

Міністерство освіти і науки України
Білоцерківський національний аграрний університет
Словацький університет сільського господарства, м. Нітра, Словаччина,
Полоцький державний університет, Білорусь,
Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН,
Білоцерківська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН
Інститут картоплярства НААН



МАТЕРІАЛИ

**II Міжнародної
науково-практичної конференції**

**АГРАРНА ОСВІТА ТА НАУКА:
ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

**присвячена видатним вченим
Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції та насінництва пшениці і картоплі та 100-річчю з часу заснування Агробіо-технологічного (Агрономічного) факультету**

4-5 березня 2021 року

**Біла Церква
2021**

Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 4-5 березня 2021 р.). – Біла Церква: БНАУ, 2021. – 261 с.

Редакційна колегія:

Шуст О.А., ректор БНАУ, д-р екон. наук.

Даниленко А.С., д-р екон. наук.

Новак В.П., д-р біол. наук.

Варченко О.М., д-р екон. наук.

Димань Т.М., д-р с.-г. наук.

Хахула В.С., канд. с.-г. наук.

Лозінський М.В., канд. с.-г. наук.

Центило Л.В., д-р с.-г. наук.

Грабовський М.Б., д-р с.-г. наук.

Примак І.Д., д-р с.-г. наук.

Петер Ондрісік, доктор філософії.

Демидов О.А., д-р с.-г. наук.

Гудзенко В.М., д-р с.-г. наук.

Кириленко В.В., д-р с.-г. наук.

Хоменко С.О., д-р с.-г. наук.

Кочмарський В.С., д-р с.-г. наук.

Бузинний М.В., канд. с.-г. наук.

Бурденюк-Тарасевич Л.А., д-р с.-г. наук, ст.н.сп.

Власенко В.А., д-р с.-г. наук.

Бондарчук А.А., д-р с.-г. наук.

Олійник Т.М., канд. с.-г. наук.

Фурдига М.М., канд. с.-г. наук.

Сабадин В.Я., канд. с.-г. наук.

Олешко О.Г., канд. с.-г. наук.

До збірника ввійшли матеріали і тези доповідей, подані учасниками II Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку» (4-5 березня 2021 року, Білоцерківський національний аграрний університет) до Організаційного комітету.

Тексти публікуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори.

Ел. адреса: <http://science.btsau.edu.ua/taxonomy/term/27>

СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ У СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

УДК 378.096-057.17БНАУ:631.527

Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент

Лозінський М.В., канд. с.-г. наук, доцент

Сабадин В.Я., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Федорук Ю.В., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗАСНОВНИКИ НАУКОВОЇ ШКОЛИ ІЗ СЕЛЕКЦІЇ ТА НАСІННИЦТВА КАРТОПЛІ І ПШЕНИЦІ У БІЛОЦЕРКІВСЬКОМУ НАЦІО- НАЛЬНОМУ АГРАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

Михайло Якович Молоцький – видатний вчений в галузі рослинництва, відомий картопляр. Ним видано понад 280 наукових праць, серед яких 12 монографій та 10 рекомендацій виробництву. Він співавтор діючої в Україні системи насінництва картоплі. За його керівництва й участі розроблені енерго- і ресурсозберігаюча технологія вирощування картоплі, науково-обґрунтовані норми садіння під запланований врожай, технологія вирощування картоплі за малими нормами садіння тощо.



М.Я. Молоцький

Михайло Якович був популяризатором наукових знань. За його участі видані: «Практическое пособие для арендаторов-земледельцев», «Настільна книга сільського господаря (фермера)», «Практичний порадник картопляра», «Картопля на вашому городі», «Поради картопляру-аматору» та інші.

Наукові дослідження професора М.Я. Молоцького завжди відзначались новизною. Він був автором і співавтором трьох авторських свідоцтв і патентів, брав активну участь в організації Міжнародних і державних науково-практичних конференцій, обирався членом експертної ради ВАК України, членом спеціалізованої Ради із захисту докторських дисертацій.

М.Я. Молоцький був засновником наукової школи із селекції і насінництва картоплі та пшениці, послідовниками в яку увійшли чотири доктори і 12 кандидатів сільськогосподарських наук.

За бойові і трудові подвиги Михайло Якович нагороджений чотирма орденами, 15 медалями, грамотою Президії Верховної Ради УРСР та багатьма іншими відзнаками.

Тривалий час (1974-2003 рр.) кафедру генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету очолював М.Я. Молоцький – доктор сільськогосподарських наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, учасник бойових дій ВВВ 1941-1945 рр.

З 1980 по 1999 рік Михайло Якович одночасно працював проректором Білоцерківського сільськогосподарського інституту з наукової роботи.

Молоцький М.Я. прийшов до інституту з Сквирської овочевої дослідно-селекційної станції, де понад 10 років працював директором. Маючи досвід з організації наукових досліджень, він активно включився із співробітниками кафедри у виконання наукової тематики

на замовлення Міністерства сільського господарства України, що дозволило на зароблені кошти оснастити кафедру новою лабораторією, сучасним обладнанням, комп'ютерами та відеоапаратурою.



М.Я. Молоцький проводить практичне заняття з селекції та насінництва польових культур

Створена матеріальна база дала можливість розвинути фундаментальні та практичні дослідження, посилити роботу з підготовки кадрів вищої кваліфікації, відкрити аспірантуру, а згодом і докторантуру.

Значну увагу він приділяв створенню методичної бази навчального процесу. Силами співробітників кафедри підготовлені і видані підручники і посібники: «Селекція та насінництво польових культур: Підручник» (1994), «Селекція та насінництво польових культур: Практикум» (1995), «Генетика» (1998), «Словник термінів з цитології, генетики, селекції та насінництва» (1999), «Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник» (2006),

«Селекція та насінництво польових культур. Практикум» Перероблене та доповнене друге видання (2008) та інші. За цикл підручників на конкурсі Міністерства аграрної політики вони вибороли перше місце, а автори – нагороджені грамотами і преміями.

Кандидатську дисертацію М.Я. Молоцький захистив у 1964 році на тему «О сроках обновления семенного материала картофеля в северной Степи УССР и экономии посадочного материала». В 1987 році – докторську дисертацію на тему «Научные основы технологии предпосадочной подготовки клубней обеспечивающей повышение коэффициента размножения картофеля и элементы усовершенствованной технологии его возделывания». У 1988 році йому було присуджене звання професора, а в 1993 році – Заслуженого діяча науки і техніки України. Професор М.Я. Молоцький читав курс лекцій навчальних дисциплін «Селекція і насінництво польових культур», «Спеціальна селекція та насінництво польових культур», проводив лабораторно-практичні заняття, навчальну і виробничу практику студентів.

Під його науковим керівництвом підготовлено і захищено понад 100 дипломних робіт. За його консультуванням підготовлено 3 доктори наук (С.П. Васильківський, Л.А. Бурденюк, В.А. Власенко) і 8 кандидатів наук (С.О. Погорілий, Ю.В. Баранчук, Ю.В. Федорук, І.С. Кривенко, О.В. Крикунова та ін.).



С.П. Васильківський

З січня 2003 року до травня 2017 року завідував кафедрою генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур доктор сільськогосподарських наук, професор **Васильківський Станіслав Петрович**.

Народився С.П. Васильківський 1941 року в с. Кирилівка Андрушівського району Житомирської області.

Працював різноробочим у колгоспі, обліковцем, бригадиром рільничої бригади. В 1960–1963 роках проходив строкову службу у військових частинах Прикарпатського військового округу.

В 1963–1968 рр. навчався на агрономічному факультеті Білоцерківського сільсько-господарського інституту. Після закінчення інституту був направлений на роботу старшим науковим співробітником відділу селекції цукрових буряків Уладово-Люлінецької дослідно-селекційної станції Всесо-

юзного інституту цукрових буряків. У 1970–1971 роках – аспірант очної, а 1972-1973 роках – заочної аспірантури й асистент кафедри селекції та насінництва Білоцерківського сільськогосподарського інституту.

У 1974 році під керівництвом доктора сільськогосподарських наук, професора О.І. Рижеєвої захистив кандидатську дисертацію на тему «Влияние репродукций, условий выращивания и разнокачественности семян ярового ячменя на их урожайные свойства» за спеціальністю 06.01.05 – селекція та насінництво.

У 1975 році був відряджений Білоцерківським сільськогосподарським інститутом на один рік на курси з іноземної мови при Міністерстві сільського господарства СРСР, які закінчив у 1976 році і продовжив працювати асистентом кафедри селекції та насінництва.

У 1978–1981 роках був відряджений за розпорядженням Міністерства сільського господарства СРСР до Республіки Гвінея, де працював в Канканському політехнічному університеті на аграрному та біологічному факультетах викладачем загальної генетики і селекції рослин. У співавторстві з гвінейськими колегами видав чотири методичні рекомендації (на французькій мові) з організації і методики проведення практичних занять з генетики, методичні вказівки щодо проведення наукових досліджень та підготовки дипломних робіт тощо.

Після повернення з відрядження у липні 1981 року продовжував працювати асистентом кафедри селекції та насінництва.

У 1982-1988 роках працював головою профспілкового комітету Білоцерківського сільськогосподарського інституту та за сумісництвом – асистентом кафедри ботаніки і фізіології рослин (1982-1986 роки) та кафедри рослинництва (1986-1988 роки). З 1988 до 1992 року працював доцентом кафедри рослинництва. З вересня 1992 року повернувся працювати на кафедру селекції та насінництва.

З 1981 р. включився в проведення наукових досліджень з індукованого мутагенезу.



С.П. Васильківський проводить практичні заняття з студентами Канканського політехнічного університету

За результатами роботи в галузі індукованого мутагенезу доцент С.П. Васильківський у 1987 році. Біологічним відділенням АН СРСР нагороджений «Пам'ятною медаллю М.І. Вавилова».

С.П. Васильківський у 1999 році захистив дисертацію доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво на тему: «Особливості використання хімічного мутагенезу при створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці» (консультант професор М.Я. Молоцький).

З 25.12.2000 по 25.12.2005 року та з 13.06.2006 по 30.06.2007 року С.П. Васильківський працював деканом агрономічного факультету і з січня 2003 року одночасно і завідуючим кафедри селекції та насінництва.

Під керівництвом Васильківського С.П. в 2005 році при кафедрі селекції та насінництва почала діяти лабораторія білкових маркерів, а в 2007 році – міжкафедральна лабораторія «Біотехнологія рослин» за напрямками досліджень: «Культура клітин і тканин», «Хромосомна та генна інженерія»

Згідно наказу № 170/О від 23.09.2015 на базі лабораторій білкових маркерів і «Біотехнології рослин» був створений Науково-дослідний інститут селекції і генетики рослини. Обов'язки директора були покладені на професора Васильківського С.П.

Основні напрями наукової діяльності: генетика, насінництво, селекція рослин. Васильківський С.П. керував виконанням чотирьох наукових тем:

– «Хімічний мутагенез в створенні вихідного матеріалу для селекції пшениці» (державний реєстраційний номер 0197U018184).

– «Вивчення та розробка методів поліпшення посівних якостей, урожайних властивостей насіння, відтворення та збереження генетичної чистоти сорту в насінництві сільськогосподарських культур» (державний реєстраційний номер 0106U007561).

– «Створення вихідного матеріалу для селекції сортів ріпаку на адаптивність в умовах центрального Лісостепу України» (державний реєстраційний номер 0109U003104).

– «Особливості використання генетичної колекції та створення вихідного матеріалу для селекції сортів ріпаку» (державний реєстраційний номер 0109U003119).

Згідно наказу № 414/О від 29.12.2007 року кафедрі селекції та насінництва було перейменовано на кафедру генетики, селекції і насінництва с.-г. культур.

Станіслав Петрович опублікував понад 180 праць наукового та навчально-методичного характеру, серед яких чотири підручники та п'ять навчальних посібників.

За результатами наукових досліджень одержав два патенти та два «Свідоцтва про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні».

Васильківський С.П. був співавтором Галузевих стандартів (ОКХ, ОПП) вищої освіти України для підготовки фахівців освітніх рівнів “Спеціаліст” і “Магістр” за спеціальністю “Селекція і генетика сільськогосподарських культур” за напрямом “Аграрія”, які були затверджені Міністерством освіти і науки України (наказ №150 від 11.03. 2005 р.), а також – співавтором «Методичних рекомендацій щодо впровадження в аграрних ВНЗ України III-IV рівнів акредитації окремих нормативних і навчально-методичних матеріалів з кредитно-модульної системи організації навчального процесу.– К.: Аграрна освіта, 2005.–56 с.

Під науковим керівництвом професора С.П. Васильківського захищено шість кандидатських дисертацій за спеціальністю 06.01.05 – селекція рослин (1998 р. – І.Я. Скорик, 2005 р. – М.В. Лозінський, 2006 р. – Т.М. Хоменко, 2009 р. – А.І. Юрченко, 2011 р. – Ю.О. Івко, 2012 р. – В.М. Гудзенко) та був консультантом трьох докторських дисертацій за цією ж спеціальністю (2013 р. – В.С. Кочмарський, 2015 р. – В.В. Кириленко, 2019 р. – В.М. Гудзенко).

Був членом трьох спеціалізованих рад. За видатні досягнення у науковій та навчально-методичній роботі Станіслав Петрович був нагороджений знаком «Петро Могила» (наказ №1500-К від 18.12.2007 р. Міністерства освіти і науки України).

УДК: 378.4.096(477.41)БНАУ:631/635(091)

Городецький О.С., канд. с.-г. наук, доцент

Козак Л.А., канд. с.-г. наук, доцент

Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

100-РІЧЧЯ АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ (1920-2020)

Викладено історію створення та становлення агробіотехнологічного факультету та його кафедр Білоцерківського національного аграрного університету, його сьогодення та перспективи подальшого розвитку. Описано матеріально-технічну базу, досягнення в науковій роботі, міжнародну діяльність у сферах науки, практичної підготовки, навчання та стажування викладачів і студентів.

Ключові слова: історія факультету, відомі співробітники, випускники, наукова робота, міжнародна діяльність, перспективи розвитку.

Агробіотехнологічний факультет – найстаріший факультет в університеті, який своїм корінням сягає в далекий 1920-й рік, коли в Білоцерківському сільськогосподарському технікумі було відкрито рільничий та садово-городній відділи [1].

З перших днів роботи на факультеті створився згуртований науково-педагогічний колектив, який забезпечив високий рівень викладацької та науково-дослідної роботи. Такі в майбутньому відомі вчені, як Михайло Карпович Гродзінський, Віра Пилипівна Гродзінська, В'ячеслав Фабіанович Савицький (який вважається батьком одноростковості буряка цукрового), прийшли до інституту із технікуму (1934 р.), а перший завідувач кафедри ботаніки академік Євген Пилипович Вотчал, професор Олександр Олександрович Табенцький, сподвижник М.І. Вавілова – професор Володимир Миколайович Лебедев та інші переїхали працювати з Києва [2].

Агробіотехнологічний факультет славиться своїми колишніми співробітниками і випускниками – Героями Радянського Союзу: П.Л. Вернигорою, О.П. Дорофеевим, О.Є. Кривцем, А.Г. Наконечним.

Героями Соціалістичної праці – В.В. Окіпною, Б.П. Вертаєм, В.П. Гриценком, М.І. Грицаєм, І.П. Клименком, А.М. Лавриненком, Л.М. Пашенком, Ю.К. Смоличем, О.М. Ткаченком, М.К. Шандренком, Л.І. Мямліною. Героями України – В.І. Чернишенком та І.А. Бромським. Випускники факультету М.А. Гаркуша та О.М. Ткаченко були міністрами України: перший – міністром меліорації і водного господарства, другий – міністром сільськогосподарства та Головою Верховної Ради України. Депутатами Верховної Ради України у різні періоди були випускники факультету: О.М. Ткаченко, В.Р. Швець, В.П. Михайлюк, І.С. Гончаренко, О.Г. Рябоконт, А.А. Засуха, В.І. Гудзенко [3].

Ми пишаємося колишньою співробітницею кафедри селекції та насінництва Ольгою Кирилівною Коломієць – автором перших одностійкових буряків цукрових, яка за цей прорив у селекції була нагороджена Орденом Леніна і Ленінською премією. Доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри генетики та селекції с.-г. культур Л.А. Бурденюк-Тарасевич вивела понад 20 сортів пшениці озимої, які вирощуються в Україні на великих площах.

Тривалий час на факультеті працювали лауреат Державної премії, професор А.А. Горлач, професори Й.Й. Кораб, В.М. Шевченко, І.Г. Пушкар'юв, І.М. Єремєєв, М.А. Теленга, В.Н. Куликівський, Г.І. Фіщенко, А.П. Архангельський, В.С. Денисьєвський, О.П. Іванов, В.І. Пальчевський, О.І. Рижєєва та інші, доробки яких здобули широке визнання в наукових колах.

Заслужені працівники сільськогосподарства України: В.В. Балинець, Т.П. Бобчук, А.О. Мілюк, В.М. Ткачук, П.Д. Клименко, В.С. Любомський, В.І. Дудник, М.Ф. Пташник, В.С. Бондарчук, М.М. Якимець, С.П. Вахній, В.С. Хахула. Заслужені діячі науки і техніки: М.Я. Молоцький та В.Ф. Федоренко. Заслужені працівники культури: В.Г. Крикунов та А.Д. Гудима. Кавалери орденів «Знак пошани»: Г.О. Кудрявцев та А.А. Горлач [4,5].

За час існування навчального закладу деканами факультету в різні роки були: доцент М.К. Гродзінський (1935-1949), професори І.Ю. Петровський (1949-1957) та В.І. Пальчевський (1957-1959), доценти М.Н. Полішвайко (1959-1960 та 1964-1969), П.В. Алюшин (1961-1963), М.Г. Коломієць (1969-1974), П.Д. Клименко (1974-1995), Г.М. Винниченко (1995-2000), професор С.П. Васильківський (2001-2007), О.О. Грабовський (2006), Л.А. Козак (2007-2011), з 2011 року очолює факультет В.С. Хахула.

До структури агробіотехнологічного факультету сьогодні входять: 8 кафедр, 6 лекційних аудиторій, 12 навчальних лабораторій, 12 навчальних та навчально-методичних кабінетів, 4 комп'ютерних класи, обладнаних сучасними комп'ютерами з мережею "Інтернет", «Дослідне поле» площею 129,8 га, навчально-дослідне лісництво (урочище "Кошик" площею 150 га), «Біостаціонар» (навчально-дослідний розсадник декоративних та лісових культур площею 2,4 га), стаціонарна теплиця площею 120 м².

На базі науково-виробничого центру університету (НВЦ БНАУ), «Дослідного поля» та «Біостаціонару» захищено 8 докторських дисертацій: С.П. Вахній (2012 р.), Л.М. Карпук (2015 р.), В.В. Москалець (2016 р.), Т.З. Москалець (2017 р.), М.І. Трегуб (2019 р.), А.Б. Марченко (2019 р.), Л.П. Іщук (2019 р.), М.Б. Грабовський (2020 р.) та дев'ять кандидатських дисертацій: А.І. Юрченко, О.Л. Андрійчук, О. Скалига, В.С. Хахула, Т.П. Лозінська, І.А. Покотило, Ю.О. Івко, С.В. Ображій, А.А. Павліченко.

Агробіотехнологічний факультет тісно співпрацює з провідними науковими установами світу: Академія ГУСПОЛ Чеська Республіка; Університет Міссурі США; Університет ім. Шаріда Бахонара (Іран); Сільськогосподарська академія м. Софія (Болгарія); Факультет землеробства, навколишнього середовища та хімії Вищої школи техніки і економіки, м. Дрезден (Федеративна Республіка Німеччина); Університет сільськогосподарських наук, м. Краків (Польща); Університет м. Дебрецен (Угорщина); Казахський національний аграрний університет (Казахстан); Академія сільськогосподарських наук (Грузія); Рітл Коледж (Великобританія).

Серед головних завдань освітньої політики колективів факультету вбачає подальшу інтеграцію в європейську систему організації навчального процесу, адаптацію аграрної освіти до сучасних викликів світового аграрного виробництва, поліпшення практичних навиків студентів з метою забезпечення підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, адаптованих до світового ринку праці.

Список літератури

1. Агрономічному факультету – 90. Історія і сучасність (1920-2010) / А.С. Даниленко, Л.А. Козак, О.С. Городецький та ін. За ред. О.С. Городецького, В.М. Ткачука. Біла Церква, 2010. 186 с.
2. Білоцерківський національний аграрний університет – від витоків до сьогодення / за ред. В.М. Власенка. Біла Церква : БНАУ, 2011. 320 с.
3. Незабутні постаті в історії Білоцерківського національного аграрного університету / За ред. Академіка В.М. Власенка. Біла Церква, 2016. 307 с.
4. Майбутнє університету формується сьогодні // Університет: газета колективу Білоцерківського національного аграрного університету. 2018. №3 (№2002). С. 2-3.
5. Городецький О.С. Сторінками історії з нагоди 100-річчя з дня заснування кафедри рослинництва // Університет: газета колективу Білоцерківського національного аграрного університету. № 9-10 (№ 2026-2027) жовтень-листопад 2020. С. 3.

УДК 347.77.028:631.526.32:339.13.001.25 (477)

Захарчук О.В., д-р екон. наук, професор

Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

СВІТОВИЙ РИНОК НАСІННЯ ТА МІСЦЕ УКРАЇНИ

Висвітлено аналіз сучасного стану й перспективи розвитку насінництва в Україні та світі, запропоновано шляхи вирішення комерційного обігу насіння і садивного матеріалу. Намічено перспективні шляхи для прискорення розвитку організації ринку насіння і садивного матеріалу України. Набули подальшого розвитку теорети-

чні та методичні положення щодо розвитку насінництва в Україні, які нададуть можливість налагодження міжнародної співпраці для продукування нових високопродуктивних і якісних сортів вітчизняної селекції, що сприятиме впровадженню у рослинництво прогресивних технологій та підвищення продуктивності праці. Розв'язання зазначених проблем надасть можливість налагодження міжнародної співпраці України з виробництва насіння й садивного матеріалу та сприятиме залученню додаткових інвестиційних коштів на розвиток селекційної галузі.

Ключові слова: насіння і садивний матеріал; ефективність виробництва; інтелектуальна власність; система насінництва; добазове та базове насінництво.

Насінню належить особливе місце в стабілізації і зростанні обсягів виробництва сільськогосподарської сировини та продуктів харчування, як основи продовольчої безпеки держави. Стан його використання в цілому залежить від ефективності галузі насінництва, тому питання функціонування останньої в Україні віднесено до стратегічних в економічному контексті розвитку національної економіки. Про це свідчить практичний досвід країн Європейського Союзу та комерційні перспективи агропромислової спеціалізації України. За вирішальний фактор у цьому процесі слугує те, що насіння і садивний матеріал, за міжнародною класифікацією ФАО, віднесено до постійно відтворюваних біологічних ресурсів, ефективність використання яких значною мірою залежить від рівня володіння знаннями, що характеризуються комплексом законодавчих, наукових, організаційно-адміністративних, економічно-фінансових заходів із відтворення матеріальних носіїв сорту культурних рослин для його отримання.

Подальше зростання виробництва продукції рослинництва нерозривно пов'язано з розвитком галузі насінництва, яка реалізує повною мірою генетичний потенціал сформованих сортових рослинних ресурсів. У найближчій перспективі вирощування та виробництво насінневого матеріалу буде здійснюватися на індустріальній основі. Насамперед це стосується зернової кукурудзи, соняшнику, озимого й ярого ріпаку, сої та цілого ряду технічних енергоощадних культур. Зазначене дасть можливість задовольнити внутрішню потребу в насінні і садивному матеріалі та наростити його експорт у зарубіжні країни.

Загальна вартість світового ринку насіння у 2018 р. становила 39,9 млрд дол. США, що на 1,2% більше порівняно з 2017 р. та на 7,9 % більше, ніж було у 2016 р. Очолили список дві найбільші компанії – Bayer і Corteva. На вказані корпорації припадає понад 58% загального обсягу продажів усіх компаній у топ-20 найбільших компаній світу, з очевидною перевагою в галузі генетично модифікованих культур і біотехнологій. Bayer - це також найбільша у світі овочева насіннева компанія. Syngenta, BASF, Limagrain і KWS утворюють другу групу, де загальний обсяг продажів знаходиться на рівні 26% загальних продажів ТОП-20.

На решту в списку 14 компаній припадає лише 15% продажів, проте більшість із них розвинули та мають свій спеціальний насінневий бізнес. Наприклад, DLF і Barenbrug орієнтовані на насіння газонних трав, Sakata Seed і Rijk Zwaan – насіння квітів, Takii Seed і Long Ping High-Tech – на насіння рису.

У лідери топ-20 компаній увійшли вже тепер одна американська компанія - Corteva Agriscience (DowDuPont); 13 європейських компаній, в тому числі три німецькі – Bayer, BASF і KWS; п'ять французьких – Limagrain, Florimond Desprez, RAGT Semences, Euraxis Semence і In Vivo; одна датська – DLF; чотири голландські – Rijk Zwaan, Barenbrug, Enza Zaden and Bejo Zaden; три китайські – Syngenta (Chem China), Long Ping High-Tech і Beidahuang Kenfeng Seed; дві японські – Sakata Seed і Takii Seed; та одна індійська компанія – Advanta Seeds (UPL).

Стосовно країн, то на першому місці знаходиться Німеччина з часткою 44,4% світового продажу. Така ситуація стала можливою за рахунок купівлі фірмою Bayer американської фірми Monsanto. Друге місце – за Сполученими Штатами Америки з часткою 24,8%. На третьому – Китай з часткою 12,0%. Четверте-п'яте місця посіли європейські країни: Франція (8,3%) та Нідерланди (4,3%) відповідно (рис. 2).

Найбільшою насінницькою компанією в світі за підсумками 2018 р. стала німецька компанія Bayer. Виручка Bayer у 2018 р. становила 10,8 млрд дол. США, у 2017-му – 10,9 мли дол. США. Bayer (Monsanto) (Німеччина) у червні 2018 р. завершила операцію з придбання Monsanto. Як показали дослідження, жодна компанія не змогла похитнути домінуюче становище Bayer (Monsanto) у насінницькій галузі. У 2018 р. завдяки власним перевагам щодо

генно-модифікованих продуктів, обсяг продажів Bayer (Monsanto) зріс до 10,9 млрд дол. США, що на 0,9% більше, ніж у попередньому році. При цьому провідний статус Bayer (Monsanto), як виробника насіння овочів, підкріпився досягненням продажів до 815 млн дол. США, що на 2% більше порівняно з попереднім роком. Після придбання Bayer Monsanto, Bayer позбувся майже всього бізнесу насіння овочів та продав більшу частину свого бізнесу з виробництва такого насіння BASF.

На другому місці за обсягами продажу насіння знаходиться Corteva Agriscience (США). Обсяг продажів цієї компанії у 2018 р. перевершив 8,0 млрд дол. США. Після злиття DowDuPont його новий сільськогосподарський бренд отримав назву Corteva Agriscience. Хоча частина активів AgroSciences була продана Long Ping High-Tech, у 2017 р. DowDuPont, після злиття, завдячуючи власному менеджменту і маркетингу, досягла суми продажу насіння, близькою до загальних продаж насіння DuPont і AgroSciences. У 2018 р. Corteva оголосила про нову, багатопрофільну й багатоцільову стратегію, орієнтовану на ринок США. Можливо, обидві компанії після завершення консолідації бренду та отримання нових каналів збуту ще більше скоротять свій розрив між Monsanto, чому посприє синергетичний ефект.

Продажі BASF (Німеччина) у 2018 р. досягли рівня 3,0 млрд дол. США. BASF у цьому ж році розширився за рахунок насіннєвого бізнесу Bayer із виробництва сої та ріпаку, насіння бавовнику (за винятком Індії та Південної Африки), а також продукування бізнесу з виробництва насіння овочів, та фірми LibertyLink Technology, їх науково-дослідних активів для дослідження та впровадження насіння гібридної пшениці.

Syngenta (ChemChina) (Китай) – це придбання Syngenta компанією ChemChina, що практично майже не вплинуло на насіннєвий бізнес, оскільки в основному було відділено бізнес із виробництва насіння цукрових буряків та придбана фірма Nidera Seed. У 2018 р. темп зростання Syngenta досягнув 6,3% у річному обчисленні, за зростання продажів насіння соняшнику і кукурудзи в Східній Європі, що являє собою досить значний показник глобального бізнесу з виробництва насіння овочевих культур. Прибуток за 2018 р. Syngenta (ChemChina) (Китай) становив близько 2,0 млрд дол. США.

Стосовно Syngenta, то насінницький бізнес, як і раніше, залишається для компанії пріоритетним як і до злиття з ChemChina, адже ChemChina не мала власного насінницького бізнесу. Крім того, Syngenta може втратити невелику кількість активів насінницького бізнесу під впливом реструктуризації бізнесу. Як зазначають у компанії, в майбутньому її увага буде зосереджена на придбанні високоякісних насінницьких активів. На сьогодні компанія придбала Nidera Seed від COFCO для посилення власного впливу на ринок у Латинській Америці. Компанія також придбала американську овочеву компанію Abbott&Cobb, щоб зміцнити свою позицію відносно насіння кукурудзи, що становить основний бізнес компанії. На нашу думку, варто звернути увагу на дію Syngenta в майбутньому стосовно того, як компанія використовуватиме переваги китайського ринку насінництва.

У переліку світових лідерів з продажу насіння можна спостерігати велику кількість європейських компаній, що відображає історичну силу європейської насінницької індустрії, як правило, представлену двома країнами – Нідерландами та Францією. Провідні позиції Нідерландів в насінні овочів добре відомі у світі. Три з чотирьох голландських компаній, перерахованих у 20 кращих, це саме компанії з виробництва насіння овочів.

Насінницька галузь Нідерландів може слугувати прикладом для багатьох інших країн, у тому числі й України. Сталий же розвиток французької насінницької галузі пов'язаний з помірним кліматом країни та її багатством – різноманітними сортами різних сільськогосподарських культур, що дозволяє Франції займати домінуюче становище в ЄС та навіть у світі.

Згідно зі статистикою, продажі насіння виробництва Франції протягом 2017-2018 рр. досягли 3,254 млрд євро, посівши перше місце серед країн-виробників насіння в ЄС. Після війни французька насінницька індустрія змінила бізнес-модель, орієнтовану на вимоги уряду, до комерціалізованих бізнес-планів, тим взявши за зразок глобальну модель насінництва, за якою працюють транснаціональні корпорації з кінця ХХ ст. Комерціалізована модель насінництва значно підвищила конкурентоспроможність французької насіннєвої індустрії. Зу-

силля, направлені на інноваційні досягнення науки і техніки, а також на дослідження й розробки, забезпечили вагомі результати. Однією з найбільших французьких компаній є Limagrain (Франція) – друга за величиною фірма з виробництва насіння овочів у світі. Продажі останньої у 2018 р. досягли 1,821 млрд дол. США.

За 2019 р. Україна імпортувала 36,9 тис. т насіння зернових і 45,5 тис. т насіння олійних культур на загальну суму 469,1 млн дол. США (табл. 2). Це майже у 37 разів перевищує обсяги вітчизняного експорту насіннєвого матеріалу у 12,7 млн дол. США за відповідний період. Тенденція до збільшення імпорту насіннєвого матеріалу, яка спостерігається в Україні з 2015 р. і зберіглася торік, стала результатом різкого підвищення попиту через збільшення його споживання холдинговими компаніями та великими й середніми товаровиробниками.

При цьому варто взяти до уваги, що більшість іноземних насіннєвих компаній побудували свої заводи на території України та для локалізації власного виробництва вже на території нашої держави здійснюють продаж насіння вітчизняним товаровиробникам, не завозячи його з-за кордону.

На ринку насіння закріпився новий вид продажу насіннєвої продукції. Це – насіння, вирощене іноземними компаніями на території України, дороблене на насіннєвих заводах, побудованих в Україні, і реалізоване українським аграріям. Внаслідок цього втрачаються подальші перспективи розвитку вітчизняної селекції зернових та олійних культур, адже зростання конкуренції на внутрішньому ринку відбувається не на користь вітчизняної селекції.

Натомість іноземні компанії для здешевлення логістики та інших витрат вже не мають потреби ввозити своє насіння з-за кордону. Відтепер вони можуть розвивати власне насінництво в Україні, підшуковуючи при цьому нові ринки збуту насіннєвої продукції як в Україні, так і за її межами – у Росії, Китаї, Індії та інших країнах.

Найбільшим вітчизняним виробником насіння залишається Національна академія аграрних наук України. У 2018 р. НААН було реалізовано насіння на 456 млн грн, або близько 18 млн дол. США. Це за наявними даними у 100 разів менше, ніж результат не найбільшої французької компанії Limagrain! На жаль, згаданий показник не можна віднести до найуспішніших результатів світового виробництва насіння. Цьому слугує ряд об'єктивних і суб'єктивних причин.

У системі НААН насінництво ведеться у 46 наукових установах, 135 дослідних господарствах, по 550 сортах і гібридах 87 сільськогосподарських культур. Щорічно виробляється понад 5,0 тис. тонн базового насіння первинних ланок, 60,0 тис. тонн базового насіння, 1,1 тис. тонн батьківських форм гібридів кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків, сорго, 70-80 тонн насіння овочевих та понад 100 тонн баштанних культур, 20,0 тис. тонн базового насіння картоплі, 1,5 млн штук саджанців плодових культур, 1,5 млн штук саджанців винограду, а також насіння та саджанці інших культур.

При фінансуванні НААН із загального фонду Державного бюджету України на 2018 р. – 0,5 млрд грн, можна констатувати, що 1 гривня, інвестована у діяльність наукових установ НААН, забезпечує 38 грн для розвитку національної економіки держави. Це ще раз свідчить про високу інвестиційну привабливість галузі та досить швидку окупність витрат і значну прибутковість.

Висновки. Серед основних шляхів вирішення загальних проблем вітчизняної насіннєвої галузі та її наступними кроками щодо їх подолання варто виокремити такі:

- створення регіональних систем насінництва сільськогосподарських культур – селекційно-насінницького центру, насіннєвого заводу і регіонального кооперативного об'єднання виробників насіння;
- розробка механізму управління ринком насінництва щодо збільшення обсягів пропозиції та продажу вітчизняного сертифікованого насіння, подальшого його здешевлення, поліпшення якості й асортименту;
- встановлення державного замовлення на створення нових сортів рослин вітчизняної селекції, фінансування державної експертизи сортів рослин та державних програм підтримки насінництва.

Список літератури

1. Захарчук О. В. Економіка насінництва. Київ : ННЦ ІАЕ, 2015. 272 с.
2. Топ-20 глобальных семеноводческих компаний в 2018 году. URL : <https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/zrast/top-20-globalnyh-semenovodcheskii-kompanii-v-2018-godu.html>.
3. Enabling the Business of Agriculture, 2015. Progress Report / O. V. Zakharchuk and others. Washington : World Bank Group, 2015. 158 p.
4. Про внесення змін до Закону України «Про насіння і садивний матеріал»: Закон України від 8 груд. 2015 р. № 864-VIII / Верховна Рада України. URL : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/864-19/paran241#n241>.
5. Про охорону прав на сорти рослин: Закон України від 17 січ. 2002 р. № 2986 / Верховна Рада України // Відом. Верхов. Ради України (ВВР). 2002. № 23. Ст. 163.
6. Про приєднання України до Схеми сортової сертифікації насіння зернових культур, Схеми сортової сертифікації насіння кукурудзи та сорго Організації економічного співробітництва та розвитку : Закон України від 15 лют. 2011 р. № 3019 / Верховна Рада України. URL : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3019-17>.

УДК 631.527:635.615

Колесник І.І., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Палінчак О.В.

Заверталюк В.Ф., канд. с.-г. наук, доцент

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

РЕЗУЛЬТАТИ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ КАВУНА ЗВИЧАЙНОГО

В результаті селекційної роботи створено новий середньоранній середньопластичний гетерозисний гібрид кавуна звичайного Оксамит F₁, який відрізняється поєднанням високої урожайності (37,3 т/га) з високою якістю плодів (вміст сухої речовини 10,3%) та переважає аналог за загальною врожайністю на 5,3 т/га (16,6%), за товарною врожайністю – на 6,9 т/га (24,2%), за вмістом сухої речовини на 0,8%.

Ключові слова: кавун, гібрид, урожайність, плід, якість.

За даними ФАО кавун столовий вирощують більш ніж в 130-ти країнах світу. Площі під посівами кавуна перевищили 3,5 млн. га, валовий збір – 104 млн. т, середня урожайність склала 29,3 т/га. Незаперечним лідером у виробництві кавуна є Азія (80% посівних площ), на долю Європи припадає 9,5%, Америки і Африки по 7% від загальної площі посівів [1].

Провідними країнами з селекції кавуна залишаються Голландія, США, Франція, Японія, Україна, Росія, Туреччина, Італія, Ізраїль. В останні роки значно зросла кількість гібридів, що включені до Державного реєстру сортів рослин України. На вітчизняному ринку заявлено від зарубіжних фірм 12 сортів і 67 гібридів, від вітчизняних – 30 сортів і 6 гібридів [2].

Гібриди відрізняються однорідністю, привабливим товарним виглядом, крупноплідністю, високою врожайністю (60–80 т/га), відмінними смаковими якостями плодів (8–9 балів).

Для отримання гібридів та гібридних популяцій кавуна використовують генетичні маркери, форми чоловічої стерильності (ЦЧС, ГЧС), поліплоїдію, різні моделі материнських і чоловічих форм (для створення гібридних популяцій) [3, 4].

Актуальним завданням в селекції кавуна звичайного (столового) є посилення досліджень з селекції високоврожайних високоадаптивних генотипів кавуна різних строків дозрівання з відмінними смаковими якостями.

Мета досліджень полягала у створенні середньостиглого гетерозисного гібрида кавуна з комплексом цінних ознак та високим адаптивним потенціалом.

Дослідження проводили у Дніпропетровській дослідній станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2016–2020 рр. Досліди закладали згідно з існуючими методиками в овочівництві і баштанництві [5]. Методи досліджень: польові (обліки, спостереження), лабораторні, статистичні. Технологія вирощування кавуна – загальноприйнята для зони північного Степу України.

В дослідженнях за стандарт використовували гібрид Дебют F₁, створений у Південній державній селекційно-дослідній станції Інституту водних проблем і меліорації НААН (ПДСДС ІВПіМ НААН).

Селекційну роботу по створенню нового гетерозисного гібрида столового кавуна здійснювали за прийнятою схемою гетерозисної селекції, яка включала розсадники вихідного матеріалу (колекційний, інцухт-ліній, гібридизації), розсадники конкурсного випробування (2019–2020 рр.) та розмноження (2018, 2020 рр.).

Експериментальну роботу розпочато в 2016 р. з вивчення та виділення вихідних форм гібрида Оксамит F₁. За материнську форму гібрида було взято лінію виділену з сорту *Fairfax* (Фейфекс) американської селекції, за батьківську – лінію з сорту Кармінний (сорту ПДСДС ІВПіМ НААН).

За результатами конкурсного випробування 2019–2020 рр. у богарних умовах новий гібрид кавуна Оксамит F₁ суттєво перевищив стандартний гібрид Дебют F₁ за загальною і товарною врожайністю плодів та іншими господарсько-цінними показниками (вміст сухої розчинної речовини, середня маса плоду, смакові якості, дружність досягання плодів, вирівняність плодів за формою і розміром, стійкість проти сонячних опіків тощо) (табл. 1).

Таблиця 1– Результати господарської оцінки гібрида кавуна Оксамит F₁, 2019–2020 рр.

Гібрид	Загальна урожайність		Товарна урожайність		Вегетаційний період, діб	Середня маса плода, кг	Суха розчинна речовина, %
	т/га	± до st, т/га	т/га	± до st, т/га			
Дебют F ₁ , стандарт	32,0	–	28,5	–	88	2,5	9,5
Оксамит F ₁	37,3	+5,3 (16,6%)	35,4	+6,9 (24,2%)	87	3,2	10,3

В середньому за два роки, загальна урожайність плодів гібриду Оксамит F₁ становила 37,3 т/га, товарна – 35,4 т/га (у стандарту – відповідно 32,0 т/га і 28,5 т/га), середня маса товарного плоду 3,2 кг (у стандарту – 2,5 кг), середній вміст сухої розчинної речовини – 10,3% (у стандарту – 9,5%).

За показником загальної врожайності гібрид Оксамит F₁ перевищив гібрид Дебют на 5,3 т/га (16,6%), за товарною врожайністю – на 6,9 т/га (24,2%), за вмістом сухої речовини на 0,8%.

Гібрид середньопластичний ($bi = 0,91$), відрізняється високою специфічною адаптивною здатністю ($CA3 = 6,25$).

Новий гібрид відносно стійкий проти захворювань, спеки, посухи і сонячних опіків (по 7 балів).

Основні показники гібриду Оксамит F₁: рослини потужні, кількість стебел велика (більше п'яти), довгостеблові. Головне стебло довге (2,5–3,0 м), середнє за товщиною, міжвузля довгі (більше 10 см), опушення стебел густе, м'яке. Черешки довгі. Листки крупні, середньорозсічені, темно-зелені. Зав'язь овальна, сильноопушена, велика.

Плід за довжиною і діаметром середній і крупний (25–35 x 15–20 см), за масою середній (маса товарного плоду – 3,0–3,5 кг, окремі – 6–8 кг). Плоди нового гібрида за формою повздовжнього розрізу помірноеліптичні (видовжено овальні), гладенькі, фон плодів – світло-зелений, рисунок – чітко виражені середні зелені смуги з прожилками. Кора середня (0,8–1,1 см).

М'якоть плодів червона, ніжна, соковита, солодка, вміст сухої розчинної речовини більше 10% (10,0–10,8%). Насіння середнє, чорно-коричневе.

За статевим типом – гібрид моноєційного типу цвітіння, за скоростиглістю гібрид Оксамит належить до середньостиглої групи (87 діб).

Материнська форма гібриду Оксамит F₁. Рослини потужні, довжина головного стебла 2,0–2,5 м, стебло товсте, листки розсічені, сизо-зелені, крупні (15–20 см за повздовжнім діаметром), віночок крупний (3–4 см), маточка зелена, статевий тип – моноєційний, зав'язь циліндрична.

Плоди циліндричні (видовжено-овальні), середні і крупні (25–35 x 15–20 см), гладенькі, світло-зелені, з темно-зеленими середніми шипуватими смугами, кора середня (1,0–1,5 см).

М'якоть червона, ніжна, соковита, солодка, насіння середнє, темно-коричнєве, крапчасте.

Лінія має наступні господарські показники: середньостигла (80–85 діб), урожайність на богарі – 35,0–40 т/га, середня маса товарного плоду –3,5–4,0 кг, вміст сухої розчинної речовини – 10,5–11,0%. Стійка (на природному фоні) проти фузаріозу і антракнозу (9 балів). Відзначається транспортабельністю плодів і привабливим товарним виглядом.

Батьківська форма гібриду Оксамит F₁. Рослини довгостеблові, потужні. Листки середні, сильно-розсічені, сизо-зелені. Квітки середнього розміру (2–3 см), маточка зелена, статевий тип – андромоноеційний, зав'язь округла.

Плоди округлі, гладенькі, світло-зелені з зеленими нитчастими смугами. М'якоть темно-червона (кармінова), ніжна, соковита, солодка. Насіння світло-коричнєве, дрібне.

Лінія ранньостигла (75–80 діб), Урожайність плодів 25–30 т/га (в богарних умовах), середня маса товарного плоду –2,5–3,0 кг, вміст сухої речовини – 10,5–11,2%. Стійкість до патогенів (на природному фоні) на рівні 7–9 балів, стійкість до сонячних опіків дуже висока (9 балів). Відзначається високою транспортабельністю.

Економічна ефективність вирощування нового середньостиглого гібрида кавуна Оксамит F₁ в порівнянні зі стандартом Дебют F₁ складає 15,2 тис. грн. на 1 га посівів.

Схема розмноження нового гібриду Оксамит полягає у природньому перезапильненні материнського і батьківського компонентів (лінія *Fairfax* х лінія Кармінний) з додатковим обриванням чоловічих бутонів і квіток на материнських рослинах впродовж 15–20 діб від початку жіночого цвітіння на материнських рослинах. Краще співвідношення материнської і батьківської форм на ділянці гібридизації 2:1. Розташування вихідних форм – рядкове.

Отже, новостворений гібрид кавуна звичайного Оксамит F₁ відзначається високими господарсько-цінними показниками і його вирощування економічно-доцільне у зонах промислового баштанництва України. Державна кваліфікаційна експертиза нового гібрида розпочнеться у 2021 р. (заявка № 20146017 від 30.12. 2020 р.).

Список літератури

1. Литвинов С. С., Быковский Ю. А. Бахчеводство: стратегия и перспективы развития. *Картофель и овощи*. 2013. № 5. С. 2–5.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2021 рік (витяг) / Державна служба з охорони прав на сорти рослин України. URL: <http://www.sops.gov.ua> (дата звернення 26.01.2021).
3. Rao M. K., Devi K. U., Arundhati A. Applications of genetik male sterility in plant breeding. *Summ. Germ.Plant Breeding*. 1990. Vol. 105, № 1. P. 1–25.
4. Гетерозис и его использование в овощеводстве / Даскалов Х. и др. Москва: Колос, 1978. 310 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

УДК 631.527:635.62

Колесник І.І., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Заверталюк В.Ф., канд. с.-г. наук, доцент

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

НОВИЙ ГІБРИД ГАРБУЗА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ПЕКТИНУ

В результаті селекційної роботи створено і передано в державне випробування новий гібрид гарбуза великоплідного Фараон F₁ (товарна врожайність – 36,9 т/га,+4,9 т/га або 15,3% до стандарту). Гібрид Фараон F₁ суттєво перевищив стандарт за вмістом сухої речовини (14,24%, +2,20% до стандарту), аскорбінової кислоти (17,67 мг%, +2,56 мг/100г), бета-каротину (5,16, +0,65 мг5) та пектину (3,14%, +2,13%).

Ключові слова: гарбуз, гібрид, урожайність, плід, пектин.

Пріоритетним завданням державної політики є забезпечення здорового харчування населення України. Гарбуз можна розглядати як дуже ефективну сировину для таких цілей.

Пектин – один з надважливіших класів біологічно активних речовин. Пектини вважаються основними рослинними речовинами, які здатні пов'язувати і виводити з організму лю-

дини іони важких та радіоактивних металів [1–4]. В ряді робіт доведена дія пектину на шкідливі мікроорганізми (протей, клебсієли, стафілококи, дріжджеподібні гриби роду *Candida*, інші), що викликають різні кишкові інфекції [5].

Виробництво пектину – динамічно розвинутий бізнес з щорічним збільшенням його виробництва на 3–4%. Об'єми виробництва його складають приблизно 28–30 тис. т на рік. Найкрупніші виробники пектину – фірми «*Hercules Inc*», «*Herbstreith und Fox KG*», «*Herbstreith & Fox, Cargill*», «*Danisco*», «*CP Kelco*», «*Yantai Andre Pectin*» в якості джерел для його виробництва використовують переважно яблуневі і цитрусові вижимки [6].

Однак, одержання пектину з сировини плодівих і цитрусових культур в Україні проблематичне, оскільки цієї продукції не вистачає і для свіжого споживання. Тому, ефективним та дешевим джерелом харчового пектину може слугувати гарбуз. При цьому, агротехніка вирощування гарбуза дуже проста, ця рослина практично не хворіє, відзначається високою врожайністю плодів. Крім того, за безвідхідної технології із гарбуза можна отримати не тільки пектин, але і каротин. М'якоть плодів гарбуза включає (в % на сиру речовину) від 0,3 до 1,4% пектинів. За результатами оцінки поширених сортів гарбуза вміст пектину коливається в межах 0,25–0,86% [7].

Враховуючи ключову цінність пектинових речовин в загальному та дієтично-профілактичному харчуванні, велику кількість в плодах гарбузів легкозасвоюваних цукрів, мінеральних солей, комплексу вітамінів, органічних кислот актуальним було завдання створити високопектинні лінії та гетерозисні гібриди гарбуза з високим вмістом пектину.

Метою завершеної НДР було створення та передача в систему державного сорто випробування гетерозисного гібриду столового гарбуза з підвищеним вмістом пектину.

Звичайно, успіх селекційної роботи за даним напрямом селекції залежить від вдало підбраного вихідного матеріалу. Тому, в якості вихідного матеріалу залучили сорти і лінії гарбуза різновидності зимова (*var. hiberna*) культурного виду *Cucurbita maxima* Duch. (гарбуз великоплідний). Лише в межах цього культиву гену можна виділити джерела і донори за вмістом пектину та комплексом інших господарсько-цінних ознак (спеко-, посухостійкість, стійкість проти борошнистої роси, вірусних хвороб і баштанної попелиці, висока цукристість плодів, лежкість, продуктивність та інші).

Згідно мети досліджень селекційну роботу за завданням «Створити гетерозисний гібрид гарбуза з високим вмістом каротину і пектину» було проведено в Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН у 2016–2020 рр.

Селекційну роботу виконували в наступних розсадниках: колекційний, гібридизації, оцінки КЗ, розмноження материнських і батьківських форм, конкурсного випробування, розмноження гібридів першого покоління.

Польові дослідження та селекційно-генетичні дослідження по гетерозису гарбуза виконали за апробованими в баштанництві методиками і методами: «Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштаними культурами» [8]. Випробування гібридів здійснили відповідно «Методики Державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [9]. Облік врожаю плодів виконували за існуючим стандартом [10]. Для оцінки морфологічних ознак, біологічних властивостей, стійкості до хвороб та господарської характеристики використовували «Шкалу цветів для полевого и лабораторного описания растений (тыквенные культуры)» [11], «Широкий унифицированный классификатор СЭВ культурных видов рода *Cucurbita L.* Тыква» [12], «Методику проведення експертизи сортів гарбуза на відмінність, однорідність і стабільність» (2007). Оцінку стійкості генотипів гарбуза проти борошнистої роси та до інших хвороб проводили на природному інфекційному фоні за існуючими в Україні методиками [13]. Математичне обчислення результатів досліджень проводили за Б.А. Доспеховим [14].

Якість м'якуша оцінювали органолептично та за допомогою польового рефрактометра ІРФ–460. Хімічний склад плодів кращих гібридів і батьківських форм гетерозисних гібридів було визначено в агрохімічній лабораторії ІОБ НААН за чинними в Україні стандартами.

Агротехніка в дослідях відповідала загальноприйнятій для гарбуза в зоні північного Степу України. Технологія вирощування гарбуза в дослідях відповідала ДСТУ 5045:2008.

Експериментальну роботу по створенню нового гібриду Фараон F₁ розпочато в 2016 р. з виділення вихідних форм гібрида (материнської – Ювілей, батьківської – Славути).

В 2017 р. проведено гібридизацію компонентів гібриду Фараон F₁ між собою штучним шляхом. У наступному році визначено показники гетерозису та проведено перше розмноження гібриду на ізоділянці. У 2019–2020 рр. новий гібрид Фараон F₁ проходив конкурсну оцінку у порівнянні з іншими перспективними гібридами F₁ на фоні стандартного гібриду Слава F₁ (селекції ДДС ІОБ НААН).

За результатами конкурсного випробування (2019–2020 рр.) новий гібрид гарбуза великоплідного Фараон F₁ суттєво перевищив стандартний гібрид Слава F₁ за загальною і товарною врожайністю плодів та іншими господарсько-цінними показниками (середня маса плоду, вміст сухої речовини, смакові якості плодів, дружність досягання плодів, вирівняність плодів за формою і розміром плода, стійкість проти стрес-факторів).

За дворічним випробуванням товарна урожайність гібриду Фараон F₁ становила 36,9 т/га (+4,9 т/га або 15,3% до стандарту Слава F₁), вміст сухої розчинної речовини – 12,3% (+0,9% до стандарту).

В агрохімічній лабораторії ІОБ НААН проведено біохімічні аналізи плодів гарбуза Фараон F₁ у порівнянні зі стандартом Слава F₁ (таблиця 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад м'якоті плодів гарбуза Фараон F₁, 2019–2020 рр.

Гібрид	Показники				
	суха речовина, %	загальний цукор, %	аскорбінова кислота, мг%	бета-каротин, мг/100 г	пектин, %
Слава F ₁ , стандарт	12,04	10,13	15,11	4,51	1,01
Фараон F ₁	14,24	10,13	17,67	5,16	3,14
НІР _{0.05}	0,82	0,71	0,97	0,45	0,08

В результаті лабораторної біохімічної оцінки м'якоті плодів, новий гібрид Фараон F₁ суттєво перевищив стандарт за 4-ма із 5-ти визначених параметрів: за вмістом сухої речовини (14,24%, +2,20% до стандарту), аскорбінової кислоти (17,67 мг%, +2,56 мг/100г), бета-каротину (5,16, +0,65 мг%), пектину (3,14%, +2,13%).

Рослини нового гібриду Фараон F₁ формують плоди сірого кольору, сегментовані, середньою масою 4,7 кг. М'якоть червоно-оранжева, товста, щільна, солодка. Смакова оцінка м'якоті плодів – 9 балів. Вегетаційний період гібриду – 130 діб. Стійкість проти кутастої бактеріальної плямистості листків становила 7 балів (на рівні стандартного гібриду).

Гібрид Фараон F₁ відрізняється високою транспортабельністю (9 балів) і лежкістю плодів (більше 9 місяців). Економічна ефективність вирощування нового гібриду гарбуза Фараон F₁ в порівнянні зі стандартом Слава F₁ складає 10,2 тис. грн. на 1 га посівів.

Схема розмноження нового гібриду Фараон заключається у природному перезапиленні материнського і батьківського компонентів гібрида з додатковим обриванням чоловічих і квіток на материнських рослинах впродовж 15–20 діб від початку жіночого цвітіння на материнських рослинах. Краще співвідношення материнської і батьківської форм на ділянці гібридизації 2:1. Розташування вихідних форм – рядкове.

Список літератури

1. Тищенко В. М. Пектин и пектинсодержащие продукты. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2009. № 13. С. 290–291.
2. Черно Н. К., Дудник М. С., Липовецкая С. П. Пищевые волокна в рациональном питании человека. *Сборник научных трудов*. Москва, 1989. С. 12–14.
3. Богомолова Л. Г., Шарков В. И., Чаплыгина З. А. и другие. *Проблемы гематологии*. 1958. № 2. С. 49–53.
4. Припутина Л. С. Рациональное питание. *Здоровье: республиканский межведомственный сборник МЗ УССР*. 1991. № 1. С. 64–67.

5. Меньшиков Д. Д., Лазарева Е. Б., Попова Т. С. Антимикробное действие пектинов. *Антибиотики и химиотерапия*. 1997. № 12. С. 10–15.
6. Качалай Д. П. Методические указания по использованию в лечебно-профилактических целях пектинов и пектиносодержащих продуктов. Киев, 1990. 14 с.
7. Фурса Т. Б., Филов А. И. Культурная флора СССР. Т. 21. Тыквенные. Москва: Колос, 1982. 278 с.
8. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами : методичні рекомендації / за ред. А. О. Лимаря. Київ: Аграрна наука, 2001. 132 с.
9. Картопля, овочеві та баштанні культури. Сортовипробування баштанних культур (кавун, диня, гарбуз), кабачка і патисона. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. Вип. 4. С. 50–53.
10. ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. [Чинний від 1997-01-01]. Київ, Держстандарт України, 1996. 7 с. (Національний стандарт України).
11. Шкала цветов для полевого и лабораторного описания растений (тыквенные культуры). Ленинград: ВИР, 1975. 6 с.
12. Юлдашева Л. М., Корнейчук В. Г., Пекаркова Е. Широкий унифицированный классификатор СЭВ культурных видов рода *Cucurbita* L. (тыква). Ленинград: ВИР, 1989. 21 с.
13. Фитопатологическая оценка селекционного материала овощных культур: методические указания). Харьков: УНИИОБ, 1990. 52 с.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 416 с.

УДК 633.16:631.527

Пушак В. І., канд. с.-г. наук

Ільчук Р. В., д-р с.-г. наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

РЕЙТИНГОВИЙ РОЗПОДІЛ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА АДАПТИВНІСТЮ І ПОКАЗНИКИ МІНЛИВОСТІ, ГОМЕОСТАТИЧНОСТІ ТА СЕЛЕКЦІЙНОЇ ЦІННОСТІ

Наведено результати вивчення адаптивних особливостей селекційних ліній ячменю ярого за врожайністю зерна. На підставі трирічних досліджень (2015–2017 рр.) встановлено показники екологічної пластичності, стабільності, ефекту генотипу, стресостійкості, генотипової гнучкості, селекційної цінності. Проведено визначення рейтингу адаптивної здатності генотипів за комплексною оцінкою екологічної адаптивності та продуктивності.

Ключові слова: ячмінь ярий, селекційна лінія, врожайність, адаптивність, рейтинг.

Створення сортів з високою потенційною продуктивністю було й залишається одним з головних пріоритетів селекції сільськогосподарських культур. Однак в останні роки у зв'язку з кліматичними змінами особливого значення набуває селекція на стабілізацію врожайності. Сорт має не лише забезпечувати високий рівень продуктивності за сприятливих умов, але й менше знижувати її за несприятливих, тобто володіти вищим гомеостазом продукційного процесу [1, 2]. Для підвищення ефективності селекції при створенні сортів, які поєднують господарсько важливі ознаки і високу екологічну пластичність, потрібно проводити пошук більш досконалих, а іноді нетрадиційних підходів до аналізу інформації [3].

В Україні ячмінь ярий посідає друге місце за площами та валовими зборами зерна після пшениці озимої. Проте досягнутий рівень його культивування не повністю задовольняє потреби у високоякісному пивоварному, продовольчому та фуражному зерні [4, 5]. Однак характерним для виробництва зерна ячменю в Україні є нестабільний рівень врожайності та валових зборів [6, 1]. Однією з об'єктивних причин коливання врожайності ячменю за роками є глобальні зміни клімату з дедалі більшою кількістю несприятливих для сільськогосподарського виробництва погодних чинників [2].

Зерно ячменю – цінний концентрований корм для тварин, сировина для пивоваріння та виробництва перлової і ячної круп. Ячмінь використовують також для виготовлення борошна, сурогату кави, солодового екстракту, який широко застосовують у спиртовій, кондитерській та інших галузях харчової промисловості [7]. У зерні ячменю міститься 14–16 % білка,

2–3 % жиру, 62–65 % безазотистих екстрактивних речовин. За вмістом незамінних амінокислот ячмінь не поступається основним зерновим культурам, а лізину містить більше, ніж кукурудза, овес, сорго, навіть пшениця і рис [8, 9].

Урожайність ячменю залежить від багатьох чинників, зокрема від погодних умов вирощування. Ячмінь вважають однією з найбільш посухостійких культур [10].

Дослідження проводили у 2015–2017 рр. на полях лабораторії селекції зернових та кормових культур в умовах селекційно-насіницької сівозміни Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Предметом досліджень були 10 селекційних ліній ячменю ярого та стандартні сорти Командор і Княжий.

Метою нашої роботи було визначення параметрів екологічної пластичності та стабільності селекційних ліній ячменю ярого за ознакою “врожайність” і проведення рейтингового розподілу ліній за комплексним показником, який враховує адаптивні та продуктивні особливості генотипів.

За ознакою врожайності зерна визначали пластичність (b_i), стабільність (S_i^2), ефект генотипу, стійкість сортів до стресу, генотипову гнучкість, коефіцієнт варіації (V), гомеостатичність (Hom), селекційну цінність (Sc). Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою програми Microsoft Excel з визначенням середніх, мінімальних (min), максимальних (max) значень і розмаху варіації (R), математична обробка даних урожайності – дисперсійним методом.

Для визначення інтегрованого параметра, який би включав такі основні показники, як урожайність і здатність підтримувати її рівень за різних умов, розраховували рейтинг адаптивності сорту (PAC). Для ранжування ліній (Z) в межах групи використовували методику непараметричної статистики.

Для встановлення адаптивних особливостей провели аналіз врожайності перспективних генотипів ячменю ярого попереднього та конкурсного випробування за 2015–2017 рр. Найвищу продуктивність формували селекційні лінії 702-1-12 (4,63 т/га), 409-1-4 (4,06 т/га) і 545-5-9 (4,04 т/га). Максимальні показники ефекту генотипу також забезпечили ці лінії – відповідно 0,77; 0,22 і 0,18 т/га.

Найвищі показники стресостійкості виявилися у генотипів ячменю 700-311 (-1,13), 699-218 (-0,92) та с. Командор і 702-1-12 (-0,91 т/га). Кращими за генотиповою гнучкістю, тобто за ступенем відповідності між генотипом і факторами зовнішнього середовища, були лінії 700-311, 702-1-12 і 409-1-4 – відповідно 6,52; 4,53 і 4,30 т/га.

Високою пластичністю, тобто широкою екологічною адаптивністю, вирізнялися сортозразки з коефіцієнтом регресії від 1,06 до 1,19. До цієї категорії віднесено селекційні лінії 702-1-12, 409-1-4, що за результатами проведених розрахунків належать до генотипів інтенсивного типу з підвищеною реакцією на поліпшення умов вирощування. Лінії 545-5-9, 538-2-6, 699-218, 700-3-17, 704-2-110 і сорти Командор та Княжий з коефіцієнтом регресії від 0,95 до 1,04 належать до генотипів з середнім рівнем екологічної пластичності. Високою стабільністю врожайності виділялися генотипи з показниками S_i^2 близькими до нуля (Командор, 291-9-4, 699-218), тобто з низькою та середньою пластичністю.

Високим рівнем гомеостазу продуктивності відзначалися лінії 702-1-12 (14,16), 409-1-4 (12,01), 545-5-9 (11,92), с. Командор (11,95). Низька гомеостатичність виявилася у ліній 703-111 (9,93), 291-9-4 (10,23), 700-311 (10,46), які також формували нижчий врожай зерна.

Селекційна цінність є комплексним показником, який поєднує врожайність з рівнем адаптивної здатності генотипу. У наших дослідженнях вищою селекційною цінністю виділялися лінії 702-1-12 (3,79), 538-2-6 (3,51), 545-5-9 (3,43) і с. Княжий (3,72).

Рейтинг адаптивності селекційних ліній ячменю ярого майже не відрізнявся від середнього рангу, що свідчить про менший вплив продуктивності на нього. Кращі генотипи за цим показником (702-1-12, 545-5-9, с. Командор, 409-1-4) були також кращими за середнім рангом.

Список літератури

1. Кочмарский В. С., Гудзенко, В. П., Кавунец В. Н. Отечественный ячмень – новые сорта способны противостоять стихии и засухам. *Зерно*. 2010. № 2. С. 52–56.

2. Кульбіда М., Адаменко Т. За тривалою аномально вологою погодою в Україні все частіше спостерігається посуха. *Зерно і хліб*. 2009. № 4. С. 12–14.
3. Потанин В. Г., Алейников А. Ф., Степочкин П. И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2014. Т. 18, № 3. С. 548–552.
4. Гораш О. С. Обґрунтування зони вирощування пивоварного ячменю. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 1. С. 24–29.
5. Дериглазова Г. М. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна ярового ячменя. *Земледелие*. 2012. № 6. С. 43–45.
6. Васько Н. І. Урожайність сортів ячменю ярого в залежності від погодних умов. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2017. Вип. 22. С. 108–116.
7. Вислобокова Л. Н., Сорокин Ю. П., Воронцов В. А. Влияние элементов агротехники на урожайность ячменя. *Земледелие*. 2010. № 6. С. 25–28.
8. Маслак О., Ільченко О. Економіка ячменю в Україні. *Пропозиція*. 2015. № 235 (1). С. 44–47.
9. Ульрих С. Е. Ячмень в производстве продуктов питания. *Зерно*. 2010. № 12. С. 24–33.
10. Дорошенко В. А., Панченко В. Ф., Власенко С. І. Погодні умови вегетаційного періоду і врожайність ячменю. *Агроном*. 2006. № 4. С. 115–117.

УДК 631.527: 633.71:581.163

Глюдзик–Шемота М.Ю., канд. с.-г. наук

Савіна О.І., д-р с.-г. наук, проф.

Шейдик К.А., канд. с.-г. наук

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ПРОГНОЗ СТВОРЕННЯ ВИСОКОГЕТЕРОЗИСНИХ КОМБІНАЦІЙ ГІБРИДІВ ТЮТЮНУ

У статті наведено матеріали прогнозування поєднання різних форм за основними та другорядними морфологічними ознаками у гібридній комбінації з метою одержання високого ефекту гетерозису та наступного етапу – закріплення його властивостей у гібридів першого покоління через індукцію апоміксису. У результаті кореляційного аналізу ознак висоти рослин, довжини і ширини листка, кількості листків та урожайності встановлено кореляційну матрицю, де наведено коефіцієнти кореляції ознак, що спрямує добір форм за встановленими залежностями.

Ключові слова: тютюн, сорти, селекція, гібридизація, прогноз, гетерозис

Урожайність зумовлена складним поєднанням різних ознак і властивостей при оптимізації елементів технології вирощування рослин. Продуктивність забезпечується за рахунок рівноваги між складовими макро і мікро ознак, тобто, за підвищення величини однієї ознаки величина іншої збільшується максимально. Урожайність – реалізація найбільш сприятливої рівноваги між морфологічними кількісними ознаками та умовами вирощування. Ще Борєвич С. (1984 р.) вказував, що між компонентами урожайності існують генетичні кореляції, а отже добір за морфологічними ознаками в дійсності є добром на саму урожайність [1].

За даними Васильківського С. П. [2,3] селекційні програми створення високопродуктивних сортів мають базуватися на науковому прогнозі розвитку ознак і властивостей, які детермінуються спадково. Тому необхідно знати, як успадковуються ознаки і властивості за певних умов розвитку і повною мірою прогнозувати кінцеві результати гібридизації. Вивчення кількісних ознак, що контролюються полімерними генами дуже ускладнюється внаслідок їх значної мінливості, що зумовлюється умовами середовища [4,5], а загальна картина їх успадкування і мінливості маскується модифікуючою дією гетерозису в F1. Підбір батьківських форм для схрещування – це складний процес, оскільки кожна ознака чи властивість батьківських організмів не передається безпосередньо їхньому потомству. Успадковуються гени, а ознаки проявляються як результат їх експресії в конкретних умовах середовища.

В.В. Кириченко, П.П. Літун [5] у своїх працях акцентують увагу на прояв гетерозису в цілісній системі взаємозв'язків найважливіших у селекційному відношенні ознак, а не на традиційному вивченні закономірностей прояву гетерозису за окремими ознака-

ми. Це стало реальним з виходом популяційної генетики на рівень можливості застосування системних досліджень і комп'ютерних технологій.

З метою прогнозування створення високо гетерозисних комбінацій тютюну нами проведено кореляційний аналіз за основними кількісними ознаками упродовж тривалих досліджень і спостережень, що дозволило проаналізувати ступінь фенотипового прояву макроознак за роки досліджень і встановити мінливість їх під впливом умов навколишнього середовища. У результаті кореляційного аналізу ознак висоти рослин, довжини і ширини листка, кількості листків та урожайності встановлено кореляційну матрицю, де наведено коефіцієнти кореляції ознак, що спрямує добір форм за встановленими залежностями. Матеріали наведено в табл. 1.

Не дивлячись на те, що майже усі коефіцієнти кореляції виявилися істотними, майже всі вони були слабкими або середньої сили. Традиційно високим був коефіцієнт кореляції між довжиною та шириною листка $0,74 \pm 0,04$. Цікавими є зв'язки середньої сили між продуктивністю і її складовими. За результатами регресійного аналізу встановлено, що ці зв'язки мають лінійний характер. Так, залежність урожайності від висоти рослин описується лінійним рівнянням (рис. 1): $Y = 0,1059 \cdot L + 2,6594$, де Y – урожайність, ц/га; L – висота рослин разом із суцвіттям, см.

Таблиця 1 – Кореляційна матриця основних кількісних ознак, $r \pm s_r$

Показники	Тривалість періоду вегетації	Висота рослин	Довжина листка	Ширина листка	Кількість технічних листків
Висота рослин	$0,24 \pm 0,06$				
Довжина листка	$0,23 \pm 0,06$	$0,50 \pm 0,05$			
Ширина листка	$0,07 \pm 0,06$	$0,40 \pm 0,05$	$0,74 \pm 0,04$		
Кількість листків	$0,27 \pm 0,06$	$0,50 \pm 0,05$	$0,25 \pm 0,06$	$0,12 \pm 0,06$	
Урожайність	$0,24 \pm 0,06$	$0,62 \pm 0,05$	$0,56 \pm 0,05$	$0,47 \pm 0,05$	$0,55 \pm 0,05$

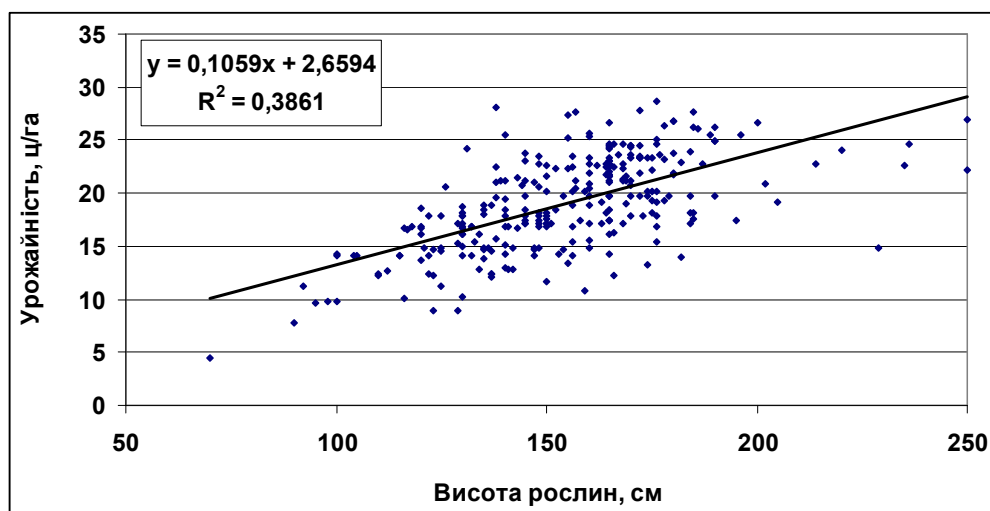


Рис. 1. Регресійна залежність урожайності від висоти рослин.

Коефіцієнт кореляції між довжиною та шириною листка складає $0,74 \pm 0,04$. За результатами регресійного аналізу встановлено, що ці зв'язки мають лінійний характер. Так, залежність урожайності від довжини листка описується лінійним рівнянням (рис. 2): $Y = 0,3013 \cdot L + 4,6465$, де Y – урожайність, ц/га; L – довжина листка, см. Залежність урожайності від ширини листка описується лінійним рівнянням (рис. 3.34): $Y = 0,3932 \cdot L + 8,8623$, де Y – урожайність, ц/га; L – ширина листка, см.

Дуже важливою ознакою при формуванні урожайності є кількість листків на стеблі. Залежність урожайності від кількості листків описується лінійним рівнянням (рис. 3): $Y = 0,5827 \cdot L + 7,2824$, де Y – урожайність, ц/га; L – кількість листків, шт..

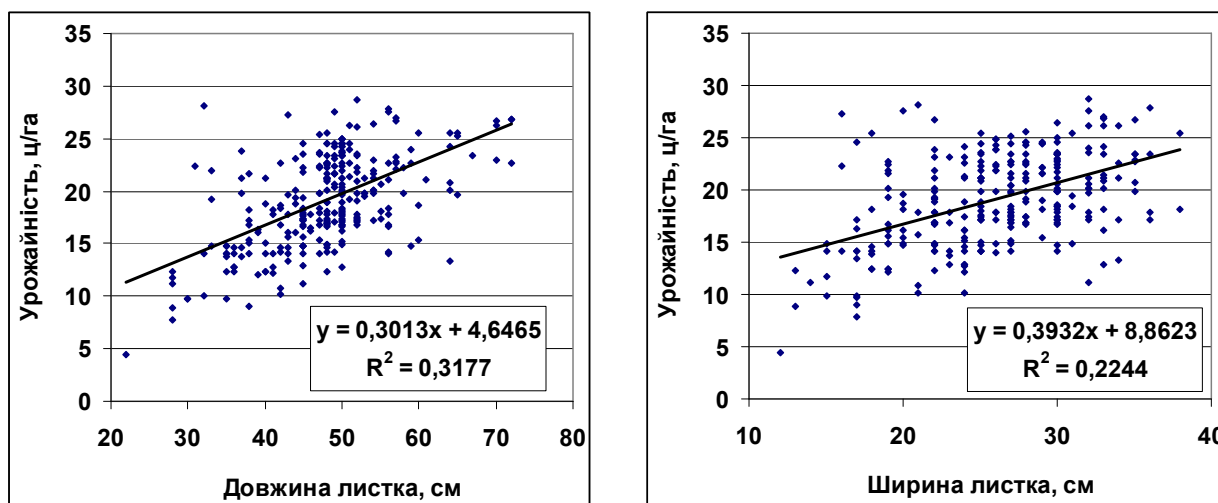


Рис. 2. Регресійна залежність урожайності від довжини і ширини листка.

З метою закріплення ефекту гетерозису у краших гібридів нами застосовано апоміксис. Установлено критерії добору можливих апоміктів за здатністю формувати рослини у A_1 з материнськими ознаками біля 25% рослин та відбір насіння для подальшого висіву лише після кастрації квіток та відведення під ізолятор. У другому поколінні A_2 спостерігається високий рівень константності, що дозволяє відбір рослин без кастрування, але підбір під ізолятором. Основною маркерною ознакою для ідентифікації генотипів з елементами апоміксису є морфологічні особливості за материнським типом, що потребує висаджувати поряд гібридне насіння першого покоління.

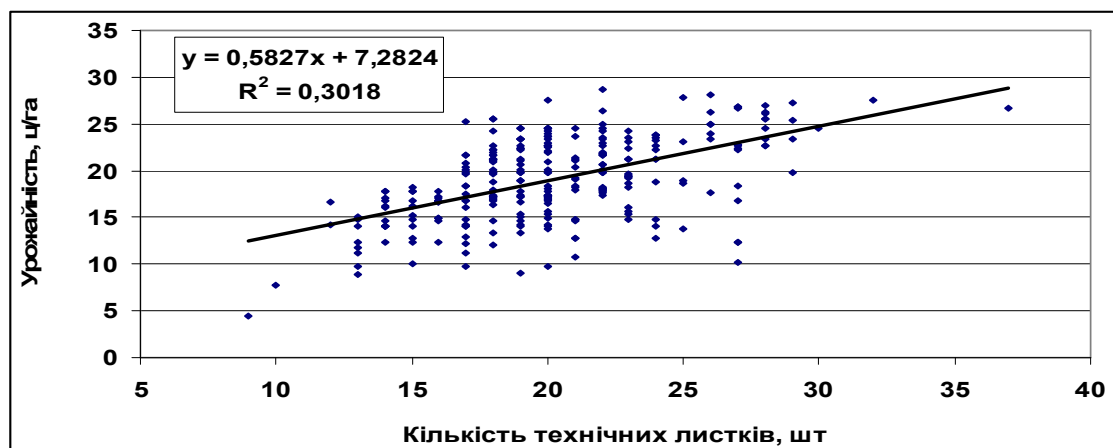


Рис. 3. Регресійна залежність урожайності від кількості листків.

Висновки. На основі кореляційного аналізу встановлено: залежність урожайності від висоти рослин описується лінійним рівнянням: $Y = 0,1059 \cdot L + 2,6594$, де Y – урожайність, ц/га; L – висота рослин разом із суцвіттям, см; залежність урожайності від довжини листка описується лінійним рівнянням $Y = 0,3013 \cdot L + 4,6465$; залежність урожайності від ширини листка описується лінійним рівнянням $Y = 0,3932 \cdot L + 8,8623$; залежність урожайності від кількості листків описується лінійним рівнянням $Y = 0,5827 \cdot L + 7,2824$. Таким чином можна значно скоротити обсяг проведених схрещувань, направити добір компонентів схрещування саме на ті ознаки, які тісно корелюють із продуктивністю та успадковуються домінантно.

Список літератури

1. Бороевич С. Генетические аспекты высокоурожайных сортов пшеницы / С.-г. біологія. 1988. № 3. С. 285-289.
2. Васильківський С.П., Івко Ю.О. Ефект гетерозису та ступінь фенотипового домінування у гібридів F1 ріпаку озимого / Агробіологія. Біла церква, 2013. Вип.10. С.5-10.
3. Васильківський С.П., Власенко В.А. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. – Київ: Аграрна наука, 2002. Вип. 2. С. 12-17.
4. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений / Кишинев: Штиинца, 1980. 588 с.
5. Литун П.П., Кириченко В.В., Бондаренко Л.В. Гетерозис по признакам с системным контролем у растений и его прогнозирование / Тр. по фунд. и пр. генетике (к 100-летию юбилею генетики). Харьков: Штрих, 2001. С. 151-169.

УДК 633.111«324»:631.527:57.017.3/292.485:477

Замліла Н. П.

Демидов О. А., д-р с.-г. наук, професор, член-кор. НААН України

Вологдіна Г. Б., канд. с.-г. наук

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ОЗНАКОЮ «ВМІСТ КЛЕЙКОВИНИ»

За результатами дослідження встановлено рівень адаптивності та норму реакції селекційних ліній пшениці озимой за ознакою «вміст клейковини» залежно від впливу абіотичних і біотичних чинників, особливості оцінки адаптивності за цією ознакою в багатосередовищних випробуваннях на завершальних етапах селекційного процесу та виділено на основі інтегрального показника «рейтинг адаптивності сорту» кращі за стандарт.

Ключові слова: пшениця озима, селекційна лінія, ознака, вміст клейковини, оцінка, ранг адаптивності сорту.

Адаптивний сорт – це екологічно пластичний генотип, пристосований до варіювання факторів навколишнього середовища [1, 2, 3]. Сорт являє собою компроміс між трьома групами ознак, що визначають його потенціали продуктивності, адаптивності та якості. Але саме адаптивний потенціал дає сорту можливість реалізувати потенціал урожайності та якості продукції в конкретних умовах вирощування [4], який виявляється за випробування в різних умовах [1, 5]. Одним із важливих показників якості зерна є вміст клейковини, рівень якого майже наполовину залежить від генетики сорту, а решта 50 % – від умов вирощування [6, 7]. Залежність вмісту та якості клейковини в зерні пшениці озимой коливається водночас з агрометеорологічними умовами вегетаційного періоду та проявляється в негативному впливі низької температури повітря та значної кількості опадів [8]. У посушливі роки в період наливу зерна масова частка білка та клейковини збільшується, а у вологі – зменшується [9].

Дослідження проводили в 2010–2014 рр. на полях селекційної та трав'яної сівозміни Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) по попередниках сидеральний пар (гірчиця) і кукурудза молочно - воскової стиглості в три строки сівби: 15 (за винятком 2010 р.) і 25 вересня та 5 жовтня. Загальна кількість середовищ – 18. Об'єкт досліджень – 16 ліній пшениці м'якої озимой головного конкурсного випробування відділу селекції зернових культур, які досліджувались у трьох дослідах: вісім ліній – 2010–2012 рр., п'ять – 2011–2013 рр., вісім – 2012–2014 рр. Стандарт – сорт Подолянка.

За результатами дисперсійного аналізу основний вклад в загальну мінливість кількості клейковини вносили фактори: «лінія» – 15,1–34,7 %, «рік» – до 19,3 % і «попередник» – 5,2–6,4 %, а вплив строків сівби був незначним – 0–3,0 %. Встановлено, що максимальний середній показник вмісту клейковини за роками отримали в 2009/10 р – 26,3 %. В інші роки показник становив: 2010/11 р. – 22,1 % (дослід 1) і 23,0 % (дослід 2), 2013/12 рр. – 22,6 %, 2012/13 рр. – 22,1 % (дослід 1) і 23,0 % (дослід 2).

24,7 %, 25,0 % відповідно до дослідів; 2012/13 р. – 26,0 % (дослід 2) і 25,8 % (дослід 3); 2013/14 р. – 25,3 % (дослід 3). Підвищений вміст клейковини, але в межах НР₀₅ (1,7 %; 1,7 %; 2,0 % відповідно до дослідів), був сформований після попередника сидеральний пар: 24,4 %, 25,7 %, 26,3 %; після кукурудзи – 22,3 %, 23,4 %, 24,3 %. За строками сівби максимальний вміст клейковини в перших двох дослідів був за сівби п'ятого жовтня – 24,4 % і 25,1 % відповідно. У третьому досліді середній вміст клейковини був практично на одному рівні за всіма строками сівби – 25,3–25,4 %. Вміст клейковини у стандарту варіював від 21,7 до 26,5 %. Лінії Еритроспермум 36802 (28,0–29,1 %) і Лютесценс 54875 (30,6 %) достовірно перевищили стандарт. Решта ліній були на рівні сорту Подолянки, проте з них виокремили лінії Лютесценс 54630 (26,0 %), Лютесценс 35354 (24,3 %), Лютесценс 54739 (25,3 %), Лютесценс 36756 (26,5 %), які мали вміст клейковини вищий, ніж середнє значення по досліді. Найменший розмах варіювання даного показника та мінімальний коефіцієнт варіації був у ліній з підвищеним вмістом клейковини, гомеостатичних з високою селекційною цінністю та нейтральною або слабкою реакцією на умови вирощування ($b_i = 0,62-0,91$): дослід 1 – Лютесценс 35354 ($R = 11,5$ %; $V = 11,6$ %; $Hom = 208$; $Sc = 15,0$; $\bar{X} = 24,3$ %), Еритроспермум 35543 ($R = 8,9$ %; $V = 12,5$ %; $Hom = 191$; $Sc = 16,8$; $\bar{X} = 24,0$ %); дослід 2 – Еритроспермум 36802 ($R = 11,0$ %; $V = 11,0$ %; $Hom = 267$; $Sc = 20,0$; $\bar{X} = 29,1$ %); дослід 3 – Лютесценс 36926 ($R = 5,0$ %; $V = 6,0$ %; $Hom = 406$; $Sc = 19,9$; $\bar{X} = 24,4$ %). За максимальним вмістом клейковини (вищі ранги) та найвищим компенсаційним ефектом виділились селекційні лінії: Лютесценс 54630 ($\bar{X} = 26,0$ %; $(x_{max} + x_{min})/2 = 26,5$ %), Еритроспермум 36802 ($\bar{X} = 29,1$ і 28,0 %; $(x_{max} + x_{min})/2 = 29,5$ і 28,8 %, досліді 2 і 3), Лютесценс 54875 ($\bar{X} = 30,6$ %; $(x_{max} + x_{min})/2 = 28,9$ %). Сильна реакція на умови вирощування була відмічена в селекційних ліній – Лютесценс 54630 ($b_i = 1,18$), Лютесценс 36774 ($b_i = 1,15$), Лютесценс 54739 ($b_i = 1,25$), Лютесценс 320/02 ($b_i = 1,14$), Лютесценс 36921 ($b_i = 1,62$), слабка – Еритроспермум 35543 ($b_i = 0,78$), Лютесценс 582/03 ($b_i = 0,85$), Лютесценс 54875 ($b_i = 0,79$). Селекційні лінії Лютесценс 35354, Лютесценс 36774, Лютесценс 528/03, Лютесценс 36921 та стандарт відносились до найбільш стабільних за показником S^2_{di} , з найменшими відхиленнями від середніх значень по досліді. Розрахунок рейтингу адаптивності сорту за сукупністю оцінок пластичності та стабільності виявив в першому досліді кращі за вмістом клейковини селекційні лінії пшениці озимої: Лютесценс 35534 – гомеостатична ($Hom = 208$; ранг 1), середньопластична ($b_i = 0,97$; ранг 1) з високою стабільністю ($S^2_{di} = 1,0$, ранг 1); Еритроспермум 35543 – з високим нижнім порогом вмісту клейковини ($x_{min} = 20,7$ %, ранг 1), високою стресостійкістю ($R = 8,9$ %, ранг 1) та гомеостатичністю ($Hom = 191$, ранг 2), максимальною селекційною цінністю ($Sc = 16,8$, ранг 1), але зниженою стабільністю ($S^2_{di} = 4,8$, ранг 7) та слабкою реакцією на умови вирощування ($b_i = 0,78$, ранг 7); Лютесценс 54630 – з високою реакцією на умови вирощування ($b_i = 1,18$; ранг 6), максимальним вмістом клейковини ($\bar{X} = 26,0$ %, $x_{max} = 34,0$ %, ранги 1) та найвищим компенсаційним ефектом ($(x_{max} + x_{min})/2 = 26,5$ %, ранг 1). У другому досліді до кращих відносили селекційні лінії: Еритроспермум 36802 – з високим вмістом клейковини ($\bar{X} = 29,1$ %, ранг 1), максимальним ($x_{max} = 35,0$ %, ранг 1) і мінімальним ($x_{min} = 24,0$ %, ранг 1) значенням показника, гомеостатичністю ($Hom = 267$, ранг 1) та селекційною цінністю ($Sc = 20,0$, ранг 1), високою компенсаційною здатністю ($(x_{max} + x_{min})/2 = 29,5$ %, ранг 1), мінімальною мінливістю ($V = 11,0$ %, ранг 2), але зі зниженою стабільністю ($S^2_{di} = 8,4$, ранг 5) і слабкою реакцією на умови вирощування ($b_i = 0,62$, ранг 6); Лютесценс 54739 – має кращі результати в сприятливих умовах ($b_i = 1,25$; ранг 5); стабільна ($S^2_{di} = 2,9$; ранг 3), з високим вмістом клейковини ($\bar{X} = 25,3$ %, ранг 2). За іншими статистичними параметрами адаптивності лінія мала другий – третій ранги. У третьому досліді в рейтингу адаптивності сорту друге місце після стандарту зайняла селекційна лінія Лютесценс 36926 – відносно стабільна ($S^2_{di} = 19,9$, ранг 2); високогомеостатична ($Hom = 406$, ранг 1) з найменшою мінливістю показника ($V = 6,0$ %, ранг 1) та зі зниженою реакцією на умови вирощування ($b_i = 0,91$, ранг 2). Селекційна лінія Еритроспермум 36802 підтвердила високі характеристики, як і в другому досліді, за тими ж статистичними показниками адаптивності за ознакою «вміст клейковини».

За ознакою «вміст клейковини» виділено на основі інтегрального показника «рейтинг адаптивності сорту» селекційні лінії пшениці озимої: Лютесценс 35534 (ранг 1), Еритроспермум 35543 (ранг 2), Лютесценс 54739 (ранг 2, сорт Господиня миронівська), Лютесценс 36926 (ранг 2), Лютесценс 54630 (ранг 3, сорт Берегиня миронівська), Еритроспермум 36802 (ранги 1 і 3, сорт Грація миронівська). Встановлено особливості оцінки адаптивності селекційних ліній пшениці озимої за ознакою «вміст клейковини» в багатосередовищних випробуваннях на завершальних етапах селекційного процесу в умовах центральної частини Лісостепу України.

Список літератури

1. Гончаренко А. А. О проблеме экологической устойчивости сортов зерновых культур. *Безостая 1 – 50 лет триумфа*: материалы Международной конференции, посвящённой 50-летию создания сорта озимой мягкой пшеницы Безостая 1 (Краснодар, 2005). Краснодар : КНИИСХ, 2005. С. 44–59.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев: Штиинца, 1980. 589 с.
3. Кудряшов И. Н., Беспалова Л. А., Пучков Ю. М. и др. Экологическая пластичность и стабильность новых сортов – потомков Безостой 1 – по урожайности. *Безостая 1 – 50 лет триумфа* : сб. мат. междунар. конф., посвящ. 50-летию создания сорта озимой пшеницы Безостая 1. Краснодар, 2005. С. 169–177.
4. Комаров Н. М., Дружинина Е. В. Эволюция научных технологий в растениеводстве. *Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня основания Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П. П. Лукьяненко*. Краснодар, 2004. Т. 2. С. 303–308.
5. Кумаков В. А. Физиологические основы модели сорта яровой пшеницы для условий Поволжья. *Сельскохозяйственная биология*. 1978. Т. 13, № 5. С. 695–702.
6. Литвиненко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 30–32.
7. Русанов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка. *Агроном*. 2008. № 4. С. 84–88.
8. Божко Л. Ю., Барсукова О. А. Агрометеорологічні прогнози. Одеса : ТЕС, 2012. 228 с.
9. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України. Херсон: Олді-плюс, 2011. 460 с.

УДК 635.21:632.4

¹Писаренко Н. В., канд. с.-г. наук

¹Сидорчук В. І., канд. с.-г. наук

²Гордієнко В.В., канд. с.-г. наук

¹Поліське дослідне відділення Інституту картоплярства НААН України

²Інститут картоплярства НААН України

ВИВЧЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КАРТОПЛІ ПРОТИ СТЕБЛОВОЇ НЕМАТОДИ *DITYLENCHUS DESTRUCTOR* THORNE. 1945

Висвітлено результати проведених досліджень в лабораторії селекції Поліського дослідного відділення (ПДВ) ІК НААН впродовж 2016–2020 рр., щодо оцінки стійкості перспективного вихідного матеріалу власної селекції картоплі і беккросів багатовидових гібридів лабораторії Генетичних ресурсів (ГР) ІК НААН проти стеблової нематоди на інфекційному фоні. Виділено перспективні батьківські форми при залученні яких в гібридизацію отримано генотипи з високою та відносно високою стійкістю: в якості материнської складової – Чарунка, Межирічка, Сантарка, Багряна, Володарка, Н.03.38-5, П. 03.6-11, Г.89.721с81, Г.89.715с88; та батьківських форм – Тирас, Сантарка, Bellarossa, Подолія, Поліська ювілейна, Червона рута, Н.07.162-1, П.10.20/13. Виділено 6 гібридів з високою і відносно високою резистентністю: П.09.20/1 (сорт Авангард), П.10.51-4 (сорт Сонцедар), Г.09.209-3, Г.08.194/25, Г.08.195/26, Г.08.182/5.

Ключові слова стеблова нематода, стійкість, гібриди, комбінація, картопля

Дитиленхоз картоплі спричиняється стебловою нематодом *Ditylenchus destructor* Th. Це одна з найбільш шкодочинних хвороб картоплі, обумовлює різке зниження якості насінневої та продовольчої картоплі. Втрати врожаю в окремих випадках, можуть досягати 30-80% [1]. Численні дослідники вважають, що дитиленхоз є однією з найбільш поширених хвороб культури в світі. В Україні стеблова нематода вперше виявлена в 1928 році на Поліській дослідній станції і з того часу набула значного поширення [2]. В деяких країнах стеблова нематода вважається карантинним об'єктом. В Україні *D. destructor* і *D. dipsaci* включено до переліку «Регульовані не карантинні шкідливі організми», що визначає їхнє фітосанітарне регулювання щодо насінневих ділянок та садивного матеріалу [3].

Основним заходом боротьби з шкідливим організмом є вирощування стійких сортів картоплі. Проте більшість сортів картоплі в тій чи іншій мірі сильно пошкоджуються шкідником, а тому актуальним в селекції картоплі є пошук форм з високою стійкістю проти стеблової нематоди поміж різного за походженням матеріалу.

Одним з важливих етапів при створенні високоврожайних сортів є вивчення вихідного селекційного матеріалу на стійкість його проти хвороб і шкідників, зокрема, стеблової нематоди на штучно створеному інфекційному фоні, методом накладання результатів продовж трьох років, згідно загальноприйнятих методик. Отримані результати використовуються для характеристики новостворених сортів картоплі при передачі їх в Державне сорто випробування. Відмітимо, що при гібридизації батьківські пари відповідно підбираються так, щоб одна з батьківських форм були резистентними чи слабо сприйнятливими проти патогена.

За 2016–2020 роки проведено вивчення 63 зразків картоплі селекції ПДВ та 57 складних міжвидових форм ГР ІК НААН від 88 комбінацій схрещувань на стійкість проти шкідника. Відмітимо, що за окремими роками проведених досліджень частка прояву резистентного селекційного матеріалу варіювала в межах: - від 0 до 82% з високою і відносно високою та від 9 до 52% середньою стійкістю в гібридів власної селекції; - від 13 до 55% з високою і відносно високою та від 32 до 51% середньою стійкістю в генотипів селекції генетичних ресурсів.

Необхідно зазначити, що висока резистентність проти захворювання спостерігається в комбінаціях створених в якості материнської складової сортів – Зелений гай, Чарунка, Межирічка, Сантарка, Багряна, Володарка і гібридів – Н.03.38-5, П. 03.6-11, Г.89.721с81, Г.89.715с88; та батьківських форм – Тирас, Сантарка, Партнер, Подолія, Поліська ювілейна, Червона рута і гібридів Н.07.162-1, 10.20/13. Результативними комбінаціями схрещувань при створенні стійкого гібридного матеріалу є: Зелений гай / Партнер, Тирас / Партнер, Чарунка / Поліська ювілейна, Володарка / П.10.20/13, Подолія / Червона рута, Г.89.715с88 / Тирас, Г.89.721с81 / Тирас.

За середнім значення трьохрічного показника ураження бульб селекційного матеріалу картоплі виявлено шість гібридів, що характеризувалися високою і відносно високою резистентністю: П.09.20/1, П.10.51-4, Г.09.209-3, Г.08.194/25, Г.08.195/26, Г.08.182/5. На сьогодні, гібрид П.09.20/1 (Зелений гай / Партнер) селекції Поліського дослідного відділення занесений в Державний реєстр сортів рослин України під назвою Авангард. Генотип П.10.51-4 (П.00.31/26 / Сантарка) проходить державне сорто випробування під назвою сорту картоплі Сонцедар.

За результатами отриманих оцінок, поміж перспективного матеріалу, який характеризувався середньою стійкістю найбільш результативні комбінації були отримані за участю у якості материнської форми: Батя, Завія, Тирас, Подолія, П.03.9/36, П.03.1/5, Н.04.38-3, Г.10.6Г38; та батьківських зразків: Жеран, Струмок, Bellarossa, Звездаль, Летана, Амбіція, П.07.85/13, П.08.102/4. Найбільше гібридів з середнім значенням резистентності проти стеблової нематоди отримано у комбінаціях: Тирас / Bellarossa, П.07.59/5 / Амбіція, Н.04.38-3 / Белла роза, П.05.52/28 / Звездаль, Вересівка / Струмок, Г.89.715с88 / Жеран, Г.10.6Г38 / Тирас, Г.89.715с88 / Сантарка. Середньою стійкістю проти стеблової нематоди за середнім значення трьохрічного показника виділено в генотипів: П.09.26/2, П.11.17-1, П.12.16/12, П.12.21/2, П.09.88/1, П.10.10/35, П.12.15-2, П.12.14-8, П.12.4-3, П.13.42/3 селекції картоплі ПДВ та Г.08.194/25, Г.08.194/73, Г.08.194/23, Г.08.194/50, Г.08.194/33, Г.08.194/122, Г.08.194/119, Г.08.195/73, Г.08.195/89, Г.10.6/7, Г.08.193/116, Г.08.193/5, Г.10.6/23, Г.08.187/161, Г.08.187/13, Г.08.197/48, Г.08.182/101 селекції генетичних ресурсів. Відмітимо, що перспективні гібриди П.11.17-1 і П.12.16/12, що проявили резистентність на рівні 5-6 балів передано в державне сорто випробування під назвою відповідно сортів картоплі Фанатка і Роставиця.

Попередньо відміченні в статті сорти картоплі характеризуються не лише стійкістю проти шкідника, але і комплексом господарсько-цінних ознак, адаптивністю та стійкістю до біотичних і абіотичних факторів середовища.

Отримані результати пропонуються для використання в селекційній практиці для отримання стійкого гібридного матеріалу проти стеблової нематоди, а також резистентні сорти картоплі – виробникам насінневої картоплі різних форм власності для отримання якісної насінневої картоплі та обмеження поширення популяції шкідника в ґрунті.

Список літератури

1. Сігарьова Д.Д., Жиліна Т.М. Дитиленхоз бульб картоплі в період зберігання. *Вісник аграрних наук*. 2004. №7. С.21-25.
2. Картопля / За ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Київ. 2002. Т.1. 536 с.
3. Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб. / С.О. Трибель, Л.А. Пилипенко, А.А. Бондарчук та ін. / за наук. ред.. докторів сільськогосподарських наук, професорів С.О. Трибеля і А.А. Бондарчука. Київ: Аграрна наука. 2013. 264 с.

УДК 633.24:631.527

Перегрим О. Р., канд. с.-г. наук

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ В СЕЛЕКЦІЇ ТИМОФІЇВКИ ЛУЧНОЇ

Показано значення тимофіївки лучної як однієї із кращих багаторічних злакових трав. Дослідження проведено в умовах Передкарпаття Львівської області. Отримано результати однорічних вивчень в яких показано кормову і насінневу продуктивність досліджуваних номерів тимофіївки лучної колекційного розсадника. Кращі номери, виділені з цього розсадника, при подальшому вивченні будуть виступати вихідним матеріалом в створенні нових високопродуктивних сортів.

Ключові слова: тимофіївка лучна, селекція, колекційний розсадник, кормова продуктивність, насіннева продуктивність.

Основою створення міцної та повноцінної кормової бази тваринництва в Передкарпатті є багаторічні злакові трави, які маючи високу продуктивність і кормову цінність, займають перше місце серед інших груп кормових культур. Серед багаторічних кормових злаків польового та лучного травосіяння найбільшої уваги заслуговує тимофіївка лучна [3].

Тимофіївка лучна – *Phleum pratense L.* – верховий, нещільнокущовий, середнього довголіття злак заввишки до 140 см. Належить до роду *Phleum L.*, який включає 17 видів, з них 10 культивують в Україні. Кущ складають добре облиствені генеративні і вегетативні паго-ни. Суцвіття – густа, циліндричної форми колосоподібна волоть (султан) завдовжки 10 – 20 см. Насіння дрібне, сріблясто-сірого кольору, овальної форми. Маса 1000 насінин у середньому становить 0,4 – 0,8 г. Рослина зимостійка, холодостійка, вологолюбна. Витримує затоплення 30 – 40 днів, але слабо переносить посуху та інтенсивне використання. Навесні розвивається швидко, але цвіте пізно. Її перший укіс на сіно формується за 40 – 45 днів, другий – за 50 – 60. Урожайність зеленої маси – 400 – 500 ц/га, сіна – 80 – 130 ц/га. За врожайністю і поживністю займає одне з перших місць серед багаторічних злакових трав, особливо при створенні сіяних сіножатей. Після скошування і випасання добре відростає. На пасовищах може страждуватись 3 – 4 рази. У травостой тримається до 6 років і більше, але найвищий врожай забезпечує в перші чотири роки використання. Корм з тимофіївки охоче поїдають всі види худоби. 1 кг сіна її містить 0,49 кормових одиниць. У чистому виді на корм тимофіївку майже не висівають. Це одна з найпоширеніших культур польового та лучного травосіяння, яка впродовж декількох століть була і є основним злаковим компонентом бобово-злакових травосумішок. В основному її використовують в сумішках з конюшиною лучною, рожевою та іншими багаторічними бобовими травами [1, 2, 4, 5].

Високу продуктивність тимофіївки лучної можуть забезпечити тільки нові сучасні сорти з покращеними показниками продуктивності. Тому велике значення має селекція [3, 5].

З цією метою нами в 2019 році літнім строком сіви було закладено колекційний розсадник тимофіївки лучної, або розсадник вихідного матеріалу. Це перший і основний етап на шляху створення сорту. Дослідження проведено в лабораторії селекції трав Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (село Лішня Дрогобицького району Львівської області). Ґрунт – дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний суглинковий. Посівна площа ділянки – 2 м², облікова – 1 м², повторення одноразове. Стандарт – сорт Дарина. Вивчалоя

16 номерів. Всі номери місцевої селекції, серед яких 9 номерів виведені в результаті індивідуального добору, 6 номерів виведених в результаті масового добору і 1 гібридна популяція. Облік врожаю зеленої маси і сухої речовини проведено в фазі колосіння при сінокісному використанні (два укоси). Урожайність насіння визначали шляхом його обмолоту, витирання, очистки та зважування окремо з кожної ділянки. Отримано однорічні дані (табл. 1).

Як видно з поданої вище таблиці, в 2020 році врожайність зеленої маси досліджуваних номерів тимофіївки лучної становила 31,0 – 43,0 т/га, а сухої речовини 6,22 – 8,25 т/га. При цьому за кормовою продуктивністю стандарт перевищили 12 номерів. Найбільший показник кормової продуктивності мав № 2183 урожай зеленої маси якого на 7,0 т/га і сухої речовини на 1,05 т/га була більшою за стандарт. Заслужують на увагу також № 2181, № 2094 і № 2092. Врожайність зеленої маси їх була відповідно 42,5; 41,5; 41,0 т/га та сухої речовини 8,20; 8,17; 8,15 т/га.

По насінневій продуктивності на 0,002 – 0,073 т/га також 12 номерів перевищують стандарт. Найбільший урожай насіння – 0,290 т/га мав № 2092, що на 0,073 або на 33 % більше від стандарту. Варто звернути увагу також на такі номери, як № 2178 і № 2089, урожайність насіння яких склала 0,280 і 0,270 т/га тим самим перевищивши стандарт на 0,063 і 0,050 т/га.

Таблиця 1 – Кормова та насіннева продуктивність тимофіївки лучної в колекційному розсаднику (посів 2019 р., урожайність 2020 р.)

Зміст варіантів	Зелена маса			Суша речовина			Насіння		
	т/га	% до St	± до St	т/га	% до St	± до St	т/га	% до St	± до St
Дарина (St)	37,5	100	-	7,25	100	-	0,220	100	-
№ 2089	39,5	105	+2,0	7,72	106	+0,47	0,270	122	+0,050
№ 2090	38,0	101	+0,5	7,60	105	+0,35	0,240	120	+0,020
№ 2092	41,0	114	+5,0	8,15	111	+0,83	0,290	133	+0,073
№ 2094	41,5	115	+5,5	8,17	112	+0,85	0,245	113	+0,028
Дарина (St)	36,0	100	-	7,32	100	-	0,217	100	-
№ 2177	34,0	94	-2,0	6,68	91	-0,64	0,228	105	+0,011
№ 2178	37,0	103	+1,0	7,58	103	+0,26	0,280	129	+0,063
№ 2179	33,0	90	-3,5	6,45	88	-0,85	0,200	93	-0,015
№ 2180	40,0	109	+3,5	8,04	110	+0,74	0,217	101	+0,002
Дарина (St)	36,5	100	-	7,30	100	-	0,215	100	-
№ 2181	42,5	116	+6,0	8,20	112	+0,90	0,218	101	+0,003
№ 2182	38,8	106	+2,3	7,56	103	+0,26	0,220	102	+0,005
№ 2183	43,0	119	+7,0	8,25	114	+1,05	0,211	96	-0,009
№ 2184	37,7	105	+1,7	7,35	102	+0,15	0,250	114	+0,030
Дарина (St)	36,0	100	-	7,20	100	-	0,220	100	-
№ 2185	40,5	112	+4,5	7,94	110	+0,74	0,238	108	+0,018
№ 2096	32,5	90	-3,5	6,33	88	-0,87	0,205	93	-0,015
№ 2085	37,4	104	+1,4	7,33	101	+0,05	0,246	112	+0,026
№ 2091	31,0	86	-5,0	6,22	85	-1,06	0,212	96	-0,008
Дарина (St)	36,0	100	-	7,28	100	-	0,220	100	-

Вивчення цих номерів буде продовжено в наступному році. В подальшому нами будуть відібрані з колекційного розсадника кращі за продуктивністю номери для передачі в контрольний розсадник, з контрольного в розсадник конкурсного сорто випробування і в майбутньому для створення нового сорту тимофіївки лучної.

Список літератури

1. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів: монографія / М. Т. Ярмолюк та ін. Львів, 2013. 304 с.
2. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу: монографія. Київ, 1995. 298 с.
3. Інтенсивні технології вирощування багаторічних злакових трав на насіння. Методичні рекомендації для спеціалістів господарств усіх форм власності / Волощук О. П. та ін. Дрогобич, 2003. 19 с.
4. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Посібник для с.-г. вузів. Вінниця, 2005. 227 с.
5. Спеціальна селекція польових культур / В. Д. Бугайов та ін.; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.

Nazarenko M., Doctor of Agricultural Sciences, Associated Professor

Izboldin O.

Sumiatina O.

Dnipro State Agrarian and Economic University

VARIABILITY OF WINTER WHEAT GRAIN PRODUCTIVITY AND QUALITY

Досліджено варіативність по врожайності та якості зерна 23 сортів колекції пшениць озимих в умовах Півночі Степу України. Виділено перспективні зразки за врожайністю, її окремими компонентами, якістю зерна. Показані межі фенотипової мінливості основних груп сортів різного походження, її залежність, взаємодію з умовами зовнішнього середовища, обґрунтовано перспективи подальшого використання окремих сортозразків в поліпшенні господарчо-цінних ознак у пшениці озимій.

Ключові слова: пшениця озима, зернова продуктивність, якість зерна.

Regards to the annual production of about 764.5 million tons (in 2019), bread wheat was occupied the first place as a major cereal crop in the worlds grain production. Wheat production and utilization accounts for ~28% of the global cereal crops. Consequently, wheat supplies approximately one-fifth of human calories in a variety of forms.

The purposes of our evaluation were the description of the phenotypic variability of the main winter wheat varieties agriculture-value traits due to their development under North Steppe environmental conditions. One of the main aims was to establish reactions on climate conditions of Dnipro region of local, national and foreign breeding by origin varieties. Second one was to evaluate the variability of grain productivity and qualitative traits of different winter wheat varieties for to comparing new winter wheat genotypes, their possibilities in realization of ecological adaptation.

Experiments were conducted at the experimental fields of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University. Winter wheat seeds were obtained from department of breeding and seedfarming of DSAEU (ecological exam). Twenty two varieties (Divo, Metelitsya, Laval, Dizhon, Valensiya, Raygorodka, Pam'yati Girka, Polisyanka, Zorepad BilotserkIvskiy, Hvala, Nasnaga, Askaniyska, Kazachka, Veha, Fotima, Ilona, Figura, Toras, Manella, Anmitsa, Bodycek, Matrix) and 1 national standard on grain productivity Podolyanka. Evaluation of total grain yield was calculated from 2017 to 2019 years. The control was national standard variety Podolyanka. Protein, gluten and water content of the samples were measured by Near-infrared Reflectance Spectroscopy (Spectran-IT, Inari Technology CJSC, Russia). the variability of the mean difference was evaluated by Student's t-test, cluster and correlation analyses was conducted by module ANOVA.

Investigated collection (twenty tree varieties with standard) consists of three main groups. First group was modern national varieties (thirteen varieties), second one was varieties from Russian Federation (two varieties), third one consists of seven varieties from European Union (EU) countries and forth was only one Turkey genotype.

As result of total yield analysis only one genotype Divo demonstrated prevalence under standard at all and can be recognized as high-productive stable form. Varieties Metelitsya, Veha, Figura, Matrix showed prevalence during two from three periods and enough by stability of this parameters for proper exploitation. Genotypes Manella and Pam'yati Girka need in further researches by their grain productivity potential.

High-productive varieties in grain productivity depended on possibility to form a yield due to the number of productive culms, other varieties depended on grain weight from main spike. But at both cases high-productive genotype has been parameter of thousand grain weight identified. Ukrainian varieties in their grain productivity depend on the ability to form a crop due to the high number of productive stems, while European one form a yield regarding the weight of grain from the main spike.

Grain quality depends on genotype, under unfavorable years varieties maintained their grain quality due to yield loss. Only part of the varieties corresponds to the group with protein content more or on forting percent). Two varieties from the European group correspond to this parameter (Anmitsa, Matrix), while among the Ukrainians one there were 9 such varieties from 13. One from Russian genotypes corresponds to this qualification, but the high-productive other no. Other varieties weren't meet to this standard. Only a few varieties exceeded the standard. Particular note variety Divo, which combines

high quality and yield. From other high-productive varieties have to pay attention to Matrix variety, which combine a sufficient protein content with high yield. As for the gluten content, in general, its dynamics is similar to the protein content.

Strong positive relationships between grain number per ear, thousand grain weight, grain weight per ear, grain weight per m², yield were developed. Number of productive culms have such relationships with grain weight per ear, grain weight per m² and yield, however not with thousand grain weight.

To sum it up, investigations in terms of ecological exam shows that the level of global variability under specific climatic conditions is enough for significance discrepancies in genotype-environment interaction. The borders of phenotypic variation for the main agricultural-value traits were shown the large diversity among the difference origin genotypes in its genotype-environment interaction, mutual effect of climatic conditions and genetic variation.

We are thankful to the Czech Development Cooperation support and to the Czech University of Life Sciences, which allowed this scientific cooperation to start for the this project.

УДК 635.21:632.4

Гордієнко В.В., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Коваль В.С., аспірант

Інститут картоплярства НААН

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ЗРАЗКІВ КАРТОПЛІ ЩОДО ПРОЯВУ НОРМИ РЕАКЦІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Викладено результати досліджень щодо прояву норми реакції інтродукованих зразків картоплі при вирощуванні в умовах Полісся України. У вивчення залучено 19 сортів та 18 беккросів багатовидових гібридів створених селекціонерами близького та далекого зарубіжжя. Трьохрічні дослідження інтродукованих зразків дозволяють зробити висновки про цінність виділених форм для селекційної практики, як джерел окремих, так і комплексу господарсько-цінних ознак: за урожайністю - Arizona та Гармония; за вмістом крохмалю в бульбах – Богач, Лад, Альянс, Палац, Вектар, Гармония, за комплексом ознак - Гармония. Серед беккросів багатовидових гібридів інтродукованих з Білорусі виділено зразки за урожайністю - 9-10-11, 54-10-3, 19у06-2а, 89у06-2а, 210.76а/07-32, 9-10-11, 212.81-7; за великобульбовістю - 9-10-11; за вмістом крохмалю в бульбах - 9-10-11, 65-09-9, 56-09-38, 212.48-1, 54-10-3, 89у06-2а; за комплексом корисних ознак - 9-10-11.

Ключові слова: картопля, інтродукція, сорти, бекроси багатовидових гібридів, господарсько-цінні ознаки.

Основні завдання сучасної селекційної роботи полягають у створенні сортів адаптованих до екологічних умов навколишнього середовища з високим проявом комплексу господарсько-цінних ознак. Складові генофонду картоплі характеризуються певним адаптивним потенціалом. В більшій мірі це відноситься до ознак, які контролюються високоефективними (часто високоекспресивними домінантними генами), і в меншій мірі – полігенами. Це обумовлює різний прояв господарсько-цінних властивостей (серед складових генофонду викладене особливо стосується сортів) залежно від умов вирощування, патогенного тиску тощо. Вивчення (як другий після інтродукції етап роботи з генофондом) вираження агрономічних властивостей у сортів, зразків культурних, диких видів повинно проводитись в умовах зовнішнього комплексу, аналогічному вирощуванню створених на основі генофонду сортів.

Для визначення норми реакції зразків картоплі нового надходження на умови вирощування в зоні Полісся України на першому етапі проводилось їх адаптивне вирощування. Такі дослідження обумовлені тим, що надходження матеріалу відбувається з організацій розташованих в різних регіонах України (селекційні установи, організації системи сортовипробування), зарубіжних країн. Для формування бази даних за зразками колекційного розсадника проведено вивчення прояву у них основних морфологічних і агрономічних ознак: настання фенологічних фаз, характеристика квітування і ягодоутворення, стійкість проти хвороб та шкідників, урожайність, її структуру, кількість бульб (включаючи їхній опис), вміст крохмалю.

Трьохрічні дослідження інтродукованих зразків дозволяють зробити висновки про цінність виділених форм для селекційної практики, як джерел окремих або комплексу господарсько-цінних ознак. Впродовж 2017 – 2019 років було проведене вивчення 19 інтродукованих сортів та 18 беккросів багатовидових гібридів. Серед них 3 сорти селекції вчених Нідерландів, 5 – України, 1 – Франції, 9 сортів та 18 багатовидових гібрида – Білорусі. В якості стандартів були використані районовані сорти всіх груп стиглості: Скарбниця, Тирас (ранні), Левада (середньоранні), Явір (середньостиглі), Случ (середньопізні).

За результатами трьохрічного випробування інтродукованого матеріалу встановлено значний вплив умов вирощування на продуктивність та її складові. У сортів-стандартів урожайність в середньому за три роки складала від 403 г/кущ у сорту Левада до 643 г/кущ у сорту Случ. В цілому всі інтродуковані сорти третього року вивчення не поступались за проявом ознаки сортам-стандартам, проте потрібно відмітити сорти Arizona та Гармония значення урожайності у яких сягало відповідно 711 та 842 г/кущ та були відносно стабільні за проявом ознаки впродовж трьох років не зважаючи на погодні умови (коефіцієнт варіації відповідно складав 14,6 % та 7,5 %). Дані сорти є толерантними як до підвищеної температури повітря, так і до дефіциту вологи. Ці ознаки є актуальними в умовах зміни клімату на більш жаркий та посушливий.

За вмістом крохмалю в бульбах у поточному році виділені сорти Лад, Альянс, Палац, Вектар, Гармония у яких цей показник знаходився в межах від 18,2 % до 18,6 %. Також потрібно відмітити сорт Богач, у якого вміст крохмалю в середньому за три роки досліджень склав 18,7%, що вище, ніж у сорту-стандарту Левада (17,5%).

Проведені трьохрічні дослідження беккросів багатовидових гібридів, інтродукованих з Науково-практичного Центру НАН Білорусі. В поточному році переважна більшість зразків мала значно вищу урожайність та середню масу товарної бульби в порівнянні з 2017 та 2018 роками. Спостерігалось перевищення за урожайністю відносно сортів-стандартів. В цілому урожайність беккросів знаходилась в межах від 420 г/кущ (129ху04-7) до 850 г/кущ (212.81-7). У 2019 році виділились зразки 54-10-3, 19у06-2а, 89у06-2а, 210.76а/07-32, 9-10-11, 212.81-7 з урожайністю 700 – 883 г/кущ, що в 1,5-1,9 рази вище, ніж у стандарту Явір. Потрібно відмітити беккрос 9-10-11 з середньою урожайністю 746 г/кущ, що перевищує сорт-стандарт Случ на 141 %. Також важливим є коефіцієнт варіації показника за роками, який складає 18,7 %, що свідчить про відносно стабільність його прояву не залежно від погодних умов.

Відносно великобульбовості потрібно відмітити беккрос 9-10-11, у якого маса товарної бульби в поточному році сягала 111 г.

Майже всі бекроси, що вивчались в розсаднику, не поступались сортам-стандартам за вмістом крохмалю в бульбах. В цьому році ліміти вмісту крохмалю в бульбах знаходились в межах від 12,4 % до 20,6 %. Найвищий прояв показника був у беккроса 65-09-9 - 20,6 %, а в середньому за три роки – 17,7 %. Потрібно відмітити беккрос 19у06-2а, у якого поточного року прояв показника складав 19,3 %, в середньому за три роки – 18,0 %. Коефіцієнт варіації у даного зразка за роками сягав 8,9 %, що дозволяє стверджувати про стабільність прояву ознаки. Підвищеним вмістом крохмалю в бульбах також характеризувались бекроси 56-09-38, 212.48-1, 54-10-3, 89у06-2а.

Висновки. Трьохрічні дослідження інтродукованих зразків дозволяють зробити висновки про цінність виділених форм для селекційної практики, як джерел окремих або комплексу господарсько-цінних ознак: за урожайністю - Arizona та Гармония; за вмістом крохмалю в бульбах – Богач, Лад, Альянс, Палац, Вектар, Гармония, за комплексом ознак - Гармония. Серед беккросів багатовидових гібридів інтродукованих з Білорусі виділено зразки за урожайністю - 9-10-11, 54-10-3, 19у06-2а, 89у06-2а, 210.76а/07-32, 9-10-11, 212.81-7; за великобульбовістю - 9-10-11; за вмістом крохмалю в бульбах - 9-10-11, 65-09-9, 56-09-38, 212.48-1, 54-10-3, 89у06-2а; за комплексом корисних ознак - 9-10-11.

Янін П. Г., аспірант

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук

Кириленко В. В., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У МІЖФАЗНИЙ ПЕРІОД «СХОДИ – ЧАС ПРИЗУПИНЕННЯ ВЕГЕТАЦІЇ» В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ

Розробка рекомендацій щодо оптимальних строків сівби, глибини посіву та підбору протруйників для пшениці озимої за попередника соняшник що підвищує насінневу продуктивність, існує нині одним з ключових питань в умовах які складаються на сьогодні. Сучасні агрохолдинги України використовують трьох або чотирьохпільну сівозміну, де після соняшнику зазвичай висівають пшениця озима. Особливу увагу приділено проблемі реалізації генетичного потенціалу врожайності у взаємодії генотип–середовище та пошуку шляхів її ефективної оцінки з використанням різних При погодних умовах які складають, при посіві пшениці озима не завжди встигає сформувати поживні речовини для перезимівлі, або ж набрати необхідну вегетативну масу для перезимівлі. Погодні умови взимку без снігового покриву та плюсовими температурами сприяють підвищенню інфекційного фону в полі.

Ключові слова: пшениця озима, протруйник, попередник, строки посіву

Пшениця найбільш цінна зернова культура, як з точки зору її походження, так і використання в якості джерела їжі для людини та кормів для тварин. Питома вага пшениці в харчуванні населення сильно варіює – в європейських країнах вона становить більше 30% калорій, в інших регіонах не більше 20% [1]. Збільшення виробництва якісного зерна пшениці озимої, як основної культури зони Лісостепу, до 80 млн тон є головним завданням аграрного комплексу України [2, 3]. Внесок сорту у досягнутий за останні 25-30 років рівень урожайності пшениці озимої в Україні становить 45-50 %, у країнах Західної Європи – 60 %, США – 27 % [4].

У поточних сезонах (2019, 2020 рр.) аграрії зволікали з сівбою пшениці озимої через посуху. В окремих районах дощів не було більше двох, трьох місяців [5].

Основними факторами формування урожайності в осінній період є, наявність вологи, сума ефективних температур, строки сівби, глибина посіву та інфекційний фон патогенів. Використання сортового складу на основі взаємного доповнення у виробничих умовах сприятиме підвищенню рівня та стабілізації врожайності пшениці озимої. Питання дослідження росту і розвитку культури у різні міжфазні періоди в погодних умовах, які складаються в останні роки є досить актуальним. Варто відмітити, що загальноприйнятий аналіз погодних умов за календарні місяці не завжди повністю характеризує умови вегетації, оскільки час проходження рослинами даної культури певних етапів за роками суттєво різниться. Для пшениці це пов'язано з термінами сівби і отримання сходів, а також часом осіннього припинення та весняного відновлення вегетації;

Метою роботи є комплексне дослідження вирощування пшениці озимої в умовах Лісостепу, зокрема корегування строків сівби та глибини посіву нового сорту пшениці озимої (МІП Фортуна) після попередників – соняшник та соя, при застосуванні різних протруйників які б забезпечували отримання сталих рівнів урожайності насіння у зв'язку із змінами клімату.

Матеріали та методи досліджень. Для виконання поставлених завдань в 2020 р. на базі Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла були посіяні дослідні ділянки.

До схеми досліду було включено наступні фактори:

- сорт пшениці м'якої озимої – МІП Фортуна;
- строки сівби – 25 вересня та 12 жовтня (фактор А);
- глибина посіву – 4 см та 7 см (фактор Б);
- протруйники Вінцит (Флутріафол – 25 г/л, тіабендазол – 25 г/л) (Фактор В) – та Максим Форте (Флудиоксоніл – 25 г/л, тебуконазол – 15 г/л, азоксистробін – 10 г/л).

Протруйник *Вінцит* має в своєму складі дві діючі речовини з різними механізмами дії та забезпечує надійний захист проти внутрішньої і поверхневої насінневої інфекції, ґрунтових патогенів, збудників хвороб, що передаються аерогенним шляхом у початкові етапи вегетації. Флутриафол інгібує процес диметилювання біосинтезу стеринів і порушує вибірковість проникнення клітинних мембран патогену. Тіабендазол порушує процес поділу ядра клітин фітопатогенів, порушуючи їх репродуктивну функцію [6].

Протруйник *Максим Форте* містить в своєму складі три діючі речовини. Азоксистробін – пригнічує проростання спор та ріст гіфів грибів. Найкращий ефект досягається при застосуванні до початку розвитку збудників хвороб або на їх початковій стадії. Діюча речовина має трансламінарну та системну активність. Флудиоксоніл – поглинається тканинами рослин обмежено, це речовина контактного типу дії. Речовина з унікальним механізмом дії, завдяки чому контролює штами грибів, резистентні до інших хімічних класів. Пригнічує проростання конідій, ріст міцелію патогенів. Тебуконазол – системний триазоловий фунгіцид з широким спектром фунгіцидної активності. Поглинається насінням і надходить у проростки [6, 7].

Проведення польових досліджень, розміщення дослідних ділянок, відбір зразків рослин, зразків ґрунту на аналіз здійснювали згідно загальноновизнаних методик [8]. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони Лісостепу України. Протруювання насіння пшениці озимої проходило за три доби до сівби. Сівбу здійснювався сівалкою Horsch Pronto 6 DC з шириною міжрядь 15 см. Норма висіву становила 220 кг/га, із масою 1000 насінин – 45 г.

За використання протруйника Вінцит (FMC) висота рослин пшениці у міжфазний період «сходи – час призупинення вегетації» пшениці була вищою на 10,7 % в порівнянні з протруйником Максим Форте за першого строку сівби та за другого – на 35 %. Нами визначено, що протруйники не мали впливу на кущистість рослин, більшою мірою на цей показник позначався строк сівби. Довжину первинної кореневої системи зафіксували більшою при сівбі в більш пізні строки за застосування обох протруйників, та становила – 7,5 мм за застосування Вінциту та 8,3 мм – Максим Форте. Вагу рослин за першого строку сівби спостерігали вищою від більш пізніх строків. Середня вага сирих рослин за посіву 25 вересня дорівнювала 0,74 г (Вінцит) і 0,73 г (Максим) та за сівби 12 жовтня – 0,37 г (Вінцит) і 0,36 г (Максим).

Узагальнюючи, можемо констатувати, що погодні умови Лісостепу України та досліджувані фактори суттєво впливали на ріст і розвиток рослин пшениці у міжфазний періодів «сходи – час призупинення вегетації», що в підсумку значною мірою вплине на рівень врожайності та на її насінневі якості.

Список літератури

1. Шелепов В. В., Чебаков Н. П., Вергунов В. А., Кочмарский В. С. Пшеница: история, морфология, биология, селекция. Научное издание, 2009. С. 5-12.
2. Є. В., С. Денарт. Безпека продуктів харчування, відстеження та відповідальність у харчовому ланцюзі. Навчальний посібник. К.: НАУ, 2006. 48 с.
3. Демидов О., Гаврилюк М. І., Федоренко В. І. Зерно високої якості. Аграрний тиждень. Київ, 2010. №15. С. 7-8.
4. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон: Айлант, 2002. – 276 с.
5. Озима пшениця. Сіяти пізно не буває. Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/ozima-psenica-siati-pizno-ne-buvae>
6. https://fmc.com.ua/products/protrujniki/vincit050/?utm_source=google&utm_medium=cpc
7. <https://superagronom.com/pesticidi-protruyniki/maksim-for-te-050-singenta-id3565>
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. И перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 С.

Іванців Р. Є.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

ВИВЧЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ РАЙГРАСУ ВИСОКОГО В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Дослідження проведено в лабораторії селекції трав ІСГКР НААН (с. Лішня, зона Передкарпаття) впродовж 2018 – 2020 років на дерново-середньопідзолистих поверхнево оглеєних ґрунтах. Викладено результати пов'язані з оцінкою зразків райграсу високого в контрольному розсаднику за біологічними особливостями розвитку та господарсько-цінними показниками. Виділено джерела з високим рівнем цінних ознак, які можуть бути використані як вихідний матеріал у селекції.

Ключові слова: селекція, багаторічні трави, сорт, райграс високий, продуктивність.

На Передкарпатті провідною галуззю сільського господарства є тваринництво, що обумовлено специфічними природно-екологічними умовами цього регіону. Розвиток тваринництва в Україні, а звідси і забезпечення населення найважливішими продуктами харчування значною мірою залежить від годівлі худоби високоякісними кормами.

Корми – важливий проміжний ланцюг у виробництві продуктів харчування. Хоч вони безпосередньо людиною не використовуються однак є основою годівлі тварин. Підвищення продуктивності лучних ценозів можна досягти шляхом вирощування найпродуктивніших, добре пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов зони кормових культур. Такими культурами є багаторічні трави, які здатні давати високобілковий корм з ранньої весни до пізньої осені [3, 4].

Цінним в кормовому аспекті є райграс високий (*Arrhenatherum elatius* L.). Це багаторічний, ранньостиглий, нещільнокущовий злак озимо-ярого типу заввишки до 2 м. Утворює кущ з вегетативних добре облиствлених видовжених пагонів (до 80 штук). Стебло прямостояче з великою кількістю прикореневих листків. Суцвіття – розкидиста, нещільна, гілляста волоть, довжиною 15 – 21 см. Плід – вузька зеленувато-жовта зернівка довжиною 8 – 10 мм. Вирощують в країнах Західної Європи, особливо у Франції, а також у Північній Америці. На території України поширений з 30-х років як компонент бобових трав [1].

Райграс високий – типова сінокісна трава, яка інтенсивно кущиться, рано і швидко відростає навесні і після скошування. Зелена маса і сіно хорошої якості, добре поїдаються тваринами в сумішках з іншими кормами. Один кілограм зеленої маси відповідає 0,21 кормовій одиниці і містить 22 г перетравного протеїну, кальцію – 1,2 г, фосфору – 1 г, каротину – 37 мг. Один центнер сіна відповідає 46 – 55 кормовим одиницям і містить 12,2 кг перетравного протеїну.

Сіють райграс високий на корм у сумішці з багаторічними бобовими травами, зокрема конюшиною лучною і рожевою, люцерною і еспарцетом, оскільки сам він має гіркуватий присмак, тому краще поїдається у травосумішках. Скошують на початку викидання волоті. Дає укуси ніжної, облиствленої зеленої маси. Облиствленість рослин першого укусу 45 – 50 %, другого 60 – 68 % [2].

Дослідження проводились в лабораторії селекції трав Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня, зона Передкарпаття) на осушених гончарним дренажем дерново-середньопідзолистих, поверхнево оглеєних середньокислих, суглинкових ґрунтах, які характеризувалися такими показниками родючості: вміст гумусу в орному шарі – 1,22 %, рН сьольової витяжки – 4,6; гідролітична кислотність – 4,23; Нг (сума ввібраних основ) – 11,8 мг, рухомих форм фосфору – 118 мг, обмінного калію – 82 мг, легко гідролізованого азоту – 108 мг на 1 кг ґрунту.

У 2017 р. закладено контрольний розсадник райграсу високого на 12 номерів. Стандарт – сорт Дронго. Оцінка сортозразків проводилась за загальноприйнятими показниками з урахуванням індивідуальних морфологічних, біологічних і господарських властивостей.

Результати проведених досліджень свідчать, що в середньому за 2018 – 2020 роки за врожаєм кормової продуктивності всі селекційні номери перевищили стандарт. Вони за-

безпечили врожай зеленої маси 26,4 – 28,6 т/га, сухої речовини 6,54 – 7,60 т/га. Найвищий врожай зеленої маси забезпечив № 1904 – 28,5 т/га і № 1908 – 28,6 т/га Вони перевищили стандарт на 0,2 – 2,6 т/га.

За врожаєм сухої речовини, у середньому за три роки користування найкращий показник склав № 1908 – 7,60 т/га і № 1697 – 7,36 т/га, що вище стандарту відповідно на 0,94 і 0,43 т/га. За показником насінневої продуктивності виділилися № 1903 – 0,248 т/га і № 1904 – 0,243 т/га.

Нам відомо, що важливою особливістю селекційної роботи є генетична і методична спрямованість на поетапне нашарування продуктивності та адаптивного потенціалу рослин. Найкращі за врожайністю і якістю сорти, які виділились у цьому розсаднику, а саме № 1904, № 1908, № 1697, № 1903 будуть залучені нами для подальшого селекційного процесу.

Список літератури

1. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів: монографія / Ярмолюк М. Т. та ін. Львів, 2013. 304 с.
2. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу: монографія. Київ, 1995. 298 с.
3. Зінченко О. І. Кормовиробництво: навчальне видання. Київ, 2005. 448 с.
4. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Посібник для с.-г. вузів. Вінниця, 2005. 227 с.

УДК 631.527:[633.85:632:11]

Liubchenko A. I., Candidate of Agricultural Sciences

Liubchenko I. O., Candidate of Agricultural Sciences

Serzhuk O. P., Candidate of Agricultural Sciences

Uman National University of Horticulture

RESULTS OF THE CELL BREEDING OF THE CAMELINA SATIVA ON RESISTANCE TO SALT AND OSMOTIC STRESS

The purpose of our work was to create a source material of camelina sativa that is resistant to salinity and osmotic stress using biotechnological methods. In the course of the research, a cell selection scheme was developed using sodium chloride as a selective factor.

Somaclonal lines have been identified that have a high resistance to stress factors and a complex of valuable biological and economically valuable traits.

Key words: camelina sativa, osmotic and salt stress, cell selection, sodium chloride.

Global climatic changes are the main problems of modern agriculture. High temperatures and a lack of rainfall lead to a reduction in arable land. In Ukraine, about 1.7 million hectares of saline soils and more than 60 % of the territory is in conditions of unstable and insufficient moisture. Effective plant growing in such regions is possible only when using drought, salt and heat-resistant varieties and hybrids of agricultural crops [1].

One of these crops is camelina sativa. Unpretentiousness to growing conditions, a short growing season, high resistance to diseases and pests make it possible to grow it in various soil and climatic conditions. Camelina sativa has a high (about 45 %) oil content in the seeds. Thanks to a balanced complex of natural antioxidants and biologically active substances, it has healing and dietary properties. Camelina oil is used for technical purposes for the production of varnishes, paints, soaps, and plastics. It is a valuable raw material for the production of biodiesel and aviation fuel [2].

An increase in economic indicators and an increase in the production of cultural products is possible due to the introduction of highly productive varieties of camelina sativa, resistant to negative environmental factors, into production. Biotechnological methods are used to intensify the selection process of agricultural crops. The use of *in vitro* culture makes it possible to accurately investigate the effect of a stress factor on the body, control the physical and trophic parameters of material growth, and

simulate the effect of a selective agent on a biological object. This is difficult to achieve when working with intact plants [3].

The aim of our work was to create a source material of camelina sativa that is resistant to salinity and osmotic stress using cell selection.

The research was carried out in the biotechnological laboratory and at the experimental sites of the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology of the Uman National University of Horticulture. Sodium chloride was used as a selective agent. The initial material used was the callus tissue of the arctic milk cap, induced from the apical meristem of the cultivars Stepovyi 1, Peremoha, Yevro 12 and Klondike. As a result of the research, the optimal concentration of the selective agent for *in vitro* selection for salt tolerance was established. Differences in the level of resistance of the selected genotypes were noted.

For callus tissue of varieties Klondike, Yevro 12 and Stepovyi 1, the salt tolerance limit is the NaCl concentration of 1.25 %, while the survival rate of the explants was 2.3, 3.3, and 13.0 %, respectively. The most salt-tolerant was the callus of the Peremoha variety. At 1.25 % salt concentration in the nutrient medium, 18.2 % of microcalli retained their viability indices, and at 1.5 % concentration – 1.6 %.

In the process of stepwise cell selection, it was found that a gradual increase in the concentration of the stress factor per callus biomass makes it possible to isolate culture lines resistant to 1.5 % NaCl concentration.

One of the most difficult stages of cell selection is the induction of morphogenesis of the selected cell lines and the production of regenerant plants. Upon induction of regeneration processes without a selective factor, 65.7 % of cell lines retained the ability to morphogenesis. The presence of sodium chloride in the culture substrate reduced the amount of morphogenically active biomaterials to 56.6 %, while a decrease in the morphogenic activity of microcalli by 31.6 % was recorded. On average, for genotypes in the control variant, 1.9 microclones were formed from one microcallus, and in the presence of sodium chloride – 1.3. In total, 381 regenerants were obtained from the callus lines of camelina sativa, which were characterized by a high level of salt tolerance, of which 60.1 % – on regeneration media in the presence of a selective factor.

In *in vitro* selection, stress resistance is not always maintained at the level of the whole plant. This phenomenon occurs as a result of the so-called «physiological addiction» or «cross feeding» of cells [4]. Therefore, in order to isolate resistant genotypes, a mandatory step in cell selection is the repeated cultivation of regenerant plants on media with the maximum allowable concentration of the selective factor.

As a result of retesting, 224 plant lines of camelina sativa were identified, which retained resistance to the selective factor during the transition from the cellular level to the level of an intact plant, which amounted to 58.8 % of the samples obtained. With plant materials induced on control regeneration media (without a selective factor), the survival rate was 41.5 %, and those obtained in the presence of NaCl – 84.9 %. The selected somaclonal lines of camelina sativa after microclonal reproduction were transferred into open ground to assess the created genotypes for a complex of biological and economically valuable traits.

The created genotypes were characterized by individual morphological parameters and differed from the original explant donor varieties. On average, over the years of research (2017–2020), depending on the genotype, the branching of plants was 5.4–12.8 branches. On the plant, 81.7–61.4 pods were formed, 8.2–14.0 seeds were formed in one pod, the weight of 1000 seeds varied in the range of 0.9–1.4 g. Seed productivity of plants of somaclonal lines, depending on the genotype and weather conditions, varied from 0.8 to 2.3 g. The highest productivity was noted in lines C-87-7, C-121-2, П-46-5, П-248-8 and П-646-3. The selected genotypes can be used as a starting material for the creation of highly productive varieties of camelina sativa resistant to negative environmental factors.

Список літератури

1. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. (м. Київ, 10–12 квітня 2019 р.). Київ–Миколаїв–Херсон, 2019. С. 6–8.
2. Комарова І. Б., Рожкован В. В. Рижій – альтернативна олійна культура та перспективи його використання. *Пропозиція*. 2003. № 1. С. 46–47.
3. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І., Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. *Збірник наукових праць УНУС*. 2016. № 88. С. 126–139.
4. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев: Наукова думка, 1990. 280 с.

Позняк О.В.

Птуха Н.І.

Касян О.І.

Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН

ОПТИМІСТ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ СОРТ ОГІРКА

На ДС «Маяк» ІОБ НААН створено сорт огірка Оптиміст, який переданий для проведення науково-технічної експертизи у 2020 р. Сорт ранньостиглий, від масових сходів до початку плодоношення 40 діб. Тривалість плодоношення 58 діб. Урожайність 38,0 т/га, середня маса товарного плоду 100 г. Дегустаційна оцінка свіжих плодів 4,9 балів і солоних 5,0 балів. Відносно стійкий до пероноспорозу. Результати біохімічного аналізу плодів: вміст сухої речовини 4,42%; загального цукру 2,14 %; вітаміну С 13,70 мг/100 г.

Ключові слова: овочівництво, огірок, селекція, сорт, характеристика

Вступ. Огірок - одна із основних овочевих рослин як у відкритому, так і в захищеному ґрунті. Він містить 94-96% води, невелику кількість сухих речовин та вітамінів, близько 15 біологічно-активних речовин і мінеральних солей. Вживання огірка сприяє покращенню апетиту та засвоєнню інших продуктів, оскільки в плодах наявні ферменти, необхідні для кращого засвоєння вітамінів групи В₁, та лужні солі, що зменшують кислотність шлункового соку. Плоди рекомендуються при захворюваннях нирок та печінки. Огірковий сік корисний при ревматичних захворюваннях, високий вміст калію сприяє видаленню води з організму людини, регулює і полегшує роботу серця [1].

В сучасних умовах сортимент огірка обновлюється дуже швидко, що зумовлює інтенсивний пошук нових шляхів інтенсифікації селекційної роботи. Основний напрям селекції огірка для відкритого ґрунту в зоні Полісся – це створення високоурожайних гібридів та сортів раннього і середнього строків дозрівання, стійких до основних шкодочинних хвороб в зоні, холодостійких та придатних до технологічної переробки, з високими смаковими і засолювальними якостями плодів.

Новостворені генотипи повинні утворювати значну частину жіночих квіток на головному стеблі та поєднувати цю ознаку з дружнім утворенням зеленця, мати високу якість плодів, витримувати низьку плюсову температуру повітря, що так часто знижується в зоні Полісся в третій декаді травня та першій декаді червня, різкі добові її коливання.

Мета роботи - оцінка селекційного матеріалу та створення нового сорту огірка, високо-товарного, стійкого до пероноспорозу, з високими смаковими якостями свіжих і солоних плодів, придатного до технологічної переробки.

Методи дослідження - *польовий* – збір матеріалу в період вегетації, вивчення біометричних показників рослин, встановлення відмінностей між варіантами досліду; *гібридизація, індивідуально-родинний добір* – для одержання селекційного матеріалу; *лабораторні* – дослідження схожості насіння; *описовий* – здійснення фенологічних спостережень; *математично-статистичний* – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень.

Селекційна робота проводилась на дослідному полі Дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН в селі Бакланово Ніжинського району Чернігівської області відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій [2, 4, 5, 7]. Оцінку морфологічних ознак проводили за Методикою експертизи на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) [3, 6].

Результати досліджень. У результаті селекційної роботи на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН України методом індивідуально-родинного добору із гібридної популяції Конкурент х Джерело створено новий сорт огірка Оптиміст. Заявка на сорт подана до Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України для проведення кваліфікаційної експертизи у 2020 році.

Морфологічна-ідентифікаційна характеристика сорту.

Тип росту рослин – ідетермінантний, стебла розгалужені, довжина стебла 180 см. Положення листової пластинки у просторі горизонтальне. Довжина листка 16 см. Форма верхівки верхньої лопаті листової пластинки прямокутна. Листкова пластинка зеленого забарвлення помірної інтенсивності. Пухирчатість листової пластинки слабка, хвилястість країв помірна; зубчастість країв листової пластинки помірна.

Рослина за виявленням статі одностатевна. Кількість жіночих квіток на вузлі – переважно одна.

Забарвлення зовнішнього покриву зав'язі чорне. Партенокарпія відсутня. Плід-зеленець за довжиною середній – 10-12 см, діаметром 3 см; форма поперечного перерізу зеленця від округлої до кутастої, форма основи плоду тупа, форма верхівки – округла (рис. 1). Основне забарвлення шкірки плоду у фазу технічної стиглості темно-зелене. Ребристість плоду помірна, шви відсутні, зморшкуватість на поверхні плоду відсутня. Тип покриву плоду – лише шипики, їх розташування щільне. На поверхні плоду наявні середні горбочки. Смужки на поверхні плоду довгі; плями наявні, поширені рівномірно по всій довжині, розташовані не щільно. Наліт на плодах сильний.

Господарська характеристика нового сорту. Створений на ДС «Маяк» ІОБ НААН сорт огірка Оптиміст ранній, від масових сходів до початку плодоношення 40 діб. Насіння дозріває через 85-100 діб. Тривалість плодоношення 58 діб.

За роки конкурсного сортовипробування на природному епіфітотійному фоні пероноспорозу отримано господарську характеристику нового сорту Оптиміст, що подано в табл. 1.

Таблиця 1 – Господарська характеристика сорту огірка Оптиміст в розсаднику конкурсного сортовипробування (середнє за 2019-2020 рр.)

Показники	Сорт Джерело (стандарт)	Сорт Оптиміст
Урожайність зеленця, т/га		
Загальна	29,5	38,0
НІР ₀₅		3,1
Середня маса товарного зеленця, г	80	100
Кількість діб від масових сходів до початку плодоношення	42	40
Період плодоношення, діб	52	58
Стійкість до пероноспорозу, балів	7	7
Холодостійкість, бал	7	9
Дегустаційна оцінка плодів, бал		
свіжих	4,66	4,9
солоних	4,62	5,0
Біохімічні показники свіжих плодів:		
вміст сухої речовини, %	3,96	4,42
загальний цукор, %	1,91	2,14
вітамін С, мг/100 г	12,60	13,7
Біохімічні показники солоних плодів:		
кислота, %	0,86	0,65
сіль, %	2,40	3,22
загальний цукор, %	0,26	0,30
вітамін С, мг/100 г	5,87	3,19

З таблиці можна зробити висновок, що новий сорт огірка Оптиміст вирізняється високою урожайністю плодів: 38,0 т/га, що переважає стандарт сорт Джерело на 28,8%. Період



Рис. 1. Сорт огірка Оптиміст: фракція «зеленець»

від масових сходів до початку плодоношення 40 діб, у стандарту 42 доби. Період плодоношення нового сорту 58 діб. Стійкість до пероноспорозу у сорту Оптиміст висока – 7 балів, що на рівні стандарту.

Результати біохімічного аналізу плодів нового сорту Оптиміст показують: вміст сухої речовини – 4,42%; загального цукру – 2,14 %; вітаміну С – 13,70 мг/100 г. Дегустаційна оцінка свіжих плодів – 4,9 балів, солоних – 5,0 балів.

Сорт пропонується вирощувати у відкритому ґрунті в зонах Лісостепу та Полісся України.

Висновки. На Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН України створено новий сорт огірка Оптиміст, який переданий для проведення науково-технічної експертизи в експертних закладах Українського інституту експертизи сортів рослин у 2020 р. Сфери впровадження нового сорту: сільськогосподарські підприємства різних форм власності та господарювання, переробні (консервні) підприємства, приватний сектор.

Список літератури

1. Мамчур Ф.І. Овочі і фрукти в нашому харчуванні. Ужгород: Карпати, 1988. С. 35-40.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві // За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
3. Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (овочеві, баштанні культури та картопля). // Охорона прав на сорти рослин: Офіц. бюл. К.: Алефа, 2004. Вип.1'2004, част. 2. 252 с.
4. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца // Под ред. О.В. Юриной. М.: ВНИИССОК, 1985. 56 с.
5. Методические указания по созданию сортов огурца с комплексной устойчивостью к болезням.- М.: ВНИИССОК, 1983. 18 с.
6. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмітності, однорідності та стабільності сортів рослин // Охорона прав на сорти рослин: Офіц. бюл. К.: Алефа, 2006. Вип. 1'2006, част. 3. 280 с.
7. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур // За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка. Харків, 2001. 644 с.

УДК 633.111.631:527

Місюра І. І., аспірант

Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук

Кириленко В. В., д-р с.-г. наук, с.н. с.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

***TRITICUM AESTIVUM* L., *TRITICUM DURUM* DESF., *TRITICUM SPELTA* L. В СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Досліджено біометричні показники батьківських форм пшениці озимої (*Triticum aestivum* L., *Triticum Durum* Desf., *Triticum spelta* L.) у час призупинення осінньої вегетації та виявлено краці сорти за більшою здатністю накопичення цукрів, що є важливим фактором для перезимівлі рослин.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, час призупинення вегетації, вміст цукрів, біометричні показники.

Пшениця, одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі, виробництво якої є стратегічно важливим для продовольчої безпеки як окремих держав так і людства в цілому. Зростання світового попиту на пшеницю, випереджає ріст її виробництва. Крім того, виробники пшениці в усьому світі дедалі частіше стикаються з проблемою несприятливих погодних умов упродовж сезону вирощування. Різноманітні інновації у вирощуванні пшениці, і особливо наявність нових надійних і адаптованих до місцевих умов сортів та гібридів має важливе значення для сталого розвитку сільського господарства. Головне завдання як науки так і виробництва – досягти більшої стабільності продуктивності, щоб гарантовано одержувати хай і не високі, але сталі врожаї. Завдання науки – забезпечити виробника сорта-

ми, більш стійкими до дії стресорів та технологіями, що нівелюють дію цих стресорів. Вирішальним чинником ефективності селекції пшениці є генетичне різноманіття вихідного матеріалу, на якому вона ґрунтується [1, 2].

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) – використовується як основний компонент хлібобулочних та кондитерських виробів. Пшениця тверда (*Triticum durum* Desf.) – вживають для виготовлення макаронного тіста та для покращення хлібопекарських властивостей хлібобулочних виробів. Спельта (*Triticum spelta* L.) є однією з найдавніших зернових культур, містить більше білка, клітковини, ненасичених жирних кислот, ніж звичайна пшениця. Білок клейковини цих пшениць містить 18 незамінних амінокислот, які не можна отримати з тваринною їжею [3–5].

Дослідження проведені у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) впродовж 2020/21 р. у лабораторії селекції озимої пшениці. Вихідним матеріалом слугували сорти *Triticum aestivum* L. *Triticum durum* Desf. Та *Triticum spelta* L., миронівської селекції та Національного центру генетичних ресурсів рослин України, які висівали на ділянках з площею 0,3 м² сівалкою СКС-6-10 (повторність 4-х разова).

Погодні умови досліджуваного року (вересень – грудень 2020 р.) значною мірою варіювали за температурним режимом і кількістю опадів, що дало можливість отримати достовірні дані з приводу виявлення потенціалу цінних господарських ознак у час призупинення осінньої вегетації батьківських форм пшениці озимої.

В умовах центральної частини Лісостепу України здійснено аналіз батьківських форм пшениці *Triticum aestivum* L., *Triticum durum* Desf., *Triticum spelta* L., а саме таких сортів, як МІП Ювілейна, МІП Лакомка, Європа у порівнянні з стандартом Подолянка (*Triticum aestivum* L.). Визначені біометричні показники розвитку рослин досліджуваних сортів на час призупинення осінньої вегетації подані в таблиці 1.

Таблиця 1. – Біометричні показники рослин пшениці сортів *Triticum aestivum* L. *Triticum durum* Desf. *Triticum spelta* L. під час призупинення осінньої вегетації 2020 р.

Сорт, стандарт	Схожість рослин, %	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт.	Довжина первинної кореневої системи, см	Вага сирого та сухої маси рослини, г	Вміст цукрів у вузлі кушніня, %	Довжина конуса наростання, мм	Етап органогенезу (Ф. М. Кулерман)
Подолянка (стандарт)	92,0 ± 2,0	16,4 ± 2,1	1,70	3,4 ± 0,7	$\frac{0,35^1}{0,09^2}$	48,7 ± 1,2	0,38 ± 0,02	II
МІП Ювілейна	90,8 ± 3,0	14,5 ± 2,5	3,60	8,6 ± 0,4	$\frac{1,25^1}{0,21^2}$	33,9 ± 0,8	0,54 ± 0,01	II
МІП Лакомка	62,0 ± 4,0	15,4 ± 3,6	3,25	7,3 ± 1,7	$\frac{1,03^1}{0,19^2}$	31,9 ± 1,3	0,52 ± 0,03	II
Європа	86,0 ± 1,3	21,2 ± 1,7	1,90	7,4 ± 1,4	$\frac{0,79^1}{0,15^2}$	44,3 ± 0,6	0,51 ± 0,02	II

Примітка: 1 (чисельник) – середня сира маса рослини; 2 (знаменник) – середня суха маса рослини.

Важливу роль у перезимівлі озимих посівів відіграє їх стан після припинення осінньої вегетації. В основі загартування рослин лежить передусім метаболізм речовин вуглеводної природи. Накопичення цукрів у рослинах озимих культур під час загартування є необхідним фактором, що значною мірою визначає рівень підготовки рослин до несприятливих умов зимівлі. З огляду на значущість накопичення цукрів рослинами озимих культур у період загартування ряд учених дійшли висновку щодо можливості використання даних про вміст цукрів як показника рівня їх загартування, а також морозо- і зимостійкості [5].

Досліджувані сорти мали переваги у порівнянні із стандартом *Triticum aestivum* L. за ознаками, як «кількість стебел», «довжина первинної кореневої системи» та «довжина конуса наростання». МПП Ювілейна, МПП Лакомка та Європа, вирізняли за показником «сирої та сухої маси рослин», що значно перевищувала у порівнянні із рослинами стандарту.

Метою наших подальших досліджень із селекції пшениці озимої є наступне залучення досліджуваних сортів до гібридизації *Triticum aestivum* L. для створення сортів різного харчового використання з підвищеними адаптивними властивостями, високою продуктивністю та цінними показниками якості зерна.

Список літератури

1. Борисенко В. А. Селекція озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. Київ : Логос, 2001. Т. 2. 474–480 с.
2. Твердохліб О. В., Богуславський Р. Л. Видове різноманіття пшениці, напрямки і перспективи його використання. Зб. наук. праць Уманськ. нац. ун-ту садівництва. 2012. Вип. 80, ч. 1. С. 37–47.
3. Господаренко Г. М., Костогрив П. В., Любич В. В. та ін. Пшениця спельта : монографія. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА». 2016. 312 с.
4. Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна сортів пшениці озимої залежно від видів, норм і строків застосування азотних добрив. Вісник Дніпропетровського ДАЕУ. № 2. 2017. С. 35–41.
5. Карпенко В. П., Сухомуд О. Г., Кравець І. С., Жилияк І. Д., Адаменко Д. М. Багаторічна пшениця – світовий досвід і перспективи вирощування. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2019. № 1. С. 65–69.
6. Застосування та вдосконалення способів добору морозостійкого селекційного матеріалу озимої пшениці у гібридних популяціях/ Н. В. Булавка, В. А. Фоманюк, В. В. Кириленко [та ін.] // Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2014. Вип. 105. С. 123–129.

УДК 635.262"324":57.032

¹Сич З. Д., д-р с.-г. наук, професор

¹Кубрак С. М., канд. с.-г. наук, доцент

²Мереженюк В. А.

¹Білоцерківський національний аграрний університет,

²Інститут часниківництва™

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ОЗИМИХ СТІЛКУЮЧИХ СОРТІВ ЧАСНИКУ ЗА ОЗНАКАМИ ПОВІТРЯНИХ ЦИБУЛИН

Вивчено сорти та місцеві клони часнику озимого за характером формування стрілки. Виділено чотири групи, особливості їх враховують у технологіях насінництва високоякісного садивного матеріалу повітряних цибулинок і однозубки: частково стрілкуючі (типовий представник Лідія), стрілки низькі (типовий сорт Любаша), стрілки низькі (типовий сорт Софійський), стрілки високі (типовий сорт Мерэф'янський білий).

Ключові слова: часник озимий, повітрянка, зубки, сорт, стрілки.

Часник озимий стрілкуючий – особлива за біологією розвитку і найголовніша у промисловому виробництві група українського сортименту цієї овочевої культури. Ця група сортів дає чотири головних види товарної продукції – повітряні цибулини (так звана повітрянка), однозубку, цибулини (тобто, головки) і зубок. Під обламування молодих стрілок із суцвіттями отримують ще й молоді зелені стрілки із суцвіттями, які також використовують у кулінарії. У дослідженнях найчастіше звертають увагу на вивченні факторів, які впливають на формування урожаю цибулин і якість зубків. Тоді як досліджень стосовно повітрянки дуже мало, незважаючи на те, що саме вона є основою для виробництва однозубки, як найціннішого садивного матеріалу [2, 3, 4].

Впродовж 2015–2020 років в умовах Дніпропетровщини (північна частина Центрального Степу) та Білої Церкви (Правобережний Лісостеп) вивчено 20 стрілкуючих сортів та місцевих клонів часнику озимого [1]. Дослідження проводили на колекційних ділянках. Ґрунти – чорноземи звичайні без застосування поливу. Ширина міжрядь 45 см, густина 250 тис. рос-

лин/га. Кількість облікових рослин 75 -100, залежно від наявності садивного матеріалу. Технологія вирощування забезпечувала нормальний ріст та розвиток рослин. Для досліджень використано чотири групи стрілюючих сортів, а саме:

- частково стрілюючі (стрілки низькі – до 70-80 см, повітрянка дрібна, округла, жовто-рожева). Типовий сорт Лідія;

- стрілки низькі (до 110 см) з великою, округлою, темно-бурою повітрянкою. Типовий сорт Любаша;

- стрілки низькі (до 110 см) з дрібною, світло-коричневою, видовженою повітрянкою (так звана «вівсянка»). Типовий сорт Софіївський;

- стрілки високі (інколи понад 140 см) з дрібною, жовто-коричневою, видовженою (так звана «вівсянка»). Типовий сорт Мереф'янський білий.

Частково стрілюючі сорти. Стандартом для цієї сортогрупи є сорт Лідія (cultivar "Lidia"). Дуже скоростиглий. Вивчені сорти: український – Лідія, голландський – Roseknoblauch, російський – Майський, який часом поширюється під назвами Кримський, чи Магаданський ранній і французький – Sprint. Характерні особливості формування стрілок і суцвіть з повітряними цибулинами були такими:

1. Характеризуються скоростиглістю. Поява стрілок припадала на 17-19 травня. Обгортка на суцвітті коротка до 18 см. Середня висота стрілки 60-90 см.

2. Маса повітрянки з одного суцвіття 2–4 г. Через скоростиглість середня маса однієї повітряної цибулини мало залежала від прояву посухи у травні – червні і становила 34-82 мг.

3. У 1 кг повітрянки було 12 - 19 тис. штук цибулинок (2017 р.) і 22 – 29 тис. шт. (2019 р.). Повітрянка округла, з вирівняним світло-рожевим відтінком.

До сорто типу Любаша (cultivar "Lubasha") належать сорти стрілюючі, у яких стрілка 90-110 см, повітрянка велика, темного забарвлення. Вивчені сорти: українські – Любаша, Прометей, Дюшес, Ірен та Айдер. До нових сортів, які проходять державну експертизу належить Айдер (оригінація Інститут часниківництва™).

1. Характеризуються середньостиглістю. Поява стрілок припадала на 21–24 травня. Обгортка на суцвітті порівняно довга до 24 см. Середня висота стрілки 85 – 95 см.

2. Маса повітрянки з одного суцвіття 7 – 12 г (2019 р.) і 5 – 9 г (2017 р.). Середня маса однієї повітряної цибулини у рік з посушливими умовами травня – червня (2017 р.) становила 55-90 мг, тоді як у рік з нормальними гідро-термічними умовами (2019 р.) – була більшою 70 -111 мг.

3. У 1 кг повітрянки було 16-18 тис. штук цибулинок (2017 р.) і 12–14 тис. шт. (2019 р.). Повітрянка округла, велика, темно-бура.

До сорто типу Софіївський (cultivar "Sophyivsky") віднесено середньостиглі сорти Софіївський, Спас, Харківський місцевий фіолетовий, Подарунок, Чернігівський місцевий.

1. Характеризуються середньостиглістю. Поява стрілок припадала на 20 – 22 травня. Обгортка на суцвітті порівняно коротка 15 - 21 см (найкоротша - у сорту Спас). Середня висота стрілки 90 – 100 см.

2. Маса повітрянки з одного суцвіття 4 - 8 г (2019 р.) і 2 – 4 г (2017). Середня маса однієї повітряної цибулини у рік з посушливими умовами травня – червня (2017 р.) становила 19 – 22 мг, тоді як у рік з нормальними гідро-термічними умовами (2019 р.) – була більшою 24 - 42 мг.

3. У 1 кг повітрянки було 45-53 тис. штук цибулинок (2017 р.) і 35-41 тис. шт. (2019 р.). Повітрянка видовжена (тип вівсянка), дрібна, світло-коричнева.

До сорто типу Мереф'янський білий віднесено пізньостиглі сорти Мереф'янський білий, Barretta Sunshine (Німеччина), Місцевий дніпровський велетень і новий сорт Золочівський замок, селекцією якого займається Інститут часниківництва™.

1. Характеризуються пізньостиглістю. Поява стрілок припадала на 21 - 24 травня (за винятком більш скоростиглого сорту Barretta Sunshine). Обгортки на суцвітті довгі до 27 см (сорт Місцевий дніпровський велетень). Високорослі: середня висота стрілки 125 – 140 см.

2. Маса повітрянки з одного суцвіття 6 – 10 г (2019 р.) і 4 – 8 г (2017 р.). Середня маса однієї повітряної цибулини у рік з посушливими умовами травня – червня (2017 р.) становила 24 - 29 мг, тоді як у рік з нормальними гідро-термічними умовами (2019 р.) – була більшою 35 – 48 мг.

3. У 1 кг повітрянки було 35-42 тис. штук цибулинок (2017 р.) і 21-29 тис. шт. (2019 р.). Повітрянка видовжена (тип «вівсянка»), дрібна, світло-коричнева.

Окрім сортових особливостей варіювання ознак стрілок, суцвіть та повітряних цибулинок, були виявлено фактори, які впливають на формування урожаю та якості повітряних цибулинок. Серед них слід виділити найважливіші, а саме – сорт, від густоти (від загущення зменшується середня маса і продуктивність однієї рослини, хоча урожайність зростає за рахунок густоти), від величини садивного матеріалу (з дрібних зубків і однозубки величина повітряної цибулини зменшувала) та від забезпечення вологою у третій декаді травня і впродовж червня, що було описано вище.

Отже, вивчення колекційних сортів озимого часнику на предмет продуктивності повітряних цибулинок дало можливість виділити чотири сортогрупи. Кожна з цих груп має комплекс морфологічних ознак повітряних цибулинок. Ці особливості повинні враховуватися у технологіях насінництва (розсадництва) високоякісного садивного матеріалу повітряних цибулинок і однозубки. Враховуючи широкий спектр мінливості ознак повітряних цибулинок, перед сівбою їх необхідно обов'язково калібрувати за розміром та масою.

Список літератури

1. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 370 с.

2. Сич З.Д. Оцінка сортів і місцевих форм часнику озимого за господарсько цінними ознаками в умовах Правобережного Лісостепу України / З. Д. Сич, С. М. Кубрак // Агробіологія: зб. наук. праць. Вип. 1 (157). – Біла Церква: БНАУ, 2020. – С. – 169-174. doi:10.33 245/2310-9270-2020-157-1-169-174.

3. Сич З.Д. Сучасна класифікація озимих сортів часнику, поширених в Україні / З. Д. Сич, С.М. Кубрак // Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: [тези доповідей] Мат. III Всеукр. наук.-практ. конференції, присвяченої 115-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О.Т. Галки, с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна. 30 березня 2020 р. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. – С. 48-52.

4. Вирощування часнику озимого. Методичні рекомендації //Корнієнко С.І., Муравйов В.О., Гончаров О.М., Митенко І.М., Вітренко Н.К., Дядченко Л.І. – НААН., 2015. – 36 с.

УДК 004.4'2: 631.526.3

Орленко Н. С., канд. екон. наук, доцент, с. н. с.

Український інститут експертизи сортів рослин

ЧАСТОТНИЙ АНАЛІЗ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ТА ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ЛЮПИНУ БІЛОГО, ЖОВТОГО ТА ВУЗЬКОЛИСТОГО

Розглянуто особливості сортів люпину жовтого, білого та вузьколистого, що занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Проведено статистичний аналіз урожайності зерна та зеленої маси цих сортів на підставі результатних даних кваліфікаційної експертизи.

Ключові слова: ринок сортів, люпин, урожайність, зерно, зелена маса.

Род люпинів має близько 200 видів однолітніх і багаторічних диких й культурних рослин. Більшість диких видів багаторічних люпинів поширені в Південній Америці, а однорічних у Середземномор'ї [1]. В Україні у дикій природі росте сім видів люпину, а культурних видів чотири. Зерно люпину містить 35% і більше білка, а в зеленій масі його понад 15%. Незважаючи на це, довгий час широкому використанню люпину для харчових і кормових цілей перешкоджав високий зміст в люпині алкалоїдів. Тому, для використання люпину в харчової і кормової промисловості, селекціонери всього світу спрямовують зусилля на виведення малоалкалоїдних і безалкалоїдних сортів люпину, які нешкідливі для здоров'я людей і тварин. На сьогодні в таких країнах, як Австралія, США, Німеччина, Австрія, Іспанія, Португалія, Великобританія, Франція, Чилі, Єгипет, Польща, Угорщина проводять численні наукові дослідження, спрямовані на детальне вивчення хімічного складу білка насіння люпину різних видових сортів, на розробку методів його виокремлення з метою отримання готових

білкових препаратів, в також на вивчення його функціональних властивостей та можливостей їх використання у виробництві різних харчових продуктів [2-4].

Аналіз літературних даних свідчить [1-6], що потенційними сферами застосування насіння люпину, їх білка у вигляді ізолятів, концентратів і муки можуть служити виробництво ковбасних виробів; хлібопечення, виробництво макаронних, борошняних та борошняних кондитерських виробів, функціональних і біологічно цінних харчових продуктів, які є аналогами традиційних.

Серед культурних люпинів виокремлюють такі види: однорічні: люпин жовтий (*L. luteus*), люпин вузьколистий (*L. anqustifolis*), люпин білий (*L. Albus* та люпин багаторічний (*L. polyphyllus*). Культурні однорічні люпини мають багато спільного, як у біології, так і в агротехніці. Люпин жовтий широко поширений у лісостеповій зоні України, Білорусі, Прибалтійських республіках, та в центральних областях Росії. У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів рослин України) станом на лютий 2021 року налічується 11 сортів люпину жовтого, а саме: Лучеськ, Світязь, Дарунок Полісся, Прип'ятський, Ярило, Золотий купол, Бурштин, Агат Полісся, Рябчик, Прогресивний, Чернігівець.

Люпин вузьколистий вирощують в Поліській зоні України, Прибалтійських республіках, Білорусі, західних областях Російської Федерації. Реєстр сортів рослин України містить дев'ять сортів люпину вузьколистого, а саме: Олімп, Грозинський 9, Переможець, Локомотив, Юліан, Зірковий, Пелікан, Віват, Віктан.

Люпин білий є теплолюбивою та посухостійкою рослиною, тому він поширений в Поліській зоні України, Закавказьких республіках. Асортимент люпину білого у Реєстрі сортів рослин України складають 11 сортів: Барвінок, Либідь, Щедрий 50, Макарівський, Серпневий, Чабанський, Снігур, Володимир, Діста, Вересневий, Рапсодія.

Під час кваліфікаційної експертизи на придатність сортів до поширення, що проводилась на дослідних полях Українського інституту експертизи сортів рослин досліджували урожайність нових сортів люпину, яка оцінювалась відповідно до чинного законодавства та Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. Рисунок 1 відображує співвідношення максимальної (1), середньої та мінімальної урожайності зерна (а) та зеленої маси (в) люпинів люпину білого, жовтого та вузьколистого.

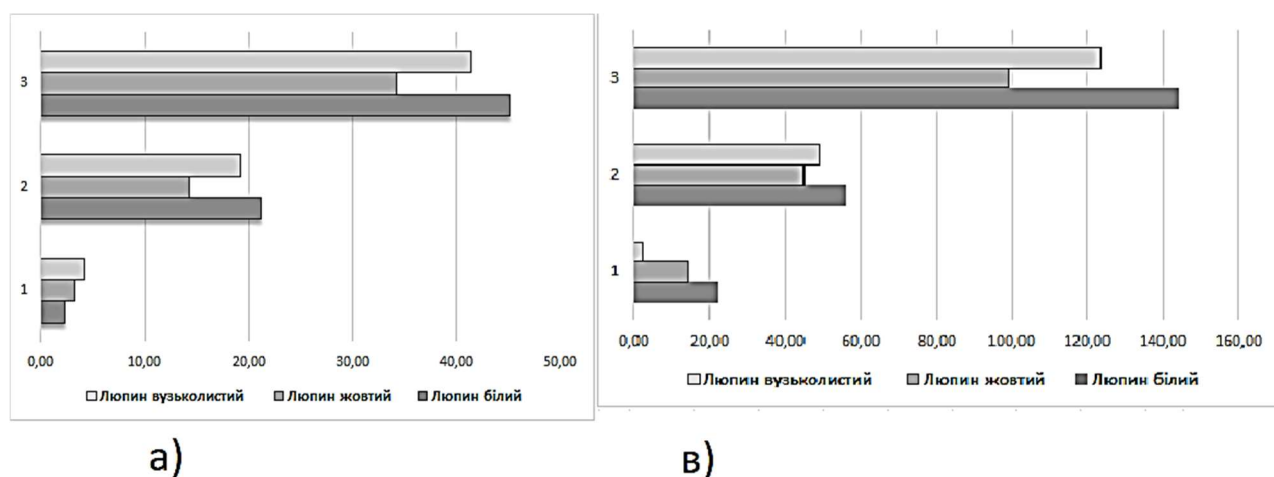


Рис.1. Співвідношення максимальної, середньої та мінімальної урожайності зерна та зеленої маси люпині

Мінімальна урожайність зерна, за періоди проведення кваліфікаційної експертизи, становила 0,235 т/га люпину білого, 0,32 т/га люпину жовтого та 0,418 т/га люпину вузьколистого. Середня урожайність зерна 2,124 т/га, 3,434 т/га та 1,92 т/га для люпину білого, жовтого та вузьколистого відповідно. Максимальна урожайність зерна 4,52 т/га люпину білого, 3,423 т/га люпину жовтого та 4,14 т/га люпину вузьколистого, Урожайність зеленої маси лю-

пину білого, жовтого та вузьколистого становила мінімальна: 2,235 т/га, 1,425 т/га й 0,205 т/га відповідно, середня –5,618 т/га, 4,49 т/га й 4,897 т/га відповідно, максимальна – 14,43 т/га, 9,887 т/га й 12,343 т/га відповідно.

Середня урожайність зерна сортів люпину білого, що досліджувались на придатність до поширення становить 2,243 т/га в Лісостеповій зоні, та 1,99 т/га в зоні Полісся, люпину жовтого 1,573 т/га в Лісостеповій зоні, та 1,261 т/га в зоні Полісся, люпину вузьколистого в 2,121 т/га в Лісостеповій зоні та 1,708 в зоні Полісся. Середня урожайність зеленої маси люпину білого, становить 4,859 т/га в Лісостеповій зоні, та 6,317 т/га в зоні Полісся, люпину жовтого 3,873 т/га в Лісостеповій зоні, та 5,025 т/га в зоні Полісся, люпину вузьколистого в 4,772 т/га в Лісостеповій зоні та 5,013 в зоні Полісся.

Найвищу урожайність зерна 2,243 т/га, має люпин білий в Лісостеповій зоні а в зоні Полісся його врожайність становить 1,99 т/га. Проте, урожайність зеленої маси вища в зоні Поліссі і становить 4,859 т/га.

Найнижча урожайність зерна у люпину жовтого у порівнянні з білим та вузьколистим в обох зонах. Урожайність зеленої маси в зоні Полісся є найнижчою у люпину вузьколистого, а в зоні Лісостепу у люпину жовтого.

Список літератури

1. Gladstone, J.S., Atkins C.A. and Hamblin J (ed) (1998). Lupins as Crop Plants: Biology, Production and Utilization. P. 353.
2. Рукшан, Л. В. Исследование технологических свойств люпина / Л. В. Рукшан, Д. А. Кудин // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2010. – № 2(9). – С. 50–55.
3. Рукшан, Л. В. Технологические свойства семян зернобобовых культур как сырья для мучных кондитерских изделий / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2017. – № 2. – С. 38–43.
4. Л.М. Присяжнюк, С.О Ляшенко, І.В Смутьська, Т.М Хоменко Вивчення впливу борошна люпину вузьколистого на реологічні властивості тіста з пшеничного борошна. Plant varieties studying and protection том15, №1, стр.80-92.5. Buirchell B (2009) "Lupin breeder sees value in wider genetic base", Ground Cover Issue 78, Jan-Feb 2009.
5. M. Mercedes Lucas 1 , Frederick L. Stoddard , Paolo Annicchiarico , Juana Frías , Cristina Martínez-Villaluenga , Daniela Sussmann , Marcello Duranti , Alice Seger , Peter M. Zander and José J. Pueyo. The future of lupin as a protein crop in Europe.
6. Голодна А. В., Головченко О. В., Сорока В. І. Особливості вирощування люпину білого з детермінантним типом росту в північному Лісостепу. Землеробство. К.: ЕКМО, 2004. Вип.7. С. 113-119.

УДК 633.112.1:631.527

Холод С.М.

Устимівська дослідна станція рослинництва

Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ІНТРОДУКОВАНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАРУБІЖНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Наведено результати вивчення, оцінювання та опису 49 нових зразків пшениці твердої ярої із міжнародного розсадника 51ST INTERNATIONAL DURUM YN (51 IDYN), що надійшов із Мексики (CIMMYT) в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Інтродуковані зразки пшениці твердої ярої, виділені за комплексом цінних ознак можна рекомендувати як вихідний матеріал у селекційному процесі.

Ключові слова: зразок, пшениця тверда яра, цінні господарські ознаки, продуктивність.

Однією з пріоритетних складових частин селекційних програм щодо пшениці є використання вихідного матеріалу як вітчизняного, так і зарубіжного походження, генетичне різноманіття якого має практичну цінність під час створення нових сортів [1]. Передумовою для успішної селекційної роботи є достатня кількість вихідного матеріалу з необхідними ознака-

ми і властивостями [2]. Тому, сучасний рівень селекції потребує постійного пошуку та дослідження вихідного матеріалу з використанням еколого-географічно віддалених зразків [3]. Метою досліджень було надати інформацію про результати вивчення інтродукованих зразків пшениці твердої ярої в Устимівському інтродукційно-карантинному розсаднику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України (Полтавська обл.) та виявити цінні ознаки у матеріалу, в умовах південної частини Лісостепу України.

Вихідним матеріалом досліджень слугували 49 зразків пшениці твердої ярої із міжнародного розсадника 51ST INTERNATIONAL DURUM YN (51 IDYN), що надійшов із Мексика (CIMMYT). Матеріал висівали на полі інтродукційно-карантинного розсадника на ділянках площею 1 м² рядковим способом з шириною міжрядь 15 см за норми висіву 400 зерен на 1 м². За стандарт пшениці твердої ярої використовували сорт Чадо, який висівали через кожні 20 номерів. У польових та лабораторних умовах визначено елементи структури врожаю: висоту рослин, довжину колоса, кількість колосків у колосі, кількість зерен та масу зерна з колоса, масу 1000 зерен; скоростиглості [4, 5].

Одним з головних показників придатності сорту для різних зон вирощування пшениці є тривалість вегетаційного періоду. Цей важливий показник має досить велику амплітуду коливання, що обумовлено як генетичними особливостями, так і сукупністю природних умов вирощування [6]. За результатами дослідження, залежно від біологічних особливостей кожного зразка, тривалість періоду сходи колосіння у даного розсадника коливалась в межах 38-40 діб. Раніше інших (за 36 діб) колосились 7 зразків: CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074326), CBC509CHILE/6/ECO/... (IU074327), GUAYACAN INIA/GU... (IU074333), SILVER_14/MOEWE//... (IU074328), CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074354), CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074355) (Мексика). Тривалість періоду сходи-достигання коливалась у зразків в межах 82-84 доби. Питання скоростиглості завжди залишалось актуальним, особливо в умовах південного Лісостепу України, де під час дозрівання пшениці часто буває вкрай недостатньо опадів, тому у кращому положенні виявляються ранньостиглі форми. З огляду на це, перспективними для створення вихідного матеріалу пшениці твердої ярої можуть бути виділені скоростиглі зразки: CBC 509CHILE/6/ECO/... (IU074326), CBC509CHILE/6/ECO/... (IU074327), SILVER_14/MOEWE//... (IU074328), GUAYACAN INIA/GU... (IU074333), CBC 509CHILE/6/ECO/... (IU074354) – 79 діб (Мексика).

У залежності від сортових особливостей і з врахуванням погодних умов, що склалися у звітному році, продуктивне кушіння у зразків твердої ярої пшениці знаходилось в межах 1,2-3,9 стебел (від слабкої до високої). Стандарт Чадо мав цей показник на рівні 2,5 стебел, відповідно. За ознакою продуктивне кушіння інтродукований матеріал розподілився таким чином: 10 зразків (25,6%) мали дуже слабкий рівень продуктивного кушіння (1,1-2,0), 34 зразки (87,1%) – слабкий (2,1-3,0), 3 зразки (7,7%) – середній (3,1-4,0). Найвищий рівень показника продуктивного кушіння (3,2-3,8) відмічено у зразків CIT71/DIPPER_1//ARIZA.. (IU074322), MOHAWK/6/LOTUS_5/... (IU074345), CARPIO/12/1A.1D 5+1-... (IU074360) (Мексика).

Висота зразків твердої ярої пшениці, що перебували на вивченні, знаходилась в межах 52,4-68,6 см і в середньому становила 60,7 см. Перспективним вважають добір за довжиною колоса. Розміри колоса є важливою ознакою в селекції на продуктивність. Довжина колоса у зразків твердої ярої пшениці коливалася в межах від 5,0 до 7,1 см і в середньому становила 5,8 см. При вивченні матеріалу виділено зразки, які мали найбільшу довжину колоса: CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074355) – 6,7 см, GUAYACAN INIA/PO... (IU074357) – 7,1 см, GUAYACAN INIA/PO... (IU074356) – 6,9 см, MOHAWK/6/LOTUS_5/... (IU074345) – 6,4 см, 1A.1D 5+1-06/3*WB881/... (IU074330) – 6,2 см, CIT71/DIPPER_1//ARIZA.. (IU074322) – 6,3 см, GUAYACAN INIA/GUA... (IU074319) – 7,0 см (Мексика).

Озерненість колоса є одним із основних показників продуктивності, яка у свою чергу, залежить від кількості колосків у колосі. Показник озерненості у інтродукованих зразків твердої ярої пшениці в середньому становила 39,1 зернини, з коливаннями в межах від 24,2-52,8 зернини. За даним показником 17 зразків (34,7%) мали озерненість колоса на рівні 26,0-35,0 зернини з колоса. Висока озерненість (36,0-42,0 шт.) характерна для 9 зразків, які склали 18,4% від загальної кількості. 21 зразок мав озерненість колоса на рівні 43,0-55,0 зернин (42,9%). Кращими

серед них були: SOOTY_9/RASCON_37//... (IU074337) – 49,4 шт., MÂALI/6/MUSK_1//АС... (IU074340) – 48,0 шт., 1A.1D 5+1-06/3*МОЖО//... (IU074342) – 49,4 шт., P91.272.3.1/3*MEXI75//... (IU074343) – 51,4 шт., CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074349) – 51,6 шт., GUAYACAN INIA/PO... (IU074353) – 49,4 шт., CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074354) – 47,8 шт., CALERO/13/BOOMER_... (IU074359) – 52,8 шт.

Показник маси зерна з колоса у зразків твердої ярої пшениці коливалася в межах від 0,8 до 3,1 г. Серед інтродукованого матеріалу виділено 20 зразків (40,8%), які формували середню масу зерна з колоса на рівні 1,5-2,0 г. Максимальну кількість зразків – 23 шт. (47,0%) віднесено до групи з малою масою зерна з колоса (0,9-1,4 г). Висока маса зерна з колоса (2,1-2,6 г) характерна для 4 зразків: GUAYACAN INIA/PO... (IU074356) – 3,1 г, P91.272.3.1/3*MEXI75//... (IU074343) – 2,2 г, CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074349) – 2,5 г, MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074348) – 2,2 г (Мексика), у стандарту Чадо – 1,8 г зерна з одного колоса.

Маса зерна з рослини у зразків пшениці твердої ярої коливалася від 1,2 до 5,3 г, що середньому становило 3,0 г. Максимальну кількість зразків – 20 шт. (40,8%) віднесено до групи з масою зерна з рослини від 2,6 г до 3,5 г. Висока маса зерна з рослини (>3,6 г) характерна для 11 зразків (22,4% від загальної кількості). До найкращих за показником продуктивності рослини належать зразки: CARPIO/12/1A.1D 5+1-... (IU074361) – 4,5 г, MÂALI/6/MUSK_1//АС... (IU074340) – 4,6 г, GUAYACAN INIA/PO... (IU074353) – 3,9 г, STOT//ALTAR 84/ALD/... (IU074350) – 3,9 г, CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074349) – 5,3 г, MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074348) – 4,0 г, MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074344) – 4,8 г, 1A.1D 5+1-06/3*МОЖО//... (IU074342) – 3,7 г, CIT71/DIPPER_1//ARIZA.. (IU074322) – 3,9 г, CARPIO/12/1A.1D 5+1... (IU074360) – 4,7 г (Мексика). Сорт-стандарт Чадо сформував, відповідно, 3,0 г зерна з рослини.

Маса 1000 зерен є важливим показником продуктивності, що характеризує крупність та виповненість зерна. Показник маси 1000 зерен у інтродукованих зразків пшениці твердої ярої становив в середньому 39,3 г з варіюваннями по зразках від 30,9 до 49,0 г. Мала маса 1000 зерен (від 31,0 г до 38,0 г) характерна для 21 зразка (43,0%). 22 зразки, які мали масу 1000 зерен 39,0-45,0 г, віднесено до групи із середньою крупністю зерна, що склало 45,0% їх від загальної кількості. Найкрупніше зерно (маса 1000 зерен >46,0 г) спостерігалось у 4 зразків: STOT//ALTAR 84/ALD/... (IU074351) – 46,4 г, MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074348) – 49,0 г, MÂALI/6/MUSK_1//АС... (IU074340) – 45,6 (Мексика).

У результаті первинного вивчення нового інтродукованого матеріалу ярої твердої пшениці виділено зразки з високим та оптимальним рівнем прояву таких ознак, як:

– довжина колоса (>6,0 см), озерненість (>45,0 зерен) та продуктивність рослини (> 3,5 г з рослини) – ALTAR 84 (IU074316), CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074349), CBC 509 CHILE/6/ECO/... (IU074354), CALERO/13/BOOMER_... (IU074359), SOOTY_9/RASCON_37//... (IU074362), GUAYACAN INIA/PO... (IU074356), MÂALI/6/MUSK_1//АС... (IU074340) (Мексика);

– продуктивність рослини (> 3,5 г з рослини) та маса 1000 зерен (>45,0 г) – MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074348), STOT//ALTAR 84/ALD/... (IU074351) (Мексика);

– озерненість (>45,0 зерен) та продуктивність рослини (> 3,5 г з рослини) – 1A.1D 5+1-06/3*МОЖО//... (IU074342), MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074344), SOOTY_9/RASCON_37//... (IU074337) (Мексика);

– продуктивна куцистість (>3,0 продуктивних стебел), довжина колоса (>6,0 см) та продуктивність рослини (> 3,5 г з рослини) – CIT71/DIPPER_1//ARIZA.. (IU074322), MOHAWK/6/LOTUS_5//... (IU074345) (Мексика).

Вище зазначені зразки заслуговують додаткового вивчення, після чого можуть бути використані як цінний вихідний матеріал в подальшій селекційній роботі.

Список літератури

1. Хоменко С. О., Кочмарський В. С., Федоренко І. В., Федоренко М. В. Селекційна цінність колекційних зразків пшениці твердої ярої за показниками продуктивності в умовах Лісостепу України. *Plant Var. Stud. Prot.* 2020. №16(3), С. 303–309. doi: 10.21498/2518-1017.16.3.2020.214924
2. Дзюбенко Н. И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур. *Наук.-техн. бюл. Миронівського ін.-ту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН.* 2008. Вип.8. С. 59–74.

3. Холод С. М., Вискуб Р. С. Характеристика географічно віддалених зрзків пшениці м'якої озимої розсадника 20THFAWWON-SA в зоні Південного Лісостепу України. *Plant Var. Stud. Prot.* 2018. №14(2), С. 144–152. doi. 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134760

4. Рекомендации по изучению зарубежных образцов сельскохозяйственных культур на интродукционно- карантинных питомниках. Ленинград : ВИР, 1986. 69 с.

5. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. / сост. : А.А. Филатенко, И. П.Шитова; под ред. В. А. Корнейчук. Ленинград : ВИР, 1989. 44 с.

6. Кочмарський В. С., Хоменко С. О., Федоренко І. В. Тривалість вегетаційного періоду колекційних зразків пшениці м'якої ярої. *Миронівський вісник*. 2015. Вип. 1. С. 65–72.

УДК 634.4:631.526.32:632.111.5

Кривошапка В.А., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Інститут садівництва (ІС) НААН України

ОЦІНКА МОРОЗОСТІЙКОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДНИХ ФОРМ ОБЛІПИХИ КРУШИНОПОДІБНОЇ (*HIPPORHAE RHAMNOIDES* L.) ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ ЛАБОРАТОРНОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ

Наведено результати визначення потенційної морозостійкості 9 сортів і 14 гібридних форм обліпихи крушиноподібної (*Hipporhae rhamnoides* L.) з використанням методу лабораторного проморожування. За показниками пошкодження тканин пагонів і генеративних бруньок при лабораторному випробуванні виділено гібридні форми 1-15-17, 1-15-9, 1-15-8С та сорт Чуйская як найбільш морозостійкі.

Ключові слова: обліпиха, сорт, гібридна форма, лабораторне проморожування, морозостійкість.

Протягом усієї зими плодів рослини зазнають впливу екстремальних чинників, чутливість до яких характеризує рівень зимостійкості. При створенні, інтродукції та районуванні нових сортів необхідно визначати адаптивність рослин до несприятливих умов перезимівлі. Одним з найважливіших питань при цьому є встановлення рівня морозостійкості рослинного організму.

Своєму поширенню обліпиха завдячує передусім своїй високій зимо- та морозостійкості. У стані глибокого спокою наземна частина витримує температуру понад мінус 40 °С. Квітки навесні не пошкоджуються заморозками. Однак умови вегетації, чередування посушливих періодів з тривалим перезволоженням, що спостерігаються в зоні північного Лісостепу України, можуть призвести до зниження морозостійкості сортів та гібридних форм цієї рослини, що вимагає проведення її перевірки із застосуванням лабораторних методів [1, 2, 3].

Методика. Дослідження виконано в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Інституту садівництва НААН України в холодові періоди 2018-2019 рр., у фазі глибокого та вимушеного спокою. Вивчали 9 сортів і 14 гібридних форм обліпихи крушиноподібної (Чуйская, Чернігівська золотиста, Міккі (жін.), Міккі (чол.), Адам, Єва, Лейкара, Нівелена, Некра та 2-14-4 (чол.), 1-15-17, 5-17-144, 1-15-9, 1-15-8С, 1-15-50, 1-10-11, 1-15-8В, 1-15-15, 1-15-8Б, 2-15-173, 1-15-11, 1-15-12, 1-15-5). За контроль взято сорт Чуйская.

Потенційну морозостійкість визначали методом лабораторного проморожування. Однорічні пагони з бруньками проморожували в холодильній камері СРО/400/40, шляхом поступового зниження температури (5 °С на годину) до -25 і -35 °С. При досягненні заданої температури проморожування витримували при ній протягом чотирьох годин для створення умов нуклеації та розвитку позаклітинного льодоутворення. Ступінь морозного пошкодження тканин пагонів і генеративних бруньок оцінювали за інтенсивністю їх побуріння на окремих поперечних анатомічних зрізах. Оцінку проводили на основі мікроскопного аналізу за шестибальною шкалою (від 0 до 5 балів) [4].

Результати досліджень. Обліпиха відзначається високою морозостійкістю, особливо в зимовий період. Визначено, що навіть за температури -35 °С сумарний бал пошкодження тканин пагонів в усіх сортів настільки низький, що навіть у сортів і форм з найсильнішим пошкодженням він не наближається до половини порогового рівня (30 балів). Крім того, на тканинному рівні найвищі бали пошкодження відмічено в деревини та серцевини (в межах 0,7...1,5), що характе-

рно для цих тканин узимку. Оскільки пошкодження серцевини мало впливає на загальний стан рослини, визначені сумарні бали по пагонах можна вважати абсолютно не критичними. На загальному фоні все ж виділяються гібриди 1-15-17, 5-17-144, 1-15-8С та сорт Чуйская. Дещо менш морозостійкі форми 1-10-11, 1-15-50, 1-15-9 та 1-15-15. Найбільше були пошкоджені, хоч і нижче за пороговий рівень, гібриди 2-15-173, 2-14-4, 1-15-11 і сорт Некра.

Бруньки рослин обліпихи також відрізняються високою морозостійкістю. В умовах експерименту бруньки усіх сортів і гібридних форм витримали температури -25 і -35 °С без критичного пошкодження. Тому порівняння вказаного показника виконували за сумою пошкоджень при температурах: -15 і -17 °С (контроль, у природних умовах), -25 та -35 °С. Найменше були пошкоджені бруньки в рослин гібридів 1-15-17, 1-15-9, 1-15-8С та сорту Чуйская. Високу стійкість виявлено також у гібридних форм 5-17-144, 1-10-11, 1-15-11 і сортів Єва та Нівелена, нижчу - у 2-14-4, 2-15-173 і сортів Міккі (чоловіча форма), Міккі (жіноча) та Лейкара. Таким чином, за показниками пошкодження тканин пагонів і бруньок при лабораторному проморожуванні можна виділити форми 1-15-17, 1-15-9, 1-15-8С та сорт Чуйская як найбільш морозостійкі.

Висновки. Проведено лабораторне випробування пагонів і бруньок сортів і перспективних гібридів обліпихи крушиноподібної за допомогою низьких температур, штучно створених у морозильній камері. Мікроскопний аналіз встановив рівень пошкодження тканин пагонів і бруньок за температур -15, -17 (в природних умовах), -25 і -35 °С. Визначено надзвичайно високу потенційну морозостійкість усіх досліджених сортів і форм. На їх фоні виділено найбільш морозостійкі: гібриди 1-15-17, 1-15-9, 1-15-8С і сорт Чуйская.

Список літератури

1. Бублик М.О., Китаєв О.І., Кривошапка В.А. та ін. Особливості перезимівлі насаджень плодкових та ягідних культур у 2011 - 2012 рр. *Садівництво*. 2012. Вип. 66. С. 287 - 295.
2. Кривошапка В.А., Бублик М.О., Китаєв О.І. та ін. Кліматичні зміни та ризики при вирощуванні плодкових і ягідних культур в умовах північної частини Лісостепу України. *Садівництво*. 2016. Вип. 71. С. 130 - 139.
3. Проблеми моніторингу у садівництві / Під редакцією доктора біол. наук А.М. Силаєвої. Київ: Аграрна наука, 2003. С. 348.
4. Лабораторні і польові методи визначення морозостійкості плодкових порід і культур (*методичні рекомендації*) / М.О. Бублик, Т.І. Патика, О.І. Китаєв та ін. Київ: НААН України - Інститут садівництва НААН, 2013. 26 с.

УДК 633.12.:631.53.02

Рарок А. В., канд. с.-г. наук

Рарок В.А., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Подільський державний аграрно-технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЛОДІВ НА РОСЛИНІ РІЗНИХ СОРТІВ ГРЕЧКИ

Результатами досліджень встановлення, що основна маса плодів на рослині сортів гречки з високими посівними якість (лабораторною і польовою схожістю) формується на середніх вузлах (8-10 суцвіттях) головного пагона і пагонів першого порядків. Незначна частина плодів з нижчими показниками якості формується у верхніх 11-13 суцвіттях і на верхівкових суцвіттях та пагонах 2 і 3 порядків. Дану закономірність слід враховувати у первинному насінництві гречки з метою відбору високоякісного насіння.

Ключові слова: гречка, сорти, пагони, суцвіття, посівні якості.

Гречка посівна - однорічна трав'яна рослина. За ботанічною термінологією рослина гречка складається з головного пагона і пагонів різного порядку. Проте, в агрономічній літературі з гречки можна зустріти такі поняття як стебло і гілки. З цієї точки зору рослина гречки складається із стебла (головного пагона) і гілок (бокових пагонів). Однак необхідно знати, що будь-який пагін гречки - це сукупність стебла, листків і суцвітть. Головний і бокові пагони поділяються на дві зони - гілкування і плодоношення, кожна з яких виконує свою функцію. Зона гілкування - вегетативна зона, яка несе гілки і листки, зона плодоношення несе листя і суцвіття.

Для гречки, як і для інших сільськогосподарських культур, важливо вивчати ті морфологічні ознаки, які забезпечують формування раціонального сорто типу методами селекції. Ці ознаки повинні характеризуватися невисокою мінливістю, значною спадковістю та доступністю дослідження [1].

Наявність в рослин гречки пагонів різних порядків зумовлюється неоднаковим забезпеченням їх водою, поживними і пластичними речовинами, що призводить до формування плодів різної якості.

Деякі вчені переконані, що головним фактом утворення і формування на різних пагонах неоднакових за багатьма показниками якості плодів гречки є різна інтенсивність потрапляння поживних речовин в ці органи. Так, спостереження за рухом радіоактивного фосфору (P^{32}) показали, що найбільша його кількість була присутня в листках, розміщених на стеблі. В листках гілок першого і послідуєчих порядків P^{32} виявлений в значно меншій кількості. Тобто, ці досліді свідчать про краще живлення плодів розташованих на стеблі, погіршення живлення плодів, розташованих на гілках перших і послідуєчих порядків [2,3].

Слід зазначити, що таке насіння, сформоване на стеблі, забезпечує вищий урожай зерна. Гречка має розтягнуті періоди цвітіння та плодоутворення, тому на рослинах формується різне за якістю зерно. Врожайність насіння останніх строків формування, тобто зібране через 20–25 діб після появи перших стиглих плодів, на 1,8–3,5 ц/га нижча, ніж насіння перших строків формування. Крім того, воно має низьку енергію проростання та знижену схожість. Доведено, що з насіння гречки, яке проростає раніше, формується вищий врожай, ніж із насіння наступних строків проростання. Тому енергія проростання насіння має важливе значення у рослинництві.

Припускають, що менш ваговите насіння формується переважно на гілках, особливо другого порядку, про що свідчить підвищена його пливчастість, а ваговите – на стеблі та частково на гілках першого порядку (у них більша маса 1000 насінин і дещо менша пливчастість). Різноваговите насіння добре сортується за розміром і масою на сортувальному пневматичному столі ССН-1 або у воді (велике ваговите тоне, а легке спливає).

Посів з відсортованим великим ваговитим насінням сприяє підвищенню урожайності зерна гречки на 2,0–3,4 /га. Невиповнене, легке насіння знижує урожай зерна та його якість [4]. Тому нами було проведено дослідження з вивчення особливостей формування та якості плодів гречки на рослині.

Результатами досліджень встановлено, що при широкорядному способі сівби, основна маса зерна на рослині формується на головному (29,8–32,6%) і пагонах першого порядку (44,9–47,9%), на пагонах 2 порядку – 12,2–16,0% і на пагонах 3 порядку найменше сформовано зерен в межах 8,0–10,5%.

Досліджено, що ваговитість плодів гречки залежно від місця його формування на вегетативних пагонах рослини була неоднакова. Пагони 2-го порядку, і особливо, 3-го порядку формували плоди із значно меншою ваговитістю. Різниця між масою 1000 насінин головного пагона та, відповідно, пагонів 2-го і 3-го порядків становила у розрізі сортів Вікторія – 1,0 і 2,9г; для Антарії – 1,7 і 3,5 г, для Малинки – 1,7 і 3,4 г, для Крупнозеленої – 2,2 і 4,2 г.

Аналіз залежності між ваговитістю плодів з місцем їх формування на рослині показав, що ваговиті плоди у гречки формуються на головному пагоні та пагонах 1-го порядку, а на пагонах послідуєчих порядків – з меншою масою 1000 зерен. Дана закономірність простежувалась у всіх чотирьох сортів, які вивчалися.

Посівні якості насіння, відібраного залежно від місця його формування, в наших дослідіах також були різні. Так, насіння гречки, відібране із головного пагона, мало енергію проростання в межах 94,5–96,3%, а схожість – 96,3–97,5%, залежно від сорту. З пагонів 1-го порядку показники посівних якостей були наступними: енергія в межах 95,3–97,5%, а схожість – 93,3–96,5%.

Посівний матеріал, взятий із пагонів 2-го порядку мав енергію проростання в діапазоні 86,5–89,5%, схожість – 89,8–92,0 %. Сформоване насіння на пагонах 3 -го порядку дало найменший рівень енергії проростання- 83,8–86,3% та схожості – 85,3–88,3%. Як видно з проведеного аналізу, такі посівні якості як енергія проростання та схожість мають вищий рівень у плодів гречки сформованих на головному пагоні та на пагонах 1-го порядку. Плодам, відібраним з пагонів 2-го і, особливо, 3-го порядку властиве зниження цих показників.

Поряд з вивченням впливу місця формування насіння на головному пагоні і пагонів 1–3 порядку, нами проведені дослідження з вивчення особливостей формування плодів гречки сорту Вікторія на різних вузлах (суцвіттях) головного пагона. Дослідження показують, що основна маса насіння формується на 7–11 вузлах стебла, а найбільша їх кількість відмічена на 9 вузлі. Від 9 вузла вгору і вниз по стеблі кількість насіння зменшується, в нижньому – 5 вузлів до 1,46%, у найвищих №, 14 вузлах – відповідно 1,24–1,37%.

При визначенні маси 1000 зерен, відібраних з відмічених вузлів, було встановлено, що у насінні з верхніх вузлів маса 1000 зерен була у насіння з 8 вузла – 25,82 г. Дана ознака уже попередньо вказує на різну якість насіння в межах головного пагона.

В межах стебла найбільша маса сформувалася на 7–11 суцвіттях стебла, найбільша відповідно на 8–9 суцвіттях. Від дев'ятого суцвіття стебла вгору і вниз кількість сформованого насіння зменшувалась.

При визначенні маси 1000 зерен насіння, відібраного з відмічених суцвіть головного пагона, встановлено, що найкращої якості воно формується на середніх (8–9) суцвіттях головного пагона, маса 1000 зерен у них була у межах 27,42 г – 27,31 г, починаючи з 5 і до 10 суцвіття, далі, починаючи з 11 і до верхівкового суцвіття маса 1000 зерен була меншою.

Одним з найважливіших показників якості насіння є його схожість та енергія проростання. З досліджень видно, що енергії проростання коливалась в межах 90,5–96,3%, найвищою була у насіння, відібраного з 7–10 суцвіть, меншою – у насіння з верхівкових суцвіть. Майже така закономірність відмічена при визначенні лабораторної та польової схожості. Отже, посівні якості насіння в значній мірі залежать від місця формування його на суцвіттях головного пагона. Більш вагомі насіння з високою лабораторною і польовою схожістю формується на восьмому – дев'ятому суцвіттях головного пагона, з меншою масою 1000 зерен і низькими посівними якостями – верхівкових суцвіттях, пагонах 2-го та послідуєчих порядків.

Таким чином, основна маса найбільш повноцінного насіння формується на середніх вузлах (8–10 суцвіттях) головному пагоні і пагонах 1-го порядку. Гіршої якості насіння формується у верхніх і на верхівкових суцвіттях та пагонах 2 та 3 порядків.

Список літератури

1. Тараненко Л.К. Вдосконалення архітекtonіки генотипів гречки методами селекції /Л.К.Тараненко, П.П.Каражбей, М.Ф.Пальчук/ Наук.вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – К.,2011. – № 162.Ч.1. – С.118-123.
2. Алексеева О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. / О. С. Алексеева, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К.: Вища школа, 2004. – 208 с.
3. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
4. Рарок А. В. Особливості дозрівання сортів гречки при різних строках збирання / А. В. Рарок // Зб. наук. пр. НААН України інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К.: 2013. – С. 276–279.

УДК 581.4:631.527:633.15 (477.72)

¹Марченко Т.Ю., д-р с.-г. наук, с. н. с.

¹Боровик В.О., канд. с.-г. наук, с. н. с.

²Хоменко Т.М., канд. с.-г. наук, с. н. с.

¹Інститут зрошеного землеробства НААН

²Український інститут експертизи сортів рослин

ПАРАМЕТРИ МІНЛИВОСТІ ОЗНАК СТРУКТУРИ КАЧАНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

До кількісних ознак гібридів кукурудзи відносяться основні господарсько– цінні ознаки. Тому, аналіз простих ознак, поряд з продуктивністю, є доцільним, адже вони розглядаються як впливові елементи структури врожаю. Встановлено, що деякі з ознак потенційної продуктивності «кількість рядів зерен качана» є більш стій-

кими при відтворюванні у нащадків, ніж урожайність у зв'язку з детермінуванням цих ознак на ранніх етапах морфогенезу. При цьому умови навколишнього середовища у період формування та наливу зерна не чинять вагомого впливу.

Ключові слова: кукурудза, структура качана, зрошення, кількість зерен у ряді, маса зерна з одного качана.

Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби високоякісного гібридного насіння, що дозволяє підвищити продуктивність зрошеного гектара на 50–80 %. Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про те, що сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи здатні забезпечити в зрошуваних умовах південного регіону України врожаї зерна до 12–14 тон з гектара. Проте, поширення гібридів української селекції стримує низька стабільність урожайності в різних агроекологічних зонах. Вивчення продуктивності рослин неможливо без досконалого вивчення ознак, що її складають [1, 2].

Тому, наша робота присвячена вивченню параметрів мінливості ознак структури качана гібридів різних груп стиглості в умовах зрошення та визначенню впливу окремих ознак на урожайність

До кількісних ознак гібридів кукурудзи відносяться основні господарсько-цінні ознаки. Тому, аналіз простих ознак, поряд з продуктивністю, є доцільним, адже вони розглядаються як впливові елементи структури врожаю. Раніше проведеними дослідженнями було встановлено, що деякі з ознак потенційної продуктивності «кількість рядів зерен качана» є більш стійкими при відтворюванні у нащадків, ніж урожайність у зв'язку з детермінуванням цих ознак на ранніх етапах морфогенезу. При цьому умови навколишнього середовища у період формування та наливу зерна не чинять вагомого впливу [3, 4].

Серед значної кількості господарсько-важливих ознак гібридів кукурудзи, які мають значний вплив на формування фактичної та потенційної врожайності, не останнє місце займають такі показники як «кількість рядів зерен» та «кількість зерен у ряду». Вивчення кореляційної залежності між ними та між основними господарсько-цінними ознаками має практичне значення для визначення оптимальних параметрів при розробці моделей гібридів кукурудзи для конкретних агрокліматичних зон вирощування [5, 6].

Селекція кукурудзи в умовах сьогодення потребує залучення до селекційних розробок різних методів статистично-кореляційного аналізу з метою підвищення ефективності добору за комплексом господарсько-цінних ознак генотипів кукурудзи.

Дослідження проводили протягом 2012–2018 роках на дослідному полі Інституту зрошеного землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи. Вивчались гібриди різних груп ФАО (ранньостигла, ФАО 180–190, середньорання, ФАО 200–290; середньостигла, ФАО 300–390; середньопізня, ФАО 400–490; пізньостигла, ФАО >500).

Діаметр качана є одним серед головних факторів поряд з виходом зерна та потенційною врожайністю, який впливає на формування врожайності.

За отриманими даними, діаметр качана істотно не відрізнявся за групами стиглості. Найбільший середній діаметр був відмічений у середньостиглій та середньопізній групах стиглості – $X = 4,5$ см. Гібриди з найменшим діаметром спостерігались у ранньостиглій та пізньостиглій групі ФАО – $X = 4,29$ см та $X = 4,30$ см.

Показник генотипового коефіцієнту досліджуваної ознаки у всіх груп стиглості гібридів кукурудзи знаходився на низькому рівні. Найбільш мінливою була пізньостигла група – $Vg = 6,7$ %. Однакове значення показника коефіцієнту варіації мали генотипи середньопізньої та середньостиглої груп ФАО ($Vg = 5,4$ %). Найбільш стабільний за проявом ознаки «діаметр качана» мали гібриди ранньостиглих форм – $Vg = 4,9$ %. Найвище абсолютне значення цієї ознаки «діаметр качана» було відмічено у пізньостиглих гібридів (5,3 см), у той час коли абсолютний мінімум був зафіксований у ранньостиглих форм – 4,9 см.

При вивченні довжини качана спостерігалася підвищення середньогрупового значення від ранньостиглої до середньопізньої груп ФАО. Найменша довжина качана була зафіксована у гібридів ранньостиглої групи $X = 17,82$ см. На противагу їй була середньопізня група

гібридів кукурудзи, яка мала найбільше значення досліджуваного показника – $X = 19,56$ см. Близькою за значенням відрізнялася й пізньостигла група стиглості – $X = 19,45$ см.

Розміри качана мають важливе значення у визначенні потенційної врожайності. У розмірах качана основний компонент – це його довжина. За середньогруповою довжиною качана виділялись середньопізня та пізня групи. Проте, за розмахом мінливості лідером були пізні гібриди – даний показник був до 28 см. Коефіцієнт генотипової варіації сягнув середнього значення тільки у пізніх гібридів, що вказує на більшу різноманітність довжини качана у гібридів з ФАО понад 500. Максимальні значення у груп ФАО 150–500 були практично на одному рівні – в межах 23 см, що вказує на досить обмежені можливості проводити добори у напряму збільшення лінійних розмірів качана.

У 2012–2018 роках вивчено ознака «кількість зерен у ряді» у гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Максимальну середню кількість зерен у ряді сформуvalи гібриди середньопізньої групи $\bar{X} = 42,8$, у той час як у ранньостиглих форм був відмічений мінімальний показник ознаки $\bar{X} = 36,0$ (табл. 1).

Найбільш стабільною за проявом ознаки виявилася група гібридів ранньостиглої групи стиглості (ФАО 180–190) – $V_g = 9$ %. А середньоранні, середньостиглі та середньопізні генотипи мали однаковий показник коефіцієнта варіації $V_g = 10$ %. Лише у пізньостиглій групі був відмічений середній рівень генотипової мінливості ($V_g = 11$ %), що свідчить про більше різноманіття за цією комплексною ознакою та можливість ефективного добору.

Таблиця 1 – Параметри мінливості ознаки «кількість зерен у ряді» у гібридів кукурудзи різних груп стиглості, шт. (середнє за 2012–2018 рр.)

Група стиглості	Статистичний показник					
	\bar{X} , шт.	$S_{\bar{X}}$, шт.	V_g , %	S_v , %	min, шт.	max, шт.
Ранньостигла, ФАО 180–190	36,0	0,32	9	0,56	25,0	37,3
Середньорання, ФАО 200–290	38,3	0,41	10	0,74	26,3	39,5
Середньостигла, ФАО 300–390	41,7	0,44	10	0,77	29,3	44,5
Середньопізня, ФАО 400–490	42,8	0,62	10	1,22	30,0	48,8
Пізньостигла, ФАО>500	39,5	0,51	11	0,94	31,5	40,2

Абсолютний мінімум ознаки «кількість зерен у ряді» був зафіксований у ранньостиглій групі стиглості – 25,0 шт., абсолютний максимум спостерігався у середньопізньої групи – 48,8 шт.

Однією з важливих ознак продуктивності гібридів кукурудзи є «маса зерна з качана». Середньогрупові значення досліджуваної ознаки мали тренд до збільшення зі зростанням значення ФАО. Найбільші показники «маси зерна з качана», у середньому, мала середньопізня група (ФАО 400–499) – $\bar{X} = 307,2$ г, що можна пояснити значно вищим потенціалом продуктивності, порівняно з гібридами ранніх груп. Найменшу масу зерна мали гібриди ранньостиглої групи – $\bar{X} = 104,0$ г.

Абсолютний максимум маси зерна з качана у середньому за 2012–2018 рр. був зафіксований у гібридів середньопізньостиглої групи, який сягав 312,5 г. У той же час, абсолютний мінімум був відмічений у гібридів кукурудзи ранньостиглої групи (ФАО 180–190) – 104,0 г (табл. 2).

Таблиця 2 – Параметри мінливості ознаки «маса зерна з одного качана» гібридів кукурудзи різних груп стиглості, г (середнє за 2012–2018 рр.)

Група стиглості	Статистичний показник					
	\bar{X} , г	$S_{\bar{X}}$, г	V_g , %	S_v , %	min, г	max, г
ранньостигла, ФАО 180–190	149,5	2,29	25	1,27	104,0	211,0
середньорання, ФАО 200–290	237,6	1,67	26	0,86	114,0	258,5
середньостигла, ФАО 300–390	259,1	2,42	27	1,20	155,0	267,5
середньопізня, ФАО 400–490	307,2	4,80	35	2,44	186,2	312,5
пізньостигла, ФАО>500	242,5	3,49	23	1,57	167,0	288,5

Рівень генотипової мінливості цього показника був високим у всіх групах стиглості. Найменш мінливими за проявом ознаки виявилися гібриди пізньостиглої групи – $V_g = 24\%$. Противагу їм склали гібриди середньопізньої групи стиглості – $V_g = 35\%$. Майже однакові значення генотипового коефіцієнта варіації мали генотипи кукурудзи середньоранньої та середньостиглих груп стиглості $\bar{X} = 26,47$ та $\bar{X} = 26,56$ г.

Генотипова мінливість, яка свідчить про можливість добору в певних групах стиглості, була найбільш високою у пізньостиглих гібридів, що вказує на можливі перспективи селекційної роботи у напрямі підвищення врожайності. Параметри генотипової мінливості збільшувались від скоростиглої групи до пізньостиглої, що є наслідком більшої відселектованості гібридів груп ФАО 150–400 і меншої різноманітності вихідного лінійного матеріалу.

Урожайність зерна понад 15 т/га спостерігалась у наступних груп стиглості: середньоранньої, середньостиглої та середньопізньої. Коефіцієнти генотипової варіації в цих групах сягали достатньо високого рівня, що свідчить про перспективи подальшого добору гібридних комбінацій з високою зерною продуктивністю.

Список літератури

1. Лавриненко Ю. О., Забара П. П. Особливості формування урожайності кукурудзи залежно від умов зволоження в південному степу України. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку та адаптація агропромислового виробництва в умовах трансформації клімату*: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, Дніпро–Полтава, 24–25 травня 2018 р. ДДАЕУ–ПДСГДС ім. М. І. Вавилова, 2018. С. 95–98.
2. Михайлов М. Э., Чернов А. А. Генетико-статистический анализ числа рядов зерен у кукурузы. *Цитология и генетика*. 1999, Т. 33. № 5. С. 19–25.
3. Лавриненко Ю. О. Мінливість кількісних ознак продуктивності гібридів кукурудзи в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2004. Вип. 35. С. 46–53.
4. Лавриненко Ю. О. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 38. С. 17–23.
5. Лашина М. В., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Параметри мінливості ознак структури качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення. *Зрошуване землеробство* : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Херсон, 2013. Вип. 59. С. 182–187.

УДК 631.52:633.15

Лавриненко Ю.О., д-р с.-г. наук, професор

Марченко Т.Ю., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Забара П.П., аспірант

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук

ПРОЯВ ДИХОГАМІЇ У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Мінливість показників синхронності цвітіння була найбільшою серед гібридів середньопізньої та пізньостиглої групи ФАО. Аналіз парних коефіцієнтів кореляції показників протерогінії з іншими ознаками показав, що більшість господарсько-важливих властивостей мають позитивні парні залежності. Особливою стабільністю за групами стиглості та силою характеризувались зв'язки з виходом зерна, одночасність цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть забезпечує найвищу ступінь запліднення качана.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, дихогамія, протерандрія, протерогенія.

В останній час увага селекціонерів зосереджується на показниках цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть кукурудзи. Як відомо, кукурудза належить до однодомних перехресно запліднюючих культур. Дихогамія квітування чоловічих та жіночих суцвіть переважно носить ознаки протерандрії.

Дослідженнями встановлено, що розрив у цвітінні волотей та качанів, в межах однієї рослини, та в цілому, у лінії може слугувати надійним показником посухостійкості. Додатковим каталізатором процесу дихогамії може бути градієнт густоти рослин. В стресових умовах посухи темпи всихання першого листка напряму корелюють з розривом у цвітінні [1].

Затримка цвітіння спостерігалась у рослин, що вирощувались при високій густоті рослин, аналогічно до посушливих умов. Тому висока густина рослин забезпечує зручний фон для доборів на стійкість до посухи в сприятливих за водозабезпеченням умовах [2].

З підвищенням густоти рослин збільшується й розрив у цвітінні чоловічих та жіночих суцвіть. Великий розрив у цвітінні є показником низької стійкості до загущення [3].

Встановлено, що кожний день затримки появи приймочок (в порівнянні з волоттю) обумовлює 10 % зменшення врожайності, а після 10-добової затримки рослини будуть безплідні [4]. Виділено генотипи з мінімальною протерандрією, проте не відзначено суттєвої різниці у строках цвітіння в залежності від густоти стояння [5]. Питанню синхронності цвітіння приділялось небагато уваги науковців. Питання успадкування та мінливості тривалості періоду «сходи-цвітіння» розглядали селекціонери ДУ Інституту зернових культур (м. Дніпро). Вони прийшли до висновку, що синхронне цвітіння рослин кукурудзи свідчить про наявність сприятливих умов для їх розвитку. За несприятливих умов цей показник можна трактувати як здатність гібридів протистояти дії стресу. Як правило, стресові умови розвитку негативно впливають на більшість господарсько-цінних ознак популяції, в тому числі й на формування генеративних органів [6]. Затримка цвітіння жіночих суцвіть призводить до неповного озернення качана, як наслідок, до зменшення показників виходу зерна [7].

Дослідження проводили протягом 2008–2019 роках на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи.

Протягом 2008–2019 років проведено аналіз строків цвітіння жіночих та чоловічих суцвіть у новостворених гібридів кукурудзи. Вивчався зв'язок ознаки дихогамії з кількісними ознаками. Встановити однозначні стабільні зв'язки врожайності зерна з коефіцієнтом дихогамії за групами стиглості не вдалося. Найбільша генотипова мінливість показників протерандрії спостерігалась серед гібридів скоростиглої групи.

Отримані результати свідчать про переважний початок квітування чоловічих суцвіть у більшості генотипів кукурудзи в умовах зрошення. Найбільша кількість гібридів з раннім чоловічим квітуванням зафіксована в групах ранньостиглих і середньоранніх. Серед гібридів цієї групи не було жодного гібриду з більш раннім цвітінням жіночих суцвіть. В групі середньостиглих спостерігаються гібриди з упередженим жіночим квітуванням. Максимальна кількість генотипів кукурудзи з початком квітування жіночих суцвіть спостерігалась у гібридів в пізньостиглої групи (ФАО 500–600) (табл.).

Таблиця – Прояв та мінливість коефіцієнту синхронності квітування у генотипів кукурудзи різних груп стиглості (середнє за 2008-2019 рр.)

Група стиглості	Статистичні показники				
	X	Sx	Vg, %	min	max
Ранньостигла, ФАО 150-200	0,94	0,001	1,30	0,89	1,02
Середньорання, ФАО 200-300	0,95	0,001	1,15	0,91	1,02
Середньостигла, ФАО 300-400	0,96	0,001	1,23	0,92	1,04
Середньопізня, ФАО 400-500	0,98	0,002	1,71	0,97	1,04
Пізньостигла, ФАО 500-600	0,98	0,002	1,93	0,98	1,05

Мінливість показників синхронності цвітіння була найбільшою серед гібридів середньопізньої та пізньостиглої групи ФАО, про що свідчить розмах мінливості та коефіцієнт варіації. У цих групах спостерігалось найбільше генотипові різноманіття.

Аналіз парних коефіцієнтів кореляції показників протерогинії з іншими ознаками показав, що більшість господарсько-важливих властивостей мають позитивні парні залежності. Особливою стабільністю за групами стиглості та силою характеризувались зв'язки з виходом зерна. Це можна пояснити тим, що одночасність цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть забезпечує найвищу ступінь запліднення качана. Досить стабільно проявлялась позитивна залежність з довжиною качана, діаметром качана, висотою рослин, врожайністю. Це свідчить про те, що, в умовах зрошення, достатньо ефективним прийомом добору перспективних генотипів є показник протерогинії.

Таким чином, генотипова мінливість показника синхронності цвітіння була найбільшою серед гібридів середньопізньої та пізньостиглої груп ФАО. Стабільно проявлялась позитивна залежність коефіцієнту синхронності з довжиною качана, діаметром качана, висотою рослин, врожайністю. В умовах зрошення, за достатнього забезпечення посівів кукурудзи поживними речовинами та оптимальному режимі зволоження, більшою урожайністю володіють гібриди з упередженим квітуванням качанів. У виділених кращих скоростиглих і середньоранніх тесткросних комбінаціях врожайність зерна сягала понад 11 т/га, середньопізніх та пізньостиглих – понад 14 т/га з відносно низькою збиральною вологістю.

Плануються перспективні дослідження щодо вивчення синхронності цвітіння материнських та батьківських суцвіть у новостворених гібридах. Необхідним є залучення нового вихідного матеріалу скоростиглої та середньоранньої груп з показниками протерогінії.

Список літератури

1. Капустін С. І. Селекція кукурудзи для умов Луганської області. *Бюлетень ІЗГ*. 2001. №15–16. С.74–77.
2. Troyer A. F. Breeding corn for heat and drought tolerance. *Proceedings of the 38th Annual Corn Sorghum industry - research conference*. USA, 1983. Publ. №38. P. 128–143.
3. Филиппов Г. Л. Физиологические аспекты селекции кукурузы на скороспелость. *Селекция и семеноводство кукурузы: сб. научных тр.* Днепропетровск, 1986. С.146–151.
4. Иващенко В. Г. Продуктивность кукурузы, устойчивость к засухе и стеблевым гнилям. *Кукуруза и сорго*. 2000. № 2. С. 17–22.
5. Дзюбецький Б. В., Боденко Н. А. Використання генетичної плазми Міндсенпустіфехе для створення середньостиглих самозапилених ліній кукурудзи. *Бюлетень ІЗГ*. 2002. № 18–19. С. 3–6.
6. Дзюбецький Б. В. Черчель В. Ю., Воскобійник О. В., Нетреба О. О. Варіювання тривалості періоду «сходи-цвітіння жіночих суцвіть» залежно від умов року, строку сівби та генотипів батьківських форм гібриду. *Бюлетень ІЗГ*. 2009. № 37. С. 22–26.
7. Лавриненко Ю. О. Коковіхін С. В., Найдьонов В. Г. Успадкування та мінливість тривалості періоду «сходи-цвітіння» кукурудзи в умовах зрошення. *Вісник Львівського державного аграрного університету*. 2007. № 11. С. 289–295.

УДК 633.15:631.67(477.72)

Пілярська О.О., канд. с.-г. наук

Марченко Т.Ю., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Шкода О.А., канд. с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗАЛЕЖНОСТІ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ

Встановлені мінливості кореляцій між ознаками та елементами продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості за умов краплинного режиму зрошення. Вивчення кореляційної залежності між основними господарсько-цінними ознаками має практичне значення для визначення оптимальних параметрів при розробці моделі гібридів кукурудзи для конкретних агрокліматичних зон вирощування.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, кореляція, зрошення, продуктивність.

Вивчення характеру корелятивних залежностей кількісних ознак досить успішно використовується при розробці нових моделей гібридів кукурудзи, різних за періодом вегетації, та встановленні основних параметрів доборів за ознаками продуктивності [1, 2]. На основі цього, дослідження закономірностей мінливості господарсько-цінних ознак дозволяє вести більш цілеспрямовану роботу по створенню нових гібридів. В наших дослідах було вивчено мінливості кореляційних залежностей між кількісними ознаками та елементами продуктивності різних за групами стиглості гібридів кукурудзи.

До кількісних ознак гібридів кукурудзи відносяться основні господарсько-цінні ознаки. Тому аналіз окремих ознак поряд з продуктивністю є доцільним, адже вони розглядаються як елементи структури врожаю. Ознака кількість рядів зерен качана є більш стійкою при відт-

ворюванні у нащадків, ніж урожайність, у зв'язку з її детермінуванням на початкових етапах морфогенезу [3, 4].

Дослідження проводили протягом 2015–2019 роках на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи. Вивчались гібриди різних груп ФАО (середньорання, ФАО 200–300; середньостигла, ФАО 300–400; середньопізня, ФАО 400–500; пізньостигла, ФАО 500–600).

Так нами встановлено, що кількість рядів зерен має значний кореляційний зв'язок з діаметром стрижня. Подібні значення коефіцієнту кореляції мали гібриди середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп ФАО $r = +0,54$. Позитивна залежність на помірному рівні спостерігалась також у ранньостиглих гібридів $r = +0,33$. Простежувався позитивний зв'язок на помірному рівні, між досліджуваною ознакою та діаметром качана ($r =$ від 0,35 до 0,49), окрім пізньостиглої групи ($r = -0,11$). Це вказує на той факт, що збільшення кількості рядів зерен у пізньостиглих гібридів призводить до того, що процес наливу зерна порушується за рахунок недостачі кількості ефективних температур, що впливає на формування щуплого зерна, а це в свою чергу призводить до спаду врожайності.

Обернений корелятивний зв'язок спостерігався між ознакою кількість рядів зерен та такими показниками як довжина качана повна та довжина качана озернена. Від ранньостиглої до пізньостиглої групи коефіцієнт кореляції був обернений, найбільше його значення зафіксоване у середньопізніх морфобіотипів $r = -0,44$, $r = -0,55$, відповідно.

Кореляційна залежність кількість рядів зерен з урожайністю була позитивною, але на слабкому рівні про що свідчать значення коефіцієнту кореляції який в цілому по виборці коливався від $r = +0,07$ до $r = +0,17$.

Між кількістю рядів зерен та збиральною вологістю зерна також не спостерігалось істотних кореляційних зв'язків, що дає можливість прогнозувати добори високопродуктивних гібридів з низькою збиральною вологістю зерна.

Більшою стабільністю прояву врожайності, як фактичної, так і потенційної, в умовах зрошення характеризувались гібриди середньопізньої та пізньої групи. Хоча максимальна врожайність була зафіксована у середньостиглих гібридів, рівень падіння врожайності залежно від генотипу та умов року був мінімальний у гібридів ФАО 400–600. Це свідчить про те, що середньопізні та пізні гібриди кукурудзи в умовах зрошення за стабільністю прояву високої врожайності мають певні переваги над скоростиглими гібридами.

Кількість зерен у ряді має істотні зв'язки з продуктивністю крім пізньої групи. У цьому випадку також підтверджується припущення, що збільшення кількості зерен в ряді у пізніх форм може призвести до порушення процесу дозрівання при недостатній кількості ефективних температур і в результаті – до щуплості зерна та втрати врожайності.

Кореляційний аналіз між кількістю зерен у ряді та діаметром стрижня виявив характерним те, що у всіх групах ФАО був зафіксований негативний зв'язок між ознаками, найбільшого значення коефіцієнт кореляції сягнув у середньоранній групі стиглості $r = -0,29$, відповідно.

Обернена корелятивна залежність спостерігалась між кількістю рядів зерен та кількістю зерен в ряду, окрім пізньостиглої групи ФАО ($r = +0,1$). У середньопізній та середньоранній групах стиглості корелятивний коефіцієнт сягнув найбільших значень $r = -0,40$ та $r = -0,57$, відповідно.

Сильна кореляційна залежність зафіксована між кількістю зерен у ряді та такими ознаками як довжина качана повна та довжина качана озернена. Зв'язок знаходився на значному рівні у всіх групах ФАО. Коефіцієнт кореляції коливався по групам ФАО від $r = +0,50$ до $r = +0,81$. Найбільший коефіцієнт кореляції був отриманий між кількістю зерен у ряді та довжиною качана озерненої $r = +0,81$ у середньоранній групі. Це пов'язано з тим, що гібриди пізньостиглої групи ФАО мали високий потенціал продуктивності, проте навіть в умовах півдня України для формування зернівок у генетично запрограмованій кількості зерен у ряді пізньостиглої групи ФАО не вистачає температурно-світлового режиму, що призводить до формування качанів з низьким відношенням довжини качана озерненої до довжини стрижня.

Негативний зв'язок був відмічений між кількістю зерен у ряді та діаметром качана у ранньостиглих, середньопізніх та пізньостиглих форм гібридів кукурудзи ($r = -0,39$, $r = -0,22$, $r = -0,1$), а серед середньоранніх, середньостиглих та загальної групи гібридів спостерігалась позитивна кореляційна залежність ($r = +0,28$, $r = +0,24$, $r = +0,16$).

Маса зерна з одного качана є основною складовою елементів структури врожаю для кукурудзи. За отриманими даними найбільша сильна кореляція маси зерна з качана спостерігалась з ознаками: урожайність зерна, довжина стрижня, довжина качана озернена, діаметр качана, маса 1000 зерен, вихід зерна. Серед перелічених показників спостерігалась позитивна залежність у всіх групах стиглості і в цілому по виборці. Найбільше значення коефіцієнту кореляції було відмічене між масою зерна з качана та масою 1000 зерен. Характерним є те, що рівень кореляційних залежностей був на дуже сильному рівні у всіх групах стиглості гібридів кукурудзи, найбільшим він був у середньопізній групі ($r = +0,90$).

Дещо менший позитивний зв'язок з ознакою маса зерна з одного качана мали ознаки: діаметр стрижня, висота рослини, відсоток ураження хворобами.

Незначний зворотній зв'язок у окремих груп ФАО проявили ознаки: висота прикріплення качана та період «сходи–цвітіння 50 % качанів». Це свідчить про те, що для кожної групи стиглості є конкретний селекційний матеріал, який в свою чергу є константним за подовженням фаз розвитку рослин, і підвищення урожайності зерна у досліджуваних групах відбувається не за рахунок тривалості вегетаційного періоду, а саме завдяки іншим складовим кількісними ознакам.

Вологість зерна збиральна була мала невисокий коефіцієнт кореляції в усіх групах стиглості ($r = -0,21$ до $r = +0,39$) з масою зерна з качана, що вказує на можливість проведення добору високопродуктивних гібридів в усіх групах ФАО з низькою збиральною вологістю зерна.

Стійкість рослин до вилягання практично не впливала на масу зерна з качана ні в одній з груп стиглості і пояснюється тим, що сучасні гібриди мають високу стійкість до вилягання і на момент збирання практично не вилягають.

Отримані результати досліджень свідчать про значні можливості добору за ознакою маса зерна з качана та доведення його до відповідного з окресленим селекціонером рівня.

Таким чином, на основі результатів досліджень визначено кореляційні зв'язки між структурними ознаками качана кукурудзи, що дає можливість використовувати їх для експресної оцінки продуктивності рослин.

За ознакою кількість рядів зерен найменша кількість рядів зерен у качані виділились гібриди ранньостиглої груп стиглості (ФАО 180) – $\bar{X} = 15,0$. Пізньостигла група ФАО мала найбільше значення показника – $\bar{X} = 17,7$, близькими за значеннями були середньопізні форми – $\bar{X} = 16,8$.

По кількості зерен у ряді, вирізнялися генотипи середньостиглих та середньопізніх груп ФАО – $\bar{X} = 41,7$ та $\bar{X} = 42,8$, відповідно. Максимальну кількість зерен у ряді сформували гібриди середньопізньої групи $\bar{X} = 42,8$, у той час у ранньостиглих форм був відмічений мінімальний показник ознаки $\bar{X} = 36,0$.

Абсолютний максимум маси зерна з качана був зафіксований у гібридів середньопізньої групи і сягав 312,5 г. У той час абсолютний мінімум був відмічений у гібридів кукурудзи ранньостиглої групи ФАО – 104,0 г.

Встановлено, що кількість рядів зерен має значні кореляційні зв'язки з діаметром стрижня. Подібні значення коефіцієнту кореляції мали гібриди середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп ФАО $r = +0,54$. Позитивна залежність на середньому рівні спостерігалась також у ранньостиглих гібридів $r = +0,33$. Простежувався позитивний зв'язок на середньому рівні, між досліджуваною ознакою та діаметром качана, окрім пізньостиглої групи ($r = -0,1$). Збільшення кількості рядів зерен у пізньостиглих гібридів призводить до порушення процесу наливу зерна порушується за рахунок нестачі кількості ефективних температур, що впливає на формування щуплого зерна, а це в свою чергу призводить до спаду урожайності. Кількість рядів зерен не мала чіткої спрямованої дії на урожайність. Кореляційна залежність була позитивною, але на низькому рівні ($r = +0,07 \dots r = +0,17$).

Кількість зерен у ряді має істотні зв'язки з продуктивністю крім пізньої групи, що свідчить про недостатній кліматичний потенціал для реалізації генотипових задатків гібридів ФАО>500. Істотна кореляція зафіксована між кількістю зерен у ряді та такими ознаками як довжина качана повна та довжина качана озернена. Зв'язок знаходився на високому рівні у всіх групах стиглості. Коефіцієнт кореляції коливався за групами стиглості від $r = +0,50$ до $r = +0,81$. Найбільший коефіцієнт кореляції був отриманий між кількістю зерен у ряді та довжиною качана озерненої $r = +0,81$ у середньоранній групі.

Список літератури

1. Лашина М. В., Гож О. А. Кореляційні зв'язки між кількісними ознаками та урожайністю гібридів кукурудзи. *Інноваційні технології підвищення ефективності виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, м. Харків, 24–25 жовтня 2013 р. Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, 2013. С. 104–106.
2. Лавриненко Ю. О. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 38. С. 17–23.
3. Михайлов М. Э., Чернов А. А. Генетико-статистический анализ числа рядов зерен у кукурузы. *Цитология и генетика*. 1999. Т. 33. № 5. С.19–25.
4. Лавриненко Ю. О. Мінливість кількісних ознак продуктивності гібридів кукурудзи в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2004. Вип. 35. С. 46–53.

УДК 634.717:631.526.32

Телепенько Ю.Ю., канд. с.-г. наук
Інститут садівництва НААН

СОРТИ ОЖИНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*RUBUS FRUTICOSUS L.*), ПЕРСПЕКТИВНІ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Висвітлено та узагальнено результати експериментальних досліджень щодо адаптивного потенціалу нових сортів ожини в умовах правобережної частини Західного Лісостепу України. За результатами колекційного сортовивчення виділено сорти з високою адаптивною здатністю, що можуть бути рекомендовані для подальших етапів сортовивчення та залучення в селекційні програми як носії господарсько-цінних ознак. У дослідженні вивчали 25 сортів ожини, із яких два вітчизняної селекції, решта – інтродуковані.

Ключові слова: ожина, сорт, адаптивність, морозостійкість, посухостійкість, функціональний стан, урожайність, економічна ефективність.

Ожина звичайна (*R. fruticosus L.*) є відомою та популярною культурою, площі насаджень якої щороку лише збільшуються. За приблизними підрахунками, у світі під ожиною зайнято щонайменше 30 тис. га, а валовий збір її ягід досягає 25 тис. тонн. Наразі за темпами закладання нових насаджень і, відповідно, зростання виробництва продукції вона входить до трійки світових лідерів після лохини та малини. Водночас в Україні площі промислових насаджень ожини становлять приблизно 200 га, тоді як, наприклад, малини та чорної смородини – майже по 5 тис. га, лохини – 2,1 тис. га [1]. Однією з основних причин цього є досить низька морозо- та зимостійкість більшості вже відомих сортів ожини, а також недостатня вивченість адаптивного потенціалу нових іноземних сортів, інтродукованих останніми роками [2, 3].

Дослідження проводили на колекційній ділянці в Інституті садівництва НААН (м. Київ). Предметами досліджень були 25 сортів ожини вітчизняної та зарубіжної селекції, а саме: 'Adriene', 'Apache', 'Asterina', 'Black Butte', 'Black Diamond', 'Black Magic', 'Black Pearl', 'Brzezina', 'Čačanska Bestrna', 'Chester', 'Chief Joseph', 'Heaven Can Wait', 'Jumbo', 'Karak Black', 'Kiowa', 'Loch Tay', 'Natches', 'Navaho', 'Orkan', 'Ouachita', 'Reuben', 'Tornfree', 'Triple Crown', 'Насолода' та 'Садове чудо'.

Вивчення фенологічних фаз росту та розвитку сортів ожини дозволило виділити скоростиглі сорти, у яких від початку цвітіння до початку дозрівання ягід проходить 35–40 діб, а саме: ‘Adriene’, ‘Asterina’, ‘Chief Joseph’, ‘Karak Black’; середньоскоростиглі (45–50 діб): ‘Black Pearl’, ‘Black Butte’, ‘Brzezina’, ‘Chester’, ‘Насолода’, ‘Tornfree’, ‘Їааанска Bestrna’; решта сортів є нескоростиглими (понад 55 діб).

За групою стиглості досліджувані сорти поділено на ранньостиглі (‘Adriene’, ‘Black Butte’, ‘Karak Black’, ‘Loch Tay’, ‘Natches’), середньоранні (‘Black Pearl’, ‘Chief Joseph’, ‘Kiowa’, ‘Brzezina’), середньостиглі (‘Asterina’, ‘Black Diamond’, ‘Orkan’, ‘Tornfree’, ‘Насолода’, ‘Apache’, ‘Heaven Can Wait’, ‘Ouachita’, ‘Їааанска Bestrna’, ‘Садове чудо’) та пізньостиглі (‘Navaho’, ‘Triple Crown’, ‘Chester’, ‘Jumbo’). Добір сортів з різними строками дозрівання ягід дасть змогу забезпечити безперервне отримання продукції, починаючи з липня і до кінця вегетаційного періоду.

Дослідження особливостей росту пагонів рослин ожини дало змогу встановити, що сорти зі сланким типом пагонів мають досить довгий період інтенсивного росту пагонів, який триває до середини серпня; напівпряморослі – інтенсивно нарощують довжину пагонів до початку серпня, а пряморослі – до кінця липня. Загалом період росту пагонів у сланких та напівпряморослих рослин ожини триває до жовтня місяця і обмежується настанням середньодобової температури нижче 10 °С. Сорти з пряморослим типом пагонів закінчують ріст на 10–15 діб раніше. Рослини ожини входять в зиму майже не скидаючи листя.

Оскільки низька зимостійкість ожини є головним обмежувальним чинником для її культивування на території України, дослідження впливу цього фактора на сорти було одним із наших основних завдань. Зокрема, у польових умовах найбільш морозостійким є сорт ‘Orkan’; стійкими до умов перезимівлі є ‘Brzezina’, ‘Садове чудо’, ‘Heaven Can Wait’, ‘Ouachita’, ‘Asterina’, ‘Apache’, ‘Natches’, ‘Navaho’, ‘Chester’, ‘Їааанска Bestrna’, ‘Reuben’, ‘Adriene’, ‘Black Diamond’, ‘Jumbo’, ‘Black Magic’; середню морозостійкість зафіксовано в сортів ‘Kiowa’, ‘Loch Tay’, ‘Black Pearl’, ‘Tornfree’, ‘Chief Joseph’, ‘Triple Crown’, ‘Karak Black’; найменш морозостійкими виявилися сорти ‘Black Butte’ та ‘Насолода’.

За результатами лабораторного проморожування пагонів ожини встановлено, що рослини сортів ‘Насолода’, ‘Black Diamond’, ‘Tornfree’, ‘Loch Tay’, ‘Triple Crown’ та ‘Black Butte’ ризиковано культивувати на територіях з можливим зниженням температури до -25 °С, оскільки вони виявилися найменш стійкими. У «зоні ризику» також перебувають ‘Black Pearl’, ‘Jumbo та ‘Reuben’. Найчутливішими до впливу температури -30 °С виявилися сорти ‘Black Butte’, ‘Насолода’, ‘Black Diamond’, ‘Black Pearl’ та ‘Jumbo’ (пошкодження пагонів понад 50 %). Критичним цей температурний режим є також і для рослин сортів ‘Chief Joseph’, ‘Reuben’, ‘Tornfree’, ‘Karak Black’, ‘Black Magic’, ‘Loch Tay’ та ‘Triple Crown’. Найвищу стійкість зафіксовано в сортів ‘Садове чудо’ та ‘Orkan’.

Установлено, що триваліший період росту напівпряморослих та сланких сортів не забезпечує необхідного ступеня визрівання пагонів, що знижує рівень їх морозостійкості порівняно з пряморослими сортами.

За результатами лабораторних досліджень водно-фізичних властивостей листків, сорти ожини за здатністю до втрати вологи розділено на високопосухостійкі: ‘Black Diamond’, ‘Black Pearl’, ‘Chief Joseph’, ‘Heaven Can Wait’, ‘Loch Tay’, ‘Natches’, ‘Orkan’, ‘Насолода’, ‘Chester’, ‘Ouachita’; середньопосухостійкі: ‘Karak Black’, ‘Adriene’, ‘Asterina’, ‘Brzezina’, ‘Їааанска Bestrna’, ‘Navaho’, ‘Tornfree’, ‘Садове чудо’, ‘Jumbo’, ‘Kiowa’, ‘Reuben’ та низькопосухостійкі: ‘Apache’, ‘Black Butte’, ‘Black Magic’, ‘Triple Crown’. Високим рівнем оводненості тканин листків вирізняються сорти ‘Brzezina’, ‘Tornfree’ та ‘Loch Tay’, низьким показником водного дефіциту – ‘Natches’ та ‘Apache’.

Отримання екологічно чистої продукції ягідництва чи хоча б зниження рівня пестицидного навантаження є досить актуальним напрямом у сучасному садівництві. Тому добір стійких сортів є важливим елементом технології вирощування будь-якої культури. За результатами польових спостережень встановлено, що всі досліджувані сорти ожини є стійкими проти шкідників та хвороб. Навіть без застосування пестицидів на рослинах упродовж вегетації не було зафіксовано виявів пошкодження цими шкідливими об’єктами.

Найвищу господарську врожайність у перші роки плодоношення рослин забезпечили сорти ‘Tornfree’ (13,14 т/га), ‘Asterina’ (12,27) та ‘Їсањска Bestrna’ (11,74 т/га). Варто зазначити, що врожайність цих сортів у 2017 р. була максимальною за роки досліджень та перевищувала 20 т/га, що вказує на їх високий адаптивний потенціал. Також за високим рівнем господарської врожайності можна виділити сорти ‘Chester’ (9,78 т/га), ‘Heaven Can Wait’ (8,22), ‘Triple Crown’ (7,69), ‘Loch Tay’ (7,33), ‘Orkan’ (7,19) та ‘Chief Joseph’ (7,09 т/га). За результатами проведених досліджень рекомендується використовувати сорти ожини – джерела цінних селекційних ознак:

- морозостійкість – ‘Садове чудо’, ‘Orkan’;
- ранньостиглість – ‘Natches’, ‘Black Butte’, ‘Karaka Black’, ‘Loch Tay’;
- великоплідність – ‘Kiowa’, ‘Karaka Black’, ‘Black Butte’;
- велика кількість плодоносних гілочок на пагоні – ‘Heaven Can Wait’, ‘Loch Tay’, ‘Natches’, ‘Tornfree’;
- велика кількість ягід на плодовій гілочці – ‘Asterina’, ‘Tornfree’, ‘Їсањска Bestrna’, ‘Садове чудо’.

Список літератури

1. Загальна інформація про ожину. *Fruit.org.ua*. URL: <http://www.fruit.org.ua/index.php/publikacii/93-ua-kontent/sluzhebnye-stati/213-ozhina-zagalna-informatsiya-pro-kulturu> (дата звернення 24.02.2020 р.)
2. Сердюк О. В., Скряга В. А., Грохольський В. В., Китаєв О. І. Адаптація та перспективи вирощування ожини в Лісостепу України. *Проблеми адаптації та перспективи розвитку ягідництва* : Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених і спеціалістів : тези доповідей і виступів (м. Київ, 8–10 грудня 2008 р.). Київ, 2008. С. 28–31.
3. Сердюк О. В. Адаптивність нових сортів і гібридів ожини до умов правобережної підзони Західного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.07 – плодівництво / Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2010. 22 с.

УДК 635.21:631.53:631.526.32

Сонєць Т. Д.

Києнко З. Б., канд. с.-г. наук

Гринів С. М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Український інститут експертизи сортів рослин

АНАЛІЗ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ КАРТОПЛІ

Картопля в Україні досить давня і традиційна культура, бульби якої, споживає майже все населення. Близько 1,5 млн. гектарів щорічно висаджують у сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах та на присадибних ділянках. Для отримання високих врожаїв картоплі потрібно три головні елементи: сорт, насіння, агротехніка. Але в умовах приватного виробництва найбільше значення приділяють вибору сорту та якості посадкового матеріалу. Провівши кваліфікаційну експертизу та перевірку на відповідність критеріям заборони поширення сортів рослин в Україні, Український інститут експертизи сортів рослин рекомендує нові сорти до виникнення майнового права на поширення (Реєстр сортів рослин України) та до виникнення майнових прав інтелектуальної власності (Реєстр патентів). Здійснення ефективного насінництва потребує концентрації насінницьких посівів у спеціалізованих високотоварних господарствах за оптимальних природних та фітосанітарних умов, як основного чинника підвищення ефективності використання потенціалу сортів.

Ключові слова: картопля, сорт, реєстр, кваліфікаційна експертиза, сортооновлення

Картопля в Україні досить давня і традиційна культура, бульби якої, споживає майже все населення. Близько 1,5 млн. гектарів щорічно висаджують у сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах та на присадибних ділянках.

Сезон картоплі 2020 року показав, що без зрошення картоплярство в Україні стає неможливим. На цьому наголошували фермери, селекціонери та експерти ринку. Для вирощування продовольчої картоплі виробник прагне мати сорти не тільки урожайні а й з відмінними смаковими якостями.

Відсутність вологи і зрошення виходять на перший план. Була інформація ще 3–4 роки назад, що ґрунтово-кліматичні зони змістилися вже на 200 км. Наприклад, Черкащина раніше була зоною Лісостепу, тут не було проблем з дощами, а зараз це вже фактично зона Степу і тут постійний дефіцит опадів. Від цього страждає не лише овочева група, а й кукурудза, соняшник, соя інші культури, Україна без зрошення просто не виживе, навіть північні регіони.

Зміна клімату істотно впливає як на урожайність, так і на якість картоплі. Тому селекціонерам потрібно приділяти велику увагу, цій проблемі. Посухостійкість, жаростійкість – сьогодні вектор селекції спрямовано на ці явища. Хвороби, звісно, ніхто не відміняв, та й вони змінюються разом з кліматом. Та сама парша звичайна *Actinomyces scabies* Gussow в умовах високих температур і посухи буде більш агресивною.

Ще однією з причин отримання низьких врожаїв картоплі є використання старих низькопродуктивних сортів, що в свою чергу зумовлено не достатньою поінформованістю щодо впровадження у виробництво нових сортів картоплі вітчизняної та зарубіжної селекції.

Сортооновлення картоплі є специфічним. Якщо раніше основним показником, на який ставилися головні задачі, було отримання більшого валового збору, то на сьогодні ринкові умови висувають високі вимоги до якості виду бульб, смаку, кольору шкірки та м'якшу, вмісту крохмалю та сухої речовини, стійкості до хвороб і шкідників та іншим показникам.

За напрямом використання сорти повинні сприяти розвитку інноваційних технологій в рослинництві, харчовій, переробній та фармацевтичній промисловості.

Провівши кваліфікаційну експертизу та перевірку на відповідність критеріям заборони поширення сортів рослин в Україні, Український інститут експертизи сортів рослин рекомендує нові сорти до виникнення майнового права на поширення (Реєстр сортів рослин України) та до виникнення майнових прав інтелектуальної власності (Реєстр патентів).

Аналізуючи структуру Реєстру сортів рослин України станом на 01.01.2021 року до даного реєстру внесено 203 сорти картоплі, з них 86 сортів вітчизняної селекції (42 %) та 117 сортів іноземної селекції (58 %).

Так, за останні 10 років кількість занесених до Реєстру сортів рослин України сортів картоплі зростає з 136 сортів до 203 сортів. Нажаль кількість сортів іноземної селекції переважає над вітчизняною (рис. 1).

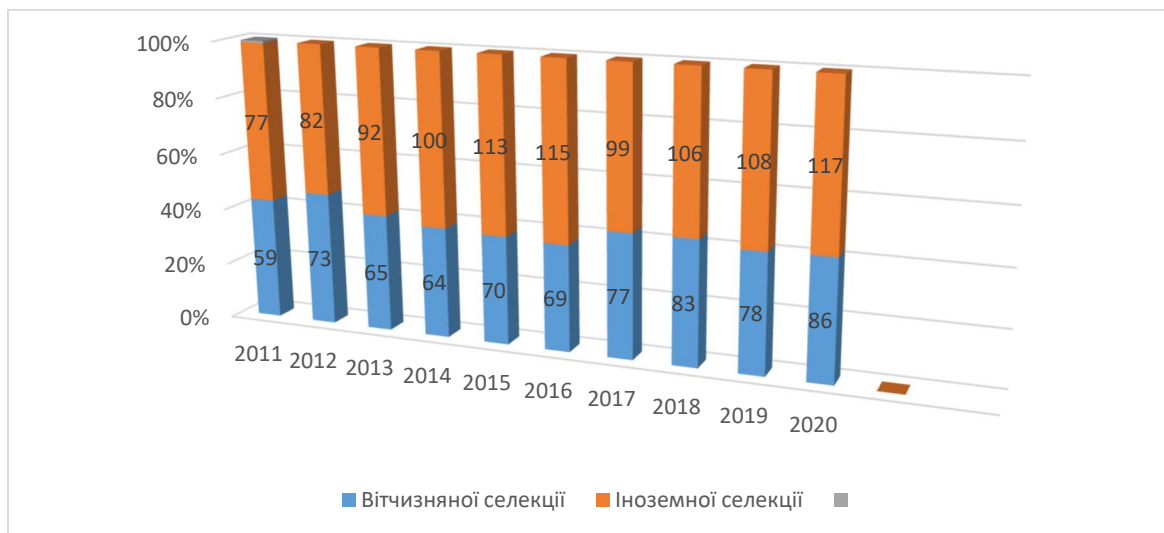


Рис. 1. Динаміка складу Державного Реєстру сортів рослин України за 2011-2020 рр.

За результатами кваліфікаційної експертизи, Реєстр сортів рослин України у 2020 році поповнився 17 новими сортами картоплі з них 6 сорти вітчизняної селекції, 11 сортів іноземної селекції.

Найбільше у Реєстрі сортів рослин України сортів картоплі середньостиглої групи – 102 сорти. Найменш чисельною є сорти пізньостиглої та надранньої групи стиглості. (рис. 2).

За напрямом використання переважають столові сорти – 85%, технічні та універсальні сорти (для виготовлення чіпсів, картоплі фрі, для крохмальної переробки) становлять 15%. (рис. 3).

За новизною сорти не більше 5 років становлять 41 %, більше 10 років – 34 %.

Для отримання високих врожаїв картоплі потрібно три головні елементи: сорт, насіння, агротехніка. Але в умовах приватного виробництва найбільше значення приділяють вибору сорту та якості посадкового матеріалу.



Рис. 2 . Розподіл сортів картоплі у Реєстрі сортів рослин України за групами стиглості (станом на 01.01.2021)

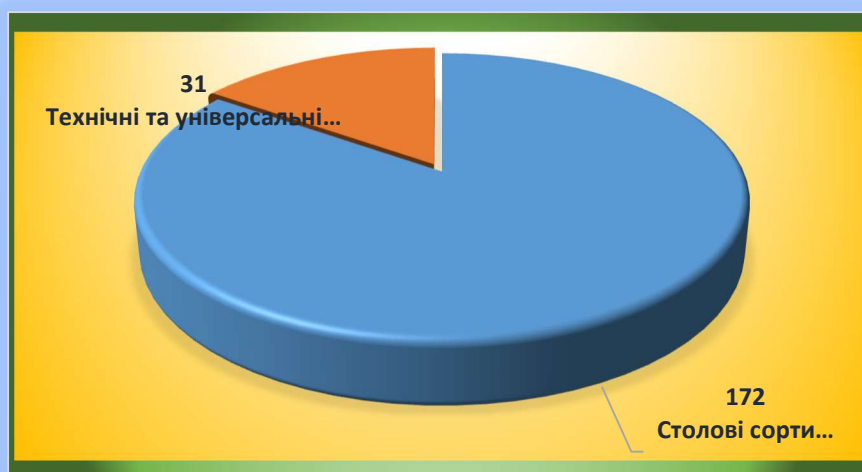


Рис. 3 . Розподіл сортів картоплі у Реєстрі сортів рослин України за напрямом використання (станом на 01.01.2021)

Важливим чинником розвитку насінництва картоплі є насичення ринку сортами, що користуються підвищеним попитом у споживачів, перш за все за рахунок їх комерційної цінності.

У насінництві перевага повинна надаватися сортам, адаптивна здатність яких забезпечує динамічність реакцій на лімітуючі чинники середовища зони вирощування.

Здійснення ефективного насінництва потребує концентрації насінницьких посівів у спеціалізованих високотоварних господарствах за оптимальних природних та фітосанітарних умов, як основного чинника підвищення ефективності використання потенціалу сортів.

Підсумовуючи вище викладене слід зазначити, що використання у виробництві нових сортів – це невід’ємна складова високопродуктивного картоплярства.

Список літератури

1. Методика проведення експертизи сортів рослин картоплі та групи овочевих, баштанних, пряно-смакових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / за ред. С. О. Ткачик Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2016. 96 с.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/5fd/376/5ec/5fd3765ecf2c9464102171.pdf>
3. В Україні площі під картоплею скоротилися у 3 рази. URL: <https://agropolit.com/news/12955-v-ukrayini-ploschi-pid-kartopleyu-skorotilisya-u-3-razi>
4. Більше не другий хліб. Що відбувається на українському ринку картоплі. URL: <https://expres.online/news/bilshe-ne-drugiy-khlib-shcho-vidbuvaetsya-na-ukrainskomu-rinku-kartopli>
5. Завірюха П. Результати селекції картоплі на комплекс цінних господарських і біологічних ознак. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія*. 2018. 22 (1). С. 133-144.

УДК 634.1/.7:63/.548.2

Волошина В.В., канд. с.-г наук

Гоменюк В.І.

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

КРАЩІ РАЙОНОВАНІ СОРТИ ЯБЛУНІ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П.СИМИРЕНКА ІС НААН УКРАЇНИ

Викладено результати селекції по яблуні за останні роки, подано короткий опис кращих районованих сортів яблуні селекції Дослідної станції помології ім. Л.П. Симиренка для інтенсивних, фермерських та присадибних насаджень

Ключові слова: яблуня, селекція, сорт, скороплідний, високостійкий

Яблуня – одна з найпоширеніших і цінних плодових порід в Україні. Дослідження, пов'язані з виведенням і вивченням нових сортів яблуні є актуальними. Головним завданням є створення сортів інтенсивного типу, придатних для технологій з щільною посадкою дерев, що дозволяє отримувати високі врожаї з одиниці площі, адаптивно пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов, з комплексом цінних господарсько-біологічних ознак.

За останні роки, в Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН, створено більше десяти нових сортів яблуні включених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні та рекомендовані для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Кращі наші розробки, які ми хочемо рекомендувати для інтенсивних насаджень слідує: Млївчанка осіння, Слава переможцям, Ренет Симиренка, Пламенне, Мавка, Ювілейне МІС, Городищенське, Мир.

Млївчанка осіння. Сорт осіннього строку достигання. Дерево середньо-росле із компактною піднесеною колоноподібною середньо загущеною кроною і плодоношенням по типу «спур».

Плоди вище середнього розміру та великі, масою 170-225 г., одномірні, пласко-округло-конічні, слабо ребристі, правильної форми. Основне забарвлення світло-зелене, при дозріванні – зеленувато-жовте; покривне – на більшій частині плоду інтенсивний розмитий малиновий рум'янець, великою кількістю світло-сірих добре помітних підкіркових цяточок і сизим нальотом. *Шкірочка* щільна, гладенька, слабо масляниста, покрита густим сизим нальотом. *М'якуш* ніжний, білий, запашний, соковитий, відмінного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 8,4-8,6 бала. Знімальна та споживча стиглість плодів настає в I декаді вересня. У сховищі яблука зберігаються до грудня – січня. Сорт скороплідний, високо зимостійкий, високоврожайний, без різко вираженої періодичності, високі смакові якості плодів.



Слава переможцям. Сорт осіннього строку досягання. Дерево сильноросле з широко-пірамідальною або широкоовальною кроною.



Плоди середніх та більше середніх розмірів, масою 125-180 г., середньо мірні, округло-конічної форми або широкоовальні, з широкими ребрами, часто асиметричні, жовтувато-зелені, з темно-червоним рум'янцем на більшій частині поверхні, бордовими штрихами та легким сизим нальотом. *Шкірочка* тонка, середньої щільності, жирна на дотик. *М'якуш* жовтувато-білий, з рожевим відтінком під шкірочкою, середньозернистий, ніжний, соковитий, доброго кисло-солодкого смаку з приємним ароматом. Дегустаційна оцінка 8,2-8,6 бала. Знімальна та споживча стиглість плодів настає у III декаді серпня. Транспортувальність середня. В холодильнику зберігається 3-4 місяці. Сорт високо зимостійкий та врожайний, висока стійкість до борошнистої роси.

Ренет Симиренка. Сорт пізно-зимового строку досягання, невідомого походження, знайдено та розповсюджено у 60–80-х роках 19-го сторіччя в Мліївському саду Платоном Федоровичем Симиренком. Описав і ввів у каталог Лев Платонович Симиренко в 1880-1890 рр., назвавши його на честь батька Ренет П.Ф. Симиренка.



Дерево середньо-росле з широко-округлою доволі густою кроною із звисаючими гілками. Плоди округло-конічні, середнього та вище середнього розміру, дещо асиметричні, масою 150-200 г. Основний окрас зелений або світло-зелений, інколи з помірним червонуватим рум'янцем на незначній частині поверхні, на сонячному боці та добре помітними крупними світлими підшкірковими цяточками, які в міру дозрівання стають світло-зеленого чи зеленувато-жовтого кольору, трішки маслянистий, зі слабким сизим нальотом. *М'якуш* білий з зеленуватим відтінком, ароматний, щільний, соковитий. Дегустаційна оцінка 8,5-8,8 балів. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня, споживча – в грудні. У холодильнику плоди зберігаються 4-5 місяців. Сорт скороплідний та високоврожайний, посухостійкий, має високі смакові якості, немає передчасного осипання, довготривала лежкість та висока транспортувальність плодів.

Пламенне. Сорт ранньозимового строку досягання. Дерево слабросле, зі звислою формою крони.



Плоди середньої величини, масою 125-160 г., одномірні, конічні, правильної форми, зеленувато-жовті, з розмитим рожевувато-червоним рум'янцем на більшій частині поверхні, середнього розміру з сірими слабо помітними підшкірковими цяточками та густим сизим нальотом. *Шкірочка* тонка, гладенька, блискуча, зеленувато-жовта з розмитим малиново-червоним рум'янцем на 2/3 поверхні плоду, вкрита сизим нальотом. *М'якуш* жовтувато-білий, щільний, соковитий, запашний, приємного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 7,8-8,3 бала. Знімальна стиглість плодів настає у II-III декаді вересня, в холодильнику зберігається до 5-6 місяців. Сорт скороплідний, високоврожайний, зимостійкий, високостійкий до борошнистої роси.

Мавка. Сорт зимового строку досягання. Дерево середньоросле з компактною, округлою кроною.



Плоди середнього та вище середнього розміру, масою 145-170 г., досить одномірні, видовжено конічні, жовто-зелені, з оранжево-червоним розмитим рум'янцем на 1/3-1/2 поверхні, на фоні якого добре помітні темно-червоні штрихи та світлі підшкіркові цяточки. *Шкірочка* середньої товщини, щільна, гладенька, суха. *М'якуш* жовтий із зеленуватими прожилками, щільний, середньозернистий, ламкий, дуже соковитий, гармонійного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 7,8-8,2 балів. Знімальна стиглість плодів настає у наприкінці

вересня, споживча – у грудні. Транспортабельність висока. У холодильнику плоди зберігаються 4-5 місяців. Сорт скороплідний, середньо зимостійкий, середньо-стійкий до парші та високо стійкий до борошнистої роси.

Ювілейне МІС. Зимового строку досягання. Дерево слаборосле, з компактною піднесеною середньо загущеною кроною.

Плоди розміру більшого за середній та великі, масою 160-205 г., середньо-одномірні, округло-конічні, злегка приплюснуті, жовто-зелені, з помірним розмитим тьмяно-рожевим рум'янцем на більшій частині плоду, малопомітними дрібними світлими підшкірковими цяточками та інтенсивним сизим нальотом. *Шкірочка* середньої товщини, щільна, гладенька, помірно масляниста. *М'якуш* жовтувато-білий, щільний, ламкий, соковитий, запашний, дрібнозернистий, приємного кисло-солодкого смаку. Дегустаційна оцінка 8,0-8,4 бала. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня. Транспортабельність висока. В холодильнику зберігається 6-7 місяців.

Сорт скороплідний, високостійкий до парші і борошнистої роси, високі смакові та товарні якості плодів.

Городищенське. Сорт зимового строку досягання. Дерево середньоросле, з плоско-округлою, слабо загущеною, дещо пониклою (звислою) кроною.

Плоди розміру більшого за середній, масою 150-180 г., одномірні, широко кулясто-конічні, слабо ребристі, зеленувато-жовті, з інтенсивним яскраво-червоним рум'янцем на більшій поверхні плоду, з білими круглими помітними підшкірковими цяточками. *Шкірочка* щільна, масляниста, гладенька. *М'якуш* зеленувато-білий або кремовий, щільний, дрібнозернистий, соковитий, відмінного винно-солодкого десертного смаку. Дегустаційна оцінка 8,4-8,6 бала. Знімальна стиглість плодів настає в кінці вересня – на початку жовтня, споживча – в грудні. Транспортабельність висока. В холодильнику зберігається до квітня-травня.

Сорт скороплідний, висока зимостійкість та врожайність дерев, середньо стійкий до парші та слабо – до борошнистої роси.

Мир. Сорт зимового строку досягання. Дерево середньоросле з кулястою середньо-загущеною кроною.

Плоди масою 150-180 г, одномірні, приплюснуто-кулясті, зеленувато-жовті, при дозріванні – жовті з незначним світло-рожево-червоним слабко визначеним розмитим рум'янцем із чітко визначеними смугами. *Шкірочка* щільна, середньої товщини, гладенька із слабким восковим нальотом. *М'якуш* світло-зелений, при дозріванні жовтуватий із зеленуватими прожилками, щільний, дуже соковитий, кисло-солодкого смаку з приємним ароматом. Дегустаційна оцінка – 8,2-8,6 бала. Середня врожайність на підщепі М. 9 вище 30 т/га. У Лісостепу України знімальна стиглість плодів настає у третій декаді вересня – першій декаді жовтня. Транспортабельність висока. У звичайному сховищі зберігається до квітня місяця, у холодильнику до травня-червня.

Сорт скороплідний, високоврожайний, зимостійкість вища за середню, високостійкий до хвороб, високі товарні та смакові якості плодів.



Список літератури

1. Кондратенко Т.Є. Яблуня в Україні: сорти. Київ: Світ., 2001. С. 5–7.
2. Кондратенко Т.Є. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України. Київ: Манускрипт-АСВ, 2010. 400 с.
3. Помологія. Яблуня / під загальною редакцією П.В. Кондратенка, Т.Є. Кондратенко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 626 с., іл.

Тихий Т.І.

Буркут О.С.

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

НОВІ СОРТИ ЯГІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС

Подана коротка характеристика та значення ягідних культур, що вирощуються на Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН, в садівництві України, тенденції розвитку ягідної галузі за останні роки. Наведені результати селекційної роботи по ягідних культурах за 2016 – 2020 рр. та подана коротка характеристика нових створених сортів смородини, агрусу, малини та калини.

Ключові слова: смородина, малина, агрус, калина звичайна, сорт.

Особливе місце в садівництві України належить ягідним культурам, що характеризуються скороплідністю, високою врожайністю та якістю продукції, простотою розмноження. Україна з-поміж європейських країн має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування ягідних культур. У нашій державі існують об'єктивні умови для розвитку високотоварного садівництва, здатного задовольнити не тільки внутрішні потреби ринку в плодах і ягодах, а й виробляти їх у значній кількості для експорту.

Серед ягідних культур провідні місця займає малина та чорна смородина. За останні роки насадження малини зросли і переважають смородину. Агрус та калина залишаються «нішеви-ми» культурами, але їх площі теж зростають.

Малина досить зимостійка, врожайна і невибаглива ягідна культура, добре розмножується і швидко вступає в пору плодоношення. За десертними якостями плоди малини займають друге місце після суниці і є цінною сировиною для переробної промисловості. Крім споживання у свіжому вигляді, ягоди культурної та дикорослої малини широко застосовують у харчовій промисловості для виготовлення варення, джему, начинок, соків, сиропів, наливок. Ягоди малини добре переносять заморожування, зберігаючи при цьому смак та аромат. Малина також є цінною лікарською рослиною.

Рослини малини цвітуть пізніше за всі ягідні культури, що практично виключає можливість пошкодження пізніми весняними заморозками. Вона є прекрасним медоносом.

Смородина чорна відноситься до числа найбільш цінних ягідних культур. Особливою популярністю смородина як культура стала користуватися з тих пір, коли було встановлено, що за хімічним складом її ягоди є природним та комплексним концентратом вітамінів [1]. Ягоди містять 5,5–12,9% цукрів, 1,9–3,8% органічних кислот, 0,4–0,9% пектинів, 0,5–1,0% дубильних речовин, 1000–3800 мг Р-активних речовин, 98–450 мг на 100 г сирової маси вітаміну С, а також каротин, вітаміни В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники [2].

Кращі сорти, створені останніми роками, характеризуються високою врожайністю, великими плодами, придатними для механізованого збирання, відносною стійкістю до грибкових уражень в умовах України [3].

Ягоди агрусу мають унікальні лікувально-профілактичні властивості, що зумовлені високим вмістом та вдалим поєднанням вітамінів та органічних речовин. Ягоди агрусу містять цукрів 5,4–12,9%, органічних кислот 1,08–2,27%, Р-активних речовин 115–340 мг і вітаміну С 40–52 мг на 100 г сирової маси, а також каротин, вітамін В₁, В₂, В₉ (фолієва кислота), РР, Е, органічний фосфор, залізо, калій, кальцій, магній, азот, органічні барвники. Агрус представляє цінність як джерело пектинових речовин, вміст яких на початку росту ягід складає 1,7–1,9%, в зрілих плодах – 0,5–1,5%. Такий комплекс біологічно-активних речовин забезпечує високу абсорбуючу здатність ягід і дозволяє виводити з організму людини не лише радіонукліди, а й різноманітні забруднення техногенного походження. За високий вміст цукру агрус ще називають північним виноградом [4].

Швидке насичення ринку ягідною продукцією змушує виробників шукати нові ніші, щоб спробувати там закріпитися, поки конкуренція не особливо висока, а ціни забезпечують при-

стойний прибуток. Агрис в Україні є нішевим «розширювачем» асортименту. При цьому зберігається чіткий розподіл: забарвлені сорти йдуть на свіжий ринок, зеленоплідні – на переробку.

Калина також залишається «нішевою» культурою та не здобула великого поширення на території України, але з кожним роком попит на її плоди зростає. Калина, першочергово, є цінною лікарською та декоративною рослиною, також її плоди вживають у свіжому вигляді, адже завдяки селекції створено багато сортів, що мають плоди із низькою гіркотою.

Калина звичайна (*Viburnum opulus* L.) здавна використовується в медицині. Її плоди та кора застосовуються як заспокійливе нервову систему, як кровоспинний засіб, а також при лікуванні верхніх дихальних шляхів та шлунково-кишкових захворювань.

Калина морозостійка, не страждає від весняних заморозків. Вона зустрічається в парках та скверах, маючи високодекоративний вигляд. В якості плодової рослини калина не була введена в культуру через гіркоту плодів. Однак в природних популяціях калини зустрічаються форми з пониженою гіркотою плодів.

Європейські трейдери відзначають, що українська ягода стала для них більш цікавим товаром, ніж була ще пару років назад. Наші виробники почали більше уваги приділяти сортовому розмаїттю, зовнішньому вигляду, але частка українських сортів досить мала. Український ягідний ринок лише починає формуватися, фермери та підприємці обирають найбільш стійкі та продуктивні сорти ягідних культур. Зміни клімату диктують нові тенденції у вирощуванні ягідних культур, тим самим і у виборі сортів.

Завданням селекції ягідних культур є створення нових високопродуктивних сортів, які є стійкими до стрімких змін у погоді: перепадів температур, теплої зими, тривалої посухи, вітрів.

За 2016–2020 рр. в Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка створено два нові сорти смородини чорної (Знахідка і Соната) та по одному сорту агрису (Світанок), малини (Альянс) та калини (Надія), коротка господарсько – біологічна характеристика на які наведена нижче.

Сорт смородини чорної Знахідка (рис. 1). Середнього строку достигання. Зимостійкий. Кущ середньої сили росту, напіврозлогий, придатний до механізованого збирання. Пагони середньої товщини, гнучкі. Листки зеленого кольору, помірного забарвлення, зі слабою глясுவатістю, основа листкової пластинки помірна, відкрита. Суцвіття середньої довжини, містять 10-15 рожево-кремових квіток, з яких утворюється 6-8 ягід. Урожайність – 18-20 т/га. Ягоди великі, середньою масою 1,7 г, округлі, чорні, мають слабку глясுவатість. Шкірочка міцна, еластична. Ягоди із сухим відривом. М'якуш зеленувато-коричневий. Дегустаційна оцінка 8,5 б. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина). Сорт стійкий до антракнозу, септоріозу, борошнистої роси.

Сорт смородини чорної Соната (рис. 2). Середнього строку достигання. Кущ середньої сили росту, напіврозлогий, придатний до механізованого збирання. Зимостійкий та посухостійкий. Середня врожайність - 18,4 т/га. Ягоди великі, середньою масою 1,9 г, округлі, чорні, мають слабку глясுவатість. Шкірочка міцна, еластична. Ягоди із сухим відривом. Дегустаційна оцінка 8,5 б. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина). Сорт стійкий до антракнозу, септоріозу, борошнистої роси.



Рис.1. Сорт смородини Знахідка



Рис.2. Сорт смородини Соната

Сорт агрусу Світанок (рис. 3). Кущ сильнорослий, слаборозлогий, з прямими буруватими не опушеними пагонами середньої товщини. Ягоди великі, еліптичні, темно-червоного кольору. Плоди середньою масою 4,4 г. Шкірка середньої товщини, міцна, зі слабким опушенням. М'якуш дуже приємного десертного смаку. Врожайність висока, з куща збирають в середньому 2,4 кг, з гектара – 19,2 т ягід. У ягодах міститься: вітаміну С - 40,3 мг/100 г, цукрів - 6,48%, кислот - 2,71%, сухих розчинних речовин - 14,42%, пектинових речовин - 1,18%. Стиглі ягоди можуть тривалий час утримуватись на кущах, не осипаючись і не втрачаючи смакових властивостей. Ягоди придатні для споживання у свіжому вигляді, а також для різних видів технічної переробки (сиropи, соки, вина).

Сорт малини Альянс (рис. 4). Сорт середнього строку досягання, відзначається високою морозостійкістю та посухостійкістю. Пагони середньорослі, прямі, хоча можуть і нагинатися при значному навантаженні врожаєм. Листя зелене з помірним блиском. Урожайність висока - 11-13 т/га. Ягоди червоного кольору, великі, кисло-солодкого смаку. Середня маса ягід 3,6 г, максимальна – 6,0 г. Використовується для споживання в свіжому вигляді та для виготовлення високоякісних продуктів технічної переробки.



Рис.4. Сорт малини Альянс



Рис.3. Сорт агрусу Світанок

Сорт калини Надія (рис. 5). Сорт відзначається високою морозостійкістю та посухостійкістю. У пору плодоношення вступає на 3 рік. Кущ середньорослий (3,0 м), з середньою кількістю скелетних гілок. Пагони середньої товщини, сіро-бурого забарвлення. Зав'язь та ягоди округлої форми. Плоди червоного кольору, середньою масою 1,14 г. Врожайність висока, плодоносить щороку. З куща збирають в середньому 9 кг, з гектара – 15,0 т плодів. Ягоди містять 55,2 мг/100 г вітаміну С, 8,9% цукрів, 1,11% кислот. Вони придатні для споживання як у свіжому, так і в переробленому вигляді (сиrop, соки, вина).



Рис.5 Сорт калини Надія

Список літератури

1. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. – Л.:Колос, 1972. – С.137-260.
2. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. – Л.:Колос, 1985. – 270 с.
3. Шеренговий П.З. Мое життя – в моїх сортах. Вінниця, 2011. – 168с.
4. Марковський В.С. Агрис. – К. – 2004. – 46 с.

Тихий Т.І.
Буркут О.С.

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

НОВІ СОРТИ ГОРІХОПЛІДНИХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦІЇ ДОСЛІДНОЇ СТАНЦІЇ ПОМОЛОГІЇ ІМ. Л.П. СИМИРЕНКА ІС

Подана характеристика господарсько-біологічних ознак та перспективи горіхоплідних культур в садівництві України. Наведені результати селекційної роботи по фундуку та грецькому горіху та наведено короткий опис нових створених сортів.

Ключові слова: горіхоплідні культури, фундук, горіх грецький, сорт.

На найближчу сотню років у світі прогнозують дефіцит горіхів. Тому закладка нових промислових садів і виробництво горіхів – один із перспективних сегментів для агропромислових виробників. З розумним підходом цей бізнес забезпечить виробникам високій рівень рентабельності. Найпоширенішими горіхоплідними культурами є фундук та грецький горіх.

Фундук – це культурні сорти ліщини звичайної та великої, належить до найважливіших горіхоплідних культур. Його плоди споживають сирими, висушеними і піджареними. Ядро фундука містить всі необхідні речовини, які характеризують поживність продукту: сухі речовини (90,4-96,7%), олію (50,0-72,1%), білки (14,1-21%), вуглеводи (2,0-5,2%), крохмаль (9,9%), клітковину (2,9-3,4%), мінеральні речовини (2,3%) вітаміни та інші [1, 2].

Фундук володіє рядом корисних господарсько-біологічних властивостей: підвищеною посухостійкістю, порівняно невисокою вимогливістю до умов вирощування, придатністю до механізованого вирощування, збирання і обробки врожаю, виключною транспортабельністю і тривалістю зберігання плодів (до 3-4 років у звичайних умовах без псування горіхів) [3].

Грецький горіх – відносно теплолюбна порода, однак у процесі інтродукції в південних і південно-західних районах України він легко пристосовується до зимових умов і може без істотних пошкоджень витримувати 30 і навіть 40-градусні морози [3, 7, 8].

В Україні грецький горіх з'явився ще за часів Київської Русі, коли були поживлені зв'язки з Грецією та іншими країнами.

В ядрах горіха міститься 59-77% олії, 10-22% білків, 6-16% вуглеводів, мінеральні солі, мікроелементи, марганець, мідь, йод, кобальт, нікель і практично весь набір існуючих вітамінів. За кількістю олії і вітаміну С плоди не мають собі рівних [4, 5, 6].

Селекційне завдання по фундуку мало на меті створення пізньоквітучих, морозостійких, високоякісних, тонкошкурних сортів з підвищеною холодостійкістю чоловічих суцвіть, стійких до грибкових захворювань та шкідників. Нові сорти повинні бути крупноплідні, з високим вмістом ядра та олії в ядрі. Позитивними показниками для нових сортів є плоди округлої форми або високоокруглі, тонка шкаралупа (не товстіше 1,0 мм), високий вихід ядра, кількість плодів у суплідді (не менше чотирьох).

Селекційне завдання по горіху грецькому зводилося до наступного: відбір та створення форм та сортів з високою морозостійкістю дерева та його генеративних органів, високоврожайних, з раннім вступом в пору плодоношення, слаборослістю дерева, а також імунністю до шкідників та шкідників. Особливо підвищені вимоги ставляться до якості плодів. Горіхи повинні бути крупноплідними, тонкошкурними, добре виповненими, мати високий вихід ядра, вміст олії, білків, вуглеводів та добрі товарні якості.

Поповнення сортименту грецького горіха і фундука і було метою нашої роботи.

За останні роки створено два сорти фундука (Янтарний та Фаворит) і один сорт грецького горіха (Богатир), коротка характеристика яких наведена нижче.

Янтарний (рис. 1). Сорт середнього строку достигання, зимо- та посухостійкий. Кущ середньої сили росту, трохи розлогий, висотою 3,5 м, діаметром 4 м. Плодів в суплідді по три – чотири штуки. Шкаралупа тонка, світло – коричнева. Горіхи крупні, короткої, майже циліндричної форми. Вихід ядра 51%. Ядро добре наповнює шкаралупу, тверде, смачне (дегустаційна оцінка 8,4 б.) і містить 68% олії, білка – 18%, вуглеводів – 5,2%. Урожайність 2,9 т/га, середня маса горіха 2,9 г. Сорт стійкий до бурої плямистості та борошнистої роси.

Фаворит (рис. 2). Сорт середнього строку достигання, зимо- та посухостійкий. Кущ середньої сили росту, розлогий, висотою 3,2 м, діаметром 3,9 м. Плодів в суплідді по три – чотири штуки. Шкаралупа тонка, коричневого забарвлення. Горіхи крупні, короткої, майже циліндричної форми. Вихід ядра 49%. Ядро добре наповнює шкаралупу, тверде, дуже смачне (дегустаційна оцінка 9 б.) і містить 67% олії, 19% білку та 5% вуглеводів. Урожайність 3,5 т/га, середня маса горіха 3,1 г. Сорт стійкий до бурої плямистості та борошнистої роси.

Богатир (рис.3). В результаті експедиційних обстежень було виявлено форму грецького горіха в урочищі Королиха, яка за основними господарсько-біологічними ознаками (урожайність, маса плоду, смак, зимостійкість) відповідає вимогам по поширенню горіха грецького в Лісостепу України. Дерево насінневого походження, в 25-річному віці досягає 8 м у висоту та 25 см в діаметрі в основі стовбура, діаметр крони 8 м. Сорт зимостійкий і стійкий до пізньовесняних заморозків. Шкаралупа світло-коричневого кольору, слабо зморшкувата, товщиною до 1,4 мм, легко розколюється. Внутрішні перегородки легко відділяється від ядра. Ядро виймається легко, цілими половинками або четвертинками, покрите світло-коричневою оболонкою, відмінного смаку (9 б.). Середня маса горіха 14 г, урожайність з 25-річного дерева 30 кг. Вміст ядра 50%. Ядро містить олії – 67%, білку – 15%, вуглеводів – 16%.



Рис.1. Плоди фундука сорту Янтарний



Рис.2. Плоди фундука сорту Фаворит



Рис.3. Сорт грецького горіха Богатир

Список літератури

1. Кирмикчий П.Г. Повесть о настоящем орехе /П.Г. Кирмикчий //Огородник. – 2003. - №17 – С. 15-17.
2. Кичунов Н.И. Орехи и их культура /Н.И. Кичунов. – Л.: Г.Т., 1931. – 195 с.
3. Щепотьев Ф.Л. Горіхи /Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко, О.А. Ріхтер. – К.: Урожай, 1987. – 184 с.
4. Копань В.П. Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины //В.П. Копань. – К.: Одесс, 1999. – 454 с.
5. Луговской А.П. Орехоплодные культуры /А.П. Луговской, А.А.Петросян, Б.Т. Дудниченко. – Краснодар. – 1989. – 43 с.

6. Петросян А.А. Культура грецького ореха /А.А. Петросян – рекомендації. – Краснодар.:1982. – 18 с.
7. Сатіна Т.М. Потенціал промислового виробництва грецького горіха в Україні та шляхи його перспективного використання /Автореферат дис. канд. е.н. – К., 2005. – 25 с.
8. Фещенко І.М. Шуміти горіховим гаям /І.М.Фещенко, В.К.Руденко (за ред.). – К.: Урожай, 1981. – 88 с.

УДК 633.11: 631.527

Доценко Р. І., аспірант

Кириленко В. В., д-р с.-г наук, с. н. с.

Гуменюк О. В., канд. с.-г наук

Пірич А. В., канд.т с.-г наук

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла

ВМІСТ СУХИХ РЕЧОВИН ТА МАСОВА ЧАСТКА ВОЛОГИ У РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ЧАС ПРИПИНЕННЯ ОСІННЬОЇ ВЕГЕТАЦІЇ

Озима пшениця - одна з головних зернових культур. Велике значення у формуванні врожаю відіграє біомаса. Дослідження проводили у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Аналізували рослини сортів пшениці м'якої озимої миронівської та колекційні зразки китайської селекції. Встановлено, що чим вища «сира» маса рослин тим вищий показник масової частки вологи ($r = 0,53 \pm 0,30$), а зі збільшенням масової частки вологи зменшується вміст сухих речовин у рослинах ($r = -1$).

Ключові слова: пшениці м'яка озима, фаза розвитку, селекція, морфологія, продуктивність

Озима пшениця (*Triticum Aestivum* L.) є однією з головних продовольчих культур. Велике значення у формуванні врожаю відіграє біомаса, оскільки за темпами приросту надземної маси можливо судити про вплив абіо- чи біотичних чинників [1]. Науковці зазначають, що існує пряма залежність між урожайністю, вегетативною масою та висотою рослин [2–4]. Накопичення рослинами надземної біомаси тісно пов'язані з умовами вирощування (обробіток, мінеральне живлення та ін.), вологозабезпечення, густоти стояння рослин [5, 6].

Метою нашого дослідження було визначити масову частку вологи та вміст сухих речовин у рослинах пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації. Дослідження проводили у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН на полі лабораторії селекції озимої пшениці восени 2020 р. Аналізували рослини сортів пшениці миронівської селекції (Світанок Миронівський, МП Фортуна, Миронівська ранньостигла, Аврора миронівська) та колекційні зразки селекції Китайської Народної Республіки (КНР) – Chang 6388, Лунь Цзянь, 18 RS 810, КН 40, КэV 6105. Використовуючи ваговий метод визначали істинний вміст сухих речовин у рослин сортів та масову частку вологи, яку вони витратили після висушування. Отримані дані порівнювали з сортом стандартом (Подольянка).

При вимірюванні параметрів росту та розвитку рослин встановлено, що у сорту стандарту куцистість становила два стебла висотою 16,3 см, які утворили чотири листки, а довжина кореневої системи – 3,4 см. Інші сортозразки пшениці озимої селекції МП сформували лише по одному стеблу, варіювання їх висоти відмічено в межах 7,6 – 18,2 см. Серед зразків селекції КНР коефіцієнт куцистості становив 1–4, висота рослин – 15,3–21,1 см. Найбільшу кількість листків відмічено у зразків Chang 6388, 18 RS 810, КН 40, довжини кореневої системи 1,9–4,7 см.

Для визначення вмісту сухих речовин рослини зважували до і після висушування. Також розраховували масову частку вологи. Найбільшу вагу «сирої» маси відмічено у колекційного зразка Chang 6388 (20,7 г) та Світанок Миронівський (11,0 г), а найнижчу у сортів КэV 6105 (5,8 г) та Аврора миронівська (5,5 г). В інших сортозразків відмічено варіювання даного показника в межах 5,8 – 11,1 г. Масова частка вологи у сортів селекції МП (рис. 1) становила від 73,6 % (стандарт) до 82,1 % (Світанок Миронівський), а серед зразків КНР – 73,5 % (КэV 6105) – 80,7 % (Chang 6388) відповідно.

Найвищі та найнижчі показники вмісту сухої речовини також відмічено у зазначених сортів.

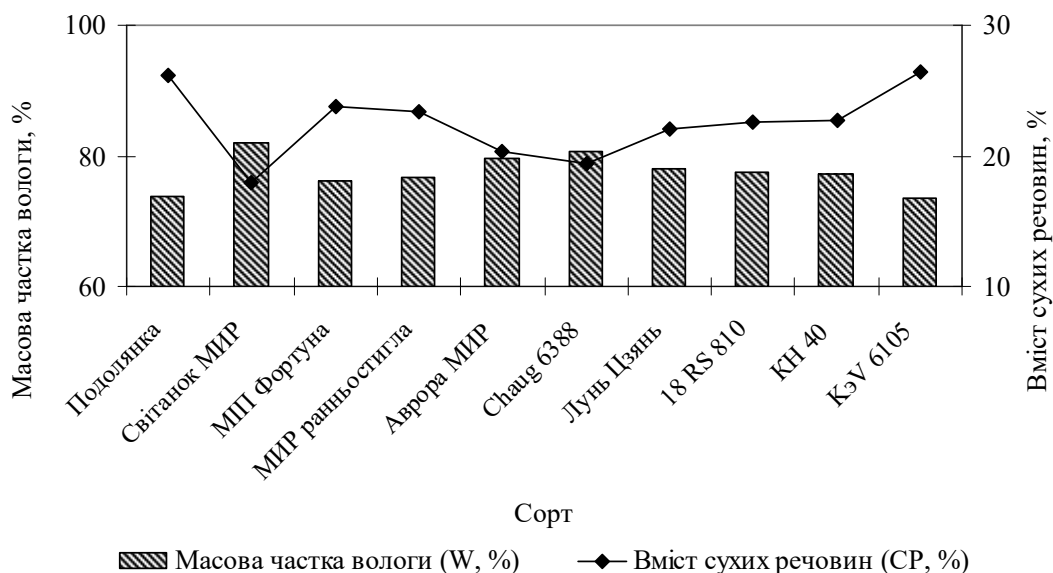


Рис. 1. Масова частка вологи та вміст сухих речовин у рослин різних сортів пшениці м'якої озимої на час припинення осінньої вегетації

Для виявлення залежності вмісту сухих речовин у рослин від їх росту та розвитку проводили кореляційний аналіз між досліджуваними ознаками. Встановлено, що чим вища «сира» маса рослин тим вищий показник масової частки вологи ($r=0,53 \pm 0,30$), а зі збільшенням масової частки вологи зменшується вміст сухих речовин у рослинах ($r=-1$). Дослідження будуть проведені в окремі міжфазні періоди після відновлення весняної вегетації озимої пшениці.

Список літератури

1. Писаренко П. В., Коковіхін С. В., Грабовський П. В. Вплив умов вологозабезпечення та фону мінерального живлення на динаміку накопичення сирової маси та сухої речовини рослинами пшениці твердої озимої. *Зрошуване землеробство*. 2011. Вип. 55. С. 70–78.
2. Куперман Ф. М., Ржанов Е. И. Биология развития растений. Москва: Высшая школа, 1963. 245 с.
3. Петров Э. Г., Ляпшина З. Ф. Зависимость урожая зерна от урожая надземной массы пшеницы. Тезисы докладов научной конференции. 1967. С. 33.
4. Леонтьев С. И. Структура урожая яровой пшеницы в зоне южной лесостепи. Научные труды Омского СХИ им. С.М. Кирова. 1971. Т. 92. С. 77–81.
5. Зінченко О. І. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
6. Резніченко Н.Д. Динаміка накопичення сирової маси та сухої речовини сортами ячменю озимого за різних умов вирощування. *Зрошуване землеробство*. Збірник наукових праць. Вип. 72 Селекція, насінництво С. 113–117. DOI :<https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.24>

УДК 633.63.631.531.12

¹Глеваський В.І., канд. с.-г. наук, доцент

²Куянов В.В., канд. техн. наук, доцент

¹Білоцерківський національний аграрний університет

²Інститут післядипломної освіти НУХТ

ФОРМУВАННЯ РОСЛИН НАСІННИКІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ШЛЯХОМ ЧЕКАНКИ

Рослини насінників цукрових буряків розрізняються між собою і бувають низькорослі і високорослі, полеглі і прямостоячі, ранньоквітучі і пізньоквітучі, одностеблові і багатостеблові. Вирівняність насаджень за морфологічними ознаками забезпечує краще запліднення насінного зачатку. Всі ці ознаки впливають на урожайні і якісні показники насіння. Регулювати їх можна за допомогою такого прийому як чеканка.

Ключові слова: цукрові буряки, насінники, чеканка, стеблуння, урожайність, схожість.

Особливістю насінників чоловічостерильних гібридів є те, що в процесі росту відбувається нерівномірний їх розвиток. Один з прийомів, який впливає на це - проведення чеканки (зрізування верхівок стебел).

Для розмноження насіння цукрових буряків використовують материнський компонент з цитоплазматичною чоловічою стерильністю та його запилювач. При цьому звертається увага на період цвітіння компонентів схрещування, співвідношення проходження у часі. Також для кращого зав'язування плодів потрібно щоб квітки були розташовані на товщих і міцніших гілках. Ці процеси можна регулювати за допомогою такого прийому як чеканка, захід що спрямовано впливає на ріст і розвиток насінників.

Чеканка - обмеження у рослини непродуктивних ростових процесів. Такі дослідження проводили у різні роки ряд вчених [1-5]. У результаті чого було встановлено, що чеканка насінників позитивно впливає на формування росту і розвитку насінників, а в кінцевому результаті - на підвищення продуктивності [6-10]. У зв'язку з цим, проводили дослідження з вивчення ефективності проведення чеканки у триплоїдного чоловічостерильного гібриду.

Метою наших досліджень було вивчення впливу проведення чеканки на біологічні особливості компонентів схрещування та продуктивність насіння триплоїдного гібриду в умовах Центрального Лісостепу України.

Проводили чеканку у компонентів схрещування гібриду Білоцерківський ЧС 57 у період фази формування квітконосних пагонів у 50, 60, і 70 % рослин. Порівнювали досліджувані ділянки з варіантами, де не проводили чеканку.

Дослідженнями встановлено, що застосування чеканки впливає на форму рослин. Так у результаті проведення чеканки у період формування квітконосних пагонів 60% рослин у чоловічостерильного компоненту збільшилась кількість стебел першого і другого порядків на 16,2%, запилювача 8,0%.

При цьому, чеканка рослин обмежує ріст рослин на 8-20 см. На контрольному варіанті висота рослин склала в середньому 115 см, на ділянках де застосовували цей прийом - 95-107 см.

Результати урожайності показують, що найвища 1,85 т/га відмічена у варіанті де проводили чеканку чоловічостерильного компоненту, коли 40% рослин перебували у фазі стеблуння. Найнижча урожайність була на контролі – без чеканки - 1,70 т/га. У інших варіантах урожайність спостерігалось на рівні 1,76-1,82 т/га.

Найвищий показник лабораторної схожості насіння – 88,5 % також спостерігався у варіанті де проводили чеканку чоловічостерильного компоненту, коли 40% рослин перебували у фазі стеблуння, на контролі цей показник був найнижчим і склав 85%.

Список літератури

1. Гизбуллин Н.Г., Мацебера А.Г. Проблемы повышения качества семян. Сахарная свекла. 1988. № 6. С.41-43.
2. Гизбуллин Н.Г. Густота насаждения маточной свеклы и семенников, приемы ее формирования. Семеноводство сахарной свеклы. К.: Урожай, 1987. С.42-58.
3. Гизбуллин Н.Г., Черната Д.М., Осипчук М.І. Прийоми вирощування фабричного насіння поліплоїдних і триплоїдних гібридів цукрових буряків. Удосконалення прийомів насінництва цукрових буряків. К.ІЦБ УААН. 1992. С.46-53.
4. Гизбуллин Н.Г., Осадчук В.Д., Глеваський В.І., Борисов Д.В. Формування габітусу рослин насінників. Цукрові буряки. 2001. № 1, С. 17.
5. Балан В.М., Балагура О.В., Осадчук В.Д., Файдюк В.В. Особливості вирощування гібридного насіння. Цукрові буряки. 2001. №4.С.7-8.
6. Балан В.М., О.Г. Кулик. Що посієш - те і пожнеш. Цукрові буряки №4. 2002. с.8-9.
7. Балан В.М., Сологуб Ю.М., Файдюк В.В. Формування гібридного насіння за різних умов вирощування. Цукрові буряки. 2003. №3.С.8-9.
8. Балан В.М., Балагура О.В., Корнієнко С.І. Агроєкологічні причини різноякісності насіння ЧС гібридів цукрових буряків. Цукрові буряки. №6. 2005. С.10-11.
9. Балан В.М., В.А. Доронін. Генетичний потенціал ЧС гібридів. Насінництво. №6. 2007. С.20-21
10. Балков И.Я. Селекция сахарной свеклы на гетерозис. М.Россельхозиздат, 1978. 165с.

¹Кириленко В. В., докт. с.-г. наук, с. н. с.

¹Гуменюк О. В., канд. с.-г. наук

²Дубовик Н.С., канд. с.-г. наук

²Гетьман О. О., аспірантка

¹Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

²Білоцерківський національний аграрний університет

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ *TRITICUM AESTIVUM* L. ТА *TRITICUM SPELTA* L. ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Важливим етапом у вирощуванні пшениці є не тільки збільшення урожайності, а й підвищення показників якості зерна. Ряд досліджень підтвердив, що залучення до гібридизації географічно віддалених форм є ефективним методом селекції.

Матеріалом для досліджень були сорти *Triticum aestivum* L. – МПП Княжна, МПП Фортуна, Подолянка та *Triticum spelta* L. – Європа. За довжиною та кількістю колосків головного колоса виділився сорт Європа (14,5 см та 19,1 шт.), коефіцієнт варіації у них дорівнював середньому. За кількістю та масою зерен головного колоса високі середні показники дав сорт МПП Фортуна, та мав значний коефіцієнт варіації.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, показник якості зерна, коефіцієнт варіації

Одним із головних напрямів у селекції пшениці м'якої озимої є створення високоврожайних сортів з високою якістю зерна [1]. Але за останні роки урожайність підвищується, а якість зерна знижується [2]. Через це – деякі наукові установи ведуть селекційну роботу зі створення високоврожайних, стійких до несприятливих чинників навколишнього середовища та з високою якістю зерна сортів пшениці. Численні дослідження показали, що ефективним методом селекції є запилення географічно віддалених форм, але успіх роботи залежить від правильного підбору батьківських компонентів, тобто від вихідного матеріалу [2, 3]. Джерелом високого вмісту білка, клейковини, стійкості до хвороб та шкідників часто є дикі, напівдикі та забуті зараз культурні форми.

Як донора цінних господарських ознак суттєво використовувати пшеницю спельта. Це гексаплоїдний вид з геномним складом AuBD, тому її схрещування з пшеницею м'якою, що має той же геномний склад, вдається легко, проте існують деякі проблемні питання, пов'язані з морфологічною будовою рослин та періодом цвітіння. На даний час цей вид пшениці застосовується у селекційних програмах, оскільки він є донором високого вмісту білка, містить практично всі поживні речовини в гармонійно-збалансованому стані, що потребує людський організм [4, 5].

Дослідження проводили у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МПП) впродовж 2019/2020 р. у лабораторії селекції озимої пшениці. Погодні умови в ці роки значно різнилися за температурним режимом і кількістю опадів у вегетаційні періоди пшениці м'якої озимої, це дало можливість отримати достовірні дані щодо виявлення потенціалу цінних господарських ознак та властивостей у вихідних форм в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріалом для досліджень були сорти *Triticum aestivum* L. – МПП Княжна, МПП Фортуна (оригінація МПП), сорт-стандарт – Подолянка (оригінація Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ та МПП) та *Triticum spelta* L. – Європа (оригінація Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції» (ВНІС) та Уманський національний університет садівництва). Упродовж вегетації проводили фенологічні спостереження. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за Б. О. Доспеховим [6], а саме: середні арифметичні (\bar{x}), мінімальні (min), максимальні (max) значення, розмах варіювання ($R = x_{\max} - x_{\min}$), коефіцієнт варіації (V, %).

Сорт пшениці м'якої озимої МПП Фортуна (*Triticum aestivum* L.) створений методом індивідуального добору за локусами запасних білків із сорту Економка, внесений до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2020 р., різновидність лютесценс,

високопродуктивний, середньоранній (230 діб), зимостійкість та посухостійкість високі, стійкий до вилягання, обсіпання та проростання зерна у колосі. Стійкий проти корневих гнилей, борошністої роси, бурої іржі, септоріозу листя, стеблової (лінійної) іржі, фузаріозу колосу, твердої та летючої сажки. Володіє груповою стійкістю проти основних збудників пшениці за використання ШКІФ. Натура зерна – 755 г/л, вміст білка – 14,0 %, сирової клейковини – 28,0 %, сила борошна – 240 о. а., об'єм хліба – до 900 см³. Сорт стабільно формує високу урожайність зерна після просапних попередників – соняшник, кукурудза та ранньостигла соя. Синхронність розвитку стеблостою забезпечує високий вихід зернової маси з рослини.

Методом індивідуального добору з гібридних популяцій створено сорт пшениці м'якої озимої МПП Княжна (*Triticum aestivum* L.) – за участю сорту Українка одеська та лінії миронівської селекції EP 50137. Зареєстрований у 2018 р., різновидність – еритроспермум. Високопродуктивний, з високою зимостійкістю та посухостійкістю. Стійкий до вилягання, обсіпання та проростання зерна в колосі; проти борошністої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя, фузаріозу колосу та твердої сажки. Натура зерна 829 г/л. Вміст сирового протеїну 13,8–15,2 %, сирової клейковини – 26,7–28,9 %, сила борошна 280–360 о. а., об'єм хліба до 900 см³. Позитивно реагує на високі фони мінерального живлення, формуючи потужну кореневу систему та потовщені стебла. Формує високий рівень урожайності за суворих умов зимівлі.

Сорт Європа (*Triticum spelta* L.) зареєстрований у 2015 р. Це сорт остистої форми спельти, в неї 90 % зерна відділяється від плівок при обмолоті. Високобілковий сорт, придатний для органічного землеробства екстенсивного типу. Невимогливий до умов вирощування: здатний витримувати гірські ґрунти, збіднені на елементи живлення. Відрізняється легким обмолотом зерна. Вміст білка в зерні становить – 20–21 %; клейковини – 47,2 %. Він містить всі амінокислоти, вітаміни та мінеральні речовини. Продукти з борошна характерні хрумкою шкоринкою, щільним м'якушем, хліб довго не черствіє. Борошно незамінне для поліпшення якості та смаку хлібобулочних та кондитерських виробів. Висота рослини – 110 см, вегетаційний період – 285 діб, маса 1000 зерен – 45 г.

Таблиця – Характеристика *Triticum aestivum* L. та *Triticum spelta* L. за цінними господарськими ознаками (МПП, 2020 р.)

Сорт	\bar{x}	min	max	R, см	V, %
Висота рослин, см					
МПП Княжна	72	43	102	59	22,7
МПП Фортуна	96	82	103	21	5,6
Європа	97	80	112	32	8,5
St-Подільянка	87	54	103	49	9,9
Довжина головного колоса, см					
МПП Княжна	8,3	5,0	11,0	6,0	21,5
МПП Фортуна	8,8	7,0	10,0	3,0	11,8
Європа	14,5	10,0	17,0	7,0	14,4
St-Подільянка	8,9	6,0	11,0	5,0	14,3
Кількість колосків головного колоса, шт.					
МПП Княжна	16,9	12,0	21,0	9,0	15,3
МПП Фортуна	18,6	16,0	21,0	21,0	5,6
Європа	19,1	11,0	23,0	12,0	15,7
St-Подільянка	16,1	9,0	21,0	12,0	13,5
Кількість зерен головного колоса, шт.					
МПП Княжна	33,0	9,0	52,0	43,0	39,1
МПП Фортуна	51,1	20,0	75,0	55,0	25,3
Європа	35,8	15,0	56,0	41,0	33,4
St-Подільянка	35,2	17,0	56,0	39,0	26,6
Маса зерен головного колоса, г					
МПП Княжна	1,3	0,2	2,4	2,2	56,1
МПП Фортуна	2,0	0,8	3,5	2,7	37,5
Європа	1,5	0,3	2,6	2,4	42,6
St-Подільянка	1,4	0,4	2,7	2,3	37,5

\bar{x} - середнє значення, min – мінімальне, max – максимальне, R – розмах варіації, V – коефіцієнт варіації; St – сорт-стандарт.

Сорт-стандарт Подолянка – високопродуктивний, універсального типу використання. Забезпечує отримання високих та стабільних урожаїв на різних фонах мінерального живлення. Невибагливий до умов вирощування, попередників і строків сівби, має високу екологічну пластичність. Сорт Подолянка менш вибагливий до умов вирощування має також вагомі переваги над іншими сортами посередніх та задовільних попередниках та середньому й бідному агрофонах. Характеризується доброю регенераційною здатністю, інтенсивним початком відростання і швидким приростом вегетативної маси, витривалістю до весняних похолодань, має високу кущистість, густий стеблостій, добре заглушує бур'яни. Якість зерна: борошно-мельні та хлібопекарські властивості відмінні. Зерно містить 13,5–14,7 % сирої клейковини, сила борошна 320–410 а. о. об'єм хліба із 100 г борошна 1100–1210 мл, загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,0–4,2 бала. Віднесений до сильних пшениць. При належній агротехніці генетика сорту забезпечує отримання високоякісного зерна.

За довжиною та кількістю колосків головного колоса виділився сорт Європа (14,5 см та 19,1 шт.), коефіцієнт варіації у них дорівнював середньому. За кількістю та масою зерен головного колоса високі середні показники дав сорт МПП Фортуна, та мав значний коефіцієнт варіації.

Список літератури

1. Guzman C., Mondal S., Govindan V., Autrique J. E. Use of rapid tests to predict quality traits of CIMMYT bread wheat genotypes grown under different environments. *LWT Food Sci. Technol.* 2016. № 69. P. 327–333. Doi : 10.1016/j.atg.2016.10.004
2. Рибалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення: монографія. К. : Логос, 2011. 496 с.
3. Cisar G., Cooper D. Hybrid wheat. Bread wheat: improvement and production. Rome: Food and Agriculture Organization, 2002. P. 157–174.
4. Zanetti S., Winzeler M., Feuillet C., Keller B., Messmer M. Genetic analysis of bread-making quality in wheat and spelt. *Plant Breeding.* 2001. V. 120. Is. 1. P. 13–19. Doi : 10.1046/j.1439-0523.2001.00552.
5. An X., Li Q., Yan Y., Xiao Y. Genetic diversity of European spelt wheat (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L. em. Thell.) revealed by glutenin subunit variations at the *Glu-1* and *Glu-3* loci. *Euphytica.* 2005. V. 146. P. 193–201. Doi : 10.1007/s10681-005-9002-6.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 575:633.18

¹Парій М.Ф., канд. біол. наук

²Вдовиченко Ж.В., канд. біол. наук

³Шпак Д.В., канд. с.-г. наук

¹ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції», Національний університет біоресурсів і природокористування

²Білоцерківський національний аграрний університет,

³Інститут рису НААН

ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА СОМАТИЧНОЇ РЕДУКЦІЇ ХРОМОСОМ У ЗВОРОТНІЙ СЕЛЕКЦІЇ

Згідно з даними Wang et al, 1999, 2006, Li et al, 2001, лінія рису AMR, виділена із сорту Zhongxin 1, при схрещуванні з іншими сортами у другому поколінні гібридів проявляла втрату гетерозиготності окремих пагонів. Як стверджували автори, це є наслідком соматичної редукції хромосом. У наших дослідженнях у гібридів F₁ та F₂ сорту Zhongxin 1, схрещеного з референсними сортами рису, в результаті оцінки морфологічних та мікросателітних маркерів явище соматичної редукції хромосом не підтвердилось.

Ключові слова: соматична редукція хромосом, втрата гетерозиготності, зворотна селекція, рис, морфологічні маркери, мікросателітні маркери.

Гетерозис, який проявляється у кращій життєздатності рослин, підвищеній врожайності, збільшенні розмірів вегетативних і генеративних органів у гібридів першого покоління, –

бажане явище у селекції, але генетичні механізми якого досі достатньою мірою не з'ясовані. Тому керувати цим явищем досить складно. Під час створення гібрида для культур, що в нормі розмножуються лише статевим шляхом, пари ліній із високою комбінаційною здатністю виявляються експериментально. Надзвичайно корисною із практичної точки зору була би розробка методу відтворення вдалих гетерозиготних генотипів, які вже виникли у популяціях, що розщеплюються. Таким чином, у процесі селекції гібрида можна оминати тривалий етап створення великої кількості гомозиготних ліній і їх подальше тестування на комбінаційну здатність. Такий підхід міг би значно прискорити селекційний процес.

Відтворити гетерозиготний генотип можна, якщо виділити пару гомозиготних альтернативно-комплементарних ліній з цього генотипу і знову схрестити їх між собою. Цей новий напрямок у селекції рослин отримав назву зворотної селекції (Діркс та ін., 2009). У згаданій роботі запропоновано отримання дигаплоїдних ліній із мікроспор гетерозиготної рослини із бажаним генотипом. При цьому під час мейозу у генеративних органах цієї рослини кросинговер має бути пригніченим. Це необхідно для збереження цілісності генетичного набору гомологічних хромосом і передачі його у незмінному вигляді у пару альтернативно-комплементарних дигаплоїдних ліній.

Розглядається також інший шлях отримання дигаплоїдних взаємно-комплементарних ліній – через використання явища соматичної редукції хромосом (СРХ) (Ситник та ін., 2012). Вважається, що під час СРХ у соматичних клітинах рослини хромосоми починають поводити себе, як при редукційному поділі мейозу, тобто відбувається зближення і, можливо, кон'югація подвоєних гомологічних хромосом. При цьому другий (екваційний) поділ мейозу відсутній. В результаті у кожному з двох продуктів поділу мають залишитись пари гомологічних хромосом, які повністю ідентичні, а утворені клітини будуть гомозиготними. Контроль перебігу СРХ в рослинному організмі може мати велике практичне значення, в тому числі і у зворотній селекції, оскільки дозволив би отримувати рослини, що мають гібридне походження, із гомозиготизованими пагонами. Дані пагони можуть служити джерелом для пари гомозиготних альтернативно-комплементарних ліній. Цей спосіб видається більш простим, ніж вирощування дигаплоїдних ліній з мікроспор.

Явище СРХ давно вивчається, але досі не було отримано вагомих доказів ні його реального існування, ні його відсутності. Починаючи з 1999 р. була опублікована серія робіт, де повідомлялося про втрату гетерозиготності у гібридів лінії рису АМР із наведеними доказами на основі морфологічних і молекулярних маркерів, а також цитологічних спостережень. Результати цитологічного дослідження демонстрували попарну сегрегацію хромосом у соматичних клітинах (Ванг та ін., 1999, 2006, Лі та ін., 2001). Це єдиний існуючий на сьогодні приклад перебігу СРХ із наведеними молекулярними доказами.

Нами було виконано спробу відтворити результати цього дослідження. Були використані ті самі сорти рису, що брали участь у референсному схрещуванні, а саме Zhongxin No. 1, L 202, M 202. Саме сорт рису Zhongxin No. 1 слугував джерелом для лінії АМР, гібриди з якою продукували гомозиготні пагони. Згідно із приватним повідомленням авторів лінія АМР була втрачена. Тому ми зробили спробу віднайти аналогічну лінію у сорті Zhongxin No. 1, яка несла би гени, що призводять до гомозиготизації рослинних тканин гібридів. Сорт Zhongxin No. 1 добре відрізняється від пари інших сортів L 202 та M 202, що були використані для схрещування, за такими морфологічними маркерами як форма зернівки, остистість, колір апікулі, опушення колоскової луски, ширина листка. Тому у результаті гомозиготизації у гібридних рослин першого або послідуєчих поколінь могли би виявлятися одночасно пагони як з домінантними, так і з рецесивними ознаками, що можна було би виявити візуально. Крім того, нами було використано 3 мікросателітних маркера, що локалізовані у 3-х різних хромосомах рису (Темних та ін., 2000). Батьківські форми і гібриди першого покоління вирощувалися у теплиці НУБП (Українська лабораторія якості продукції АПК). Гібриди другого покоління вирощувалися в Інституті рису НААН (Херсонська обл). Під час обстеження гібридів першого покоління рослин із гомозиготизованими пагонами за морфологічними маркерами виявлено не було. Перевірка окремих пагонів гібридів F₁ за молекулярними мар-

керами підтвердила їх гібридну природу в усіх випадках. Обстеження близько 4000 рослин гібридів F₂ не виявило рослин із гомозиготизованими пагонами, а також відхилень від очікуваних розщеплень за опушенням колоскової луски (контролюється одним геном) або кольором апікулі (контролюється двома генами).

Отже, обстеження гібридів першого та другого поколінь від ліній, що походять від сорту рису Zhongxin No. 1 за морфологічними маркерами і гібридів першого покоління за морфологічними і молекулярними маркерами не підтвердило явища гомозиготизації окремих пагонів, що могло би бути наслідком СРХ.

Список літератури

1. Dirks R, van Dun K, de Snoo CB, et al. Reverse breeding: a novel breeding approach based on engineered meiosis. *Plant Biotechnol J*. 2009;7(9):837-845. doi:10.1111/j.1467-7652.2009.00450.x
2. Sytnyk, K., Vdovychenko, ZH., Spyrydonov, V., Melnychuk, M., Parii, M. and Zimina, O. (2012). Somatic Segregation: Genetic Evidences, Consequences And Applications. *Acta Hort.* 961, 495-502. doi: 10.17660/ActaHortic.2012.961.65
3. Wang RR, Li X, Chatterton NJ. Loss of heterozygosity and accelerated genotype fixation in rice hybrids. *Genome*. 1999 Oct;42(5): 789–796. doi: 10.1139/g99-061.
4. Li X, Wang RR, Larson SR, Chatterton NJ. Development of a STS marker assay for detecting loss of heterozygosity in rice hybrids. *Genome*. 2001 Feb;44(1):23-6. doi: 10.1139/gen-44-1-23.
5. Wang RR, Li X, Chatterton NJ. Cytological evidence for assortment mitosis leading to loss of heterozygosity in rice. *Genome*. 2006 May;49(5):556-7. doi: 10.1139/g06-015.
6. Temnykh, S., Park, W., Ayres, N. et al. Mapping and genome organization of microsatellite sequences in rice (*Oryza sativa* L.). *Theor Appl Genet* 100, 697–712 (2000). <https://doi.org/10.1007/s001220051342>

УДК: 631.524.5:633.111”324“

Устинова Г.Л., аспірант

Самойлик М.О., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

МІНЛИВІСТЬ МАСИ 1000 ЗЕРЕН ГОЛОВНОГО КОЛОСУ В СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Досліджено особливості прояву і норму реакції, за масою 1000 зерен головного колосу в різних за швидкістю стиглістю сортів пшениці м'якої озимої. Визначені коефіцієнти варіації фенотипової мінливості свідчать про незначне і середнє варіювання маси 1000 зерен. При цьому генотипова мінливість по всіх групах стиглості була незначною. В результаті досліджень виділені сорти пшениці м'якої озимої з високим і стабільним проявом маси 1000 зерен головного колосу.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, маса 1000 зерен головного колосу, фенотипова і генотипова мінливість, швидкість стиглості сортів, коефіцієнт варіації.

Пшениця є однією з найважливіших зернових продовольчих культур світу [1, 2]. В підвищенні і стабілізації урожайності зерна пшениці м'якої озимої, основної зернової продовольчої культури України, вагомим місцем належить селекційному вдосконаленню [3].

Маса 1000 зерен, як один з головних елементів структури врожайності пшениці відіграє важливе значення при характеристиці якості насіння, і широко використовується як в практиці, так і в наукових дослідженнях [4, 5, 6].

Формування кількісних ознак і властивостей живих організмів залежить від генотипу і умов навколишнього середовища з яким відбувається його взаємодія. Таким чином, неспадкова мінливість організму це його здатність реагувати на умови зовнішнього середовища, змінюючи фенотип у межах норми реакції визначеної генотипом [7].

Полеві дослідження виконувалися у 2017-2020 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ. Вихідним матеріалом були різні за тривалістю вегетаційного періоду сорти пшениці м'якої озимої, а саме ранньостиглі: Кольчуга; Миронівська рання; Білоцерківська напівкарликова; Знахідка одеська; середньоранні: Чорнява;

Золотоколоса; Щедра нива; середньостиглі: Відрада; Антонівка; Миронівська 61; Столична; Єдність; середньопізні: Добірна; Вдала; Пивна.

За мету досліджень ставилось визначення фенотипової і генотипової мінливості за масою 1000 зерен з колосу головного стебла у сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості.

Дослідженнями встановлено, що у 2017-2020 рр. показники маси 1000 зерен у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої мали значну диференціацію – 28,88-54,78 г. В середньому за чотири роки досліджень маса 1000 зерен в досліджуваних сортів змінювались від 37,03 г (Чорнява) до 49,00 г (Миронівська 61). Відповідно класифікатора СЕВ роду *Triticum L.* [8], в середньому за роки досліджень, малу масу 1000 зерен головного колосу встановлено у сортів Чорнява і Білоцерківська напівкарликова, середню з масою (39,0-42,9 г) – Єдність, Щедра нива, Пивна, Знахідка одеська, Добірна і масою (43,0-46,9 г) – Кольчуга, Антонівка, Золотоколоса, Вдала, Столична, Відрада. Велику (47,0-50,9 г) масу 1000 зерен формували лише сорти Миронівська рання, Миронівська 61 (табл.).

Встановлено, що за фенотиповою мінливістю маси 1000 зерен з головного колосу досліджувані сорти значно різнилися. Найбільш стабільним проявом, в роки досліджень, характеризувалися сорти: Кольчуга ($V=1,15\%$); Вдала ($V=2,42\%$); Знахідка одеська ($V=2,49\%$); Щедра нива ($V=4,05\%$); Золотоколоса ($V=5,63\%$); Антонівка ($V=5,79\%$); Лісова пісня ($V=7,16\%$); Столична ($V=7,29\%$); Добірна ($V=8,84\%$); Відрада ($V=8,85\%$); Миронівська 61 ($V=8,96\%$). Середній коефіцієнт варіації (11,34-18,71 %) відмічений у сортів Миронівська рання, Чорнява, Єдність, Білоцерківська напівкарликова і Пивна.

Таблиця – Мінливість за масою 1000 зерен головного колосу в сортів пшениці м'якої озимої

Сорти	Маса 1000 зерен з головного колосу, г					Дисперсія, S^2	Коефіцієнт варіації V , %
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє за роки		
Ранньостиглі сорти							
Мир. рання	42,03	54,78	48,79	45,55	47,79	29,35	11,34*
Знахідка од.	42,40	44,5	42,70	42,15	42,94	1,14	2,49*
Кольчуга	44,11	47,93	42,42	45,13	44,90	5,34	1,15*
Б.ц. н/к	33,96	44,30	43,77	32,47	38,63	39,44	16,26*
\bar{x} по групі	40,63	47,80	44,42	41,33	43,56	10,76	7,53**
Середньоранні сорти							
Золотоколоса	42,64	42,90	44,17	48,06	44,44	6,26	5,63*
Чорнява	28,88	40,82	40,76	37,66	37,03	31,70	15,20*
Щедра нива	38,11	41,53	41,16	41,45	40,56	2,70	4,05*
Лісова пісня	46,60	46,12	47,64	40,48	45,21	10,35	7,16*
\bar{x} по групі	39,06	42,84	43,43	41,91	41,81	3,75	4,63**
Середньостиглі сорти							
Антонівка	42,61	45,21	43,01	48,26	44,77	6,71	5,79*
Відрада	41,73	50,54	49,07	44,28	46,41	16,86	8,85*
Мир. 61	42,70	50,93	52,74	49,62	49,00	19,26	8,96*
Єдність	30,37	40,48	42,93	42,78	39,14	35,44	15,21*
Столична	41,65	49,43	44,77	47,20	45,76	11,14	7,29*
\bar{x} по групі	39,81	47,32	46,50	46,43	45,02	12,20	7,76**
Середньопізні сорти							
Вдала	43,69	44,49	46,10	45,60	44,97	1,18	2,42*
Добірна	42,03	42,48	46,86	37,72	42,27	13,96	8,84*
Пивна	33,14	38,16	51,22	40,48	40,75	58,10	18,71*
\bar{x} по групі	39,62	41,71	48,06	41,27	42,66	13,75	8,69**

Примітка * – фенотипові (індивідуальні) коефіцієнти варіації, ** – генотипові (міжсортівні) коефіцієнти варіації.

За роки досліджень найвищий середній показник маси 1000 зерен головного колосу по групах стиглості формували середньостиглі (45,02 г) і ранньостиглі сорти (43,56 г). У середньоранніх і середньопізніх сортів середньогрупові показники маси 1000 зерен становили 41,81 г і 42,66 г відповідно.

Генотипова (міжсортова) мінливість маси 1000 зерен з головного колосу сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості мали значні відмінності. Найменша генотипова мінливість ($V=4,63\%$) встановлена в середньоранніх сортів за найменшого середньогрупового показника маси 1000 зерен.

Ранньостиглі і середньостиглі сорти характеризувались генотиповою мінливістю на рівні 7,53% і 7,76% відповідно. У групі середньопізніх сортів генотипова мінливість була найвищою і склала – 8,69%.

Експериментальними даними встановлено, що маса 1000 зерен головного колосу характеризується незначною і середньою фенотиповою мінливістю та незначною генотиповою мінливістю. В результаті проведених досліджень нами виділені сорти пшениці м'якої озимої, які формували високі показники маси 1000 зерен і мали стабільний їх прояв, а саме: ранньостиглі – Миронівська рання, Кольчуга; середньоранні – Золотоколоса, Лісова пісня; середньостиглі – Миронівська 61, Відрада, Антонівка, Столична і середньопізній Вдала.

Список літератури

1. Farooq M.U., Cheema A.A., Ishaq I., Zhu, J. Correlation and genetic component studies for peduncle length affecting grain yield in wheat. *Int J Adv Appl Sci*, 2018. № 5, pp. 67-75.

1. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. Фактори експериментальної еволюції організмів, 2015. №16, С. 92-96.

2. Лозінський М.В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних еко-типів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2018. № 1 (138), С. 233-243.*

3. Лозінський М.В. Особливості успадкування господарсько цінних ознак та добір у популяціях пізніх поколінь мутантно-сортових гібридів озимої пшениці: Автореф. дис. ... кандидата с.-г. наук: 06.01.05. Одеса, 2005. 20 с.

4. Лозінська Т. П., Федорук Ю. В., Ображій С. В. Оцінка сортів пшениці ярої за елементами продуктивності в умовах Лісостепу України // *Агробіологія*. 2018. №. 2, С. 40-46.

5. Орлюк А.П. Генетика пшениці з оновами селекції: [Монографія]. – Херсон: Айлант, 2012. 436 с.

6. Лозінський М.В., Устинова Г.Л., Філіцька О.О. Фенотипова і генотипова мінливість маси зерна основного колосу у різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої // *Аграрна освіта та наука: досягнення та роль, фактори росту «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. Біла Церква. 2020, С. 17-19

7. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum L* / А.А. Филатенко, И.П. Шитова: под ред. В.А. Корнейчук. – Л.: ВИР. 1989, 44 с.

УДК 631. 524.84. 633.111”324“

Лозінський М.В., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

КОРЕЛЯЦІЙНІ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ДОВЖИНИ КОЛОСОНОСНОГО МІЖВУЗЛЯ З КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ І ВРОЖАЙНІСТЮ ЗЕРНА У ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

У контрастні за гідротермічними показниками роки визначено кореляційні взаємозв'язки довжини колосоносного міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна пшениці м'якої озимої. Проведеними дослідженнями встановлено позитивний кореляційний взаємозв'язок довжини колосоносного міжвузля з масою: рослини, головного стебла, колосу, соломини, колосу без зерна, зерна з колосу, зерна з рослини, 1000 зерен головного колосу; довжиною: головного стебла, головного колосу; кількістю: зерен з головного колосу, зерен в колоску, зерен з рослини і урожайністю зерна, що свідчить про прямий вплив довжини колосоносного міжвузля на формування елементів продуктивності головного колосу і рослини. Досліджено значний вплив гідротермічних умов на прояв кореляційної взаємозалежності. Встановлено, що напівкарликові генотипи з довшим колосоносним міжвузлям є більш врожайними.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, довжина колосоносного міжвузля, кількісні ознаки, селекційні індекси, кореляційні взаємозв'язки.

Пшениця – одна з головних зернових продовольчих культур світу [1]. Дослідження провідних наукових селекційних установ свідчать, що важливим фактором зростання і стабілізації урожайності с.-г. культур є створення і впровадження у виробництво сортів з високим потенціалом урожайності і адаптацією до несприятливих умов довкілля [2, 3].

Врожайність пшениці, як комплексний показник, значною мірою визначається проявом складових продуктивності рослини, які є кількісними ознаками і контролюються складними полігенними системами. Елементи продуктивності зв'язані між собою в багатьох випадках небажаними кореляціями, тому вивчення характеру кореляційних зв'язків між ними дозволяє виявити, за рахунок яких складових структури врожаю можна збільшити продуктивність пшениці і тим самим підвищити ефективність селекційної роботи [4, 5].

Академік М.І. Вавилов [6] відмічав, що методом кореляції приходиться постійно користуватися для встановлення зв'язку кількісної вирівняності того чи іншого явища або тієї чи іншої ознаки.

Добір за будь якою ознакою організму супроводжується змінами інших, і ні одну з них не можна змінити незалежно від усієї генетичної системи. Поліпшуючи одну із ознак, селекціонер викликає, хоче він того чи ні, зміну інших [7]. При цьому в селекційній роботі важливо знати кореляційні взаємозв'язки між складовими врожайності.

Метою досліджень було визначення кореляційних взаємозв'язків довжини колосоносного міжвузля з елементами структури врожайності у генотипів пшениці м'якої озимої, отриманих за гібридизації різних екотипів.

У 2011-2013 рр. досліджували 11 селекційних номерів пшениці м'якої озимої конкурсного сортовипробування (КС), одержаних на Білоцерківській дослідно-селекційній станції залученням до гібридизації батьківських форм різних екотипів. Від схрещування сортів степового екотипу з лісостеповим отримано номери: 7 КС – Донецька 48/Веселка; 8 КС – Донецька 48/Білоцерківська інтенсивна; 42 КС – Повага/Перлина лісостепу; 29 КС – Луганчанка/Білоцерківська 71/03; 26 КС – Роставиця/Дріада 1; 24 КС – Білоцерківська 47 (скверхед)/Одеська 162; сортів лісостепового екотипу з лісостеповим: 12 КС – Елегія/Перлина лісостепу; 44 КС – Київська 8/Роставиця; 54 КС – Веселка/Миронівська 65; 22 КС – сорту степового екотипу Донецька безоста з сортом Century (США); 17 КС – сорту лісостепового екотипу Напівкарлик 3 з Century (США). Стандартами були сорти Білоцерківська напівкарликова, Перлина лісостепу, Подолянка.

Відповідно класифікатора [8] до напівкарликів, за висотою рослин, віднесли селекційні номери: 17 КС, 22 КС, 24 КС, 26 КС, 44 КС і стандарт Білоцерківська напівкарликова; середньорослих – 7 КС, 8 КС, 12 КС, 29 КС, 42 КС, 54 КС, сорти Перлина лісостепу і Подолянка.

При встановленні сили зв'язку між ознаками використовували запропоновану Ю.Л. Гужовим із співробітниками [9] шкалу $r < 0,3$ – зв'язок між ознаками слабкий, $0,3 < r < 0,5$ – помірний, $0,5 < r < 0,7$ – значний, $0,7 < r < 0,9$ – сильний, $r > 0,9$ – дуже сильний, близький до функціонального.

Проведеними дослідженнями визначений позитивний кореляційний взаємозв'язок довжини колосоносного міжвузля з масою: рослини, головного стебла, колосу, соломини, колосу без зерна, зерна з колосу, зерна з рослини, 1000 зерен з головного колосу; довжиною: головного стебла, головного колосу; кількістю: зерен з головного колосу, зерен в колоску, зерен з рослини і урожайністю зерна. Встановлено, що у напівкарликових селекційних номерів, в порівнянні з середньорослими, визначені більш тісніші кореляційні взаємозв'язки між цими ознаками. Також наші дослідження підтверджують значний вплив гідротермічних умов року на прояв кореляційної взаємозалежності, як у напівкарликів, так і в середньорослих форм (табл. 1).

Між довжиною колосоносного міжвузля і урожайністю зерна, у напівкарликів, кореляційний взаємозв'язок змінювався від помірного у 2012 р. до значного (2013 р.) і дуже сильного, близького до функціонального ($r=0,918$) у 2011 р. Таким чином, напівкарликові генотипи з довшим колосоносним міжвузлям є більш врожайними. У середньорослих форм між довжиною колосоносного міжвузля і урожайністю зерна встановлена менш тісна кореляція на рівні значної ($r=0,561$) у 2011 р., слабкої ($r=0,099$) у 2012 р. і помірної ($r=0,371$) у 2013 р., що є свідченням меншого впливу довжини колосоносного міжвузля на врожайність зерна.

Найбільш тісний кореляційний взаємозв'язок (на рівні сильного і дуже сильного, близького до функціонального), у напівкарликів, визначено між довжиною колосоносного міжвузля і довжиною стебла ($r=0,891-0,912$). При цьому у середньорослих генотипів, у 2011-2012 рр. відмічено, між цими ознаками, помірний взаємозв'язок ($r=0,627-0,691$) і лише у 2013 р., коли у найбільш несприятливих вегетаційних умовах, середньорослі генотипи формували довжину стебла на рівні напівкарликів, кореляція була дуже сильною, близькою до функціональної ($r=0,924$).

Від значного до дуже сильного, близького до функціонального визначені кореляційні взаємозв'язки між довжиною колосоносного міжвузля і: масою рослини ($r=0,664-0,970$); масою головного стебла ($r=0,596-0,949$); масою головного колосу ($r=0,597-0,947$); масою соломини головного стебла ($r=0,574-0,923$); масою зерна з головного колосу ($r=0,637-0,929$); масою зерна з рослини ($r=0,550-0,953$), що вказує на значний вплив довжини колосоносного міжвузля на формування елементів продуктивності головного колосу і рослини. Слід відмітити, що у середньорослих форм кореляційні взаємозв'язки між цими ознаками були менш тісними і мали більшу мінливість в роки досліджень.

Таблиця – Кореляційні взаємозв'язки довжини колосоносного міжвузля головного стебла з кількісними ознаками і врожайністю зерна

Показники	Напівкарлики			Середньорослі		
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Надземна маса рослини	$r=0,970$	$r=0,664$	$r=0,857$	$r=0,422$	$r=0,085$	$r=0,610$
Маса головного стебла	$r=0,949$	$r=0,938$	$r=0,596$	$r=0,412$	$r=0,410$	$r=0,703$
Маса головного колосу	$r=0,947$	$r=0,855$	$r=0,597$	$r=0,348$	$r=0,178$	$r=0,635$
Маса соломини головного стебла	$r=0,923$	$r=0,915$	$r=0,574$	$r=0,546$	$r=0,691$	$r=0,758$
Маса колосу без зерна	$r=0,927$	$r=0,382$	$r=0,434$	$r=0,270$	$r=-0,169$	$r=0,349$
Довжина головного стебла	$r=0,900$	$r=0,912$	$r=0,891$	$r=0,691$	$r=0,627$	$r=0,924$
Довжина головного колосу	$r=0,839$	$r=0,949$	$r=0,489$	$r=0,198$	$r=0,549$	$r=0,827$
Кількість колосків в головному колосі	$r=0,782$	$r=0,533$	$r=-0,267$	$r=0,145$	$r=-0,376$	$r=0,556$
Кількість зерен в головному колосі	$r=0,931$	$r=0,602$	$r=0,024$	$r=0,509$	$r=0,265$	$r=0,521$
Кількість зерен в колоску головного колосу	$r=0,990$	$r=0,236$	$r=0,330$	$r=0,336$	$r=0,552$	$r=0,340$
Кількість зерен з рослини	$r=0,936$	$r=0,361$	$r=0,809$	$r=0,588$	$r=0,266$	$r=0,280$
Маса зерна з головного колосу	$r=0,929$	$r=0,736$	$r=0,637$	$r=0,364$	$r=0,234$	$r=0,625$
Маса зерна з рослини	$r=0,953$	$r=0,550$	$r=0,848$	$r=0,452$	$r=0,172$	$r=0,413$
Маса 1000 зерен головного колосу	$r=0,558$	$r=0,612$	$r=0,837$	$r=0,118$	$r=0,071$	$r=0,785$
Врожайність зерна	$r=0,918$	$r=0,375$	$r=0,659$	$r=0,561$	$r=0,099$	$r=0,371$

На рівні дуже сильного, близького до функціонального ($r=0,949$) у 2012 р., сильного – $r=0,839$ (2011 р.) і помірного ($r=0,489$) – 2013 р. встановлений кореляційний зв'язок між довжиною колосоносного міжвузля і довжиною головного колосу у напівкарликів. У середньорослих генотипів між цими ознаками кореляційний зв'язок був менш тісний і становив – $r=0,198$ у 2011 р., – $r=0,549$ (2012 р.) і – $r=0,827$ у 2013 р.

Нестійким був кореляційний взаємозв'язок між довжиною колосоносного міжвузля і: масою колосу без зерна ($r=0,382-0,927$); кількістю зерен в головному колосі ($r=0,024-0,931$); кількістю зерен в колоску головного колосу ($r=0,236-0,990$); кількістю зерен з рослини у напівкарликів ($r=0,361-0,936$). У середньорослих селекційних форм між цими ознаками кореляційні взаємозв'язки також залежали від гідротермічних умов і в більшості були менш тісними.

Результати досліджень свідчать, що довжина колосоносного міжвузля відіграє важливу роль у підвищенні продуктивності головного колосу і рослини, і врожайності зерна пшениці м'якої озимої. Встановлено, що напівкарликові генотипи з довшим колосоносним міжвузлям є більш врожайними. Сила кореляційних взаємозв'язків залежить від гідротермічних умов.

Список літератури

1. Shewry P.R., Hey S.J. The contribution of wheat to human diet and health. Food and Energy Security. 2015. № 4. P. 178–202. DOI: 10.1002/fes3.64
2. Бойчук І.В. Обґрунтування підбору сортів пшениці озимої для умов південного степу України. The 7th International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science” (March 11-13, 2020) Publishing House “ACCENT”, Sofia, Bulgaria. 2020. pp. 151-161.

3. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В., Дубова О.А. Особливості формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці озимої в залежності від їх генотипів та умов вирощування. *Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2015. – № 1 (117). – С. 11-15.*

4. Лозінський М.В. Кореляційні взаємозв'язки між елементами продуктивності головного колосу у гібридів F₁₋₂ пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів: Тези доповіді на Міжнародній науково-практичній конференції «Професор С.Л. Франкфурт (1866-1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні» (до 150-річчя від дня народження) м. Київ, 18 листопада 2016 року. С. 77-78

5. Лозінський М.В. Особливості успадкування господарсько цінних ознак та добір у популяціях пізніх поколінь мутантно-сортових гібридів озимої пшениці: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Одеса, 2005. 20 с

6. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. – 511 с.

7. Бороевич С. Принципы и методы селекции растений / С. Бороевич // Пер. с сербохорв. В. В. Иноземцева; Под ред. и с предисл. А. К. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 344 с.

8. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода Triticum L. Ленинград, 1989. – 44 с.

9. Гужов Ю.Л. Тритикале – достижения и перспективы селекции на основе математического моделирования. Монография / Ю. Л. Гужов, П.С. Кесаварао, Р.К. Велланки. – М.: Изд-во. УДН, 1987. – 232 с.

УДК 633.15: 631. 52

Купріченкова Т. Г., канд. с.-г. наук

Купріченков Д. С.

Державна установа інститут зернових культур НААН України

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ЗБІЛЬШЕННЯ ОБ'ЄМУ ЗЕРНА (КЗОЗ) ГІБРИДІВ РОЗЛУСНОЇ КУКУРУДЗИ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ПОПКОРНУ

Наведено результати трирічного дослідження по вивченню технологічних показників у гібридів розлусної кукурудзи. Виявлено, що добру і відмінну оцінку якості попкорну за КЗОЗ мали лише гібриди ДН Циклон і ДН Старт.

Ключові слова: селекція, розлусна кукурудза, технологічні показники, коефіцієнт збільшення об'єму зерна.

ДУ Інститут зернових культур НААН є провідною установою в Україні, яка займається селекцією розлусної кукурудзи. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 р. включено 6 гібридів даного підвиду і всі вони створені в лабораторії селекції кукурудзи харчового напряму використання ДУ Інститут зернових культур.

Досліди проводилися протягом 2017 – 2019 рр. на Синельниківській селекційно-дослідній станції, яка знаходиться в зоні північного Степу України. За даними Синельниківської агрометеорологічної станції 2017 р. і 2018 р. були дуже жаркими і посушливими, що негативно вплинуло на врожайність і технологічні показники розлусної кукурудзи. За період вегетації сума ефективних температур вище 10 °С перевищила середні багаторічні показники на 283,1 °С і 471,5 °С. У літні місяці спостерігався постійний недобір вологи: 2017 р. (липень – 24,5 мм; серпень – 34,3 мм); 2018 р. (червень – 15,5 мм; серпень – 35,0 мм). В той же час, в 2019 р. були дуже сприятливі погодні умови для розлусної кукурудзи. Кількість опадів за вегетаційний період становила 311,4 мм, або 113 % від норми, тоді як середньодобова температура повітря під час цвітіння кукурудзи і наливу зерна не перевищувала середні багаторічні показники.

Вихідним матеріалом для проведення досліджень були обрані гібриди конкурсного випробування розлусної кукурудзи, створені в лабораторії селекції кукурудзи харчового напряму використання.

Технологічні показники розлусної кукурудзи визначали через 4 місяці після збирання врожаю. Для розлуснення кукурудзи використовували апарат «Clatronic PM 3635». Головною особливістю розлусної кукурудзи є здатність зерна збільшуватися в об'ємі під час нагрівання – «вибухати». Мірилом цієї властивості є коефіцієнт збільшення об'єму зерна (КЗОЗ), який розраховується за формулою $KZOZ = (V - V_0 * a) / V_0 * a$, де V – об'єм розлуснених зерен; V_0 – початковий об'єм зерна; a – вихід розлуснених зерен, представлений десятковим дро-

бом [1]. Готова продукція, або попкорн, розрізняється ще за типом розлуснення: «метелик», «кулястий» та «проміжний» [2].

Коефіцієнт збільшення об'єму зерна при розлусненні є однією з головних селекційних ознак на яку ведеться добір, тому її величина постійно зростає [3].

Для визначення якості попкорну ми користувалися наступною градацією: якщо КЗОЗ менше 25 – оцінка незадовільна, 25–30 – задовільна, 30–35 – добра, більше 35 – відмінна. В табл. 1 показані коефіцієнти збільшення об'єму зерна у гібридів конкурсного випробування розлусної кукурудзи за 2017 – 2019 рр.

Як видно з табл. 1 мінімальні, максимальні і середні значення КЗОЗ у гібридів конкурсного випробування були різними в різні роки, що пояснюється впливом умов навколишнього середовища на якість зерна. Найменші значення КЗОЗ спостерігалися в 2017 р. за дуже жарких і посушливих умов вирощування, а найвищі – за сприятливих умов в 2019 р. Середні значення КЗОЗ варіювали від 26,0 (2017 р.) до 33,2 (2019 р.).

Таблиця 1 – Коефіцієнти збільшення об'єму зерна розлусної кукурудзи, 2017 – 2019 рр.

Рік випробування	КЗОЗ			Розподіл гібридів за якістю попкорну, %			
	max	min	середнє	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
2017	33,2	19,3	26,0	0	13,00	52,20	34,80
2018	33,6	21,5	27,3	0	17,90	53,50	28,60
2019	42,2	22,6	33,2	38,60	43,20	18,13	0,07

В 2017 і 2018 рр. в конкурсному випробуванні зовсім не було гібридів з оцінкою «відмінно», в той же час незадовільну оцінку мали 34,8 % і 28,6% гібридів, відповідно. В 2019 р. оцінку «добре» отримали 43,2 % гібридів, а у 16 гібридних комбінацій значення КЗОЗ коливалось від 35,1 до 39,6. Найвищий коефіцієнт збільшення об'єму зерна 42,2 був у гібрида ДН Пташка.

В таблиці 2 показані КЗОЗ 6 районованих і 2 перспективних гібридів розлусної кукурудзи – ДН Старт і ДН Пташка.

Таблиця 2 – Коефіцієнти збільшення об'єму зерна районованих і перспективних гібридів розлусної кукурудзи, 2017 – 2019 рр.

Назва гібрида	Коефіцієнт збільшення об'єму зерна (КЗОЗ)				Тип розлуснення
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Середнє	
Гостинець	20,9	24,0	24,6	23,2	проміжний
Шанс	22,5	26,9	30,1	26,5	проміжний
Фурор	22,1	27,1	30,7	26,6	проміжний
ДН Тайфун	25,4	26,4	31,5	27,8	проміжний
ДН Циклон	33,2	33,2	35,5	34,0	метелик
ДН Карамель	27,5	30,0	33,8	30,4	кулястий
ДН Старт	30,4	34,7	35,6	33,6	метелик
ДН Пташка	29,7	32,7	42,2	34,9	метелик

З даних табл. 2 видно, значення КЗОЗ у всіх представлених гібридів розлусної кукурудзи змінювалися в залежності від року випробування: найменшими вони були в 2017 р., а найбільшими – у 2019 р. В середньому за три роки вирощування найменший коефіцієнт збільшення об'єму зерна був у гібрида Гостинець – 23,2, а найвищий – у гібрида ДН Пташка – 34,9.

Проміжний тип розлуснення спостерігався у 4 гібридів, «метелик» – у 3 гібридів, і лише ДН Карамель має «кулястий» тип розлуснення.

В таблиці 3 показана оцінка якості попкорну за коефіцієнтом збільшення об'єму зерна при розлусненні.

Таблиця 3 – Оцінка якості попкорну за величиною КЗОЗ, 2017 – 2019 рр.

Назва гібриду	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Середнє
Гостинець	2	2	2	2
Шанс	2	3	4	3
Фурор	2	3	4	3
ДН Тайфун	3	3	4	3
ДН Циклон	4	4	5	4
ДН Карамель	3	4	4	4
ДН Старт	4	4	5	4
ДН Пташка	3	4	5	4

Аналіз даних приведених в табл. 3 показав, що стабільно низькою оцінка КЗОЗ була лише у гібрида Гостинець, у інших вона підвищувалась у сприятливому для вирощування 2019 р. Так, гібриди Шанс і Фурор в 2017 р. мали незадовільну оцінку, в 2018 р. – задовільну, а в 2019 р. – добру. Сильно також змінилася оцінка якості попкорну і у гібрида ДН Пташка: від «задовільно» у 2017 р. до «відмінно» у 2019 р. Добру і відмінну оцінку КЗОЗ незалежно від умов вирощування демонстрували лише 2 гібрида: ДН Циклон і ДН Старт.

Отже, в результаті проведених досліджень було встановлено, що жаркі і посушливі умови вирощування негативно впливають на величину коефіцієнта збільшення об'єму зерна. Найвищий КЗОЗ – 42,2 був у гібрида ДН Пташка в 2019 р. Добрі і відмінні оцінки якості попкорну за величиною КЗОЗ спостерігалися лише у ДН Циклон і ДН Старт.

Список літератури

1. Иванов И. Е. Методика для технологической оценки селекционного материала. *Кукуруза*. 1976. № 11. С. 25–26.
2. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність. / Український інститут експертизи сортів рослин; ред. Ткачик С. О.; укл. Костенко Н. П., Гринів С. М. та ін. – 2-ге вид., випр. і доп. – Вінниця, 2016. – 164 с. ISBN 978-966-924-594-6.
3. Беліков Є. І., Купріченко Т. Г. Перспективні гібриди розлусної кукурудзи. Бюлетень ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 103–106.

УДК 633.63:631.52:575.125

Парфенюк О. О., канд. с.-г. наук

Труш С. Г., канд. с.-г. наук

Дослідна станція тютюництва ННЦ «ІЗ НААН», м. Умань

ОЦІНКА ГІБРИДИЗАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ТА ДОБІР БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В СЕЛЕКЦІЇ НА ГЕТЕРОЗИС

Наведено результати досліджень зі створення нового вихідного матеріалу буряків цукрових для формування батьківських компонентів гібридів на ЦЧС основі. Проведено оцінку та добір кращих за гібридизаційними властивостями та проявом господарсько-цінних ознак ліній О-типу, їх ЦЧС аналогів та багаторосткових запилювачів різної генетичної структури. Створено високопродуктивні експериментальні гібриди буряків цукрових з поліпшеними параметрами форми коренеплоду, придатні для енерго- та екологізберігаючих технологій вирощування.

Ключові слова: буряки цукрові, багаторостковий запилювач, гібрид, лінія, гібридизація, гетерозис, продуктивність.

Одним з головних шляхів подальшого підвищення врожайності сільськогосподарських культур та поліпшення якості їх сировини є створення і впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів і гібридів [1].

Вирішення цього завдання напряму залежить від результативності досліджень в генетиці та селекції рослин. Серед біологічних явищ, використання яких у практичних цілях

дасть змогу значною мірою, за найкоротші строки, підвищити продуктивність сільськогосподарських культур, на перше місце треба поставити гетерозис.

Для ефективного ведення селекційних програм особливо важливими є генетична якість і різноманіття вихідного матеріалу. Межі можливого його покращення в селекції визначаються частотою стрічання кращих генотипів, наявних у популяціях. Збільшення частки рослин з бажаним генотипом підвищує ефективність виконання селекційних програм [2, 3].

Особливість селекційних матеріалів проявляти у гібридному поколінні гетерозис за ознаками продуктивності, була названа комбінаційною здатністю. Фенотипових ознак, що відрізняють комбінаційно-цінні рослини від інших, не існує. Тому, залишається один надійний шлях їх добору – пробні схрещування з наступним випробовуванням гібридних поколінь.

На думку багатьох вчених, комбінаційна здатність є спадковою ознакою і дає можливість вести селекцію на високу комбінаційну цінність так само, як і за іншими кількісними ознаками. Для оцінки селекційних матеріалів за рівнем комбінаційної здатності використовують різні системи схрещувань, залежно від сільськогосподарської культури та поставленої мети. Найбільш поширеними з них є полікрос, топкрос, діалельні схрещування та інші [4, 5].

Тому, основним методом селекції буряків цукрових на гетерозис є постійне включення у гібридизацію нових ЦЧС ліній та ліній і популяцій багаторосткових запилювачів з метою виділення найбільш комбінаційно-цінних компонентів схрещування та високопродуктивних комбінацій.

Продуктивність гібридів буряків цукрових на ЦЧС основі визначає селекційно-генетична цінність обох батьківських компонентів. У материнської форми це її роздільноплідність і стерильність, комбінаційна здатність, базова продуктивність, стійкість до хвороб і т.д. Для багаторосткових запилювачів крім показників, які формують продуктивність, важливу роль відіграє й їх репродуктивна здатність, від якої залежить ефективність перезапилення, запліднення і в кінцевому результаті врожай і якість гібридного насіння [6].

Для генетичної регуляції елементів продуктивності та для розробки раціональних селекційних програм зі створення гібридів буряків цукрових доцільно застосовувати метод генетичного аналізу батьківських форм. Цей аналіз ґрунтується на оцінці ліній-компонентів гібридів за комбінаційною здатністю, високі показники якої обумовлюють стабільний гетерозисний ефект у гібридів першого покоління [7].

Також, батьківські компоненти гібридів окрім високої комбінаційної здатності повинні характеризуватися широкою адаптивністю до змін умов навколишнього середовища, поліпшеними параметрами форми коренеплоду і високою технологічною якістю цукросировини, генетично обумовленою стійкістю рослин до ураження хворобами листового апарату і підвищеною його фотосинтетичною активністю та багатьма іншими ознаками. Тому, одним із головних завдань селекції буряків цукрових є систематичне збагачення генофонду новим, більш пластичним вихідним матеріалом із широкою спадковою мінливістю господарсько-цінних ознак [8].

Метою досліджень було розроблення принципів добору і оцінки генетичного потенціалу батьківських компонентів схрещування (лінії О-типу та їх ЦЧС аналоги, ди- і тетраплоїдні багаторосткові запилювачі), створення на їх основі високопродуктивних гібридів буряків цукрових на ЦЧС основі різного господарського призначення.

Впродовж 2016–2020 рр. у лабораторії селекції буряків цукрових Дослідної станції тюнництва ННЦ «ІЗ НААН», за комплексом селекційно-генетичних і господарсько-цінних ознак, вивчено батьківські компоненти та створено експериментальні гібриди буряків цукрових на ЦЧС основі ди- і триплоїдного рівнів геному.

Виділено кращі за загальною та специфічною комбінаційною здатністю (ЗКЗ і СКЗ) диплоїдні (Ум.БЗ 15Ф/12, Ум.БЗ 76-27/25, Ум.БЗ (1705x1729)/8, Ум.БЗ 15ПФ/19, Ум.БЗ 76-16/9, Ум.БЗ 76-33/2, Ум.БЗ 15Ф-4/24, Ум.БЗ (1705x1729)/77) та тетраплоїдні (Ум.БЗ А19/6, Ум.БЗ МЛ19/21, Ум.БЗ 16Ф-15/9, Ум.БЗ АФ 21/39, Ум.БЗ МЛ19-17/10, Ум.БЗ 16КФ-12/8) багаторосткові запилювачі буряків цукрових. Серед ЦЧС ліній високими ефектами ЗКЗ і варіантами СКЗ характеризувалися зразки ЦЧС УМ205/11, ЦЧС Ю117/19, ЦЧС 11 КЗ-153/25, ЦЧС 65ІМ-169/18, ЦЧС 65ІМ-198/39, ЦЧС 3211-184/23, ЦЧС 43-212/41, ЦЧС 365-222/7.

За роки досліджень створено 12 диплоїдних ($2x\text{F}_1$) і 10 триплоїдних ($3x\text{F}_1$) гібридів буряків цукрових на ЦЧС основі. Показники врожайності та цукристості коренеплодів кращих диплоїдних гібридів буряків цукрових варіювали в межах 108,9–127,7 % і 100,6–105,2 % від групового стандарту. За збором і виходом цукру вони перевищували груповий стандарт на 10,5–27,7 % і 10,6–27,0 %. Аналогічні показники кращих триплоїдних гібридів становили 109,4–125,3 % і 100,3–104,9 %, 111,8–126,4 % і 111,0–126,7 %, відповідно.

Висновки. За результатами досліджень сформовано новий вихідний матеріал (лінії О-типу та їх ЦЧС аналоги, ди- і тетраплоїдні багаторосткові запилювачі) для селекції буряків цукрових на гетерозис. Встановлено, що генотипова мінливість прояву ознак „урожайність коренеплодів” і „цукристість” у гібридів на ЦЧС основі обумовлена загальною комбінаційною здатністю обох батьківських компонентів, а максимальний гетерозис – специфічною комбінаційною здатністю та рівнем взаємодії компонентів гібридизації. Створено високопродуктивні гібриди буряків цукрових з поліпшеними параметрами форми коренеплоду, придатні для енерго- та екологізберігаючих технологій вирощування.

Список літератури

1. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Сучасні гібриди цукрових буряків і їх роль у прискоренні темпів інтенсифікації галузі. Вісник Харківського національного аграрного університету. 2006. №4. С.98–107.
2. Draycott I., Philip A. Sugar beet /Edited by A. Philip Draycott, UK: Blackwell Publishing Ltd. 2005. 465 p.
3. Curcic Z., Nagl N., Taski-Ajdukovic K., Danojevich D., Stojakovic Z., Kovachev L. Genetic diversity and combining abilities for root traits of sugar beet pollinators. Genetika, 2013. Vol. 45, No.2, P.361–368.
4. Балков И.Я. ЦМС сахарной свеклы. 1990. С.127–166.
5. Литун П.П., Проскурнин Н.В. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ. Харьков, 1992. 96 с.
6. Корнєєва М.О., Ермантраут Е.Р. Добір селекційних матеріалів для гетерозисної селекції за комплексом господарсько-цінних ознак. Збірник наукових праць ІЦБ УААН. Вип.9. Київ.2007. С.164–171.
7. Корнєєва М.О., Ненька М.М., Ненька О.В. Генетичний контроль цукристості у *Beta vulgaris* L. та створення високоцукристих гібридів цукрових буряків на основі форм з цитоплазматичною чоловічою стерильністю. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. № 21. С.148–153.
8. Роїк М.В., Корнєєва М.О., Власюк М.В., Власюк І.В. Використання моделі продуктивності при оцінці генетичної цінності ЧС гібридів цукрових буряків. Зб. наук. праць ІЦБ. 2008. Вип. 10. С. 46–52.

УДК 631.528.62:633.11"324"

Сидорова І.М., канд. с.-г. наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ ХІМІЧНИХ МУТАГЕНІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН M_1 ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ АНТОНІВКА

Одна з найбільш важливих ланок функціонування зернового комплексу держави це - світові ресурси зернових культур та обсяг їх виробництва. Рівень та якість забезпечення сільськогосподарських підприємств посівним матеріалом перспективних та конкурентоспроможних сортів залежить від ефективності функціонування галузі селекції та насінництва зернових культур [1,3]. В Державному реєстрі сортів рослин України знаходиться 29 сортів м'якої та твердої пшениці, які були створені за допомогою спонтанних та індукованих мутацій, серед цієї кількості сортів, створені лише методом індукованого мутагенезу, складають 20 %. Використання мутаційної селекції дає можливість для створення сортів в двічі швидше в порівнянні із методами гібридизації [2,4].

Ключові слова: пшениця озима, мутагенез, сорт, висота, довжина колосу, кількість зерен.

Основною метою експериментального мутагенезу на сьогодні є створення вихідного матеріалу для селекції з поліпшеними агрономічно-цінними ознаками. До цих ознак можемо віднести наступні ознаки: висота рослин, форма насіння, стійкість до хвороб, скоростиглість, підвищення продуктивності та якості [3,5].

Вивчення ефективності дії хімічних мутагенів проводилися на сорті пшениці озимої Антонівка, який був створений Селекційно-генетичним інститутом «Національний центр насінництва та сортовивчення» (м. Одеса). Вирощування зразків пшениці озимої М₁ проводили на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету. Використовували мутаген фосфамід у концентраціях: 0,05, 0,005 % та 0,0005 %.

Показник висоти рослин суттєво впливає на стійкість пшениці озимої до вилягання, тому величезні зусилля селекціонерів зосереджені на створенні короткостеблових сортів. Проте слід зазначити, що висота рослин є складною полімерною ознакою, яка успадковується за домінантним або за проміжним типом.

При обробці насіння пшениці озимої сорту Антонівка фосфамідом у 0,05 % концентрації було встановлено, що висота рослин була найменшою – 65,08 см, в той час як при обробці мутагеном у 0,0005 % концентрації показник був на рівні 77,09 см.

Важливим органом рослин пшениці озимої є колос, саме в ньому формується урожай зерна. Розмір колосу та його морфологія визначається фенотипом і тому ці ознаки можуть бути використані як маркерні для проведення добору.

Довжина колоса є кількісною ознакою, що впливає на врожайність. Найдовший колос мали рослини пшениці озимої сорту Антонівка оброблені мутагеном у 0,0005 % концентрації – 8,94 см. Найкоротший колос мали рослини оброблені 0,005 % концентрацією мутагену – 8,08 см.

Одним з основних елементів продуктивності є кількість колосків у колосі. Гени, що зумовлюють цю ознаку, мають плейотропну дію на довжину колоса. Обробка насіння мутагеном у 0,05 % концентрації призвела до збільшення колосків в колосі до 19,68 шт. в той час як обробка мутагеном 0,0005 % призвела до утворення 18,28 штук колосків в колосі. У контрольних варіантах показник був значно меншим, тобто мутаген у будь-якій концентрації мав стимулюючу дію на даний показник.

Однією з найважливіших селекційних ознак, яка тісно пов'язана з продуктивністю колоса є кількість зерен у колосі. Ця ознака починає формуватися на початку фази кущення пшениці озимої та значно залежить від умов навколишнього середовища.

При обробці насіння пшениці озимої сорту Антонівка мутагеном у 0,05 % концентрації в одному колосі формувалося 48,44 штук зерен, при 0,005 % – 41,48 шт., а при 0,0005 % – 40,48 зерен. При сівбі сухого необробленого насіння в одному колосі формувалося 50,24 зерен. Тобто мутаген мав пригнічуючу дію на показник кількості зерен в колосі.

Кожний елемент структури колоса вносить свій вклад у продуктивність, яка інтегрально виражається масою зерна з рослини. Маса зерна з рослини – комплексна ознака, яка залежить від окремих пагонів та ступеня редукції репродуктивних органів і продуктивності. Ця ознака є головною у визначенні величини врожаю з одиниці площі і також належить до сильно варіабельних.

Найвищу масу зерен з колосу у пшениці озимої сорту Антонівка було отримано при обробці мутагеном у 0,05 % концентрації – 2,23 г, в той час при обробці 0,0005 % концентрацією – 1,90 г. Збільшення концентрації мутагену призвело до зменшенні маси зерен з колосу.

Список літератури

1. Аграрна наука: розвиток та досягнення / [М.В. Зубець, В.А. Вергун, В.І. Власов та ін.] – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – Т. 4. – 470 с.
2. Назаренко М. М. Вплив хімічних мутагенів на показники росту та розвитку пшениці озимої / М. М. Назаренко // Матеріали II міжнародної науково практичної конференції «Сучасні проблеми агроєкології». – Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2016. – С. 8.
3. Особливості адаптації пшениці м'якої озимої на різних рівнях організації до дії екогенетичних чинників [Текст] : монографія / М.М. Назаренко. – Дніпро : «Свідлер А.Л.», 2018. – 304 с.
4. Mohamad O. Development of improve rice varieties through the use of induced mutations in Malaysia Myanmar / O. Mohamad, N. Mohd, I. Alias // PMR. – 2006. – Vol. 1, №1. – P. 27-33.
5. Ahloowalia B. S. Global impact of mutation-derived varieties / B. S. Ahloowalia, M. Maluszynski // Euphytica. – 2004. – 135, № 2. – P. 187-204.

УДК: 575.133:633.11(477+292.485)

Раков А.Ю., магістр

Спряжка Р.О.

Жемойда В.Л., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЦІННІСТЬ ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКОЇ ГЕНЕТИЧНОЇ ПЛАЗМИ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Глобальне потепління на планеті посилює проблеми сільськогосподарського виробництва через збільшення кількості днів з температурою повітря вище 30 °С та недостатньою кількістю опадів для нормального розвитку рослин. Це зумовлює значне варіювання урожайності та валових зборів урожаю с.-г. культур [1,4]. В представленій роботі наведені результати створення та використання нових зразків пшениці озимої м'якої з використанням північно-американської генетичної плазми.

Ключові слова: Пшениця озима, генплазма, генетичне різноманіття, генетичний матеріал, посухостійкість.

При селекції сільськогосподарських культур рано чи пізно виникає проблема зниження ефективності селекційної роботи внаслідок вичерпаної генетичної плазми, що використовується в певному регіоні, оскільки успішна робота неможлива без донорів та джерел нових ознак. Тому, доцільно проводити дослідження з іншими генплазмами пшениць, котрі розвивалися та на даний час існують і вирощуються в інших ґрунтово-кліматичних зонах, що викликає в них реакцію пристосування до конкретних умов розвитку та вимог людини до якості зерна [3].

У світі існує значна кількість генетичних плазм пшениці, котрі відрізняються між собою господарсько-цінними ознаками за рахунок паралельного використання в різних частинах світу. Тому, доцільно залучати окремих представників певних плазм, які виділяються за господарсько-цінними ознаками до схрещувань з кращими місцевими формами з метою їх покращення[2,5].

Північноамериканська генетична плазма є доволі широкою та містить значну кількість цінних ознак, котрі будуть актуальними для нових українських сортів. Це такі цінні ознаки, як: високий рівень посухо- та зимостійкості, високе продуктивне куцнення та нові гени стійкості до бурої іржі, які часто можна спостерігати в сортах селекції США. В той же час дана генплазма походить з регіону, котрий є в значній мірі схожим з Україною за ґрунтово-кліматичними умовами, що в значній мірі сприяє в роботі з оцінкою північно-американських зразків та подальшому їх включенні в селекційну роботу, як джерел господарсько-цінних ознак[6,7].

Метою роботи було підібрати найбільш цінні донори серед зразків північноамериканської генетичної плазми для покращення господарсько-цінних показників сортів пшениці озимої української селекції.

У завдання досліджень входило:

1. Оцінка за господарсько-цінними показниками зразків північноамериканської генетичної плазми.
2. Проведення схрещувань даних зразків з сортами вітчизняної селекції.
3. Виділення найкращих зразків та рекомендації вітчизняним селекційним установам щодо включення їх в селекційну роботу.

Польові дослідження проводились на дослідних полях кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського, які розташовані у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Дослід був закладений у трикратній повторності протягом 2019-2020 рр. Варіанти площею по 1 м² були розміщені рандомізовано, що надалі дає можливість математичного обробитку за Б.О. Доспеховим. Визначення біометричних показників, елементи структури врожаю проводилося за методикою Державної кваліфікаційної експертизи. Зимостійкість, ураження хворобами, вилягання проростання на пні та осипання зерна визначалася польовим методом. Вміст білку та сирової клейковини визначалося за допомогою приладу Інфратек (Perten DA 7250). Число седиментації - лабораторним методом згідно до ДСТУ ISO 22622-77.

В результаті досліджень було проведено схрещування зразків північно-американської генетичної плазми з сортом вітчизняної селекції – Смуглянка. Для подальшої селекційної роботи було відібрано в F3 5 найбільш перспективних зразків (0046, 0254, 0298, 0373 та 0452), котрі на протязі 2019-2020 рр. були порівняні з державним стандартом за основними господарсько-цінними ознаками.

Для зерна хлібопекарського призначення важливими є показники якості, котрі на пряму впливають на якість випеченого хліба. Саме тому від цих показників залежить і клас зерна, відповідно і ціна, по якій воно реалізується.

За даними таблиці вміст білку у лінії 0298 був вищим порівняно зі стандартом і склав 15,2 % (при St 14,1%).

Лінії 0046, 0254 та 0452 сформували даний показник на рівні зі стандартом 14,4%, 14,8% та 14,6% відповідно. Лінія 0373 сформувала вміст білку на рівні 13,9%.

Схожа закономірність спостерігається і при визначенні вмісту сирової клейковини. Лінії 0254 та 0298 сформували вищий вміст сирової клейковини (29,4% та 31,8% відповідно) порівняно зі стандартом 28,8%, відповідно номери 0046, 0373 та 0452 мали вміст сирової клейковини на рівні стандарту.

Таблиця – Якість зерна досліджуваних зразків

Варіант	Вміст у зерні, %		Число седиментації, мл
	Білку	Сирової клейковини	
Смуглянка (St)	14,1	28,8	64
0046 (♀ Смуглянка х ♂ зразок №1)	14,4	28,7	60
0254 (♀ Смуглянка х ♂ зразок №2)	14,8	29,4	56
0298 (♀ Смуглянка х ♂ зразок №3)	15,2	31,8	56
0373 (♀ Смуглянка х ♂ зразок №4)	13,9	28,5	60
0452 (♀ Смуглянка х ♂ зразок №5)	14,6	29,1	59

Маса 1000 зерен характеризує вагу зерна та разом з кількістю зерен в колосі є в основі формування маси зерна з колоса. Також часто спостерігається позитивна кореляція між масою 1000 зерен та показниками якості зерна, зокрема вмістом білку та сирової клейковини. У ліній 0046 та 0254 маса 1000 зерен становила 41,1 та 41,4 г відповідно, тобто на рівні стандарту (41,6 г). Інші зразки сформували даний показник нижчий від стандарту.

В лінії 0254 спостерігалася менша маса зерна з рослини (індивідуальна продуктивність), у лінії 0298 – на рівні, а у випадку 0046, 0373 та 0452 навпаки більшою, що склала від 1,92 до 2,05 г, при St – 1,77 г.

За використання інтродукованого генетичного матеріалу необхідно звертати увагу, що стійкість до збудника хвороб може бути расоспецифічною і можлива різниця в домінуючих расах конкретних хвороб в Україні та країні походження даного генматеріалу. Тому форми стійкі до певної хвороби в зоні свого походження можуть уражуватися цією хворобою в умовах України.

Досліджені нами зразки характеризувалися високим рівнем стійкості до бурої іржі, септоріозу та борошнистої роси, хоча і були виявлені незначні прояви цих хвороб в окремих комбінаціях.

Лінії 0254 та 0298 мали незначні прояви вилягання, але тим не менш їх рівень стійкості знаходиться на високому рівні в 8 балів.

Врожайність є головним фактором при оцінці селекційного матеріалу і саме врожайність є фактором, котрий цікавить селекціонера, а потім і фермера більш за все. Лінії 0046, 0373 та 0452 сформували врожайність на рівні 7,85, 8,2 та 7,66 т/га відповідно, що є вищим за стандарт на 10,7, 15,6, та 8% відповідно. Середня врожайність ліній 0254 та 0298 по трьох повтореннях склала 6,78 та 7,03 т/га відповідно, що на 4,3 і 0,9 % відповідно нижче за стандарт Смуглянка, котрий сформував врожайність 7,09 т/га. Хоч дані показники є нижчими від стандарту, проте вони знаходиться в межах найменшої істотної різниці.

За результатом проведених досліджень можна зробити висновок, що північно-американська генетична плазма є перспективною в якості джерела нових ознак, для покращення їх у вітчизняних сортів пшениці озимої м'якої.

Тому, рекомендується селекційним установам України звернути увагу на дану ген-плазму, з метою підвищення продуктивності сортів та їх стійкості до несприятливих умов та дії абіотичних факторів.

Список літератури

1. Small Fluctuations In Solar Activity, Large Influence On Climate // National Center for Atmospheric Research/University Corporation for Atmospheric ScienceDaily, 28 August 2009. www.sciencedaily.com/releases/2009/08/090827141349.htm
2. Борлауг Н. Е. «Зелена революція»: вчора, сьогодні, завтра // Агроном. – 2008. - № 1. – С. 24-28
3. Васильківський С.П. Розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу в селекції зернових культур / С.П. Васильківський, В.А. Власенко // Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. – Київ: Аграрна наука, 2002. – Вип. 2. – С. 12-17.
4. Грабовець А.И. Изменение климата и селекция озимой пшеницы и тритикале // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы и перспективы: тез. докл. Вавиловской междунар. конф. 26-30 нояб. 2007 г. –СПб, 2007. – С. 443-445.
5. Жемойда В.Л., Макачук О.С., Дмитренко Ю.М. «Результати роботи науковців селекціонерів – ювілею університету». – Науковий вісник НУБіПУ, №286, серія «Агрономія», 2018. – С. 129-140.
6. Каталог нових селекційних зразків кукурудзи, пшениці озимої, люцерни та ріпаків (2016-2019 р.р.) / [В. Л. Жемойда, О. С. Макачук, Н. В. Башкірова та ін.]. – Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2019. – 43 с.
7. Моргун В.В., Коць С.Я., Оксьом В.П., Маменко П.М., Гаврилюк В.М., Колекції генетичних ресурсів пшениці, кукурудзи та штамів азотфіксуючих мікроорганізмів інституту фізіології рослин і генетики. – Посібник українського хлібороба. Наук. практ. збірник, 2015, т. 1, с. 42-50.

УДК 634.25

Красуля Т.І., канд. с.-г. наук

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН

КРАЩІ СОРТИ І ГІБРИДНІ ФОРМИ ПЕРСИКА ЗА ОЗНАКАМИ АДАПТИВНОСТІ ДО УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

В результаті вивчення сортового фонду персика виявлені сорти і гібридні форми з високою стійкістю до окремих несприятливих біотичних та абіотичних чинників південного Степу України. Реакція сортів на весняний приморозок залежала від сили стресора та фенологічної фази дерев на момент його дії. Сорт Іюньський ранній та гібридні форми 8-2-76, 59-5-60 поєднують максимальну кількість ознак адаптивності.

Ключові слова: адаптивність, гібридна форма, ознака, стрес-фактор, сорт

Основним елементом будь-якої технології вирощування плодкових культур є сорт. Певні зміни клімату, які спостерігаються з кінця минулого століття, а також посилення конкуренції на ринку плодової продукції, корегують вимоги до сортів. У сучасних умовах забезпечити сталий розвиток садівничої галузі можливо за рахунок впровадження сортів, пристосованих до дії стрес-факторів території вирощування [1,2]. Формування адаптивного сортименту можливе за рахунок виділення кращих серед існуючих сортів та шляхом створення нових із заданими ознаками із застосуванням методів селекції.

Встановлено, що основними лімітуючими абіотичними факторами вирощування персика на півдні Степу України є морози у період вимушеного спокою та весняні приморозки. Останнім часом у першій половині вегетації нерідко складаються умови, сприятливі для активного розвитку збудника кучерявості листків персика (*Taphrina deformans* (Berk.) Tul.). За своєчасного застосування засобів захисту цей патоген не завдає відчутної шкоди насадженням та врожаю, але для вирішення питань безпеки харчових продуктів, здоров'я і якості життя населення необхідно впроваджувати сорти, стійкі до хвороб [1,3]. Тому метою роботи було виявлення сортів і гібридних форм, адаптованих до абіотичних та біотичних стресорів південного Степу України. Для цього проводили вивчення сортового фонду персика за ознаками морозостійкості та стійкості до кучерявості листків.

Виявлено, що у період вимушеного спокою сорти персика значно різняться за ступенем реакції на зниження температури до мінус 10,5...мінус 13,2°C. У частини з них це викликає

дуже слабке (1-9%) або середнє (26-50%) підмерзання генеративних бруньок, у інших - дуже сильне (76-100%). Стабільно високим проявом ознаки морозостійкості на етапі вимушеного спокою відзначалися сорт мелітопольської селекції Ласунець і гібридні форми 59-5-17, 59-5-69, 59-6-19, 59-6-22, які зберігали до 75% живих генеративних бруньок. Підвищену морозостійкість проявили сорти селекції дослідної станції Вимпел, Віриня, Золотистий, Юньський ранній, Мадкарсі, Пам'яті Сидоренка, Первісток, Сяйво, Ювілейний Сидоренка, інтродуковані - Золотий ювілей, Молдавський жовтий, Урожайний жовтий, Narrow Diamond, Montar, відбірні форми 8-2-76, 59-5-59, 59-5-60, 59-5-150, 59-6-9 із ступенем підмерзання на рівні 10-25%. Відмічено, що ступінь реакції сортів на весняний приморозок залежав від інтенсивності цього стресора та фенологічної фази дерев на момент його дії. Приморозки силою мінус 4°C і мінус 2°C, які зафіксовані на етапі розвитку «срібний конус», не викликали значних підмерзань маточок. Сорти селекції дослідної станції Златодар, Іван Тупіцин, Ювілейний Сидоренка, Віриня та відбірні форми 25-38, вітчизняної - Сочний, іноземної - Редхавен, Т-3 не мали морозних пошкоджень. Дуже слабке підмерзання, до 10%, відмічено у більшості досліджуваних сортів, у тому числі мелітопольської селекції Дар Степу, Мелітопольський ясний, Спокуса, Чарівник, іноземної – Т-4, Т-5 та інших. Високу стійкість до приморозку проявили сорти селекції станції Згода, Юньський ранній, Мрія, іноземної – Harbinger, у яких загибель маточок становила 11–21%. Приморозки інтенсивністю мінус 1,3...мінус 0,5°C під час фенофази «рожевий бутон» викликали дуже слабкі підмерзання, ступінь яких не перевищував 4%. Проте в результаті зниження температури до мінус 8°C, яке припало на етапи «рожевий конус» і «рожевий бутон», відмічено повну загибель майбутнього врожаю.

За епіфітотійного розвитку кучерявості листків персика більшість досліджуваних сортів і відбірних форм уражувалися у середньому та сильному ступеню (3–4 бали). Високу стійкість до хвороби проявили сорт мелітопольської селекції Юньський ранній та гібридні форми 25-23, 8-25-22, 8-2-76, 59-5-60, 59-5-40, 59-5-65, вітчизняні - Нікітський подарок, Рум'яний нікітський, іноземні - Сіянець Павла №№ 6, 9, 13, Azurite, Harco, Spring Bright, Т-3, Т-4. Ураження листків становило 1,0 – 2,0 бали.

Таким чином, максимальну кількість ознак адаптивності поєднують сорт Юньський ранній та гібридні форми 8-2-76, 59-5-60, створені на Мелітопольській дослідній станції. Залучення цих генотипів у схрещування з сортами і гібридними формами, які мають високий рівень прояву окремих селекційно цінних ознак, дозволить одержати нові сорти з комплексною стійкістю до стрес-факторів південного Степу України.

Список літератури

1. Смыков А.В., Федорова О.С., Шишова Т.В., Иващенко Ю.А. Селекция персика и ее результаты в Никитском ботаническом саду. *Сб. науч. тр. ГНБС*. 2015. Т. 140. С. 24-33.
2. Дорошенко Т.Н. Физиологические подходы к сортоизучению и сортовым агротехнологиям в современном плодоводстве. *Науч. тр. СКФНЦСВВ*. 2019. Т. 25. С. 23-27.
3. Сады для улучшения питания, здоровья, качества жизни и сохранения агробиоразнообразия / Я. Бриндза та ін. *Тваринництво та технології харчових продуктів (Науковий вісник НУБіП України. Сер. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва)*. 2015. № 223.

УДК 634.2:581.1:631

Толстолік Л.М., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Мелітопольська дослідна станція садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН

УДОСКОНАЛЕННЯ СОРТИМЕНТУ ЧЕРЕШНІ ДЛЯ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Наводиться опис елітних і відбірних форм, виділених за комплексом господарсько-цінних ознак у результаті сортовивчення черешні в умовах південного степу України, які є перспективними для покращення сортименту зони.

Ключові слова: адаптивність, відбірні форми, елітні форми, товарність, черешня.

Нові сорти плодкових культур, щоби бути конкурентоспроможними в сучасних ринкових умовах, повинні поєднувати високі товарні і смакові якості плодів зі стійкістю до негативних біотичних та абіотичних чинників. Остання вимога набула особливого значення з кінця минулого століття у зв'язку зі змінами клімату, що проявляються у підвищенні температури повітря і зменшенні кількості опадів, особливо під час росту і досягання плодів, збільшенні частоти і сили весняних приморозків.

Аналіз погодних умов, що склалися протягом останніх 20-25 років на півдні степу України, виявив їх особливості та відмітність від середніх багаторічних значень. Зими в цілому стали менш холодними, але почастишали різкі перепади температури повітря – до 10-12 градусів за добу. Посилилася континентальність клімату, зменшилася тривалість весни і осені. Практично постійними стали весняні приморозки високої інтенсивності, особливо у період бутонізації та цвітіння, від яких у певній мірі потерпають сорти черешні. Посилення дії дестабілізуючих чинників доквілля викликає також зниження врожайності і якості плодів, погіршення загального стану рослин.

Селекційна робота з черешнею ведеться на Мелітопольщині протягом понад 90 років [1]. За цей час селекціонерами М.Т. Оратовським і М.І. Туровцевим було створено більше 150 сортів, з яких у різні часи було районовано і зареєстровано близько 50. Станом на 17.02.2021 року серед 22 сортів черешні, дозволених до використання у степовій зоні «Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні», 18, або 82% - це сорти мелітопольської селекції різного строку досягання [2].

Такий широкий сортимент створює сприятливі можливості вибору сортів для насаджень, але межі досконалості не існує, тому проблема покращення сортименту є завжди актуальною. До того ж, у зв'язку із змінами клімату і спрощенням агродогляду у деяких насадженнях, виникає потреба у сортах з високою екологічною стабільністю за ознаками продуктивності. А оскільки для формування комерційних товарних партій плоди не повинні мати великих розбіжностей за зовнішнім виглядом, все більше бажаючих садити односортні сади черешні, тому підвищується попит на самоплідні сорти.

За результатами роботи з первинного і конкурсного сортовивчення, яка велася у насадженнях Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН протягом 2016-2020 рр. згідно з «Програмою і методикою сортоизучення плодкових, ягідних і орехоплодних культур» [3], виділені елітні і відбірні форми, що у складних умовах вирощування мали найвищі значення показників урожайності і товарності плодів. Характеристика зразків наводиться на підщепі вишня магалєбська без зрошення.

МЄЧТА – елітна форма середнього строку досягання, отримана в МДСС імені М. Ф. Сидоренка ІС НААН від схрещування сортів Дрогана жовта і Валерій Чкалов. Дерево сильноросле, крона округла. Зразок стійкий до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 7-9 т/га, максимальна – до 13 т/га. Досягає на 2–3 дні раніше за сорт Мелітопольська чорна.

Плоди дуже великі, середня маса – 11,3 г, тупосерцеподібні, темно-червоні. М'якоть темно-червона, середньої щільності, хрящувата, дуже соковита, солодко-кислого смаку (дегустаційна оцінка – 4,6 бали). Плоди мають надзвичайно привабливий зовнішній вигляд.

Достоїнством цієї елітної форми є те, що у складних погодних умовах (після часткового пошкодження весняними приморозками) за мінімального агродогляду вона зберігає високу товарність плодів при вищому за середній рівні врожайності.

НОВИНКА ТУРОВЦЕВА – елітна форма середнього строку досягання, отримана в МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН від вільного запилення сорту Французька чорна. Дерево середньоросле, крона овальна. Елітна форма стійка до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 8,2 т/га. Досягає на 2-3 дні пізніше за сорт Мелітопольська чорна.

Плоди високотоварні, дуже великі, середня маса – 8,8 г, тупосерцеподібної форми, темно-червоні. М'якоть червона, середньої щільності, хрящувата, соковита, кислого-солодко смаку, дегустаційна оцінка – 4,4 бали.

Достоїнством є висока товарність плодів, поєднувана з високим рівнем урожайності.

ПОДАРОК ЮБІЛЯРУ – елітна форма середнього строку досягання, отримана в МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН від схрещування сортів Дрогана жовта і Валерій Чкалов.

Дерево середньоросле, крона розлога. Елітна форма стійка до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 8,5 т/га. Достигає одночасно з сортом Мелітопольська чорна.

Плоди дуже великі, середня маса – 9,7 г, тупосерцеподібні, темно-червоні. М'якоть світло-червона, середньої щільності, соковита, солодко-кислого смаку (дегустаційна оцінка – 4,4 бали). Плоди мають дуже привабливий зовнішній вигляд (4,9 бали) і є високотоварними.

БІГАРО ТУРОВЦЕВА – елітна форма пізнього строку досягання, отримана в МДСС імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН від запилення сорту Ізюмна власним пилком з додаванням пилку невідомого сорту черешні. Дерево сильноросле, крона округло-пірамідальна. Елітна форма стійка до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 8,6 т/га. Достигає на 3 дні пізніше за сорт Крупноплідна.

Плоди, дуже великі, середня маса – 8,1 г, тупосерцеподібної форми, темно-червоні. М'якоть світло-червона, середньої щільності, злегка хрящувата, соковита, кисло-солодкого, близького до гармонійного смаку з легкою терпкуватістю, притаманною сортам пізнього строку досягання. Дегустаційна оцінка – 4,5 бали. Достойнством є висока врожайність і товарність плодів.

4-36-33 – відбірна форма середньо-пізнього строку досягання. Дерево сильноросле, крона округла. Зразок стійкий до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 7,9 т/га. Достигає на 5 днів раніше за сорт Крупноплідна.

Плоди, дуже великі, середньою масою 8,3 г, широко-серцеподібної форми, темно-червоні. М'якоть світло-червона, щільна, соковита, солодко-кислого, близького до гармонійного смаку (дегустаційна оцінка – 4,8 бали).

Достойнством є висока врожайність і товарність плодів, а також висока їх стійкість до розтріскування.

4-18-10 – відбірна форма пізнього строку досягання. Дерево сильноросле, крона округло-пірамідальна. Форма стійка до моніліального опіку і кокомікозу. Урожайність – 7,1 т/га. Достигає на 5 днів пізніше за сорт Крупноплідна.

Плоди, дуже великі, середня маса – 8,7 г, широко-тупосерцеподібної форми, темно-червоні привабливого зовнішнього вигляду. М'якоть темно-червона, дуже щільна, хрящувата, солодкого, з легкою терпкуватістю смаку (дегустаційна оцінка – 4,5 бали). Достойнством є висока товарність і транспортабельність плодів.

Виділені зразки мають високий рівень адаптивності до біотичних і абіотичних стресорів і за високої, або вищої за середню урожайності у складних умовах вирощування здатні формувати високотоварні плоди, що робить їх перспективними для оновлення сортименту черешні на півдні степу України.

Список літератури

1. Толстолік Л.М. Склад і селекційна цінність колекції черешні Мелітопольської дослідної станції садівництва. *Генетичні ресурси рослин*, 2019. Вип. 24. С. 108-121.
2. Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні на 2021 рік: чинний станом на 17.02.2021 / Мінекономіки України. Київ, 2021. 519 с. <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 27.02.2021).
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

УДК: 633.12: 631.527

Вільчинська Л.А., канд. с.-г. наук, доцент

Диянчук М.В., аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет

НОВИЙ ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ГРЕЧКИ

Проведено оцінку нового вихідного матеріалу створеного методом гібридизації за основними морфологічними та урожайними показниками. Виявлено, що сорти Вікторія Подільська, Ботансоба, Снежеть та їх міжсортіві гібриди доцільно використовувати для отримання нового селекційного матеріалу.

Ключові слова: гречка, міжсортіві гібриди, морфологічні, урожайні показники.

Селекція – це один із основних інструментів отримання нових, перспективних сортів будь-якої культури з якісно відмінними ознаками [1].

Гречка – цінна круп'яна культура, яка культивується в Україні з давніх давен [1, 2]. Однак, в останні роки посівні площі під культурою та її урожайність суттєво скоротилися. Інститутом аграрної економіки встановлено, що рівень рентабельності культури за 2020 рік становить 63%, що вище усіх вирощуваних сільськогосподарських культур.

Хмельниччина з року в рік входить в п'ятірку основних регіонів за площами культивування і високою урожайністю гречки [2]. Подальше вирощування цінної круп'яної культури можливе за рахунок впровадження у виробництво нових сортів, створених на основі всебічного вивчення і оцінки нового вихідного матеріалу.

За понад 40 річну історію Науково-дослідного інституту круп'яних культур ім. О. Алєксєєвої Подільського державного аграрно-технічного університету (ПДАТУ) створено і впроваджено у виробництво понад 40 сортів. Колекція роду Гречкових *Fagopyrum Mill* сформована у НДІ-КК ім. О. Алєксєєвої – джерело цінного вихідного матеріалу для їх створення [3, 4].

Метою наших досліджень є створення методом гібридизації на основі використання зразків колекції роду Гречкових *Fagopyrum Mill* нового вихідного матеріалу і всебічна його оцінка.

Польові дослідження проводили в польовій сівозміні Науково-дослідного центру «Поділля» ПДАТУ протягом 2018–2020 рр. Грунтовий покрив дослідного поля – малогумусний, слабовилугуваний чорнозем.

До гібридизації нами було залучено сорти зарубіжної та вітчизняної селекції, відібрані за високими показниками продуктивності, а саме: Ароса, Білоруська скоростигла, Ботансоба, Вікторія Подільська, Нохеда, Приморська 7, Снежець. Проведено вивчення гібридного матеріалу й оцінку у порівнянні з вихідними батьківськими формами і сортом-стандартом Вікторія.

Закладання дослідів, оцінку матеріалу, аналіз рослин, урожаю та якості зерна проведено відповідно до методики проведення експертизи сортів гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum Moench*) на відмінність, однорідність і стабільність [5].

Проведено оцінку міжсортівих гібридів першого і другого бекросів у порівнянні із вихідними батьківськими формами за морфологічними, урожайними показниками. За тривалістю вегетаційного періоду спостерігали варіювання від 89 до 94 діб. За висотою рослин найнижчі показники спостерігали у 2019 році, найвищі у 2020 році. Новий вихідний матеріал, одержаний від прямого і зворотного бекросів за строками дозрівання відноситься до середньостиглих, вузол першого гілкування варіює з 2,5–3,5. Кількість суцвіть на рослинах (шт.) варіювала від 21,27 (Ботансоба × Снежець) до 30,5 (Вікторія Подільська × Снежець) × Снежець.

Найвищі показники у міжсортівих гібридів за кількістю зерен з рослини спостерігали під час першого і другого насичуючого схрещування у комбінацій отриманих від схрещування сортів Снежець, Вікторія Подільська 85,2 і 102,6 шт. відповідно.

Маса зерна з рослини за роки досліджень варіювала від 0,2 до 9,1 г.

Урожайність вихідних батьківських сортів і міжсортівих гібридів варіювала від 0,9 до 1,6 т/га.

Встановлено, що за основними морфологічними показниками міжсортіві гібриди, створені від схрещування сортів Ботансоба, Снежець, Вікторія Подільська, суттєво переважають батьківські компоненти і сорт-стандарт Вікторію.

Сорти Вікторія Подільська, Ботансоба, Снежець та їх міжсортіві гібриди доцільно використовувати для отримання нового вихідного матеріалу у селекційних програмах НДІКК ПДАТУ.

Вивчення кращих міжсортівих гібридних комбінацій плануємо продовжити у різних розсадниках селекційного процесу. Перспективні міжсортіві гібриди, отримані нами шляхом гібридизації, плануємо передати до Національного центру генетичних ресурсів рослин України (м. Харків).

Список літератури

1. Алєксєєва О.С., Тараненко Л.К., Малина М.М. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. К.: Вища школа. 2004. 213 с.

2. Вільчинська Л.А., Гораш О.С. Урожайність і якісні параметр нового сорту гречки Кам'янчанка. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2019. Том 24. С. 49-52 Вільчинська Л. А., Городиська О. П., Диянчук М. В. Селекція гречки на стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2020. Том 27. С. 55–60.

3. Вільчинська Л. А., Диянчук М. В. Використання колекції роду *Fagopyrum* Mill. у селекційних програмах. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2020. Том 27. С. 221–225.

4. Методика проведення експертизи сортів гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum* Moench) на відмінність, однорідність і стабільність.

УДК 631. 527: 635. 64 (477.72)

Косенко Н.П.,

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ ПИЛКУ ТОМАТА ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ ТЕМПЕРАТУРНОГО ОБРОБЛЕННЯ

В Інституті зрошуваного землеробства НААН були проведені дослідження з використанням методів гаметофітної селекції. Дослідженнями встановлено, що за термічного оброблення (57°C) пилкових зерен селекційних зразків томата спостерігалось зменшення кількості життєздатного пилку на 28-66% порівняно з контролем. Оброблення чоловічого гаметофіту селекційних зразків томата температурним фактором сприяє підвищенню продуктивності у кращих гібридних комбінацій за рахунок збільшення кількості плодів на рослині.

Ключові слова: томат, гаметофітна селекція, чоловічий гаметофіт, фертильність пилку.

Селекція на стійкість до абіотичних і біотичних стресів – один з пріоритетних напрямків сільськогосподарської науки. Традиційні методи селекції на стійкість до негативних факторів середовища складні, займають багато часу [1]. Тому, дослідження з гаметофітної та зиготної селекції дають змогу провести оцінку селекційних зразків по реакції гаметофіту, а висока кореляційна залежність між резистентністю спорофіта і гаметофіта дає можливість використовувати її для оцінки стійкості рослин до негативної дії екстремальних факторів зовнішнього середовища [2]. Незважаючи на високу екологічну пластичність, томат у південній зоні зазнає впливу таких стрес-факторів як високі літні температури, заморозки та низькі позитивні температури навесні, які можуть бути причиною значних втрат урожаю [3]. За даного методу на етапі запліднення проводиться добір стійких рекомбінантів. Під дію фактора потрапляють елементи чоловічого гаметофіту (пилкові зерна). У результаті інтенсивного добору в заплідненні беруть участь більш стійкі до даного фактора гамети. Відбір стійких мікрогаметофітів може збільшити стійкість диплоїдних генотипів і тим самим підвищити ефективність селекційного процесу [4]. Тому селекція в напрямку підвищення стійкості рослин томата до нерегульованих факторів навколишнього середовища має не тільки теоретичну, а й практичну цінність.

Мета досліджень – визначити життєздатність чоловічого гаметофіту та зав'язування плодів залежно від температурного оброблення.

Матеріали та методика проведення досліджень. Дослідження проводили впродовж 2016–2019 рр. на селекційних ділянках томата відділу біотехнології, овочевих культур та картоплі Інституту зрошуваного землеробства НААН.

Зрілий пилок кожного селекційних зразків прогрівали у термостаті з експозицією дві години за температури 57°C та 65°C. У лабораторних умовах за допомогою мікроскопа «Біолам М» за використання фарбника ацетокарміну визначали життєздатність чоловічого гаметофіту (пилку) томата. Оброблений пилок використовували для запліднення (по 20 квіток кожного зразка материнської форми) з метою отримання потомства. В якості батьківських форм використані детермінантні сорти та гібриди томата промислового типу вітчизняної і закордонної селекції: сорти Легінь, Сармат, Наддніпрянський 1, Інгулецький, Кумач, Л 607/Едвейт, Л 885/Red Sky F1, Наддніпрянський 1 / Пето 86, Л 422/ Rio Fuego та ін., всього 38 зразків.

Результати досліджень. Встановлено, що фертильність пилоквих зерен після термічного оброблення за температури 57°C становить 34–63%, за збільшення температури до 65°C – 12–49%. Найбільшу фертильність пилку (49%) виявили у зразка Л 422 / Rio Fuego. Найменшою фертильністю пилку (12%) характеризувався зразок Л 607/ Едвейт. Зменшення кількості життєздатних пилоквих зерен після термічної обробки 57°C порівняно з контролем у зразка Л 607 / Едвейт становить 44% та за 65°C – 66%; у комбінації Наддніпрянський 1 / Пето 86 відповідно: 28 % та 51%.

Температурне оброблення пилку батьківських форм вплинуло на зав'язування плодів у рослин томата. У гібридних комбінацій, де в якості материнської форми використано: сорт Наддніпрянський 1, зменшення зав'язування плодів (в порівнянні з контролем) при запиленні пилком, обробленим високими температурами становить 12–22%; сорт Інгулецький – 15–27%; сорт Кумач – 14–36%; сорт Легінь – 15–28%, сорт Сармат – 19–34%. У польових умовах 2020 р. найбільшу кількість плодів, що зав'язалися на одній рослині одержано у комбінацій: Л 422/Rio Fuego (56%), Л 885/Red Sky F₁ (51%), Наддніпрянський 1)/Пето 86 (50%), Л 607/Едвейт (32%). За результатами проведених досліджень було встановлено, що у зразків, отриманих за використання пилку, обробленого високими температурами, спостерігалось скорочення періоду від сходів до масового досягання плодів на 4-7 діб у порівнянні з контролем.

Висновки. Встановлено, що фертильність пилоквих зерен після термічної обробки 57 °С становить 34–63%, за збільшення температури до 65°C – 12–49%. Оброблення пилку селекційних зразків томата температурним фактором призвело до підвищення продуктивності у кращих гібридних комбінацій за рахунок збільшення кількості плодів на рослині. Використання методів гаметофітної селекції дозволило створити новий селекційний матеріал томата промислового типу, що адаптований до умов півдня України.

Список літератури

1. Кравченко В.А., Самовол А.П. Нетрадиционные методы селекции овощных бахчевых видов растений. Киев: Аграрная наука. 2014. 96 с.
 2. Самовол О.П., Кондратенко С.І. Томат (генетичні основи селекції). /за ред. О.П. Самовола, О.М. Могильної. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2018. 448 с.
 3. Люта Ю.О., Кобиліна Н.О. Ефективність методу гаметофітної селекції при створенні нового селекційного матеріалу томата. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 152–154.
- Жученко, А.А. Роль репродуктивного направления селекции культурных растений. Методические указания по гаметофиной селекции сельскохозяйственных растений. Москва: ВНИИССОК 2001. С. 7–46.

УДК 633.15:577.213.3

¹Присяжнюк Л. М., канд. с.-г. наук

²Гончаров Ю. О., ¹Шитікова Ю. В.,

¹Гурська В. М., ¹Діхтяр І. О.

¹Український інститут експертизи сортів рослин,

²ТОВ «Науково-дослідний інститут аграрного бізнесу»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЛІНІЙ-ЗАКРІПЛЮВАЧІВ СТЕРИЛЬНОСТІ С ТИПУ ЦЧС У КУКУРУДЗИ ЗА ДОПОМОГОЮ ДНК МАРКЕРІВ

Застосування ДНК маркерів для визначення стерильності створює передумови їх використання з метою ідентифікації ліній-закріплювачів стерильності. В результаті оцінки стерильних ліній та гібридів за ДНК маркером до С типу стерильності ідентифіковано амплікон 398 п.н. У разі ампліфікації ДНК ліній-закріплювачів стерильності - два амплікони 383 та 424 п.н. Таким чином, наявність двох ампліконів в результаті ПЛР за маркером С типу може слугувати маркерною ознакою для ідентифікації ліній-закріплювачів стерильності С типу ЦЧС.

Велике значення для промислового виробництва гібридів кукурудзи має використання цитоплазматичної чоловічої стерильності (ЦЧС). Це дозволяє суттєво знизити затрати коштів

пов'язаних з обриванням волотей на материнських рослинах [4]. В селекції кукурудзи найбільш широко використовуються два типи стерильності: S (або М - молдавський) та С (парагвайський) типи. ЦЧС проявляється в тому випадку, коли в цитоплазмі присутній фактор стерильності, а в ядрі знаходяться рецесивні алелі генів відновлення Rf (restoration of fertility) [3]. Досягти повної стерильності можна штучним шляхом за наявності джерел ЦЧС та хороших закріплювачів стерильності. Ними вважаються лінії, які в схрещуваннях зі стерильними формами дають потомство без пиляків [2]. Показано, що мутації, відповідальні за ЦЧС, знаходяться в ДНК мітохондрій (mtDNA) у багатьох видів рослин, які можна ідентифікувати з використанням ДНК маркерів [5]. В наших попередніх дослідженнях показано, що з використанням ДНК маркеру до С типу стерильності у ліній-закріплювачів стерильності виявлено два амплікони розмірами 383 та 424 п.н. В той час як у їх стерильні аналогів ідентифіковано один специфічний амплікон 398 п.н. [6]. Тому, актуальним є дослідження ліній-закріплювачів стерильності за С типом з використанням ДНК маркерів. Метою роботи є ідентифікація ДНК маркерами ліній-закріплювачів стерильності кукурудзи за С типом ЦЧС.

У роботі досліджено 13 ліній-закріплювачів стерильності С типу кукурудзи: РЛ121зС, РЛ109зС, РЛ115зС, РЛ112зС, РЛ117зС, РЛ38зС, РЛ123зС, РЛ24зС, РЛ52зС, РЛ26зС, РЛ36зС, РЛ124зС та РЛ125зС. Оцінка закріплення стерильності була проведена на гібридних комбінаціях, які мали у якості материнського компонента – стерильну інбредну лінію кукурудзи, а як запилювач – інбредну лінію-закріплювач стерильності С типу: РЛ115С*РЛ38зС, РЛ114С*РЛ123зС, РЛ109С*РЛ24зС, РЛ112С*РЛ52зС, РЛ109С*РЛ52зС, РЛ108С*РЛ52зС, РЛ112С*РЛ26зС, РЛ112С*РЛ36зС, РЛ108С*РЛ124зС, РЛ108С*РЛ125зС. Дослідження стерильності ліній та гібридів кукурудзи в польових умовах проводилися за В. А. Гонтаровским [1]. Польові дослідження проводили на дослідних ділянках Науково-дослідного інституту аграрного бізнесу (с. Веселе, Дніпропетровська область, Україна), лабораторні - на базі лабораторії молекулярно-генетичного аналізу Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ, Україна) протягом 2019-2018 рр.

Ідентифікацію С типу стерильності ліній та гібридів, а також ліній-закріплювачів стерильності проводили за допомогою ПЛР (полімеразно ланцюгової реакції) з використанням специфічних праймерів [5]. Візуалізацію продуктів реакції ампліфікації здійснювали за допомогою електрофорезу в 3% агарозному гелі у 0,5хТБЕ (трис-боратний буферний розчин) за напруженості електричного поля 5 В/см. Розмір ампліконів визначали за допомогою комп'ютерної програми TotalLab v2.01 (тестова версія)..

В результаті досліджень встановлено наявність ампліконів специфічного розміру 398 п.н. за праймерами до С типу стерильності у ліній кукурудзи РЛ108С, РЛ109С, РЛ112С, РЛ114С та РЛ115С (рис. 1).

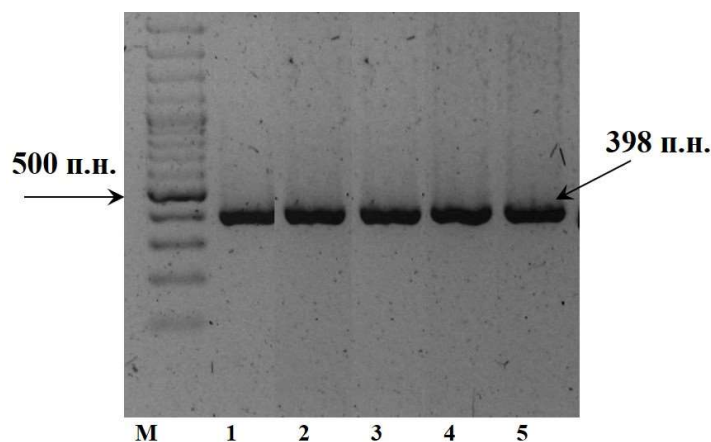


Рис. 1. Результати ПЛР ліній кукурудзи з С-типом стерильності:
 М – маркер молекулярної маси 100 bp DNA Ladder O'GeneRuler (Thermo Scientific);
 1 - РЛ108С, 2 - РЛ109С, 3 – РЛ112С, 4 - РЛ114С, 5 - РЛ115С.

Відмічено, що у ліній-закріплювачів стерильності за маркерами до С типу стерильності виявили наявність двох ампліконів розмірами 383 та 424 п.н. (рис. 2).

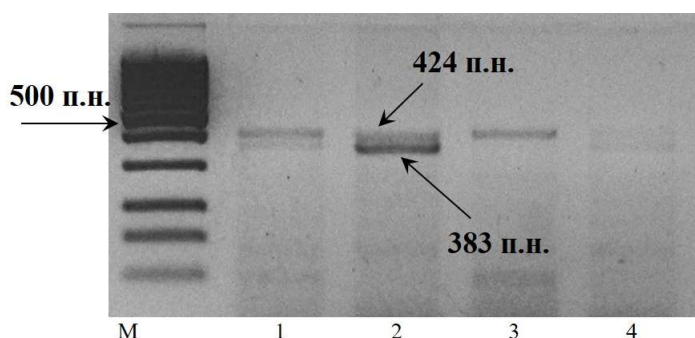


Рис. 2. Результати ПЛР ліній-закріплювачів стерильності С типу кукурудзи:
 М – маркер молекулярної маси 100 bp DNA Ladder O'GeneRuler (Thermo Scientific);
 1 - РЛ109зС, 2 - РЛ115зС, 3 – РЛ112зС, 4 - РЛ114С, 5 - РЛ117зС.

Отримані гібридні комбінації були висаджені у контрольному розсаднику для проведення польової оцінки. Відповідно до отриманих даних всі одержані гібриди належали до стерильних. Проаналізовані в польових умовах стерильні гібриди також були оцінені на наявність специфічних ампліконів за маркером до С типу стерильності кукурудзи. В результаті аналізу встановлено наявність специфічного амплікону 398 п.н. у отриманих гібридах (рис. 3).

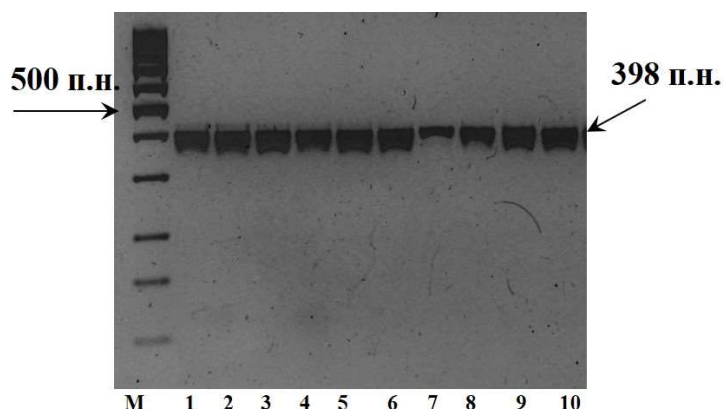


Рис. 3. Результати ПЛР стерильних гібридів С типу кукурудзи:
 М – маркер молекулярної маси 100 bp DNA Ladder O'GeneRuler (Thermo Scientific);
 1 - РЛ115С*РЛ38зС, 2 - РЛ114С*РЛ123зС, 3 - РЛ109С*РЛ24зС, 4 - РЛ112С*РЛ52зС,
 5 - РЛ109С*РЛ52зС, 6 - РЛ108С*РЛ52зС, 7 - РЛ112С*РЛ26зС, 8 - РЛ112С*РЛ36зС,
 9 - РЛ108С*РЛ124зС, 10 - РЛ108С*РЛ125зС.

Отже, отримані дані дають змогу стверджувати, що наявність неспецифічних ампліконів, які були ідентифіковані у ліній-закріплювачів кукурудзи С типу ЦЧС може розглядатися як маркерна ознака для ідентифікації таких ліній на ранніх етапах селекційного процесу. Застосування ДНК маркерів сприяє прискоренню ідентифікації ліній-закріплювачів стерильності С типу та зменшення витрати, пов'язані із польовими дослідженнями.

Список літератури

1. Гонтаровский В. А. Генетическая классификация источников цитоплазматической мужской стерильности у кукурузы. *Генетика*. 1971. Т. 7, № 9. С. 22–30.
2. Ільченко Л. А. Методи та специфіка селекції стерильних аналогів ліній кукурудзи. *Бюлетень інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 10. С. 91-97.
3. Коновалов Ю. Б., Долгодворова Л. И., Степанова Л. В. *и др.* (1990). Частная селекция полевых культур. М.: Агропромиздат, 1990. 542 с.
4. Чеканова О. Ю. Реакція ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків на ЦЧС М і С-типів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Умань, 2013. Вип. 83. С. 122–127.
5. Liu Z., Peter S. O., Long M. *et al.* A PCR assay for rapid discrimination of sterile cytoplasm types in maize. *Crop science*. 2002. Т. 42, № 2. С. 566-569.
6. Prysiazhniuk L., Honcharov Y., Chernii S., Hryniv S., Melnyk S. The use of DNA markers for the evaluation of maize lines and hybrids based on cytoplasmic male sterility. *Agronomy Research*. 2020. Vol. 18, No. S2. P. 1424–1432. doi: 10.15159/AR.20.041.

Косенко Н.П., канд. с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

НАСІННЄВА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ НАСІННИЦТВА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Дослідженнями, що були проведені в Інституті зрошуваного землеробства НААН України встановлено, що врожайність насіння за висадкового способу вирощування була у два рази більше, ніж за безвисадкового. Насіннева продуктивність однієї рослини за висадкового способу становить 43–64 г, за безвисадкового – 24–35 г/роsl. Продуктивність безвисадкових насінників істотно залежить від погодних умов зимового періоду. На посівні та сортові якості насіння буряку столового фактори, що вивчалися не мали істотного впливу.

Ключові слова: буряк столовий, схема висаджування, удобрення, густина рослин, насіннева продуктивність, якість насіння.

Основою ефективного впровадження перспективних сортів і гібридів у сучасне виробництво є його високоякісне насінництво. В той час, як насінництво вітчизняних сортів і гібридів овочевих рослин не відповідає сучасним вимогам, спостерігається експансія закордонного насіння на українському ринку [1]. Щорічно посіви буряку столового в Україні займають площу 40–45 тис. га, що складає 9–10% площі, зайнятої овочами [2]. Для забезпечення насінням тільки товаровиробників необхідно 532 т сертифікованого насіння, елітного насіння для подальшого насінництва – 14 т [3]. Насіння коренеплідних рослин вирощують двома способами: висадковим та безвисадковим. За висадкового способу маточні коренеплоди після зимового зберігання та осіннього добору висаджують рано навесні. За цього способу вирощують оригінальне, гібридне, сертифіковане насіння буряка столового. Урожайність насіння залежно від умов вирощування коливається від 1 до 2 т/га [4]. За безвисадкового способу маточні коренеплоди літніх строків сівби не збирають, а залишають на зиму в полі. На другий рік маточні рослини формують квітконосні пагони, цвітуть і зав'язують насіння. Американські вчені цей спосіб називають «насіння з насіння» [5]. В умовах півдня України, Молдови, в країнах Середньої Азії кліматичні умови є сприятливими для цього способу насінництва коренеплідних рослин [6,7]. П'ятирічні дослідження в умовах Ташкентської області Узбекистану показали, що за сівби 10 вересня врожайність насіння буряку столового складала відповідно 2,71 т/га, з однієї рослини – 59,5 г [7]. Безвисадковий спосіб одноразово застосовують для вирощування сертифікованого насіння, яке використовують для отримання товарної продукції [4].

Мета досліджень – порівняльна оцінка насінневої продуктивності буряку столового за різних способів вирощування насіння за умов краплинного зрошення на півдні України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили у 2013–2015 рр. на типовому для південного Степу України темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті в зоні Інгuleцької зрошуваної системи. Місце проведення досліджень – дослідне поле лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН (Херсонська обл.). Вміст гумусу в орному (0–30 см) шарі складає 2,3%, загального азоту – 0,18%, рухомого фосфору – 490 мг/кг, обмінного калію – 320 мг/кг абсолютно сухого ґрунту.

Дослідження за висадкового способу насінництва буряку столового проводили шляхом постановки польового досліду за двох схем садіння маточників (фактор А): 50+90 см і 50+160 см. Фактор В – норма внесення добрив: контроль (без добрив), рекомендована N₉₀P₆₀K₆₀, розрахункова N₁₂₀P₉₀ K₉₀; фактор С – густина рослин: 28 тис. шт./га, 42 тис. шт./га. Розмір посівної ділянки 14 м², облікової – 10 м². Повторність досліду чотириразова. Дослідження за безвисадкового способу вирощування проводили шляхом постановки польового досліду за схеми: фактор А – строк сівби: перша декада вересня, друга декада вересня; фактор В – передзимове укриття: без укриття (контроль), укриття пресованою соломною, укриття агроволокном; фактор С – густина рослин: 200 тис. шт./га, 300 тис. шт./га. Повторність досліду чотириразова, площа посівної ділянки – 7 м², облікової – 3 м². Схема сівби 50+90 см. Сорт буряку столового Бордо харківський.

Результати досліджень. За висадкового способу насінництва врожайність насіння буряку столового на дослідних ділянках у 2013 р. складала 1,0–1,66 т/га, у 2014 р. – 1,37–2,31 т/га, у 2015 р. – 1,37–2,19 т/га, у середньому за роки досліджень – 1,24–2,05 т/га.

Дослідженнями встановлено, що за схеми висаджування маточних коренеплодів (фактор А) 50+90 см врожайність складала 1,66 т/га, за 160+50 см – 1,55 т/га, зменшення становить 0,11 т/га (7,2%). Внесення розрахункової норми добрив $N_{120}P_{90}K_{60}$ (фактор В) збільшує врожайність насіння на 0,37 т/га, або 26,1%. Збільшення густоти вирощування насінневих рослин (фактор С) з 28 до 42 тис. шт./га сприяє підвищенню врожайності насіння на 0,24 т/га (16,1%). Найбільшу врожайність насіння 2,05 т/га одержано за схеми садіння маточників 90+50 см, внесенні розрахункової норми добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ і густоти вирощування насінневих рослин 42,6 тис./га, перевищення над контролем становить 0,67 т/га (48,6%).

За безвисадкового способу врожайність насіння буряку столового на дослідних ділянках у 2013 р. становила 0,10–1,17 т/га, у 2014 р. – 0,11–1,44 т/га, у 2015 р. – 0,33–1,85 т/га, у середньому за роки досліджень – 0,28–1,19 т/га. За сівби у першій декаді вересня врожайність у середньому по фактору становила 0,84 т/га, що на 189,0% більше, ніж за сівби у другій декаді вересня. Передзимове укриття соломною та агроволокном сприяло збільшенню кількості рослин, що добре перезимували на 180,2% та 170,9%. За передзимового укриття маточних рослин пресованою соломною врожайність складала 0,72 т/га, при застосуванні агроволокна – 0,73 т/га, що у два рази більше, ніж без укриття. Загалом за укриття рослин соломною і агроволокном урожайність становила з 1,0 до 1,19 т/га. Збільшення густоти стояння рослин з 200 до 300 тис. шт./га сприяло підвищенню врожайності на 13,2%. Найбільшу врожайність насіння 1,19 т/га одержано за сівби в першій декаді вересня, укриття пресованою соломною і густоти стояння насінневих рослин восени 300 тис. шт./га. Таким чином, урожайність насіння за безвисадкового вирощування була менше у два рази, ніж за висадкового. Насіннева продуктивність однієї рослини складала за висадкового способу з 43 до 64 г, за безвисадкового – 24–35 г/роsl.

Насіння буряку столового, отримане за висадкового способу вирощування має такі показники якості: маса 1000 шт. насіння – 18,7–20,3 г, енергія проростання – 69,0–84,0%, схожість – 92,0–96,0%. Насіння буряку столового, отримане за безвисадкового способу має такі показники якості: маса 1000 шт. насіння – 17,9–19,4 г, енергія проростання – 68,0–75,0%, схожість – 89,0–93,0%. Отримане насіння відповідає вимогам ДСТУ 7160:2010 щодо насіння першої репродукції буряку столового. Фактори, що вивчалися істотно не впливають на посівні якості та сортову чистоту насіння у потомстві.

Висновки. Агрокліматичні умови півдня України є сприятливими для вирощування насіння буряку столового висадковим та безвисадковим способом. Урожайність насіння за висадкового вирощування у середньому за три роки досліджень становила 1,24–2,05 т/га, за безвисадкового – 1,0–1,19 т/га. Насіннева продуктивність однієї рослини складала за висадкового способу з 43 до 64 г, за безвисадкового – 24–35 г/роsl. Для збереження оптимальної густоти рослин і формуванню високого врожаю насіння за безвисадкового способу вирощування необхідно застосовувати передимове укриття маточних рослин. На посівні та сортові якості насіння буряку столового фактори, що вивчалися не мали істотного впливу.

Список літератури

1. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. *Овочівництво і баштанництво*: міжвід. темат. наук. зб. Харків: ІОБ. 2014. Вип. 60. С. 15–19.
2. Збір урожаю с.-г. культур у 2013 року. Статистичний бюлетень Київ: Держкомстат, 2013. 102 с.
3. Яровий Г.І., Гончаренко В.Ю., Могильна О.М. Стан та перспективи розвитку насінництва овочевих і баштанних рослин. *Овочівництво і баштанництво*: міжвід. темат. наук. зб. Харків: ІОБ. 2005. Вип. 50. С. 25–31.
4. Насінництво і насіннезнавство овочевих і баштанних культур /за ред. Т. К. Горової. Київ: Аграрна наука, 2003. 327с.
5. Ashworth S., Whealy K. Seed to Seed: Seed Saving and Growing Techniques for Vegetable Gardeners, 2-nd Edition, Seed Saver Pub., 2002. 228 p.
6. Жук О.Я., Сич З.Д. Насінництво овочевих культур: навч. Посіб. Вінниця: Глобус-ПРЕС, 2011. 450 с.
7. Адилов М.М. Эффективность способов семеноводства столовой свеклы в Узбекистане: Генофонд и селекция растений: материалы I Международной науч.-практ. конф., 9-13 апреля 2013 г., Краснообск, Сиб. НИИ растениеводства и селекции. Новосибирск, 2013. С. 78–82.

Фурдига М.М., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Бондарчук А.А., д-р с.-г. наук, професор, член-кор. НААН

Тактаєв Б.А., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Чередниченко Л.М., канд. с.-г. наук

Осипчук А.А., канд. с.-г. наук

Томаш А.І.

Інститут картоплярства НААН

НОВІ ВИСОКОПРОДУКТИВНІ СОРТИ КАРТОПЛІ СТОЛОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Висвітлено основні досягнення наукового колективу лабораторії селекції Інституту картоплярства НААН зі створення нових перспективних високоврожайних сортів картоплі протягом 2017-2020 років. Наведена характеристика сортів, які занесені до Реєстру сортів рослин України за останні два роки та новоствореного сорту Марфуша, який передається у 2021 році до Державного сортовипробування.

Ключові слова: картопля, селекція, сорти, потенційна урожайність, стійкість проти хвороб.

Успішно виконуючи поставлені перед науковцями-картоплярами завдання Мінагрополітики нашої держави, селекціонерам Інституту картоплярства НААН України, незважаючи на глобальне потепління та спричинені ним ефекти, які справляють істотний вплив на клімат України, особливо в зоні розташування нашої наукової установи, за період 2017-2020 років вдалося створити і передати до Державного сортовипробування 6 столових сортів картоплі різних груп стиглості і призначення для різних ґрунтово-кліматичних зон: Житниця, Родинна, Містерія, Медея, Меланія, Марфуша. З них до Реєстру сортів рослин України занесено 3 сорти: Родинна, Житниця та Містерія. Будуть продовжувати проходити державне випробування сорти Медея, Меланія та Марфуша.

Особливістю даних сортів є їх висока потенційна урожайність – 50-70 т/га та здатність забезпечувати у виробничих умовах високу товарність - 85-95%. Сорти стійкі проти звичайного біотипу раку, золотистої цистоутворюючої картопляної та стеблової нематоди, відносно стійкі проти фітофторозу, альтернаріозу, парші звичайної, кільцевої, мокрої бактеріальної гнилі, інших хвороб. Сорти мають високі споживчі якості та придатні для переробки на різні картоплепродукти.

Сорт Житниця. Отриманий у 2017 році. Створений методом статевої гібридизації при схрещуванні сортів Здабитак та Сантарка. Середньостиглий, універсального призначення. Період вегетації 100 днів. Потенційна урожайність – 50-60 т/га, середня кількість бульб під кущем – 16-18 штук з середньою масою товарної бульби 90 -120 г, товарність - 85%.

Смакові якості – 8,1 бала. Вміст крохмалю – 17,2%, сухої речовини – 23,5%. Сорт стійкий проти фітофторозу бульб та листків, парші звичайної, проти патотипів картопляної нематоди Ro-1,4.

Кущ середньої висоти, добре облистнений. Квітки червоно-фіолетові. Бульба рожева з червоними неглибокими вічками, округла з гладенькою шкіркою. М'якоть кремова, стійка до ферментативного і неферментативного потемніння. Сорт придатний для переробки на чіпси. У 2020 році занесений до Реєстру сортів рослин та придатний для вирощування на всій території України.

Сорт Родинна. Отриманий у 2017 році. Створений методом статевої гібридизації при схрещуванні сортів Віриня та Міловіца. Середньопізній, столового призначення. Потенційна урожайність в кінці вегетації – 45-55т/га, багатобульбовий – під кущем до 17 бульб, середня маса товарної бульби - 80 - 90 г, товарність 94%. Смакові якості – 8,4 бала. Вміст крохмалю – 17,0-18,5%.

Кущ високорослий, добре облистнений. Віночок квітки червоно-фіолетовий. Бульба червоного кольору, видовжено-овальна, з середніми вічками, м'якоть жовта. Сорт стійкий проти звичайного патотипу раку, відносно високостійкий проти фітофторозу за листками та альтернаріозу (7,0 балів), кільцевої гнилі, парші звичайної, мокрої гнилі. Високостійкий до механічних пошкоджень, має високу лежкоздатність. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Рекомендовані зони вирощування – Полісся та Лісостеп. До Реєстру сортів рослин України занесений у 2020 році.

Сорт Містерія. Отриманий у 2018 році. Створений при схрещуванні міжвидового гібрида 88.16/20 із сортом Каменській. Середньостиглий, столового призначення. Вегетаційний період - 105 днів. В ІК НААН на 75-й день після висаджування урожайність сорту становила 30,0 т/га (+ 9 т/га до сорту-стандарту Явір). Потенційна урожайність в кінці вегетації 60 т/га, середня маса товарної бульби становить 85-100 г, товарність - 90%. Смакові якості – 8,4 бала. Вміст крохмалю – 15,5-16,0%.

Сорт стійкий проти раку картоплі, стеблової нематоди, відносно високостійкий проти альтернаріозу, характеризується підвищеною стійкістю проти фітофторозу листя.

Кущ середньої висоти, добре облистнений. Квітки червоно-фіолетові. Бульба має привабливий зовнішній вигляд: округло-овальна, фіолетового кольору з середньо заглибленими вічками, м'якоть - жовта.

Особливість сорту - посухостійкий, відзначається інтенсивним формуванням бульб та їх високою стійкістю до іржавої плямистості.

До Реєстру сортів рослин України занесений у 2021 році. Рекомендований для вирощування у зоні Полісся та Степу.

Сорт Марфуша. Отриманий у 2020 та переданий до Державного сортовипробування у 2021 році. Створений при схрещуванні сорту Беллароза із кольоровим сортом Солоха. Середньостиглий, столового призначення, з потенційною урожайністю в кінці вегетації 50,0 т/га (перевищує сорт стандарт на 14,0-20,0 т/га), багатобульбовий – до 18-20 бульб під кущем із середньою масою – 90-120 г, товарність – 97%. Вміст крохмалю 16,5-17,0% (перевищує сорт стандарт на 1,5-2,0%), вміст сухої речовини – 23,0%, смакові якості добрі 8,2-8,4 бала (перевищує сорт стандарт на 1,6 бала). Бульби фіолетового кольору з неглибокими вічками, видовжено-овальні, шкірка з невеликою сітчастістю. М'якоть кремова з фіолетовим кільцем на межі флоєми.



Сорт високостійкий проти ризоктоніозу, відносно стійкий проти фітофторозу листків і бульб, парші звичайної, метрибузину. Сорт ідеально підходить для смаження та запікання.

УДК 633.174

Топчій О.В., канд. с.-г. наук

Іваницька А.П.

Український інститут експертизи сортів рослин

ВПЛИВ ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОН НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СОРТІВ СОРГО ЗВИЧАЙНОГО (ДВОКОЛЬОРОВОГО)

Встановлено, що урожайність сортів сорго звичайного (двокольорового) становить 5,12–7,94 т/га залежно від року випробування та ґрунтово-кліматичної зони. В насінні міститься від 9,9 % до 11,3 % «сирого протек

їну», що відповідає низьким (7,0–10,5 %) та середнім (10,5–14,0%) класифікаційним нормам. На відміну від «сирого протеїну» в насінні сорго звичайного (двокольорового) маємо середній та високий вміст крохмалю.

Ключові слова: сорго звичайне двокольорове, вміст «сирого протеїну», вміст крохмалю, урожайність, маса 1000 насінин.

Сорго звичайне, двокольорове (*Sorghum bicolor* L.) одна з найважливіших кормових, енергетичних та продовольчих культур. Загальні посівні площі культури становлять близько 51 млн. га. Для більшості держав-виробників, сорго має не лише кормове, а й харчове використання, оскільки є ведучою зерновою культурою [1, 2]. У насінні сорго звичайного міститься мала кількість глютену і велика кількість клітковини, що є основою принципу здорового харчування в багатьох країнах світу [3–5].

Сорго звичайне (двокольорове) має змогу рости там, де сформувались гірші умови для інших сільськогосподарських культур. Зважаючи на зміни клімату, постало питання перегляду сівозмін на користь посухостійких культур, тому сорго являється найперспективнішою культурою для вирощування в подібних умовах [3, 6].

Таким чином дослідження впливу ґрунтово-кліматичних зон на накопичення вмісту «сирого протеїну» та крохмалю, зміну урожайності та маси 1000 насінин є актуальним.

Польові дослідження сортів сорго звичайного (двокольорового) здійснювали в ґрунтово-кліматичних зонах Степу та Лісостепу впродовж 2019–2020 рр. на дослідних полях філій Українського інституту експертизи сортів рослин. Згідно Програми лабораторних досліджень у 2019 р. було отримано та проаналізовано на вміст «сирого протеїну» та крохмалю 19 сортів сорго звичайного (двокольорового) з 8 пунктів досліджень та в 2020 р. 14 сортів з 6 пунктів досліджень, різних груп стиглості (ранньостиглі, середньоранні, середньостиглі, середньопізні). Лабораторні дослідження проводились відповідно до методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні, методики визначення показників якості продукції рослинництва. Вміст «сирого протеїну» визначали на приладі Kjeltec 8200, вміст крохмалю – поляриметричним методом (за Еверсом).

Урожайність сорго звичайного значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичної зони та року досліджень. Так, у 2019 р. сорти вирощені в зоні Степу, в середньому мають урожайність на рівні 6,27 т/га, тоді як в зоні Лісостепу – 5,12 т/га. В середньому у 2020 р. урожайність сорго звичайного (двокольорового) 5,41 т/га – Степ та 7,94 т/га – Лісостеп. Спостерігається зниження урожайності в зоні Степу на 13,7 %, однак в ґрунтово-кліматичній зоні Лісостеп відбувається підвищення на 55,1 %.

Сорти сорго звичайного (двокольорового) в середньому мають масу 1000 насінин від 20,2 г до 26,5 г залежно від впливу факторів. Залежно від сорту мінімальні значення склали 17,6 г – Степ, 18,5 г – Лісостеп в 2019 р., 16,3 г – Степ та 18,3 г – Лісостеп в 2020 р., максимальні – 36,8 г – Степ, 35,7 г – Лісостеп у 2019 р., 24,0 г – Степ та 34,7 г – Лісостеп. У зоні Степу в середньому значення були наступними – 27,9 г (2019 р.), 20,2 г (2020 р.), в зоні Лісостепу – 25,2 % (2019 р.), 26,5 % (2020 р.).

Залежно від року досліджень та зони вирощування змінюється вміст «сирого протеїну». Так, у 2019 р. вищі значення отримали у насінні сорго звичайного (двокольорового) вирощеного в зоні Степу, тоді як у 2020 р. в зоні Лісостепу. У 2019 р. вміст «сирого протеїну» був наступним, 11,2 % – Степ та 9,9 % – Лісостеп, у 2020 р. в зоні Степу – 10,2 % та 11,3 % – Лісостеп. Відповідно до класифікатора показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення маємо низький (7,0–10,5 %) – Лісостеп 2019 р., Степ 2020 р. та середній (10,5–14,0%) – Степ 2019 р., Лісостеп 2020 р. вміст «сирого протеїну» [7].

За показником вмісту крохмалю сорти сорго звичайного (двокольорового) мають середні (67–73 %) у 2019 р. та високі (>73,5 %) у 2020 р. класифікаційні норми, відповідно до класифікатора [7]. В розрізі ґрунтово-кліматичних зон та років досліджень значення були наступними: Степ – 71,2 % (2019 р.), 74,0 % (2020 р.) та Лісостеп – 72,6 % (2019 р.), 74,2 % (2020 р.). Порівняно з 2019 р. у 2020 р. спостерігається підвищення вмісту крохмалю на 2,8 % в зоні Степу та 1,6 % в зоні Лісостепу.

Отже, аналізуючи отримані значення встановлено, що урожайність сорго звичайного (двокольорового) зменшилась на 13,7 % в зоні Степу та збільшилась на 55,1 % в зоні Лісостепу. Досліджено, що вміст «сирого протеїну» значно вищий у зоні Степу у 2019 р. та в зоні Лісостепу 2020 р., вміст крохмалю збільшився у 2020 р. порівняно з 2019 р.

Список літератури

1. Столяр С. Г., Брдин Я. Б. Сорго–культура великих можливостей. *Трофологія (вчення про закономірності живлення біоти та правильного харчування людей) – новітній міждисциплінарний напрям в Україні* : матеріали всеукр. наук.-осв.-практ. конф. Житомир, 2019. С 93–96.
2. Алабушев А. В., Антипенко Л. Н. Состояние и перспективы производства зернового сорго. *Кукуруза и сорго*. 2005. № 6. С. 7–12
3. Сторожик Л. І, Войтовська В. І., Завгородня С. В., Третякова С. О. Хімічна складова насіння сорго зернового (*Sorghum bicolor*) залежно від біологічних особливостей гібридів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. Умань, 2020. №96(1). С. 149–166. DOI: [10.31395/2415-8240-2020-96-1-149-166](https://doi.org/10.31395/2415-8240-2020-96-1-149-166)
4. Serna-Saldivar S. O., Espinosa-Ramírez J. Sorghum and Millets, Grain structure and grain chemical composition. *Sorghum and Millets (Second Edition) Chemistry, Technology and Nutritional Attributes*. 2019. P. 85–129. doi.org/10.1016/B978-0-12-811527-5.00005-8
5. Anunciación P. C., de Moraes L., Gomes J. V. P., Lucia C. M. D., Carvalho C. W. P., Galdeano M. C., Queiroz V. A. V., Alfenas R. C. G., Martino H. S. D., Pinheiro-Sant'Ana H. M. Comparing sorghum and wheat whole grain breakfast cereals: Sensorial acceptance and bioactive compound content. *Food chemistry*. 2017. Vol. 221. № 15. P. 984–989. doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.065
6. Каражбей Г. М. Поповнення ринку сортів рурсів сорго звичайного двокольорового (*Sorghum bicolor* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 42–44.
7. Класифікатор показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення. Вінниця : ТОВ «Твори», 2019. 16 с. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/vidanna/2019/1.pdf> (дата звернення: 26.02.2021).

УДК 633.16«321»:631.527:631.559/292.485:477.4

Гудзенко В. М., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Поліщук Т. П., аспірант

Бабій О. О.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

СИСТЕМНЕ ОЦІНЮВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА КОМПЛЕКСОМ ОЗНАК В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Мета дослідження полягала у виділенні перспективних селекційних ліній ячменю ярого за комплексом цінних ознак в умовах центральної частини Лісостепу України. У результаті оцінювання 16 перспективних селекційних ліній ячменю ярого з використанням графічних моделей АММІ, GGE biplot та GYT biplot виділено Дефіцієнс 5162 і Нутанс 5073 з оптимальним поєднанням врожайності, стабільності, маси 1000 зерен, посухостійкості та стійкості до хвороб.

Ключові слова: *Hordeum vulgare* L., комплекс ознак, АММІ, GGE biplot, GYT biplot

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) – одна з основних сільськогосподарських культур у світовому землеробстві, яка має широке використання в різних галузях. На основі аналізу історичних даних та порівняльних польових випробувань доведено, що збільшення рівня врожайності ячменю досягнуто, передусім, завдяки створенню і впровадженню у виробництво нових сортів [1]. Поряд з підвищенням потенціалу врожайності, поліпшення адаптивності створюваних сортів – одне з основних завдань селекції [2]. Саме тому, значну увагу вітчизняних та зарубіжних авторів приділено випробуванням та пошукам ефективних статистичних або графічних моделей для диференціювання й добору генотипів з оптимальним поєднанням урожайності та стабільності [3–5].

Мета дослідження – виділити перспективні селекційні лінії ячменю ярого за комплексом адаптивних ознак в умовах центральної частини Лісостепу України.

Дослідження проводили впродовж 2017–2020 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП). Об'єкт – 16 перспективних селекційних ліній ячменю ярого, створених у МІП. Стандарт – сорт ячменю ярого Взірєць. Сівбу проводили сівалкою СН-10 Ц за настання фізичної стиглості ґрунту. Облікова площа ділянки – 10 м², повторність – чотириразова. Збирали комбайном Samro 130 за настання повної стиглості зерна.

Погодні умови в передпосівний період та впродовж вегетації різнилися за роками досліджень, а також варіювали відносно середніх багаторічних значень, що призводило в різні роки до комбінації низки несприятливих та абіотичних та біотичних чинників. У середньому за роки досліджень стандарт Взірєць за врожайністю достовірно (НІР_{0,05}) перевищували селекційні лінії Нутанс 5073, Дефіцієнс 5162, Дефіцієнс 5161 і Нутанс 4816. У межах похибки перевищили стандарт селекційні лінії Нутанс 4966, Нутанс 4705, Нутанс 4893, Нутанс 5193, Нутанс 5184, Нутанс 5159, Нутанс 4693 і Дефіцієнс 5145. Недостовірно поступалися сорту Взірєць селекційні лінії Нутанс 5070, Нутанс 5191 і Нутанс 5061. І лише Нутанс 5185 мала врожайність, достовірно нижчу за стандарт. Урожайність досліджених генотипів суттєво варіювала за роками, на що вказує зміна їхньої рангової оцінки Найбільший розмах варіювання (зміна на 13 рангів) відзначено для селекційних ліній Нутанс 5184 і Дефіцієнс 5145.

Дисперсійний аналіз АММІ (additive main effects and multiplicative interaction) моделі вказує на переважання в загальній дисперсії частки внеску умов середовища (85,78%). Значення генотипу становило 8,21%, а взаємодії генотип–середовище – 6,01%. Перші дві головні компоненти GGE (genotype by genotype–environment interaction) biplot пояснюють 85,02% взаємодії генотип–середовище. Найвищу диференціювальну здатність мали умови 2019 р., найнижчу – 2020 р.. Середовища 2017 р і 2019 р. були найвіддаленішими одне від одного, а також характеризувалися нижчою репрезентативністю. Схожими між собою були 2018 р. і 2020 р., які також мали вищу, порівняно з 2017 р. і 2019 р., репрезентативність. Таким чином, 2018 р. характеризувався відносно ліпшим поєднанням репрезентативності та диференціювальної здатності. Відповідно до GGE biplot «хто-де-переміг» встановлено, що сукупність 2018, 2019 і 2020 рр. утворили одне мегасередовище, у якому розмістилися селекційні лінії Нутанс 5073, Дефіцієнс 5162, Нутанс 4816, Дефіцієнс 5161 і Нутанс 4893. Суттєвою перевагою в цьому мегасередовищі характеризувалися селекційні лінії Нутанс 5073 і Дефіцієнс 5162. Характеристика селекційних ліній за поєднанням середньої врожайності та стабільності також вказує на значну перевагу за середньою врожайністю селекційних ліній Нутанс 5073 і Дефіцієнс 5162. Однак, вони дещо сильніше реагували на умови 2019 р, порівняно із селекційними лініями Дефіцієнс 5161, Нутанс 4966, Нутанс 4893, Нутанс 4705, Нутанс 5193. Сильну специфічну адаптованість до умов 2019 р. підтверджено для селекційної лінії Нутанс 4816. Для названої вище групи селекційних ліній характерною була вища ніж середня продуктивність, виражена через одиниці головних компонент. Решта селекційних ліній та стандарт поступалися середньому для вибірки генотипів значенню продуктивності. Серед них сильною реакцією на умови 2017 р. характеризувалися селекційні лінії Нутанс 5184, Дефіцієнс 5145 і Нутанс 5185. Це вказує на те, що порівняно високий рівень урожайності цих генотипів у 2017 р., на основі якого вони були залучені до випробувань, не було підтверджено в наступні роки. Ранжирування відносно «ідеального генотипу» вказує на наближеність до нього селекційних ліній Нутанс 5073, Дефіцієнс 5162 і Дефіцієнс 516. Хоча повної відповідності розташування названих генотипів із центром концентричних кіл не було.

Для оцінювання й добору генотипів за поєднанням урожайності та комплексу інших ознак нещодавно запропоновано новий методичний підхід – GYT (genotype by yield*trait) biplot [6]. За визначенням авторів, підґрунтям для GYT biplot є зміна парадигми, відповідно до якої генотипи слід оцінювати за поєднанням урожайності з комплексом інших цінних господарських ознак та параметрів (елементи структури врожайності, показники якості зерна, стійкість до абіотичних та біотичних чинників). Для комплексної характеристики селекційних ліній, окрім урожайності, урахувували посухостійкість, визначену електролітичним методом, стійкість проти хвороб, а також масу 1000 зерен, яка є важливою господарською, технологічною та комерційною ознакою. Оскільки стійкість до вилягання селекційних ліній

в усі роки досліджень дорівнювала дев'яти балам, тому дані за ознакою не було враховано в подальшому статистичному аналізі. На першому етапі GYT biplot аналізу експериментальні дані за низкою ознак модифікували через їх сполучення з урожайністю. Якщо «ліпшим» є більше числове значення ознаки, використовували множення врожайності на ознаку, а якщо бажаним є менше числове значення (у нашому випадку вихід електролітів) – ділення. На основі проміжної GYT таблиці (не наведено) отримали індексні стандартизовані значення шляхом віднімання даних сполучення врожайність*ознака конкретного генотипу від середнього значення в досліді з подальшим діленням на стандартне відхилення для всієї вибірки. За низкою індексних показників визначено загальний (середній) GYT index, який характеризує комплексну оцінку кожного генотипу. На основі даних проведено графічний аналіз. Принципи побудови графіків GYT biplot ті ж самі, що й для GGE biplot, лише з тією різницею, що термін «середовище» замінено на комбінацію «врожайність*ознака». Виявлено, що практично всі поєднання врожайності та ознак мали досить високу диференціовальну здатність, на що вказує довжина векторів. Водночас найменш репрезентативними були поєднання ознак урожайності та посухостійкості, а також урожайності й стійкості проти карликової іржі. Вони, водночас були й найвіддаленішими одне від одного. Як високою репрезентативністю, так і диференціовальною здатністю характеризувалися поєднання врожайності й маси 1000 зерен та врожайності й стійкості проти сітчастої плямистості. Селекційні лінії Дефіцієнс 5162, Дефіцієнс 5161, Нутанс 5073 та Нутанс 4966, потрапили до одного сектора (мегасередовища), де також були й більшість поєднань ознак. На межі цього мегасередовища розташовано селекційні лінії Нутанс 4705 і Нутанс 4816. Поєднання врожайності та посухостійкості потрапило до вузького сектора з лише двома генотипами – Нутанс 5184 і Нутанс 5193. GYT biplot за рівнем вияву поєднання ознак і стабільністю вказує, що середнє значення в досліді за комплексом досліджених поєднань ознак (в одиницях головних компонент) переважали селекційні лінії Дефіцієнс 5162, Нутанс 5073, Дефіцієнс 5161, Нутанс 4966, Нутанс 4705, Нутанс 4816, Нутанс 5184, Нутанс 5193. Решта селекційних ліній і стандарт їм поступалися, навіть попри те, що для стандарту Взірєць та селекційних ліній Нутанс 5070, Нутанс 5191 характерною була висока стабільність. Найоптимальніше поєднання високо рівня вияву комплексу ознак та стабільності мала селекційна лінія Дефіцієнс 5162. Про це свідчить її локалізація в центрі центричних кіл, де теоретично мусить бути «ідеальний генотип» для дослідженої вибірки селекційних ліній. Дещо поступалась їй селекційна лінія Нутанс 5073, яка розмістилася в наступному колі.

Таким чином, у результаті комплексного оцінювання з використанням графічних моделей AMMI, GGE biplot та GYT biplot виділено селекційні лінії ячменю ярого Дефіцієнс 5162 і 'Нутанс 5073 з оптимальним поєднанням урожайності, стабільності, маси 1000 зерен, посухостійкості та стійкості проти основних збудників хвороб. Практичну цінність для залучення в селекційний процес також можуть мати селекційні лінії Дефіцієнс 5161, Нутанс 4966, Нутанс 4705, Нутанс 4816, Нутанс 5184, Нутанс 5193, які переважали середнє значення в досліді за поєднанням урожайності та низки адаптивних ознак.

Список літератури

1. Laidig F., Piepho H.-P., Rentel D. et al. Breeding progress, genotypic and environmental variation and correlation of quality traits in malting barley in German official variety trials between 1983 and 2015. *Theor. Appl. Genet.* 2017. Vol. 130, Iss. 11. P. 2411–2429.
2. Gilliham M., Able J. A., Roy S. J. Translating knowledge about abiotic stress tolerance to breeding programmes. *Plant J.* 2017. Vol. 90, Iss. 5. P. 898–917.
3. Solonechnyi P., Kozachenko M., Vasko N. et al. AMMI and GGE biplot analysis of yield performance of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties in multi environment trials. *Agriculture and Forestry.* 2018. Vol. 64, Iss. 1. P. 121–132.
4. Kendal E., Karaman M., Tekdal S., Doğan S. Analysis of promising barley (*Hordeum vulgare* L.) lines performance by AMMI and GGE biplot in multiple traits and environment. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 2019. Vol. 17, Iss. 2. P. 5219–5233.
5. Verma A., Kumar V., Kharab A. S., Singh G. P. AMMI model to estimate G×E for grain yield of dual purpose barley genotypes. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 2019. Vol. 8, Iss. 5. P. 1–7.
6. Yan W., Fréreau-Reid J. Genotype by yield*trait (GYT) biplot: a novel approach for genotype selection based on multiple traits. *Sci. Rep.* 2018. Vol. 8. Art. 8242.

Лисенко А. А., аспірант

Гудзенко В. М., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

ОЦІНЮВАННЯ ЯРОВІЗАЦІЙНОЇ ЧУТЛИВОСТІ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Яровизація є однією з важливих складових загального адаптивного потенціалу ячменю озимого. З метою диференціації колекційного та селекційного матеріалу ячменю озимого проведено визначення яровизаційної чутливості за різних її термінів штучної тривалості. Виявлено значне фенотипове різноманіття за цією ознакою. Встановлено, що більшість досліджених генотипів мали середню яровизаційну чутливість.

Ключові слова: ячмінь, озимий, факультативний, яровизаційна чутливість.

Ячмінь є однією з важливих світових зернових сільськогосподарських культур поряд із пшеницею, кукурудзою та рисом. Здатність ячменю пристосовуватися до різних екологічних умов забезпечується значним генетичним різноманіттям. Ця особливість в більшості випадків пов'язана з генетичними факторами, що дозволяють синхронізувати вегетативний цикл рослини з навколишнім середовищем [1]. Адаптація ячменю значною мірою контролюється взаємодією трьох фізіолого-генетичних систем – стійкості до низьких температур, яровизаційної та фотоперіодичної чутливості. Генетична основа чутливості до яровизації ячменю вперше була описана за фенотипом, як трилокусна епістатична модель (*ShshSh2sh2Sh3sh3*) [2]. На сьогодні у світовій науковій спільноті змінено номенклатуру локусів *Sh* на *VRN*, відповідно *Sh* на *VRN-H2*, *Sh2* – *VRN-H1* та *Sh3* – *VRN-H3*. Алельні конфігурації *VRN* генів визначають тип розвитку ячменю: озимий, ярий чи факультативний. Озимі сорти ячменю обов'язково мають яровизаційну чутливість та різняться за рівнем морозостійкості і фотоперіодичної чутливості. Факультативні ж сорти не потребують яровизації і можуть мати різну морозостійкість. Реакція рослин на температурні та світлові зміни дозволяє їм адаптуватися до умов існування і використовувати найбільш сприятливі строки цвітіння та утворення насіння.

Для виявлення та прогнозування рівня адаптивності ячменю озимого до несприятливих умов в конкретній зоні вирощування, передбачення тривалості вегетації, можливої стійкості до стресових впливів і в кінцевому результаті збільшення врожайності важливо володіти інформацією про яровизаційну чутливість [3, 4].

З цією метою у 2020 р. в умовах Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН було проведено дослідження чутливості до яровизації 43 перспективних селекційних ліній Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН та 76 колекційних зразків різного еколого-графічного походження. Оцінювання яровизаційної чутливості проводили за весняної сівби з попередньою яровизацією протягом 50, 40, 30, 20, 10 діб і контроль – без яровизації. Для виключення додаткової яровизації рослин в польових умовах, сівбу проводили 17–18 квітня.

Виявлено значне фенотипове різноманіття за цією ознакою. Слід відмітити, що серед досліджених селекційних ліній та колекційних зразків найбільша кількість зразків мала середню та слабку яровизаційну чутливість (таблиця). Відсоток нечутливих до яровизації, факультативних генотипів, як в конкурсному випробуванні, так і колекційному розсаднику був майже однаковий. Чотири зразка колекційного розсадника мали дуже високу чутливість до яровизації.

Таблиця – Розподіл генотипів ячменю озимого за чутливістю до яровизації, 2020 р.

Чутливість до яровизації	Колекційні зразки, %	Селекційні лінії, %
Відсутня	18,4	20,9
Дуже слабка	1,3	4,7
Слабка	23,7	27,9
Середня	50,0	37,2
Висока	1,3	9,3
Дуже висока	5,3	

Таким чином, у результаті вивчення колекційного та селекційного матеріалу ячменю озимого проведена диференціація зразків за яровизаційною чутливістю. Дані генотипи будуть повторно досліджені для підтвердження отриманих результатів, а також буде визначено зв'язки цієї ознаки з іншими цінними господарськими ознаками та виділено нові генетичні джерела для подальшого залучення їх в селекційний процес ячменю озимого в умовах Лісо-степу України.

Список літератури

1. Tricase C., Amicarelli V., Lamonaca E., Rana R. L. Economic analysis of the barley market and related uses. *Grasses as Food and Feed*. (Ed. Z. Tadele). Switzerland: IntechOpen, 2018. P. 25–47. doi:10.5772/intechopen/78967.
2. Takahashi R., Yasuda S. Genetics of earliness and growth habit in barley. In: *Barley Genetics II. Proceedings of the Second International Barley Genetics Symposium*. Washington State University Press, Pullman, WA, 1971. P. 388–408.
3. Стельмах А. Ф., Бальвінська М. С., Файт В. І., Захарова О. О. Оцінка систем регуляції темпів початкового розвитку зразків ячменю (*Hordeum vulgare* L.) осіннього строку сівби. *Збірник наукових праць СГП-НЦНС*. 2017. Вип. 29 (69). С. 50–61.
4. Стельмах А. Ф., Файт В. І. Системи контролю початкового розвитку сучасних селекційних зразків озимих зернових колосових культур у СГП – НЦНС. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Том 16. С. 156–160.

УДК: 633.11:631.527.85:631.421

Хоменко Т. М., канд. с.-г. наук, доцент
Український інститут експертизи сортів рослин

ФОРМУВАННЯ СОРТОВИХ РЕСУРСІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.) В УКРАЇНІ

Національні сортові ресурси пшениці м'якої озимої України формуються в процесі державної науково-технічної експертизи на придатність сорту до поширення. В ході експертизи за комплексом польових та лабораторних досліджень сорти-кандидат пшениці м'якої озимого типу розвитку отримують науково-обґрунтовані експертні висновки до виникнення майнового права інтелектуальної власності на поширення сорту.

Ключові слова: сорт, експертиза, урожайність, якість

Нові сорти сільськогосподарських культур є результатом науково-дослідної розробки, інноваційним продуктом, а також об'єктом матеріальної та інтелектуальної власності. Сортовим рослинним ресурсам належить особлива роль у стабілізації та збільшенні обсягів виробництва зерна для продовольчих та фуражних цілей.

Зернова галузь аграрного сектору є базовим сегментом всього сільського господарства нашої держави, від якої залежить продовольча безпека, її могутність та добробут населення. Дана галузь безпосередньо пов'язана з природним середовищем, земельними ресурсами та основними матеріально-технічними засобами аграрного сектору, рівень використання яких відображається в кінцевих результатах виробничої діяльності [1].

Від правильного вибору сорту залежить рівень врожайності, якість отриманої продукції та зниження її собівартості. Ці чинники є основними у вирощуванні кожної культури. Саме державна науково-технічна експертиза сортів рослин передбачає трансформацію сорту з біологічного об'єкта у форму інтелектуальної власності, яка виступає у вигляді товару на ринку насіння сортів рослин [2].

Відповідно до вимог Закону України «Про охорону прав на сорти рослин», документи заявок на сорти рослин, що надійшли до Компетентного органу з метою державної реєстрації прав, підлягають проведенню науково-технічної експертизи – досліджень за формальними ознаками встановленим вимогам законодавства в сфері охорони прав на сорти рослин [2].

Виконання цієї задачі неможливе без організації комплексної оцінки сортів, які базуються в першу чергу на досягненнях результатів селекційних установ, селекціонерів, як основної ланки створення нових сортів та експертній оцінці сорту при кваліфікаційній експертизі, за відповідністю придатності сорту до поширення.

Виходячи з цього, одним із основних завдань Українського інституту експертизи сортів рослин (далі – УІЕСР) та підпорядкованих йому філій і лабораторій – є формування національних сортових ресурсів, як основи продовольчої безпеки держави, який спрямовує свою професійну діяльність на реалізацію Закону України «Про охорону прав на сорти рослин».

Тому кваліфікаційна експертиза сортів рослин є тим механізмом, який на високому науково-технічному рівні прозора та всебічно оцінює потенціал сортів і шляхом реєстрації кращих з відхиленням гірших, які не відповідають затвердженим критеріям, створює здорову конкуренцію між вітчизняними та зарубіжними селекціонерами.

Робота над Заявкою на сорт рослин, в УІЕСР, розпочинається з формальної експертизи. Формальна експертиза – це процедура в ході якої встановлюється належність зазначеного у заявці об'єкта, а саме сорту рослин до переліку таких, на які можуть бути набуті права інтелектуальної власності, і відповідність заявки та її оформлення встановленим вимогам чинного законодавства.

Тривалість селекційного процесу створення сорту рослин, підвищення вимог до біологічного потенціалу сорту в умовах глобальної зміни клімату, що є актуальним на сьогодні, а зміна потреб населення та промислової галузі в цілому призводить до значного коливання кількісного показника поданих до розгляду заявок. Зокрема, за результатами досліджень поданих документів заявок на сорти рослин з переліку родів і видів, сорти яких проходять експертизу на придатність сорту для поширення встановлено, що з метою набуття прав інтелектуальної власності в Україні до УІЕСР у 2020 році надійшло 1538 заявок на сорти рослин. Найменша кількість отриманих заявок відмічена у 2011 році – 1043, а найбільша у 2017 році – 1636.

Найбільшу частку становлять традиційні для України культури, а саме соняшник, кукурудза, пшениця, соя, ріпак. Саме на ці культури припадає найбільша або значну частку заявок на сорти з метою реєстрації прав і, як правило, становить до 60% від загальної кількості поданих заявок на сорти.

Сорт являється найефективнішим інструментом інтенсифікації аграрного виробництва. Роль сорту у зростанні продуктивності галузі рослинництва досить вагома, а в окремих випадках визначальна [3].

Кількості поданих заявок роду *Triticum* L. налічує 28 видів, із них 23 культурних і 5 дикорослих. Однак лише деякі з цих видів поширені у виробництві. Найбільше значення у виробництві мають два види пшениці: м'яка і тверда.

Пшениця є основною хлібною культурою, що вирощується в Україні, якими б не були погодні та економічні умови [5].

У період з 2016 по 2020 роки подано на державне сортовипробування 307 сортів пшениці м'яко озимої, тоді як ярої лише 20 сорти. Але кількість поданих сортів пшениці твердої ярого та озимого типу розвитку майже однакова – 16 та 12 відповідно.

Міжнародний союз з охорони нових сортів рослин (UPOV) у статті 7 Актів 1961/1972 і 1978 років та статті 12 Акта 1991 міжнародної Конвенції передбачив, що новому сорту може бути надана охорона тільки у випадку, коли, за результатами проведеної експертизи, новий сорт показав свою відповідність вимогам викладеним у зазначених статтях, і, особливо, якщо сорт є відмінним від будь-яких інших сортів, існування яких є загальновідомими на час подання заявки, достатньо однорідним і стабільним [2, 4].

Експертиза на відмінність, однорідність та стабільність (далі – ВОС) базується на польових та лабораторних дослідженнях, що здійснюється УІЕСР та його філіями, або результатах досліджень, які здійснені Заявником.

Відповідно затвердженій Програмі кваліфікаційної експертизи на відмінність, однорідність та стабільність проведення кваліфікаційної експертизи на ВОС забезпечують пункти досліджень, що розташовані у всіх трьох основних ґрунтово-кліматичних зонах України: степовій, лісостеповій, поліській.

Сорт відповідає умові відмінності, якщо за проявом його ознак він чітко відрізняється від будь-якого іншого сорту, загальновідомого до дати, на яку заявка вважається поданою.

Сорт вважається однорідним, якщо з урахуванням особливостей його розмноження рослини цього сорту залишаються достатньо схожими за своїми основними ознаками, зазначеними в описі сорту.

Згідно рекомендацій Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин якщо сорт в результаті досліджень виявився однорідним він може вважатися стабільним. Якщо кількість нетипових рослин в межах сорту чітко перевищує допустиму норму, сорт вважається не однорідним і в такому випадку експертиза на стабільність навіть не розглядається.

Сорт вважається стабільним, якщо його основні ознаки, залишаються незмінними після неодноразового розмноження чи, у разі особливого циклу розмноження, наприкінці кожного такого циклу.

Одночасно з експертизою на ВОС проводиться експертиза на придатність сорту до очищення (далі – ПСП). Проведення науково-технічної кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність сорту до поширення базується на встановленні особливостей прояву господарсько-цінних ознак за результатами вирощування сортів-кандидатів у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Узагальнення аналітично-статистичних результатів господарських та якісних показників сортів-кандидатів дозволяють провести відбір кращих для набуття майнового права інтелектуальної власності на поширення сорту рослин.

Під час розгляду матеріалів заявки на сорти рослин озимої пшениці особлива увага приділяється не тільки показникам врожайності сортів, а також і їх якісним характеристикам, стійкості проти хвороб, шкідників, крім того особливу увагу звертають на польову зимостійкість та морозостійкість за штучного проморожування.

За своїми господарсько-біологічними та споживчими характеристиками переважна більшість сортів зернових культур відповідає вимогам сучасних технологій їх вирощування та задовольняє потреби у сировині для переробної промисловості. Оцінку сорту-кандидату проводять за допомогою статистичного аналізу. Усереднений показник врожайності сорту-кандидату порівнюють з усередненим показником урожайності сортів рослин за останні п'ять років, величина якого є умовним стандартом, який розраховується кожний рік для різних ґрунтово-кліматичних зон України та для кожного ботанічного таксону за блоками досліджень. Для пшениці м'якої озимого типу розвитку здійснюють розподіл на блоки за висотою рослин, напрямом використання, методом створення.

У 2020 року умовний стандарт для сортів пшениці м'якої озимого типу розвитку середньорослої групи становив, для зони Степу 5,28 т/га, Лісостепу 6,71 т/га, Полісся 5,87 т/га, для сортів групи напівкарлики – для зони Степу 5,15 т/га, Лісостепу 6,67 т/га, Полісся 5,61 т/га.

За даними філій УІЕСР урожайність пшениці м'якої озимої у 2020 році в середньому становив – 6,12 т/га, в зоні Лісостепу він був вищим – 6,57 т/га, в зоні Степу – 6,08 т/га, в зоні Полісся – 5,71 т/га.

Урожайність сортів-кандидатів, яка перевищувала 10 т/га у 2020 році (номер заявки – 17012011, 18012052) отримали Сумська, Миколаївська та Тернопільська філії УІЕСР.

Суворе дотримання усіх без винятку агротехнічних прийомів забезпечує одержання високих врожаїв з відповідною якістю зерна.

Створення сортів з високими якісними показниками зерна можливе лише при широкому використанні теоретичних розробок з питань визначення генетичної природи якості зерна. Сучасні лабораторні прилади та методи аналізу, дозволяють виключити з процесу подальшого державного випробування та не допустити до виробництва сорти, які не відповідають вимогам сьогодення та запобігти втратам на всіх етапах виробництва [6].

Сорт реалізує свій генетичний потенціал, тільки при дотриманні усіх агротехнічних заходів (попередник, система удобрення, захисту рослин, збирання та зберігання) та правильно визначених ґрунтово-кліматичних умов. Висновок про якість сорту-кандидату – один із критеріїв при вирішенні питання про виникнення майнового права інтелектуальної власності на поширення.

Основними показниками якості зерна пшениці м'якої озимого типу розвитку є вміст у ньому білка й клейковини, оскільки саме вони визначають основні технологічні, борошноемельні, хлібопекарські властивості та товарну цінність зерна.

За вмістом білка у зерні пшениці м'якої спостерігається залежність як від зони вирощування так і кліматичних умов, які склались у певний рік проведення кваліфікаційної експертизи. Одні й ті ж сорти мали вищий показник вмісту білка, як правило у лісостеповій зоні ніж у зоні Полісся. Коливання середнього вмісту білка у зоні Лісостепу становило від 11,8% у 2017 році до 13,8% у 2020 році. Для зони Степу цей показник варіював від 10,5% у 2017 році до 13,7% у 2019. Для зони Полісся найнижчий вміст білка зафіксовано у 2017 – 10,9%, а найвищий у 2019 – 13,1%.

Аналізуючи динаміку зміни вмісту білка в зерні сортів-кандидатів пшениці м'якої озимої збільшився з низького до середнього. До Державного реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік внесено сорти пшениці м'якої озимої, які мають різні хлібопекарські показники якості, а саме 102 філери, 258 цінних, 196 сильних. Окрім того два сорти за якісними показниками віднесено до кондитерських.

Багато сортових новинок, запропонованих останніми роками вітчизняними селекціонерами, нічим не поступаються, а в деяких випадках і переважають іноземні. І насамперед – своєю пристосованістю до наших ґрунтово-кліматичних умов, що має бути основним критерієм при виборі сорту чи гібриду. Адаптована здатність сорту має глибоко специфічний характер. Тому селекція зернових культур, особливо озимого типу, тісно пов'язана з екологічними умовами місця створення сорту, а окремі з них за зручністю в насінництві, стійкістю проти несприятливих умов середовища. Такі сорти почуваються впевненіше, що гарантовано забезпечує рентабельне виробництво. Це має бути основним критерієм при виборі сорту чи гібриду [6].

Офіційним інформаційним джерелом сортів-новинок, а також сортового асортименту для насінневих установ і товаровиробників сільськогосподарської продукції є Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Завдяки досягненням селекції та конкурсному відбору сортів під час державної науково-технічної експертизи у Реєстрі сортів на 2020 рік підтримується 12253 сортів та гібридів, з них 43% належать вітчизняній селекції, а 57% – іноземній.

Вітчизняні сорти та гібриди успішно конкурують із іноземними. Не зважаючи на те, що сорти іноземної селекції за морфологічними ознаками більш вирівняні, однорідні та стабільні, однак вони поступаються вітчизняним за продуктивністю, якістю зерна, зимостійкістю та іншими адаптивними властивостями.

Задоволені потреби виробництва в сортах як в розрізі регіонів так і по ґрунтово-кліматичних зонах.

Із занесених до Реєстру сортів рослин України найстаріший сорт пшениці м'якої озимої зареєстрований у 1994 році (90007012 'Збруч' і 90007028 'Поліська 90') і підтримуються до цього часу.

Найбільша частка сортів (36%) придатні для вирощування в усіх зонах України, що свідчить про їх високу пластичність та стабільність. Адаптовані до умов вирощування у двох ґрунтово-кліматичних зонах України: Лісостеп, Полісся – 28%, Степ, Лісостеп – 12%, Степ, Полісся – 1% сортів. Серед сортів, рекомендованих для вирощування в одній зоні, найбільшу частку становлять сорти пшениці м'якої озимої, адаптовані для умов Степу – 8%, а для зони Лісостепу та Полісся по 7%.

Технологія вирощування основної зернової культури – озимої пшениці, як і інших сільськогосподарських культур, тільки тоді буде ефективною, якщо вона буде гармонійно працювати в системі: ґрунтово-кліматичний потенціал – рівень родючості ґрунту – попередник – сорт – строки сівби – норми висіву – збалансована система живлення, збалансований фінансовий стан агрофітоценозу – раціональний обробіток ґрунту і збір врожаю [6].

У Реєстрі сортів рослин України на 2021 рік включено 556 сортів пшениці м'якої озимої. З них 386 сортів вітчизняної селекції (75 % від загальної кількості сортів пшениці м'якої озимої) [7].

З нових сортів у 2020 році рекомендовано до виникнення майнового права інтелектуальної власності на поширення сортів рослин 53 сорти пшениці м'якої озимої.

Особливістю сортових ресурсів пшениці м'якої озимого типу розвитку є те, що кожен сорт може мати специфічні особливості споживчих якостей, обсяг використання в залежності

ті від різних природно-кліматичних зон і мати різний попит користування на регіональних ринках посівного матеріалу.

Найважливий значний сортимент сортів пшениці м'якої озимої дозволяє товаровиробникам всіх форм власності добирати сорти для потреб виробництва.

Список літератури

1. Охорона прав на сорти рослин. Бюлетень. 2020. Вип. 6. URL: https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/bulleteny_prava%20na%20sorty/bull_2020/byulet-en-vipusk-6-2020.pdf
2. Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» (редакція 04.10.2018) [Чинний 04.10.2018]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3116-12/ed20181004>
3. Лещук Н.В., Безручко О.І., Жаркова О.Ю. Формування ринку рослинних сортових ресурсів сої в Україні. URL: <http://file:///C:/Users/syplyva/Downloads/67458-139688-1-SM.pdf>
4. List all Test Guidelines by TG Reference // URL: http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp
5. Хоменко Т. М., Києнко З. Б., Джулай Н. П. та ін. Сортові ресурси пшениці в Україні. *Збірник наук. праць СГП-НЦНС*. Одеса. 2016. Вип. 27(67). С.67-74.
6. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікації екстрасильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Вип.14(1). С.66-74. doi:10.21498/2518-1017.14.1.2018.126511
7. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/cfa/467/602cfa4673e65558123184.pdf>

УДК 633.16:631.527:574

¹Буняк Н. М., аспірант

²Гудзенко В. М., д-р с.-г. наук, с. н. с.,

¹Носівська селекційно-дослідна станція МПП ім. В. М. Ремесла НААН

²Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

ОЦІНЮВАННЯ ЗРАЗКІВ ГЕНОФОНДУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІВНЕМ ПРОЯВУ ВРОЖАЙНОСТІ В УМОВАХ РІЗНИХ ПРИРОДНИХ ЗОН УКРАЇНИ

Мета дослідження полягала у виділенні нових генетичних джерел ячменю ярого за поєднанням врожайності та стабільності. У результаті попереднього оцінювання в 2020 р. виділено зразки, які переважали як в окремих екологічних умовах, так і в розрізі середовищ випробувань.

Ключові слова: *Hordeum vulgare* L., взаємодія генотип–середовище, AMMI, GGE biplot

Однією з центральних проблем в селекційній роботі на підвищення та стабілізацію врожайності є взаємодія генотип–середовище [1]. Взаємодія генотип–середовище є часткою фенотипової варіації, яка виникає внаслідок невідповідності генетичних та негенетичних ефектів. Тобто при дослідженні генотипів у різних умовах відбувається зміна рангів прояву ознаки у зв'язку з реакцією генотипів на середовище. Це призводить до того, що добір генотипів в одних умовах може не забезпечувати перевагу цих генотипів у інших умовах [2]. Фенотиповий рівень прояву ознаки є результатом численних взаємодій генетичних систем рослинного організму та зовнішніх умов [3]. Генотипи відрізняються за здатністю та ефективністю засвоювати та конвертувати ресурси середовищ в біомасу органів які складають кінцевий продукт – фенотип. У свою чергу середовища відрізняються поживним, водним, повітряним, радіаційним режимами. Головна задача селекції – максимально поєднати генотип та середовища таким чином, щоб отримати оптимальний фенотип. Для виявлення взаємодії генотип–середовище та виділення стабільних за врожайністю генотипів ефективними є багатосередовищні випробування в різних екологічних умовах [4, 5].

Дослідження проведено в 2020 р. у трьох наукових установах: Миронівський інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МПП), Носівська селекційно-дослідна станція МПП ім. В. М. Ремесла НААН (НСДС), Інституті сільського господарства Степу НААН (ІСГС). МПП. Географічні координати: широта – 49°64', довгота – 31°08', висота над рівнем моря – 153 м. Ґрунт – чорнозем глибокий, малогумусний, слабковилугований. Потужність гумусового горизонту скла-

дає 38–40 см. Має високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначається слабкою, близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину, рН сольове – 5,1–6,6. Вміст гумусу 3,7–3,9 %, лужногідролізованого азоту – 5,5–6,4 мг, фосфору – 20,5–23,8 мг, обмінного калію – 8,2–11,0 мг на 100 г ґрунту. *НСДС*. Географічні координати: широта – 50°93', довгота – 31°69', висота над рівнем моря – 126 м. Ґрунт – чорнозем типовий, малогумусний, вилугуваний. Вміст гумусу 2,58 %, азоту – 8,5 мг/100 г, P₂O₅ – 12,2 мг/100 г, K₂O – 7,5 мг/100 г, рН – 4,4–4,8. *ІСГС*. Географічні координати: широта – 48°56', довгота – 32°32', висота над рівнем моря – 171 м. Ґрунт – чорнозем глибокий, середньогумусний, важкосуглинковий. Вміст гумусу 4,63 %, азоту – 12,0 мг/100 г, P₂O₅ – 11,6 мг/100 г, K₂O – 11,8 мг/100 г, рН – 5,2–5,6.

Досліджували 53 колекційні зразки різного еколого-географічного походження з семи країн світу (України, РФ, Казахстану, Сербії, Канади, Чехії, Австрії). Генетичне різноманіття представлено дев'ятьма різновидностями (*var.nutans*, *var.inerme*, *var.ricotense*, *var.submedicum*, *var.parallelum*, *var.pallidum*, *var.nudum*, *var.medicum*, *var.deficiens*).

Дисперсійним аналізом АММІ (additive main effects and multiplicative interaction) моделі встановлено, що найвищу частку внеску в загальній дисперсії мав генотип – 42,95 %. Умови середовища становили 32,74 %, а їх взаємодія – 24,31 %. Отримані результати вказують, що досліджені генотипи суттєво різнилися між собою за рівнем прояву врожайності, як у межах окремих середовищ, так і в їх розрізі. Перші дві головні компоненти GGE (genotype by genotype–environment interaction) biplot охоплювали 84,12 % взаємодії генотип–середовище. Встановлено, що усі середовища випробування мали високу диференціовальну здатність. Оптимальне поєднання диференціовальної здатності та репрезентативності було відмічено для МІП. Найбільш віддаленими між собою були *НСДС* та *ІСГС*. Згідно з GGE biplot «хто-де-переміг» встановлено, що середовища були розташовані в різних секторах. Таким чином, у кожному з них переважали різні генотипи. Зокрема, в МІП – Аміл (UKR), *НСДС* – Стимул (UKR), *ІСГС* – Ранній (KAZ). Ранжируванням за середньосередовищною координацією та відношенням до «ідеального генотипу» встановлено, що оптимальне поєднання врожайності та стабільності у розрізі трьох екологічних умов мав зразок Шедевр (UKR). Близькими до «ідеатипу», порівняно з іншими були зразки Поволжский 16 (RUS), Ли-1064 (UKR), CDC Grainier (CAN), Arthur (CZE), Амур (RUS).

Таким чином, попередніми дослідженнями виділено зразки генофонду, які переважали стандарт та решту генотипів як в окремих екологічних умовах, так і в розрізі середовищ випробувань. З метою виділення генетичних джерел для залучення в селекційні програми дослідження буде проведено повторно в наступних роках.

Список літератури

1. Hill J. Genotype-environment interaction – a challenge for plant breeding. *J. Agri. Sci.* 1975. Vol. 85, Iss. 3. P. 477–493.
2. Кильчевский А. В., Хотылёва Л. В. Генотип и среда в селекции растений. Минск : Наука и техника, 1989. 191 с.
3. Malosetti M., Ribaut J.-M., van Eeuwijk F. A. The statistical analysis of multi-environment data: modeling genotype-by-environment interaction and its genetic basis. *Front. Physiol.* 2013. Vol. 4: 44.
4. Hudzenko V. M., Demydov O. A., Kavunets V. P. et al. Assessment of ecological stability in yield for breeding of spring barley cultivars with increased adaptive potential. *Regul. Mech. Biosyst.* 2020. Vol. 11, Iss. 3. P. 425–430.
5. Hudzenko V., Polishchuk T., Demydov O. et al. Identification of spring barley breeding lines with superior yield performance and stability. *Acta Univ. Agric. Silv. Mendelianae Brun.* 2020. Vol. 68, Iss. 6. P. 947–958.

УДК 631.527:633.16

Солонечна О. В., канд. с.-г. наук., с. н. с.,
Важенина О. Є., канд. с.-г. наук., с. н. с.,
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЇЇ СТРУКТУРНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН в 2017-2019 рр. встановлено особливості 17 сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження за продуктивністю та її структурними елементами. За

високою продуктивністю виділено сорти Парнас, Novosadskiy 294, Святогор та Резерв. Ці сорти є цінним вихідним матеріалом для комбінаційної селекції з поєднання бажаних ознак.

Ключові слова: ярий ячмінь, сорт, продуктивність, елементи структури, вихідний матеріал, селекція.

Продуктивність зумовлена складним комплексом біологічних, морфологічних та інших ознак та властивостей (елементами структури урожаю, стійкістю до хвороб та шкідників, стійкістю проти вилягання). Для ячменю основними складовими продуктивності є продуктивна кущистість, кількість зерен в колосі, маса зерна з колоса та рослини, маса 1000 зерен та довжина колосу [1, 2].

Окремі елементи структури (довжина колоса та кількість зерен в колосі) обумовлюються сортовими та видовими особливостями, відрізняються невеликим рівнем мінливості та сильно залежать від умов вирощування [3].

Продуктивність сорту є результируючим показником і визначає його попит у виробництві [4].

В період 2017-2019 рр. в умовах східної частини Лісостепу України на полях спеціальної сівозміни дослідного поля інституту (с. м. т. Елітне, Харківський р-н, Харківська обл.) вивчали 17 сортів ячменю ярого. Серед них: шестирядний плівчастий сорт AC Ranger (CAN); дворядні плівчасті сорти Взірець, Резерв, Донецький 14, Модерн, Хорс, Бальзам, Східний, Prestige, Святогор, Подив, Парнас (UKR); Ратник (RUS); Novosadskiy 294 (SRB); Gladys (NLD) та дворядні голозерні сорти Гатунок і Ахілес (UKR). Попередник – горох на зерно. Сівбу проведено селекційною сівалкою ССВК-7 в двократному повторенні, площа ділянки 10 м², ширина міжряддя 15 см.

Погодні умови 2017 р. були сприятливими для розвитку ярого ячменю (ГТК 0,74). Найбільша кількість опадів у вигляді злив випала у других декадах квітня та травня відповідно на 30,6 мм та 24,9 мм більше від норми. У літні місяці вологозабезпеченість ґрунту на посівах значно знизилася, але це не сильно вплинуло на ріст та розвиток ячменю. У червні та липні середньодобові температури становили 20,4 °С та 21,7 °С (на рівні із середньою багаторічною).

Умови 2018 року були посушливими (ГТК 0,42). Під час критичних фаз розвитку рослин (вихід в трубку та колосіння) спостерігалась посуха. В цей період випало 2,2 мм опадів, що становить лише 5,9 % від норми. В червні і липні 2018-2019 рр. денна температура повітря піднімалась до 30–33 °С. Це негативно вплинуло на налив зерна. Умови 2019 р. характеризувалися достатнім зволоженням (ГТК 0,94).

Продуктивність сортів залежала від умов вирощування. Так, середня продуктивність по сортах в досліді коливалась від 2,46 г у 2018 р. до 3,75 у 2019 р. Варіювання продуктивності було в межах від 1,7 г (Gladys) до 4,12 г (Резерв). Сорти порівнювали зі стандартом Взірець (3,53 г). В середньому за три роки продуктивність на рівні та вище стандарту сформували сорти Парнас – 3,52 г, Novosadskiy 294 – 3,64 г, Святогор – 3,93 г та Резерв – 4,12 г.

За продуктивною кущистістю стандарт (2,8 шт.) перевищили Модерн, Бальзам – 2,9 шт., Novosadskiy 294 – 3,1 шт., Святогор – 3,2 шт., Резерв – 3,3 шт., Парнас – 3,4 шт.

За довжиною колоса виділено сорти Модерн – 8,1 см, Novosadskiy 294 – 8,7 см, Гатунок – 8,9 см (у стандарту Взірець – 8,2 см).

Озерненість колоса має велике значення в підвищенні урожайності. В нашому досліді за кількістю зерен з основного колоса кращими були сорти: AC Ranger – 42 шт., Парнас – 23 шт., Гатунок, Novosadskiy 294, Святогор – 24 шт. (Взірець – 23 шт.).

Серед сортів, що перевищили стандарт Взірець за масою основного колоса (1,32 г) були Гатунок – 1,39 г, Novosadskiy 294, Резерв – 1,49 г, AC Ranger – 2,18 г; сорти Парнас і Ратник мали масу зерна з колосу на рівні стандарту.

Сорти Парнас, Novosadskiy 294, Резерв поєднували високий рівень прояву комплексу ознак (продуктивна кущистість, довжина колосу, маса зерна з основного колоса).

Список літератури

1. Манзюк В. Т. Ячмінь на Слобожанщині. Харьков, ІР ім. В. Я. Юрьєва УААН, 2009. 120 с.
2. Чернова Е. В. Наследование признаков продуктивности у гибридов плёнчатых и голозерных сортов ячменя: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05 "Селекция и семеноводство". СПб, 2008. 20 с.

3. Мамирова Н.А., Тулепова Ф., Сабденова У.О., Асылбекова Г.Т., Ермаханов М.Н. Элементы продуктивности озимого ячменя на поливе юга Казахстана. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3-2. С. 290-292

4. Репко Н. В. Селекция озимого ячменя на высокую продуктивность и зимостойкость в условиях северного Кавказа: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора с.-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство». Кубанский гос. аграрный университет, Краснодар, 2015. С. 17

УДК 633.367:631.53.04:631.816.1

Смутьська І.В.

Руденко О.А.

Український інститут експертизи сортів рослин

ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТУ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО (*LUPINUS ANGUSTIFOLIUS* L.) ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРТИЗИ

Аналіз результатів кваліфікаційної експертизи нових сортів люпину вузьколистого, їх господарських та адаптивних властивостей. Висвітлення результатів польових і лабораторних досліджень для ознайомлення з новими здобутками вітчизняної селекції люпину вузьколистого.

Ключові слова: експертиза, ознаки, сорт, філії, господарські показники.

У сільськогосподарському виробництві використовується чотири види люпину: білий, жовтий, вузьколистий та багаторічний.

Люпин – цінна кормова культура, а люпин вузьколистий і чудовий сидерат, з успіхом вирощується на зелене добриво. Він накопичує в ґрунті до 200 кг легкозасвоюваного азоту, а також 35-40 тонн органічної маси на гектар. Коріння люпину глибоко проникає в землю, розпушуючи її та засвоюючи з глибоких горизонтів поживні речовини, які разом із зеленою масою залишаються у верхніх шарах ґрунту. В насінні люпину від 5 до 20 % олії, що за якістю близька до оливкової.

Люпин є відмінним попередником для всіх культур, особливо для картоплі, кукурудзи, часнику та суниці. Люпин є тією кормовою культурою, яка добре підходить для тварин у свіжому вигляді [1].

Люпин вузьколистий використовується у медицині, фармакології, як корм для риб.

Найменш вибагливий до тепла люпин вузьколистий. Насіння його проростає при температурі 2-4°C, а сходи витримують заморозки до мінус 6-8°C. Насіння при проростанні поглинає в 2-3 рази більше води, ніж насіння зернових культур. Транспіраційний коефіцієнт, залежно від виду люпину, 600-700, добре росте на дерново-підзолистих та інших малородючих піщаних ґрунтах [2].

Аналіз Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр сортів рослин України) показав, що сортимент люпину вузьколистого складає на сьогоднішній день 9 сортів [3].

У 2020 році до Реєстру сортів рослин України внесено один сорт люпину вузьколистого. За результатами експертизи даного сорту зроблено повну характеристику господарсько-цінних ознак.

Матеріалами досліджень був сорт люпину вузьколистого – Юліан, який проходив експертизу на придатність до поширення (ПСП) і за результатами польових досліджень, запропонований до виникнення майнового права інтелектуальної власності на поширення сортів рослин.

Польові дослідження на ПСП здійснювались впродовж 2019-2020 років на базі 8 філій УІЕСР (Любашівський відділ Волинської філії, Житомирська філія, Івано-Франківська філія, Карлівський відділ Полтавської філії, Хмельницька філія, Сумська філія, Чернігівська філія, Чернівецька філія). Польові дослідження з кваліфікаційної експертизи сортів люпину вузьколистого на ПСП проводили відповідно до чинних методик.

Заявником досліджуваного сорту люпину вузьколистого Юліан є Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України.

Господарські показники сорту Юліан. Урожайність сухої речовини у зоні Полісся сорту-кандидату більша ніж усереднена урожайність сортів, що пройшли держану реєстрацію за п'ять попередніх років на 1,43 т/га або 34,3 %. Сорт стійкий до вилягання, посухи та хвороб у зоні Полісся.

Сорт має середній вміст сирого протеїну у зоні Полісся 19 % відповідно до Класифікатора показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення [4]. Зоною поширення сорту визначено Полісся.

Новий сорт люпину вузьколистого є відмінними, однорідними та стабільним, зокрема має високий генетичний потенціал продуктивності, добре адаптовані властивості і господарську цінність.

Список літератури

1. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. Підручник / Г. І. Подпрятів, В. І. Рожко, Л. Ф. Скалецька; За ред. Н. Цибенко, С. Світельська К.: Аграрна освіта, 2014. 393 с.
2. <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-lyupynu>
3. <https://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/602/cfa/467/602cfa4673e65558123184.pdf>
4. Класифікатор показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення. /З. Б. Києнко, Т. М. Хоменко, Л. М. Присяжнюк, та ін., В.: ФОП Корзун Д.Ю., 2019. 26 с.

УДК 575.8:573.6.086.83+577.21

^{1,2}Кириєнко А.В., аспірантка

^{1,2}Симоненко Ю. В., канд. біол. наук, с. н. с.

²Парій М. Ф., канд. біол. наук

¹Кучук М.В., д-р біол. наук, професор, член-кореспондент НАНУ

¹Щербак Н.Л., канд. біол. наук, с. н. с.

¹Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України,

²Всеукраїнський науковий інститут селекції

ВИКОРИСТАННЯ ISSR-МАРКЕРІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТУПЕНЮ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *TRITICUM SSP.* ПЕРСПЕКТИВНИХ ДЛЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для оцінки потенціалу врожайності сорту враховується ціла низка параметрів. Перспективним є використання ISSR-маркерів (*Inter Simple Sequence Repeats*) для виявлення ступеню прояву цих ознак. У даній роботі представлені результати з оцінки стійкості до збудників інфекційних хвороб для 20 зразків амфідиплоїдної пшениці та можливість використання ISSR-маркерів для цього.

Ключові слова: пшениця м'яка, спельта, амфідиплоїдна пшениця, ISSR-маркер, господарсько-цінна ознака.

Для дослідження ступеню прояву якісної ознаки стійкості до збудників інфекційних хвороб рослин було взято 20 різних зразків амфідиплоїдної пшениці (2n=42), що є частиною робочої колекції ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції». До таких зразків належать озимі пшениці м'які (*Triticum aestivum* L.) сортів «Бунчук», «Золотоколоса», «Зорепад Одеський», «Левада», «Новокиївська», «Овідій», «Орійка», «Шестопалівка» та «Etana», ярий сорт «Елегія Миронівська»; озимі спельти (*T. spelta* L.) сортів «Альберта», «Зоря України» та «Європа», а також ярі «Baulaender», «Frankenkorn», канадський та італійські зразки спельти *T.spelta v.album* L. «UA0300111» та *T.spelta v.coeruleum* L. «UA0300074», відповідно; амфідиплоїдні ярі пшениці *T. compactum v.griseoicterinum* Host. «UA0300181», *T.sphaerococcum v.echinatum* Perc. «UA0300343» та *T. petropavlovskiyi v. petropavlovskiyi* Udacz et. Migusch «UA0300106».

Рослинний матеріал вирощували у польових умовах. Осимі зразки висівали у відкритий ґрунт в останній декаді вересня 2017 року, а ярі – у першій декаді квітня 2018 року. Довжина рядків була 1 м, а відстань між ними становила 15 см.

Оцінку ступеню ураження інфекційними хворобами здійснювали наприкінці останньої декади травня 2018 року – для озимих зразків, та упродовж другої декади червня 2018 року – для ярих, в період найбільшого вираження інфекційного фону. Для того, щоб описати стійкість зразків до іржі бурої (*Puccinia recondita* Dietel & Holw.), борошнистої роси (*Blumeria graminis* Speer.) та септоріозу (*Septoria* ssp.), послуговувались «9-бальною» шкалою Саарі-Прескотта де, «9» – максимальна вираженість ознаки стійкості, «1» – мінімальна.

У 2018 році склались доволі сприятливі погодні умови (помірна середньодобова температура, надмірна волога через дощ) для створення інфекційного фону і дослідження стійкості до інфекційних агентів серед вищевказаних зразків.

Одним із завдань цієї роботи було дослідити ефективність використання ISSR-маркерної системи для ідентифікації ділянок ДНК, які потенційно можуть бути відповідальними за певні якісні ознаки, наприклад стійкість до інфекційних хвороб рослин. Для вирішення цього завдання ми застосували праймери 17899А до ISSR-маркерів, послідовності яких були узяті із роботи М.Н. Абу-Деїф et al. [1]. Виділення ДНК проводили методом ЦТАБ (Цетилтриметиламоній бромід) здійснювали із листків молодих рослин на стадії колосової трубки [2]. Кожен зразок ДНК був сукупним, тобто таким, що містив виділену ДНК із 5 рослин певного генотипу. Результати ПЛР детектували в 1 % агарозному гелі під ультрафіолетовим світлом транслюмінатора. У якості маркера мас узяли М33 (діапазон довжини фрагментів в 1,7 % агарозному гелі 1000 – 50 пар основ). На основі одержаних елетрофореграм проводили оцінку кореляції щодо наявності або відсутності певного амплікону та ступенем вираженості якісних ознак.

Загалом усі зразки демонстрували доволі посередні результати по стійкості до досліджуваних інфекційних збудників. Так, резистентність до іржі бурої не перевищувала 6 балів у зразків пшениці м'якої «Золотоколоса», «Орійка», «Шестопавлівка», «Etana», «Елегія Миронівська» та спельти «Frankenkor»». Натомість найменшу стійкість у 2 бали продемонстрував зразок *T. petropavlovskiyi* v. *petropavlovskiyi* Udacz et. Migusch. Сорти «Золотоколоса» та «Орійка» показали досить посередні результати (6 балів). Сорт «Бунчук» виявився сприйнятливим до іржі бурої (5 балів). Спельта «Зоря України» демонструвала посередні результати на рівні 5 балів.

Досліджувані зразки виявились більш стійкими до борошнистої роси, а саме найвищий бал стійкості 8 був у спельти «Європа» та «Baulaender», а найменший у 3 бали для пшениці м'якої «Шестопавлівка». Інші зразки демонстрували більш посередні результати. Наприклад, сорт «Бунчук» стійкий на рівні 6 балів. У спельти «Зоря України» стійкість була на рівні 7 балів, що можна вважати нормою реакції.

Резистентність до септоріозу була найвищою (7 балів) для спельти «Європа», а найнижчою (3 бали) для пшениці м'якої «Зорепад Одеський». Для сорту «Бунчук» показник стійкості до септоріозу був на рівні 6 балів. Спельта сорту «Зоря України» виявив стійкість до септоріозу на рівні 6 балів. Стійкість до септоріозу у сорту «Елегія Миронівська» була на рівні 5 балів.

Водночас з тим використання праймеру 17899А до ISSR маркерів показало певного роду залежність між наявністю та відсутністю фрагменту амплікону та ступенем стійкості зразку до іржі бурої. Так серед 20 досліджуваних зразків вдалось виокремити дві групи зразків.

До першої належать 16 зразків, це ті, для яких не вдалось простежити чіткої кореляції між розміром і кількістю фрагментів амплікону та ступенем вираженості якісних ознак стійкості до хвороб.

До другої групи увійшло 4 зразки, цікаво, що жоден з них не належить до пшениці м'якої, це зразки спельти «Baulaender», «Європа», *T. compactum* v. *griseoicterinum* Host. та *T. petropavlovskiyi* v. *petropavlovskiyi* Udacz et. Migusch. Так, для цих зразків вдалось простежити певну закономірність між фрагментами амплікону та ступнем стійкості до збудника іржі бурої. Перелічені зразки серед усіх 20 демонстрували найнижчий рівень (2 – 3 бали) толерантності до бурої іржі.

Водночас з тим, лише для цих зразків вдалось виявити такий набір фрагментів амплікону – довжиною 500, 550, 600, 700, 850, 900, 1000 та близько 1100 пар основ (рис. 1).

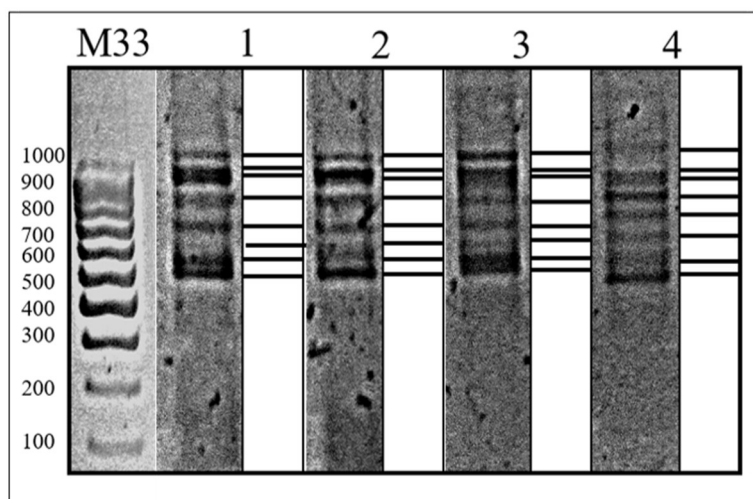


Рис. 1. Електрофореграма фрагментів амплікону для ISSR-праймеру 17899А в 1 % агарозному гелі: М33 – маркер молекулярної маси, 1 - *T. petropavlovskyi v. petropavlovskyi* Udacz et. Migusch., 2 - *T. compactum v. griseoicterinum* Host., 3 – *T. spelta* L. «Baulaender», 4 - *T. spelta* L. «Свропа»

Це не означає, що ці фрагменти наявні лише в цих 4 зразках, оскільки фрагменти такої ж самої довжини зустрічались і серед інших 16 зразків. Однак, у решти зразків частина з них могла бути відсутньою, або містити фрагменти іншої довжини. Тому така комбінація фрагментів ампліконів була помічена лише для цих 4 зразків.

Таким чином, можна припустити, що використання ISSR маркерів можна використовувати для детектування господарсько-цінних кількісних та якісних ознак у сільськогосподарських культур.

Список літератури

1. Characterization of twenty wheat varieties by ISSR markers / M.H. Abou-Deif, M.A. Rashed, M.A.A. Sallam [et al.] // J. Middle-East Journal of Scientific Research. 2013. Vol. 15, № 2. P. 168 – 175.
2. Porebski S., Bailey L. G., Baum B. R. Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components // J. Plant Molecular Biology Reporter. 1997. Vol. 15, № 1, P. 8 – 15.

УДК 631. 527.8: 633.111”324“

Лозінський М.В., канд. с.-г. наук, доцент

Бурденюк-Тарасевич Л.А., д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ОЦІНКА ЗА ДОВЖИНОЮ КОЛОСОНОСНОГО МІЖВУЗЛЯ І АДАПТИВНІСТЮ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Досліджено особливості формування довжини колосоносного міжвузля у селекційних номерів пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, в контрастні за гідротермічними показниками роки досліджень. Мінливість довжини колосоносного міжвузля, у напівкарликів, була обумовлена умовами року (36,7 %), взаємодією «генотип-умови року» (33,9 %) і генотипом (28,2 %). У середньорослих форм на формування довжини колосоносного міжвузля встановлено вплив взаємодії «генотип-умови року» (33,3 %), умов року (31,6 %) і генотипу (31,4 %). В результаті оцінки за довжиною колосоносного міжвузля і показниками пластичності та стабільності виділені напівкарликові і середньорослі генотипи з стабільним проявом ознаки.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, довжина колосоносного міжвузля, екотипи, селекційні номери, адаптивність, рейтинг адаптивності сорту.

В Україні пшениця м'яка озима є основною продовольчою зерновою культурою [1-3]. У 2015-2019 рр. площа посіву пшениці озимої була 6,01-6,69 млн. га, що в структурі зерно-

вих і зернобобових культур становить 41,8-45,4 % [3]. Важливим фактором зростання і стабілізації врожайності сільськогосподарських культур, особливо в несприятливих умовах, є не лише створення і впровадження у виробництво сортів і гібридів з високим потенціалом урожайності, а також підвищення їх екологічної стійкості [4, 5].

Формування оптимальної архітектури рослин здійснюється через процеси макроморфогенезу, що регулюються геномом і модифікуються факторами навколишнього середовища [6, 7]. Встановлено, що ріст рослин і їх врожайність тісно пов'язані між собою і регулюються відповідними генами, які були ідентифіковані і названі “*intrinsic yield genes*” (IYGs) [6].

Розміри міжвузлів та швидкість їх росту обумовлюють величину запасів вуглеводів, що стають критичними в умовах посухи, дефіциту елементів мінерального живлення, втрати листкового апарату [7].

Останнім часом селекціонери зацікавилися ознакою „довжина верхнього міжвузля” відмічаючи її позитивний зв'язок з врожайністю пшениці, а також з адаптивністю. Також довжина колосоносного міжвузля пшениці м'якої використовується, як одна з складових полтавського індексу [8], який ми використовуємо для оцінки і добору цінних генотипів пшениці м'якої озимої.

Метою досліджень було встановлення прояву і норми реакції, за довжиною колосоносного міжвузля, на зміну умов вирощування у селекційних номерів пшениці м'якої озимої, а також визначення параметрів адаптивності.

Досліджували 11 селекційних номерів пшениці м'якої озимої конкурсного сортовипробування (КС), одержаних на Білоцерківській дослідно-селекційній станції залученням до гібридизації батьківських форм різних екотипів, упродовж 2011-2013 рр. Від схрещування сортів степового екотипу з лісостеповим отримано номери: 7 КС – Донецька 48/Веселка; 8 КС – Донецька 48/Білоцерківська інтенсивна; 42 КС – Повага/Перлина Лісостепу; 29 КС – Луганчанка/Білоцерківська 71/03; 26 КС – Роставиця/Дріада 1; 24 КС – Білоцерківська 47 (скверхед)/Одеська 162; сортів лісостепового екотипу з лісостеповим: 12 КС – Елегія/Перлина Лісостепу; 44 КС – Київська 8/Роставиця; 54 КС – Веселка/Миронівська 65; 22 КС – сорту степового екотипу Донецька безоста з сортом Century (США); 17 КС – сорту лісостепового екотипу Напівкарлик 3 з Century (США). Стандартами були сорти Білоцерківська напівкарликова, Перлина Лісостепу, Подолянка. Згідно класифікатора [9] до напівкарликів, за висотою рослин, віднесли номери: 17 КС, 22 КС, 24 КС, 26 КС, 44 КС і стандарт Білоцерківська напівкарликова; до середньорослих – 7 КС, 8 КС, 12 КС, 29 КС, 42 КС, 54 КС, сорти Перлина лісостепу і Подолянка.

Параметри адаптивності за довжиною колосоносного міжвузля розраховували згідно загальноприйнятих методик. Для узагальненої оцінки адаптивності виконували групування за допомогою непараметричної статистики і використовували сукупний показник «рейтинг адаптивності сорту».

Довжина колосоносного міжвузля у напівкарликів за 2011-2012 рр. варіювала від 23,8 см (Білоцерківська напівкарликова) до 29,3 см (24 КС) і чотири з п'яти селекційних номерів достовірно перевищували сорт-стандарт. У середньорослих форм довжина колосоносного міжвузля знаходилася в межах від 27,5 см (7 КС) до 33,4 см у 29 КС, за середнього показника 30,5 см. Лише два селекційних номери (29 КС і 42 КС) достовірно перевищували кращий стандарт Перлину лісостепу.

Найбільш сприятливими умовами для формування довжини колосоносного міжвузля встановлено 2012 р., коли у напівкарликів за середнього показника 29,9 см мінімальні і максимальні значення становили 25,6 см (26 КС) і 33,9 см (24 КС) відповідно. У середньорослих генотипів довжина колосоносного міжвузля змінювалася від 31,0 см у стандарту Подолянка до 35,2 см (29 КС), за середнього значення 33,0 см.

Мінімальна довжина колосоносного міжвузля була сформована у найбільш несприятливому 2013 р. і змінювалася у напівкарликових генотипів від 18,2 см (Білоцерківська напівкарликова) до 27,2 см (44 КС), за середнього показника 23,9 см. У середньорослих форм, за середнього значення 28,1 см, варіювання довжини колосоносного міжвузля склало 22,7-34,0 см.

Серед напівкарликів найбільш стабільний прояв довжини колосоносного міжвузля, у роки досліджень, встановлено 44 КС і 26 КС з розмахом мінливості 3,0 і 3,2 см і коефіцієнтом варіювання 5,2 і 7,2 % відповідно. У селекційного номера 24 КС і сорту Білоцерківська напівкарликова відмічені найвищі коефіцієнти варіації довжини колосоносного міжвузля. Найменшим варіюванням довжини колосоносного міжвузля у середньорослих форм характеризувалися номери 22 КС ($V=2,2\%$), 12 КС ($V=4,7\%$) і 29 КС ($V=6,5\%$). Селекційні номери 8 КС і 7 КС мали найвищі показники коефіцієнта варіації 18,0 і 16,1 % відповідно.

Дисперсійним аналізом встановлено вплив досліджуваних факторів на мінливість довжини колосоносного міжвузля. У напівкарликів найбільший вплив на формування ознаки мали умови року – 36,7 %. Фактор генотип і взаємодія «генотип-умови року» обумовлювали довжину колосоносного міжвузля на рівні 28,2 % і 33,9 % відповідно. У середньорослих форм зменшилась частка фактору умови року (31,6 %) і збільшився вплив генотипу (31,4 %). При цьому вплив взаємодії факторів становив – 33,3 %.

За гомеостатичністю (Hom), серед напівкарликів, стандарт Білоцерківська напівкарликова ($Hom=116,28$) перевищили всі номери, з яких високі показниками встановлено у 44 КС ($Hom=547,45$) і 26 КС ($Hom=341,5$) за середнього показника ($Hom=253,60$). У середньорослих генотипів виділилися 42 КС ($Hom=1508,40$), 12 КС ($Hom=629,51$) і 29 КС ($Hom=515,67$). Стандарти Перлина лісостепу і Подолянка мали Hom на рівні 291,76 і 297,49 відповідно.

Селекційну цінність (Sc) стандарту Білоцерківська напівкарликова ($Sc=16,13$) перевищили всі напівкарлики, серед яких високі показники мали 44 КС ($Sc=25,82$), 22 КС ($Sc=21,96$) і 26 КС ($Sc=21,35$). Висока селекційна цінність відмічена у середньорослих номерів 42 КС ($Sc=31,75$), 29 КС ($Sc=29,41$), 12 КС ($Sc=27,12$) за ($Sc=25,66$) у стандарту Перлина лісостепу.

Напівкарликовий селекційний номер 24 КС, в середньому за 2011-2013 рр., мав найдовше колосоносне міжвузля (29,3 см) і найбільший показник специфічної адаптованості до сприятливих умов ($bi=2,07$). Високою чутливістю до змін умов вирощування ($bi=1,61-1,69$) у середньорослих форм характеризувалися – 7 КС і 8 КС. Коефіцієнти bi в межах 1,2-1,4 мав напівкарликовий номер 17 КС і середньорослий 54 КС. Близькі до 1,0 значення були відмічені у напівкарликів 22 КС ($bi=1,12$) і середньорослих Подолянка ($bi=1,00$) і Перлина лісостепу ($bi=1,02$). Найменші показники коефіцієнта bi відмічені в напівкарлика 26 КС ($bi=0,11$), і середньорослих 42 КС ($bi=0,22$), 12 КС ($bi=0,23$) і 29 КС ($bi=0,26$), що вказує на їх низьку пластичність.

Менші показники σ_{di} за стандарт Білоцерківська напівкарликова ($\sigma_{di}=16,26$) спостерігалися в усіх напівкарликових номерів ($\sigma_{di}=0,00-13,05$). У середньорослих генотипів нижчі значення за стандарт Подолянка ($\sigma_{di}=0,84$) мав лише 42 КС ($\sigma_{di}=0,37$).

Високу загальну адаптивну здатність ($ЗАЗ=36,51-43,95$) встановили у напівкарликів – 22 КС, 44 КС, 24 КС і середньорослих номерів – 54 КС, 29 КС, 42 КС ($ЗАЗ=47,78-48,75$).

Нижчі показники варіанси специфічної адаптивної здатності ($\sigma^2САЗi=2,15-19,82$) ніж стандарт Білоцерківська напівкарликова ($\sigma^2САЗi=23,76$) мали, в порядку зростання, номери 44 КС, 26 КС, 22 КС, 17 КС. За ($\sigma^2САЗi$) поступалися стандарту Подолянка ($\sigma^2САЗi=7,45$) середньорослі номери 42 КС ($\sigma^2САЗi=0,42$), 12 КС ($\sigma^2САЗi=1,88$), 29 КС ($\sigma^2САЗi=4,57$).

За селекційною цінністю генотипу ($СЦГi$) виділилися напівкарлики – 44 КС ($СЦГi=22,32$), 26 КС ($СЦГi=16,98$), 22 КС ($СЦГi=12,29$) і середньорослі форми – 42 КС ($СЦГi=30,24$), 29 КС ($СЦГi=24,14$) і 12 КС ($СЦГi=23,86$).

Перше місце в рейтингу адаптивності сорту ($РАС$) серед напівкарликів посів селекційний номер 44 КС, який з 11 параметрів адаптивності у семи був на першому місці. Друге і третє місця зайняли 22 КС і 24 КС. У середньорослих генотипів на першому місці був селекційний номер 42 КС, який за вісьмома показниками був першим, за середнім значенням ознаки – другим, за максимальним проявом довжини колосоносного міжвузля четвертим і лише за показником bi – восьмим. Завдяки кращому поєднанню середнього значення довжини колосоносного міжвузля і параметрів адаптивності друге і третє місце в $РАС$ посіли селекційний номер 29 КС і стандарт Перлина лісостепу.

Результати досліджень свідчать, що мінливість довжини колосоносного міжвузля пшениці м'якої озимою обумовлена умовами року, взаємодією «генотип-умови року» і генотипом. Виділені напівкарликові селекційні номери 44 КС, 22 КС, 24 КС і середньорослі 42 КС, 29 КС і сорт Перлина лісостепу ми рекомендуємо використовувати як цінний вихідний матеріал, в селекційних програмах, для підвищення адаптивного потенціалу пшениці м'якої озимої до умов лісостепової зони України.

Список літератури

1. Стратегія інноваційного розвитку селекції і насінництва зернових культур в Україні / Я.М. Гадзало, В.В. Кириченко, Б.В. Дзюбецький. Київ-Харків-Дніпро – 2016. – 32 с.
2. Сільське господарство України. Статистичний збірник. Рослинництво. – 2019. – 230 с.
3. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Лозінський М.В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum*L. на адаптивність до умов довкілля. Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. пр. / Національна академія наук України, АН України, Інститут молекулярної біології і генетики, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова; редкол.: В.А. Кунах (голов. ред.) [та ін.]. Київ. Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова, 2015. Т.16. С. 92-96.
4. Солодушко М.М. Урожайність та адаптивний потенціал сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. №3, 2014. С. 61-66.
5. Лозінський М.В. Адаптивна здатність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною стебла. Миронівський вісник: збірник наукових праць, Миронівка, 2018 - С. 77-91.
6. Krizek B.A. Making bigger plants: key regulators of final organ size. *Curr. Opin Plant Biol.*-2009.-12.-P.17-22.
7. Jaleel, S.A.P., Wahid A., Farooq M., Somasundaram R., Panneerselvam R. Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigment composition. *Int. J. Agric. Biol.*-2009.-v.11.-P.100-105.
8. Тищенко В.Н. Влияние сроков посева на изменчивость хозяйственно-ценных признаков у гибридных линий (F₅) озимой пшеницы. Вісник Полтавської держ. аграр. акад. – 2002. – № 4. – С. 5-8.
9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1989. 44 с.

ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

УДК 633.11.324:631.84

Хахула В.С., канд. с.-г. наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ОРГАНОГЕНЕЗУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

У роботі розглядаються питання ефективного використання азотного живлення на різних етапах органогенезу пшениці озимої як шляху до збільшення виробництва продовольчого зерна в Україні. Встановлено, що кожному етапу органогенезу озимої пшениці відповідають суворо визначені вимоги до мінерального живлення. Як свідчать результати досліджень, для отримання високої якості зерна необхідно вже до початку його формування забезпечити високий рівень азотного живлення і достатній фосфором і калієм.

Ключові слова: органогенез, мінеральне живлення, ґрунт, родючість, врожайність, сорт, пшениця озима.

Внесення азотних добрив на різних етапах органогенезу дає можливість ефективніше впливати на формування елементів структури урожайності пшениці, розпочинаючи з моменту диференціації їх у конусі наростання. У зв'язку з цим необхідно знати, на якому етапі утворюється той чи інший орган і як впливають мінеральні добрива на його формування.

У пшениці озимої встановлено дванадцять етапів органогенезу (Купер-ман Ф.М., 1950). Характеризуючи їх в найбільш загальних рисах, слід зазначити, що перші два етапи є періодом формування стебел, листків і кореневої системи, наступні шість – генеративних органів, а останні чотири – формування зернівки.

З практичної точки зору найбільш значущими є II, IV, VII і X етапи органогенезу, у кожному з яких рослини мають певні вимоги до мінерального живлення. Для забезпечення рослин пшениці озимої азотом на певних етапах органогенезу, його необхідно вносити частинками [4].

На ранніх етапах росту та розвитку рослин (I і II етапи органогенезу), впродовж яких формується густина рослин та їх габітус, а також зимостійкість, першорядне значення належить фосфору, калію і кальцію, які стимулюють розвиток кореневої системи.

Пригнічувальна дія підвищеної концентрації азоту в ґрунті на молоді рослини властива азотним добривам, тому їх не можна застосовувати у високих дозах під передпосівну культурацію та під час сівби. Проте нестача азоту на перших етапах органогенезу пшениці не дає очікуваної врожайності від фосфору. Більш того, азотне голодування в цей проміжок часу різко погіршує всі функції рослин, знижує, насамперед, кількість колосків у колосі. Але в деяких літературних джерелах вказується на шкідливість осіннього внесення азотних добрив під пшеницю озиму, бо це призводить до зниження зимостійкості рослин. Дане твердження справедливе лише в тих випадках, коли пшеницю розмішують у сівозміні після чистих і чорних парів, під якими за літній період накопичується велика кількість нітратного азоту. Якщо ж вона висівається після колосових, а особливо після просапних культур, які рано звільняють поле, то внесення азотних добрив до чи під час сівби (в рядки) є обов'язковим агрономічним заходом. Але в зонах, де є небезпека вимерзання посівів, азот восени бажано вносити в невеликих дозах, значно менших ніж фосфор [2].

Внесення повної дози, від загальної потреби, азотних добрив до сівби, як правило, призводить до вимивання більшої частини азоту за межі кореневої системи в осінньо-зимовий

період. Азот необхідно вносити і восени в основне удобрення і весною в підживлення. В осінній період вегетації пшениці озимої необхідне помірне азотне живлення, "яке цілком може бути забезпечене запасами мінерального азоту в орному шарі ґрунту, або допосівним внесенням невеликих доз азотних добрив (30-40 кг діючої речовини на 1 га). Це запобігає переростанню озимих, непродуктивному витраченню вологи, поживних речовин внесених добрив, а на високому фосфорно-калійному фоні забезпечує добрий розвиток кореневої системи та посилює стійкість рослин до несприятливих умов зими.

Із закінченням осінньої вегетації настає період зимового спокою рослин. Важливою умовою нормального його проходження є метеорологічні умови, насамперед кількість опадів, з урахуванням яких прогнозують ефективність і доцільність проведення ранньовесняного азотного живлення.

Відновлення вегетації навесні супроводжується ростовими процесами, у зв'язку з чим в озимої пшениці виникає гостра потреба в азоті [3].

Проте через низькі температури й підвищену вологість ґрунту, які пригнічують нітрифікацію вміст азоту в кореневому шарі рано на весні, як правило, буває недостатнім. Інтенсивний ріст вегетативних органів і нестача азоту в цей період зумовлюють настання у пшениці озимої першого критичного періоду в азотному живленні. На цій основі був розроблений і широко запроваджуваний і до нині агрозахід – ранньовесняне азотне підживлення, доцільність проведення якого за інтенсивної технології вирощування пшениці озимої визначають за кількістю опадів в осінньо-зимовий період і етапами органогенезу після перезимівлі, а оптимальну дозу азоту встановлюють за даними запасів мінерального азоту в метровому або 40-60 сантиметровому шарі ґрунту.

Для формування 1 т/га зерна пшениці озимої необхідно: азоту – 28-37 кг, фосфору – 11-13 кг, калію – 20-27 кг. Неправильне співвідношення азоту, фосфору, калію призводить до зменшення урожайності рослин, ураження хворобами, зниження якості зерна. Перш за все необхідно проводити моніторинг ґрунтів з метою визначення вмісту доступних форм ІМРК, кислотності ґрунту, забезпеченості мікроелементами. За допомогою азотного живлення основна увага приділяється ранньовесняному (регенеративному) підживленню. Це підживлення проводиться по мерзлоталому ґрунту навіть за наявності невеликого шару снігу.

Певну частину створеної рослиною органічної речовини, а саме – відмерлі листки, коренева система, часто не приймають до уваги при визначенні виносу елементів живлення рослинами. Основна причина – технічні труднощі обліку маси підземних органів і вмісту мінеральних речовин у них. Експериментальні дані з вмісту мінеральних елементів у надземних органах пшениці свідчать лише про кількість використаних речовин з поля. Наявність даних про вміст елементів живлення у кореневій системі пшениці в різних ґрунтово-кліматичних умовах дозволила б отримати більш точні відомості про використання пшеницею озимою мінеральних речовин.

Багато дослідників відзначають, що величина виносу елементів мінерального живлення надземними органами рослин озимої пшениці значно коливається під впливом агротехніки, сорту, ґрунтових, погодних умов [2].

Не дивлячись на протиріччя, які існують в оцінці значення теорії виносу елементів живлення рослинами, у багатьох країнах світу достатньо глибоко вивчається ця проблема для пшениці озимої, причому в розрізі сортів і різних рівнів агротехніки.

Аналіз технології вирощування пшениці озимої за останні роки показує, що вона суттєво змінилася в питаннях розміщення пшениці озимої в сівозмінах, підготовці ґрунту, сортового складу, захисту рослин від бур'янів, шкідників, догляду рослин впродовж вегетації. Найменше, на наш погляд, в концептуальному плані змін відбулося в системі живлення рослин, хоч і в цій проблемі багато нових підходів. Проте, основа, на якій базується розрахунок доз добрив, залишалася та ж сама, тобто винос елементів живлення. У сучасних технологіях вирощування пшениці озимої на перший план виступає питання періодичності мінерального живлення, тобто використання вже давно відомих даних споживання елементів живлення

рослин на різних етапах органогенезу для регулювання процесів росту, розвитку агрофітоценозів та формування ними певної величини урожайності.

На основі численних вегетаційних та польових досліджень, хімічного аналізу ґрунту та рослин, встановлено, що кожному етапу органогенезу пшениці озимої відповідають суворо визначені вимоги до мінерального живлення. Для оцінки періодичності живлення, весь цикл життя рослин, розділили на фази і етапи, для чого користуються різними критеріями. Отримано багато даних про позитивний вплив фосфору на ріст, розвиток пшениці озимої. Таким чином, накопичення та використання азоту, фосфору та калію надземними органами рослин проходить у пшениці до фази молочної стиглості зерна.

Підвищення рівня азотного живлення посилює процес кушіння. Проте певна частина дослідників відзначає, що в деяких сортів за підвищених доз азотного живлення продуктивне кушіння знижується. Це підтверджується і тим, що за роздрібного внесення доз азоту продуктивне кушіння зростає [4].

Дослідженнями встановлено, що стійкість пшениці озимої до вилягання залежить від довжини і товщини першого та другого міжвузля, опору соломини на злом, ступеню та характеру розвитку клітин механічної тканини стебла. Як ми вже відзначили, вилягання озимої пшениці більш спостерігається за високого зволоження ґрунту, застосування великих доз азоту. Загальноприйнятим вважається, що вилягання є наслідком посиленого азотного живлення. Встановлено, що азотні добрива затримують розвиток стебла, а недозріле стебло має гірші показники механічної міцності. Крім того, азотні добрива сприяють сильному росту листової поверхні, тим самим збільшують навантаження на одиницю поперечного розрізу нижньої частини стебла. Таким чином, підвищення навантаження та погіршення механічних властивостей стебла, є причиною вилягання пшениці за посиленого азотного живлення. Тому азотне живлення повинно бути диференційованим, щоб уникнути вилягання рослин озимої пшениці [3].

Після детального вивчення етапів органогенезу пшениці озимої, дослідники широко розпочали вивчати ефективності роздрібного внесення добрив, особливо азотних. Результати проведених досліджень, на превеликий жаль, не дали чіткої і повної відповіді на питання про строки і дози внесення азотних добрив на різних етапах органогенезу. Деякі дослідники рекомендують обмежитися одним ранньовесняним підживленням пшениці озимої. Цей агрозахід, як відомо, вже давно ввійшов у практику сільськогосподарського виробництва [1].

На останніх етапах органогенезу формування зернівки вирішальне значення належить забезпеченню колосу азотом. Азотне живлення впродовж вегетації пшениці озимої, і особливо в період формування генеративних органів, має важливе значення в отриманні якісного зерна як посівного матеріалу і як продукту харчування. Вже на початку минулого століття було відомо про позитивний вплив азотного живлення на вміст білка в пшениці.

Отже, для отримання високої якості зерна необхідно вже до початку його формування забезпечити високий рівень азотного живлення і достатній фосфором і калієм. Це завдання досить важко розв'язати тільки за передпосівного внесення добрив. Взаємовплив всіх факторів росту та розвитку пшениці, які забезпечують рекордну урожайність з високою якістю зерна, може бути виявлений тільки за постановки польових дослідів у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах і для конкретних сортів.

Список літератури

1. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур (В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, - [3-тє вид.]. – Львів: укр.технології, 2010. 1088 с.
2. Сергєєв В.В., Бенцеровський Д.М., Кисіль В. Агрохімічні пріоритети охорони родючості ґрунту // Вісник аграрної науки. 2004. №11. С. 5-76.
3. Ткачук В.М. Урожайність сортів озимої пшениці залежно від технологій вирощування, азотного живлення в умовах центрального Лісостепу України / В.М. Ткачук, Т.В. Панченко, В.М. Московчук. – Біла Церква: Вісник БДАУ. Вип. 43. 2006. С. 65-67.
4. Черемха Б. Оптимізація азотного живлення озимої пшениці і величина урожайності / Б. Черемха // Пропозиція. № 3. 2004. С. 10-14.

Дрига В.В., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ЯКІСТЬ НАСІННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУВАННЯ ЙОГО ЗА АЕРОДИНАМІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

У статті наведено результати досліджень з впливу різних режимів сортування насіння за аеродинамічними властивостями на його якість. З'ясовано, що за режиму сортування, коли у відхід потрапляло до 10% насіння енергія проростання і схожість його достовірно не підвищувалися.

Ключові слова: сортування, аспіраційний канал, енергія проростання, схожість, маса 1000 насінини.

Сьогодні перед людством стоїть важливе питання: раціональне використання запасів палива та зменшення впливу парникових газів на навколишнє середовище. Вчені розраховали, що обмеження змін клімату і утримання його на безпечному рівні, за якого можна уникнути небезпеки для існування екосистем, у XXI столітті слід використовувати лише чверть обсягу викопного палива, яке нині вважається економічно вигідним для споживання [1]. За останні роки кількість поширених енергоносіїв – нафтопродукти та природний газ прискореними темпами зменшується як в світі, так і в Україні, які є найпоширенішими видами палива в нашій країні. У зв'язку з дефіцитом цих енергоносіїв та значним їх подорожчанням, все більше уваги приділяється пошуку та виробництву альтернативних джерел енергії, які можуть зменшити залежність держави від традиційних видів палива [2], з мінімальними впливом на довкілля та ризиком техногенних катастроф [3]. В Україні екологічно чиста біоенергія складає всього 3% [4].

Найперспективнішими видами біоенергетики є використання біомаси рослинного походження – фітоенергетика [5]. Практичний інтерес для виготовлення біопалива із фітомаси представляє просо прутіподібне (*Panicum virgatum* L.) – свічграс. За даними А. Monti [6] з одного гектару культури, може отримати від 5 до 12 т умовного палива.

Просо прутіподібне – багаторічна трав'яниста рослина з родини тонконогових (*Poaceae*) роду просових, містить більш ніж 450 різних видів, що різняться за морфологічними ознаками генеративних органів та мають п'ять різних базових хромосомних чисел (від 8 до 15) [7]. Насіння цієї культури дуже дрібне і характеризується великим станом біологічного спокою, що є одним з головних стримуючих факторів широкого впровадження проса прутіподібного у виробництво. Тому, розробка заходів зниження біологічного стану спокою і, відповідно – підвищення схожості насіння є актуальним.

Стан спокою можна порушити різними способами, але більшість з них ґрунтується на створенні стресових умов в період проростання насіння або ж до початку його проростання [8]. Одним з таких способів є сортування насіння за аеродинамічними властивостями за якого можна видалити біологічно неповноцінне насіння, покращити його посівні якості і виділити насіння з високими врожайними властивостями [9].

Дослідження проводили з насінням проса прутіподібного урожаю 2020 р., вирощеного в умовах Ялтушківської дослідно-селекційної станції, зібране за 100% дозрівання. Сортували насіння за аеродинамічними властивостями на аспіраційній колонці фірми «Петкус». Схемою дослідження передбачено сортування насіння за швидкості повітря в каналі аспіраційної колонки від 5,6 до 8,82 м/сек. Енергію проростання та схожість визначали згідно з методикою, розробленою Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків [10]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали за допомогою дисперсійного і кореляційного аналізів за методом Фішера [11] з використанням комп'ютерної програми Statistica 6.0 від компанії StatSoft.

Раніше проведеними дослідженнями з'ясовано, що найвища інтенсивність проростання насіння була за його сортування при швидкості повітря в аспіраційному каналі 7 м/сек., яка становила від 21-35% на контролі до 27-45%. При цьому маса 1000 насінин збільшилася

з 1,32 г (в контролі) до 1,62 г. Тобто в процесі сортування було видалене дрібне і легке насіння, що забезпечило підвищення маси 1000 насінин.

Насіння урожаю 2020 р. було крупнішим, маса 1000 насінин в контролі становила 1,65 г, що може свідчити про вищі показники його якості, тому було передбачено його сортування за тією ж схемою досліду, що і в попередніх дослідах і за менших втрат насіння у відходах досягнути вищих показників енергії проростання і схожості. Зі збільшенням швидкості в каналі аспіраційної колонки з 5,6 до 8,82 м/сек. спостерігалася незначна зміна маси 1000 насінин, при цьому закономірного збільшення маси 1000 насінини зі збільшенням швидкості повітря не було відмічено. Так, якщо в контролі маса 1000 насінин становила 1,65 г, то за максимальної швидкості повітря в аспіраційному каналі 8,82 м/сек. вона була – 1,68 г ($HP_{0,05} = 0,10$ г). Доцільно зазначити, що маса 1000 насінин, яке потрапило у відхід становила 0,40 г.

За всіх режимів сортування вихід насіння, підготовленого до сівби був в межах від 76,38 до 96,03%. Установлено, що за сортування насіння проса прутіподібного за аеродинамічними властивостями з швидкістю повітря в аспіраційному каналі 5,6 м/сек. не спостерігалася достовірного підвищення схожості насіння, а за швидкості повітря 7,10 м/сек. схожість достовірно підвищилася порівняно з контролем – на 10% ($HP_{0,05} = 3,9\%$). Збільшення швидкості повітря до 8,82 м/сек. також забезпечило істотного підвищення схожості насіння порівняно з контролем, але порівняно з варіантом, де швидкість повітря становила 7,1 м/сек. істотної різниці за цим показником не було, водночас втрати насіння у відхід збільшилися на 19,65%. Насіння, яке потрапило у відходи було несхоже. Аналіз впливу факторів показав, що частка впливу фактору «сортування» на схожість насіння становила 61%.

Отже, сортування насіння проса прутіподібного за аеродинамічними властивостями забезпечує істотне підвищення його схожості порівняно з контролем – без сортування але не вирішує остаточно проблеми зниження його біологічного стану спокою. Цей спосіб підготовки насіння до сівби можливий в кожному насінницькому господарстві, де є повітряно-решітні машини, які обладнані аспіраційним каналом.

Список літератури

1. Закон України «Про Єдиний митний тариф» № 2097-ХІІ від 05.02.1992р.// www.rada.gov.ua
2. Доронін В.А., Кравченко Ю.В., Дрига В.В., Доронін В.В. Формування садивного матеріалу міскантусу в другому році вегетації залежно від елементів технології його вирощування. *Біоенергетика*. 2018. № 2(12). С.28-31.
3. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії: колективна монографія / за редакцією О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснелюба. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. 326 с.
4. Пояснювальна записка до Закону України про зменшення споживання природного газу стосовно котлів на біомасі та інших видах місцевого палива. URL: http://www.journal.esco.co.ua/2006_2/art123.htm.
5. Талавиря М.П., Барановська О.Д., Добрівська М.В. та ін. Розвиток та застосування різних видів біоенергетики: [Монографія]. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2012. 180 с.
6. Ma Z., Wood C.W., Bransby D.I. Impact of row spacing, nitrogen rate, and time on carbon partitioning of switchgrass. *Biomass and Bioenergy*. 2001. P. 413–419.
7. Christian D. G., Elbersen H. W. *Switchgrass* (*Panicum virgatum* L.). In: N. El Bassam. Energy plant species. Their use and impact on environment and development. London: James and James publishers, 1998: 257–263.
8. Биология семян и семеноводство [перевод с польского Г.Н. Мирошниченко]. М.: Колос, 1976. 415 с.
9. Доронін В.А., Карпук Л.М., Кравченко Ю.А. Передпосівна підготовка насіння, як спосіб покращення його якості та продуктивних властивостей цукрових буряків. «Хелатні мікродобрива – 2007»: матеріали І Всеукраїнської спеціалізованої конференції (м. Київ 15 листопада 2007р.). Київ: НВЦ «Реаком». 2007. С. 24.
10. Доронін В.А., Кравченко Ю.А., Бусол М.В., та ін. Визначення схожості насіння проса прутіподібного (свічграсу) *Panicum virgatum* L. Київ: ІБКЦБ НААН. 2015. 10 с.
11. Fisher R. A. (2006). *Statistical methods for research workers*. New Delhi : Cosmo Publications. 354 p.

Жуйков О.Г., д-р с.-г. наук, професор

Бурдюг О.О., аспірант

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВОДНОГО, ПОЖИВНОГО РЕЖИМІВ ҐРУНТУ ТА ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ ПОСІВУ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ЗА РІЗНИХ РІВНІВ БІОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В СУХОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведені результати трирічних досліджень впливу рівнів біологізації технології вирощування гібридів соняшника на складові водного та поживного балансу ґрунту і показники фітосанітарного стану агроценозу культури в незрошуваних умовах Півдня України. Проаналізована залежність сумарного водоспоживання, коефіцієнту водоспоживання, засвоєння рослинами азоту і фосфору з ґрунту, заселеність посіву шкідниками, ураженість збудниками хвороб і забур'яненість від різних технологій вирощування.

Ключові слова: соняшник, гібриди, технології вирощування, водний і поживний режим, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, фітосанітарний стан

Дослідження проводилися впродовж 2018-2020 рр. у двофакторному польовому досліді, в якому фактор А (гібрид соняшника) був представлений двома гібридами середньоранньої екологічної групи Tunca F1 та PR64F66 F1, а фактор В (рівень біологізації технології вирощування) п'ятьма варіантами: традиційна інтенсивна зональна технологія – контроль; біологізована I; біологізована II, органічна, екстенсивна (мінімальна).

Традиційна інтенсивна зональна технологія вирощування – рекомендована оригіном технологія вирощування для умов Південного Степу України з використанням мінеральних добрив і хімічних ЗЗР, спрямована на максимальну реалізацію генетичного потенціалу гібриду; біологізована I – інтенсивна технологія, в якій в системі догляду за рослинами мінеральні добрива були замінені біологічними добривами, що дозволені для використання в практиці органічного землеробства. В якості органічного добрива використовувався багатофункціональний препарат ТМ «Еко-Рост»; біологізована II – інтенсивна технологія, в якій в системі догляду за рослинами хімічні фунгіциди та інсектициди були замінені біологічними препаратами, що дозволені для використання в практиці органічного землеробства, а гербіциди – механічними операціями боротьби із бур'янами (в якості біологічного фунгіцидного препарату застосовувалися препарати ТМ «ENZIM-Agro» Гаубсин-FORTE та Viridin (Триходермін), в якості біологічного інсектицидного препарату застосовувалися інсекто-акарициди ТМ «ENZIM-Agro» Ентоцид (Метаризин) і Актарофіт); органічна – технологія, в якій система догляду за посівами базувалася виключно на застосуванні біологічних препаратів (як добрив, так і пестицидів); екстенсивна (мінімальна) – технологія вирощування культури, в якій система догляду за посівами представлена лише механічними операціями боротьби із бур'янами без застосування хімічних та біологічних добрив і ЗЗР. Спосіб розміщення ділянок у досліді – розщепленими блоками, загальна площа дослідної ділянки становила 1,2 га, загальна площа ділянки четвертого порядку 672 м², облікова 560 м². Повторність в досліді чотириразова.

В досліді нами була відмічена залежність скорочення середньодобового споживання ґрунтової вологи за застосування елементів біологізації: за інтенсивної технології вирощування 1 га посіву за добу споживав в середньому 10,1 т води, за біологізованої I це споживання скоротилося до 9,1 т, за біологізованої II – до 8,9 т, а найбільш економне споживання було за органічної технології вирощування – 8,6 т/га/добу. Варіант екстенсивної технології вирощування за середньодобовим споживанням вологи не відрізнявся від контрольного варіанту і склав, в середньому, 10,1 м³/га/добу. За обома гібридами культури мінімальне значення коефіцієнту водоспоживання в середньому за роки проведення дослідження нами відмічено за органічної технології вирощування культури – відповідно 407 і 423 м³/т сухої речовини, а найменш економне споживання активної вологи на формування біомаси було зафіксоване за варіантом екстенсивної технології вирощування – 523 і 624 м³/т відповідно.

Варіанти із застосуванням елементів біологізації системи мінерального живлення характеризувалися істотно вищою ефективністю та економічністю споживання ґрунтових запасів азоту – в середньому за фактором А, інтенсивність втрати ґрунтових запасів доступного азоту в орному шарі за вегетацію культури склала: у варіанті традиційної інтенсивної технології – з 3,99 до 1,58 мг/100 г (використано 60,4%), біологізованої І – з 1,94 до 1,25 мг/100 г (36,6%), біологізованої ІІ – з 3,91 до 1,81 мг/100 г (53,7%), органічної – з 1,82 до 1,31 мг/100 г (28,0%), а екстенсивної – з 1,51 до 0,70 мг/100 г (53,7%); рухомого фосфору відповідно: традиційна інтенсивна технологія – з 7,63 до 5,71 мг/100 г (використано 25,2%), біологізована І – з 6,29 до 5,57 мг/100 г (14,5%), біологізована ІІ – з 7,67 до 5,44 мг/100 г (29,1%), органічна – з 6,20 до 5,29 мг/100 г (14,7%) і екстенсивна – з 7,62 до 6,11 мг/100 г (19,8%).

Впродовж вегетаційного періоду за умов застосування інтенсивної технології вирощування соняшника як загальна заселеність орного шару ґрунту дослідної ділянки, так і кількість мікрофлори за окремими найбільш принциповими групами істотно зменшувалися у порівнянні з варіантами, де реалізовувалися окремі елементи біологізації чи їх комплексне застосування (органічна технологія вирощування) на 6,1-40,9%.

Застосування сучасних інсектицидних препаратів органічної природи в системі захисту рослин соняшнику за біологізованої та органічної технології вирощування дозволяє контролювати весь спектр найбільш шкочинних фітофагів і за ефективністю не поступається синтетичним інсектицидам. Винятком є захист культури від личинок совок, котрі, з причини особливостей біології та екології, вимагають від інсектицидного препарату в більшій мірі системних властивостей, котрими органічні препарати, за рідким виключенням, не володіють. Відмічена відсутність залишкового інсектицидного та репелентного впливу біологічних препаратів на основних запилювачів культури – медоносних бджіл (відвідуваність ними квітучих суцвіть переважала цей показник за варіантами інтенсивної та біологізованої І технології у 3 рази).

Фунгіцидний захист соняшника, побудований на основі органічних препаратів, за дієвістю та ефективністю не поступається системі захисту на основі синтетичних фунгіцидів: ураженість гібридів найбільш розповсюдженими фітопатогенами не вирізнялася залежно від типу препарату. Особливого контролю в агроценозі соняшника за будь-якої технології вирощування вимагає збудник бурої іржі, котрий, зважаючи на кліматичні особливості (суха, вітряна погода) схильний до вторинного зараження.

Механічні обробки ґрунту як спосіб захисту культури від бур'янів є дієвою альтернативою гербіцидному захисту. Залучення до- та післясходового боронування штригельними боронами і ротаційними мотиками та міжрядних культивуацій до системи захисту культури від бур'янів як складової біологізованої та органічної технології вирощування соняшника не поступається за ефективністю застосуванню ґрунтових та страхових синтетичних гербіцидів, а в другу половину вегетації навіть переважає їх за контролем другої-третьої хвилі пізніх ярих видів.

Список літератури

1. Домарацький С.О., Домарацький О.О., Козлова О.П. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід'ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. *Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7–8 лютого 2019 р.* Дніпро, 2019. С. 202–206.
2. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелатіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник.* Херсон: ФОП Грінь, 2017. № 98. С. 51–56.
3. Лебідь Є.М., Льоринець В.Ф., Коцьобан А.У. Продуктивність соняшнику в залежності від основних елементів систем землеробства. *Бюлетень Інституту зернового господарства.* Дніпропетровськ, 2003. №21–22. С. 80–84.
4. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2004. 312 с.
5. Тараріко Ю.О., Личук Г.І. Стимулятори росту рослин у системі органічного землеробства. *Вісник аграрної науки.* Київ, 2014. №. 5. С. 11–15.

УДК 635.743:631.5:632.51 (477.7)

Коковіхін С.В., д-р с.-г. наук., професор,

Біднина І.О., канд. с.-г. наук, с.н.с.,

Шкода О.А., канд. с.-г. наук,

Шарій В.О., аспірант

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

У статті представлені науково-практичні підходи до планування та управління режимами зрошення с.-г. культур з використанням інформаційних технологій. Отримані моделі дозволяють чітко встановлювати дефіцит водоспоживання і відповідні поливні та зрошувальні норми, планувати та оперативно коригувати режими зрошення, зменшувати витрати води та інших ресурсів, що має важливе агроекономічне і еколого-меліоративне значення.

Ключові слова: моделювання, CROPWAT 8.0, метеорологічні показники, показники водоспоживання.

Метою досліджень була розробка науково-практичних підходів до планування та оперативного управління режимами зрошення сільськогосподарських культур з використанням інформаційних технологій в умовах Півдня України.

Польові досліді проведені за методикою дослідної справи [1] протягом 2016-2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Рельєф дослідної ділянки рівнинний. Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий слабосолонцюватий, середнесуглинковий. Поливи здійснювали водою з Інгулецької зрошувальної системи. Агротехніка вирощування досліджуваних культур була загальноприйнятою для умов зрошення Південного Степу України.

Моделювання параметрів виробничих процесів досліджуваних культур для планування та оперативного управління режимами зрошення проводили з використанням комп'ютерної програми ФАО ООН [2] – CROPWAT 8.0 для Windows. Для встановлення водоспоживання культур використовували розрахункові показники евапотранспірації (середньодобового випаровування) з використанням методу Пенмана-Монтейт [2,3]. Цей метод враховує, як фізіологічні параметри рослин, так і кліматичні особливості певної ґрунтово-кліматичної зони. Для розрахунків у програмі CROPWAT використані метеорологічні дані Херсонської агрометеорологічної станції, яка знаходиться на території дослідного поля Інституту зрошуваного землеробства НААН.

Аналіз метеорологічних умов у роки проведення досліджень свідчить про істотні коливання середньодобових температур і відносної вологості повітря – від мінус 8,5° в січні 2016 р. до 25,4-25,5°С в серпні 2017 р. і 2018 р. Показники відносної вологості повітря мали чіткий взаємозв'язок: 46-60% в літні місяці (липень, серпень) і зростали до 84-91% взимку (грудень, січень).

Середньомісячна швидкість вітру не залежала від пори року і змінювалася від 1,6 м/с у січні 2016 р. до 3,6 м/с у листопаді 2019 р.

Тривалість сонячного світла було пов'язана з температурним режимом і вологістю повітря. Так, максимальні показники надходження сонячної радіації становили 26,1-26,3 МДж/м² на добу в червні 2017 р. і 2019 р., а в осінній і зимовий період (грудень 2017 р., листопад 2016 р.) зменшилися в 6,1-6,5 рази – до 4,1-4,3 МДж/м² на добу.

Евапотранспірація, яка має найважливіше значення з точки зору формування високого рівня врожаю, також була тісно пов'язана з метеорологічними показниками. У всі роки проведення досліджень цей показник мав найбільші значення в літні місяці з найбільшою температурою повітря і надходженням сонячної радіації. Максимального значення евапотранспірація досягала в серпні 2018 р. – 5,82 мм.

Середньомісячна кількість атмосферних опадів змінювалася значною мірою – від 0,2 мм у січні 2016 р. до 93 мм у червні 2019 р. Кількість опадів найбільшою мірою змінювалася

в літні місяці. Слід зазначити, що максимальний дефіцит опадів у посушливі 2017 та 2019 рр. проявився у серпні, що обґрунтовує необхідність застосування зрошення для подолання гострого дефіциту природної вологозабезпеченості.

Варіаційним аналізом доведено, що мінливість опадів в умовний період вегетації сільськогосподарських культур з березня по вересень становить для: 2016 – 40,9%; 2017 – 180,2%; 2018 – 114,2%; 2019 – 103,0%; 2020 – 120,4%. У таких гідротермічних умовах Південного Степу України роль зрошення має першорядне значення для можливості отримання рослинної продукції, особливо в умовах відсутності опадів на фоні високих температур і низької вологості повітря.

Враховуючи біологічні особливості сільськогосподарських культур зрошуваної сівозміни та строки їх сівби, у програмі CROPWAT були змодельовані основні показники продукційного процесу рослин у 2016 р. за умовними періодами розвитку, зокрема встановлені показники глибини проникнення кореневої системи, висота рослин, розраховані коефіцієнти водного режиму. Максимального забезпечення поливною водою вимагають кукурудза та соя, в дещо меншій мірі – пшениця озима та сорго. Крім того, проведено моделювання дозволяє встановити умовні терміни вегетаційного періоду для кожної культури, що має першорядне значення з точки зору формування водоспоживання культур і розрахунків їх режимів зрошення. На прикладі кукурудзи можна розглянути отримані результати моделювання показників водоспоживання для формування графіка поливу (режиму зрошення) з урахуванням погодних умов, що склалися в 2016 р. Встановлено, що загальна евапотранспірація за період вегетації кукурудзи у 2016 р. становить 342,1 мм. Такі витрати води будуть компенсовані за рахунок ефективних опадів на рівні 159,1 мм, а для подолання дефіциту вологи на посівах кукурудзи необхідно подати зрошувальну воду з урахуванням всіх видів непродуктивних втрат – 207,2 мм.

У графіку поливу встановлено необхідність проведення 5 вегетаційних поливів зрошувальною нормою 207,6 мм. При цьому фактичне використання води на зрошення становить 341,1 мм з урахуванням дефіциту вологи на час збору врожаю на рівні 36,9 мм 2016 р.

У середньому за роки проведення досліджень встановлено, що фактична зрошувальна норма перевищує змодельовані показники на всіх культурах сівозміни на 18-50 мм (рис. 1).

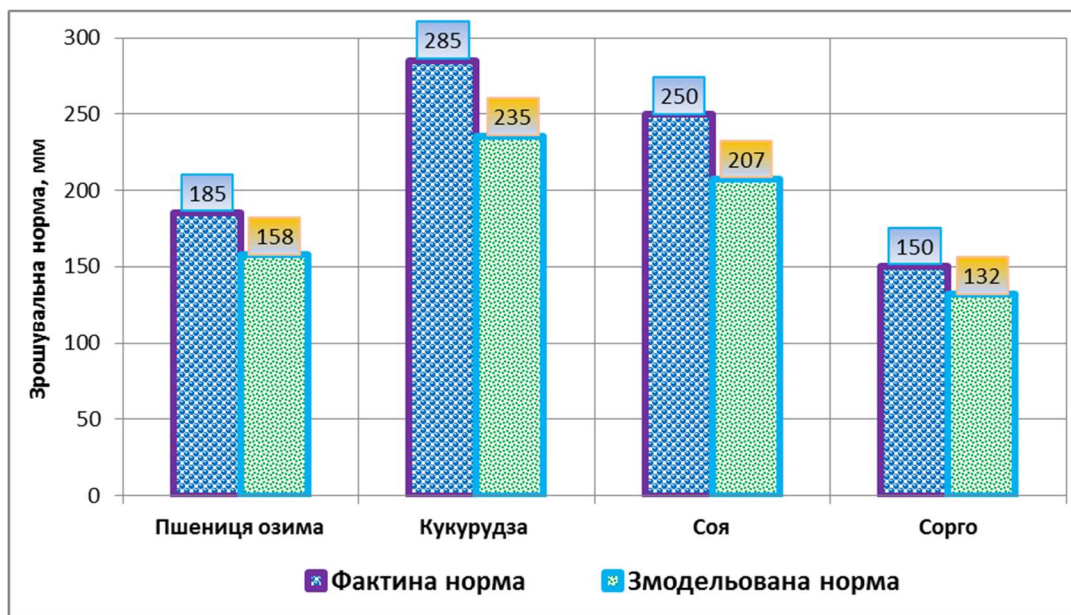


Рис. 1. Показники фактичних і змодельованих у програмі CROPWAT зрошувальних норм по культурах сівозміни, мм (середнє за 2016-2020 рр.)

Для пшениці озимої таке перевищення склало 17,1%, кукурудзи – 21,3, сої – 20,8, сорго – 13,6%. Розрахунками доведено, що при вирощуванні сільськогосподарських культур на зрошуваних землях необхідно враховувати комплекс природних і антропогенних факторів. Крім того, для оптимізації агротехнологічного процесу слід використовувати геоінформацій-

ні технології та спеціальні комп'ютерні програми за основними параметрами продукційного процесу – біологічні властивості певної культури зрошуваної сівозміни, прогнозований рівень урожайності, спосіб штучного зволоження, системи удобрення, обробітку ґрунту, захисту рослин та інше.

Доведено, що облік у програмі CROPWAT елементів водного балансу ґрунту, поточних гідротермічних умов (температури і відносної вологості повітря, кількості опадів), швидкості вітру, параметрів надходження сонячної радіації і евапотранспірації, дозволяє більш точно змодельовати водоспоживання сільськогосподарських культур, встановити показники поливних та зрошувальних норм з максимальною точністю, раціонально витратити поливну воду та інші ресурси.

Таким чином, аналіз погодних умов за період 2016-2020 рр. свідчить про високий рівень аридизації Південного Степу України, високий рівень температур повітря, надходження сонячної радіації та евапотранспірації. Крім того, коефіцієнт варіації надходження атмосферних опадів у період вегетації основних сільськогосподарських культур (квітень – вересень) становить 40,9-180,2%, що свідчить про порушення циклів природної вологозабезпеченості та обґрунтовує необхідність застосування зрошення. Визначено, що в усі роки проведення досліджень евапотранспірація досягала найвищого рівня (до 5,82 мм) у літні місяці з найбільшою температурою повітря і надходженням сонячної радіації. Шляхом розрахунків визначено, що максимального забезпечення поливною водою потребують кукурудза та соя, дещо меншою мірою – пшениця озима та сорго. Фактичні зрошувальні норми становили 150-285 мм, а змодельовані – 132-235 мм, тобто відповідно на 13,6-21,3% менше. Моделі, що отримані за допомогою функціоналу програми CROPWAT, дозволяють чітко встановлювати дефіцит водоспоживання і відповідні поливні та зрошувальні норми, планувати та оперативно коригувати режими зрошення, зменшувати витрати води та інших ресурсів, що має важливе агроекономічне та еколого-меліоративне значення.

Список літератури

1. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковихін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.
2. CropWat. Land & Water. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en> (дата звернення: 07.04.2020 р.).
3. Коковихін С. В. Науково-методичні основи встановлення закономірностей та розробки математичних моделей формування урожаю польових культур при зрошенні: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 246 с.

УДК 634.717

Шубенко Л.А., канд. с.-г. наук,
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ОЖИНИ

Представлені результати вивчення 6 інтродукованих сортів ожини на зимостійкість в умовах Правобережного Лісостепу України. Виявлено ступінь пошкодження низькими температурами пагонів досліджуваних генотипів (від 0,5 до 4,3 балів). Встановлено рівень пошкодження бруньок у сортів.

Ключові слова: ожина, зимостійкість, пошкодження пагонів, підмерзання бруньок.

Серед поширених у Центральному Лісостепу України ягідних культур все більшу популярність набуває найближчий родич малини – ожина (вид *Rubus L.*). Потенційна продуктивність ожини в кілька разів перевершує малину і в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах досягає 25-30 кг з куща [1]. Ожина – культура, вимоглива до тепла. Для більшості її сортів характерна низька зимостійкість, рослини сильно пошкоджуються при морозах –18-25° С. Крім того, лімітуючими факторами для вирощування ожини є короткий період вегетації, недостатня сума активних температур і недостатня зволоженість ґрунту [2].

Набір сортів ожини з високою спадковою морозостійкістю невеликий, хоча її з успіхом вирощують в регіонах і з дуже суворими зимами. Велику роль в цьому відіграє сніговий по-

крив. Важливо, щоб стебла ожини опинилися під снігом вже в листопаді, так як в цей час стійкість кори стебел недостатня. Сніг також захищає рослини від впливу сонячних променів в січні-березні. У ньому для стебел створюється сприятливий температурний режим з помірною та рівномірною вологістю [2, 3].

Нажаль, в останні роки зими в Лісостеповій зоні України малосніжні, сніговий покрив нестійкий і, як показали наші дослідження, він не може бути надійним захистом пагонів ожини від морозів.

Сортовивчення ожини проходило протягом 2018-2021 рр. на дослідному полі НВЦ БНАУ. Об'єктами досліджень були 6 інтродукованих сортів ожини (Arapaho, Black Satin, Smootstem, Thornfree, Ruben, Tripl Kraun). Робота виконувалася з урахуванням основних положень «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні ...» [4].

Дослідження морозостійкості ожина проводились в неукривній культурі з підв'язкою стебел до шпалери. Ступінь підмерзання оцінювали за 5-ти бальною системою. Схема розміщення рослин 3,0 x 1,5 м.

Зимові умови в період спостережень не сприяли перезимівлі пагонів ожини. Хоча зима 2018-2019 рр. була не дуже суворою для рослин ожини. Нічна температура повітря на межі снігового покриву в січні досягала -8°C , а в лютому – -12°C при висоті снігу 5-6 см. Часткове пошкодження пагонів спостерігали у сортів Tripl Kraun, Ruben. Найбільше пошкодились бруньки у сортів Arapaho, Black Satin.

Зимовий період 2019-2020 рр. відзначився відсутністю низьких температур. Середня температура періоду спокою не опускалася нижче 0°C . У цей рік рослини ожини не пошкодились морозами.

Жорсткіша перезимівля проходила в 2020-2021 рр., коли в січні температура опускалася до -22°C при відсутності снігового покриву. У лютому відзначалися морози до -16°C , але глибина снігу в цей час становила 30 см. Найменшу зимостійкість показав сорт Tripl Kraun, у якого підмерзання пагонів склало 4,0 бала, а підмерзання бруньок – 3,5 бала.

Такі погодні умови дозволили об'єктивно оцінити інтродуковані сорти ожини на зимостійкість в природних умовах вирощування.

Список літератури

1. Шубенко Л.А., Шох С.С., Куманська Ю.О. Оцінка сортів ожини придатних для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України / Збірник наукових праць БНАУ «Агробіологія». 2020. 1 випуск. с 206.
2. Телепенько Ю.Ю. Морозостійкість сортів ежевики (*Rubus subg. Eubatus Focke*) в умовах Західної Лесостепи України / Plant Varieties Studying and Protection. 2018. 14 (1) С.124.
3. Грюнер Л.А., Кулешова О.В. Зимостійкість ежевики в умовах Орловської області при використанні зимного укриття і ретарданта тур / Современное садоводство. 2017. № 2. С. 1-9.
4. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур на придатність до поширення в Україні (плодові, ягідні, горіхоплідні, субтропічні, виноград та шовковиця) / Охорона прав на сорти рослин: офіц. бюлетень / [Гол. ред. В. В. Волкодав]. К.: Алефа, 2005. Вип. 2. Ч. 2. С. 161–232.

УДК 631.559:633.85"324"

Гарбар Л. А¹., канд. с.-г. наук, доцент

Гудімова Л. ¹, Паньовін Р. ¹, бакалаври

Горбатюк Е. М²., канд. с.-г. наук

²Мигійський коледж Миколаївського національного аграрного університету

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ РІПАКУ ОЗИМОГО

Визначальними факторами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва в ринкових умовах є якомога повніше використання можливостей культур, які відіграють значну роль у виробництві продуктів

харчування, кормів, товарів народного споживання та сировини для промисловості. Олійні культури, зокрема ріпак, мають відповідний комплекс господарсько-цінних ознак. На даний час в Україні стоїть завдання інтенсифікації вирощування ріпаку. Ріпак озимий характеризується підвищеною вимогливістю до умов вирощування, високої агротехніки і застосування добрив. А тому досить актуальним є розробка і вдосконалення зональних технологій вирощування ріпаку озимого для реалізації генетичного потенціалу сортів та гібридів з урахуванням економічної та енергетичної доцільності вирощування в конкретних умовах виробництва, зокрема за впливу різних фонів удобрення.

Ключові слова: ріпак озимий, сорт, погодні умови, урожайність

Ріпак належить до провідних олійних культур в світі та Україні. Насіння його має широке продовольче та технічне застосування, що підтверджується стабільним попитом. Тому на внутрішньому ринку формуються високі закупівельні ціни. Проте, агрономи всього світу знаходяться у постійному пошуку оптимального співвідношення витрат на виробництво та доходів від реалізації продукції.

Олія – основна мета вирощування ріпаку. Вміст олії в насінні ріпаку сягає 38-50 %. Крім того, його насіння містить 6-7 % клітковини, 24-26 % безазотистих екстрактивних речовин, 16-29 % білка. Олію з ріпаку використовують в промисловості та в продуктах харчування.

У насінні ріпаку містяться шкідливі речовини: ерукова кислота, глюकोзинолати, що ускладнює можливість використання на харчові і кормові цілі.

З урахуванням нових чинників в рослинництві та мінливості кон'юнктури ринку енергоносіїв, засобів удобрення, захисту рослин постала народногосподарська проблема, сутністю якої є наукове обґрунтування елементів технології вирощування ріпаку озимого з метою одержання сталих урожаїв з високою якістю насіння на основі виявлених закономірностей продукційного процесу в різних агрокліматичних зонах України.

Наші дослідження проводилися в умовах Житомирської області Романівського району на чорноземах типових упродовж 2019-2020 рр. Дослідженнями передбачалося вивчення впливу ґрунтових та погодних умов регіону на формування продуктивності ріпаку озимого сортів Казимир та Валеска. Проведені в 2019-2020 рр. наукові дослідження дозволили встановити, що за умови створення для ріпаку озимого відповідних агротехнічних умов рівень його врожайності визначається здатністю конкретного сорту реалізовувати закладений генетичний потенціал. Показники структури врожаю будь-якої культури є основними критеріями сформованого врожаю. Так, проведені дослідження, дозволяють зробити висновок, що найбільша кількість стручків на рослині була виявлена у сорту Казимир з показником, що склав 63,4 шт. Тоді, як у сорту Валеска даний показник відповідав 59,4 стручкам на рослині.

Маса 1000 насінин варіювала залежно від сорту в межах 5,3-5,5 г. Вищий показник забезпечувало вирощування сорту Казимир. Кількість насінин у стручку також переважала за вирощування вищезгаданого сорту.

Урожайність ріпаку озимого є інтегральним показником, що формується за участі окремих елементів структури врожаю. Тому, для одержання гарантованого високого рівня врожаю культури необхідно управляти формуванням кожного елемента продуктивності та орієнтувати технологію на створення відповідної, чітко визначеної структури посіву на запланований урожай.

Результати досліджень засвідчують, що найбільш урожайним за проведення досліджень в умовах Житомирської області за погодних умов років досліджень виявився сорт ріпаку озимого Казимир з показником 3,82 т/га.

Найбільш адаптованим до умов Житомирської області у 2017 році виявився сорт Казимир.

Список літератури

1. Безуглий, М. Д., Булгаков В. М. Науково-практичні підходи до використання соломи та рослинних решток. Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 5-8.
2. Гусев М. Г., Коковіхін С. В., Пелех І. Я. Ріпак – перспективна кормова й олійна культура на півдні України. Вінниця :2011. С. 3 - 6. 5.
3. Сівба ріпаку озимого URL : <http://buklib.net/books/30334/>
4. Волкодав В. В., Савчук Ю. М. Залежність насінневої продуктивності ріпаку озимого від строків сівби та мікродобрив. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2014. № 2 (23). С. 37–39.
5. Шпаар Д. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, хранение и использование. Київ : 2012. 87 с.

Кнап Н. В., канд. с.-г. наук

Тар А., студент

Міжкафедральна навчальна лабораторія

на базі ВП НУБіП України «Мукачевський аграрний коледж»

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЮЮЧОЇ ПОВЕРХНІ КАРТОПЛІ

Щорічно зростає потреба у забезпеченні населення високоякісним насінням сортів картоплі підвищеного попиту, крім того відчувається гостра потреба в розробці різних методів відтворення оригінального насіння та еліти, придатних для застосування в умовах гірського регіону. Насінна картопля гірських репродукцій характеризується в порівнянні з рівнинною зоною – відсутністю бульб з ниткоподібними наростками, стійкістю до вірусних і бактеріальних хвороб. Використання земельних угідь на гірських схилах Карпат пов'язане з значними матеріальними затратами, значна кількість опадів до 2000 мм. за рік створює ризик ведення землеробства.

Ключові слова: картопля, сорт, погодні умови, площа листків, фотосинтетичний потенціал

Картопля в Україні досить давня і традиційна культура, бульби якої, в різній мірі, споживає майже все населення. Близько 1,5 млн. гектарів щорічно висаджують у сільськогосподарських підприємствах, фермерських господарствах та на дачних ділянках. Посівні площі картоплі в Україні сягають півтора мільйона гектарів, середня врожайність становить 10-14 т/га, а в окремих приватних підприємствах України картопля дає високі і сталі врожаї – 30-40 т/га.

Проте потенціал біологічної і господарської продуктивності картоплі залишається далеко невикористаним. В більшості країн врожайність картоплі залишається низькою. Якщо частка країн СНД за зайнятими під картоплю площами в світі складає більше однієї третини, то за валовим виробництвом – менше чверті. Невисока врожайність обмежується втратами через нечітко налагоджену систему насінництва, порушення технологій вирощування і зберігання.

Однією з причин низьких врожаїв є відсутність ґрунтовних наукових знань, що розкривають взаємозалежність спадкових можливостей культури і її вимог до умов середовища, параметри яких в Україні досить мінливі. Врахування умов середовища досягається через вдосконалення технології вирощування і зміни спадковості шляхом селекції.

Метою наших досліджень є оптимізація технології вирощування товарної та насіннєвої картоплі через підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу сортів, встановлення диференційної залежності урожайності від категорії та якості насіння, погодних умов.

Дослідження проводилися в умовах Закарпатської області. З метою ідентифікації сортів за рівнем урожайності, стабільності та пластичності за урожайністю, якістю бульб в умовах Закарпаття в досліді проводили порівняльне вивчення 16 сортів картоплі різних груп стиглості. В якості стандартів висаджували сорти Повінь, Невська, Слов'янка, Ольвія. Польові дослідження закладалися в першій декаді травня. До схеми дослідів були включені сорти внесені до Державного Реєстру сортів рослин України та сорти адаптовані до гірських умов Карпат: середньорання - Свалявська (2001 р.), Гірська (2003р.), Мукачівська (2009 р.) середньопізня - Ужгородська (2005 р.).

Результати досліджень показали, що рівень врожаю знаходиться в тісній залежності з площею листової поверхні, інтенсивністю і продуктивністю її роботи. У міру росту та розвитку рослин картоплі площа листової поверхні збільшувалась, сягаючи свого максимуму в фазу цвітіння. Після чого спостерігалось поступове її зниження, пов'язане з відмиранням листків, а в подальшому і пагонів. Дана закономірність простежувалась у всіх сортів досліджуваних груп стиглості. Найбільші прирости асимілюючого апарату було отримано протягом років досліджень в період бутонізація-цвітіння.

Площа листової поверхні посівів картоплі суттєво різнилася в розрізі елементів технології вирощування та погодних умов вегетаційного року. Так, площа листової поверхні по-

сівів у фазу цвітіння варіювала у: ранніх сортів від 27,89 (сорт Повінь.) до 52,87 тис. м²/га. (сорт Загадка); середньоранніх - від 40,97 (сорт Фантазія) до 60,37 тис. м²/га. (Свалявська); середньостиглих - від 33,17 (сорт Гірська) до 61,97 тис. м²/га (сорт Мукачівська); середньопізніх - від 36,37 (Ольвія) до 60,67 тис. м²/га (сорт Ужгородська).

Важливою особливістю впливу на продукційний процес рослин є не лише збільшення площі листової поверхні, а й періоду функціонування асиміляційного апарату, внаслідок чого зростає фотосинтетичний потенціал насаджень. Результатами наших досліджень було встановлено, що показники фотосинтетичного потенціалу насаджень картоплі досліджуваних сортів досить варіювали як за роками досліджень, так і під впливом сортових особливостей культури.

Фотосинтетичний потенціал посівів картоплі змінювався: у групі ранніх сортів від 2,03 (сорт Повінь) до 2,49 млн.м² за добу /га (сорт Загадка); у групі середньоранніх сортів від 2,95 (сорт Фантазія) до 3,34 млн.м² за добу /га (сорт Свалявська); у групі середньостиглих – від 2,84 (сорт Рокко) до 3,74 млн.м² за добу /га (сорт Мукачівська); у групі середньопізніх сортів від 2,89 (сорт Тетерів) до 3,94 млн.м² за добу /га (сорт Ужгородська).

Список літератури

1. Каленська С.М., Кнап Н.В. Стан та перспективи виробництва картоплі в світі та Україні. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2012. Вип. 4 (63). С. 41-47.
2. Кнап Н.В. Роль сорту у формуванні урожайності картоплі в Закарпатт. Збірник наукових праць НААН України «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур». 2012. Вип. 15. С. 111-118.
3. Завірюха П. Д., Ільчук Л. А., Ільчук Р. В. Стан, проблеми і перспективи селекції картоплі у західному регіоні України. Картоплярство України. 2009. № 1–2 (14–15). С. 6–12.
4. Завірюха П. Д., Тимошенко І. І. Теоретичні аспекти і практичні завдання селекції картоплі у Західному регіоні України. Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія. 2009. № 13. С. 109–122.

УДК 635.13 : 631.526.3

Влашук А.М., канд. с.-г. наук, с.н.с.,

Дробіт О.С., канд. с.-г. наук,

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Встановлено вплив застосування мінеральних добрив на процес формування урожайності зерна пшениці озимої. За використання підживлення продуктивність культури у незрошуваних умовах півдня України становила 5,29-6,58 т/га. Найкращі результати були отримані за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂₀₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). Серед сортового складу найбільш урожайним виявився сорт Овідій. Максимальні показники урожайності зерна культури – 6,58 т/га отримали за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂₀₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л).

Ключові слова: пшениця озима, зерно, сорт, мінеральні добрива, врожайність.

На сьогоднішній день, у зв'язку із загостренням продовольчої кризи у світі, важливою народногосподарською проблемою стає виробництво високоякісного зерна пшениці озимої для задоволення потреб ринку та експортних можливостей держави, а також формування резервів у повному обсязі. Світова практика свідчить, що врожай пшениці росте в міру оптимізації ресурсного забезпечення, повнішого використання генетичного потенціалу сортів, максимальної адаптації технології вирощування до вимог сорту та ґрунтово-кліматичних умов зони. Сучасні умови агропромислового виробництва вимагають збільшення обсягів якісної с.-г. продукції за одночасного зменшення економічних та енергетичних витрат у технологіях її вирощування. Все більшої уваги заслуговують питання повернення до науково-обґрунтованих сівозмін, які є одним із основних заходів стабільності землеробства, істотно впливають на водний, поживний режими,

зменшення забур'яненості, екологічну рівновагу, дозволяють раціонально використовувати землі, відновлювати ґрунтову родючість тощо. Окрім сортового складу важливими чинниками формування сталих врожаїв зерна пшениці озимої є застосування добрив, хімічна меліорація ґрунтів, засоби захисту рослин від бур'янів, хвороб і шкідників. Удосконалення системи удобрення є одним з головних заходів, який сприяє підвищенню продуктивності культури. В умовах розвитку сучасного сільськогосподарського виробництва поряд з системами удобрення, які передбачають застосування традиційних мінеральних добрив, виникли системи удобрення третього тисячоліття, в яких, як доповнення до основного удобрення, так і з метою підвищення продуктивності, застосовують позакореневе підживлення сучасними комплексними добривами. Такі системи удобрення успішно застосовують у більшості аграрно-розвинутих країн світу. В Україні вони набули широкого застосування здебільшого у великих сільськогосподарських агроформуваннях та агрохолдингах.

У зв'язку з цим було вирішено провести польові дослідження, метою яких було встановити вплив азотного підживлення на урожайність та якість зерна сортів пшениці озимої м'якої селекції ІЗЗ НААН в незрошуваних умовах Південного Степу України. Дослід проводили протягом 2017-2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України у відділі первинного та елітного насінництва. Ґрунт ділянки проведення досліджень темно-каштановий середньо-суглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 2,17%, нітратів – 8,1, рухомого фосфору – 23,6, обмінного калію – 249,5 мг/кг ґрунту.

За вирощування пшениці озимої в першу чергу треба створити оптимальні умови вологості ґрунту для отримання дружних сходів і нормального осіннього розвитку рослин. Це досягається вологозарядковим або передпосівним поливом нормою 350-450 м³/га води.

В наших дослідженнях висівали сорти (фактор А) пшениці озимої м'якої селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН: остисті форми: Соборна, Кошова, Конка та безості: Леда, Овідій, Росинка. Сівбу проводили у III декаді вересня сівалкою НІКА-4. Посіви культури підживлювали аміачною селітрою та мікродобривом. Азотне добриво вносили по мерзлоталому ґрунту врозкид агрегатом РУМ-4. Варіанти удобрення (фактор В) були такими: контроль (без добрив); N₅₀; N₅₀ + N₆₀; N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л).

Дослідженнями встановлено, що на формування урожайності різних сортів пшениці озимої істотно впливає азотне підживлення. В середньому за період 2018-2020 рр. приріст урожайності зерна порівняно з контролем (без підживлення) у сорту Соборна становив, залежно від варіанту підживлення, 0,55-1,41; Кошова – 0,67-1,49; Конка – 0,66-1,47; Леда – 0,56-1,59; Овідій – 0,75-1,51; Росинка – 0,88-1,46 т/га. За фактором А (сорт) найбільш продуктивним виявився сорт пшениці озимої Овідій, середня урожайність зерна склала 5,93 т/га, що перевищує аналогічні показники інших вивчаємих сортів на 0,11-0,31-т/га. Найвищий приріст урожаю забезпечив варіант удобрення (N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). За такого удобрення, в середньому за роки проведення досліджень, густина продуктивного стеблостою – головного елементу структури зернової продуктивності культури – була найбільшою та становила 14 шт./м².

За фактором В (азотне підживлення) середня урожайність за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л) була максимальною та становила 6,39 т/га. Урожайність сорту пшениці озимої Марія варіанту підживлення N₁₂₀, в середньому за три роки, становила 6,04; сорту Благо – 5,87; сорту Росинка – 6,15 т/га. Максимальну середню врожайність зерна культури – 6,58 т/га отримали за використання сорту Овідій за варіанту удобрення N₅₀ + N₆₀ + мікродобриво (N – 108 г/л, P₂O₅ – 153 г/л, S – 33 г/л, Cu – 25 г/л, Mn – 17 г/л, Mo – 5 г/л, Zn – 25 г/л). Варто відзначити, що сорт пшениці озимої Овідій внаслідок кращого взаємозв'язку різних елементів структури відзначався вищою урожайністю насіння, порівняно з іншими досліджуваними сортами культури. Значною мірою даний факт зумовлений тим, що в усі роки проведення досліджень даного сорту формувалось зерно з більшою масою. Оптимізація азотного живлення пшениці озимої – один з найбільш дієвих заходів підвищення показників урожайності

зерна. За використання підживлення посівів пшениці озимої урожайність зерна у незрошуваних умовах півдня України становила 5,29-6,58 т/га. Залежно від варіанту підживлення приріст урожаю культури, порівняно з контролем, склав 0,55-1,59. Найкращі результати були отримані за варіанту удобрення $N_{50} + N_{60} +$ мікродобриво ($N - 108$ г/л, $P_{205} - 153$ г/л, $S - 33$ г/л, $Cu - 25$ г/л, $Mn - 17$ г/л, $Mo - 5$ г/л, $Zn - 25$ г/л). Серед сортового складу найбільш урожайним виявився сорт Овідій. Максимальні показники урожайності зерна культури – 6,58 т/га отримали за варіанту удобрення $N_{50} + N_{60} +$ мікродобриво ($N - 108$ г/л, $P_{205} - 153$ г/л, $S - 33$ г/л, $Cu - 25$ г/л, $Mn - 17$ г/л, $Mo - 5$ г/л, $Zn - 25$ г/л).

За результатами аналізу економічних показників вирощування пшениці озимої за 2018-2020 рр., найбільша вартість валової продукції з 1 га – 46060 грн/га була одержана на варіанті з сортом Овідій за удобрення $N_{50} + N_{60} +$ мікродобриво ($N - 108$ г/л, $P_{205} - 153$ г/л, $S - 33$ г/л, $Cu - 25$ г/л, $Mn - 17$ г/л, $Mo - 5$ г/л, $Zn - 25$ г/л). На даному варіанті також встановлена найменша собівартість однієї тони насіння – 1769 грн, максимальний умовно чистий прибуток – 34420 грн/га та найвищий рівень рентабельності – 296%. Це дозволяє рекомендувати даний варіант товаровиробникам.

Список літератури

1. Скидан О. В. Аграрна політика в період ринкової трансформації : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2008. 375 с.
2. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЦНЛ, 2004. 402 с.
3. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе / Литун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацкая В. П. Харьков: Магда LTD, 2007. 264 с.
4. Бойко Г. Економічний спосіб внесення добрив / Г. Бойко, Л. Лось, Р. Вакуленко // Пропозиція. – 2001. – № 4. – С. 56 – 57.
5. Вплив агроекологічних чинників на продуктивність пшениці озимої в умовах зрошення півдня України / Р. А. Вожегова та ін. Таврійський науковий вісник. 2010. № 71, Ч. 3. С. 242-251.
6. Гармашов В.Н. Формирование качества зерна озимой пшеницы на юге Украины. Физиология и биохимия культурных растений. 2005. Вып. 3. С. 260-266.
7. Особливості удобрення озимої пшениці азотом на еродованих чорноземах Степу / А. І. Горбатенко та ін. Агроном. 2006. № 3. С. 58-60.
8. Гудзь В.П. Шляхи підвищення продуктивності сортів озимої пшениці. К.: Урожай, 1989. 136 с.

УДК 631.53.01.633.3:631.5:632.954 (477.72)

Бєлов В.О.,

Дробіт О.С., канд. с.-г. наук,

Влащук А.М., канд. с.-г. наук, с.н.с.,

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБІВ ЗБИРАННЯ НА УРОЖАЙ НАСІННЯ БУРКУНУ БІЛОГО ОДНОРІЧНОГО

Встановлено, вплив агротехнічних заходів на формування насінневої продуктивності буркуну білого однорічного. Оптимальні умови для росту і розвитку рослин буркуну білого однорічного склалися за проведення основного обробітку ґрунту – оранки 25-27 см (фактор А), коли середня врожайність насіння становила 0,56 т/га ($HP_{05}A - 0,03$ т/га). За фактором В (спосіб збирання) найвищий урожай насіння – 0,52 т/га одержано за прямого способу збирання з використанням десикації ($HP_{05}B - 0,05$ т/га). Максимальний середній показник урожайності насіння культури – 0,61 т/га встановлено за оранки (25-27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

Ключові слова: буркун білий однорічний, насіння, основний обробіток ґрунту, спосіб збирання, продуктивність.

Бобові трави багаті білком, є накопичувачами біологічного азоту в ґрунті, сприяють утворенню гумусу і поліпшенню структури ґрунту. Обробіток малопоширених, але високопродуктивних бобових рослин, багатофункціональних у використанні, сприятиме підвищенню

родючості ґрунту, збільшенню виробництва рослинницької продукції та скорочення дефіциту кормів і білка. Буркун білий однорічний є одним з найкращих медоносних рослин. За тривалого цвітіння – 45-60 днів, на одному гектарі виділяється 350-600 кг цукру у нектарі. Інтродукція цієї рослини сприятиме не тільки екологізації та біологізації рослинництва та впровадженню екологічно безпечних прогресивних технологій, але й ефективному виробництву високоякісних енергонасичених кормів.

Разом з тим на сьогодні майже відсутні дані наукової літератури з питань біології та технології вирощування цієї культури з урахуванням змін клімату в сучасних умовах глобального потепління. В зв'язку з цим вивчали вплив елементів технології на формування урожайності буркуну білого однорічного.

Дослідження проводили протягом 2019-2020 рр. в умовах Інституту зрошуваного землеробства НААН, яке розташоване в південній степовій зоні України. Польові досліді закладали відповідно розробленої схеми та згідно загальноприйнятих методичних рекомендацій.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабко-солонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод. Польова вологоємність метрового шару ґрунту складає 20,4%, вологість в'янення – 9,6%, об'ємна маса шару ґрунту 0-100 см становить 1,42 г/см³.

Дослід польовий, двофакторний, повторення варіантів – чотириразове. Закладення досліді проводили методом розщеплених ділянок, розміщення варіантів – рендомізоване. Площа посівної ділянки другого порядку – 120 м², облікової – 100 м². Фактор А (основний обробіток ґрунту): дискування (12-14 см), оранка (25-27 см); Фактор В (спосіб збирання): скошування на звал (двофазний), десикація (прямий). В проведених дослідженнях використовували сорт буркуну білого однорічного Південний. На площі, відведеній під дослід, в листопаді 2018 та 2019 років проводили основний обробіток ґрунту, згідно схеми досліді (дискування та оранку). На початку березня 2019 та 2020 рр. здійснювали боронування (Т-150 + БП 8). Перед сівбою проводили культивуацію на глибину 3-4 см (МТЗ-82+КПС-4).

Сівбу виконували агрегатом СН-16+Т-25 в першій декаді квітня, норма висіву склала 2,5 млн шт./га.

Скошування на звал проводили в другій декаді серпня (МТЗ-82+ЖВП-5,4). Посіви, оброблені десикантом, збирали через 6 днів після десикації в третій декаді серпня. Одразу після збирання за допомогою лабораторного обладнання проводили доочищення на очисній машині Petkus-3.

Таким чином, умови проведення досліджень та застосування комплексу технологічних прийомів вирощування рослин буркуну білого однорічного були виконані згідно методичних рекомендацій по вирощуванню даної культури в умовах Південного Степу України.

Встановлено, що густина стояння рослин перед збиранням залежить від різних варіантів основного обробітку ґрунту та способів збирання, а основний обробіток – оранка (25-27 см) покращує даний показник.

На всіх варіантах досліді за всіма фазами розвитку, починаючи від стеблуння і закінчуючи повно стиглістю насіння буркуну білого, досліджуваний сорт сформував максимальну середню висоту за проведення оранки: стеблуння – 15,07-15,19 см, бутонізація – 161,75-162,98 см, цвітіння – 170,28-171,03 см, формування насіння – 186,95-187,24 см, повна стиглість насіння – 181,89-183,02 см.

Максимальне водоспоживання 4409 м³/га мали посіви буркуну, де основним обробітком ґрунту була оранка, а способом збирання – десикація (прямий). Сумарне водоспоживання рослин культури, основною мірою, залежало від атмосферних опадів вегетаційного періоду – 63,1-65,8%, при цьому використання ґрунтової вологи складало 34,2-36,9%.

Найменший показник коефіцієнту водоспоживання, в середньому за 2019 р. – 4794 м³/т визначено у варіанті з застосуванням оранки (25-27 см) та десикації (прямий).

Максимальний середній показник урожайності – 0,75 т/га встановлено за оранки (25-27 см) та використання десикації (прямий спосіб збирання).

За результатами аналізу економічних показників вирощування буркуну білого однорічного за поточний рік найбільша вартість валової продукції з 1 га – 75000 грн/га була одержана за застосування оранки (25-27 см) та десикації. На даному варіанті також встановлена найменша собівартість однієї тони насіння – 14421 грн та найвищий рівень рентабельності – 677%.

Список літератури

1. Малік М. Й. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агропромислового виробництва. Київ: Економіка АПК, 2005. № 8. С. 22–26.
2. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В. Петриченко та ін. Львів, 2014. 1039 с.
3. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ЦНЛ, 2004. 402 с.
4. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова та ін. Херсон: Грін Д.С., 2014. 285 с.
5. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство) / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Грін Д.С., 2014. 448 с.
6. Адаптивна селекція. Теорія і технологія на сучасному етапі / Литун П. П., Кириченко В. В., Петренко В. П., Коломацька В. П. Харків: Магда LTD, 2007. 264 с.

УДК: 631.1, 633.15

Мотрич Р. Ю., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ІНОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Іноваційні технології обробки ґрунту представлені системами нульового обробки «No-Till» та мінімального обробки ґрунту «Strip-Till». «No-Till» - це ґрунтозахисна енергозберігаюча система прямої сівби кукурудзи без обробки ґрунту. Основною особливістю системи «Strip-Till» є одночасне розпушування верхнього шару ґрунту з внесенням мінеральних або органічних добрив.

Ключові слова: «No-Till», «Strip-Till», обробка ґрунту, висока врожайність, родючість ґрунту.

Кукурудза – одна з найбільш цінних сільськогосподарських культур. За дотримання всіх агротехнічних вимог вона може формувати високу урожайність. Останніми роками значного поширення здобула іноваційна технологія вирощування кукурудзи на зерно в Україні «No-till» та в середовищі сучасних хліборобів все більшої популярності набуває метод обробки землі, який в Україні та світі прийнято називати технологією «Strip-Till».

«No-Till» технологія - це сучасна модель обробки ґрунту, при якій ґрунт не обробляється традиційним, механічним і звичним для нас способом за допомогою оранки, а переходить на мульчу (подрібненими залишками рослинних культур) [3]. На практиці доведено, що застосування «No-Till» технології дозволяє істотно знизити витрати на сільськогосподарські роботи, оскільки при цьому методі обробки полів знижуються трудовитрати і економиться значна частина дорогих ресурсів. Головною перевагою застосування нового методу є те, що ґрунт (оскільки розпушування ґрунту не проводиться) краще зберігає вологу, тому технологія «No-Till» найчастіше застосовується посушливих регіонах і на полях зі складним рельєфом, де традиційний спосіб оранки в принципі неможливий. В даний час на систему нульового обробки ґрунту припадає лише 6,8 відсотків всіх ріллі світу.

При використанні технології «No-Till» залишилася на полі стерня не спалюється і не заривається в землю, а всі органічні залишки подрібнюються до певного розміру і у вигляді мульчі рівномірно розподіляються по полю, тому головною вимогою при обробці землі даними способом є її рівна поверхня. Мульча також чудово захищає ґрунт від вітрової ерозії, не дає проростати засмічених трав і сприяє утворенню активної мікрофлори з великою кількістю мікро і макро елементів, які забезпечують високу врожайність культур [1].

Крім того, оскільки всі поживні відходи залишаються на поверхні, в ґрунті збільшується кількість гумусу, зростає рівень фосфору, відновлюється родючість землі, а завдяки тому, що витрати на паливо при використанні системи нульового обробітку значно знижуються, то відповідно скорочується і кількість викидів вуглекислого газу в атмосферу. При цьому відбувається явна економія ресурсів, оскільки знижуються амортизаційні витрати, що безумовно позитивно впливає на прибутковість.

На жаль, система «No-Till» має і свої недоліки. Вона досить складна, оскільки вимагає високої кваліфікації агрономів і суворого дотримання технології, яка повинна враховувати кліматичні та погодні умови, особливості ґрунту, наявність шкідників, інші чинники. Крім того, для проведення сільськогосподарських робіт за даною методикою необхідно мати спеціальне обладнання і машини [2]. На жаль, цю технологію неможливо застосовувати у вологих зонах і заболочених місцях (без попереднього створення ефективної дренажної системи). Крім того, ця технологія вимагає рівній поверхні полів, щоб насіння розподілялися рівномірно і лягали на однакову глибину. Застосування системи «No-Till» вимагає додаткового біохімічного захисту рослин, оскільки під мульчею і в верхньому шарі ґрунту накопичується велика кількість шкідників і патогенів (грибків, вірусів, бактерій).

Що стосується системи «Strip-Till», то основна особливість даного методу полягає в тому, що одночасно з розпушуванням верхнього родючого шару на глибину обробки в землю вносяться мінеральні або органічні добрива. Особливо очевидні переваги даного методу під час посушливих сезонів, коли добре розвинена коренева система дозволяє рослинам отримувати вологу з глибших горизонтів ґрунту і таким чином, не дивлячись ні на що, давати рясні врожаї.

Цілеспрямоване розпушування ґрунту проводиться два рази на рік: восени і навесні. Після проходу агрегату спеціально розробленої конструкції на поверхні землі залишаються міжряддя, захищені соломою[4].

За рахунок відсутності традиційної механічної обробки з перевертанням родючого шару, в ґрунті знижуються втрати вологи, і підтримується постійна температура земельного горизонту. При цьому технологія «Strip-Till» дозволяє значно економити дорогі ресурси і, мабуть, найголовніше - при даному способі обробки землі зберігається її природна родючість і знижується ризик утворення вітряної та земельної ерозії.

Даний метод дозволяє в ґрунті відновлювати свої сили природним чином, завдяки чому поліпшується родючий шар землі, збільшується популяція корисних бактерій і мікроорганізмів, які сприяє утворенню мікро- і макроелементів.

Доведено на практиці, що інноваційна технологія «Strip-Till» здатна збільшити врожайність більшості культур до двадцяти п'яти відсотків. Це стало можливим завдяки розвитку більш потужної і розгалуженої кореневої системи рослин, яка дозволяє культурам охоплювати велику площу родючого горизонту.

При внесенні добрив методом «Strip-Till» врожайність рослин виростає від дванадцяти до двадцяти шести відсотків.

Застосування технології «Strip-Till», завдяки більш ранньому прогріванню ґрунту дозволяє аграріям проводити посівні роботи раніше терміну (від п'яти до десяти днів).

Останні дослідження в області зберігаючих технологій обробітку ґрунту, довели, що після застосування методу «Strip-Till» вміст гумусу в землі збільшився майже на чотири відсотки.

На жаль, як і будь-яка інша система землеробства, технологія «Strip-Till» має свої недоліки [5]. Вона досить складна, тому, вимагає, як і будь-яка інновація певної кваліфікації агрономів, оскільки при її застосуванні необхідно враховувати велику кількість різних факторів.

Крім того, для проведення сільськогосподарських робіт за цим методом необхідно мати спеціальне обладнання і машини, яке коштують недешево, оскільки техніка, застосовувана в технології «Strip-Till» має ряд характерних особливостей. Наприклад, під час процесу розпушування, спеціальний ніж впроваджується в ґрунт до двадцяти п'яти сантиметрів глибиною, при цьому на всі агрегати діє надзвичайно високе навантаження, тому вони повинні бути надійними, міцними, особливо при роботі на важких глинистих ґрунтах.

Список літератури

1. Дацій О.І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України/ Олександр Іванович Дацій. — К. : ННЦ "Інститут аграрної економіки", 2004.
2. Кот О.В. Теоретичні аспекти інноваційного розвитку аграрного сектору економіки та його організаційно - економічне забезпечення / О.В. Кот // Проблеми науки. – 2008. - №9.
3. Садиков М.А. Управління інноваційними процесами в аграрній сфері АПК: автореф. дис. д-ра екон. наук: 08.02.03 / М.А. Садиков. - К., 2002.
4. Чабан В.Г. Інновації як умова підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору / В.Г. Чабан // Економіка АПК. - 2006. - № 7.
5. Шквиря Н.О. Особливості інноваційного розвитку сільськогосподарських підприємств / Н.О. Шквиря // Держава та регіони, 2007. - № 6.

УДК 635.78-022.53

Сабадин В.Я., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ МІКРОГРІНУ

Виявлено кращий температурний режим для вирощування рослин мікрогрину. Для холодостійких культур кращою є температура проростання +17°C, для вигонки зелені вдень достатньо +20°C, вночі +17°C. Для теплолюбних культур температура вигонки зелені вдень повинна бути вищою, в межах +22°C. За підвищення середньоденної температури на 2°C відмічено, що термін вигонки пришвидшився до 3 діб.

Ключові слова: мікрогрін, корисні властивості, насіння, субстрат, температурний режим.

Для сучасного агробізнесу мода на здорове харчування відкриває додаткові можливості. Чергову сторінку в історії кулінарії та нові ніші попиту відкрило застосування молодих паростків (так званий мікрогрін). Мікрогрін або мікрозелень широко використовують у сучасній фуд-культурі. Шеф-кухарі, прикрашаючи свої страви, використовують мікрогрін. Мікрозелень почали додавати до салатів, смузі, сендвічів, тостів і супів. Ряд фермерських господарств займаються вирощуванням мікрозелені у США та Європі. Мікрогрін – це нова і сучасна культура здорового способу життя, яка впевнено зайняла свою позицію в дієтології [1,2].

Мініатюрний мікрогрін позитивно впливає на здоров'я людини. Це справжнє джерело вітамінів, мінералів, корисних ферментів, особливо в період міжсезоння і зимових місяців, коли ціна на свіжу зелень дуже висока. Страви з додаванням мікрозелені чудово засвоюються і містять максимальну кількість корисних для здоров'я компонентів, а калорійність при цьому в кілька разів нижча у порівнянні з дорослою рослиною [3]. Це відбувається тому, що на стадії зародження у паростка максимально мобілізуються усі функції, що допомагає рослині вижити [4]. Доведено, що рівень поживних речовин у мікрозелені може бути до дев'яти разів вищий, ніж у зрілої зелені [5]. Дослідження також показують, що вони містять більшу різноманітність поліфенолів та інших антиоксидантів, ніж їх зрілі аналоги [6].

Лідерами з концентрації вітамінів стали мікрозелень червоної капусти, кінзи, червоного амаранту та дайкона. Практично всі відомі нам рослини підходять для вирощування у цьому форматі. Найбільш затребуваними сьогодні на ринку є рукола, редис, горох, соняшник, морква, буряк столовий, конюшина, цибуля, гірчиця, люцерна, фенхель, амарант, жито, капуста, нут, маш та ін. Мікрогрін – це й такі екзотичні делікатесні рослини як фрізе, мізуна, ромен і навіть їстівні квіти, як настурція та фіалка. Широко затребуваною є мікрозелень крес-салату, базилику, коріандру та кінзи, що мають специфічний і впізнаваний смак. А паростки пшениці, соняшнику та гороху сьогодні стали однією із базових складових популярних супів, салатів і навіть випічки. Тобто асортимент цих рослин доволі цікавий та широкий [7].

Мікрозелень легко та зручно вирощувати, оскільки для цього не потрібно багато обладнання та часу. Її можна вирощувати круглий рік, як у приміщенні, так і на вулиці.

Для вирощування мікрогрину потрібне якісне насіння, яке повинне бути тільки екологічно чистими і необробленими. Вік паростків для вживання в їжу складає від 2 до 8 тиж-

нів. При вирощуванні мікрозелені із обробленого насіння отруйна фунгіцидна оболонка не встигає розкластися, що може викликати отруєння і негативно вплинути на здоров'я [8]. Не потрібно жодних пестицидів, добрив, стимуляторів, лише насіння, субстрат, вода, світло, тепло та ємність для вирощування.

Субстрат потрібен нейтральний – це кокосове волокно або торф, без добавок чи добрив, без перліту і вермикулиту. Шар зовсім невеликий – 10-15 мм для того, щоб корінці могли закріпитися та забезпечити стабільну вологість при поливі.

Температура вирощування мікрогірину це вирішальний фактор, він визначає успіх виробництва: швидкість вигонки, врожайність та все інше. Звісно з вчасним поливом та освітленням. Стелажі у теплиці мають бути одноярусні або, як виняток, двоярусні. Можна обійтись без досвічування і отримати нормальний результат. Щоправда, у таких умовах мікрогірин довше ростиме.

Якщо розмістити міні-ферму в декілька ярусів, виправданим буде досвічування. В умовах обмеженого простору, з планами на великий вихід продукції з одиниці площі. Спочатку ставити під фіто лампи на 3 доби, далі під біле світло. Лампи потрібно розміщувати між ярусами на стелажах. Але потрібно зважати наскільки це буде по кишені і яка рентабельність [9].

Ємностями для вирощування можуть бути харчові пластикові лотки або касети. Лотки – це дешево, зручно, вони одноразові, їх не потрібно мити та дезинфікувати між циклами. Це харчова пластмаса, яка пасує до «organic-ферми», жодної хімії в паростках, нічого шкідливого також і в такій тарі. Вона ще й дає можливість вирощувати культуру при найбільш щільному посіві. Немає перегородок, як у касет, і тому на кожний квадратний сантиметр можна розміщувати максимум рослин [9].

Касети дозволяють вирощувати мікрогірин у комірках від 160 до 500 шт. на касету. Немає проблем із дренажем, залишок води завжди стікає, більший обсяг субстрату для корінців, адже у касети більша глибина. Але потрібно розуміти, що врожайність із касет менша, бо між комірками все одно залишаються досить великі проміжки. Якщо взяти, наприклад, руколу вузьколисту, у лотку вона має густіший посів і більш витончені паростки, а в касеті вони соковитіші й пухкіші.

Метою дослідження було вивчити особливості вирощування мікрогірину та виявити кращий температурний режим. Адже температура для швидкого дозрівання є визначальною. Оскільки рослини дуже маленькі, молоді й виганяються за рахунок поживних речовин, що є в насінні, фотосинтез не є основним фактором.

Дослідження щодо визначення кращої температури для росту і розвитку рослини проводили у лабораторії «Біотехнологія рослин» агробіотехнологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету.

Оптимальна температура на момент пророщування насіння теж має значення. Для теплолюбних культур вона має бути вищою, ніж довідникова температура отримання сходів чи температура вирощування. Важливо розуміти, що будь-які нічні чи денні оптимальні температури для мікрогірин-ферми зовсім інші, ніж подають довідники для традиційного тепличного фермерства.

Для холодостійких культур таких як цибуля, гірчиця, буряк, кріп, салат кращою є температура проростання +17°C, для вигонки зелені вдень достатньо +20°C, вночі +17°C. Для теплолюбних культур (квасоля, горох, люцерна, рукола) температура вигонки зелені вдень повинна бути дещо вищою, в межах +22°C. Залежно від температури повітря змінюються і терміни вигонки.

За найвищої температури (+22°C) рукола була готова до зрізу на 6 добу, порівняно за +18°C на 10 добу. Подібна закономірність спостерігалась й у інших культур, підвищення середньоденної температури на 2°C показало істотний результат, термін вигонки пришвидшився до 3 діб.

Вирощувати мікрогірин за температури вище +22°C не рекомендується, адже можливий розвиток пліснявих грибів.

Отже, для людей, які дотримуються здорового способу життя і хочуть покращити своє здоров'я чи просто урізноманітнити своє харчування корисним стане мікрогірин. Це джерело вітамінів і поживних речовин, що може дещо замінити звичайні овочі, особливо у зимовий сезон.

Список літератури

1. Борзенко В., Мереп'янський Г. Агробізнес сьогодні. <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/14108-minizelen-abo-mikrohrin.html>
2. Micro Green Facts Fresh Origins. <http://www.freshorigins.com/our-products/microgreens/>
3. Устьянцева Н. Мікрогрін: природний бізнес для кожного. <https://aggeek.net/ru-blog/mikrogrin-prirodnij-biznes-dlya-kozhnogo->
4. Alina Petre, MS, RD (CA) Microgreens: All You Ever Wanted to Know March 6, 2018 <https://www.healthline.com/nutrition/microgreens>
5. Edgar Pinto, Agostinho A.Almeida, Ana A.Aguiar, Isabel M.P.L.V.O.Ferreira Comparison between the mineral profile and nitrate content of microgreens and mature lettuces Journal of Food Composition and Analysis Volume 37, February 2015, Pages 38-43.
6. Jianghao Sun, Zhenlei Xiao, Long-ze Lin, Gene E. Lester, Qin Wang, James M. Harnly, and Pei Chen Profiling Polyphenols in Five *Brassica* species Microgreens by UHPLC-PDA-ESI/HRMS J Agric Food Chem. 2013 Nov 20; 61(46): 10960–10970. Published online 2013 Nov 5. doi: 10.1021/jf401802n <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3915300/>
7. Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L, Whelton PK. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. Am J Clin Nutr. 2002 Jul; 76(1): 93-95. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12081821>
8. <https://yaskravaklumba.com.ua/ua/stati-i-video/simena/mikrozelen-ili-mikrogrin-za-neskolko-dnei-vyrashchivanie-vitaminnoi-zeleni-iz-semian>
9. Математика агробізнесу вирощування мікрогріну. 2018. <https://kurkul.com/spetsproekty/280-mikrogrin-biznes-dlya-naymenshil>

УДК 631.5:633.11

Карпенко Л.Д. канд. с.-г. наук,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВПЛИВ ГУСТОТИ ПОСІВУ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ

В статті висвітлено результати досліджень щодо забур'яненості посівів пшениці ярої за різних норм висіву насіння. На контрольних ділянках забур'янення посівів у кінці вегетації була пропорційною до густоти стояння рослин пшениці. При цьому, кількість бур'янів на посівах, з густим і рівномірним по площі розміщенням рослин, була значно нижчою, ніж на розріджених посівах. Зміна густоти стояння рослин пшениці більше впливала на масу бур'янів, ніж на їх кількість, хоч в кількості і масі бур'янів спостерігалась чітка закономірність їх зменшення із підвищенням густоти стояння рослин пшениці.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, норма висіву, густина посіву, глибина загортання насіння, сорт.

Бур'яни є невід'ємним компонентом пшеничного агрофітоценозу і впливають на фітометричні показники посіву. Боротьба з бур'янами в посівах пшениці ярої є одним з найсуттєвіших заходів формування високої продуктивності, оскільки конкурентна здатність її досить низька. Пшениця яра засмічується бур'янами при всіх строках сівби, нормах висіву, глибинах загортання і площах живлення. Але ступінь забур'янення залежно від усіх цих факторів різна. Боротьба з бур'янами в дослідних посівах включала застосування гербіцидів крос, гроділ, базагран та їх сумішки. Кращі наслідки по широті спектру знищення бур'янів забезпечували сумішки гербіцидів крос з гроділом та гроділ з базаграном. Таким сумішкам вдавалось знищувати або дуже пригнічувати широколистяні і багаторічні бур'яни та однорічні злакові. На контрольних ділянках забур'яненість як за поштучною кількістю, так і за фітомасою була майже пропорційною до густоти стояння рослин на площі (табл.). При цьому вплив густоти посіву на кількість бур'янів був меншим, ніж на їх масу. Так, при збільшенні густоти посіву сорту Рання 93 з 1,0 до 8,0 млн. сх. насінин/га кількість злакових бур'янів зменшувалася з 30,8 до 9,3 шт/м² або в 3,3 рази, дводольних – з 101,3 до 44,5 шт/м² або в 2,28 рази, а маса бур'янів зменшувалася відповідно у 6,92 і 2,93 рази. На посівах сорту Миронівчанка ці показники по злакових бур'янах становили 4,51 і 5,72, по дводольних – 2,62 і 3,53 рази. На посівах сорту Елегія Миронівська при збільшенні густоти посіву з 1,0 до 8,0 млн. сх. насінин/га кількість злакових бур'янів зменшувалася з 43,5 до 7,5 шт/м² або в 5,8 раз, дводольних – з 58,5 до 22,0 м² або в 2,65 рази, а маса бур'янів зменшувалася відповідно у 5,86 і 6,39 рази.

Таблиця 1 – Забур'яненість посівів пшениці ярої за різних норм висіву насіння

Норма висіву, млн. сх. насінин/га	Кількість бур'янів на час збирання, шт/м ²			Маса повітряно-сухих бур'янів, г/м ²		
	злакових	дводольних	сума	злакових	дводольних	сума
Рання 93						
1,0	30,8	101,3	132,1	195,2	820,05	1015,25
2,0	25,4	91,6	117,0	156,5	634,7	791,2
3,0	23,0	72,3	95,3	118,3	492,0	610,3
4,0	19,0	63,0	82,0	83,7	420,0	503,7
5,0	16,5	58,0	74,5	62,7	384,4	447,1
6,0	12,8	53,5	66,3	40,7	360,3	400,95
7,0	10,0	47,8	57,8	30,8	285,5	316,3
8,0	9,3	44,5	53,8	28,2	279,6	307,8
<i>Коефіцієнт кореляції</i>	<i>-0,979</i>	<i>-0,988</i>	<i>-0,986</i>	<i>-0,968</i>	<i>-0,959</i>	<i>-0,956</i>
Миронівчанка						
1,0	38,3	94,3	132,6	172,8	912,2	1085,0
2,0	32,0	88,3	120,3	163,1	806,9	970,0
3,0	27,0	78,8	105,8	142,3	708,9	857,2
4,0	21,0	66,3	87,3	100,3	522,4	622,7
5,0	18,0	56,5	74,5	68,4	437,4	505,8
6,0	15,0	50,3	65,3	47,4	357,4	404,8
7,0	12,0	41,8	53,8	34,3	338,5	372,8
8,0	8,5	36,0	44,5	30,2	276,8	307,0
<i>Коефіцієнт кореляції</i>	<i>-0,985</i>	<i>-0,991</i>	<i>-0,997</i>	<i>-0,975</i>	<i>-0,961</i>	<i>-0,969</i>
Елегія Миронівська						
1,0	43,5	58,5	102,0	174,5	704,3	878,8
2,0	35,0	51,5	86,5	162,1	563,4	725,5
3,0	29,0	46,5	75,5	142,3	487,2	629,5
4,0	22,0	38,5	60,5	100,4	310,3	410,7
5,0	18,0	32,2	50,2	64,3	280,4	344,7
6,0	14,0	28,5	42,5	42,5	241,2	283,7
7,0	11,0	26,5	38,0	34,5	227,3	261,8
8,0	7,5	22,0	29,5	29,8	110,1	139,9
<i>Коефіцієнт кореляції</i>	<i>-0,825</i>	<i>-0,911</i>	<i>-0,923</i>	<i>-0,885</i>	<i>-0,906</i>	<i>-0,916</i>

Шкодочинність бур'янів у посівах пшениці обумовлюється в кінцевому підсумку не кількістю бур'янів на площі, а їх масою, адже вона обумовлює кількість «відібраних» у рослин факторів життєдіяльності. Якщо оцінити з цього погляду ступінь знищення забур'яненості посівів, то виявиться, що на кожен мільйон висіяного насіння на 101 г/м² зменшується маса бур'янів, або на 10,1 ц/га. Ця величина може слугувати середнім поправочним коефіцієнтом прогнозування забур'яненості посівів з розрахунку на їх зрідженість.

UDC 330.46

Cherednichenko O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
NULES of Ukraine

DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL SYSTEMS

The necessity and importance of using digital innovations and technologies in the agro-food sector are considered. The main problems and obstacles to the creation of a "digital ecosystem of agriculture" have been identified. Examples of application of digital technologies in agro-food systems are given. The most important factor in accelerating innovation and digitalization is education.

Keywords: agro-food sector, digital technologies, mobile applications, intelligent platform.

Farmers are the main driving force behind the changes that are taking place. For innovative and sustainable working methods to become commonplace, farmers must acquire new knowledge and skills and be able to obtain results in the form of higher agricultural productivity while ensuring sustainable management of natural resources in the long run. To this end, FAO has developed two flagship products.

The first is a worldwide network of field farming schools that allow the use of new projects of knowledge and experience gained in the implementation of similar projects in other parts of the world.

FAO's second product, Technology for Agriculture (TECA), is a repository of sustainable methods and technologies. This platform is designed for small producers and allows them to interact with people who share their interests and discuss sustainable solutions for their activities in online forums or organize work groups to share information with FAO agricultural experts.

The UN goals for sustainable development by 2030 include the elimination of hunger, building more productive, efficient, sustainable, inclusive, transparent and food-insensitive food systems. Digital innovations and technologies can be a partial solution to this problem. In the agro-food sector, the proliferation of mobile technologies, remote sensing services and distributed data processing is already expanding the access of small farmers to information, production resources, the market, finance and training.

One problem is that rural network coverage is still limited, and a lack of infrastructure and resources often limits the quality of education. As a result, the efficiency of education is declining, as a result of which the level of education in rural areas is often lower than in urban areas. This greatly hinders the use of digital technology.

The main obstacles to teaching computer science teachers called the lack of digital tools in schools, including tablet and laptop computers. In addition, teachers lack the necessary skills. This primarily applies to rural areas.

Creating a "digital agricultural ecosystem" requires favourable conditions for farmers and entrepreneurs to adopt innovative approaches. Already today, funding is increasing and cooperation within the framework of agricultural digitalization projects is expanding, start-ups are beginning to attract international investors and the media. A particularly important role in this process is given to young people, and the most important factor in accelerating innovation and digitalization should be considered education. When learning to work with digital technologies is included in educational programs, young people learn the possibilities of using digital tools and gain skills to create them.

Foreign experience shows a high demand in the market of mobile applications, and access to the necessary information anywhere in the world has a profound effect on the speed of decision-making. Agricultural business involves high risks, most work is seasonal, and so a quick response to challenges is a necessary condition for increasing profitability. According to a survey conducted in the United States, almost one in four farmers use one or more mobile applications, and 63% of French farmers consider it necessary to have high-speed Internet in the field or in workplaces and agricultural machinery [1].

The use of mobile applications by Ukrainian agricultural producers is becoming increasingly popular. Digitization can provide significant benefits economic, social and environmental.

An example of the application of IoT technology in agriculture can be precision farming. The use of agricultural management systems sowing and fertilizing technology allows reduce the cost of seed, fertilizer and fuel for the tractor; reduce the time spent on field work. Variable technology rationing and use of unmanned aircraft help reduce consumption water and pesticides, reduce labor and cost of resources.

My Crop is a stable, intelligent platform for real-time cooperation, which is a tool for obtaining information, managing the farm and planning the work of the farmer, provides preventive analysis and monitoring, justification of decisions, and serves as a platform for e-commerce. It is a platform for small farmers to work together with the latest technology, innovative business models and focused human efforts (agricultural forecasts, products and services).

Virtually real-time platform allows you to map lands, plan crop selection, create work plans for individual farms and automate work based on weather conditions, soil quality, data on diseases, pests and crops.

A group of Nayo Technologies specialists has developed an agricultural robot that facilitates the work of farmers and increases the profitability of farms. Daino is a new, effective solution that allows farmers to adhere to increasingly stringent phytosanitary regulations, overcome pesticide use problems, and cope with labour shortages in the agricultural sector. The agrobot Daino is able to purposefully fight weeds, which saves the farmer labour costs throughout the season [2].

In recent years, AI-based technologies have helped improve the management efficiency of many agribusiness enterprises. Companies with these technologies help farmers assess the condition of the field and monitor every stage of the production cycle. AI technologies are transforming the agricultural sector: farmers no longer need to be physically present to assess a farm; they can rely on data from satellites and UAVs. Artificial intelligence technologies are able to optimize the use of resources, based on predictive modeling, justify timely decisions and ensure round-the-clock operation of monitoring systems.

The introduction of such technologies in small farms is associated with a large number of problems and significant financial resources, while large farms and agro-industrial companies are easier to learn.

Список літератури

1. Smartphone to you in the field [Electronic resource] // Agroportal website - URL: <http://agroportal.ua/publishing/analitika/smartfon-vam-v-pole/>.
2. Trendov Nikola M., Varas Samuel and Zen Men. Digital Technologies in the Service of Agriculture and Rural Areas // Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2019 - URL: <http://www.fao.org/3/ca4887ru/ca4887ru.pdf>

УДК 633.174; 631.5

Алексеев Я. В.

Державна установа Інститут зернових культур НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБИЦИДУ НА ПОСІВАХ СОРГО ЗЕРНОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ЗАСТОСУВАННЯ

Залежно від способів застосування ґрунтового гербіциду Примекстра Голд в дозі 3,0 л/га відмічено зниження кількості бур'янів у фазі повної стиглості сорго на 59,8–73,0% та їх сухої маси на 75,3–87,3% проти контролю з природною забур'яненістю. Кращий урожай отримано при застосуванні гербіциду Примекстра Голд до сівби (під культивуацію) – 5,51 т/га, та за дробного внесення 1,5 л/га після сівби+1,5 л/га у фазі 3–5 листків сорго – 5,49 т/га.

Ключові слова: гербіцид, бур'яни, сорго зернове.

У зв'язку з глобальним потеплінням клімату на планеті, відбуваються значні зміни погодних умов в певних ґрунтово-кліматичних зонах. В посушливих степових регіонах почастішали випадки бездошових періодів протягом вегетаційного періоду, які призводять до ґрунтової та повітряної посухи, суховіїв з дуже низькою відносною вологістю повітря.

Однією з культур, адаптованих до посушливих умов, виступає сорго зернове, перспективність вирощування якого перед традиційними зерновими культурами полягає в надвисокій посухо- і жаростійкості, невимогливості до погодних та ґрунтових умов, стабільно високій врожайності, багатоплановому використанні [1,2]. На сучасному етапі одними з головних моментів збільшення його врожайності є розробка та удосконалення існуючих елементів технології його вирощування.

Характерна особливість сорго – дещо повільний ріст на початку вегетації, внаслідок чого ця культура не витримує конкуренції з бур'янами та знижує врожайність. Найбільшої шкоди сорго завдають бур'яни, що з'являються раніше або одночасно та залишаються в посіві. Вони сильно пригнічують культурні рослини на початку вегетації. Якщо вжити заходів контролю у цей період, бур'яни не впливають помітно на врожайність [3].

Метою досліджень було встановити ефективність ґрунтового гербіциду Примекстра Голд залежно від способу застосування. Дослідження виконано протягом 2018–2020 рр. на полях Ерастівської дослідної станції ДУ Інститут зернових культур (П'ятихатський район Дніпропетровської області), що відноситься до північної частини Степу з недостатнім і нестабільним зволоженням та посушливим погодними умовами.

Ґрунти місця проведення дослідів – чорноземи звичайні малогумусні важкосуглинкові. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту складає 3,5–4,0 %, валового азоту – 0,23–0,26, фосфору – 0,11–0,12 і калію – 2,0–2,5 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН водяної витяжки – 6,5–7,0). Попередник – озима пшениця. Схема дослідів включала: контроль 1 (природна за-

бур'яненість), контроль 2 (ручне видалення бур'янів) та внесення гербіциду Примекстра Голд дозою 3 л/га наступним чином: до сівби (під культивуацію), після сівби з загортанням у ґрунт (боронування), після сівби без загортання у ґрунт, у фазі 3–5 листків сорго, дробне внесення 1,5 л/га після сівби + 1,5 л/га у фазі 3–5 листків сорго.

За умовами зволоження в період проведення досліджень початок вегетації сорго був сприятливим як для ефективної дії ґрунтових гербіцидів, так і для активного проростання бур'янів.

Проведений облік бур'янів у фазу повної стиглості рослин сорго показав, що на контролі 1 (природна забур'яненість) налічувалось 26,7 шт/м² шкодочинних рослин з сухою масою 556 г. Ефективність контролю фітосанітарного стану посіву мала деякі відмінності залежно від способу внесення гербіциду. Внесення після сівби з заробкою у ґрунт, після сівби без заробки у ґрунт та у фазі 3–5 листків сорго зменшило кількісні показники забур'яненості на 53,2–67,4% та вагові на 75,3–76,6% відносно контролю.

Кращі показники фітосанітарного стану посівів сорго за період досліджень відмічено при внесенні Примекстра Голд 1,5 л/га після сівби+1,5 л/га у фазі 3–5 листків сорго, де суха маса бур'янів у період повної стиглості рослин сорго становила 70,4 г/м², (зниження 87,3% маси та 59,9% кількості) (табл. 1).

Таблиця - Ефективність способів застосування гербіциду, 2018–2020 рр.

Варіанти досліджу	Забур'яненість посіву		Урожайність	
	шт/м ²	суха маса, г/м ²	т/га	прибавка
Контроль 1 (без гербіцидів)	26,7	556	2,09	–
Контроль 2 (ручне видалення)	–	–	6,72	4,63
До сівби (під культивуацію)	7,2	96,8	5,51	3,42
Після сівби з заробкою у ґрунт (боронування)	8,7	137,5	4,44	2,35
Після сівби без заробки у ґрунт	8,7	133,7	4,98	2,89
У фазі 3–5 листків сорго	12,5	130,3	4,77	2,68
1,5 л/га після сівби+1,5 л/га у фазі 3-5 листків сорго	10,7	70,4	5,49	3,40
НІР ₀₅ , т/га	0,12–0,38			

Досить ефективним також виявилось застосування Примекстра Голд 3,0 л/га до сівби з заробкою, де маса бур'янів склала 96,8 г/м² (зменшення 82,6% маси та 73,0% кількості). Домінуючою шкодочинною рослиною агроценозу була амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*).

Отримання продукції є основною метою сільськогосподарського виробництва та показником результативності технологічних прийомів. За результатами трирічних досліджень, кращі показники зернової продуктивності рослин сорго отримано при застосуванні гербіциду Примекстра Голд до сівби (під культивуацію) – 5,51 т/га (прибавка до контролю 1– 3,42 т/га) та за дробного внесення 1,5 л/га після сівби+1,5 л/га у фазі 3–5 листків сорго – 5,49 т/га (прибавка 3,40 т/га). За рівнем зернової продуктивності сорго різниця між цими варіантами не суттєва (0,02 т/га), що знаходиться в межах похибки досліджу. За інших способів внесення гербіциду урожайність становила 4,44–4,98 т/га з прибавкою до природної забур'яненості 2,35–2,89 т/га.

Список літератури

1. Іващенко О.О., Рудник-Іващенко О.І. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38–41.
2. Макаров Л. Х. Соргові культури: монографія. Інститут землеробства південного регіону УААН. Херсон : Айлант. 2006. 264 с.
3. Самойленко А. Сорго. Культура, равнодушная к засухе. / А. Самойленко, В. Самойленко, Т. Шевченко // Журнал «Зерно». 2011. № 4. С. 34–35.

Шутова А.Г., канд. биол. наук, доцент

Башилов А.В., канд. биол. наук

Шиш С.Н.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СТИМУЛЯТОРАМИ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ НА ПРОЦЕССЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ВИДОВ

Вивчена ефективність використання сучасних стимуляторів різної природи при проростанні насіння. Оцінено використання для передпосівної обробки препарату бактеріального меланіну, а також електромагнітного випромінювання КХЧ діапазону на схожість і морфологічні показники пряно-ароматичних і лікарських рослин. Показано, що обидва методи можуть успішно використані для стимулювання схожості і прискороного розвитку кореневої системи на перших етапах онтогенезу.

Сдерживающим фактором для выращивания в промышленных масштабах ценных видов лекарственных и пряно-ароматических растений является отсутствие эффективных технологий получения качественного посадочного материала. Это обусловлено существующим несоответствием физиологического качества посевного материала требованиям интенсивных технологий возделывания эфирномасличных и лекарственных культур и состоит в необходимости увеличения адаптивных свойств семян к неблагоприятным условиям, определении оптимальных способов пробуждения семян, особенно долго хранившихся, способов повышения их всхожести и энергии прорастания. В последнее время активно исследуются возможности использования биопрепаратов, регулирующих каскад процессов, задействованных в повышении устойчивости видов, в технологиях культивирования растений [1,2]. Применение новых классов биопрепаратов, обладающих фитостимулирующим действием, позволит получать в необходимых объемах качественный посадочный материал. Биопрепараты характеризуются комплексными иммуномодулирующими свойствами, стимулируют рост и развитие растений, повышают стрессоустойчивость, не оказывают негативного влияния на окружающую среду [3]. В настоящее время усилия ученых направлены на разработку способов применения экологически безопасных стимуляторов роста, полученных биотехнологическим путем, в том числе, на основе микроорганизмов [4]. Одним из таких препаратов является меланин [5].

Изучено влияние препарата на основе бактериального меланина, разработанного в НПЦ «Армбиотехнология» НАН Республики Армения, на процессы прорастания семян хозяйственно-ценных растений. Лабораторный эксперимент был заложен в трехкратной повторности для каждого вида обработки. Семена проращивали в растительных на увлажненной фильтровальной бумаге на протяжении 7 дней при температуре 20–21°C. Каждая партия контрольных и опытных образцов содержала по 50 семян. Оценивали всхожесть и морфометрические показатели корней и проростков на 7 сутки онтогенеза. Проросшими считались семена с зародышевым корешком более 0,5 см. В результате эксперимента получены данные о всхожести, морфометрических параметрах ювенильных растений.

Воздействие препарата меланина на морфологические показатели растений носило видо- и дозаспецифический характер. К оптимальным для применения на семенах следует отнести концентрации до 0,025%, поскольку концентрация 0,04 % при длительном (до 15 суток) использовании не приводила к положительному эффекту, а в ряде случаев снижала основные морфологические показатели. Наиболее выраженный эффект от применения препарата выявлен в первые дни проращивания семян, что позволяет использовать бактериальный меланин для повышения дружности всходов. Также следует отметить, что препарат оказывает более выраженное положительное действие на семенах с более длинным периодом прорастания. Проведено исследование морфологии корней с использованием светового микроскопа со встроенной камерой. Отмечено, что использование препарата меланина в концентрациях 0,01 и 0,025% приводило к появлению многочисленных корневых волосков в зоне

всасывания вследствие воздействия меланина на процесс разрастания эпиблемы, что не наблюдалось в такой степени у контрольных растений.

Другим перспективным методом предпосевной обработки семян в последние годы признано электромагнитное излучение (ЭМИ) КВЧ диапазона [6,7,8]. В статье [9] воздействие ЭМИ на зерна пшеницы в течение 20 минут привело к увеличению всхожести зерен на 8 %, а при действии 40 минут на 11 % по сравнению с контролем; на зерна ржи в течение 20 минут привело к увеличению всхожести на 4 %, а при воздействии 40 минут к увеличению всхожести на 8 % относительно контроля. В статье [10] описано влияние электромагнитного поля (5,28 МГц) на семена однолетних и многолетних бобовых культур. Показано, что предпосевная электромагнитная обработка семян длительностью 10-15 мин способствует повышению их лабораторной и пахотной всхожести.

Изучена возможность использования предпосевной обработки семян электромагнитным излучением КВЧ диапазона для повышения всхожести и устойчивости растений чернушки посевной, монарды дудчатой, многоколосника гибридного при использовании трех режимов электромагнитного воздействия: Р1 - частота 53,57–78,33 ГГц с экспозицией обработки 20 минут, Р2 - частота 64–66 ГГц с экспозицией обработки 12 минут, Р3 - частота 64–66 ГГц с экспозицией обработки 8 минут.

Показано достоверное увеличение длины корня монарды дудчатой на 8 сутки после обработки ЭМИ, режим Р1 и Р3. Тогда как для режима Р2 наблюдалось снижение средней длины корня по отношению к контролю. Для многоколосника гибридного использование режима Р1 привело к увеличению показателя всхожести на 4-е и 7-е сутки. Все виды обработок приводили к значительному повышению средней длины корня у многоколосника на 8 сутки.

Показано, что ЭМИ во всех режимах вызывало возрастание энергии прорастания и всхожести у чернушки посевной. Под воздействием ЭМИ лабораторная всхожесть составляла от 7 до 21% на 14 сутки онтогенеза, и от 10 до 42% на 20 сутки, что превышало показатели контроля в 2–4 раза.

Таким образом, оценена эффективность использования двух современных методов предпосевной обработки семян – применение бактериального меланина и ЭМИ КВЧ диапазона. Показано, что оба метода могут успешно использоваться для стимулирования всхожести и ускоренного развития корневой системы на первых этапах онтогенеза.

Список літератури

1. Ионова Л. П., Арсланова Р. А. Действие биопрепаратов на первых этапах онтогенеза ранних сортов огурца в защищенном грунте при пленочном укрытии. *Успехи современного естествознания*. 2009. № 3. С.17–19.
2. Калюта Е. В., Мальцев М. И., Маркин В. И., Катраков И. Б., Базарнова Н. Г. Применение инновационных препаратов Эко-Стим в качестве регуляторов роста сельскохозяйственных культур. *Химия растительного сырья*. 2016. № 2. С. 145–152.
3. Комягина К. А., Труфанов А. М. Использование новых биопрепаратов при возделывании зерновых культур. *Ресурсосберегающие технологии в земледелии: материалы III межд. научно-практ. конф.*, 28.02.2018. Ярославль: Ярославская ГСХА, 2018. С.40–45.
4. Влияние биопрепаратов на формирование урожайности озимых культур и посевные качества семян. Каргин В. И. и др. *Достижения науки и техники АПК*. 2013. № 6. С. 25–27.
5. Азарян К. Г., Мелконян Э. А. Эффективность биопрепаратов при выращивании декоративных растений. *Биологический журнал Армении*. 2014. Том 66, № 4. С.42–50.
6. Федорищенко М.Г. Совершенствование процесса предпосевной обработки семян зернового сорго переменным электромагнитным полем промышленной частоты: автореф. дис. канд. техн. наук. Азово-Черномор. агроинж. акад. зерноград, 2000. 16 с.
7. Чудин С. А. Предпосевная обработка семян люцерны с помощью оптического квантового генератора: автореф. дис. канд. техн. наук: Краснодар, 2008. 22 с.
8. Ионова Е. В., Алабушев А. В. Механизмы адаптации растений сорго зернового и биологическое обоснование использования электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ). Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2009. 192 с.
9. Чавкина М. А., Чесноков И. А., Щербаков А. А. Влияние излучения крайне высоких частот на рост зерновых культур. *Специалисты АПК нового поколения: материалы Всероссийской научно-практ. конф.*, Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 2013. С. 77–79.
10. Azharonok V. V., Goncharik S. V., Filatova I. I., Shik A. S., Antonyuket A. S. The effect of the high frequency electromagnetic treatment of the sowing material for legumes on their sowing quality and productivity. *Surf. Engin. Appl. Electrochem*. 2009. № 45. P. 318–328.

Рарок А. В., канд. с.-г. наук,

Рарок В. А., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Подільський державний аграрно-технічний університет

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ГРЕЧКИ

Проблема збільшення виробництва зерна гречки, як надзвичайно цінної круп'яної культури, залишається в Україні головною. Нестійкі врожаї цієї культури пояснюються тим, що, з одного боку, вона різко реагує на зміну погодних умов, з іншого – недостатня увага приділяється технології її вирощування. Тому в отриманні високих урожаїв гречки важлива роль відводиться як використанню адаптивних форм, здатних реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності за нестабільних умов росту, так і вдосконаленню технології її вирощування.

Ключові слова: гречка, ріст, розвиток, урожайність.

Агрофітоценози гречки є сумішшю культурних рослин окремого сорту і деякої частини бур'янів, розміщених на відносно однорідній ділянці. Вони перебувають у певних взаємовідносинах як між собою, так і з навколишнім середовищем.

Процеси росту і розвитку гречки пов'язані з необоротним збільшенням розмірів і маси рослин, внаслідок чого виникають нові органи, які диференціюються упродовж життєвого циклу. На відміну від фенологічних фаз, які добре розпізнаються за зовнішніми морфологічними змінами рослин і їхніх органів, етапи органогенезу носять дещо прихований характер, так як органи рослин знаходяться ще в ембріональному стані і їх важче виділити неозброєним оком. Ф. М. Куперман [1] визначила 12 етапів органогенезу рослин.

Умови навколишнього середовища (волога, температура, освітлення тощо) впливають на швидкість росту і розвитку рослин. Зміна температурного режиму відбувається як упродовж світлового дня, так і всієї доби. В процесі тривалої еволюції рослинний світ пристосувався до таких змін. На різних стадіях розвитку ріст рослин може прискорюватися, сповільнюватися, або й зовсім припинятися. Особливість гречки полягає в тому, що за несприятливих умов зовнішнього середовища вона реагує перерозподілом потоків асимілятів від вегетативних до генеративних органів. Ріст рослин саморегулюється надходженням до відповідних органів асимілятів, води, мінеральних сполук, а також складною системою активаторів (ауксини, гібереліни, цитокиніни), гальмівників (абсцизин, фенольні інгібітори) та спеціальних ферментів, які прискорюють розвиток окремих органів так, що рослина росте за властивими для неї формою і габаритами. Динаміка швидкості росту і розвитку рослин гречки упродовж доби є нестабільною: з п'ятої до 11–12 години дня швидкість росту збільшується і досягає максимального значення 0,89–1,15 мм/год. Надалі швидкість росту зменшується до 17–18 години, а після цього знову збільшується і досягає значення 0,73–0,98 мм/год о 21 годині. В нічні години швидкість росту сповільнюється, особливо від другої до п'ятої години. Найчутливішими до зміни температури є квітки, особливо тичинки і маточки, стійкішими є бутони, потім – молоді листки і плоди, які щойно зав'язалися. Найменш чутливими до зміни температури та її критичних значень є зрілі плоди. За дефіциту вологи пригнічується ріст стебла і дещо сповільнюється процес утворення квіток. Збільшення опадів у період гілкування – бутонізація за оптимальної температури створює сприятливі умови для посиленого росту вегетативної маси, що призводить до зменшення врожаю, оскільки пластичні речовини витрачаються на приріст вегетативної маси, а на плодоутворення їх не вистачає.

Фази вегетації також впливають на добові прирости рослин гречки: починаючи з фази бутонізації, швидкість росту збільшується і максимуму сягає в період цвітіння – 2,4–2,5 мм/год або 42–35 мм/добу; в період плодоношення прирости у висоту в 2,5 рази зменшуються; у подальшому ріст припиняється. Тривалість періоду цвітіння, запилення і плодоутворення має важливе значення під час формування врожаю гречки. Цвітіння є дуже пролонгованим в часі і триває в середньому 25 діб у ранньостиглих сортів, і до 40 діб у пізньостиглих. При цьому інтенсивно ростуть стебла і листки. Тому синтезовані рослиною в процесі фотосинтезу пластичні речовини одночасно використовуються як для росту вегетативних, так і на формування генеративних органів. І хоча гречка розвиває велику листову поверхню, листкозабезпеченість, що припадає на

кожну квітку (0,56–0,62 см²) у неї в 1,5–3 рази менша порівняно з пшеницею. У зв'язку з цим нестача поживних речовин обумовлює недорозвиненість і відмирання великої кількості квіток. Тому озерненість гречки від загальної кількості квіток не перевищує 10–15%. Цим визначається висока залежність урожайності гречки від факторів середовища, особливо в «критичний» період – формування генеративних органів, цвітіння і плодоутворення.

Важливе значення у формуванні плодів гречки має фаза наливу, яка характеризується молочною, восковою і повною стиглістю. У фазі молочної стиглості припиняється ріст рослин, відбувається налив плодів. У восковій і повній стиглості поживні речовини переходять в запасні і від їхньої кількості залежить маса 1000 плодів.

У межах рослини і кожного суцвіття можуть бути квіткі, що одночасно перебувають на VIII–XII етапах органогенезу, а в значній кількості квіток розвиток припиняється, що призводить до їхнього засихання, опадання зав'язі, або формування щуплого насіння (рудяку).

Водний режим і мінеральне живлення має значний вплив на продуктивність фотосинтезу рослин, причому гречка особливо вимоглива до вологи у період цвітіння і плодоношення [2, 3]. При високій температурі повітря (більше 35 °С) та низькій його відносній вологості (менше 30%) пилок на квітках рослин гречки втрачає вологу і легко пошкоджується. Активне проростання пилкових трубок відбувається лише при наявності у пилку вологи не менше 60%.

Таким чином, високої врожайності гречки можна досягти за погодних умов, що відповідають агробіологічним вимогам рослин на кожному етапі органогенезу. Сприятливі умови для росту і розвитку рослин створюються не лише ґрунтово-кліматичними умовами, а й раціональним використанням агротехніки.

Культура гречки має особливості, які стосуються утворення і дозрівання її зерна. Тому, утворення і дозрівання зерна гречки триває від 20 до 35 діб і навіть довше. Багаторічні спостереження показують, що тривалість та інтенсивність процесу дозрівання зерна гречки залежить в основному від сумарної кількості липневих і серпневих опадів, причому термін утворення і дозрівання зерна може тривати впродовж півтора місяця.

Оскільки в гречки можливе вторинне плодоутворення (після сильної посухи на початку плодоутворення і наступних опадів) до строків її збирання слід підходити із урахуванням можливості використання найбільш сприятливих погодних умов (невеликі опади, зниження високих температур повітря) для формування зерна в другій половині періоду дозрівання. Встановлення оптимального строку збирання забезпечує збір більшого врожаю. За підвищеної температури процес дозрівання зерна прискорюється, а в умовах прохолодної дощової погоди – сповільнюється. Крім того, кожен сорт гречки має генетично зумовлену тривалість та інтенсивність дозрівання зерна, стійкість до осипання. Тому визначати оптимальний термін збирання необхідно диференційовано, щоб уникнути великих втрат врожаю.

За даними низки вчених повноцінний урожай гречки формується вже при побурінні 65–75% зерна на рослині. Якщо чекати повного досягання насіння на всіх ярусах рослини, можна втратити значну частину насіння першої зав'язі, що є найбільш ваговитим і цінним у врожаї, і навпаки, коли дуже поспішати зі збором, можна недобрати значну частину врожаю за рахунок дрібного недозрілого насіння.

За нашими дослідженнями встановлено, що більший урожай гречки і його якість отримано при збиранні ранньостиглих сортів гречки на 84–88 добу, а середньо пізньостиглих сортів на 90 добу після повних сходів. На насінницьких посівах для одночасного досягання плодів гречки слід застосовувати десикацію, що забезпечує отримання додатково 0,16–0,18 т/га високоякісного зерна гречки [4].

Таким чином, урожайність та якість зерна гречки істотно залежать від агроекологічних особливостей в період росту і розвитку рослин та встановлення оптимальних строків і способів збирання цієї культури.

Список літератури

1. Куперман Ф. М., Марьяхина Н. Я., Рыбакова Н. М. Закономерности развития растений // Наука и жизнь. 1957. №9. С. 15–20.
2. Білоножко В. Я. і інш. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія. Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. 332 с.

3. Рарок А.В. Фотосинтетичний потенціал посівів гречки залежно від параметрів сівби. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. Вип. 97. Херсон, 2017. с. 113-118.

4. Рарок А. В. Оптимізація строків збирання гречки за допомогою кореляційного регресійного аналізу. // 36. наук. пр. Подільського ДАТУ. Кам'янець-Подільський. 2015. Випуск № 23. С. 265–273.

УДК 581.1: 537.53

Мазец Ж.Э., кандидат биол. наук, доцент,

Казак Э.К.,

Мацко Д.И.,

Сергель Л.А.,

Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка

ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КАК ФАКТОР

У статті обговорюється вплив електромагнітного випромінювання (ЕМВ) на посівні якості насіння і ростові процеси *Fagopyrum sagittatum Gilib* на ранніх етапах проростання в умовах лабораторного експерименту і в модельній системі різного рівня водного дефіциту. Відзначено, що в умовах водного дефіциту ЕМІ мало протекторними властивостями і підвищувало схожість. Характер впливу на корені і проростки гречки залежав від величини водного дефіциту і тривалості впливу ЕМІ.

Ключові слова: електромагнитное излучение, всхожесть, энергия прорастания, морфометрические параметры, гречиха посевная

В настоящее время проводятся многочисленные исследования, направленные на использование технологий, активизирующих ростовые процессы растений, повышающие их устойчивость и продуктивность. Однако, задача отбора эффективного и экономичного стимулирующего фактора до сих пор не решена. Среди таких технологий заметный интерес представляет электромагнитное воздействие. Много позитивных отзывов было получено в результате предпосевного воздействия на семена электромагнитным излучением (ЭМИ). Однако широкое применение ЭМИ сдерживается отсутствием четкого понимания механизма действия и низкой воспроизводимостью результатов обработки [1–3]. Это связано, прежде всего, с широким разбросом результатов, полученных при оценке влияния энергетического воздействия и откликом на данное воздействие конкретным биологическим объектом, который может быть как положительным, так и отрицательным [3]. Установлено, что на продуктивность сельскохозяйственных культур в полевых условиях накладывают отпечаток климатические факторы (недостаток или избыток влаги, колебания температур и др.), т.е. правильнее было бы рассматривать влияние на растения комплекса факторов кроме предпосевного воздействия ЭМИ [4].

В связи с этим актуальным является исследование, направленное на изучение влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона в условиях модельной системы «водного дефицита» на гречихе посевной (*Fagopyrum sagittatum Gilib*). Гречиха посевная – ценная крупяная культура, широко используемая в пищевой и фармацевтической промышленности, а также в сельском хозяйстве в качестве корма для скота и удобрения. Однако на территории Республики Беларусь урожайность ее достаточно низкая, что связано с чувствительностью к колебаниям температуры и влаги в периоды прорастания и созревания семян.

Семена гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum G.*) диплоидного сорта Купава были обработаны 3-мя режимами (Р) электромагнитного излучения при частоте обработки 64–66 ГГц в течение 20 минут (Р2), 12 минут (Р2.1) и 8 минут (Р2.2). Обработка производилась в Институте ядерных проблем БГУ. Необработанные семена служили контролем. Семена закладывались в рулоны по 20 семян в каждый и проращивались при интенсивном освещении (16 ч) и температуре 22°C. Повторность опыта 3-х кратная. Модельную систему искусственной засухи создавали с помощью растворов 0,5% NaCl и 1% NaCl. Чистое влияние ЭМИ на гречиху изучалось при

выращивании гречихи в рулонах на дистиллированной воде. Оценка влияния ЭМИ на длину и массу корней и проростков производилась на 7-ой день прорастания. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel.

В ходе исследований установлено, при создании условий водного дефицита с помощью разных концентраций хлорида натрия снижается энергия прорастания на 7,5% и 47,5% соответственно растворам 0,5% и 1,0% NaCl относительно контроля, растущего на воде (рис. 1А). Выявлено положительное влияние режимов ЭМИ на энергию прорастания гречихи и увеличение показателя относительно контроля на 32,5%, 27,5 % и 30% соответственно режимам P2, P2.1 и P2.2. При проращивании в условиях небольшого засоления и водного дефицита, создаваемого 0,5% NaCl отмечен также положительный эффект ЭМИ, но ниже, чем на чистой воде, и увеличение энергии прорастания в случае P2 составило 20%, P2.1 – 22,5% и P2.2 – 15 % по сравнению со своим контролем. Заметный протекторный эффект в условиях существенного водного дефицита (1,0% NaCl) установлен на энергию прорастания под влиянием ЭМИ на 45%, 37,5% и 35% соответственно P2, P2.1 и P2.2 (рис. 1А). Выявлено повышение всхожести гречихи, растущей на воде, после предпосевного воздействия ЭМИ на 7,5% в вариантах P2 и P2.2 (рис. 1Б).

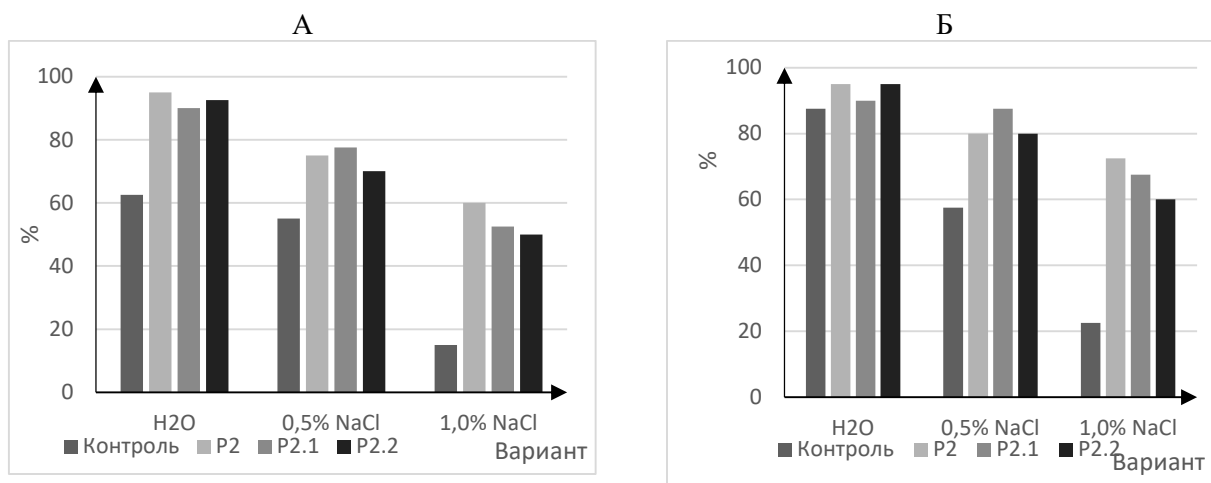


Рис. 1. Влияние электромагнитного излучения на энергию прорастания (А) и всхожесть (Б) семян гречихи посевной сорта Купава

На фоне незначительного водного дефицита (0,5% NaCl) защитный эффект на всхожесть составил 22,5% (P2 и P2.2) и 30% (P2.1) относительно своего контроля. При увеличении засоления и доли водного дефицита защитное действие режимов на обсуждаемый показатель усилилось и на 50%, 45% и 37,5% превышало контрольные значения соответственно снижению времени воздействия ЭМИ от 20 минут до 8 минут.

Анализ влияния режимов ЭМИ на длину корней и проростков показал разнонаправленный характер воздействия в зависимости от варианта водного дефицита и времени воздействия ЭМИ (рис. 2). Так в случае роста в отсутствии водного дефицита у семидневных проростков выявлено увеличение их длины на 35,5%, 79,5% и 60,6% относительно контроля соответственно P2, P2.1 и P2.2 (рис. 2А). В случае небольшого водного дефицита стимуляция роста проростков отмечена в случае P2.1 на 28,4% и на 44,7% в варианте P2.2. В варианте более высокого засоления ЭМИ выступил как дополнительный стрессовый агент и снижал длину проростков относительно своего контроля на 17,8% (P2.2), 52,2% (P2.1) и 54,4% (P2). При оценке влияния ЭМИ на длину корней выявлено, что режимы ЭМИ стимулировали рост корней на 84,3%, 149,6% и 88,8% соответственно P2, P2.1 и P2.2 (рис. 2 Б). Однако небольшой водный дефицит совместно с ЭМИ тормозил рост корней на 34,8%, 17,4% и 21,3% соответственно режимам ЭМИ P2, P2.1 и P2.2. В случае 1% NaCl отмечена стимуляция роста корней относительно контроля в случаях P2 и P2.1 на 39,0% и 53,2% соответственно.

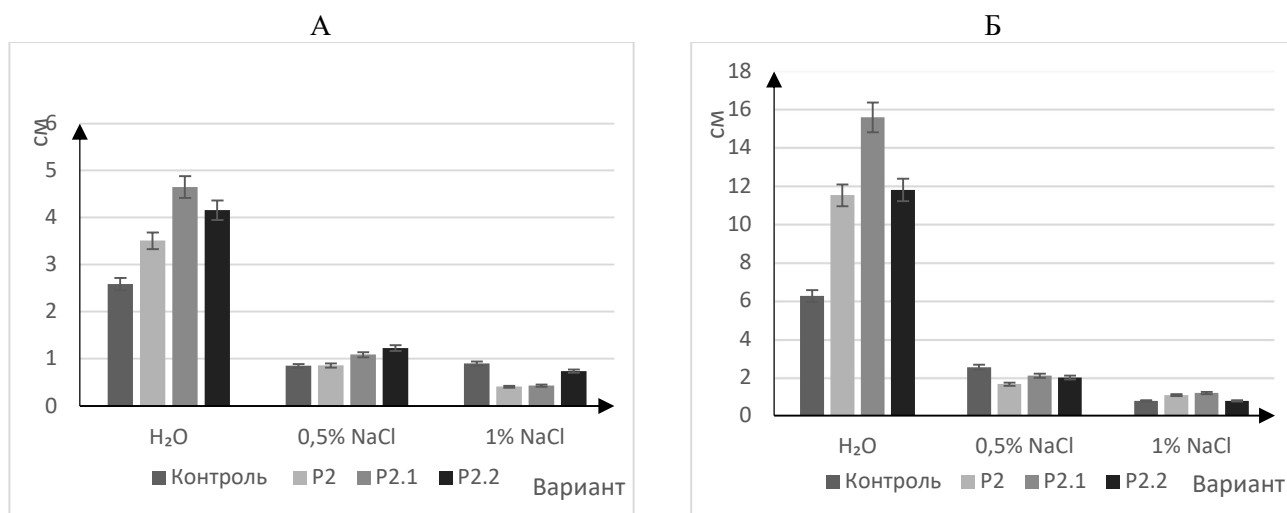


Рис. 2. Влияние электромагнитного излучения на длину проростков (А) и корней (Б) 7-ми дневных растений гречихи посевной сорта Купава

Установлено, повышение массы 7-ми дневных проростков гречихи под влиянием режимов ЭМИ, произрастающих на воде на 16,7% (P2 и P2.1.2) и 50% (P2.1) (рис. 3А). В случае небольшого водного дефицита позитивный эффект на данный показатель усилился и превышал контроль на 40% (P2) и в 2 раза (P2.2). В случае 1% NaCl также выявлено повышение массы проростков гречихи на 24,1% (P2) и 37,3% (P2.1 и P2.2).

Отмечено, что режимы ЭМИ стимулировали прирост массы корней относительно контроля на 67,3% (P2 и P2.2) и в 4,34 раза в случае P2.1 (рис. 3Б). Выявлено, что на фоне 0,5% NaCl режимы ЭМИ негативно влияли на массу корней гречихи и снижали ее на 23,6%, 11,2 % и 7,3% соответственно, причем эффект нарастал с уменьшением времени воздействия ЭМИ. Возрастающие концентрации NaCl до 1% совместно с воздействием ЭМИ разнонаправленно повлияло на массу корней 7-ми дневных растений гречихи: P2 и P2.1 увеличивали данный параметр на 16,1% и 29% соответственно, тогда как P2.2 снижал его на 6,3% относительно контроля.

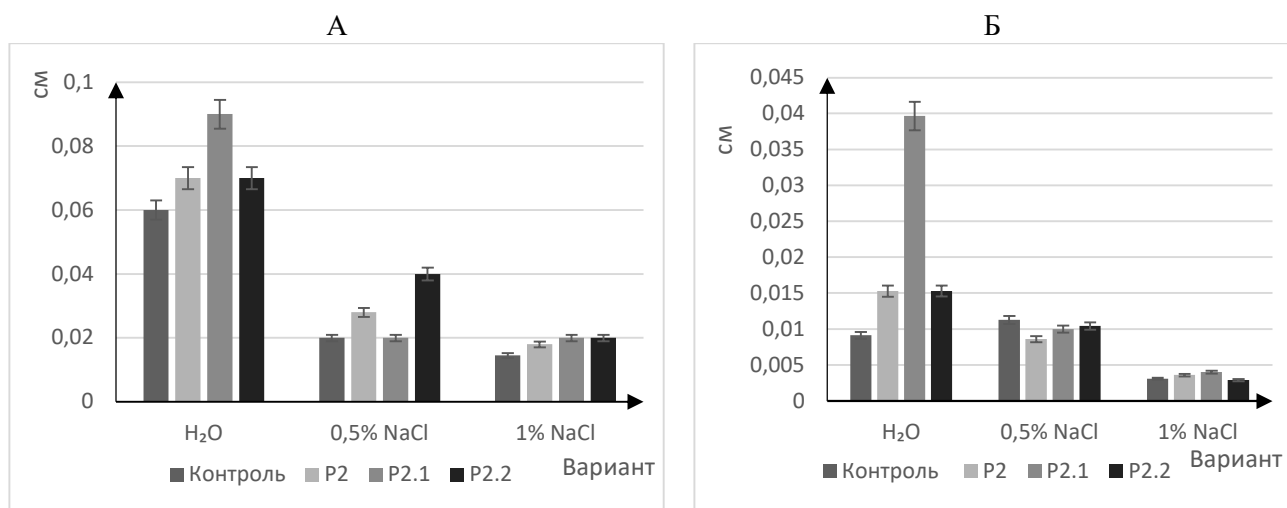


Рис. 3. Влияние электромагнитного излучения на массу проростков (А) и корней (Б) 7-ми дневных растений гречихи посевной сорта Купава

Таким образом, выявлено протекторное действие режимов низкоинтенсивного электромагнитного излучения в условиях модельной системы водного дефицита на посевные качества семян и ростовые процессы растений гречихи. Влияние на корни и проростки гречихи зависело от величины водного дефицита и продолжительности воздействия ЭМИ.

Список літератури

1. Электромагнитное излучение как экологический фактор в производстве крупяных и пряно-ароматических культур / Шиш С.Н. и др.: сб. трудов Междунар. Молодёжн. научн. экологич. форума «Экобалтика» (24 – 26 августа). Гродно, 2017. С. 58–65.
2. Посевные качества семян мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum*) при разных режимах воздействия низкочастотным электромагнитным полем. Левина Н. С. и др. Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. №3. С. 580–587.
3. Ерохин А. И. Применение электромагнитных полей для предпосевной обработки семян. Земледелие. 2012. № 5. С. 46–48.
4. Суша О.А., Мазец Ж.Э. Влияние электромагнитного излучения на посевные качества и продуктивность *Fagopyrum esculentum moench.* в условиях Беларуси. Вес. БДПУ. Сер. 3, Фізика. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. 2020. № 1. С. 5–12.

УДК 631.559:633.15:631.816.1

Стасів О.Ф., канд. екон. наук, доцент

Оліфір Ю.М., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ТА ВАПНУВАННЯ

Висвітлено результати досліджень отримані у стаціонарному досліді з вивчення тривалого впливу різних систем удобрення та періодичного вапнування на формування врожайності кукурудзи в умовах ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів. Встановлено, що використання у чотирирічній сівозміні оптимальної норми вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю не поступається за ефективністю нормам вапна розрахованих за гідролітичною кислотністю.

Ключові слова: кукурудза, ґрунт, мінеральні добрива, вапнування, рН-буферність.

На сучасному етапі економічного розвитку Україна займає провідні позиції на світовому аграрному ринку. Проте одержання високих врожайів сільськогосподарських культур часто супроводжується зниженням родючості ґрунтів, підсиленням природних і розвитком антропогенних деградаційних процесів [1].

Зростання виробництва продукції рослинництва повинно бути тісно пов'язане з обґрунтованими, ресурсозберігаючими і екологічно безпечними технологіями використання добрив, які сприяють підвищенню родючості ґрунту, створюють сприятливі умови для росту і розвитку рослин, забезпечують формування високої біопродуктивності агроценозів [2].

Однак, інтенсифікація землеробства у напрямку збільшення внесення мінеральних добрив без систематичного науково обґрунтованого застосування вапнякових матеріалів прискорює деградаційні процеси. При цьому, підвищується кислотність, погіршуються інші фізико-хімічні властивості ґрунту, що веде до значного недобору рослинницької продукції [3].

Розширення площ та регіонів, де вирощуються такі вимогливі до реакції ґрунтового розчину культури як кукурудза, соя, соняшник та інші, підвищує актуальність проведення робіт з меліорації кислих ґрунтів, особливо в регіонах в яких переважають ґрунти з кислою реакцією [4].

У цьому зв'язку особливої уваги заслуговують результати досліджень отримані у класичному стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН із вивчення ефективності тривалого впливу різних систем удобрення і періодичного вапнування на формування величини урожаю кукурудзи.

Дослід закладений в 1965 р. на кислому ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті та занесений в реєстр довгострокових стаціонарних польових дослідів НААН (атестат реєстрації НААН № 29). У досліді передбачено сумісне та роздільне внесення 0,5; 1,0 і 1,5 н CaCO₃ за гідролітичною кислотністю (Нг), повної (N₆₅P₆₈K₆₈), половинної та полуторної доз NPK, 10 і 20 т гною на 1 га сівозміної площі. Стаціонарний дослід розміщений у просторі на трьох полях, кожне з яких налічує 18 варіантів у триразовому повторенні. Розташування варіантів одноярусне, послідовне. Загальна площа ділянки становить 168 м², облікова – 100 м².

Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту до закладки досліду наступна: вміст гумусу (за Тюрінім) 1,42 %, pH_{KCl} 4,2, гідролітична кислотність (за Каппеном) 4,5, обмінна (за Соколовим) – 0,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст рухомого алюмінію 60,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) і обмінного калію (за Масловою) – відповідно 36,0 і 50,0 мг/кг ґрунту.

Дослідження проводили протягом ІХ ротації чотириріпільної сівозміни (кукурудза на зелену масу – ячмінь ярий з підсівом конюшини – конюшина лучна – пшениця озима), перед початком якої проведено черговий тур вапнування, а також відкоректовано дози внесення добрив. Агротехніка вирощування культур, обробіток ґрунту і догляд за посівами загальноприйняті для умов зони Лісостепу Західного.

Дослідження здійснювали у варіантах: абсолютного контролю (без внесення добрив), органо-мінеральної системи удобрення (10 т/га сівозмінної площі гною + $N_{65}P_{68}K_{68}$) на фоні періодичного вапнування 1,0 н $CaCO_3$ за Нг (6,0 т/га вапнякового борошна) та аналогічної системи удобрення на фоні внесення оптимальної дози вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю (2,5 т/га); мінеральної системи удобрення ($N_{105}P_{101}K_{101}$) на фоні вапнування 1,5 н $CaCO_3$ за Нг (9,0 т/га) і на фоні внесення $CaCO_3$ за кислотно-основною буферністю (2,5 т/га); лише мінеральної ($N_{65}P_{68}K_{68}$) системи удобрення

Проведені дослідження показали, що систематичне удобрення та періодичне вапнування у сівозміні, покращуючи поживний режим, фізико-хімічні властивості, зумовлені в першу чергу зниженням кислотності ґрунтового розчину, дають можливість отримувати в умовах кислих ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів високі та стабільні врожаї зеленої маси кукурудзи.

Дослідженнями встановлено, що врожайність нагромадженої маси у фазі молочно-воскової стиглості кукурудзи залежала від рівня і виду удобрення: вищий рівень живлення зумовлював і більший врожай. Саме тому найвищі практично рівні за величиною врожаїв кукурудзи 74,3 і 72,3 т/га забезпечили органо-мінеральні системи удобрення з внесенням під кукурудзу 40 т/га гною, повної дози мінеральних добрив ($N_{120}P_{90}K_{90}$) на фоні вапнування 1,0 н $CaCO_3$ за Нг та дозою вапна, розрахованою за рН-буферністю. При цьому, pH_{KCl} становить відповідно 5,38 і 5,03 одиниць, гідролітична кислотність 2,28 і 3,13 мг-екв/100 г ґрунту.

Органічна система удобрення із внесенням під кукурудзу 40 т/га гною забезпечила формування врожаю на рівні 39,9 т/га. Хімічна меліорація, знижуючи кислотність ґрунту до pH_{KCl} 5,60, гідролітичну кислотність до 2,09 мг-екв/100 г ґрунту, вміст сполук рухомого алюмінію до 10,1 мг/кг ґрунту дає можливість підвищити врожайність кукурудзи до 36,0 т/га за рахунок мобілізації поживних речовин ґрунту.

Тривале застосування у сівозміні мінеральної системи удобрення з внесенням під кукурудзу $N_{120}P_{90}K_{90}$ на кислому ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті поряд із накопиченням сполук азоту, сприяє зростанню кислотності ґрунтового розчину. При цьому pH_{KCl} знизилось до 4,12, гідролітична кислотність підвищилась до 4,69 мг-екв/100 г ґрунту та вміст сполук рухомого алюмінію зріс до 75,0 мг/кг. За таких умов через блокування активності ферментних систем у сильнокислому середовищі знижуються процеси поглинання та трансформації поживних речовин і, як наслідок, формується низький врожай кукурудзи – 30,3 т/га.

Мінеральна система удобрення ($N_{180}P_{135}K_{135}$) як на фоні внесення 1,5 н $CaCO_3$ за Нг, так і на фоні внесення дози розрахованої за рН-буферністю сприяла формуванню достатньо високих майже однакових врожаїв кукурудзи на рівні 63,4 і 62,4 т/га. Слід зазначити, що при застосуванні даних систем удобрення pH_{KCl} становить відповідно 5,81 і 4,98 одиниць, а гідролітична кислотність 1,73 і 3,06 мг-екв/100 г ґрунту.

Таким чином, для кислих ясно-сірих лісових поверхнево оглеєних ґрунтів у Лісостепу Західному в чотириріпільній короткоротаційній сівозміні (кукурудза на силос – ячмінь ярий з підсівом конюшини – конюшина лучна – пшениця озима) застосування норм вапна, розрахованих за кислотно-основною буферністю, як за органо-мінеральної, так і мінеральної систем удобрення забезпечує не тільки отримання високих економічно виправданих врожаїв кукурудзи, але й сприяє значному ресурсозбереженню та охороні родючості порівняно із внесенням високих норм вапна, розрахованих за гідролітичною кислотністю, які супроводжується як відомо, значними втратами іонів кальцію в умовах періодично промивного режиму.

Список літератури

1. Яворов В.М. Вплив хімічних меліорантів і мінеральних добрив на урожайність зерна кукурудзи та фізико-хімічні властивості ґрунту. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету: сільськогосподарські науки*. 2016. Вип. 24(1). С. 237–244.
2. Лопушняк В., Полюхович М., Лагуш Н. Вплив систем удобрення на родючість темно-сірих опідзолених ґрунтів та продуктивність культур польової сівозміни західного Лісостепу України. *Вісник Львівського університету: серія географічна*. 2017. Вип. 51. С. 214–223.
3. Ткаченко М.А. Меліоративна ефективність застосування комплексної хімічної меліорації на сірих лісових ґрунтах Правобережного Лісостепу. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН*. 2013. Вип. 17 (Т. 11). С. 102–105.
4. Веремеєнко С.І., Фурманець О.А., Піддубняк В.А., Кондратюк М. Ефективність застосування вапнякового шламу в якості меліоранту на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті Західного Полісся України. *Вісник НУВГП: Сільськогосподарські науки*. 2018. Вип. 2 (82). С. 88–96.

УДК 635.21:631.526.32/.8(477.41)

Федорук Ю.В., канд. с.-г. наук, доцент

Покотило І.А., канд. с.-г. наук, доцент

Горновська С.В.

Білоцерківський національний аграрний університет

ЯКІСТЬ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Наведені результати досліджень біохімічного складу бульб картоплі залежно від використаних добрив за вирощування в короткоротаційній сівозміні. Доведено, що вміст у бульбах сухої речовини, крохмалю, під впливом гною і мінеральних добрив зменшується, нітратів збільшується. Високий вміст в бульбах цих речовин та низький вміст нітратів відмічено за вирощування картоплі з використанням зелених добрив.

Ключові слова: картопля, гній, мінеральні добрива, зелені добрива, якість бульб.

Якість картоплі є дуже широким поняттям, яке включає цілий комплекс показників біохімічного складу бульб, їхнього смаку та зовнішнього вигляду. Вони залежать від сорту, ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки, способів збирання та зберігання продукції [1-6].

У минулому столітті завдяки експериментальним дослідженням дійшли висновку, що всі види добрив негативно впливають на вміст крохмалю в бульбах. Проте окремі автори вважали, що думка про негативну дію, наприклад гною на зниження крохмалистості є не обґрунтованою [2, 3].

Дані багатьох авторів свідчать про те, що вміст крохмалю і сухої речовини в бульбах зменшується при внесенні мінеральних добрива, особливо у високих нормах [3].

За використання зелених добрив замість гною встановлено, що вони не лише підвищують урожайність картоплі, але й поліпшують якість бульб.

Метою наших досліджень було вивчення реакції картоплі на внесення різних видів добрив та їх вплив на якість і урожайність бульб.

Аналіз отриманих лабораторних даних свідчить що значний вплив на вміст сухої речовини чинили саме добрива. Тенденція до зменшення вмісту сухої речовини в бульбах спостерігалась при збільшенні рівня живлення.

За вирощування картоплі на ділянках без застосування добрив уміст сухої речовини в бульбах становив 22,4%. За внесення 40 т/га гною він зменшувався на 0,4%, мінеральних добрив – на 2,2%, порівняно з контролем.

Виявлена позитивна дія сидератів на вміст сухої речовини в бульбі. Так, при заорюванні ярих сидеральних культур приріст сухої речовини становив у середньому 0,7, а озимих – 0,8%, порівняно з неудобреним варіантом.

Отримані нами результати дозволяють стверджувати, що на зменшення вмісту сухої речовини впливали здебільшого мінеральні добрива, оскільки при використанні гною зниження цього показника було незначним, а сидерати сприяли підвищенню вмісту сухої речовини в бульбах.

Основним показником біохімічного складу бульб картоплі є вміст у них крохмалю. Як показують результати досліджень, його вміст та збір із гектара залежав від внесених добрив.

Виявлена невідповідність між умістом крохмалю в бульбі та його збором з гектара при внесенні гною і мінеральних добрив. Так, якщо на контролі вміст крохмалю в бульбах у середньому становив 16,5%, а збір – 36,7 ц/га, то при внесенні 40 т/га гною вміст знизився на 0,3%, а збір з гектара зріс на 39,9%, порівняно з варіантом, де добрива не вносилися. За внесення мінеральних добрив спостерігалась аналогічна ситуація.

Варто зазначити, що використання сидератів позитивно впливало як на вміст крохмалю в бульбах, так і на його збір з гектара. Найвищий уміст крохмалю в бульбі був виявлений при заорюванні озимого жита – 17,2%. Із сидератів кращим за збором крохмалю з 1 га виявилася суміш озимого жита з озимим ріпаком, де цей показник становив 48,9 ц/га.

У сучасних умовах визначення якості картоплі включає аналіз на безпечність продукції рослинництва, оскільки, крім основних органічних сполук, бульби можуть містити ряд небажаних речовин, переважно техногенного походження. Такими є, зокрема, нітрати. Накопичення нітратів у бульбах картоплі залежить від доз і форм добрив [2, 3].

За внесення гною та мінеральних добрив кількість вільного нітратного азоту в бульбах помітно зростала, порівняно з неудобреними насадженнями.

Так, при вирощуванні картоплі без застосування добрив у бульбах накопичувалося 76,1 мг/кг нітратного азоту, за внесення 40 т/га гною вміст його зріс на 27%, мінеральних добрив – на 39%, порівняно з контролем.

Виявлено, що зелені добрива позитивно впливають на процес накопичення нітратів у бульбах, тобто знижують його вміст. Так, ярі сидерати в середньому знижували вміст нітратів на 27%, а озимі – на 22%, порівняно з неудобреним варіантом.

Таким чином, виявлено, що гній і мінеральні добрива впливали на накопичення крохмалю в бульбах негативно, а сидерати – позитивно. Проте слід зауважити, що всі використанні добрива підвищували збір крохмалю з гектара.

Встановлено, що на варіантах із внесенням гною та мінеральних добрив вміст нітратів у бульбах картоплі був значно нижчий за гранично допустиму норму. Помітне зниження вмісту нітратів у бульбах спостерігалось при застосуванні сидератів.

Список літератури

1. Сидератні добрива під картоплю в Україні / за ред. А.А. Бондарчука, М.Я. Молоцького, В.С. Куценка. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 272 с.
2. Федорук Ю.В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні // Аграрні вісті. – Біла Церква. – 2005. – № 1. – С. 10–14.
3. Федорук Ю.В., Молоцький М.Я. Зміна біохімічного складу бульб картоплі залежно від сорту та добрив в умовах Центрального Лісостепу України // Картоплярство. – К.: Аграрна наука. – 2008. – Вип. 37. – С. 194–212.
4. Fedoruk, Y., Grabovskyi, M., Pravdyva, L., Ostrenko, N., Lozinska, T., Fedoruk, N., Grabovska, T., Obrazhyu, S., Hornovska, S., Priszajzhnjuk, N. (2020). Analysis of potato quality: in vitro versus clonal propagation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 106–113.
5. Vakhnyi S. The efficiency increase of the nutrition element uptake by various potato cultivars grown in one-crop system and in crop rotation / S. Vakhnyi, V. Khakhula, Y. Fedoruk, T. Panchenko, L. Herasymenko // *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci* 12, 1–7 (2018).

УДК 631.81.033:504.064

Клименко І. І., канд. с.-г. наук

Довбаш Н. І., канд. с.-г. наук

Давидюк Г. В., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Шкарівська Л. І., канд. с.-г. наук, с.н.с.

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ НА ІНТЕНСИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОГО ПОГЛИНАННЯ ЦИНКУ, СВИНЦЮ, КАДМІЮ ФІТОЦЕНОЗОМ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ПОЛЮТАНТАМИ

Установлено, що застосування біологічних препаратів, зокрема мікоризоутворюючого, з властивостями детоксиканта, забезпечило зниження коефіцієнта біологічного поглинання (*К_{бн}*) цинку на 0,02–0,19, свинцю –

на 0,26–13,1, кадмію – на 0,17–0,35 одиниць рослинами кукурудзи у фазі 3–5 листків залежно від рівня забруднення сірого лісового ґрунту важкими металами.

Ключові слова: забруднення ґрунту, кукурудза, важкі метали, біологічні препарати.

На сьогодні специфічність накопичення важких металів у рослинницькій продукції вивчено достатньо добре, але в умовах стійкого техногенного навантаження на агроландшафти філогенетично закріплений для кожної культури діапазон поглинання хімічних елементів активно змінюється [1]. При цьому катіони та аніони залучаються до особливої форми потоку – біологічної міграції. Оскільки фізіологічні особливості елементів неоднакові, то й інтенсивність проходження процесу різна [2, 3]. У зв'язку з цим зростає актуальність розрахунку, за А. І. Перельманом, показника біологічного поглинання важких металів агрофітоценозом за умов різного рівня забрудненості ґрунтового покриву полютантами.

Разом із тим, технології вирощування сільськогосподарських культур на забруднених ґрунтах передбачають використання біологічних препаратів, у т. ч. з властивостями детоксикантів, які активно впливають не лише на поліпшення якісних характеристик рослинницької продукції, а й сприяють істотному збільшенню асиміляції сполук біогенних елементів кореневою системою, іммобілізації полютантів тощо [4, 5]. Проте, відсутні дані стосовно їх впливу на коефіцієнт біологічного поглинання (*K_{бп}*).

Мета роботи – виявити ефективність дії біопрепаратів, як елементу технології вирощування кукурудзи, на коефіцієнт біологічного поглинання цинку, свинцю, кадмію рослинами в умовах забруднення екотопів важкими металами.

Дослідження проводили у вегетаційному досліді, в якому використали сірий лісовий ґрунт на фоні післядії вапнування та побічної продукції рослинництва (система удобрення включала внесення однакової дози мінеральних добрив (N₁₂₀P₉₀K₁₂₀) на всіх ділянках досліду), відібраний з екотопів польового досліді «Вплив цинку, свинцю, кадмію на продуктивність сільськогосподарських культур, агрохімічні та екотоксикологічні характеристики сірого лісового легкосуглинкового ґрунту» зі штучно створеними фонами важких металів, закладеному в 1999 р. у межах дослідного поля ННЦ «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани, Київська обл.). Були випробувані такі варіанти: контроль – природний фон цинку, свинцю та кадмію (5, 10, та 0,2 мг/кг ґрунту відповідно); перевищення природного фону металів у 5 разів; перевищення природного фону у 10 разів; перевищення природного фону у 100 разів. Ґрунт розміщували у контейнерах, а в якості тест-культури використовували кукурудзу. Комплексом біологічних препаратів проводили передпосівну обробку насіння та вносили в рядок. Тривалість досліді – 40 діб. Повторність – чотириразова.

Дослід завершено на етапі розвитку рослин кукурудзи у фазі 3–5 листків. Після припинення експерименту в сухій масі рослин визначали вміст цинку, свинцю, кадмію методом атомної спектрофотометрії після термообробки та кислотної деструкції рослинного матеріалу.

Попередніми дослідженнями встановлено, що застосування біологічних препаратів, зокрема мікоризоутворюючого, з властивостями детоксиканта, у фітоценозі кукурудзи за слабкої та близької до нейтральної реакції ґрунтового середовища знижувало темпи транслокації цинку, свинцю і кадмію в системі «ґрунт–рослина» залежно від фону забрудненості сірого лісового ґрунту важкими металами [6, 7].

Відомо, що рослини кукурудзи мають характерне генетично зумовлене вибіркове засвоєння токсичних елементів, а основним показником інтенсивності їх акумуляції є коефіцієнт біологічного поглинання (*K_{бп}*) [2]. Чим нижчий коефіцієнт – тим менше важкі метали мігрують із ґрунту до рослинного організму. Високі значення коефіцієнта, свідчать про значний потенціал ґрунту до самоочищення і, водночас, про загрозу накопичення у рослинах, що за критичних рівнів забруднення становить безпосередню небезпеку для нормального функціонування агрофітоценозів.

У результаті проведених розрахунків виявлено, що за інтенсивністю біологічного поглинання важких металів надземною масою культури встановлені наступні ранговані ряди: Pb>Cd>Zn. При цьому, значення коефіцієнта засвідчили деякі відмінності в накопиченні металів зі зростанням забрудненості ґрунту. Так, відповідно із запропонованою

А. І. Перельманом класифікацією, для рослин кукурудзи у фазі 3–5 листків за 5- і 10-разового перевищення фону забруднення важких металів, свинець відноситься до сильно накопичуваного елементу ($K_{bn} < 10$) та інтенсивно накопичуваного ($K_{bn} > 10$) за 100- разового перевищення, а цинк і кадмій – до слабонакопичуваних ($K_{bn} < 1$) у всіх варіантах дослідів.

Запобігти нагромадженню поллютантів у продукції рослинництва, можливо, завдяки застосуванню комплексу біологічних препаратів, у т. ч. з властивостями детоксиканта. Розрахунок коефіцієнта біологічного поглинання (K_{bn}) свідчить про чітку тенденцію до його зниження для цинку на 0,02–0,19, свинцю – на 0,26–13,1, кадмію – на 0,17–0,35 одиниць у вегетативній масі рослин кукурудзи за внесення біопрепаратів залежно від рівня забруднення природного фону ґрунту.

Отже, в результаті дослідження виявлено, що застосування комплексу біологічних препаратів, як елементу технології вирощування кукурудзи, в умовах забруднення сірого лісового ґрунту важкими металами дозволяє зменшити нагромадження поллютантів у продукції рослинництва. Максимальне значення коефіцієнта біологічного поглинання (K_{bn}) фітоценозом кукурудзи відмічено для свинцю (33,2), менш інтенсивне поглинання було для кадмію (0,32) і цинку (0,19).

Список літератури

1. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт–рослина / за ред. А. І. Фатєєва, В. Л. Самохвалової. Харків: Міськдрук, 2012. 146 с.
2. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. 4th Edition. Boca Raton, FL: CRC Press, 2011. 505 p.
3. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта. Москва: Астрей, 1999. 675 с.
4. Fayuan Wang, Shuqi Zhang, Peng Cheng, Shuwu Zhang, Yuhuan Sun. Effects of soil amendments on heavy metal immobilization and accumulation by maize grown in a multiple-metal-contaminated soil and their potential for safe crop production. *Toxics*. 2020. 8. 102. doi:10.3390/toxics8040102.
5. Гуральчук Ж.З. Особливості використання арбускулярної мікоризи для фітореMediaції ґрунтів, забруднених важкими металами. *Біологічні системи*. 2012. 4 (2). С. 236–239.
6. Корсун С. Г., Клименко І. І., Болоховська В. А., Болоховський В. В. Транслокація важких металів у системі ґрунт–рослина за вапнування та впливу біологічних препаратів. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 29–35.
7. Клименко І. І., Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І., Довбаш Н. І. Ефективність застосування мікоризоутворюючого біопрепарату в умовах забруднення ґрунту важкими металами. Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 07–08 липня 2020 р.). Київ, 2020. С. 100–104.

УДК 631.53.048:631.547.1:633.11”324”

Панченко Т.В., канд. с.-г. наук, доцент

Лозінська Т.П., канд. с.-г. наук, доцент

Панченко М.Т., магістрант

Устинова Г.Л., аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ЗОЛОТОКОЛОСА ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В умовах виробництва нерідко важко отримати нормальні сходи озимої пшениці із-за недостатньої кількості в ґрунті продуктивної вологи в орному та посівному шарах ґрунту. Це є часто однією з основних причин зниження густоти рослин, продуктивного кущіння, а значить і продуктивного стеблостою, величини урожайності. Особливо великі труднощі в отриманні своєчасних сходів озимої пшениці бувають за розміщенням її після попередників які рано звільняють поле (гірчиці білої, гороху на зерно). На полях після цих попередників часто, внаслідок висушування поверхневого, а інколи і орного шарів ґрунту, спостерігається велика розтяжність періоду «сівба-сходи».

Ключові слова: пшениця озима, вологість ґрунту, проростання насіння, густина рослин, продуктивний стеблостій, сорт.

За даними досліджень Полтавських вчених Куценка О.М., Ляшенка В.В. [1] кращі попередники пшениці озимої створюють більш сприятливі умови зволоження і забезпечення поживними речовинами в легкодоступній формі на початку осінньої вегетації і це є основною умовою підвищення її зимостійкості та врожайності.

В.І. Бондаренко [2] стверджує, що в окремі роки після непарових попередників поява сходів буває тільки на 29-30-й день. Найбільша тривалість періоду «сівба-сходи» в озимій пшениці, за даними цих авторів, була після кукурудзи, зібраної на зерно і силос МВС.

Носатовський А.І. [3] дослідив, що підвищення вологості ґрунтового ложа в умовах Кубані з 60 до 80 % загальної вологоємкості прискорює проростання насіння озимої пшениці. Зниження або підвищення вологості проти вказаної вище призводить до подовження періоду проростання.

Подібні дослідження проведені на базі Білоцерківського НАУ [4, 5] показали, що польова схожість насіння пшениці суттєво залежить від вологості ґрунту.

Для того, щоб ми могли пояснити зміни польової схожості насіння озимої пшениці сорту Золотоколоса за різних норм висіву за сівби після гороху на зерно та гірчиці білої, нами були визначені запаси вологи в шарі 0-20, 0-100 см.

Отримані нами дані засвідчують (табл.1), що вміст вологи в 0-20 сантиметровому шарі ґрунту за 2019-2020 рік досліджень склав 21,3-29,2%, а 0-100 см шарі коливання вологості в межах 76,9-91,4. Даної вологи достатньо для отримання дружніх сходів. За даними кореляційних розрахунків [5] доведено, що за використання кращих попередників у ґрунті накопичується більше вологи і це суттєво впливає на отримання дружніх сходів та їх густоту.

Таблиця 1 – Вміст вологи в 0-20, 0-100 сантиметровому шарі ґрунту залежно від попередників попередника конюшина на один укіс на час сівби, %.

Попередник	2019		2020	
Гірчиця біла	21,7	78,4	29,2	91,4
Горох на зерно	21,3	76,9	27,8	88,5

Приймаючи до уваги особливо важливе значення тривалості періоду «сівба сходи» для подальшого росту та розвитку рослин, синхронного настання фаз та етапів органогенезу у них, формуванні елементів структури колосу і урожайності, ми провели дослідження з інтенсивності, дружності проростання насіння озимої пшениці сорту Золотоколоса за різних норм висіву за роки досліджень.

Отримані дані досліджень засвідчують (табл.2), що на третій день після сівби озимої пшениці сорту Золотоколоса кількість пророслих насінин у середньому за два роки зростала на 2.0-3.0 % за збільшенням норми висіву до 5.0 до 5.5 млн/га, наключених на 2.5 -1.5%, а непророслих зменшилося на 4-4.5%. Таким чином, можна з певністю говорити про виявлену тенденцію у кількості пророслих, наключених та загинувших насінин при підрахунку на третій день після сівби, сутність якої полягає в тому, що зі збільшенням норми висіву до 4.5 млн/га схожих насінин практично не змінюється сумарна кількість пророслих та наключених насінин порівняно з нормою 4.0 млн/га, в той же час підвищення норми висіву до 5,0-5,5 млн/га схожих насінин сприяє збільшенню кількості пророслих та наключених насінин і зменшення непророслих. Така тенденція повторюється упродовж обох років дослідження.

Що ж до шостого дня після сівби, то виявлена така ж тенденція збільшення пророслих та наключених насінин, як і у попередній строк підрахунків. Незмінною була тенденція за кількістю непророслих насінин. Різниця між підрахунками пророслого насінин на 3-й та 6-й день полягає у тому, що в останній період виявлена певна кількість загинувших насінин, тобто тих, що втратили здатність до проростання. Проте і вданому випадку кількість таких насінин була не більше 1.5-1,0 % за сівби з нормою висіву 5,0- 5,5 млн/га схожих насінин порівняно з нормами 4,0 та 4,5 млн/га Така тенденція, на наш погляд, обумовлена декількома причинами, Перш за все

це тим, що за наявності ґрунтової кірки після сівби збільшення норма висіву до 5,0-5,5 млн/га схожих насінин сприяє більш щільному розміщені насінин у рядку і таким чином полегшувалась можливість їм руйнувати кірку за рахунок створенню більшого тиску на неї більшої кількості проростків. З іншої сторони, більша кількість і більш щільно розміщених насінин в рядку при проростанні виділяє більшу кількість тепла, що сприяє скороченню строку проростання за рахунок оптимізації температурного режиму в місцях розміщення насіння. Такої думки притримується значна кількість вчених різних країн, які вказують на підвищення температури в рядках 0,5-1,0 °С за збільшення норми висіву насіння озимої пшениці.

Таблиця 2 – Динаміка проростання насіння озимої пшениці сорту Золотоколоса залежно від норм висіву 2019-2020 рр.

Стан насіння	Норми висіву насіння, млн. шт /га							
	4,0		4,5		5,0 (контроль)		5,5	
	Роки досліджень							
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
на 3-й день								
Пророслі	70	71	70	71	72	73	73	74
Наклучені	18	19	17	19	20	21	19	20
Сума пророслих і наклучених	83	90	87	90	92	94	92	94
Непророслі	12	10	13	10	6	8	8	6
Загинули	-	-	-	-	-	-	-	-
на 6-й день								
Пророслі	77	79	77	79	80	81	82	83
Наклучені	13	14	13	14	14	15	12	13
Сума пророслих і наклучених	90	93	90	93	94	96	94	96
Непророслі	5	5	6	5	3	2	3	3
Загинули	4	3	3	3	3	2	2	2

Зміна польової схожості і дружності проростання насіння за різних норм висіву озимої пшениці сорту Золотоколоса має пряме відношення до формування густоти рослин до входу їх в зиму. І це цілком закономірне явище, бо більша кількість пророслого і наклученого насіння і зменшення числа непророслих і загинувших за підвищення норми висіву до 5,0-5,5 млн/га схожих насінин є регулюючим фактором повноти сходів. Крім того, на наш погляд, зменшення кількості загиблих насінин, як правило, за рахунок загнивання, або швидкого розкладання, є передумовою зниження концентрації хвороботворних мікроорганізмів, що можуть за певних умов сприяти збільшенню можливості захворювання здорових насінин та їх проростання.

Список літератури

1. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Вплив попередників на продуктивність посівів озимої пшениці в умовах Лівобережного Лісостепу / Вісник Полтавської ДАА, № 4, 2008, с. 50-53
2. Бондаренко В.И. и др. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы в условиях южной Лесостепи Украины // Вісник с-г науки, №12 1965 -С. 8 - 12
3. Носатовський А.И. Пшеница, Колос, М., 1950- 301с.
4. Лозінська Т.П., Федорук Ю.В. Біологічні особливості формування продуктивності пшениці ярої в умовах Лісостепу України / Сб. матеріалів конференції II International Scientific and Practical Conference «Topical issues of science and education» / Sciece Revier №7 (7), December 2017/ Vol. 2 / p.3-9. (Dolna 17, Warszawa, Poland).
5. Панченко Т., Новохацький М., Бондаренко А. Накопичення вологи та поживних речовин у ґрунті залежно від попередників пшениці озимої в умовах центрального Лісостепу України. // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. збірник наук. пр. ДНУ (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого) – Дослідницьке, 2018. - Вип. 23 (37). – 174-179 с.

Кішак О.А., д-р с.-г. наук, член-кореспондент НААН

Барабаш Л.О., канд. економічних наук, с. н. с.

Інститут садівництва (ІС) НААН України

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ СОРТІВ ТА ГІБРИДНИХ ФОРМ СЛИВИ

Наведено результати економічної оцінки вирощування різних за строками досягання перспективних сортів та гібридних форм сливи в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що найбільш ефективним є вирощування ранньостиглих сортів Ода та Ненька і найбільш пізньостиглих – Блюфрі, елітних форм 8124, 8143, де прибуток з 1 га був найвищим і становив 163,2-222,0 тис. грн.

Ключові слова: економічна ефективність, слива, сорт, гібридна форма.

Серед плодів кісточкових культур особливе місце в раціональному і дієтичному харчуванні населення займають сливи, які завдяки високим смаковим та технологічним властивостям можна споживати як у свіжому, так і у вигляді продуктів переробки протягом року. За даними FAO у 2019 році загальне світове виробництво слив становило 12,6 млн. т, або 1,4 % від усіх різновидів плодів. З поміж традиційних кісточкових порід за валовими зборами вони поступаються лише персикам та нектаринам [3].

Україна належить до провідних світових виробників плодів сливи і займає десяту позицію в рейтингу (181,1 тис. т, або 1,6 % від загальносвітового обсягу). Частка її плодоносних насаджень у світовій площі становить 0,6 %, або 17,3 тис. га, а середня врожайність – 10,5 т/га, що втричі більше, ніж у найбільшого світового виробника її плодів – Китаю, в 2,3 – ніж середньосвітова та в 1,4-1,8 раза вище, ніж у Польщі, Сербії, Молдові та Угорщині [2, 3]. Це свідчить про високий потенціал нашої країни у виробництві цих плодів.

Враховуючи поступове зменшення площ під насадженнями сливи, основним напрямом збільшення її валових зборів є добір високопродуктивних, адаптованих до умов вирощування сортів для використання їх в сучасних технологіях, що дасть можливість значно підвищити прибутковість садівничих господарств. У зв'язку з цим на дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка у 2018-2020 рр. вивчали 15 сортів і 9 елітних форм сливи різних строків досягання. Насадження закладено у 2002 році, схема садіння – 6 х 4 м, підщепа – алича. Кількість облікових дерев на ділянці 10, повторень – 3, розміщення варіантів рендомізоване. Система утримання ґрунту – чорний пар без зрошення.

Основним критерієм доцільності вирощування того чи іншого сорту є його економічна оцінка. Численні показники економічної ефективності садівництва за своєю суттю та особливостями предмета оцінки зводяться до двох груп: 1) ефективність (окупність) матеріальних ресурсів і праці - вимірюється рівнем рентабельності та 2) ефективність використання землі (насаджень) – визначається розміром прибутку, валового збору продукції з розрахунку на 1 га насаджень [1].

При оцінюванні ефективності вирощування досліджуваних сортів сливи та її елітних форм використовували фактичні дані, а саме виробничі витрати та реалізаційні ціни на плоди, які склалися на Дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН у 2020 році. У розрахунках основними показниками економічної ефективності є: виробничі витрати на 1 га, собівартість та ціна реалізації 1 т плодів кожного сорту, прибуток на 1 га насаджень, а також рівень рентабельності.

Сезон надходження свіжої продукції сливи на ринок відкривали такі сорти як Ненька та Ода, плоди яких відзначалися високими товарними та смаковими якість. Зважаючи на відсутність пропозиції на ринку плодів аналогічних за строком досягання сортів, ціни на таку продукцію були найвищими і становили 20,0 тис. грн/т. Групу середньостиглих сортів представлено в Україні більш широким асортиментом, що в свою чергу вплинуло на збільшення пропозиції та зменшення ціни навіть до 8 тис. грн/т. Лише плоди таких високотоварних сортів як Ренклюд Карбишева, Добра і елітної форми 12516 реалізовувалися за дещо вищою ціною – 10 тис. грн/т.

Аналогічною була ціна і на більш пізні сорти сливи Стенлей, Рекорд, Топхіт, Президент та Штутгарт. Проте найвищу ціну в цій групі сортів (15 тис. грн/т) мав сорт Блюфрі та елітні форми 8164, 8143, які крім високих товарних якостей характеризувалися найпізнішим строком досягання.

Не зважаючи на високий рівень виробничих витрат на вирощування ранніх сортів сливи їх собівартість була низькою і становила 5,3-5,6 тис. грн/т. Завдяки вищій ціні реалізації сорти Ненька і Ода забезпечили найкращі показники економічної ефективності. Так, прибуток за їх виробництва з 1 га становив 205,1-222 тис. грн, а рівень рентабельності - 260,1-278 %, тоді як у найбільш поширеного в насадженнях України та Європи пізнього строку досягання сорту Стенлей ці показники становили відповідно 73,7 тис. грн та 91,8 %. Строк окупності інвестицій на створення насаджень сортів Ненька і Ода був найнижчим серед досліджуваних сортів і становив 4,8 роки.

Вивчення сортів середнього строку досягання виявило різницю між сортами за врожайністю, а отже і за рівнем виробничих витрат та рентабельності. Найбільш врожайним у цій групі за роки досліджень був сорт Чачакська найбільша та Янтарна Мліївська (16,5 т/га). Перспективний сорт Добра та елітна форма 12516 мали дещо нижчу врожайність (15,6-15,7 т/га), але мали плоди вищих товарних і смакових якостей, тому відповідно і вищу на 20 % реалізаційну ціну, що сприяло підвищенню рівня рентабельності порівняно з зазначеними сортами на 31,9-32,9 %.

Серед пізніх сортів кращими за врожайністю порівняно з контрольним сортом Стенлей (15,4 т/га) виділяються Блюфрі та елітні форми 8164 і 8143, у яких цей показник становив 16,3-16,4 т/га. За рахунок кращих якісних характеристик, зокрема товарності, а також більш пізнього порівняно з іншими досліджуваними сортами строку досягання, реалізаційна ціна на такі плоди була вищою і становила 15 грн. Внаслідок цього рівень рентабельності по цих сортах був найвищим і становив 200-202 %, а прибуток 163,2-164,5 тис. грн/га.

Якщо порівняти ефективність вирощування сортів за строками досягання, то в середньому більш рентабельним було виробництво ранньостиглих і пізньостиглих сортів 239,8 і 115,6 %, відповідно, а середня рентабельність виробництва середньостиглих сортів була на 52,8-77,3 % меншою за рахунок більшої пропозиції на ринку їх плодів та відповідно нижчої ціни реалізації.

Таким чином, аналіз економічної ефективності вирощування різних за строками досягання сортів сливи показав, що в умовах Правобережного Лісостепу України найбільш рентабельним є вирощування сортів, які поєднують показники високої врожайності та якості плодів. Найбільш ефективним є вирощування ранньостиглих сортів Ода та Ненька і найбільш пізньостиглих – Блюфрі, елітних форм 8124, 8143, де прибуток з 1 га був найвищим і становив 163,2-222 тис. грн.

Список літератури

1. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О.М. Шестопаля. Київ : ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2006. 140 с.
2. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах. *Державна служба статистики України* : веб-сайт. URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2017/sg/pvzu/arch_pvzu.htm (дата звернення 09.02.2021).
3. Сельскохозяйственные культуры ФАОСТАТ : веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата звернення 09.02.2021)

УДК: 336:631.1(477)+635:21

Радченко О.Д., канд. екон.наук, с.н.с.,
Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки»

ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА РОЗВИТКУ КАРТОПЛЯРСТВА

Досліджено, що в останні роки галузі картоплярства України втрачає свої позиції. З огляду на те, що Україна є важливим світовим гравцем на ринку цієї продукції, необхідна державна підтримка розвитку галузі. Описано прогнози мінекономрозвитку щодо планових обсягів фінансування галузі, починаючи з 2021 року,

відповідно до вимог «Концепції Державної цільової програми розвитку промислового картоплярства на період до 2025 року». Зроблено висновок, що даний напрям державної підтримки має шанс стати ефективним, контрольованим та прозорим.

Ключові слова: державна підтримка, картоплярство, економічний рахунок виробництва.

Глобалізація економіки гостро порушує питання розвитку окремих галузей сільського господарства, які спроможні забезпечити світову продовольчу безпеку [1]. За даними аналітичного агентства IndexBox [2], передбачається, що в найближче десятиріччя світове споживання картоплі зростатиме на 1,5% щороку. Такі тенденції має враховувати і наша держава, оскільки Україна входить у четвірку провідних країн світу за валовим виробництвом картоплі. На сьогодні стан виробництва картоплі в Україні досить нестабільний, через втрату зарубіжних споживчих ринків і зростання імпорту сировини для промислової переробки. Якщо у 2015 р. у сільськогосподарських підприємствах площі її вирощування становили 23 тис. га, то у 2019 році - 15,8 тис. га, а виробництво з 0,456 млн т у 2015 році знизилось до 0,373 млн т у 2019 році. Дані економічного рахунка картоплі за період 2011-2019 рр., приведені на рис. 1, свідчать, що її частка у випуску продукції рослинництва значно знизилась у 2016-2019 рр. проти рівня 2013 року. У 2020 році виробництво картоплі склало 20,71 млн т, на промислове виробництво припадає менше 2%.

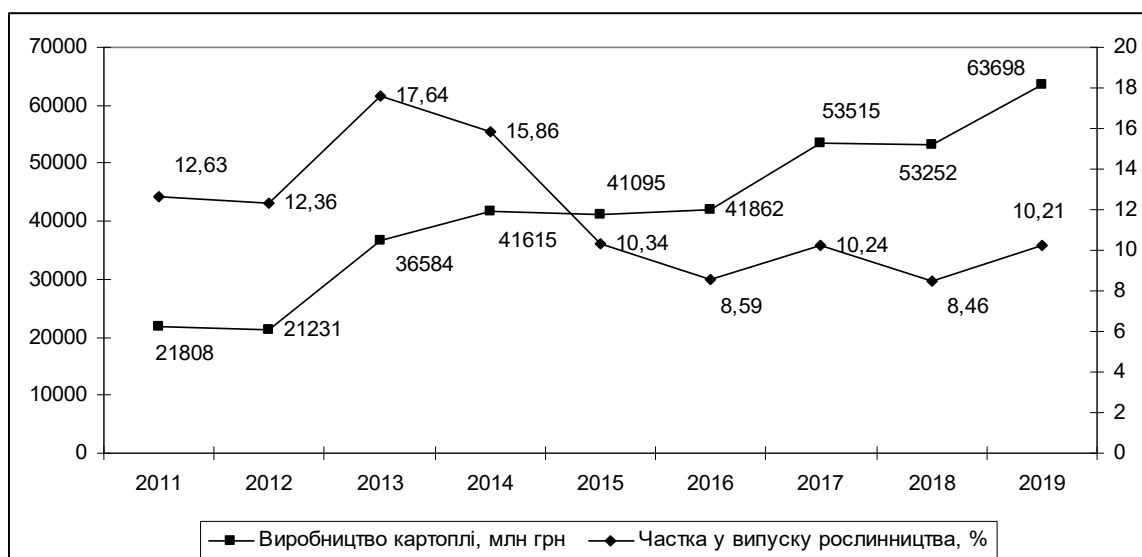


Рис. 1. Економічний рахунок виробництва картоплі за 2011-2019 рр., у фактичних цінах, млн грн, %
Джерело: побудовано за даними Держстату <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Такий стан та інші фактори стали підґрунтям схвалення у 2020 році «Концепції Державної цільової програми розвитку промислового картоплярства на період до 2025 року» [2], мета якої – наростити промислове виробництво, зокрема у насінній картоплі – в межах 456 тис. тонн та столовій картоплі і сировині картоплі на переробку – в межах 1430 тис. тонн та забезпечити товарний ринок вітчизняною продукцією. Один з варіантів розвитку галузі передбачає створення правових, фінансових і організаційних умов для забезпечення збільшення обсягів виробництва картоплі та її переробки шляхом залучення інвестицій і надання державної фінансової підтримки.

У Концепції ставляться завдання: поліпшити матеріально-технічну базу сільськогосподарських підприємств, щоб забезпечити просування картоплі, вирощеної в промислових підприємствах на організований торговельний ринок за стабільними цінами; збільшити частку підприємств, що займаються виробництвом картоплі, в тому числі сімейних фермерських господарств, сільськогосподарських кооперативів і спеціалізованих підприємств, що займаються виробництвом органічної продукції, а також створити відповідні спеціалізовані кластери; забезпечити ефективний розвиток вітчизняної аграрної науки. На основі Концепції Ін-

ститутом аграрної економіки і Українською асоціацією виробників картоплі розроблено відповідну Державну цільову програму.

При формуванні аграрного напрямку в Державному бюджеті на 2021 рік, щодо програми картоплярства направлено бюджетний запит на суму 160 млн грн [3]. Уже в поточному році у профільному міністерстві Мінекономіки анонсували, що на підтримку картоплярства виділять 1,4 млрд грн.

Про такі обсяги фінансування також йшла мова на XI Нідерландсько-українському форумі з професійного картоплярства [4], де було заявлено, що фінансування запланованої програми держпідтримки картоплярства складе 6,04 млрд грн, в тому числі 1,37 млрд грн буде виділено на чотири основні напрямки розвитку: доступ до якісних насіння, зберігання продукції, тобто будівництво картоплекховищ (оплата 25% вартості з бюджету), а також підтримка придбання устаткування для доопрацювання і переробки картоплі. За такого рівня державної підтримки планується, що площа під посадку картоплі в господарствах населення складе 1,29 млн га, у промислових підприємств – 15,8 млн га, що в 4 рази вище рівня 2019 року. Також, за прогнозами, підвищиться урожайність, щонайменше на 20%.

Відповідно до прогнозів Концепції [1], у разі надання часткової компенсації виробникам держава: точно знатиме скільки і де закладено якісних насаджень; зможе прогнозувати потенційний валовий збір вирощеної продукції; контролюватиме сплату державі податків насінницькими та виробничими господарствами.

Таблиця 1 – Заходи програми розвитку картоплярства на 2021-2025 рр.

проект	загальна вартість	часткова компенсація з бюджету
будівництво 45 сховищ загальною місткістю 207,8 тис. т	2,13 млрд грн	500 млн грн
будівництво 13 переробних заводів сумарною потужністю 141 тис. т в рік	2,11 млрд грн	487 млн грн
будівництво систем зрошення для промислового вирощування картоплі на площі 8,7 тис. га	407,7 млн грн	118 млн грн
поновлення 5,66 тис. т насінневого матеріалу в промисловому картоплярстві	408 млн грн	50 млн грн

Джерело: [4]

З боку держави галузі картоплярства та переробній галузі гарантуватимуться: державна фінансова підтримка у відновленні системи насінництва картоплі в Україні як компенсація придбання насінневої картоплі, яка офіційно сертифікована; з будівництва сучасної акредитованої лабораторії для визначення наявності вірусів і бактерій, яка зможе аналізувати як насінневу картоплю, так і продукцію, що спрямовується на експорт; державна фінансова підтримка з впровадження системи зрошення, що передбачає як компенсацію вартості обладнання, так і дотацій на вартість води, електричної енергії тощо; державна фінансова підтримка для часткового відшкодування вартості будівництва нових картоплекховищ, обладнання для доробки картоплі (сортувальні лінії, мийки, ваги, фасувальні лінії та матеріали тощо) та первинної переробки (чищення, нарізка, вакуумування); державна підтримка з будівництва переробних підприємств шляхом часткової компенсації вартості обладнання. Також важливим напрямом інвестування буде сприяння вертикальній інтеграції з метою залучення промислово-інвестиційного, торгового і банківського капіталу на забезпечення розвитку картоплярства та переробної галузі в сільських населених пунктах.

Таким чином очікується, що анонсований з 2021 року новий напрям державної підтримки галузевого виробництва та його ринкової інтеграції буде досить ефективним, легко контрольованим, сприятиме розвитку аграрного виробництва та переробки, створенню нових робочих місць, зміцнення економіки держави через розширення експорту якісної продукції картоплярства.

Список літератури

1. Концепція Державної цільової програми розвитку промислового картоплярства на період до 2025 року. Розпорядження КМУ від 21 жовтня 2020 р. № 1345-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1345-2020-%D1%80#Text>
2. Сайт Аналітичного агентства IndexBox. URL : <https://www.indexbox>.

3. Сайт Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства. URL : <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA>

4. XI Нідерландсько-український форум з професійного картоплярства URL : <https://www.facebook.com/UCABEvent/photos/gm.445706010209640/3658498590884868/>

УДК 635.63:635-154

Тернавський А.Г., канд. с.-г. наук, доцент

Воробйова Н.В., канд. с.-г. наук, доцент

Назаренко Ю.А., здобувач вищої освіти

Уманський національний університет садівництва

ВПЛИВ ЧАСТОТИ ЗБИРАННЯ ПЛОДІВ ШПАЛЕРНОГО ОГІРКА НА ВЕЛИЧИНУ РАНЬОГО УРОЖАЮ ТА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено чотирирічні дані про вплив частоти збирання плодів на величину раннього урожаю, структуру урожаю та економічну ефективність вирощування огірка гібрида Компоніст F₁ за вертикального розміщення рослин в умовах Лісостепу України. Встановлено, що частота збирання плодів не впливала на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин. Частота збирання визначала тривалість плодоношення, яка за щоденного збирання була найбільшою і становила 54 дні, що на 8 днів більше, порівняно з варіантом збирання через три дні. Найвищий ранній урожай одержано у контролі та за щоденного збирання плодів – відповідно 33,8 т/га і 32,9 т/га. Щоденне збирання урожаю покращувало вихід найбільш цінних фракцій (пікулів і корнішонів I групи) в структурі урожаю. Рівень рентабельності за щоденного збирання плодів був найвищим і становив 187,7%, що на 14,4 в.п. більше за контрольний варіант.

Ключові слова: огірок, частота збирання, ранній урожай, структура урожаю, економічна ефективність

Середня урожайність огірка в Україні залишається низькою. Під його посівами знаходиться біля 21% площ від усіх овочів, але науково-обґрунтована норма споживання на одну особу в рік задовольняється не повністю [1]. Переробні підприємства готові закуповувати високоякісну сировину у великій кількості для консервації, в першу чергу пікулі та корнішони I групи. Дрібнотоварне виробництво огірка, яке в Україні становить майже 90%, через різний сортимент та низьку товарність не в змозі сформувати великі партії однорідних плодів певної групи за їх довжиною. Як відомо, структура урожаю огірка залежить від частоти збирання плодів, яка у свою чергу впливає на величину раннього урожаю та економічну ефективність вирощування.

Вибір періодичності збирання впливає з цілей використання плодів. Для отримання пікулів необхідно здійснювати щоденне збирання урожаю, часто і двічі на день. Для отримання корнішонів урожай можна збирати через день-два. Якщо є потреба у отриманні зеленців для свіжого споживання чи соління, то зривати їх потрібно з періодичністю один раз на 3–4 доби [2, 3].

Сильна затримка у збиранні може привести до зниження інтенсивності утворення нової зав'язі, бо рослини витратять основні свої сили на ріст і збільшення старих, вже утворених плодів. Великі плоди потребують багато енергії рослин, бо в них починає формуватися насіння, що перешкоджає утворенню нової зав'язі. З цієї причини також слід видаляти кривкуваті та деформовані плоди якомога раніше, бо вони також забирають багато води та пластичних речовин. Часте збирання урожаю омолоджує рослини, сприяє формуванню більшої кількості плодів. Збирання з більшою частотою призводить до зниження урожайності огірка, в тому числі і раннього урожаю [4, 5].

Дослідження було здійснено впродовж 2017–2020 рр. в умовах дослідного поля кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва. Грунт у досліді – чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5%, рН сольове становить 6,0. Ступінь насиченості ґрунту основами – 91%. У досліді рослини забезпечували вологою з допомогою системи краплинного зрошення. Від появи сходів до цвітіння рослин вологість ґрунту підтримували на рівні 75–80% НВ, а у фазу плодоношення 85–90% НВ. Дослідження здійснювали з ранньостиглим партенокарпічним гібридом закордонної селекції Компоніст [6].

Рослини вирощували безрозсадним способом. Насіння у відкритий ґрунт висівали в І декаді травня повздовж рядків вертикальної шпалери. Схема розміщення рослин становила 140×15 см. Повторність досліду чотириразова, площа облікової ділянки – 8,4 м². Технологічні прийоми проводили відповідно до вимог культури та зони вирощування.

Дослід включав 4 варіанти частоти збирання урожаю: щоденне збирання, збирання через один день (контроль), збирання через два дні та збирання через три дні. Плоди зрізали ножем, залишаючи біля плоду частину плодоніжки. Збирання здійснювали у ранішні години для отримання найбільш водянистих та смачних плодів.

Періодичність збирання плодів практично не впливала на проходження фаз росту і розвитку рослин огірка досліджуваного гібрида. У фазу утворення перших плодів рослини у всіх варіантах вступили одночасно – на 49 добу від проведення сівби насіння. Проте, періодичність збирання визначала тривалість плодоношення рослин. Так, за щоденного збирання вона була на 8 днів довшою, порівняно з варіантом збирання плодів через три дні і становила 54 доби. Поясненням цього є менша інтенсивність старіння рослин за щоденного збирання урожаю, тоді як за рідшого збирання спостерігається витрата більших сил та енергії на ріст утворених плодів, що призводить до швидшого старіння рослин.

Важливим показником є величина раннього урожаю, тому що ранню продукцію можна реалізовувати за значно більшою ціною, зменшуючи таким чином її собівартість. Чим менша собівартість отриманої продукції, тим вона є більш конкурентоспроможнішою на ринку. За ранній ми рахували той урожай, який надходив до 20 липня. Найвищий ранній урожай в середньому за чотири роки досліджень одержано у контролі та у варіанті щоденного збирання плодів – відповідно 33,8 т/га і 32,9 т/га. За збирання плодів через три дні ранній урожай був найнижчим у досліді та становив 28,7 т/га.

Залежно від частоти збирання плодів сильно змінювалася структура урожаю огірка (табл. 1). Так, за щоденного збирання у структурі врожаю частка пікулів (самої дорожчої фракції для консервної галузі) була найбільшою – 33,0%. По мірі зменшення частоти збирання їх частка невпинно знижувалася і за збирання через 3 дні була найменшою (3,6%).

Таблиця 1 – Структура урожаю огірка залежно від частоти збирання плодів, % (середнє за 2017–2020 рр.)

Варіант	Пікулі (3,0–5,0 см)	Корнішони		Зеленці (9,1–11,0 см)	Нестандарт
		I група (5,1–7,0 см)	II група (7,1–9,0 см)		
Щоденне збирання плодів	33,0	41,5	20,2	4,5	0,8
Збирання через день (контроль)	25,4	34,2	26,5	12,9	1,0
Збирання через 2 дні	16,6	11,2	30,9	38,8	2,5
Збирання через 3 дні	3,6	5,2	35,2	52,7	3,3

Аналогічну ситуацію можна було спостерігати і по корнішонах I групи, де за щоденного збирання вона становила 41,5%, а при збиранні через 3 дні – всього 5,2%. За часткою корнішонів II групи та зеленців ситуація кардинально мінялася і вже у варіанті щоденного збирання вона була найменшою – відповідно 20,2% та 4,5%. За збирання через 3 дні, навпаки, найвищою – відповідно 35,2% та 52,7%.

Таблиця 2 – Економічна ефективність вирощування огірка за різної частоти збирання урожаю (середнє за 2017–2020 рр.)

Показники	Щоденне збирання	Збирання через день (контроль)	Збирання через 2 дні	Збирання через 3 дні
Величина товарної урожайності, т/га	52,9	51,7	50,0	47,3
додаткова товарна урожайність до контролю, ± т/га	+1,2	–	-1,7	-4,4
Матеріально-грошові витрати на виробництво, грн/га	192491	186899	186398	181467
Собівартість продукції, грн/т	3638,8	3615,1	3728,0	3836,5
Середня ціна реалізації, грн/т	10470	9880	8620	7670
Виручка за всю продукцію, грн/га	553863	510796	431000	362791
Умовно-чистий прибуток, грн/га	361372	323897	244602	181324
Рівень рентабельності, %	187,7	173,3	131,2	99,9

За розрахунками економічної ефективності можна відмітити, що найбільші матеріально-грошові витрати були у варіанті щоденного збирання (192491 грн/га). Проте, саме тут одержано найвищий прибуток (361372 грн/га) та рівень рентабельності (187,7%) (див. табл. 2).

Збирання урожаю з більшою частотою призводило до зростання собівартості продукції та зниження рівня рентабельності, внаслідок того, що за таких збирань формувалося дуже багато зеленців та корнішонів II групи, ринкова вартість яких значно менша, ніж корнішонів I групи та пікулів.

Список літератури

1. Тернавський А.Г., Улянич О.І., Щетина С.В., Слободяник Г.Я., Бондаренко В.А. Вплив водоутримуючих гранул на продуктивність гібридів огірка за шпалерної технології вирощування рослин в умовах Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вип. 63. Харків: Плеяда, 2017. С. 328–335.
2. Ромащенко М. І. Рекомендації з технології вирощування культури огірка на опорній системі при краплинному зрошенні. Київ, 2003. 48 с.
3. Матвиец А., Сало Р. Особенности выращивания огурцов на шпалере при использовании капельного орошения в условиях Закарпатья. Настоящий хозяин. 2005. №2. С. 24–30.
4. Мазоренко Д.І., Мазнев Г.Є. Огірки: прогресивні технології та нормативи витрат. Харків: Міськдрук, 2011. 32 с.
5. Дереча О.А. Природоохоронна технологія вирощування овочевих культур у відкритому ґрунті зони північного Лісостепу і Полісся України. Житомир: Полісся, 2003. 208 с.
6. Технология выращивания партенокарпических гибридов огурца корншонного типа от „Rijk Zwaan” в весенней культуре. Овощеводство и тепличное хозяйство. №4. 2011. С. 30.

УДК 633.11:631.5(477.7)

Карашук Г.В., канд. с.-г. наук, доцент,

Федоненко Г.Ю., здобувач ступеня доктора філософії

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТВЕРДОЇ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ

У статті наведені результати досліджень щодо вивчення впливу норми висіву та регуляторів росту рослин на енергетичну ефективність вирощування сортів пшениці озимої твердої. Забезпечення високої енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої твердої в умовах Півдня України досягається шляхом вирощування сортів вітчизняної селекції Крейсер і Кассіопея з нормою висіву 5 млн шт./га та передпосівною обробкою насіння регулятором росту Квадростим нормою 0,5 кг/т.

Ключові слова: пшениця озима тверда, сорти, норма висіву, регулятори росту рослин, урожайність, енергетична ефективність.

Важливе наукове й практичне значення при виробництві сільськогосподарської продукції має встановлення енергетичної ефективності, що дозволяє отримати додаткові характеристики складного процесу з встановленням кількісного врахування й аналізу напрямів перетворення потоків енергії в агроєкосистемах. Технології виробництва сільськогосподарської продукції повинні забезпечувати якомога повне використання всіх видів ресурсів, зменшувати ріст витрат енергії, екологічну спрямованість на ресурсоощадження та зменшення антропогенного тиску на навколишнє середовище [1].

Агротехніка вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й пшениці озимої твердої, потребує витрат технічних засобів, паливно-мастильних матеріалів, електричної енергії, мінеральних добрив та інших засобів виробництва. Тому необхідно об'єми енергії, що нагромаджується у врожаї сільськогосподарських культур, порівнювати з загальними витратами енергії, що були затрачені на виробництво рослинницької продукції. Таке співставлення дозволяє сформулювати енергетичний баланс та обґрунтувати агротехнології з енергетичної точки зору [2].

Полеві досліді були проведені згідно методик дослідної справи [3] упродовж 2016-2019 рр. в умовах ФГ «Травень» Каховського району Херсонської області.

Дослід трьохфакторний: фактор А – сорти: 1) Дніпряна; 2) Кассіопея; 3) Крейсер; фактор В – норми висіву: 1) 3 млн. шт./га; 2) 4 млн. шт./га; 3) 5 млн. шт./га; 4) 6 млн. шт./га; фактор С – регулятори росту рослин: 1) контроль (без регулятора росту рослин); 2) Квадростим, 3) Нертус PlantaReg. Повторність досліду – чотириразова. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем південний. Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді загальноприйнята для Півдня України, окрім факторів, що досліджувались.

Передпосівну обробку насіння проводили за 1–2 дні до сівби методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння. Норма використання регулятора росту Квадростим становить 0,5 кг/т насіння, регулятора росту Нертус PlantaReg – 0,25 л/т.

Погодні умови в роки проведення досліджень повною мірою відобразили метеорологічну характеристику Південного Степу України, що дозволило одержати достовірні експериментальні дані, сформувані висновки і дати рекомендації виробництву для цих умов.

У наших досліді встановлено, що прихід енергії з врожаєм зерна пшениці озимої твердої відображав загальні тенденції урожайності й знаходився у середньому за 2017-2019 рр. в межах від 48,6 ГДж/га на сорті Дніпряна з нормою висіву 3 млн шт./га та без використання регуляторів росту до у варіантах з сортом Крейсер з висівом 5 млн шт./га та з протруєнням насіння препаратом Квадростим.

Прихід енергії з врожаєм зерна пшениці озимої твердої несуттєво відрізнявся за фактором А, варіюючи від 59,1 ГДж/га (сорт Крейсер) до 56,8 ГДж/га (сорт Дніпряна). У відсотковому еквіваленті ця різниця становила 4,0%. При порівнянні сорту Кассіопея з іншими сортами встановлено, що прихід енергії досяг 58,4 ГДж/га, проте це значення несуттєво відрізняється від найвищого показника за фактором А – лише на 1,2%.

Найоптимальнішою з досліджуваних норм висіву (фактор В) виявилася норма 5 млн шт./га, оскільки вона забезпечила зростання приходу енергії на сорті Дніпряна до 61,4 ГДж/га, а на сортах Кассіопея та Крейсер – до – 63,2-64,8 ГДж/га. Натомість, найгірші показники були за умови висівання 3 млн шт./га. Зауважимо, що зниження особливо було помітно за вирощування сорту Дніпряна, на якому позаяк значення цього показника зменшилось до 52,5 ГДж/га. За вирощування інших сортів у варіантах з мінімальним висівом прихід енергії зріс до 54,9 ГДж/га (Кассіопея) і 56,0 ГДж/га (Крейсер). Співставленням найменших і найбільших значень всередині досліджуваних сортів встановлено, що надходження енергії для сорту Дніпряна становило відповідно 17,0%; для сорту Кассіопея – 15,1%; для сорту Крейсер – 15,7%.

Застосування регуляторів росту рослин позитивно вплинуло на прихід енергії, максимально збільшивши її до 61,4 ГДж/га у варіанті із застосуванням препарату Квадростим. Визначено, що регулятор росту рослин Нертус ПЛАНТАРЕГ забезпечив формування цього показника на рівні 59,2 ГДж/га, що менше за другий препарат на 2,2 ГДж/га або на 3,7%. Істотні відмінності спостерігали, порівнюючи досліджувані показники порівняно з контрольним варіантом без застосування регуляторів росту, де середні значення не перевищило 53,7 ГДж/га. Отже, втрати енергії порівняно з препаратом Квадростим становили 14,3%.

Енергетичні витрати на вирощування зерна пшениці озимої твердої, через особливості схеми досліду несуттєво відрізнялися за сортовим складом та нормами висіву, а також дещо більшою мірою – відносно варіантів з обробкою насіння регуляторами росту рослин. Так, за фактором А (сорт) ці показники були майже однаковими – на сортах Кассіопея і Крейсер вони склали у середньому 20,6 ГДж/га, а на сорті Дніпряна відбулося їх незначне зниження до 20,5 ГДж/га або були меншими на 0,5%.

Норма висіву (фактор В) також неістотно позначилася на витратах енергії. Найменшими показники були за висівання 3 млн шт./га – на досліджуваних сортах Дніпряна і Кассіопея цей показник склав 20,3 ГДж/га, а за підвищення норми висіву до 5 млн шт./га відзначили його дуже слабке зростання до 20,7 ГДж/га або 1,9%. На сорті Крейсер зазначені тенденції повною мірою зберігались, а різниці між варіантами була мінімальною.

Застосування регуляторів росту збільшило витрати енергії до 20,9 ГДж/га у варіанті з обробкою насіння препаратом Квадростим і до 20,8 ГДж/га – у варіанті з регулятором росту

Нертус ПлантаРег, оскільки на контролі цей показник у середньому становив 19,9 ГДж/га, що менше за варіанти з обробкою насіння на 5,0 і 4,5%, відповідно.

Приріст енергії набув максимальних значень – 43,5-47,9 ГДж/га у варіантах з сортами Кассіопея та Крейсер, нормою висіву 5 млн шт./га та обробкою насіння перед сівбою препаратами Квадростим і Нертус ПлантаРег.

Залежно від сортового складу (фактор А) приріст енергії при вирощуванні зерна пшениці озимої твердої сягнув найвищих середніх значень у варіанті з сортом Крейсер – 38,5 ГДж/га, що на 2,2 ГДж/га більше, ніж у сорту Дніпряна, а також лише на 0,6 ГДж/га порівняно з сортом Кассіопея. У відсотковому еквівалентові різниця між крайовими значеннями за досліджуваним показником не перевищувала 6,1%.

Норма висіву більш істотно вплинула на досліджуваний енергетичний показник. Так, приріст енергії в усіх досліджуваних сортах досяг максимуму за висівання 5 млн шт./га. Зауважимо, що найбільше зростання за цієї норми виявилось у сорту Крейсер із показником 44,1 ГДж/га. Мінімальним приріст енергії був за норми висіву 3 млн шт./га з коливаннями від 32,3 на сорті Дніпряна до 35,7 ГДж/га у сорту Крейсер. У найбільшому діапазоні приріст енергії у відсотковому еквівалентові склав у середньому для сортів: Дніпряна – 26,3%; Крейсер – 23,5; Кассіопея – 22,8%.

При вирощуванні пшениці з використанням регулятора росту Квадростим для передпосівної обробки насіння приріст енергії збільшився до 40,5 ГДж/га, випередивши препарат Нертус ПлантаРег на 2,1 ГДж/га (або на 5,5%). Найменшим даний показник визначено у контрольному варіанті без регуляторів росту рослин – 33,8 ГДж/га. Порівняно з найвищим у досліді приростом (40,5 ГДж/га – варіант з регулятором росту Квадростим) таке зниження склало 19,8%.

Співвідношення приходу та витрат енергії відображає важливий показник енергетичного аналізу – коефіцієнт енергетичної ефективності, який змінювався в широких межах від 2,47-2,73 за висівання сорту Дніпряна з густотою 3 млн шт./га незалежно від змін фактору С до 3,18-3,27 у сортів Кассіопея та Крейсер за норми висіву 5 млн шт./га та обробкою насіння перед сівбою препаратом Квадростим.

Досліджуваний енергетичний показник при вирощуванні зерна пшениці озимої твердої за фактором А (сортовий склад) був неістотно більшим у сорту Крейсер, склавши 2,87, що лише на 0,03 перевищує сорт Кассіопея. Слід відзначити, що при співставленні середніх показників із сортом Дніпряна різниця несуттєво збільшилась до 0,1. У відсотковому співвідношенні коефіцієнтів значущих розбіжностей у наших дослідженнях не виявило.

Зростання норми висіву з 3 до 5 млн шт./га обумовило підвищення коефіцієнту енергетичної ефективності на сортах: Дніпряна – 5,7-14,7%; Кассіопея – 7,8-13,0; Крейсер – 11,4-13,5%. Подальше збільшення норми висіву з 5 до 6 млн шт./га, навпаки мало негативний ефект зі зменшенням дослідженого показника на 9,6-11,4%. Найнижчий коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої був за відмови від застосування регуляторів росту рослин, де він зменшився у середньому до 2,69. Застосування регуляторів росту Квадростим і Нертус ПлантаРег збільшили середні значення цього показника до позначок 2,94 або на 9,3% та 2,85 або на 5,9%, відповідно.

Врахування енергоємності 1 тонни зерна пшениці озимої твердої, яка відображає співвідношення витрат енергії на виробництво залежно від сортового складу, норми висіву та регуляторів росту рослин, дозволило встановити, що найменшим – на рівні 4,34 ГДж/т даний показник сформувався за такого сполучення варіантів: сорт Крейсер, норма висіву 5 млн шт./га, обробка насіння препаратом Квадростим.

Застосування регулятора росту Квадростим забезпечило максимальне зниження енергоємності вирощування продукції до рівня 4,85 ГДж/т. Препарат Нертус ПлантаРег виявився менш ефективним, тому що досліджуваний показник у середньому збільшився до 5,00 або на 3,1%. На контрольному варіанті сформувалася найвища енергоємність, яка склала 5,28 ГДж/т. При порівнянні варіанту без регуляторів росту з найкращими показниками в дослід (4,85 ГДж/т) перевитрата зросла до 8,9%.

Таким чином, енергетичним аналізом встановлено, що прихід енергії несуттєво в межах 1,2-4,0% коливався за сортовим складом. Найбільші значення цього показника одержали за норми висіву 5 млн шт./га та обробці насіння перед сівбою препаратом Квадростим. Енергетичні витрати слабо змінювались за сортовим складом та нормами висіву, а мінімальна енергоемність 1 тонни зерна пшениці озимої твердої були у сорту Крейсер за норми 5 млн шт./га, що перевищувало інші варіанти на 6,1-14,9%. Найменшим приріст енергії склав 33,8 ГДж/га і виявився за обробки насіння регуляторами росту Нертус ПлантаРег та Квадростим. Коефіцієнт енергетичної ефективності був найбільшим – на рівні 3,18-3,27 у сортів Кассіопея та Крейсер за норми висіву 5 млн шт./га та обробкою насіння регулятором росту Квадростим.

Список літератури

1. Жученко А. А., Казанцев Э. Ф., Афанасьев В. Н. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. Кишинев: Штиинца, 1983. 82 с.
2. Тараріко Ю. О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва. Київ: ДІА, 2009. 16 с.
3. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство): навч. посіб. Херсон: Грінь Д. С., 2014. 448 с.

УДК 635.621:631.5(477.7)

Карашук Г.В., канд. с.-г. наук, доцент

Ільчук В.Т., здобувач ступеня доктора філософії

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГРАБУЗА СТОЛОВОГО В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

У статті представлено результати досліджень щодо вивчення впливу доз мінеральних добрив та ширини міжрядь на урожайність плодів сортів гарбуза столового. Дослідження проводили упродовж 2017-2019 рр. на темно-каштановому слабосолонцюватому ґрунті. До схеми дослідження входили наступні фактори та їх варіанти: сорти Яніна, Доля, Родзинка; ширина міжрядь: 70 см, 140 см, 210 см; дози добрив: без добрив, N₃₀P₃₀, N₆₀P₆₀, N₉₀P₉₀. Забезпечення сталого рівня урожайності плодів гарбуза столового на Півдні України досягається шляхом вирощування сортів Доля і Родзинка з шириною міжрядь 140 см на фоні внесення N₆₀P₆₀. Установлено, що застосування даних технологічних прийомів забезпечує одержання врожайності плодів на рівні 25-30 т/га.

Ключові слова: гарбуз столовий, сорти, ширина міжрядь, дози добрив, урожайність.

Проблема вибору сортів столового гарбуза для переробки являється дуже актуальною. При цьому, важливе значення належить технологічним властивостям гарбуза, які оцінюють за масою і формою плоду, товщиною і кольором шкірки і м'якушу, а також харчовими властивостями – кількістю сухих речовин, цукристістю, вмістом вітамінів та ін. Не менш важливе значення має питання удосконалення агротехніки вирощування гарбуза, що певним чином впливає на формування показників якості його плодів [1].

Вирішальний вплив на формування високого рівня врожаю баштанних культур серед агротехнічних заходів мають схема посіву і площа живлення. Баштанні культури, як світлолюбні рослини, формують високий урожай тільки за оптимальної площі живлення і густоти, достатньої їх освітленості і на удобреному полі. Вони дуже швидко реагують на зміни площі живлення рослин, забезпечення вологою і поживними речовинами.

Правильне застосування добрив під баштанні культури сприяє значному підвищенню врожаю, прискорює дозрівання плодів, а також поліпшує їх показники якості в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни [2].

Польові дослідження проводили згідно методик дослідної справи [3] упродовж 2017-2019 рр. в умовах ТОВ ТД «Долинское» Чаплинського району Херсонської області. Дослід трьохфакторний: фактор А – сорти: 1) Яніна; 2) Доля; 3) Родзинка; фактор В – ширина міжрядь: 1) 70 см; 2) 140 см; 3) 210 см; фактор С – дози добрив: 1) без добрив); 2) N₃₀P₃₀, 3) N₆₀P₆₀, 4) N₉₀P₉₀.

Повторність досліду – чотириразова. Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий слабосо-лонцюватий. Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятою для зони південного Степу України, окрім факторів, що досліджувались.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень достатньою мірою відобразили кліматичну характеристику Південного Степу України, що дозволило одержати достовірні експериментальні дані, сформувані висновки і надати рекомендації виробництву для даних ґрунтово-кліматичних умов.

Результатами наших дослідів встановлено, що у середньому за 2017–2019 рр. урожайність плодів столового гарбуза склала для сорту Доля 16,1–26,7 т/га залежно від ширини міжрядь та фону живлення рослин. Сорт Яніна сформував урожайність на 6–20 % нижче залежно від досліджуваних факторів, порівняно із сортом Доля.

Найвищою урожайність плодів була у сорту Родзинка і склала 19,2–30,3 т/га залежно від дози добрив та ширини міжрядь, що на 2,9–4,1 т/га вище за сорт Доля і на 5,1–5,9 т/га за сорт Яніна.

Отримані дані досліджень свідчать, що найвищий урожай плодів гарбуза столового формується за ширини міжрядь 140 см і складає у середньому за три роки у сорту Яніна 15,5–25,2, Доля – 17,3–26,7, Родзинка – 21,0–30,3 т/га залежно від дози добрив.

При сівбі з шириною міжрядь 70 см урожайність плодів знижувалась для сорту Яніна на 2,1–3,9, Доля – 1,2–3,0, Родзинка – 1,8–3,2 т/га, а при ширині міжрядь 210 см – на 0,8–1,2, 0,7–1,6 та 0,5–1,3 т/га відповідно.

Застосування мінеральних добрив дозою N₆₀P₆₀ сприяло збільшенню урожайності плодів гарбуза столового, порівняно з варіантом без добрив, у середньому за три роки у сорту Яніна на 51–59, Доля – 40–55, Родзинка – 36–42%. Зменшення дози добрив до N₃₀P₃₀ призвело до зниження урожайності плодів гарбуза столового на 18–20, 13–17, 14–16 % відповідно.

Слід зазначити, що за збільшення доз внесення добрив з N₆₀P₆₀ до N₉₀P₉₀ отримали незначне підвищення врожаю на рівні – сорт Яніна 20,2–23,7 і 21,3–25,2, Доля – 22,5–25,3 і 23,7–26,7, Родзинка – 26,1–29,2 і 27,1–30,3 т/га відповідно.

Таким чином, при вирощуванні гарбуза столового в умовах Півдня України для формування врожаю плодів на рівні 25–30 т/га рекомендується висівати високоврожайні сорти Доля та Родзинка з шириною міжрядь 140 см на фоні внесення N₆₀P₆₀.

Список літератури

1. Войтович П. С., Семен О. Т. Вплив курсового прийому екологічно безпечної продукції плодів гарбуза мускатного на стан здоров'я людей. Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета: збірник матеріалів форуму. Херсон: ХТПП, 2012. С. 398-405.
2. Лихацький В. І. Баштанництво. Київ. 2002. С.79-84.
3. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство): навч. посіб. Херсон: Грінь Д. С., 2014. 448 с.

УДК 633.62: 620.952

Ганженко О.М., кандидат техн. наук, с. н. с.,

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ЕНЕРГЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ ЗБИРАННЯ УРОЖАЮ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Впродовж 2016-2020 рр. в умовах центральної частини Лісостепу України (Білоцерківська ДСС ІБКіЦБ НААН) вивчали продуктивність сорго цукрового як сировини для виробництва біопалива за різних строків збирання зеленої біомаси. Встановлено, що найбільший вихід біогазу (до 26,6 тис.м³/га), біоетанолу (5,02 т/га) та твердого біопалива (41,7 т/га) отримано з біомаси сорго цукрового гібрида 'Довіста' за збирання біомаси у I декаді жовтня.

Ключові слова: сорго цукрове, біопаливо, цукристість соку, зелена біомаса, біогаз.

Завдяки швидким темпам росту, ранньому дозріванню, більш ефективному використанню води та обмеженій потребі у добривах сорго цукрове (*Sorghum saccharatum*) є найбільш перспективною рослиною для виробництва різних видів біопалива [1].

У зв'язку зі змінами клімату волога може стати головним стримуючим фактором для розвитку сільськогосподарського виробництва, тому сорго цукрове в перспективі може замінити цукрову тростину (*Saccharum officinarum*) та інші цукроносні та кормові культури, оскільки під час вирощування сорго цукрове споживає у 4 рази менше води порівняно з цукровою тростиною [2, 3].

Отже, дослідження спрямовані на встановлення енергетичної продуктивності сорго цукрового залежно від сортових особливостей та елементів технології його вирощування є актуальними.

Попередніми дослідженнями, проведеними турецькими вченими встановлено, що збирання рослин сорго цукрового у більш пізні строки збільшує врожайність зеленої та сухої біомаси, висоту рослин та вміст енергетично корисних речовин. За збирання сорго цукрового в фазах викидання волотей і молочної стиглості вміст сухих речовин не перевищував 24,7 % [4]. Тому найкращим строком збирання зеленої біомаси сорго цукрового є фаза воскової або повної стиглості. Жоден із досліджуваних сортів сорго цукрового не був придатний для силосування якщо його збирали раніше фази воскової стиглості [4].

Дослідженнями, проведеними в Кенії встановлено, що строки збирання біомаси сорго цукрового є важливим фактором, що впливає на вміст цукру і вихід технічного біоетанолу. Результати цих досліджень показали, що збирання зеленої біомаси сорго цукрового через 104-117 діб після сівби насіння найбільш оптимальні для виробництва біоетанолу [5].

За результатами наших досліджень, проведених впродовж 2016-2020 рр. у зоні нестійкого зволоження Центрального Лісостепу України встановлено, що розрахунковий вихід біогазу з біомаси сорго цукрового, зібраної у фазі інтенсивного росту (кінець липня) є досить незначним і коливається в межах від 7,1 тис.м³/га (сорт 'Фаворит') до 9,5 тис.м³/га (гібрид 'Медовий'). З кожним наступним строком збирання вихід біогазу для усіх досліджуваних сортів і гібридів зростає, що пов'язано зі зростанням урожайності зеленої біомаси та вмісту сухої речовини. Так, за збирання біомаси у кінці серпня вихід біогазу зростає у середньому майже у 2 рази порівняно зі збиранням на початку місяця, і становить для гібридів 'Довіста' і 'Медовий' відповідно 18,5 та 18,8 тис.м³/га, а для сортів 'Фаворит' та 'Силосней 42' – 13,5 та 13,4 тис.м³/га відповідно.

Перенесення строків збирання на середину вересня дозволяє збільшити вихід біогазу в середньому на 18,4 % порівняно з попереднім строком. Максимальний вихід біогазу отримано за збирання сорго цукрового у фазі повної стиглості зерен, при цьому вихід біогазу з гібридів 'Довіста' та 'Медовий' становить відповідно 26,6 та 21,0 тис.м³/га, а з сортів 'Фаворит' та 'Силосне 42' – 16,5 та 15,6 тис.м³/га.

Таким чином, збирання біомаси сорго цукрового на біогаз в зоні нестійкого зволоження східного Лісостепу України доцільно розпочинати не раніше фази викидання волоті.

Результати досліджень свідчать, що збирання біомаси сорго цукрового у фазі інтенсивного росту на біоетанол не доцільне, оскільки внаслідок низького вмісту цукрів вихід біоетанолу не перевищує 1,28 т/га. Починаючи з фази викидання волотей спостерігається суттєве збільшення виходу біоетанолу (більш ніж у 2,5 рази) з біомаси сорго цукрового. Так, вихід біоетанолу з гібридів 'Довіста' та 'Медовий' за збирання їх біомаси у кінці серпня становить відповідно 3,11 та 3,44 т/га, а з сортів 'Фаворит' та 'Силосне 42' – 2,11 та 2,16 т/га. Подальше перенесення строків збирання на середину вересня дозволило підвищити вихід біоетанолу в середньому по сортах на 20,7 % порівняно з попереднім строком збирання. Перенесення строків збирання ще на 20 діб (початок жовтня) дозволило підвищити середній за сортами вихід біоетанолу ще на 16 %. За збирання біомаси в фазі повної стиглості зерна вихід біоетанолу з гібридів 'Довіста' та 'Медовий' становив відповідно 5,02 та 4,29 т/га, а з сортів 'Фаворит' та 'Силосне 42' – 3,11 та 2,74 т/га.

Таким чином для максимальної реалізації біологічного потенціалу рослин сорго цукрового щодо виходу біоетанолу оптимальними строками збирання зеленої біомаси в зоні нестійкого зволоження центрального Лісостепу України є II декада вересня – I декада жовтня. Дворазове збирання зеленої біомаси на біоетанол є неефективним.

Вихід твердого біопалива безпосередньо залежить від врожайності сухої речовини, тому враховуючи низьку врожайність зеленої біомаси та низький вміст у ній сухої речовини на початкових фазах розвитку рослин сорго цукрового (до фази викидання волоті) вихід твердого біопалива за раннього строку збирання біомаси не перевищував 14,9 т/га. З тієї ж причини були низькі показники виходу твердого біопалива за дворазового збирання біомаси (до 25,3 т/га). За збирання біомаси сорго цукрового у кінці серпня вихід твердого біопалива зростає майже у двічі і становить: для гібридів ‘Довіста’ та ‘Медовий’ відповідно 29,0 та 29,5 т/га, а для сортів ‘Фаворит’ та ‘Силосне 42’ – 21,1 та 21,0 т/га. Подальше перенесення строків збирання на середину вересня дозволило збільшити вихід твердого біопалива в середньому на 18,4 %. Найбільший вихід твердого біопалива отримано за четвертого строку збирання (початок жовтня): для гібридів ‘Довіста’ та ‘Медовий’ відповідно 41,7 та 33,0 т/га, а для сортів ‘Фаворит’ і ‘Силосне 42’ – 25,9 та 24,5 т/га.

Таким чином, максимальний вихід твердого біопалива з сорго цукрового досягається за збирання біомаси не раніше фази воскової стиглості зерна.

Дослідженнями в зоні нестійкого зволоження центрального Лісостепу України встановлено, що в разі раннього збирання біомаси сорго цукрового (кінець липня – початок серпня) загальний вихід енергії не перевищує 270,2 ГДж/га, що пояснюється низькою врожайністю зеленої біомаси у цей час та низькою концентрацією у ній сухої речовини, в тому числі цукрів. Перенесення строків збирання на 20 діб (на кінець серпня) дозволяє підвищити вихід енергії більш ніж у 2 рази. Так, за збирання сорго цукрового у III декаді серпня вихід енергії з біомаси гібридів ‘Довіста’ та ‘Медовий’ становив відповідно 546,1 та 557,0 ГДж/га, а з біомаси сортів ‘Фаворит’ та ‘Силосне 42’ – 390,5 та 389,6 ГДж/га. За рахунок збільшення вмісту сухої речовини та вуглеводів у біомасі сорго цукрового у фазах воскової та повної стиглості насіння вихід енергії також зростає. Так, за збирання біомаси в середині вересня вихід енергії коливається від 431,3 ГДж/га (сорт ‘Силосне 42’) до 715,5 ГДж/га (гібрид ‘Довіста’). Перенесення строків збирання ще на 20 діб (на початок жовтня) дозволяє несуттєво збільшити загальний вихід енергії (лише на 6,6 %), але при цьому є ризик вилягання рослин, що ускладнює процес їх збирання.

Таким чином, для забезпечення максимальної енергетичної продуктивності рослин сорго цукрового збирання зеленої біомаси слід проводити не раніше фази воскової стиглості зерен. За виходом енергії з одиниці площі починаючи із фази воскової стиглості зерна гібрид ‘Довіста’ значно переважав інші досліджувані сорти і гібриди.

Список літератури

1. Hassan M.U., Chattha M.U., Barbanti L., Mahmood A., Chattha M.B., Khan I., Mirza S., Aziz S.A., Nawaz M., Aamer M. Cultivar and seeding time role in sorghum to optimize biomass and methane yield under warm dry climate. *Industrial Crops and Products*. 2020. Vol. 145, Article ID 111983. doi: 10.1016/j.indcrop.2019.111983
2. Reddy B.V., Ramesh S., Reddy P.S., Ramaiah B., Salimath M., Kachapur R. Sweet sorghum – a potential alternate raw material for bioethanol and bioenergy. *International Sorghum and Millets Newsletter*. 2005. Vol. 46. P. 79–86.
3. Ratnavathi C., Kumar S., Kumar B., Krishna D., Patil J. Effect of Time of Planting on Cane Yield and Quality Characters in Sweet Sorghum. *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*. 2012. Vol. 2, Issue 1. P. 1–9. doi: 10.4236/jsbs.2012.21001
4. Atis I., Konuskan O., Duru M., Gozubenli H., Yilmaz S. Effect of Harvesting Time on Yield, Composition and Forage Quality of Some Forage Sorghum Cultivars. *International Journal of Agriculture and Biology*. 2012. Vol. 14, Issue 6. P. 879–886. doi: 12–208/AWB/2012/14–6–879–886
5. Oyier M.O., Owuoche J.O., Oyoo M.E., Cheruiyot E., Mulianga B., Rono J. Effect of harvesting stage on sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L.) genotypes in Western Kenya. *The Scientific World Journal*. 2017. Vol. 2017, Article ID: 8249532. 10 pages. doi.org/10.1155/2017/8249532

Медведєва Т. В. канд. біол. наук, с.н. с.

Натальчук Т. А., канд. с.-г. наук

Яремко Н.О., канд. с.-г. наук

Удовиченко К.М., канд. біол. наук, с. н. с.

Інститут садівництва (ІС) НААН України

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ АСЕПТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ПІДЩЕП ГРУШІ

Досліджено індивідуальні особливості отримання асептичної культури трьох підщеп для груші ВА-29, ІС-2-10 та ІС-4-12 і показано, що експланти ІС-2-10 та ІС-4-12 мають вищу здатність до регенерації порівняно з експлантами підщепи ВА-29. Встановлено, що відбір експлантів у першу декаду червня сприяє високому рівню стерильності та регенерації при введенні їх в культуру *in vitro*. Пазушні бруньки досліджуваних підщеп мали кращий регенераційний потенціал порівняно з верхівковими. Експериментально доведено, кращим стерилізаційним препаратом для ініціювання асептичної культури клонових підщеп груші є 0,1% HgCl₂ в експозиції 3 хв.

Ключові слова: підщепи груші, асептична культура, ініціація, стерилізуючий препарат, регенерація експлантів.

Культура груші в Україні, як і в інших країнах світу з помірним кліматом, займає друге місце після яблуні [3]. Традиційно її вирощують на насінневих підщепах та частково на айві А. Але наявні у виробництві підщепи не відповідають сучасним вимогам інтенсивного вирощування цієї культури. Одним із шляхів інтенсифікації її виробництва є закладання скороплідних високоврожайних насаджень зі стабільним плодоношенням і високою якістю плодів, що можливе за використання клонових підщеп. Виведені селекційним шляхом нові клонові підщепи для груші вимагають вивчення їх придатності для вирощування в різних кліматичних зонах України [1].

Використання карликових клонових підщеп обмежене відсутністю швидкої та ефектної технології їх розмноження. Ці підщепи однаково важко розмножуються як традиційними методами, так і в культурі *in vitro*. Удосконалення мікроклонального розмноження клонових підщеп груші дає можливість отримати матеріал для польових досліджень з послідовним їх комерційним розмноженням, що й обумовлює актуальність даного дослідження.

Нами проведено низку дослідів по введенню в культуру *in vitro* клонових підщеп для груші (*Cydonia oblonga* Mill.) ВА-29, ІС-2-10 та ІС-4-12. Роботу виконано у відділі вірусології, оздоровлення та розмноження плодових і ягідних культур Інституту садівництва НААН протягом 2019-2020 р. у рамках НТР за договором №ДЗ / 68 - 2019 з МОН України. Вивчали строки відбору експлантів, стерилізуючі засоби та режими стерилізації. Експланти для введення в культуру *in vitro* відбирали в першій декаді червня в маточнику вегетативних підщеп Інституту садівництва НААН України третього року експлуатації. Пазушні та верхівкові бруньки з невеликою частиною стебла (1,5-2 см) промивали під проточною водою та проводили попередню обробку розчином гіпохлориту натрію протягом 20 хв. та 15 сек. в 70% спирті. Стерилізуючими розчинами слугували 0,1% HgCl₂ протягом 3 і 4 хв. та препарат Лізоформін 3000 в концентрації 2% і 3% з експозицією 3, 4 і 6 хв.

ІС 2-10 – слаборосла підщепка, виділена в ІС НААН України селекціонерами І.М. Ковтуном і Р.П. Дрозденко серед сіянців айви Черняхівського. Стійка до хвороб. Може незначно пошкоджуватись бурою плямистістю листя. Добре сумісна з районованими сортами груші. Деревя на ній виростають в межах 3-х метрів, у плодоношення вступають на 3-4-й рік після садіння. Добре ростуть на родючих, помірно-зволожених ґрунтах. Груші, щеплені на ІС 2-10, на легких ґрунтах можуть нахилитись, але здебільшого можуть обходитись без опори. Підщепка занесена до Державного реєстру сортів рослин України. Рекомендована як перспективна слаборосла вегетативно розмножувана підщепка для груші в Лісостепу та на Поліссі.

ІС 4-12 – середньоросла підщепка, виділена в ІС НААН України селекціонерами І.М. Ковтуном і Р.П. Дрозденко шляхом добору форм, схильних до ризогенезу і вегетативного

розмноження вертикальними відсадками з насінного потомства вільного запилення айви Черняхівського. Основна маса коренів залягає на глибині 0-40 см, підщепа не потребує опори. Має підвищену зимостійкість кореневої системи – на глибині 20 см витримує до -14⁰С. Древа на цій підщепі виростають в межах 3,6-4,5 метрів, у плодоношення вступають на 3-4-й рік після садіння. Продуктивний період сортів груші, щеплених на ІС 4-12, становить 35-40 років [2].

ВА-29 – середньоросла підщепа, відібрана у Франції з айви прованської. Древа на цій підщепі добре закріплюються в ґрунті, не нахилиються і не потребують опори, стійкі до хлорозу. Це одна з найбільш морозостійких форм. Для цієї підщепи характерна скороплідність в умовах саду. ВА-29 становить інтерес для промислового, фермерського і аматорського садівництва в усіх зонах, де можлива культура груші на айві [4].

Регенераційну здатність досліджуваних підщеп груші вивчали на модифікованому живильному середовищі Мурасіге–Скуга (MS) з додаванням цитокініну ВАР (6-бензиламінопурин) в концентрації 0,5 мг/л, індолілмасляної кислоти (ІВА) та гіберелової кислоти (GA₃) - по 0,1 мг/л і 7 г/л агар-агару (Agar-Agar “D19” Hispanagar, В.К.М. Services LTD), рН=5,7-5,8. Середовище стерилізували автоклавуванням при 120⁰С і 1 атм протягом 20 хвилин. Мікропагони культивували при 16-годинному світловому дні з освітленням 2000 - 2500 лк при t⁰=23-25⁰С і вологості повітря 60-70%.

Для досліджуваних підщеп високий відсоток стерильності (90-100 %) отримано у всіх варіантах досліду, але найбільша кількість здатних регенерувати експлантів (90%) отримана лише за використання для стерилізації 0,1 % HgCl₂ в експозиції 3 і 4 хв. Препарат Лізоформін 3000 хоч і забезпечував стерильність на рівні 100%, негативно впливав на регенеративну здатність експлантів, спричиняючи некрози (таблиця 1).

Таблиця – Вплив стерилізаторів та експозиції стерилізації на ініціювання асептичної культури підщеп груші

Підщепа	Варіант стерилізації	К-ть експ., шт.	Стерильн., %	Гриби, %.	Некроз, %.	Здатні регенер., %.
ІС-2-10	3хв 0,1% HgCl ₂	10	100	0	10	90
	4хв 0,1% HgCl ₂	10	100	0	10	90
	3 хв Ліз 2%	10	100	0	80	20
	4 хв Ліз 2%	10	100	0	100	0
	4 хв Ліз 3%	10	90	10	90	0
	6 хв Ліз 3%	10	100	0	90	10
ІС-4-12	3хв 0,1% HgCl ₂	10	90	10	0	90
	4хв 0,1% HgCl ₂	10	90	10	10	80
	3 хв Ліз 2%	10	100	0	90	10
	4 хв Ліз 2%	10	100	0	100	0
	4 хв Ліз 3%	10	90	10	0	90
	6 хв Ліз 3%	10	100	0	60	40
ВА-29	3хв 0,1% HgCl ₂	10	100	0	20	80
	4хв 0,1% HgCl ₂	10	90	10	30	60
	3 хв Ліз 2%	10	100	0	80	20
	4 хв Ліз 2%	10	100	0	50	50
	4 хв Ліз 3%	10	100	0	70	30
	6 хв Ліз 3%	10	100	0	100	0

З наших досліджень видно, що стерилізуючий препарат має суттєвий вплив на індукцію некрозів – за використання розчину 0,1% HgCl₂ кількість некрозів залежно від підщепи складала 10-30%, тоді як за використання препарату Лізоформін 3000 – 60-100%. Однак, не всі досліджувані підщепи були однаково чутливі до обробки цим препаратом. Так, у підщепі ІС 4-12 стерилізація 3%-ним розчином цього препарату впродовж 4 хв. забезпечувала вихід стерильних експлантів як і у варіантах з сулемою - 90%.

Ряд дослідників, спостерігаючи за некрозами при різних комбінаціях регуляторів росту, віднесли це явище на рахунок складу поживного середовища та умов культивування [5].

При використанні 0,1% розчину хлориду ртуті в обох досліджуваних експозиціях стерилізації відсоток експлантів, здатних до регенерації, був на рівні 80-90 % у підщеп ІС 4-12 та ІС-2-10. Для підщепи ВА-29 цей показник виявився дещо нижчим – 60-80% здатних регенерувати експлантів отримано при використанні цього стерилізуючого агента. Ефективність ініціації стерильної культури досліджуваних підщеп в наших дослідженнях була на рівні або дещо перевищувала дані, отримані іншими дослідниками. При стерилізації бруньок дикої груші *Pyrus pyrifolia* (Burn F.) Накаї отримано 78% регенованих експлантів, і пазушні бруньки визнані кращими експлантами для отримання асептичної культури [8]. В наших дослідженнях цей тип експлантів теж був кращим, тоді як верхівкові бруньки найчастіше некротизувались і не розвивались. Це дещо суперечить результатам, які вказують, що верхівкові бруньки підщеп груші більш активно розвивались на MS середовищі порівняно з пазушними [6]. Очевидно, тут треба враховувати генетичні особливості підщеп, які проявляються на всіх етапах культивування і на що вказують дослідження [7].

Регеновані на ініціальній стадії експланти досліджуваних підщеп були висаджені для культивування на поживне середовище для вивчення наступних етапів їх культивування в умовах *in vitro*.

Отже, нами вперше було отримано асептичну культуру клонових підщеп груші ІС 2-10 та ІС 4-12, та показано, що їх експланти мають вищу здатність до регенерації порівняно з експлантами підщепи ВА-29; кращим стерилізаційним препаратом для ініціювання асептичної культури досліджуваних клонових підщеп є 0,1% $HgCl_2$ в експозиції 3-4 хв; препарат Лізоформін 3000 в концентрації 2% і 3% хоч і забезпечує високий рівень стерильності, згубно впливає на регенерацію експлантів; пазушні бруньки досліджуваних підщеп мали кращий регенераційний потенціал порівняно з верхівковими; відбір експлантів у першу декаду червня сприяє високому рівню стерильності та регенерації при введенні в культуру *in vitro*.

Список літератури

1. Гулько В. Розмноження клонових підщеп груші в умовах Західного Лісостепу України / В. Гулько, Б. Гулько // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2018. — С. 83-85. doi.org/10.31734/agronomy2018.02.083.
2. Матвієнко М.В. Використання клонових підщеп – один із напрямків інтенсифікації грушевих насаджень / М.В.Матвієнко // Садівництво. – 2001. –Вип.53. – С.147-156.
3. Седов Є.Н. Груша / Є.Н. Седов // Харків:Фоліо. – 2003. – 331 с.
4. Сіленко В.О. Результати вивчення айви звичайної (*Cydonia oblonga* Mill.) у маточнику/ В.О.Сіленко, В.А.Трохимчук, Н.О.Яремко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. — 2013. — №2 (19). — С. 38-41. Doi.org/10.31734/agronomy2018.02.083.
5. Bairu M.W. Solving the problem of shoot-tip necrosis in *Harpagophytum procumbens* by changing the cytokinin types, calcium and boron concentrations in the medium. / M.W. Bairu, N. Jain, W.A. Stirr, K. Dolezal, J. Van Staden // South African Journal of Botany. — 2009. — № 75. — P. 122–127.
6. Hassan S.A.M. Factor Controlling Micropropagation of Fruit Trees: A Review / S.A.M. Hassan, Nagwa S. Zayed // Sci. Int. — 2018. — № 6(1). — P.1-10. DOI: 10.17311/sciintl.2018.1.10.

УДК 635.21: 632.954

Безвіконний П. В., канд. с.-г. наук, доцент

М'ялковський Р. О., д-р с.-г. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Робота присвячена вивченню впливу сучасних різних за способом дії гербіцидів на показники продуктивності картоплі в умовах Правобережного Лісостепу України. В середньому за роки досліджень сорт Мирослава сформував високу врожайність бульб на рівні 43,7 т/га на варіанті із застосуванням гербіциду Метризан (1,0 + 0,5 л/га) дворазово: 1,0 л/га до сходів і 0,5 л/га по сходам при висоті рослин картоплі 10-15 см. Також встановлено, що при внесенні гербіциду Метризан (1,0 + 0,5 л/га) отримали і найвищий рівень рентабельності 142,8%.

Ключові слова: картопля, сорт, урожайність, гербіциди, рівень рентабельності.

В Лісоступу України картопля є однією з найбільш важливих продовольчих культур [1]. За кількістю поживних речовин, що можна одержати з одиниці площі, серед сільськогосподарських культур картопля займає одне з перших місць. Вона дає в 2-4 рази більше поживних речовин з гектара, ніж жито або ячмінь, і поступається лише перед цукровими бур'яками і кукурудзою [5].

Обов'язковий захід для отримання високих і сталих врожаїв картоплі – боротьба з бур'янами. Отримати високий урожай на забур'яненних посівах неможливо, навіть якщо для цього будуть використовуватися найкращі види добрив в оптимальних дозах, високоякісний насіннєвий матеріал та інші критерії інтенсифікації [4]. Бур'яни впливають на рівень ураження бульб картоплі грибковими та вірусними захворюваннями. Крім того, бур'янами використовуються поживні речовини необхідні для картоплі, вони затіняють культурні рослини, а також значно ускладнюється збирання картоплі [3]. У зв'язку з цим значення гербіцидів при вирощуванні насіннєвої та продовольчої картоплі особливо велике.

Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні в посадках картоплі, містить більше 50 рекомендованих до застосування гербіцидів на основі 15 діючих речовин [2]. Крім того, корпорації пестицидного індустрії щорічно пропонують препарати з новими діючими речовинами, або вдосконалені вже існуючі.

З огляду на вищевикладені передумови, наукові дослідження з розробки оптимальних схем хімічного захисту картоплі від бур'янів при вирощуванні насіннєвої та продовольчої картоплі є затребуваними і не втрачають своєї актуальності.

Дослідження проводились на дослідному полі Навчально-виробничого центру «Поділля» Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2019-2020 років. Як об'єкти дослідження було використано середньостиглий сорт вітчизняної селекції Мирослава.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем вилугуваний, малогумусний, середньосуглинковий на лесовидних суглинках. Розмір посівної ділянки становить 20 м², облікової – 15 м², повторність досліду – чотирикратна. Розміщення варіантів у блоках рендомізоване. Строк садіння – остання декада квітня.

При проведенні досліджень до сходів картоплі використані наступні ґрунтові гербіциди: Селефіт 3-4 л/га; Метризан 0,5-1,1 л/га; Дуал Голд 1,6 л/га. Гербіциди Метризан 0,5 л/га і Тітус 40-50 г/га застосовували по сходам культури при висоті 10-15 см.

В результаті досліджень встановлено, що найбільша біологічна ефективність отримана при внесенні на посадках картоплі сорту Мирослава гербіциду Метризан – 84,3% щодо зниження чисельності бур'янів. Ефективність інших гербіцидів склала: Селефіт – 71,5%; Тітус – 81,2%; Дуал Голд – 74,7% щодо зниження чисельності бур'янів. Отримані дані свідчать про досить високу ефективність препаратів, що дозволяє їм займати свою нішу в інтегрованій системі захисту рослин.

Максимальну врожайність картоплі отримали при застосуванні гербіциду Метризан (1,0 + 0,5 л/га) дворазово: 1,0 л/га до сходів і 0,5 л/га по сходам при висоті рослин картоплі 10-15 см і склала 43,7 т/га. Даний показник на 59,3% більше, ніж у варіанті без обробки гербіцидами. Інші досліджувані гербіциди по відношенню до варіанту без обробки показали скромніші, але досить високі результати продуктивності: Селефіт – 41,6%; Дуал Голд – 52,4%; Тітус – 38,1%.

Рентабельність виробництва картоплі при використанні досліджуваних гербіцидів досить висока по відношенню до варіанту без обробки гербіцидами становить від 75,3 до 142,8%, варіюючи в межах досвіду. Лідируючу позицію по економічній ефективності зайняв варіант з внесенням гербіциду Метризан, показавши рівень рентабельності 142,8%, що на 98,7% вище, ніж у варіанті без обробки.

Список літератури

1. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні: монографія. Біла Церква, 2010. 400 с.
2. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. URL: <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvolenih-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007--1328.html>

3. Корпіта Г. М., Шувар І. А., Дудар О. О. Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2020. № 24. С.98–102.
4. М'ялковський Р. О., Безвіконний П. В., Кравченко В.С. Формування фотосинтетичного апарату сортів картоплі різної групи стиглості залежно від напрямку рядків географічного розміщення. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 2. С. 43–47.
5. Філонов М.М. Цікаве про картоплю. Агроном. 2007. №1. С. 132–135.

УДК 633.11:631.547

Самець Н.П.

Грицевич Ю.С.

Білінська О.М.

Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція ІКСГП НААН

УМОВИ ТЕПЛА І ЗВОЛОЖЕННЯ В ОСІННІЙ ПЕРІОД ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

На підставі багаторічних даних визначено вплив умов теплових ресурсів та режиму зволоження в осінній період на урожайність пшениці озимої. Встановлено, що за ранніх строків сівби (15 вересня) урожайність культури знижується значно більше, ніж за сівби в більш пізні (5 жовтня). Рекомендовано сіяти пшеницю озиму в зоні західного Лісостепу України за помірно теплої і вологої осені з 25 вересня по 5 жовтня, а в сухий і теплий осінній період – з 5 по 15 жовтня.

Ключові слова: пшениця озима, режим зволоження, строки сівби, температурний фактор, урожайність зерна.

Пшениця озима – культура, тривалого періоду вегетації, яка росте і розвивається в усі чотири сезони. Сівба проводиться восени, загартування і частково вегетація проходить у зимовий період. Навесні спостерігається додаткове кущення, значний ріст вегетативної маси, а влітку відбувається формування, налив і дозрівання зерна. Всього це займає близько 280–300 днів. Погодні умови кожного вегетаційного періоду безпосередньо впливають на ріст і розвиток культури, але, в основному, майбутню продуктивність задають погодні умови осені, а також строки сівби пшениці озимої. Оцінка майбутньої продуктивності культури в зоні західного Лісостепу України нами була розпочата у 2012 році [1].

Температурний режим осіннього періоду, за умови достатнього зволоження визначає ступінь розвитку рослин. Так, за даними А.М. Польового та Л.Ю. Божко [2] для появи сходів необхідне накопичення суми ефективних температур вище +5 °С в межах 67–70 °С, для початку кущення близько 135 °С, при накопиченні 200 та 300 °С, коефіцієнт кущення становить близько 3,0 та 5,0.

Для аналізу впливу погодних умов осіннього періоду вегетації на продуктивність пшениці озимої, нами було проаналізовано матеріали досліджень, які проводяться з 1982 року. У перші три роки, культура висівалась кроком через 10 днів починаючи з 25 серпня у чотири строки, закінчуючи 25 вересня. Надалі, з 1985 року сівбу додатково проводили також 5 жовтня, а з 2001 року – 15 жовтня. Всього строків сівби у 1982–2000 роках було вже 5–6. В той же час, починаючи з 2002 року, строк посіву 25 серпня виключили зі схеми досліджень, а в зв'язку з істотним зміщенням оптимальних строків посіву в сторону більш пізніх, починаючи з 2007 року сівба проводиться також 25 жовтня.

Агротехніка на дослідних ділянках загальноприйнята для умов Тернопільської області. Попередник – горох, однорічні трави. Ґрунт на дослідних ділянках – чорнозем глибокий малогумусний середньосуглинкового механічного складу. Основні агрохімічні характеристики ґрунту, це вміст гумусу 3,52 %, гідролітична кислотність – 2,21 мг.екв./100 г сухого ґрунту; низька забезпеченість ґрунту лужногідролізованим азотом – 126,0 мг/кг ґрунту за методикою Корнфілда; підвищена забезпеченість фосфором – 123,0 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за методом Чірікова і підвищена забезпеченість калієм – 92,0 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за методом Чірікова (за результатами «Матеріалами моніторингу ґрунтів» ТДСГДС ІКСГП НААН, 2020 р.).

Клімат – помірно-континентальний із достатнім зволоженням. Поруч з дослідями розміщений агрометеорологічний пост, який функціонує з 1955 року, де проводяться безперервні метеорологічні спостереження за температурою повітря, характеристиками вологості повітря та опадами.

Аналіз даних показав певний вплив температурного фактору на співвідношення продуктивності культури різних строків посіву. Основним показником була різниця врожайності при сівбі 15 вересня (допустимо ранній строк) та 5 жовтня (допустимо пізній строк), а в останні роки для сортів з короткою і дуже короткою тривалістю яровизації близький до оптимальних. Ця різниця врожайності порівнювалася з характеристиками температурного режиму та режиму зволоження.

У результаті аналізу було встановлено, що при зростанні кількості тепла в осінній період, перевага врожайності ділянок засіяних 5 жовтня над тими, котрі були посіяні 15 вересня збільшувалась. Так, при сумі ефективних температур вище +5 °С між 15 вересня та датою припинення вегетації в межах 180–230 °С врожайність при сівбі 5 жовтня була вищою лише на 0,08 т/га, при сумі 230–270 °С, різниця сягала 0,29 т/га, а при сумах більших ніж 270 °С, урожайність пшениці озимої висіяної 5 жовтня на 0,54 т/га перевищувала ту, яка була посіяна 15 вересня.

Аналіз режиму зволоження не виявив чітких закономірностей. Можна сказати лише про те, що при невеликій кількості опадів у осінній період (до 30 мм за вересень–листопад), різниця врожайності порівняно не велика, а при значній кількості, більш як 120 мм ця різниця може коливатися в значних межах.

Отже, чим більше тепла у осінній період вегетації, тим більша продуктивність пшениці озимої пізніх строків сівби, у порівнянні з більш ранніми. Ця різниця зростає при значній кількості опадів за цей період.

Список літератури

1. Грицевич Ю. С., Самець Н. П. Теплові ресурси осіннього періоду та оптимізація строків посіву озимої пшениці. *Формування стратегії науково-технічного, екологічного і соціально-економічного розвитку суспільства*: міжнар. наук.-практ. конф. Тернопіль: Крок, 2012. С. 30–32.
2. Польовий А. М., Божко Л. Ю. Довгострокові агрометеорологічні прогнози: Підручник. Київ: КНТ, 2007. 296 с.

УДК 633.15:632.954:631.811.98

¹Заболотний О.І., канд. с.-г. наук, доцент

²Заболотна А.В., канд. с.-г. наук

¹Уманський національний університет садівництва,

²Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ДИНАМІКА РОСТУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН

Наведено експериментальні дані щодо впливу передпосівної обробки насіння кукурудзи регуляторами росту рослин на зміну динаміки росту рослин кукурудзи у висоту. Встановлено позитивний вплив досліджуваних препаратів на висоту кукурудзи. Найбільш активне збільшення даного біометричного показника спостерігається за дії Регопланту та Зеастимуліну. У цих варіантах дослідження висота рослин кукурудзи перевищувала контрольний варіант на 13–17% залежно від фази розвитку культури та регулятора росту рослин.

Ключові слова: висота рослин, регулятори росту, фаза розвитку, біометричні показники, кукурудза

Нині кукурудза – одна із провідних стратегічних культур, яка знайшла застосування у різних галузях народного господарства. У світовому виробництві кукурудза знаходиться на другому місці за площею посівів після пшениці, а за врожайністю – значно її перевищує, тому валові збори зерна кукурудзи близькі до зборів зерна пшениці, а в окремі роки навіть перевищують їх

[1]. За виробництвом зерна кукурудзи Україна займає п'яте-сьоме місце в світі, а за експортом посідає третє місце, відразу після основних виробників та експортерів [2, 3].

З метою підвищення продуктивності культури технології вирощування кукурудзи ніні передбачають застосування різноманітних фізіологічно активних речовин, у тому числі й регуляторів росту рослин [4]. У свою чергу, регулятори росту рослин є одним з антропогенних чинників та мають вплив на основні біометричні показники рослинного організму, зокрема, й висоту рослин [5].

Висота рослин кукурудзи є головним чинником, що визначає швидкість росту і розвитку рослин, а також їх здатність конкурувати за фактори життя, є їх висота. Також висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кукурудзи [6].

Дослідження із застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив на кукурудзі свідчать, що висота рослин культури змінювалась залежно від виду регуляторів росту і у фазі молочної стиглості зерна коливалась від 225 до 281 см [7]. Відповідно до інших даних, найбільші значення висоти рослин кукурудзи зафіксовано при обприскуванні рослин препаратом «Реаком Р» [8].

Зважаючи на вищенаведене, одним із завдань наших досліджень було встановити вплив передпосівної обробки насіння кукурудзи регуляторами росту рослин на ріст рослин кукурудзи у висоту.

Визначення висоти виконувалося на рослинах кукурудзи (*Zea mays* L.) гібриду Достаток 300 МВ (селекція Інституту фізіології рослин і генетики НАН України) в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва впродовж 2018–2020 років. Насіння кукурудзи за добу до сівби обробляли регуляторами росту Біосил (50 мл/т), Біолан (20 мл/т), Регоплант (200 мл/т) та Зеастимулін (20 мл/т).

Дослід закладали систематичним методом з послідовним розміщенням варіантів у чотириразовому повторенні. Норми регуляторів росту для обробки насіння кукурудзи розраховували, виходячи норми витрати препаратів на 1 т насіння та потреби у насінні на дослідну ділянку. Обробку насіння виконували за допомогою протруювача ПНШ–3 «Фермер» П. Загальна площа однієї дослідної ділянки складала 32 м², облікова – 20 м².

Ґрунт досліді – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі з вмістом в орному шарі гумусу 3,5 %, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – 88 і 132 мг/кг відповідно, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 103 мг/кг, рНсол – 6,2, гідролітична кислотність – 2,26 смоль/кг ґрунту [9]. Висоту рослин кукурудзи визначали у відповідності до загальноприйнятих методик [10].

Нами встановлено, що передпосівна обробка насіння кукурудзи регуляторами росту рослин мала позитивний вплив на ріст рослин у висоту. Приріст висоти рослин залежав від виду регулятора росту.

Так, зокрема, у фазі розвитку рослин кукурудзи 8–10 листків за дії Біосилу (50 мл/т) висота рослин кукурудзи порівняно з контрольним варіантом, де насіння оброблялося водою, у середньому за роки досліджень зросла на 3%, тоді як при застосуванні Біолану (50 мл/т) – на 10% (табл. 1).

Таблиця – Висота рослин кукурудзи за дії РРР, 2018–2020 рр.

Варіант досліді	Фаза 8–10 листків		Фаза викидання мітелки	
	висота, см	до контролю, %	висота, см	до контролю, %
Контроль (обробка водою)	65,1	100	210,2	100
Біосил, 50 мл/т	67,2	103	220,4	105
Біолан, 20 мл/т	71,9	110	230,1	109
Регоплант 200 мл/т	76,0	117	241,7	115
Зеастимулін 20 мл/т	73,8	113	236,7	113
НІР₀₅	3,3		9,6	

Найбільший приріст висоти рослин кукурудзи спостерігався у разі передпосівної обробки насіння регулятором росту рослин Регоплант (200 мл/т). У цьому варіанті досліді рослини

порівняно з контролем були вищими на 17%. Дещо менш активно відбувався ріст рослин за дії Зеастимуліну (20 мл/т), однак їх висота перевищувала дані контрольного варіанту на 13%.

За повторного обліку висоти рослин кукурудзи у фазі викидання мітелки встановлено, що абсолютні значення показника зросли, що пов'язано з активним ростом культури у період між обліками, однак залежність приростів висоти від виду регулятора росту рослин залишалася такою ж, як і за попереднього обліку.

Зокрема, за дії Біосилу (50 мл/т) та Біолану (20 мл/т) висота кукурудзи порівняно з контрольним варіантом збільшилася на 5 та 9% відповідно, тоді як за дії Регопланту (200 мл/т) та Зеастимуліну (20 мл/т) ріст культури відбувався більш активно і перевищував показники контрольного варіанту відповідно на 15 та 13%.

Отже, за результатами аналізу отриманих експериментальних даних можна зробити висновок, що передпосівна обробка насіння кукурудзи регуляторами росту рослин має позитивний вплив на ріст рослин у висоту. Найбільш активне збільшення даного біометричного показника спостерігається за дії Регопланту (200 мл/т) та Зеастимуліну (20 мл/т). У цих варіантах дослідження висота рослин кукурудзи перевищувала контрольний варіант на 13–17% залежно від фази розвитку культури та регулятора росту рослин.

Список літератури

1. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Формування продуктивності посівів кукурудзи при застосуванні гербіциду Трофі 90 // Науковий огляд. – №2 (3). – 2014. – С. 129–137.
2. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук ; ред. : В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. Львів, 2010. – 1088 с.
3. Зинченко С. Стратегический план 2020 // Агро Перспектива. 2013. №10 (161). С.14–15.
4. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Біоресурси і природокористування. Київ, 2018. Т. 10, № 1, 2. С. 108–114.
5. Сагановська І.П. Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 75. С. 62–67.
6. Мазур В. А., Циганська О.І., Шевченко Н. В. Висота рослин кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця, 2018. Вип. 8. С. 5–13.
7. Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180–430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на Півдні України. Збірник наукових праць «Зрошуване землеробство». 2016. №65. С. 128–131.
8. Скринник Я.Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. – № 39. – С. 103–106.
9. Poltoretskyi S.P. Formation of density of seed sowing of millet (*Panicum miliaceum* L.) depending on the term and method of sowing // Bulletin of Uman NUH. – 2017. – №1. – P. 59–64.
10. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.

УДК 635.11:631.811.98

Бобось І.М., канд. с.-г. наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ БАКТРІЛОН-А НА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУРЯКА СТОЛОВОГО

Досліджено вплив біоцидного препарату «Бактрілон-А» різних концентрацій 0,01% та 0,1% на продуктивність сортів буряка столового. Для отримання ранньої продукції з розвиненою надземною масою і високою товарністю коренеплодів буряка столового більш придатною виявилася обробка насіння препаратом в концентрації 0,1%, за якої у сортів Манзу F₁ та Детройт отримано товарну врожайність відповідно 50,7 і 42,2 т/га з середньою масою коренеплодів 212 і 180 г та товарністю 93-94%.

Ключові слова: буряк столовий, сорт, біопрепарат, коренеплоди, урожайність.

Вступ. Важливим чинником збільшення обсягів виробництва овочевих культур є удосконалення та оптимізація елементів технології вирощування, які спрямовані на підвищення

їхньої продуктивності. Важливість цього питання зростає із постійним збільшенням вартості насіння сортів і гібридів, засобів захисту рослин, мінеральних добрив та інших агресурсів [1,2,3]. У зв'язку з цим удосконалення технології вирощування овочевих культур, в т.ч. буряка столового є актуальним.

Одним із шляхів удосконалення технології вирощування буряка столового є застосування біоцидних полімерів поліфункціональної дії, які мають цілий ряд переваг: поліпшують мінеральне живлення рослин, призводять до зниження темпів розкладання гумусових речовин, покращують структурованість ґрунту, зменшують випаровування вологи ґрунту і масштаби ерозії. Біоцидні препарати дозволяють одержати екологічно безпечну продукцію, які не здатні викликати у людини віддалені генетичні наслідки подібно неприродним хімічно синтезованим засобам [1,2,3].

Вивчення впливу біоцидного препарату «Бактрілона-А» на продуктивність рослин буряка столового у різних ґрунтово-кліматичних умовах України на проводилось. У Лісостепу України є всі необхідні кліматичні умови для вирощування буряка столового. Тому вивчення впливу біоцидного препарату «Бактрілона-А» на продуктивність та якість коренеплодів культури і в подальшому на їхнє зберігання є актуальним питанням для спеціалістів агропромислових підприємств.

Метою досліджень було визначення ефективності використання біоцидного препарату «Бактрілона-А», спрямованого на одержання високих врожаїв буряка столового на зберігання із застосуванням краплинного зрошення в Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводилися в 2019-2020 рр. на колекційних ділянках НЛ "Плодоовочевий сад" НУБіП України в Київській області. Дослідження проводили з двома сортами буряка столового: Манзу F₁ і Детройт.

Дослідження проводили згідно з методикою двофакторних дослідів [4]. Повторність – триразова з рендомізацією. Облікова площа ділянки становила 5 м². Технологія вирощування сортів буряка столового, прийнята у виробничих умовах. Глибина загортання насіння – 3-4 см. Спосіб сівби широкорядний – 45 см.

Дослідження проводили за ранньовесняних строків сівби. Насіння моркви висівали одночасно 11 квітня за температури ґрунту – 6,5⁰С. Вивчали дві концентрації препарату: 0,01% (1 мл/1 л води) та 0,1% (10 мл/1 л води). Насіння замочували у воді та концентрації препарату 1 мл/1 л води на 2 год., концентрації – 10 мл/1 л води на 1 год. У фазу масових сходів (08.05) проводили обробку вегетуючих рослин препаратом у концентрації (3 мл/10 л води). За контроль взято обробку насіння та рослин водою [5].

Проти шкідників у фазу перших двох листків (23.05) проводили обробку вегетуючих рослин у концентрації препарату 100 мл/10 л води. У всіх дослідах проводили фенологічні спостереження, біометричні вимірювання, оцінку стійкості проти хвороб і шкідників, облік врожаю та оцінку якості коренеплодів. В період вирощування відмічали з'явлення сходів, початку (10%), повних (понад 75%) сходів, початок пучкової стиглості. Збір врожаю проводили 17 вересня.

На рослинах визначали поширення і ступінь ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Хвороби і шкідники визначали під час збирання врожаю. Серед шкідників виявлено личинки хруща. Підраховували відсоток пошкоджених рослин і середній бал пошкоженості. Серед хвороб на коренеплодах буряка столового виявили фомоз (суху гниль).

Результати досліджень. За результатами досліджень встановлено, що за умови ранньовесняного строку сівби (11 квітня) сходи у сортів буряка столового починали з'являтися в третій декаді квітня. Першими повні сходи були відмічені у сортів за обробки насіння препаратом у концентрації 0,1% – 03.05, що на 2 доби раніше порівняно з контролем. Дещо пізнішими строками сходів відзначився контроль у сортів.

Тривалість міжфазних періодів була різною і залежала як від сорту, так і від використання препарату різної концентрації. Початок сходів у сортів відмічено на 15-17 добу після сівби. Причому першими масові сходи з'явилися у сортів за обробки препаратом у концентрації 0,1%, що вплинуло на тривалість їхніх всіх фаз росту і розвитку впродовж вегетаційного періоду.

Найбільш ранньостиглими виявилися сорти за обробки препаратом «Бактрілон-А» у концентрації 0,1%, які мали тривалість вегетаційного періоду 104-105 діб, що на 6-10 діб менше контролю. Це зумовлено швидшим проходженням всіх фаз росту рослин, в т.ч. і ліньки, що вплинуло на швидше формування коренеплодів сортів. Коротшим цей період виявився також у сортів за обробки препаратом у концентрації 0,01% та становив 107-110 діб, що на 3-5 діб менше контролю.

Обробка насіння і рослин препаратом «Бактрілон-А» мали стимулюючу дію на ріст рослин, суттєво збільшували вегетативну масу сортів буряка столового. Для отримання більш розвиненої надземної маси буряка столового більш придатним виявився препарат в концентрації 0,1% для обробки насіння, під дією якого, висота рослин сортів Манзу F₁ і Детройт становила 39,9 і 33,6 см з кількістю листків відповідно 12,9 і 12,5 шт.

Високою товарною врожайністю коренеплодів відзначився сорт Детройт й за впливу препарату в концентрації 0,1% (42,2 т/га). Причому у сорту виявлено більшу середню масу коренеплодів – 194,5 г на контролі. Однак, більша кількість товарних коренеплодів (92,7%) за обробки препаратом (0,1%) зумовили вищу товарну врожайність.

За математичною обробкою даних середня маса коренеплодів суттєво залежала від сортової реакції (фактор А), тоді як товарність від обробки препаратом (фактор В). Причому більшою середня маса коренеплодів виявлена у гібриду Манзу (274,7 г) на контролі, де відмічено найнижчу товарність (78,7%). Це вплинуло на низьку товарну врожайність, яка становила 49,6 т/га.

Встановлено, що менше надходження товарної продукції коренеплодів буряка столового отримано в сортів Манзу F₁ та Детройт за обробки насіння препаратом у концентрації 0,01% з товарною врожайністю відповідно 40,1 та 32,1 т/га та середньою масою коренеплодів 206,9 і 157,2 г. Це пов'язано із найнижчою товарністю коренеплодів, яка становила 74,7-80,7%, що на 4,0-8,6 г менше контролю.

Пошкодження личинками хруща та ураження фомозом буряка столового обумовило менше формування товарного врожаю коренеплодів гібриду Манзу F₁. Найменш шкочинними комахи виявилися за обробки насіння препаратом «Бактрілон-А» в концентрації 0,1%, де пошкодження виявилось на рівні 17,2% з високою стійкістю проти ураження фомозом. Використання препарату проти хвороб і шкідників у сорту Детройт було недоцільним.

Висновки. Формування товарної урожайності буряка столового залежала від його сортових особливостей та обробки насіння і вегетуючих рослин біоцидним препаратом «Бактрілон-А» різної концентрації (0,01, 0,1%). Більшу кількість товарних коренеплодів формували сорти буряка столового під впливом препарату «Бактрілон-А» в концентрації 0,1%, за якого у сортів Манзу F₁ та Детройт отримано товарну врожайність відповідно 50,7 і 42,2 т/га з середньою масою коренеплодів 212 і 180 г і товарністю 93-94%.

Список літератури

1. Бобось І. М. Вплив регуляторів росту рослин на врожайність коренеплодів буряка столового/ І. Бобось, М. Ободовський // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: 2015. №1-2. – Секція "Рослинництво". - С. 145-150.
2. Бобось І.М., Завадська О.В. Вплив регуляторів росту рослин на врожайність та якість моркви в умовах Лісостепу України / «Наукові доповіді НУБіП України». – Вип. № 1 (23). – 2011–http://nd.nubip.edu.ua/2011_7/11bimufs.pdf.
3. Ламан Н.А. Регуляторы роста и развития растений: достижения и перспективы // Материалы IV Международной научной конференции „Регуляция роста, развития и продуктивности растений”. – Минск, 2005. – С. 1-3.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Під ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 370 с.
5. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві: Київ: Високий урожай, 2006 С. 6-8.

Грабовський М.Б., д-р с.-г. наук, професор
Козак Л.А., канд. с.-г. наук, доцент
Павліченко К.В., здобувач ступеня доктора філософії
Білоцерківський національний аграрний університет

ЗМІНА ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ МАКРО І МІКРО ДОБРИВ

Наведено результати з вивчення впливу макро і мікро добрив на формування площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи. Встановлено, що найвищі значення цих показників отримано при вирощуванні гібриду Каріфолс та внесенням добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ і обробкою насіння YaraVita Terprosyn NP+Zn (5 л/т)+обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita Maize Boost (4 л/га).

Ключові слова: кукурудза, гібрид, листовка поверхня, фотосинтетичний потенціал, добрива

Фотосинтетична діяльність листового апарату рослин гібридів кукурудзи, її рівень та інтенсивність розвитку визначає загальну продуктивність і кінцеву врожайність [10]. Активність фотосинтетичних процесів в рослинах залежить від генетичних особливостей та біологічних властивостей культури, а також від рівня забезпеченості умовами навколишнього середовища (світло, температура, вологість, забезпечення елементами мінерального живлення і т. д.) [1]. Найсприятливіші умови для формування врожаю основних культурних рослин створюються тоді, коли загальна площа листя приблизно у 3-4 рази перевищує площу землі, зайняту рослинами [2].

На інтенсивність накопичення органічної речовини та, відповідно, урожайність культур впливають наростання асимілюючої поверхні упродовж вегетації та величина чистої продуктивності фотосинтезу рослин. Це основні показники, що характеризують фотосинтетичну діяльність сільськогосподарських культур. Фотосинтетична продуктивність кукурудзи вища на 50–60 %, ніж у сільськогосподарських рослин з C_3 типом фотосинтезу [12].

Величина врожаю кукурудзи значним чином обумовлюється площею листової поверхні, яка здатна акумулювати сонячну енергію в процесі фотосинтезу та споживання елементів живлення для створення органічної речовини [5].

Фотосинтетичний потенціал повніше, ніж площа листової поверхні, характеризує реальні можливості синтезу органічної речовини посівами. Висока продуктивність посіву забезпечується за умови, якщо його фотосинтетичний потенціал досягає оптимальної величини – не менш 2 млн $m^2 \times га$ за 100 діб вегетації [11].

За даними результатів досліджень проведених в Інституті кормів НААН технологічні прийоми вирощування впливали на показники фотосинтетичної продуктивності гібридів кукурудзи. Внесення мінеральних добрив збільшувало площу листової поверхні рослин на 25–30%. Фотосинтетичний потенціал посівів гібридів кукурудзи мав максимальні значення (4,42 млн $m^2 \times діб/га$) у фазі молочної стиглості у середньостиглого гібрида Харківський 311 МВ за густоти 120 тис./га і норми мінеральних добрив $N_{150}P_{90}K_{160}$ [4].

В умовах Херсонської області площа листової поверхні кукурудзи істотно змінювалася залежно від фаз розвитку рослин, а також гібридного складу, густоти стояння рослин та фону азотного живлення. Азотні добрива забезпечили зростання площі асиміляційної поверхні на 12,3-24,7%. Найменший фотосинтетичний потенціал посівів виявився у гібрида Тібор за мінімальної густоти стояння рослин та без внесення азотних добрив [6].

Позакореневе підживлення кукурудзи препаратом Реаком Плюс у фазі 6–7 листків (4 л/га) сприяло збільшенню кількості зелених листків на рослинах (на 2–5 %), площі асиміляційної листової поверхні (на 8–9 %), вмісту хлорофілу в листках (на 19–18 %) порівняно з контролем [8].

Проведення позакореневого підживлення Цеовітом мікро на фоні карбаміду позитивно впливало на наростання площі листової поверхні. Максимального значення (52,8 тис. $m^2/га$)

ці показники були у середньостиглого гібрида кукурудзи Метеор 317 МВ у фазу молочної стиглості зерна [3].

За даними досліджень проведених на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету в 2015-2017 рр. максимальна площа листової поверхні (49,5 тис м²/га) у гібриду кукурудзи Діалог була у фазу цвітіння, за передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Поліміксобактерином та обробки вегетуючих рослин мікродобривом Мікро-Мінераліс (кукурудза) та біостимулятором росту рослин Стимпо [7].

Метою наших досліджень було вивчення впливу макро і мікро добрив на формування фотосинтетичних показників кукурудзи. Наші дослідження проводилися в 2020 рр. на базі СТОВ «Птахоплемзавод Коробівський» Житомирської області за наступною схемою: гібриди кукурудзи (Фактор А): Амарос (ФАО 230), Богатир (ФАО 290), КВС 381 (ФАО 350), Каріфолс (ФАО 380); мінеральні добрива (Фактор В): контроль (без добрив), N₉₀P₆₀K₆₀, N₁₂₀P₉₀K₉₀; мікродобрива (С): Без обробки (контроль), обробка насіння YaraVita Teprosyn NP+Zn (5 л/т)+обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita Maize Boost (4 л/га), обробка насіння YaraTera Tenso Cocktail (0,15 кг/т)+ обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita Kombiphos (3 л/га). Повторність досліду чотирьохразова. Площа облікової ділянки –184 м².

Слід відмітити, що посилене наростання площі листової поверхні у гібридів кукурудзи проходило до фази молочної стиглості зерна. В наступні періоди площа листової поверхні поступово зменшується. Відмічено позитивний вплив макро і мікро добрив на формування листової поверхні рослин кукурудзи. У фазу молочної стиглості зерна на ділянках без застосування добрив вона складала 34,6-45,8 тис. м²/га, а при застосуванні добрив, в залежності від гібриду та варіанту удобрення – 35,6-48,3 тис. м²/га.

Згідно досліджень інших вчених [8-9], також було встановлено, що з підвищенням забезпеченості рослин елементами живлення зростає загальна площа листової поверхні, що позначається на фотосинтетичному потенціалі посівів кукурудзи.

Показник фотосинтетичного потенціалу змінювався у гібридів кукурудзи під впливом удобрення протягом вегетаційного періоду. Так у фазі 10-11 листків, залежно від варіанту досліду, він становив 1,05-1,18 млн м²×діб/га, у фазі цвітіння – 2,09-2,31 млн м²× діб/га, у фазі молочної стиглості зерна – 2,23-2,60 млн м²×діб/га. Найвищі значення фотосинтетичного потенціалу посівів кукурудзи відмічено у період молочної–молочно-воскової стиглості зерна 2,31–2,81 млн м²× діб/га.

За результатами досліджень встановлено, що найвищі показники площі листової поверхні (48,3 тис. м²/га) та фотосинтетичного потенціалу (2,81 млн м²×діб/га) отримано на варіанті з гібридом Каріфолс, внесенням добрив N₁₂₀P₉₀K₉₀ і обробкою насіння YaraVita Teprosyn NP+Zn (5 л/т)+обприскування кукурудзи у фазі 3-5 листків YaraVita Maize Boost (4 л/га).

Список літератури

1. Власюк П.А. Хоменко А.Д., Гвоздиковская А.Т. Влияние условий питания на фотосинтетическую активность сахарной свеклы и кукурузы. Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве: Москва: Колос, 1970. С. 197-205.
2. Гуляев Б. І. та ін. Фотосинтез і екофізіологічні основи фотосинтетичної продуктивності кукурудзи. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. С. 257-302.
3. Єрмакова Л. М., Івановська Р. Т., Дем'янчук О. П. Вплив позакореневого підживлення гібридів кукурудзи на їх продуктивність. Землеробство, 2006. Вип. 78. С. 47-53.
4. Князюк О.В., Липовий В.Г., Підпалій І.Ф. Вплив технологічних прийомів вирощування на фотосинтетичну продуктивність гібридів кукурудзи. Агробіологія, 2012. Вип. 9. С. 116-120.
5. Крамаров С. Урожайність і якість гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від рівня мінерального живлення в Північному Степу України. Вісник ЛНАУ: Агрономія, 2009. №13. С. 36–39.
6. Лавриненко Ю. О., Рубан В. Б. Динаміка листової поверхні рослин кукурудзи та фотосинтетичні показники посівів при краплинному способі поливу в умовах Півдня України. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2014. Вип. 4. С. 122-128.
7. Мазур В.А., Шевченко Н.В. Формування площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Біоресурси і природокористування, 2018. Т. 10. № 1-2. С. 108-114.
8. Скринник Я. Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 39. С. 103–106.

9. Танчик С. П., Усатий Г. Ю. Водоспоживання рослинами кукурудзи залежно від мінерального живлення і густоти стояння рослин. Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства УААН”. 2006. Вип. 3-4. С. 21-26.
10. Томашук О.В., Каменщук Б.Д. Фотосинтетична продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах Лісостепу правобережного. Таврійський науковий вісник, 2018. Вип. 100. Т.2. С. 91-97.
11. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: “Університетська книга”, 2003. 293 с.
12. Шпаар Д. Кукуруза. Выращивание, уборка, хранение и использование. Киев: Изд. Дом «Зерно», 2012. 464 с.

УДК 631:52.635: 63 (477.72)

Бондаренко К.О., н.с.,
Косенко Н.П., кандидат с.-г. наук,
Інститут зрошуваного землеробства НААН

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ СОРТІВ ТОМАТА ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Дослідженнями, що були проведені в Інституті зрошуваного землеробства НААН України визначено оптимальний режим зрошення для промислових сортів томата за краплинного зрошення. Встановлено, що режим зрошення з РПВГ 80% НВ забезпечив збільшення врожайності на 43,6 т/га порівняно з незрошуваними умовами. Поєднання оптимального режиму зрошення та передпосівного локального внесення біодобрива Біоферм дозволяє отримати врожайність товарних плодів сорту Легінь (77,0 т/га) та Кумач (79,5 т/га).

Ключові слова: томат, режим зрошення, удобрення, продуктивність, краплинне зрошення.

Овочі відіграють важливу роль у харчуванні людини. Томат – одна з найпопулярніших овочевих рослин, плоди якої володіють високими смаковими якостями, мають лікувально-профілактичне значення завдяки значному вмісту вітамінів, мінеральних, біологічно активних речовин [1]. Плоди рослин томата є основною сировиною для консервної промисловості, виробництва томатопродуктів, використовуються також для в'ялення, сушіння, заморожування [2]. В Україні площа, що відведена для посівів томата, за останні п'ять років становила 84–93 тис. га. Промислове виробництво зосереджено, в основному, в степовій (65%) та лісостеповій (22%) частинах країни [3]. Південний регіон України є зоною недостатнього зволоження. Зрошення є обов'язковим агротехнічним прийомом процесі вирощування, адже продуктивність зростає на 51,1–77,0% [4]. В останні роки в Україні, як і в багатьох країнах світу, використовують біологізацію та екологізацію землеробства, що поєднує кращі сторони інтенсивного та біологічного землеробства: покращення родючості ґрунту та отримання екологічно безпечної продукції. Наряду з іншими заходами у біологізації землеробства велике значення має поступова відмова від мінеральних добрив та пестицидів, з наданням переваги препаратам органічного походження [5]. Основу біодобрив становлять живі культури мікроорганізмів, дія яких має корисні властивості, а також продукти їх метаболізму. До складу біодобрив входять симбіотичні, асоціативні і ризосферні мікроорганізми, які успішно конкурують з патогенною мікрофлорою ґрунту [6].

Мета досліджень. Метою проведених досліджень було визначення впливу режимів краплинного зрошення на ріст і розвиток рослин томата на півдні України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження з вивчення використання вологи рослинами безрозсадного томата проводили у 2014–2016 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України (Херсонська обл.). У польовому досліді вивчали такі фактори: режими зрошення (фактор А): 1) без зрошення (контроль); 2) призначення поливів за рівня перед поливної вологоємності ґрунту (РПВГ) 70% найменшої вологоємності (НВ); 3) РПВГ 80% НВ; 4) РПВГ 90% НВ. Фактор В – сорт томата: Інгулецький, Кумач, Легінь. Фактор С – удобрення рослин: 1) без добрив (контроль); 2) органічне добриво Біоферм; 3) мінеральні добрива N₁₀₈P₁₀₁K₇₂, що дорівнює у розрахунковому еквіваленті дозі органічних

добрив. Повторність досліду чотириразова. Грунт дослідної ділянки темно-каштановий, середньосуглинковий, слабосолонцюватий. Вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) складав 2,14%, загального азоту – 2,24%, рухомого фосфору й обмінного калію – відповідно 62 і 323 мг/кг абсолютно сухого ґрунту. Дослідження проводили за умов краплинного зрошення. Призначення поливів здійснювали біометричним методом, кожні 10 діб проводили контроль вологості термостатно-ваговим методом. Органічне добриво Біопроферм вносили перед посівом томата локально із розрахунку 6 т/га.

Біопроферм – органічне добриво, отримане методом термофільної біоферментації суміші курячого посліду, гною ВРХ, торфу та тирси, містить макро- та мікроелементи, гумусові речовини, спори корисних ґрунтових мікроорганізмів (ТУ 24.1–36933042-001:2010). Хімічний склад: волога – 35–50; склад: (% в абс. сух. реч.); органічна речовина – 65–70; азот (NO₂) – 2,0–3,0; фосфор (P₂O₅) – 1,7–2,8; калій (K₂O) – 1,0–2,0; кальцій (CaO) – 2,0–6,0%, Mg – 30 мг/кг та мікроелементи не менше: Fe – пр. 10 мг/кг; Cu – 60 мг/кг; B – 12 мг/кг; Zn – 15 мг/кг; Mn – 20 мг/кг, а також Co, Mo.

У досліді використовували сорти томата промислового типу, що придатні для комбайнового збирання, селекції Інституту зрошуваного землеробства. Сорт Ігулецький – середньостиглий за строком дозрівання, вегетаційний період 112–117 днів. Рослина детермінантна. Плоди овальні, масою 80–100 г, м'ясисті, щільні, за досягання червоні. Транспортабельність добра. Вміст у плодах сухої розчинної речовини – 5,50–5,90%, цукру – 3,2–3,90%, аскорбінової кислоти – 21,80–23,20 мг/100г. Урожайність плодів за зрошення 70–95 т/га.

Сорт Кумач – середньостиглий, вегетаційний період 112–116 днів. Рослина за типом розвитку детермінантна, висотою 60–65 см, прямостояча, формує значну листову поверхню. Плоди овальні (індекс плода – 1,2), масою 68–72 г, щільні, за досягання червоні, мають дуже високу транспортабельність. Вміст у плодах сухої розчинної речовини становить 5,60–6,00%, цукру – 3,30–3,50%, аскорбінової кислоти – 21,60–22,50 мг/100г. Урожайність плодів за зрошення становить 70–85 т/га.

Сорт Легінь – середньоранній, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання складає 110–112 діб. Рослина за типом росту – детермінантна, висотою 50–55 см. Плоди – еліптичні (індекс 1,15), за досягання червоного кольору, масою 65–70 г, не розтріскуються, мають високу транспортабельність. Вміст у плодах розчинної сухої речовини складає 5,6–5,9%, загальних цукрів – 3,2–3,5%, аскорбінової кислоти – 21,5–22,5 мг/100 г. Урожайність за зрошення складає 75–100 т/га.

Результати досліджень. Погодні умови у роки проведення досліджень суттєво різнилися як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. Сума ефективних температур (вище 15 °С) за період вегетації рослин (з травня по серпень) у 2014 р. становила 2750,5 °С, у 2015 р. – 2515,6 °С, в 2016 р. – 2370,8 °С. За даними Херсонської метеостанції опадів у 2014 р. випало 1176 м³/га, у 2015 р. – 2202 м³/га, у 2016 р. – 1612 м³/га. У цілому погодні умови за роки проведення дослідження були сприятливі для росту та розвитку рослин томата.

Аналіз даних продуктивності рослин показав, що врожайність плодів без зрошення становила 26,9–32,3 т/га залежно від сорту та удобрення. За режиму зрошення з РППВГ 70% НВ отримано врожайність товарних плодів 61,7–70,8 т/га, за РППВГ 80% НВ – 65,6–79,5 т/га, за РППВГ 90% НВ – 61,0–71,6 т/га. Режим зрошення з призначенням вегетаційних поливів за рівня передполивної вологості ґрунту 70% НВ забезпечив збільшення продуктивності рослин томата на 37,9 т/га, за РПВГ 80% НВ – на 42,9 т/га, за РПВГ 90% НВ – на 36,8 т/га порівняно з неполивними умовами. Застосування органічних та мінеральних добрив (N₁₀₈P₁₀₁K₇₂) за умов зрошення дає суттєву прибавку врожайності плодів томата. Внесення мінеральних добрив і призначення вегетаційних поливів за РПВГ 70% НВ сприяє збільшенню врожайності плодів на 41,9 т/га (у 1,5 рази), за РПВГ 80% – на 44,7 т/га, за РПВГ 90% НВ – на 38,8 т/га, порівняно з ділянками без удобрення та без зрошення (28,7 т/га). Внесення органічного препарату Біопроферм і призначення вегетаційних поливів за РПВГ 70% НВ сприяє збільшенню врожайності товарних плодів на 37,9 т/га, за РПВГ 80% – на 46,1 т/га, за РПВГ 90% – на 38,6 т/га порівняно з неполивними та неудобреними ділянками. У варіанті з призначенням вегетаційних поливів за РПВГ 80% НВ і органічного живлення отримано найбільшу врожайність

(79,5 т/га), що на 49,1 т/га більше, ніж без удобрення та без зрошення. Коефіцієнт водоспоживання за природного зволоження становив 64–66 м³/т, за зрошення – 39–46 м³/т.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що за безрозсадного способу вирощування внесення добрив суттєво збільшує врожайність плодів за умов краплинного зрошення. У період вегетації рослинами томата сорту Кумач найбільш ефективно використовувались ґрунтові запаси вологи, ефективні опади та норма зрошення за дотримання режиму зрошення 80% НВ і локального внесення органічного добрива Біопроферм. За таких умов отримано найбільшу врожайність плодів (79,5 т/га), сумарне водоспоживання рослин становило 3082,1 м³/га, коефіцієнт водоспоживання був найменшим – 39 м³/т.

Список літератури

1. Erge H. S. & Karadeniz F. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Tomato Cultivars. *International Journal of Food Properties*, 14(5). 2011. 968–977. <https://doi.org/10.1080/10942910903506210>
2. Кравченко В. А., Приліпко О. В. Помідор. Селекція, насінництво, технології. Київ: Аграрна наука, 2007. 405 с.
3. Книш В., Наумов А. Безрозсадна технологія вирощування томата за краплинного зрошення. *Овощеводство*. Київ: Юнівест Медіа. С. 24–28.
4. Губкіна Л. О., Божок Ю. О., Дроща М. В. Урожайність і якість помідора залежно від густоти рослин та способів зрошення. *Сортовивчення та охорона на сорти рослин*. 2012. № 3 С. 28–31.
5. Ящук В. У., Корецький А. П., Ковбасенко Р. В., Дмитрієв О. П., Ковбасенко В. М., Напрямки екологізації землеробства. Київ: НААН, 2016. 136 с.
6. Долженчук В. І. Яценко О. В. Крупко Г. Д. Хамбір Т. В. Біологізація землеробства: завдання та перспективи. Київ: Симфонія форте. 264 с.

УДК 633.174:631.5:620.9

Правдива Л.А., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ВПЛИВ СПОСОБІВ СІВБИ НАСІННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО НА ЕНЕРГЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУРИ

Наведено результати досліджень енергетичної продуктивності сорго зернового залежно від способів сівби насіння. Встановлено, що високу врожайність зерна та біомаси сорго зернового, а також вихід біопалива та енергії з нього отримано у варіанті за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густотою стояння 200 тис. шт./га. На інших варіантах досліду ці показники були дещо нижчими.

Ключові слова: сорго зернове, сорти, способи сівби насіння, врожайність, вихід біопалива та енергії.

Україна відноситься до енергодефіцитних країн, так як щороку споживає близько 200 млн. т умовного палива, з якого лише 53 % власного виробництва. Її сучасний паливно-енергетичний комплекс базується на імпорті енергетичної сировини (ціна на яку постійно зростає). Тому для України актуальним є пошук альтернативних джерел енергії з постійним зменшенням частки викопних видів палива [1].

Однією з енергетичних та високопродуктивних культур у світі є сорго зернове, яке характеризується своєю посухостійкістю й невибагливістю до умов вирощування. А також є крохмалемісткою злаковою культурою з високим потенціалом біомаси, яка адаптована для вирощування в Україні.

Сорго зернове – рослина типу С₄ володіє значною фотосинтетичною ефективністю і може за короткий термін сформувавши високу врожайність зерна та потужну біомасу, багату на енергію, що дає можливість використовувати його майже у всіх схемах відновлюваних джерел, що пропонуються для відновлюваних видів палива та екологічних технологій [2, 3, 4].

Тому вивчення цієї культури і оптимізації елементів технології вирощування, а саме дослідження щодо розроблення і удосконалення оптимального способу сівби насіння сорго зернового, є перспективним напрямком досліджень.

Метою досліджень було встановити вплив способів сівби насіння сортів сорго зернового на енергетичну продуктивність посівів в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводились впродовж 2016–2020 років в умовах Білоцерківської ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

В досліді вивчались сорти (фактор А): Дніпровський 39, Вінець; ширина міжрядь (фактор В): 1) 15 см; 2) 45 см; 3) 70 см; густина стояння рослин (фактор С): 150 тис. шт./га; 200 тис. шт./га; 250 тис. шт./га.

Отримані результати досліджень свідчать, що вагомий вплив на ріст і розвиток рослин сорго зернового мала густина стояння рослин. За певної ширини міжрядь і густоти стояння рослин змінювались не лише біометричні показники, а й продуктивність культури, вихід біопалива та енергії.

Найбільша врожайність зерна сорго спостерігається за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густиною стояння 200 тис. шт./га як у сорту Дніпровський 39, так і у сорту Вінець. Так, у сорту Дніпровський 39 врожайність зерна дорівнює відповідно 7,4 т/га, у сорту Вінець 5,1 т/га. Максимальна врожайність надземної маси сорго зернового спостерігалась за цього ж способу сівби насіння. За густоти 200 тис. шт./га залежно від ширини міжрядь становила від 36,7 до 44,6 т/га у сорту Дніпровський 39 та від 31,5 до 36,9 т/га у сорту Вінець.

Щодо виходу біопалива з одиниці площі, то найбільший вихід біоетанолу отримано за сівби насіння сорго зернового з шириною міжрядь 45 см та густиною стояння рослин 200 тис. шт./га., при цьому вирощування сорту Дніпровський 39 дозволяє отримати 2,44 т/га, сорту Вінець – 1,68 т/га. Максимальний вихід твердого біопалива отримано за цього ж способу сівби і становить у сорту Дніпровський 39 – 10,3 т/га, у сорту Вінець – 8,52 т/га.

Загальний вихід енергії сягав максимуму за вирощування сорту Дніпровський 39 і становив 228,8 ГДж/га за ширини міжрядь 45 см та густоти стояння рослин 200 тис. шт./га. Понад 73 % цієї енергії зосереджено у твердому біопаливі (167,9 ГДж/га) і лише 27 % – у біоетанолі (60,9 ГДж/га). У сорту Вінець найвищий загальний вихід енергії отримано на цьому ж варіанті дослідів і становить – 180,9 ГДж/га. У твердому біопаливі її сягає 77 % (138,9 ГДж/га), у біоетанолі – 23 % (42,0 ГДж/га).

Отже, встановлено, що найкраще розвивались та формували енергетичну продуктивність рослини сорго зернового за сівби насіння з шириною міжрядь 45 см та густиною стояння рослин 200 тис. шт./га, які ми рекомендуємо для вирощування даної культури в Правобережному Лісостепу України. За цього способу сівби отримана висока продуктивність зерна й надземної маси досліджуваних сортів сорго зернового та найвищий вихід біопалива і загальний вихід енергії з нього.

Список літератури

1. Роїк М. В., Курило В. Л., Гументик М. Я., Ганженко О. М. Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України. Цукрові буряки. 2011. №1. С. 6–7.
2. Anami S.E., Zhang L.M., Xia Y. eds. Sweet sorghum ideotypes: genetic improvement of the biofuel syndrome. *Food Energy Secur.* 4. 2015. P. 159–177.
3. Dahlberg J., Zhao ZY., eds. The Role of Sorghum in Renewables and Biofuels. *Sorghum. Methods in Molecular Biology.* 2019. Vol. 1931. Humana Press, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9039-9_19
4. John Mullet, Daryl Morishige, Ryan McCormick eds. Energy Sorghum – a genetic model for the design of C₄ grass bioenergy crops, *Journal of Experimental Botany.* Volume 65. Issue 13. July 2014. Pages 3479–3489. <https://doi.org/10.1093/jxb/eru229>

УДК 635.1: 663.05

Різак М.Ю., здобувач вищої освіти

Лавренко О.С., канд. с.-г. наук, доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ БАРВНИКІВ

В Україні парика солодка для виробництва порошку-барвника є цілком новим напрямом, тому дослідження морфо-біологічних особливостей культури, динаміки росту й розвитку, технології вирощування є особливо актуальним в контексті екологічних змін у світі. На базі науково-дослідної лабораторії ХДАЕУ було вивчено якісні показники органічного барвнику: колір, смак, запах, вологість, здатність забарвлювати. Вперше

проведено вивчення органолептичних властивостей макаронних виробів з додаванням органічного порошку-барвника, визначено рецепт виготовлення макаронних виробів.

Ключові слова: барвник, гібрид, перець, колір, макаронні вироби.

В Україні парика солодка (*Capsicum annuum L.*) для виробництва порошку-барвника є цілком новим напрямом, тому дослідження морфо-біологічних особливостей культури, динаміки росту й розвитку, технології вирощування є особливо актуальним в контексті екологічних змін у світі.

Технологію вирощування паприки можна умовно поділити на 2 періоди: вирощування розсади та вирощування плодів паприки з розсади в польових умовах. Дослідження з вивчення морфо-біологічних особливостей перцю овочевого (*Capsicum annuum L.*) та його продуктивності щодо отримання органічного порошку-барвника було проведено в науково-дослідній лабораторії кафедри землеробства Херсонського державного аграрно-економічного університету. Гібрид китайської селекції, який використовувався для виготовлення органічного порошку барвника, відноситься до солодких перців, хоч за зовнішніми ознаками відповідає скоріше гострим.

В схему досліджень було включено два варіанти схеми висадки розсади: густота 72429 рослин/га (схема 20×70 см) та 111111 рослин/га (схема 20×45 см). Розсада вирощувалася в лабораторії кафедри землеробства з наступним висадженням на полях ФГ «Роксолана» згідно схеми досліду з одночасним вкладання чорного агроволокна. Зрошення проводили через систему крапельного поливу. За час вегетації хімічний захист рослин перцю не виконували.

Вивчення продуктивності паприки солодкої за різних схем висадки показало, що досліджувані фактори суттєво вплинули на ростові процеси. Так, висота рослин висаджені за схемою 20×70 см формували більш розлогий кущ висотою 69,3 см (табл. 1). Загущення посівів до 111 тис. рослин/га збільшило висоту рослин паприки на 4,8% - до 72,6 см. Така динаміка є проявом конкурентної боротьби рослин за основні фактори життя, зокрема світло. Слід зазначити, що висота рослин не корелює з продуктивністю кущів.

Також одним з головних факторів формування продуктивності рослин є кількість плодів на одній рослині. За умови висадження розсади із загущенням 72 тис. рослин/га на рослині сформувалося 57 шт. плодів з загальною масою 378,0 г.

Таблиця – Структура врожаю та продуктивність *Capsicum annuum L.*, середнє за 2019-2020 рр.

Показники	Схема 20×70 см		Схема 20×45 см	
	середнє	відхилення ($\Delta\pm$)	середнє	відхилення ($\Delta\pm$)
Висота рослин у фазу повної стиглості, см	67,2	2,34	70,2	1,97
Кількість плодів на одній рослині, шт.	55	2,83	45	1,84
Вага плодів у період збирання з однієї рослини, г	381,0	2,69	289,7	2,84
Середня довжина плодів, см	8,74	0,05	7,88	0,05
Вага плодів після висушування з однієї рослини, г (вологість 10%)	91,58	3,52	71,59	3,44
Середня вага одного плода (вологість 10%), г	1,67	0,01	1,59	0,01
Урожайність сирої маси, т/га	27,60	0,17	32,19	0,18
Урожайність сухої маси, т/га	6,63	0,24	7,95	0,26

Зменшення ширини міжряддя з 45 до 70 см призвело до зменшення кількості плодів та їх загальної маси на 18,8 та 27,5%, що склало в натуральних величинах – 48 шт. та 296,5 г відповідно.

Аналогічні зміни ми спостерігали за довжиною плодів. У загущених посівах середня довжина плода склала 8,16 см. Розрідження посівів сприяло утворенню найкращих умов для рослин паприки, тому середня довжина плодів склала 9,03 см, що було більшим за попередній показник на 10,7%.

За інтенсивної технології вирощування на кущах парики формуються плоди, які містять велику кількість вологи, яка є недопустимою для подальшої переробки. Тому найбільш ва-

гомим показником є визнання ваги плодів після досушування. Слід зазначити, що досушування виконували «на корені» це чекали приморозків, який сприятиме зменшенню кількості вологи та на укритих площадках.

Згідно до нормативів прийомки плодів паприки найнижчий рівень вмісту вологи повинен становити не більше 10-15%, ми досушували до вологості 10%. За цих умов вага плодів за схеми висадки 20×70 см вага склала 91,58 г, що менше від загального збору сухих у 4,16 разів.

Аналогічні зміни простежувалися на варіантах досліду, де формували загущення рослин на рівні 111 тис. рослин/га. В цих умовах вага плодів за вологості 10% склала 71,59 г. Зменшення ваги склало 4,05 рази.

Зазначені вище показники обумовили формування середньої ваги плода за схемою 20×70 см – в межах 1,67 г, а за схеми 20×45 см – 1,66 г. Загущення негативно вплинуло на вагу одного плода, зменшивши її на 5,0%.

Головним показником який формує розуміння продуктивності рослини та поля в цілому є його врожайність. В наших умовах ми визначали врожайність в сирому вигляді (у період збирання) та після досушування. Наші дослідження показали, що найбільша продуктивність рослин була сформована при висадженні розсади за схемою 20×45 см. Тобто, саме ці умови дали можливість отримати 32,19 т/га сирої маси або 7,95 т/га після її досушування.

Зменшення загущення до 72 тис. рослин/га продуктивність гектару оброблюваної площі склала 27,60 т/га сирої маси та 6,63 т/га – сухої маси.

Із технічно стиглих плодів перцю було виготовлено органічний порошок барвник, який в подальшому було досліджено згідно вищевказаної методики. Визначення кольору барвника проводились візуально за допомогою шкали ASTA (*American Spice Trade Association*), на білому фоні. Основна кольорова гамма за показниками якості порошку-барвника коливається в межах 40-180 ASTA, тому її порівнювали зі шкалою, щоб знайти відповідність.

Дослідним шляхом було встановлено, що колір, а отже і якість, барвника залежать від розміру частинок (помолу), наявності насіння, хвостиків та мембранних перегородок. Якщо барвник крупного помолу, має насіння або хвостики, то колір такого барвника буде помітно світліший, якість гірша, і буде коливатися в межах 120-140 ASTA. Тому виробникам потрібно визначитись, що для них важливіше: кількість чи якість. Проте в такому випадку вони повинні бути готові витратити більше коштів на переробку порошку-барвника, але і показники, а тому і ціна продукту, через це буде значно вища (в межах 160-180 ASTA).

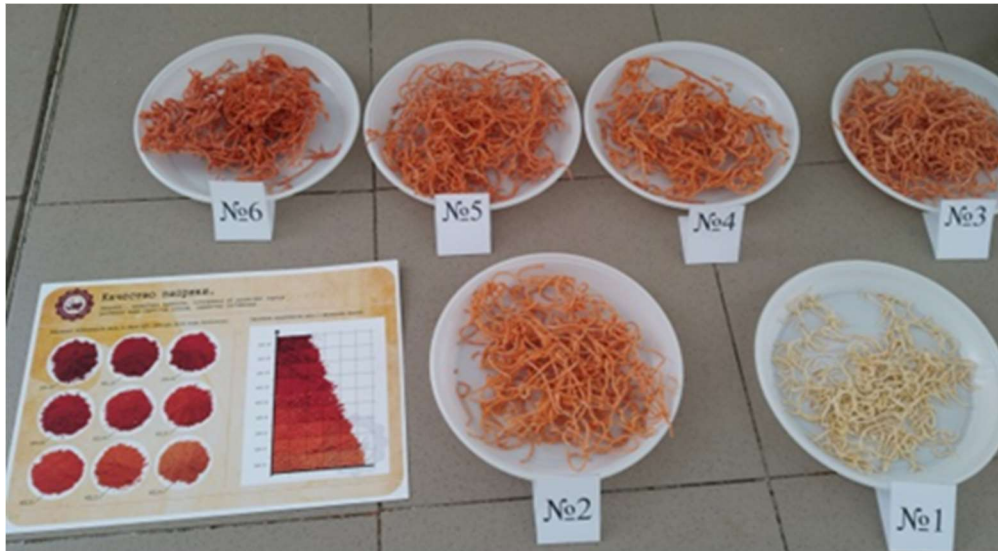
Дослідження кольору порошку-барвника за шкалою ASTA показали, що за інтенсивністю забарвлення показник перевищує 140 ASTA. Порошок якісний, має рівномірно-пофарбований, характерних відтінків яскраво-червоний колір, однорідний помол і крихкість.

Згідно наведеної вище методики було проведено дослідження органолептичних показників якості макаронних виробів за додавання органічного порошку-барвника (рис. 1). Для проведення досліду було виготовлено 5 зразків локшини з різною концентрацією в них паприки та одна проба ячної локшини у якості контролю.

Через різний вміст барвнику зразки відповідно мали різну ступень насиченості кольору. Проте всі зразки були забарвленні рівномірно, а колір проб варіювався від світло-помаранчевого до насичено-червоного.

Поверхня всіх зразків гладенька, без жорсткуватості, що відповідає нормам ГОСТу 875-92. Форма притаманна локшині, має вигини, що також відповідає якісним показникам. Смак приємний, притаманний даній продукції, з легким ароматом паприки. Відсутні сторонні запахи та присмаки. Стан виробів після варіння в залежності від концентрації барвника відрізнявся. Кожна із 5 проб и контролю в процесі варіння та після приготування зберегли свою форму, не утворювали грудки, не склеювалися між собою. Проте проби з найбільшою концентрацією барвника мали кращий вигляд та смак, менше набухали під впливом води, тощо. Під впливом кип'ятіння барвник стійко утримувався у кожному зразку, не змився і не втратив свою яскравість.

Дослідження кольору макаронних виробів



Порівняння сухих та варених проб



Рис. 1. Результати органолептичних властивостей макаронних виробів з додаванням органічного порошку-барвника

Виходячи з вище описаних даних слід зазначити, що вирощування паприки солодкої на барвник в умовах Південного Степу України є доцільним й високоефективним. Якість виготовленого барвника висока і задовольняє норми, як вітчизняного, так і закордонного виробника.

Федорова Т. Ю., аспірантка

Яковенко Р. В., канд. с.-г. наук, доцент

Уманський національний університет садівництва

РОСТОВІ ПОКАЗНИКИ ГРУШІ ЗАЛЕЖНО ВІД ҐРУНТОВОГО УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Розглянуто результати досліджень формування ростових показників дерев груші сортів Конференція та Основ'янська на підщепі Айва А, вирощуваної на темно-сірому опідзоленому ґрунті в Правобережному Лісо-степу України, залежно від позакореневого застосування препарату Вуксал Біо Аскофол (3 л/га) на фоні ґрунтового удобрення.

Ключові слова: груша, удобрення, ріст, Конференція, Основ'янська, позакоренево підживлення.

Використання мінеральних добрив є одним з найпотужніших факторів підвищення продуктивності плодкових культур і збереження ґрунтових ресурсів. Адже система мінерального живлення, є важливим чинником регулювання інтенсивності продукційних процесів у багаторічних рослинах та формування якісних властивостей ґрунтів в агроценозах [1, 2].

Вплив елементів живлення на плодіві культури зумовлюється їхньою фізіологічною роллю в живих організмах. При нестачі чи надлишку будь-якого елемента в системі живлення рослин порушується обмін речовин і настає збій їхнього розвитку, що призводить до зниження продуктивності дерев. Це візуально виявляється у зміні росту та стану вегетативних і репродуктивних органів, нагромадженні біомаси [3, 4].

Більшість досліджень по удобренню зерняткових культур проводилися з яблунею, і ці результати були рекомендовані для застосування на насадженнях груші. Однак, не дивлячись на спільні характеристики, груша помітно відрізняється від яблуні за біологічними особливостями, а саме більш теплолюбна, менш зимостійка, більш вимоглива до забезпечення калійним живленням, особливо в другій половині вегетаційного періоду, дещо відрізняється реагуванням на реакцію ґрунтового середовища [5].

Тому, є важливим питанням з розробки оптимальної системи удобрення насаджень груші для забезпечення потреби дерев всіма необхідними елементами живлення. В свою чергу, це сприятиме кращим процесам росту та розвитку і в кінцевому результаті створенню більшого і якісного врожаю.

Дослідження виконані в грушевому саду Уманського національного університету садівництва у досліді з удобрення груші сортів Конференція та Основ'янська на підщепі Айва А зі схемою садіння 5x3 м. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений важкосуглинковий. Насадження незрошуване.

Схема досліді включає чотири варіанти ґрунтового удобрення: 1 – контроль (без удобрення), 2 - N90P60K90 (виробничий контроль), 3 – розраховувані норми добрив (ФОН), 4 – ФОН+N30K30, а також два варіанти позакореневого підживлення: без підживлення (обприскування листового покриву водою), та обприскування розчином препарату Вуксал Біо Аскофол (3 л/га). Підживлення проводили чотири рази: 1 – початок цвітіння; 2 – повне цвітіння; 3 – кінець цвітіння; 4 – за розміру плодів 5-10 мм.

На основі результатів дворічних досліджень було встановлено що найбільшу висоту мали дерева груші при застосуванні добрив у фоновому варіанті з позакореневим підживленням Вуксалом Біо Аскофол у сорту Конференція і Основ'янська, що перевищувало контроль, відповідно, на 6,1% та 4,0 %. Середня довжина пагонів в середньому за два роки була істотно вищою за всіх способів удобрення порівняно з контролем. Найбільший показник був при внесенні N90P60K90 щорічно в сорту Конференція та сорту Основ'янська, що вище контролю, відповідно, на 34,6 % та 45,8 %. Позакоренево підживлення препаратом Вуксал Біо

Аскофол забезпечило істотному збільшенню середньої довжини пагонів на тому ж варіанті ґрунтового удобрення на 60,6% та 41,3%. Сумарний приріст пагонів у сорту Коференція та Основ'янська найбільший був у варіанті з розраховуваними дозами внесення NPK та позакореневим підживленням удобрюваним препаратом.

Висновок. В середньому за два роки у дерев ґруші сортів Конференція та Основ'янська кращі ростові показники відмічені на ділянках варіанту з розраховуваними дозами внесення NPK у ґрунт, на основі ґрунтової діагностики, та позакореневим підживленням Вуксал Біо Аскофол.

Список літератури

1. Заморський В. В., Яковенко Р. В., Яковенко О. В. та ін. Плодівництво: навч. посібник. Умань: Світ. 2019. 414 с.
2. Малюк Т. В., Пчолкіна Н. Г. Визначення забезпеченості ґрунту доступними для рослин формами мікроелементів і регулювання мінерального живлення плодкових культур. *Садівництво*. 2015. № 70. С. 106–115
3. Копитко П. Г. Удобрення плодкових і ягідних культур: навч. посібн. К.: Вища шк., 2001. 206с.
4. Гречковський Д. Основи удобрення плодкових і ягідних культур. *Пропозиція*. 2016. № 12. С. 97-100
5. Яковенко Р. В. Особливості удобрення ґруші. *Овоци и фрукты*. 2019. №2. С. 60–61

УДК 631

Міхєєв В. Г.

Міхєєва О. О.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

КОРЕЛЯЦІЙНА ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ ВМІСТОМ БІЛКУ В ЗЕРНІ ТА ПОГОДНИМИ УМОВАМИ

Висвітлено результати досліджень стосовно впливу погодних умов років вегетації на вміст білку в зерні сої. У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено між вмістом білка в насінні сої сорту Аннушка і кількістю опадів середній зворотній зв'язок $-r = -0,64$, а у сорту Байка встановлено сильний зворотній зв'язок $-r = -0,75$. Між вмістом білка в насінні обох сортів сої і середньою температурою повітря за вегетацію посівів встановлено фактично однаковий середній прямий зв'язок $-r = 0,49$.

Ключові слова: соя, сорт, вміст білку, кореляція, погодні умови.

Завдяки унікальному хімічному складу зерна, зумовленому високим вмістом білка, соя є найважливішою культурою в Світовому землеробстві. Невелике додавання сої до раціону тварин підвищує його поживність, збагачуючи корм білком і жирними кислотами [1, 6].

За даними ФАО, збір білка з одного гектару сої у півтора рази більший, ніж у соняшнику і в три рази більший, ніж у пшениці [8, 9]. Соевий білок має високу перетравність і засвоюваність, а за біологічною цінністю стоїть на першому місці серед білків рослинного походження [2, 3]. У той же час, у зерні сої містяться речовини, вплив яких на людину вивчений недостатньо [5, 7].

Завданням проведених досліджень було визначити кореляційний зв'язок між вмістом білку в зерні сої та погодних умов вегетації.

Дослідження проводили в умовах ННВЦ "Дослідне поле" Харківського НАУ імені В.В. Докучаєва відповідно до загальноприйнятої методики [4]. Для вирішення поставленого завдання було закладено польовий три факторний дослід у чотирьох повтореннях методом розщеплених ділянок. Дослідження проводились із районованими сортами сої: Байка, Аннушка. Також предметом досліджень були п'ять варіантів норми висіву: 0,8, 0,9, 1,0, 1,1 та 1,2 млн. схожих насінин на гектар і три способи сівби: рядковий ширина міжряддя 15 см та широкорядні 45 та 70 см. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили кореляційно-регресійним методом [4].

Підготовка і обробіток ґрунту були загальноприйнятими для зони Лісостепу України [10]. Їх проведення передбачало максимальне знищення бур'янів, накопичення вологи та створення сприятливих умов для росту і розвитку сортів сої. Попередником у польових

дослідах була пшениця. Після збирання попередника проводили лушчіння стерні дисковими лушчильниками БДТ-7 на глибину 5–7 см, оранку з осені – на 25–27 см. Посів проводили селекційною сівалкою ССФК-7 з шириною міжрядь 45 см після прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння 3–4 см до 10–12°C з наступним прикочуванням кільчастощпоровими котками. В період вегетації рослин у посівах проводили 2-3 ручних рихлень міжрядь до змикання рядків.

Вегетаційний період сої в 2015 р. характеризувався посушливими умовами. Сума опадів становила – 215,9 мм, що на 74,1 мм менше багаторічної норми. Середньодобова температура повітря за період становила 19,6°C. Сума температур вище 10°C за вегетаційний період склала 3082°C.

Оптимальні умови вегетаційного періоду склалися в 2016 р. Сума опадів становила 344,4 мм, що на 54,4 мм більше норми. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період становила 19,6°C, сума активних температур склала 3207,8°C, що на 502,8°C більше середньо багаторічної.

Вегетаційний період сої в 2017 р. характеризувався сухими умовами. Сума опадів склала 163,9 мм (52,4% від норми). Температура повітря становила 18,2°C, сума активних температур склала 3176°C.

Менш сприятливим був вегетаційний період сої в 2018 р. він характеризувався сухими умовами. Сума опадів за вегетаційний період склала 107,8 мм, що становить 35,9 % від норми. Температура повітря за вегетаційний період становила 20,5°C, сума активних температур за вегетаційний період склала 3291,5°C

У результаті проведеного кореляційного аналізу виявлено тісноту і напрями зв'язків вмісту білка в насінні з кількістю опадів і середньою температурою за вегетацію посівів. Між вмістом білка в насінні сої сорту Аннушка і кількістю опадів за вегетацію встановлено середній зворотній зв'язок – $r = -0,64$, який поширюється на 41 % вибірки ($R^2 = 0,41$) і описується наступним рівнянням регресійної залежності – $y = -101,43x + 4232,3$.

Між вмістом білка в насінні сої сорту Байка та кількістю опадів за вегетацію посівів встановлено сильний зворотній зв'язок – $r = -0,75$, що діє у межах 57 % вибірки ($R^2 = 0,57$) і виражається наступним рівнянням регресійної залежності – $y = -86,884x + 3725,7$.

Між вмістом білка в насінні обох сортів сої і середньою температурою повітря за вегетацію посівів встановлено фактично однаковий середній прямий зв'язок – $r = 0,49$, який діє в межах 24 % вибірки ($R^2 = 0,24$). Для сої сортів Аннушка і Байка він описується наступними рівняннями регресійної залежності – $y = 0,9587x - 17,018$ і $y = 1,4861x - 38,825$ відповідно.

Таким чином, погодні умови вегетації чинили значний вплив на накопичення білку в зерні сої в роки дослідження.

Список літератури

1. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу. К.: ІТІ. 1995. 298 с.
2. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. К.: Аграрна наука. 1996. 570 с.
3. Бобро М.А. та ін. Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від різних норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник Харківського нац. аграр. ун-ту (Сер. „Росинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання”)*. Харків, 2012. № 2. С. 164–169.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: учеб. пособ. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Кондратенко Е. П., Пинчук Л. Г. Соя-мука-хлеб. *Зерновое хозяйство*. 2001. №2(5). С. 13–14.
6. Міхеєв В. Вплив ризогуміну та біопрепаратів на урожайність сої в умовах Східного Лісостепу України. *Вісник Львівськ. держ. аграр. ун-ту: Агрономія. Львів: Львів. держ. Агроуніверситет*. 2007. № 11. С. 509–514.
7. Міхеєв В. Г. Урожайність сортів сої різних груп стиглості залежно від погодних умов року та різних норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської обл.* 2013. Вип. 14. С. 95–100.
8. Огурцов Є.М. та ін. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія. Х.: ХНАУ, 2016. 268 с.
9. Подобедов А. В. Восполнить дефицит белка поможет соя. *Аграрная наука*. 1998. № 4. С. 6–7.
10. Тіщенко Л.М. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: кол. монографія / за ред. Л.М. Тіщенка / Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Х.: «Щедра садиба плюс», 2015. 273 с.

Дем'янюк О.С., д-р с.-г. наук, професор

Шерстобєва О.В., д-р с.-г. наук, професор

Гуменюк І.І., канд. біол. наук

Левішко А.С., канд. біол. наук

Інститут агроєкології та і природокористування НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ СИМБІОТИЧНИХ СИСТЕМ СОЇ ЗА УМОВ ОБРОБКИ ГЕРБІЦИДОМ ПРИ ІНОКУЛЯЦІЇ РІЗНИМИ ШТАМАМИ РИЗОБІЙ

Було досліджено в умовах польового досліду ефективність формування та функціонування симбіотичних систем сої за умов обробки гербіцидом при інокуляції різними штамми ризобій. Гліфосатвмістні гербіциди впливають на симбіотичну азотфіксацію як через пряму дію на ризобій так і на симбіотичні утворення. Найбільш ефективною для інокуляції рослин сої виявилась суміш досліджуваних штамів *B. japonicum* EM-21 та EL-35, яка забезпечує високу азотфіксувальну активність та формує хороший урожай.

Ключові слова: симбіотична азотфіксація, азотфіксувальна активність, інокуляція, ризобії.

Відомо, що гліфосатвмістні гербіциди можуть впливати на симбіотичну азотфіксацію як через пряму дію на ризобій так і на симбіотичні утворення [1, 2, 3]. В цілому, незважаючи на зростаючу популярність вирощування RR-сої, інформація щодо утворення симбіозу даною культурою при обробці гербіцидами на основі гліфосату є суперечливою і недостатньою. Але всі дослідники одноголосно вважають, що взаємодія різних штамів мікросимбіотів може суттєво вирізнитись і тому вибір штамів ризобій толерантних до комерційних гліфосатвмістних гербіцидів та створення стійкого симбіотичного апарату у бобових рослин є дуже важливим питанням.

Тому метою нашої роботи було дослідити ефективність формування і функціонування симбіотичних систем сої за умов обробки гербіцидом гліфосатом при інокуляції штамми *B. japonicum* EM-21, *B. japonicum* EL-35 та їх суміші.

Дослідження наростання вегетативної маси сої показали, що рання обробка розчином гербіциду «Ураган» (діюча речовина – гліфосат) стимулює прирост надземної маси при інокуляції штамом *B. japonicum* EL-35 та сумішшю штамів. На фоні пізньої обробки відбувається зниження надземної маси у всіх використаних варіантах інокуляції. Необхідно відмітити, що затримка росту рослин сої відбувалась ще до пізньої обробки рослин гербіцидом і відбувалась за рахунок забур'янення посівів. Інокуляція сумішшю штамів EM-24+EL-35 у контрольному варіанті без обробки гербіцидом, на початку бутонізації знижувала прирост вегетативної маси на 16%, а на початку цвітіння цей варіант давав найбільшу прирост – 66%.

Отримані данні щодо вегетативної маси та маси кореня рослин сої дозволяють стверджувати про негативний вплив пізньої обробки гербіцидом, на розвиток даних рослин. Але, затримка їх росту відбувалась ще до обробки рослин гербіцидом і відбувалась за рахунок серйозного забур'янення посівів.

Після обробки цих рослин (2 відбір) рослини дуже відставали у прирості вегетативної маси (на 69-45%) та маси кореня (на 42-23%). Найменше страждали від цього фактору рослини інокульовані сумішшю та штамом *B. japonicum* EM-24.

Відомо, що критерієм ефективності компліментарної взаємодії макро- і мікросимбіонта є кількість та маса утворених кореневих бульбочок, яка під дією гербіцидів може знижуватись 1,5–5 разів. Наші дослідження показали, що у рослин які не оброблялись гербіцидом найбільша кількість бульбочок утворювалась при інокуляції сумішшю штамів *B. japonicum*. При ранній обробці рослин сої домінуючу кількість бульбочок виявлено при інокуляції штамом *B. japonicum* EL-35 у першому відборі. У фазу початку цвітіння (2 відбір) штамми *B. japonicum* EM-24 і EL-35 утворили однакову кількість бульбочок, а їх суміш на 35% більше. При обробці рослин гліфосатвмістним гербіцидом після утворення симбіозу (пізня обробка) максимальна кількість бульбочок спостерігалась у варіанті інокульованому штамом *B. japonicum* EM-24. Інокуляція сумішшю або штамом *B. japonicum* EL-35 їх кількість зменшувалась від 8 до 39 %. Так, основна кількість

бульбочок утворюється на початку бутонізації у рослин які не обробляють гербіцидом або обробляють до утворення симбіотичного апарату.

Отримані результати підтвердили наше припущення про інтенсифікацію роботи нітрогеназного комплексу при пізній обробці рослин гліфосатвмісним гербіцидом у рослин, інокульованих штамом *B. japonicum* EL-35 та сумішшю штамів EM-24+EL-35. Також, треба зазначити, що рослини, інокульовані сумішшю штамів у фазу початку цвітіння мали вищу питому азотфіксувальну активність при ранній обробці порівняно із пізньою.

Загально відомим є той факт, що основним інтегральним показником впливу різних факторів, у даному випадку обробки гербіцидом «до» або «після» утворення симбіотичного апарату, на життєдіяльність рослин є їх продуктивність. Аналіз отриманих даних показав, що рання обробка розчином гербіциду «Ураган» після утворення симбіотичного апарату суттєво знижує продуктивність рослин сої. Рання обробка гербіцидом, до утворення симбіотичного апарату майже не впливає на урожай насіння сої.

Отже, не зважаючи на суттєве зростання азотфіксувальної активності у рослин які обробляли гербіцидом після утворення симбіотичного апарату гальмування розвитку їх вегетативної маси та коренів у результаті забур'янення негативно вплинуло на формування урожаю. Також ми можемо стверджувати, що навіть при негативному впливі розчину гліфосатвмісного гербіциду «Ураган» на симбіоз, кількість фіксованого ризобіями азоту є достатньою для формування хорошого урожаю. Але, кількість азоту який залишається в ґрунті у даному випадку досить низька, що знижує позитивну роль бобових рослин на родючість ґрунтів та треба враховувати це при наступному їх використанні.

Так, в результаті проведеного дослідження можна зробити такі висновки: Пізня обробка гербіцидом призводить до серйозного забур'янення, що в свою чергу суттєво гальмує розвиток рослин знижуючи як вегетативну масу так і масу кореня. Обробка рослин гербіцидом до утворення симбіотичного апарату знижує азотфіксувальну активність, але це суттєво не впливає на формування урожаю сої. Найбільш ефективною для інокуляції рослин сої виявилась суміш штамів *B. japonicum* EM-24+EL-35, яка забезпечує високу азотфіксувальну активність та формує хороший урожай. Для зменшення негативного впливу гліфосату на азотфіксувальну активність симбіотичних систем та отримання високих врожаїв зерна сої необхідно проводити селекцію штамів ризобій, які здатні швидше утворювати симбіоз, оскільки навіть незначне зниження рівня фіксації азоту може мати довгострокові наслідки для формування пулу азоту ґрунту.

Список літератури

1. Duke S.O., Lydon J., Koskinen W.C., Moorman T.B., Chaney R.L. Glyphosate Effects on Plant Mineral Nutrition, Crop Rhizosphere Microbiota, and Plant Disease in Glyphosate-Resistant Crops. *J. Agric. Food. Chem.* 2012. Vol. 60, № 42. P. 10375-10397.
2. Kremer R.J., Means N.E. Glyphosate and glyphosate-resistant crop interactions with rhizosphere microorganisms. *European Journal of Agronomy.* 2009. Vol. 31, № 3. P. 153–161.
3. Zablutowicz R.M., Reddy K.N. Impact of glyphosate on the *Bradyrhizobium japonicum* symbiosis with glyphosate-resistant transgenic soybean: a minireview. *J. Environ. Qual.* 2003. Vol. 33. P. 825-831.

УДК 633.78:631.522

Ткач О.В., д-р с.-г. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ РОЗМІЩЕННЯ

На ріст і розвиток цикорію коренеплідного істотно впливає взаємодія рослин в агрофітоценозах, оскільки у процесі життєдіяльності між рослинами постійно існує конкуренція за світло, вологу і поживні речовини. По-різному впливають і виділення кореневої системи та формування надземних органів однієї рослини на іншу.

Тому вивчення взаємного впливу рослин є основою для розробки схем сівби, визначення площ живлення та впровадження у виробництво змішаних, ущільнених та комбінованих посівів.

Ключові слова: густина рослин, насіннева продуктивність, насіння, строк сівби, урожайність

Для підвищення продуктивності насінників цикорію коренеплідного за рахунок оптимізації густоти насадження рослин і рівномірності розміщення їх на площі живлення є основним завданням вивчення цього питання. В сучасному виробництві насіння цикорію коренеплідного безвисадковим способом вирощування, потребує наукового підтвердження про реакцію рослин перезимівлю на змінювання способів вирощування та схеми з різною шириною міжрядь. Важливими показниками посівної якості насіння, що характеризує його придатність до сівби, є енергія проростання і схожість насіння. Схожість насіння обумовлюється кількістю пророслого насіння, визначеною у відсотках від загальної його кількості [1,2].

Проведений аналіз енергії проростання і схожості насіння цикорію коренеплідного показав їх залежність від способів вирощування і схеми розміщення рослин у рядку (табл. 1).

Таблиця 1 – Характеристика посівних якостей насіння цикорію коренеплідного (середнє за 2016-2018 рр.)

Спосіб вирощування (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Енергія проростання, %			Схожість, %		
		центральних	1 - го порядку	2 - го порядку	центральних	1 - го порядку	2 - го порядку
Звичайний	35x35	80,2	50,7	37,8	84,6	55,8	43,1
	45x45 (к)*	83,7	50,1	27,4	90,3	46,7	40,9
	60x60	85,5	57,3	42,8	92,4	56,3	47,2
Комбінований	45x22,5	84,5	52,3	38,9	87,7	48,9	44,7
	45+30x3	88,1	50,1	40,2	86,4	51,0	50,3

Примітка: (к)* - контроль

Аналіз якості насіння цикорію коренеплідного зібраного із насінників, показали, що в середньому за три роки досліджень його енергія проростання та схожості були майже однаковими, не залежно від способів вирощування і схем розміщення рослин. Так, енергія проростання насіння від центральних пагонів та їх заміщення коливалася від 80,2 до 88,1%. Від пагонів першого порядку цей показник змінюється і в середньому за три роки досліджень коливався від 50,1 до 57,3%. На пагонах другого порядку показники енергії проростання становили 42,8% від звичайного способу вирощування (60x60 см) із нижчим 27,4% (45x45 см). Аналогічні показники посівних якостей насіння цикорію коренеплідного є схожість, яка на центральних та їх заміщення пагонах коливається від 84,6 до 92,4%. Показники схожості насіння від пагонів першого порядку в середньому становили від 46,7 до 56,3%. Дещо нижчі показники у пагонів другого порядку, найвищими виявилась у комбінованого способу вирощування (45+30x30 см) - 50,3% і найнижчі показники – 40,9% від звичайного способу (45x45 см) [3,4].

На формування врожайності насіння цикорію коренеплідного значною мірою впливають дослідженні агротехнічні заходи та метеорологічні умови, які визначають модифікаційну мінливість безвисадкових насінників і прямій залежності від перезимівлі і в подальшому рості та розвитку рослин. У вирішенні питання на формування врожайності насіння цикорію при безвисадковому вирощуванні має першочергове значення. Метою наших досліджень було вивчення безпосереднього способу вирощування насіння, поєднуючи рівень підвищення теоретичних знань про природу і механізм формування в посівах відповідного мікроклімату з врахуванням особливостей безвисадкового вирощування насіння, здатного забезпечити високий і стабільний врожай насіння цієї культури. Одним із шляхів вирішення проблеми підвищення продуктивності цикорію коренеплідного та покращення якості насіння є вивчення різних агротехнічних заходів спрямованих для вирішення цього питання [5,6].

На основі проведених експериментальних польових досліджень встановлено, що способи вирощування та схеми розміщення рослин при безвисадковому способі впливають на урожайність насіння цикорію коренеплідного (табл. 2).

Таблиця 2 – Урожайність насіння цикорію коренеплідного залежно від способів вирощування та схеми розміщення рослин, ц/га

Спосіб вирощування (фактор А)	Схема розміщення рослин, см (фактор В)	Роки			Середнє за три роки	Прибавка до контролю, ±
		2016	2017	2018		
Звичайний	35x35	2,78	3,15	3,76	3,23	+0,38
	45x45 (к)*	2,44	3,00	3,11	2,85	-
	60x60	2,18	2,90	2,74	2,60	-0,25
Комбінований	45x22,5	3,12	3,58	3,81	3,50	+0,65
	45+30x3	3,00	3,40	3,62	3,34	+0,49

Примітка: (к)* - контроль

Як свідчать результати досліджень, що насіннева продуктивність цикорію коренеплідного є функцією складної взаємодії погодно-кліматичних, агротехнічних та агроекономічних умов вирощування. Одним із вирішальних чинників формування високоефективних посівів культури є густина стояння насінників при безвисадковому вирощуванні насіння. Так, найвищу урожайність насіння – 3,50 ц/га отримали від схеми розміщення рослин 45x22,5 см і забезпечили прибавку 0,65 ц/га і при схемі розміщення 45+30x3 см в середньому за три роки 3,34 ц/га.

На основі отриманих результатів досліджень, вивчення способу вирощування і схеми розміщення рослин доведено як впливають на урожайність насінників цикорію коренеплідного, особливо на загущених посівах. Тобто отримані прибавки урожайності в деякому випадку залежать від густоти стояння рослин. Таким чином оптимальна густина насінників разом із ґрунтово-кліматичними умовами та комплексним застосуванням елементів технологій вирощування, насінники цикорію коренеплідного забезпечили отримання високого його врожаю насіння. Доведено, що для безвисадкового способу вирощування насіння цикорію кращими являються загущенні посіви комбінованим способом вирощування за схемою розміщення рослин 45x22,5 см і 45+30x3 см.

Список літератури

1. Яценко А. О. Цикорій: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів. Умань : 2003. 157 с.
2. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослиництво (сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур). Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
3. Енергозберігаюча технологія вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь (рекомендації) / автори: Бахмат М.І., Ткач О.В., Курило В.Л., Молдован В.Г., Моргун А.В. – Кам'янець – Подільський: Аксіома, 2019. – 55 с.
4. Курило В.Л., Ткач О.В. Особливості вирощування цикорію кореневого з комбінованою шириною міжрядь. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. № 14. С. 295–299.
5. Ткач О.В. Алгоритм вибору раціональної схеми розміщення рослин цикорію коренеплідного при комбінованій ширині міжрядь 3б. наук. праць ПДАТУ. Вип. 23. – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2015. – С. 110-117.
6. Ткач О.В. Енергозберігаючий спосіб вирощування цикорію коренеплідного з комбінованою шириною міжрядь. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Вип. 31. – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2019. – С. 30-36.

УДК 633.11

Svistunova I.V., PhD

Denisyuk V.L., student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

ECONOMIC EFFICIENCY OF USING WINTER INTERMEDIATE CROPS FOR GREEN FEED

An analysis of the profitability of growing winter intermediate crops for green fodder in the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine is given. It is established that the use of winter wheat for green fodder is economically inefficient. It is most expedient to grow winter triticale, the use of which will not only provide a longer supply of quality green fodder to animals, but is also more cost-effective - the level of profitability of its varieties is 171-211%.

Key words: yield, profitability, triticale, green fodder.

The production of livestock products is directly dependent on the provision of animal feed. The cheapest gains and milk yields are obtained during the period of feeding animals with green fodder, the receipt of which from early spring to late autumn can be provided only in the green conveyor system. Unfortunately, in recent years, the green conveyor has been either missing or too imperfect on farms. One of the disadvantages of the existing green conveyors is the late production of green mass in the spring, which usually occurs in mid-May, so the first green fodder is obtained from crops of winter rye for green fodder. However, it is known that winter rye is not able to fully meet the needs of animals in green fodder in the spring and summer due to the rapid coarsening of the green mass after earing, resulting in a sharp decrease in its consumption by animals. Therefore, in production conditions, a situation is often created when, after the use of winter rye for green fodder, the oblique ripeness of perennial grasses does not yet occur (especially in years with cold, long springs). At this time, farms are usually forced to use crops for valuable food crops - winter wheat, which is impractical and economically unprofitable [1].

In this regard, it is important to find new non-traditional plants that can not only compete with well-known crops, but also significantly surpass them in economically valuable indicators and resistance to adverse climatic conditions, have broad environmental plasticity, provide consistently high productivity and be one of the important factors in ensuring the sustainable development of feed production [2].

One of such crops is winter triticale [3, 5], which belongs to the group of winter intermediate crops, the purpose of which is to provide animals with green fodder in the early spring. A feature of this crop is a longer stretching period, which compared to rye, which is traditionally used in this period, provides a longer period of quality green fodder.

However, in the current conditions of economic development of the agricultural sector of Ukraine, the successful management of the livestock industry requires the development of energy- and resource-saving technologies for growing fodder crops. Such technologies must combine the latest advances in science and best practices to ensure a high return on logistics used in their implementation. Therefore, only the calculations of economic efficiency are the basis for sound recommendations for the introduction of certain crops, technologies and their elements in agricultural production.

Field research was conducted at NULES of Ukraine "Agronomic Research Station" on chernozems of typical low-humus. The object of research were winter crops: wheat (control), rye (control) and triticale (early ripening: AD 44; medium ripening: ADM 9, Polissya 29; late ripening: ADM 11 AD 52). The aim of the study was to study the influence of varietal characteristics of winter triticale on formation of yield of vegetative mass in comparison with traditional cultures of the green conveyor (rye and winter wheat) and to carry out an economic estimation of their cultivation.

Analysis of the economic efficiency of growing winter cereals on green mass showed that mowing of all studied crops in the tubing phase is unprofitable, because the production of feed was assessed as unprofitable. However, it is obvious that even with the forced use of crops on the green mass in the tubing phase, triticale is significantly superior to wheat in economic efficiency. The most suitable for this purpose grade AD 52.

When using the green mass of the studied crops in the earing phase for all economic indicators, the cultivation of winter triticale is appropriate and effective. According to the assessment, triticale is not only not inferior to winter rye, but is also an excellent alternative to wheat. The level of profitability was rye - 171%, wheat - 43%, triticale - 171-211%.

Conclusion. Thus, in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, at the level of winter rye, it is expedient to grow winter triticale for green fodder, the use of which will not only provide a longer supply of quality animal feed, but is more cost-effective than wheat.

Список літератури

1. Білітюк А.П., Каленська С.М. Вирощування та використання тритикале на корм у тваринництві // Вісн. аграр. науки. 2003. №10. С. 22-28.
2. Бородин К.Г. Экономическая доступность продовольствия: факторы и методы оценки // Экономический журнал ВШЭ. 2018. Т. 22. № 4. С. 563-582.
3. Волошина Т.А. Потенциальная продуктивность озимой тритикале при возделывании на корм в условиях Приморского края // Вестн. Новосибирского гос. аграрного ун-та. 2019. №2 (51). С. 58-64.
4. Гетман Н.Я. Формування кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур для виробництва високобілкових кормів у Лісостепу правобережному / Н.Я. Гетман, В.В. Кифорук //Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010. Вип.66. С. 73-77.
5. Шишлова Н.П. Физиолого-биохимические основы продуктивности и качества тритикале / Н.П. Шишлова. – Минск : Беларуская навука. 2018. 201 с.

¹Voytsekhyvskiy V., PhD

¹Petrenko M., student

¹Grigoryan L.V., lecturer

²Slobodyanik G., PhD

¹National university of life and environmental sciences of Ukraine

²Uman national university of horticulture

ECONOMIC ASSESSMENT POTATO COMMON AND INTRODUCED SORTS GROWN ON POLISSYA UKRAINE

The results of analysis industrial evaluation of potato tubers of different varieties of middle-late ripeness are presented. It is set that sorts Promin, Aladin, Sifra, Olviya and Pikasso most valuable among investigated

Key words: Potatoes, sort, yield, chemical consist, quality.

Potatoes are one of the most common crops in the world. The annual gross harvest of this crop reaches 300 million tons. Ukraine ranks third in terms of per capita consumption of potatoes and this figure is higher than the recommended norms, so it can be argued that it is a strategic food security product. Ukraine ranks fourth in the world in the production of potato tubers, second only to China, Russia and India, and currently the needs of the population and industry are constantly growing [1,9,10].

The high level of potato consumption is associated with good taste, nutritional value and its widespread use in the processing industry for various purposes (food and technical). Starch, glue, sugar, molasses, alcohol, dextrin, glucose, cinematographic films, varnishes, artificial silk, rubber, sago groats, components of perfumes and medicines, etc. are made from potato raw materials. Natural potato starch is a component of various dishes (canning, meat and dairy, paper, chemical industries, etc.). No common raw material has such a variety of uses as potatoes. Currently, manufacturers pay special attention to universal varieties, in particular those suitable for the production of chips [2,4,6].

At the same time, to obtain high-quality raw materials, it is advisable to select highly productive samples that are resistant to diseases, pests and with high and stable chemical composition. More than 160 varieties of potato tubers of different maturity groups of domestic and foreign selection are distributed in Ukraine. However, not all varieties satisfy the producer and consumer in their characteristics. The varieties of the middle-late maturity group deserve special attention, because they have a great potential for providing the population and industry in the autumn-winter period [2, 4, 5, 8].

The aim of the research was to conduct a comprehensive economic evaluation of common and introduced varieties of potato tubers of medium-late ripeness group grown in Ukraine and to identify factors that influence the formation of these traits.

Research methodology. The research was conducted at the DEPARTMENT of technology of storage, processing and standardization of plant products named after prof. B.V. Lesyka of NULES of Ukraine and LLC of «Arofirm Kyivska». Evaluation of the quality of potatoes of medium late ripeness group was carried out according to the following indicators: yield, tuber weight, starch content, taste. The tubers of the following varieties were evaluated: Aladdin, Picasso, Sifra (Germany), Folva (Denmark), Uzhhorod, Promin, Zarevo, Olvia, Rakurs and Dzvin (domestic selection). The selection of the most valuable potato samples was performed by ranking the indicators and summing the obtained conditional numbers (points) for each variety-sample. Chemical-technological analysis was performed according to generally accepted methods. Statistical data processing was performed by methods of analysis of variance and correlation [3, 7, 10].

Results and discussion. We analyzed the economic indicators of potato tubers of domestic selection and introduced varieties recommended for processing into chips. The average yield of the studied varieties is 28,4 t / ha. At the same time, Sifra and Aladdin had the highest yields - more than 35 t / ha, and this indicator was much lower in Pakus - less than 20 t / ha. Given the fact that the consumer focuses on the appearance when choosing products, the size of the tubers is an important characteristic of the marketability of the variety. Among the studied potato cultivars, Picasso and Promin (over 115 g) had the highest average weight of tubers, and Zapevo (76 g) had the smallest. at the same time in the context of the studied varieties, this figure was – 100,5g

On average, according to the studied samples, the starch content was 18,3% with fluctuations in terms of varieties up to 9,6%. It was found that the most starchy are the varieties of varieties - Olvia, Zapevo, Uzhgorod and Aladdin (over 20%). These types should be used to remove starch and alcohol, although they have a fairly high taste. The varieties with the lowest starch content include Picasso, Cipher and Folva (16,7-15,1%). The starch content of other varieties was in the range of 15,1-23,2%.

One of the important indicators that characterizes the biological value of the product is the content of ascorbic acid. A number of scientific sources contain contradictory data on the influence of various factors on this indicator, but it is noted that favorable weather conditions, optimal fertilization, protection against pests and diseases have a positive effect on the potential of the variety, in particular the best to form higher concentrations of ascorbic acid. The content of ascorbic acid in potato tubers was on average 16,4 mg / 100 g of raw material, and the fluctuations between varieties were 8,4-22,3 mg / 100 g. The highest content of ascorbic acid was observed in the tubers of the variety Promin (22,3 mg / 100 g), and the lowest - Picasso and Sifra (8,4 and 11,8 mg / 100 g, respectively).

At present, consumers pay special attention to the culinary qualities of tubers when choosing a variety for cultivation or consumption. The formation of this indicator in turn depends on a set of factors, but primarily on varietal characteristics (chemical composition of tubers), growing conditions, application of agronomic techniques and physiological condition of tubers. For the analysis of potato tubers were boiled and analyzed by a set of organoleptic parameters. According to the study, the highest organoleptic characteristics are inherent in the tubers of varieties Aladdin, Picasso, Cipher, Ray and Fore-shortening (above 8 points). Uzhhopodska and Folva potato tubers have lower indicators, 7,0 and 7,1, respectively. At the same time, the overall average score was 7,8. All analyzed varieties are suitable for consumption and production of various processing products.

It is known that the formation of the components of the chemical composition of potato tubers is interconnected, and according to the correlation calculation in the analyzed samples revealed dependences of different strength. Thus, a direct relationship between the content of dry urea and starch ($r_{yx} = 0,86 \pm 0,11$) and a direct strong relationship between yield and average weight of potato tubers ($r_{yx} = 0,79 \pm 0,08$). Of course, these dependencies can be questionable, because the yield can be high, and the average weight of tubers - low. Interesting are the inverse dependences of the average strength between yield, tuber mass and accumulation of starch and ascorbic acid ($-0,41 \dots -0,63$) and direct - with organoleptic characteristics ($0,29-0,50$). Dispersion analysis of the influence of weather conditions of cultivation and variety on the studied indicators found that in most cases their formation is more influenced by varietal characteristics and less weather conditions of cultivation and the interaction of these factors.

Thus, the analysis of economic and commodity indicators showed that the highest yields and mass of tubers are: Sifra and Aladdin. At the same time, the tubers of Aladdin, Picasso, Sifra Promin and Rakurs have high taste characteristics. At the same time, a comprehensive analysis of important indicators of medium-late potato tubers is placed in the following sequence (in descending order of value): Promin, Aladdin, Sifra, Olvia, Picasso, Uzhgorod, Zarevo, Rakurs, Dzvin and Folva.

Conclusions. Ukraine has an extremely large potential and development prospects for increasing the production and export of potato tubers. A comprehensive analysis of economic and technological indicators of potato tubers showed that they have very different properties. Comprehensive evaluation of the studied varieties of mid-late maturity group allowed to identify the most optimal varieties for consumption, storage and processing and the most valuable varieties are: Ray, Aladdin, Cipher, Olbia and Picasso. The analysis of variance and correlation revealed that varietal characteristics have the greatest influence on the formation of valuable economic characteristics. The obtained data should be used when planning the cultivation of competitive varieties of potato tubers. In further research, it is advisable to expand the list of varieties and the list of studied indicators and deepen research on the impact of weather conditions, cultivation techniques and fertilizers on the formation of valuable economic indicators.

Список літератури

1. Бондарчук А.А. Перспективи розвитку картоплярства в Україні / А.А. Бондарчук // Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 21-23.
2. Гончаров Н.Д. К оценке пригодности сортов и сеянцев картофеля для промышленной переработки / Гончаров Н.Д., Кожушко Н.С., Кравченко И.В. // Научн. тр. НИИКХ, 1980. Вып. 37. С. 58-64.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.
4. Подпратов Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич. К.: Мета, 2002. 495 с.

5. Подпратов Г.І. Рекомендації щодо використання плодоовочевої сировини для виробництва продуктів переробки підвищеної якості та біологічної цінності / Г.І. Подпратов, Л.Ф. Скалецька, В.І. Войцехівський. К.: Видавничий центр НАУ. 2005. 31с.
6. Подпратов Г.І. Товарознавство продукції рослинництва / Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., В.І.Войцехівський. К.: Вид-во Арістей. 2005. 256 с.
7. Савчук Н.Т. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Навч. посіб. / Н.Т.Савчук, Г.І.Подпратов, Л.Ф.Скалецька, П.І.Нинько, С.М.Гулько В.І.Войцехівський. К.: Вид-во Арістей, 2005. 256 с.
8. Теслюк П. Сорти картоплі / П. Теслюк, П. Пасічник, Ю. Вірменко, Ю. Банківська. К.: Агросвіта України, 2001. 93 с.
9. Ходаківський Є.І. Виробництво та споживання картоплі / Є.І. Ходаківський, В.М. Положенець, Д.В. Чуб // Економіка АПК. 2006. № 7. С. 109-112.
10. Франс Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж.Х.М. Торнли / Пер. с англ. А.С.Каменского / Под ред. Ф.И. Ерешко. М.: Агропромиздат, 1987. 400 с.

УДК 633.15

Бурко Л. М., канд. с.-г. наук

Щербов П. С., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПОЖИВНІСТЬ ТА ВИКОРИСТАННЯ КУКУРУДЗИ У КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Охарактеризовано поживність та кормову цінність кукурудзи, використання її у кормовиробництві. Встановлено, що культура характеризується цілим рядом господарсько-цінних ознак. За урожайністю зерна та кормовою цінністю вона перевищує інші зернові культури та може відіграти важливу роль у формуванні міцної кормової бази.

Ключові слова: кукурудза, кормова база, поживні речовини, зерно, силос, зелена маса.

Важливим фактором розвитку галузі тваринництва є формування міцної кормової бази. Раціони, що оптимально збалансовані за поживними речовинами, забезпечують не лише підвищення продуктивності тварин на 25-30 %, але й зниження витрат кормів за загальною поживністю на 30-35 % та їх вартості на одиницю продукції до 20 %. Саме це визначає необхідність створення достатньої та повноцінної кормової бази для годівлі сільськогосподарських тварин з метою одержання високої продуктивності і, відповідно, поліпшення економічних показників виробництва тваринницької продукції. Для вирішення цього питання значна роль належить кукурудзі, як важливій продовольчій та кормовій культурі. Реалізація генетичного потенціалу культури сприятиме значному збільшенню виробництва кормового зерна та, відповідно, стимулюванню розвитку галузі тваринництва. Встановлено, що оптимальна частка кукурудзи у виробництві комбікормів для годівлі свиней повинна становити 65-70 %, для годівлі птиці – 75-80 %.

Майже у всіх країнах кукурудзу вирощують на зерно, оскільки воно є найбільш цінним енергетичним кормом. Якісним комбікорм вважається лише тоді, коли частка зерна кукурудзи в ньому становить не менше 35 %.

Водночас кукурудзу вирощують на силос. У світі силосну кукурудзу вирощують за тією ж технологією, що і на зерно, але по-різному використовують урожай. Наприклад, у Словаччині близько 90 %, а у Німеччині – лише 8 % збирають на зерно у повній стиглості. Саме Німеччина є лідером у виготовленні концентрованого корму з качанів підвищеної вологості – корнажу.

Культура має важливе значення для забезпечення тварин зеленою масою, багатою на вуглеводи та каротин в системі зеленого конвеєра. Кукурудза є однією з найцінніших кормових культур. За вмістом кормових одиниць її зерно переважає овес, ячмінь, жито. Кормова цінність 1 кг зерна становить 1,34 кормової одиниці та 78 г перетравного протеїну, також міститься 60-70 % вуглеводів, 10-12 % білка, 5-8 % рослинної олії та лише 2 % клітковини. Вміст білка невисокий але він дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами, а особливо за вмістом лізину і триптофану.

За даними літературних джерел, у зерні кукурудзи в середньому міститься 8-12 % білка, 60-70 % крохмалю, 4-5 % жирів, 2 % клітковини, 1,5 % зольних елементів. Варіювання

цих показників залежить від ґрунтово-кліматичних та агротехнічних умов, сорту чи гібриду в межах норми реакції. Показник вмісту білка в зерні кукурудзи – величина мінлива, яка залежить від умов вирощування і може варіювати, досягаючи максимального значення 13,5 %.

Під час аналізу амінокислотного складу зерна кукурудзи варто зазначити, що серед амінокислот мають перевагу глютамінова кислота (від 16,4 до 19,3 г) і лейцин (9,9-14,4 г). Вміст лізину – однієї із незамінних амінокислот, коливається в межах 2,6-2,8 г на 1 кг сухої речовини.

Зерно кукурудзи за своїм хімічним складом відрізняється від інших зернових культур меншим вмістом протеїну, підвищеним вмістом жиру й помітно меншим – клітковини. Слід відзначити, що білок у зерні розподілений нерівномірно. Найвища його концентрація у зародку – 14-26 %, а в ендоспермі його мало – тільки 7-12 % при тому, що маса ендосперму в зернівці відіграє панівну роль (займає майже 83 % маси зернівки), тому він і характеризує значною мірою білковість зерна. Вміст великої кількості крохмалю, жиру і незначної кількості клітковини зумовлюють найкращу перетравність усіх поживних речовин кукурудзи, особливо безазотистих екстрактивних речовин, які становлять основну масу зерна. У зерні кукурудзи міститься порівняно мало протеїну невисокої якості внаслідок незначного вмісту незамінних амінокислот – лізину й триптофану. Проте зерно кукурудзи є досить цінним енергетичним компонентом комбікормів для усіх видів тварин. В одиниці маси воно містить найбільшу кількість обмінної енергії (14 МДж/кг), тому його вводять до комбікормів в поєднанні з іншими компонентами, багатими на повноцінний протеїн, мінеральні речовини, вітаміни. Проте останнім часом у комбікормах замість зерна кукурудзи використовують зерно пшениці, що жодним чином не поліпшує якості кормів.

Отже, кукурудза є однією з найцінніших кормових культур. За урожайністю зерна та кормовою цінністю вона перевищує інші зернові культури. За поживністю зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито – її протеїн представлений неповноцінним зеїном і глютеліном. У зерні кукурудзи 68-70 % вуглеводів, 10-12 % білку, 5-8 % рослинної олії, а у зародку і до 40 %. Також містяться вітаміни А, В2, В6, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі і мікроелементи. Хоча культура характеризується невисоким вмістом білка але він є дефіцитним за деякими незамінними амінокислотами, особливо за вмістом лізину та триптофану.

Список літератури

1. Андрієнко А. Л. Зміна хімічного складу зерна гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби та рівня мінерального живлення в північному Степу України / Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вип. 51. Вінниця. 2003. С. 94-96.
2. Бомба М. Я. Використаємо кукурудзу сповна. Пропозиція. 2001. №3. С. 40-43.
3. Жарикова А. М. Актуальные сообщения о кукурузе. Международный аграрный журнал. 2001. № 6. С. 24.
4. Іващенко О. Кукурудза – культура великих можливостей. Пропозиція. – 2001.– №4.– С. 54-59.
5. Каменщук Б. Д. Особливості протеїнового потенціалу сучасних гібридів кукурудзи, вирощених у лісостеповій зоні України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2003. Вип. 51. С. 87-89.
6. Крамарев С. М. Повышение содержания белка в зерне кукурузы путем оптимизации азотного питания растений. Кукуруза и сорго. 2000. № 1. С.13-16.
7. Липовий В. Г. Кукурудза різних груп стиглості в силосному конвеєрі центрального Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця: Діло, 2003. Вип. 50-й. С. 62-65.
8. Медведєв Г. А. Кормовая ценность гибридов кукурузы. Кукуруза и сорго. 2001. № 6. С. 2-3.

УДК 631.618:631.95

Зленко І.Б., канд. с.-г. наук, доцент

Мізін М.С., аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ТЕХНОЗЕМІВ

Розглянуто перспективи подальшого розвитку сільськогосподарської рекультивациі земель, розглянуті питання щодо впливів на біологічні процеси, розвитку первинної біоти, у різних конструкціях техноземів, що

створені з різних груп порід та суттєво відрізняються за фізичними і хімічними властивостями. Притаманний всім над рудним відкладенням низький вміст азоту, практично відсутня органічна речовина є визначальними для їх подальшого сільськогосподарського використання.

Ключові слова: Розкриті гірські породи, гранулометричний, мінералогічний склад

Сучасні технологія рекультивації земель дозволяє використовувати різноякісні геологічні відклади (переважно розкриті і вміщують осадові гірські породи) для конструювання штучних едафотопів. При аналізі й оцінці їх складу і властивостей важливим є встановлення чинників, які обмежують вегетацію рослин.

Проведений аналіз досліджень в багатьох регіонах світу й за результатами власних досліджень встановлені несприятливі едафічні характеристики субстратів гірських порід, які поділено на три групи. У першу групу увійшли такі характеристики, які практично неможливо змінити (мінералогічний, гранулометричний і геохімічний склад); до другої – можливо змінити цілеспрямованими багаторічними заходами (накопичення гумусу, розсолоння, покращення фізичних властивостей та біологічної активності); до третьої – властивості, які можливо змінити одноразовим заходом, однак на незначний проміжок часу (забезпечення достаттєвими поживними речовинами, вологою, повітрям).

Аналіз гранулометричного, мінералогічного та хімічного складу, фізичних, хімічних та біологічних властивостей розкритих гірських порід дозволив встановити, що основними обмежувачами факторами, які визначають їх едафічні характеристики є низькі запаси гумусу та поживних речовин (особливо азоту і фосфору); в деяких субстратах – підвищена кількість легкорозчинних солей. Низькі запаси гумусу і поживних речовин характерні для всіх гірських порід і складають перший обмежувачий рівень. Нестача вологи складає другий мінімум. Інші обмежувальні умови специфічні і в різній мірі проявляються лише в деяких гірських породах або їх різновидах: низька агрегованість та утворення ґрунтової кірки – в лесоподібних суглинках, засолення – в червоно-бурих суглинках і глинах, важкий гранулометричний склад – в сіро-зелених глинах.

Слід зазначити, що вищезазначені гірські породи виявились підготовленими субстратами для сучасного голоценового етапу педогенезу. Різноякісність гірських порід створюють широкі можливості для формування техноземів. Важливо відзначити, що вони ще до експонування на денну поверхню вже накопичили у своєму складі значну кількість властивостей, успадкованих від попередніх епох екзогенезу.

Таким чином, винесені на денну поверхню гірські породи стають не тільки компонентом і продуктом функціонування сучасних ландшафтів, але й виступають у якості матриці минулих біосфер, яка вводиться у сучасне функціонування біосфери.

При використанні геологічних відкладень у якості едафотопів необхідно враховувати різні умови їх утворення, навіть у межах однієї геологічної епохи. Вони формують строкатість складу і властивостей субстратів. Так, лесова товща Нікопольського марганцеворудного басейну (потужністю 5–14 м) одним-трьома шарами похованих ґрунтів розчленовується на 2-4 яруси, які є неоднорідними за хімічним складом: трапляються яруси із соленими елювіально-залишково-аккумулятивними горизонтами, у яких вміст легкорозчинних солей складає понад 1%.

У процесі гірських розробок відбувається перемішування ярусів усієї лесової товщі, що викликає нерівномірний розподіл легкорозчинних солей у гірській відвальній масі, гетерогенність гранулометричного складу, фізичних і хімічних характеристик та фізико-хімічних властивостей.

Окремі стратиграфічні яруси пліоценових (червоно-бурих глин) і міоценових (сіро-зелених мергелястих глин) відкладів також неоднорідні за літологічним складом. В основному вони морського походження, однак часті трансгресії морського басейну в палеогені і неогені привели до зміни глибини і територій обводнення, іноді солоний морський басейн змінювався опрісненим, а морські осадонакопичення – континентальними.

Полідисперсність, полімінеральність і досить високий вміст півтораоксидів у глинистих гірських породах обумовлюють потенційну здатність до утворення водостійкої структури, яка за тривалого сільськогосподарського використання здатна покращувати водно-фізичні та повітряні властивості техноземів.

Список літератури

1. Техногенные почвы. Почвы Украины и повышение их плодородия, т. 1, Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты. – К.: Урожай, 1988.
2. Киншт А.В., Андроханов В.А. Системный подход и рекультивация горнопромышленных ландшафтов. ГИАБ, М., 2013. С. 371-377.
3. Артамонова В.С., Бортникова С.Б. Почвоподобные образования в техногенных ландшафтах: история изучения, терминология, современные аспекты (обзор) // Теоретическая и прикладная экология, 2017. Вып.1. С. 4-13.

УДК 635.342:631.35

¹Дидів О. Й., канд. с.-г. наук, доцент

¹Дидів І. В., канд. с.-г. наук, доцент

¹Дидів А. І., канд. с.-г. наук

²Денис В. В., канд. геогр. наук

¹Львівський національний аграрний університет,

²Приватне підприємство «5 елемент-Захід» 5 елемент

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ НАНОДОБРІВ

У статті представлені результати експериментальних досліджень щодо вивчення впливу застосування інноваційних нанодобрива «5 елемент» на продуктивність капусти цвітної в умовах Передкарпаття України. Визначено основні показники врожайності та якості капусти цвітної залежно від строків внесення нанодобрива «5 елемент». Для одержання найкращої урожайності та якості капусти цвітної пропонується застосовувати нанодобриво «5 елемент» в три етапи.

Ключові слова: капуста цвітна, урожайність, якість, нанодобриво «5 елемент».

В Україні капуста цвітна є однією з основних овочевих високобілкових культур, яку вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Це цінна овочева рослина, яка споживається після кулінарної обробки, протягом цілого року [2, 3].

Харчова цінність полягає у високому вмісті вітаміну С – 41,6-180 мг/100г, 0,3% – жиру. В головках цвітної капусти міститься калію – 25-89мг/100г, фосфору – 22-111мг/100г, заліза – 0,1-1,3 мг/100г сирової маси. Енергетична цінність даного різновиду капусти 100-121 кДж/кг [4, 6].

Капуста цвітна вимоглива до рівня поживних речовин у ґрунті. Підвищення врожайності на 50-70% можна забезпечити завдяки технології та використанню добрив і засобів захисту рослин, а на 30-50% селекції [5, 7].

Сьогодні на ринку добрив представлено інноваційну розробку українських вчених – екологічно безпечне, гранульоване мікродобриво «5 element» (сертифіковане Органік Стандарт і єдине в Україні французьким ECOCERT), яке підходить як для органічного землеробства так і традиційного. Його використовують як стартовий, водорозчинний наностимулятор для обробки насіння та листкової поверхні рослин.

Дослідження з вивчення впливу нового нанодобрива «5 element» на урожайність і якість капусти цвітної проводили в ФГ Мелешка В.П. протягом 2019-2020 рр. Предметом досліджень був гібрид капусти цвітної Бригантіна F₁. В досліджах застосовували нове водорозчинне нанодобриво «5 елемент», яке включено у Державний реєстр пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

Досліди закладали згідно методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [1]. Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова [6].

Схема досліду включала такі варіанти: 1) Контроль (без обробки); 2) Підживлення у фазі 4 – 6 листків (після приживлення розсади); 3) Підживлення у фазі початку формування головки; 4) Підживлення через 10 -12 діб після формування головок; 5) Підживлення у фазі 4 – 6 листків + початок формування головок; 6) Підживлення у фазі 4 – 6 листків + через 10 – 12 діб після початку формування головок; 7) Підживлення у фазі початок формування головок + через 10 – 12 днів після початку утворення головок; 8) Підживлення у фазі 4 – 6 листків + початок формування головки + через 10 – 12 діб після початку формування головок.

Попередником капусти цвітної була картопля. Як фон під культивування були внесені нове комплексне мінеральне добрива Нітроамофоска-М в нормі + N₅₄P₁₀₈K₁₃₂ кг/га д.р., а також аміачну селітру в нормі K₆₀ кг/га д.р. Висаджували касетну розсаду капусти цвітної на постійне місце у 25-ти денному віці, коли рослини утворили 3-4 справжніх листочків у III декаді квітня в попередньо підготовлений ґрунт. Схема висаджування – 60×40 см.

В період вегетації рослин визначали діаметр та середню масу головок, облік врожаю проводили у III декаді липня. У зібраних головках капусти цвітної визначали біохімічні показники за загальноприйнятими методиками.

Встановлено, що за внесення нанодобрива 5 елемент збільшувався діаметр головки від 20,8 см (вар. 2) до 23,4 см (вар. 8), тоді як на контролі цей показник становив 20,2 см (табл. 1).

Таблиця – Врожайність капусти цвітної залежно від застосування нанодобрива «5 елемент», середнє за 2019–2020 рр.

Варіант	Діаметр головки, см	Маса головки, г	Врожайність, т/га	Приріст до контролю	
				т/га	%
1) Контроль – без обробки	20,2	1152	47,4	-	-
2) Підживлення у фазі 4-6 листків	20,8	1183	49,1	1,7	3,6
3) Підживлення у фазі початку формування головки	21,6	1288	52,8	5,4	11,3
4) Підживлення через 10-12 діб після формування головок	21,1	1259	51,9	4,5	9,5
5) Підживлення у фазі 4-6 листків + початок формування головок	22,7	1318	54,2	6,8	14,3
6) Підживлення у фазі 4-6 листків + через 10-12 діб після початку формування головок	22,3	1291	53,5	6,1	12,9
7) Підживлення у фазі початок формування головок + через 10-12 діб після початку формування головок	22,9	1347	55,3	7,9	16,7
8) Підживлення у фазі 4-6 листків + початок формування головки + через 10-12 діб після початку формування головок	23,4	1424	58,7	11,3	23,8

Аналіз таблиці 1 показує, що найвищу масу головок капусти цвітної (1424 г) одержали на 8 варіанті за трьох разового позакореневого підживлення нанодобрива 5 елемент у фазі 4-6 листків + початок формування головки + через 10-12 діб після початку формування головок. Дещо меншу середню масу головок (1347 та 1318 г) одержали на 7 та 5 варіантах досліджу. На контрольному варіанті середня маса головки становила 1152 г, що менше за 8 варіант на 272 г, або 23,5%.

Зазначимо, що середня маса головки тісно пов'язана з урожайністю. Дослідженнями встановлено, що застосування нанодобрива 5 елемент у вигляді позакореневого підживлення в різні фази вегетації цвітної капусти підвищує врожай від 1,7 т/га, або 3,6% (вар. 2) до 11,3 т/га, або 23,8% (вар. 8), порівняно до контролю – без обробки.

Аналізуючи біохімічний склад за два роки досліджень встановлено, що застосування нанодобрива 5 елемент підвищувало вміст сухої речовини, суми цукрів та вітаміну С у головках капусти цвітної. Натомість вміст нітратів зменшувався із збільшенням кількості позакорневих обробок нанодобрива 5 елемент. Визначено, що вміст сухих речовин варіював від 8,1% при позакореневого підживленні у фазі 4-6 листків до 9,6% при трьох разовому підживленні у фазі 4-6 листків + початок формування головки + через 10-12 діб після початку формування головок. Найменшим вміст сухих речовин відзначали на контролі – 7,9% (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив нанодобрива «5 елемент» на біохімічний склад апусти цвітної, середнє за 2019 – 2020 рр.

Варіант	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Вітамін С, мг/100 г	Нітрати, мг/кг сирової маси
1) Контроль – без обробки	7,9	2,3	48,7	307
2) Підживлення у фазі 4-6 листків	8,1	2,4	50,3	281
3) Підживлення у фазі початку формування головки	8,2	2,5	53,3	264
4) Підживлення через 10-12 діб після формування головок	8,0	2,3	49,6	290
5) Підживлення у фазі 4-6 листків + початок формування головок	8,7	2,7	58,5	252
6) Підживлення у фазі 4-6 листків + через 10-12 діб після початку формування головок	8,3	2,6	57,2	275
7) Підживлення у фазі початок формування головок + через 10-12 діб після початку формування головок	9,5	2,8	60,8	243
8) Підживлення у фазі 4-6 листків + початок формування головки + через 10-12 діб після початку формування головок	9,6	2,9	59,1	237

Найбільший вміст суми цукрів у головках капусти цвітної 2,8 та 2,9% встановлено на 7 та 8 варіантах досліджу. Депо менший вміст суми цукрів (2,7%) визначено на варіанті за позакореневого підживлення нанодобрива 5 елемент у фазі 4-6 листків + початок формування головок.

Важливим показником якості капусти цвітної є вміст аскорбінової кислоти. Дослідженнями встановлено, що вміст вітаміну С змінювався від 50,3 мг/100 г за позакореневого підживлення нанодобривом у фазі 4-6 листків до 60,8 мг/100 г за позакореневого підживлення у фазі початку формування головок + через 10-12 діб після початку формування головок. На контрольному варіанті (без підживлення) цей показник був найменшим.

Встановлено тенденцію до зменшення концентрації нітратів в головках капусти цвітної за використання нанодобрива 5 елемент. Найбільший вміст нітратного азоту (307 мг/кг) визначено на контролі, тоді як застосування нанодобрива у три етапи (вар. 8) вміст нітратів становив 237 мг/кг сирової маси. Відзначимо, що в вміст нітратного азоту в головках капусти цвітної у всіх варіантах досліджу не перевищував ГДК (400 мг/кг сирової маси).

Висновки. В умовах Передкарпаття України на дерново-підзолистих ґрунтах за вирощування капусти цвітної з метою одержання високого екологічно безпечного врожаю з доброю якістю продукції пропонується застосовувати інноваційне нанодобриво 5 елемент в три етапи: позакореневе підживлення у фазі 4-6 листків + початок формування головки + через 10-12 діб після початку формування головок.

Список літератури

1. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві та баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
2. Дыдив О. Й. Подбор сортов и гибридов капусты цветной в условиях Западной Лесостепи Украины. Сборник научных трудов. Овощеводство. РУП «Институт овощеводства». Минск, 2010. Т.17. С. 56-59.
3. Дидів О. Й. Агробіологічна оцінка сортів і гібридів капусти цвітної в умовах Західного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ: серія агрономія і біологія. Суми, 2010. Вип. 10 (20). С.152-154.
4. Дидів О. Й., Дидів І. В., Дидів А. І. Продуктивність і якість капусти цвітної залежно від рівня мінерального удобрення на темно-сірому ґрунті Західного Лісостепу України. Вісник ЛНАУ: серія агрономія, 2015. № 19. С. 86-90.
5. Дидів О., Хареба В., Дидів І., Дидів А., Денис В. Вплив нового нанодобрива «5 елемент» на врожайність і якість капусти цвітної. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали ХХІ Міжнародного науково-практичного форуму (м. Дубляни, 22 – 24 вересня 2020 року). Львів: ННБК «АТБ», 2020. С.188-193.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Лихацький В. І., Чердиченко В.М. Капуста цвітна: монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2010. 167 с.

Дидів І. В., канд. с.-г. наук, доцент

Дидів О. Й., канд. с.-г. наук, доцент

Дидів А. І., канд. с.-г. наук

Львівський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПАСТЕРНАКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ВІДЧИЗНЯНОГО КОМПЛЕКСНОГО СКЛАДНОГО ДОБРИВА НІТРОАМОФОСКИ-М В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ УКРАЇНИ

У статті представлені результати експериментальних досліджень щодо вивчення впливу застосування складних добрив Нітроамофоски-М на продуктивність коренеплодів пастернаку в умовах Передкарпаття України. Визначено основні показники врожайності та якості пастернаку залежно від норм внесення Нітроамофоски-М. З метою одержання високої найкращої урожайності та якості пастернаку пропонується застосовувати Нітроамофоску-М в нормі $N_{54}P_{108}K_{132}$ кг/га д. р. та $N_{72}P_{144}K_{176}$ кг/га д. р.

Ключові слова: пастернак, урожайність, якість, Нітроамофоска-М.

Людина здавна використовувала коренеплідні овочеві культури, як моркву, петрушку, селеру, пастернак тощо. Проте саме пастернак – овочева культура, що на жаль ще мало поширена у Західному регіоні України. Проте ця пряно-смакова коренеплідна рослина має велике значення у харчуванні людини [1,2,3,4]. За вмістом вуглеводів він займає одне з перших місць серед коренеплідних. Як відмічає [5] поживна цінність його вища ніж моркви, до того ж він не тільки смачний і корисний, а ще й цілющий.

Однією із головних умов одержання високих урожаїв є безперервне забезпечення рослин поживними речовинами. Аналіз літературних джерел свідчить про те, що одним з суттєвих факторів підвищення урожайності овочевих культур, зокрема коренеплідних є внесення органічних і мінеральних добрив, мікродобрив, регуляторів росту та їх комбіноване застосування [7, 8, 9, 10]. Як вказують дослідження Дидів І. В. [6], в умовах Прикарпаття на дерново-підзолистих середньо суглинкових ґрунтах внесення комплексних мінеральних добрив марки 17:17:17 в нормі $N102P102K102$ забезпечило високий врожай коренеплодів пастернаку.

Метою наших досліджень було вивчити ефективність застосування норм нового комплексного вітчизняного добрива Нітроамофоски-М на врожайність і якість пастернаку.

Дослідження проводилися в 2018-2020 рр на дерново-підзолистих середньо суглинкових ґрунтах Передкарпаття. В дослідях застосовували комплексне мінеральне добриво Нітроамофоска -М з мікроелементами у формі водорозчинних гранул. Дане добриво включено у Державний реєстр пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні.

Схема досліду включала такі варіанти: 1) Контроль (без добрив); 2) $N18P36K44 - 200$ кг/га; 3) $N36P72K88 - 400$ кг/га; 4) $N54P108K132 - 600$ кг/га; 5) $N72P144K176 - 800$ кг/га. Досліди закладали згідно методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві [10]. Попередником пастернаку була картопля. Пастернак сорту Стимул вирощували на гребнях. Норма висіву насіння пастернаку складала 4 кг/га на глибину 1,5-2,0 см. Строки висіву – II декада квітня.

Облікова площа ділянки – 20 м². Повторність досліду трьохразова, розміщення варіантів систематичне. Агротехніка вирощування пастернаку загальноприйнята для даної зони. Облік врожаю проводили суцільно ваговим методом в другій декаді жовтня. В свіжо зібраних коренеплодах пастернаку визначали біохімічні показники. Статистичну обробку отриманих даних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за методикою Б. А. Доспехова [10].

Дослідженнями встановлено, що середня маса коренеплодів та врожайність пастернаку в середньому за три роки залежить від норм внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М. Зокрема, станом на кінець вересня середня маса коренеплодів пастернаку за внесення комплексного мінерального добрива в нормі $N54P108K132$ і $N72P144K176$ кг/га

д.р. становила 171,5 і 180,3 г. Найменшу середню масу коренеплодів пастернаку одержали на контролі – 103,4 г.

Середня маса коренеплодів тісно пов'язана з врожайністю. В наших дослідженнях найменшу врожайність коренеплодів пастернаку (30,1 т/га) одержали на контрольному варіанті без добрив. Застосування Нітроамофоски-М в нормі N18P36K44 кг/га д.р. забезпечило приріст врожаю порівняно до контролю на 5,6 т/га або 18,6%. Внесення Нітроамофоски-М у нормі N36P72K88 кг/га д.р. сприяло підвищенню урожайності пастернаку порівняно до контролю на 13,1 т/га або 43,5%, а порівняно із нормою добрив (N18P36K44 кг/га д.р.) врожайність зросла на 7,5 т/га або 21,0%. Проте, за внесення Нітроамофоски-М у нормі N54P108K132 кг/га д.р. надвишка врожаю коренеплодів пастернаку, порівняно з нормою N36P72K88 кг/га д.р. становила 5,7 т/га або 13,2%. Найвищу врожайність 48,9 т/га коренеплодів пастернаку одержали на варіанті за внесення Нітроамофоски-М в нормі N72P144K176 кг/га д.р. На варіанті за внесення Нітроамофоски-М в нормі N54P108K132 кг/га д.р. врожайність коренеплодів пастернаку становила 46,5 т/га, що менше за попередній варіант 2,4 т/га або 5,2%.

Товарність коренеплодів пастернаку за три роки на контрольному варіанті без добрив становила 81%. Застосування мінерального добрива Нітроамофоски-М в нормі N18P36K44 кг/га д.р. підвищило товарність продукції до 85%. Але найвищу товарність коренеплодів пастернаку відзначено на варіантах за внесення мінерального добрива в нормі N36P72K88 і N54P108K132 кг/га д.р., відповідно 88 і 90%.

Проведені біохімічні аналізи показали, що залежно від норм комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М та року досліджень, змінювався біохімічний склад коренеплодів пастернаку.

Аналіз біохімічного складу коренеплодів пастернаку за три роки досліджень показав, що якість продукції підвищується до певного рівня застосування норм Нітроамофоски-М. Встановлено, що найвищий вміст сухої речовини - 19,3 та 19,7%, вміст цукру - 10,1 і 10,9%, вітаміну С - 20,2 і 19,9 мг/100г у коренеплодах пастернаку одержали за внесення комплексного мінерального добрива Нітроамофоски-М у нормі N36P72K88 та N54P108K132 кг/га д.р.. На контролі без добрив вміст сухої речовини становив - 18,1%, цукру - 8,9%, вітаміну - С 15,4 мг/100г. Застосування Нітроамофоски-М в нормі (N72P144K176 кг/га д.р.) сприяло незначному зниженню показників якості продукції. Вміст нітратів на удобрених варіантах коливався від 131 до 183 мг/кг, тоді як на контролі цей показник складав 115 мг/кг сирової маси. Проте необхідно відзначити, що вміст нітратного азоту в коренеплодах був невисоким та не перевищував гранично допустиму концентрацію.

Отже, в умовах Передкарпаття України на дерново-підзолистих ґрунтах з метою одержання високого товарного врожаю з доброю якістю продукції коренеплодів пастернаку сорту Стимул пропонується вносити нове комплексне мінеральне добриво Нітроамофоска-М з мікроелементами в нормі N54P108K132 кг/га д. р. та N72P144K176 кг/га д. р.

Список літератури

1. Барабаш Ю.Ю., Гутиря С.Т. 800 практических советов огороднику-любителю. – 2-е изд., перероб. и доп. – К.: Урожай, 1992. – 320 с.
2. Барабаш О.Ю., Семенчук П.С. Все про городництво. – К.: Вирий, 2000. – 285 с.
3. Николайчук Л.В., Жигар М.П. Целебные растения: лекарственные свойства. Кулинарные рецепты. Применение в косметике. – 2-е изд., стереотип. – Х.: Прапор, 1992. – 239 с.
4. Пряно-ароматичні та харчові рослини у вашому здоров'ї: Фітодовідник /Півень І.О., Бензель Л.В., Олегіник Т.Л. – Львів, 2002. – С.36.
5. Барабаш О.Ю. та ін. Столові коренеплоди: Поради, як зібрати високий урожай коренеплодів, рецепти консервування, соління та приготування страв /О.Ю. Барабаш, О.Д. Шарам, С.Т. Гузиря – К.: Вища шк. 2003. – 87с.
6. Дидів І. В. Продуктивність та лежкість пастернаку залежно від удобрення в умовах Прикарпаття. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій*: матеріали XVIII Міжнар. наук.-практ. форуму (20-22 вересня 2017 р., м Дубляни). Львів, 2017. С. 196-201.
7. Вендило Г. Г., Петриченко В.Н. Удобрение овощных и бахчевых культур на приусадебном участке: справочник. Москва: Агропромиздат, 1990. С. 6-9.
8. Господаренко Г. М. Удобрения сільськогосподарських культур. Київ: Вища освіта, 2010. 181 с.

9. Дидів І. В. Вплив регуляторів росту на продуктивність пастернаку. *Вчені Львівського національного аграрного університету – виробництво: каталог наукових розробок* / за ред. В. В. Снітинського. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2009. Вип. № 9. С.152–153.

10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка та К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.

УДК 633.34:631.526.3:631.53.048

Фурман О.В., аспірант

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

У статті представлено аналіз впливу мінерального живлення та інокуляції насіння на формування фотосинтетичної продуктивності сої в умовах Лісостепу правобережного. Встановлено, що найбільш продуктивними є варіанти, що передбачають поєднання оброблення насіння фосфонітрагіном та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{15}$ у фазі бутонізації.

Ключові слова: соя, інокуляція, удобрення, площа листя, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, суха речовина.

Основою створення і накопичення органічної речовини та енергії зеленими рослинами є фотосинтез, інтенсивність якого позитивно корелює з рівнем урожаю насіння. Тому знання закономірностей, які визначають ті чи інші зміни інтенсивності та продуктивності фотосинтезу, а також вміння управляти цими змінами – важлива складова отримання високих біологічних і господарських врожаїв зерна сої високої якості [2, 3, 4].

Одним з основних шляхів підвищення продуктивності фотосинтезу є формування посівів з оптимально розвиненим листковим апаратом, оскільки саме листок – основний фотосинтезуючий орган, що засвоює сонячну енергію і синтезує органічні сполуки, які використовуються на формування нових органів рослин та врожаю [1]. У зв'язку з цим, всі технологічні заходи вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі сої, спрямовані на створення максимально сприятливих умов для роботи фотосинтетичного апарату та підвищення коефіцієнту використання рослиною сонячної енергії [3].

Метою проведених досліджень було визначити вплив інокуляції насіння та удобрення на формування фотосинтетичної продуктивності сої сортів Вільшанка та Сузір'я в умовах Лісостепу правобережного.

Польові дослідження проводили впродовж 2013-2015 рр. на полях ДПДГ «Саливонківське» ІБКіЦБ НААН. Грунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. Агротехніка у досліді – загальноприйнята для правобережного Лісостепу України, за винятком факторів, що вивчались.

За комплексом погодних умов найбільш сприятливими для росту та розвитку були 2013 та 2014 роки. Вегетація рослин у 2015 році відбувалась на фоні високої температури повітря, низької його відносної вологості та недостатньої кількості атмосферних опадів.

У результаті проведених обліків і спостережень встановлено, що покращення умов живлення за рахунок внесення мінеральних добрив та проведення бактеризації насіння фосфонітрагіном позитивно впливало на формування фотосинтетичної продуктивності сої.

Визначено, що обом досліджуваним сортам характерний високий рівень розвитку листкової поверхні. Однак, залежно від варіанту досліді та фази розвитку, у скоростиглого сорту Вільшанка площа листя була меншою ніж у середньостиглого сорту Сузір'я на 0,4-1,8 тис. м²/га. Найбільших розмірів асиміляційна поверхня рослин сої досягала під час наливу бобів, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу для їх накопичення у насінні та, залежно від дії досліджуваних факторів, становила 34,8-45,1 тис.м²/га у сорту Вільшанка та 35,7-46,8 тис.

м²/га – у сорту Сузір'я. Максимальна площа листової поверхні в посівах сої була сформована за інокуляції насіння препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій (*Br. japonicum*) і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів (*B. mucilaginosus*) у поєднанні з внесенням мінеральних добрив у нормі N₃₀P₆₀K₆₀ + N₁₅ – 45,1 тис. м²/га у сорту Вільшанка та 46,8 тис. м²/га, у сорту Сузір'я.

Найвищі значення фотосинтетичного потенціалу в усіх варіантах досліду відмічено в період повні сходи – фізіологічна стиглість – на рівні 2,097-3,647 млн м²×діб/га. Інокуляція насіння препаратом фосфонітрагін підвищувала фотосинтетичний потенціал посіву сої у сорту Вільшанка на 24,4 % та у сорту Сузір'я – на 19,8 %. За внесення повного мінерального добрива фотосинтетичний потенціал зростає, відповідно, на 21,4-44,4 % та 10,7-44,6 %, відносно контролю.

Динаміка формування чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) впродовж вегетації рослин сої мала чітко виражений синусоїдний характер. Найвищі показники ЧПФ як у сорту Вільшанка (2,10-4,01 г/м² за добу), так і сорту Сузір'я (2,29-4,21 г/м² за добу) формувалися за період від повних сходів до початку цвітіння. Починаючи з кінця цвітіння до повного наливу бобів ЧПФ досягала свого другого максимуму (1,42-2,43 г/м² за добу).

В обох досліджуваних сортів процес накопичення сухої речовини продовжувався до фази фізіологічної стиглості насіння. Найбільш продуктивними, за обсягами нагромадженої сухої біомаси – 6,51 т/га (сорт Вільшанка) та 7,15 т/га (сорт Сузір'я) були варіанти, які передбачали поєднання інокуляції насіння фосфонітрагіном та внесення N₃₀P₆₀K₆₀ + N₁₅ у фазі бутонізації.

Таким чином, в умовах проведення досліджень максимальні значення фотосинтетичної продуктивності посівів були відмічені за одночасного оброблення насіння препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій (*Br. japonicum*) і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів (*B. mucilaginosus*) та внесення мінеральних добрив у дозі N₃₀P₆₀K₆₀ + N₁₅. Сорту сої Сузір'я властива вища продуктивність фотосинтезу.

Список літератури

1. Лотиш І. І. Формування площі листової поверхні посівів сої залежно від сорту, способу сівби та норми висіву в умовах недостатнього зволоження Лісостепу // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. №1-2. С. 167-171
2. Новохацький М. Л. Оптимізація умов фотосинтезу агроценозів сої та використання рослинами його продуктів // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. 2017. Вип. 21. С. 258-267.
3. Петриченко В. Ф. Агробіологічне обґрунтування і розробка технологічних прийомів підвищення урожайності та якості насіння сої в Лісостепу України / В. Ф. Петриченко: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д.с.-г.н. К., 1995. 36 с.
4. Шовкова О.В. Вплив елементів технології вирощування на фотосинтетичну та насінневу продуктивність посівів сої // Вісник ЖНАЕУ. 2015. № 2 (50). Т. 1. С. 465-471.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ

УДК 631.43:631.51.021/.582.2

Примак І.Д., д-р с.-г. наук, професор

Войтовик М.В., канд. с.-г. наук

Ображій С.В., канд. с.-г. наук

Панченко О.Б., канд. с.-г. наук

Панченко І.А., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗМІНА АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОДЮЧОСТІ ОРНОГО ШАРУ ГРУНТУ ЗА МІНІМІЗАЦІЇ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ЙОГО УПРОДОВЖ ДВОХ РОТАЦІЙ СІВОЗМІНИ

Стабілізацію більшості агрофізичних показників родючості чорнозему типового легкоуглиникового (структурного стану, щільності будови, пористості) забезпечує полицево-безполицевий обробіток в сівозміні на тлі щорічного внесення на гектар ріллі 12 т гною +N₉₅P₈₂K₇₂. Систематичний безполицевий і дисковий обробіток погіршують агрофізичні властивості ґрунту та істотно знижують продуктивність сівозміни.

Ключові слова: показники родючості, ґрунт, обробіток, добрива, сівозміна.

На сьогодні агрофізична деградація навіть чорноземних ґрунтів України набула такого широкого розмаху, що її видно неозброєним оком. Насамперед вона проявляється в погіршенні оструктуреності, будови, водо-повітря- і коренепроникності; водно-повітряного, теплового і поживного режимів ґрунту, звуженні діапазону активної вологи, кіркоутворенні, частому прояві посух, які істотно погіршують екологічно-виробничі і продуктивні функції чорноземів. Як наслідок, грудкувата рілля навіть за обробітку її за фізичної спільності, застій води на полях за зливових опадів, погана заробка насіння на поворотних смугах чи локалізація коріння культурних рослин у приповерхневих шарах ґрунту тощо.

На дослідному полі Білоцерківського НАУ упродовж 2010 -2020 рр. вивчали вплив чотирьох варіантів систем обробітку (табл.1) і чотирьох норм добрив (без добрив, 8 т гною + N₇₆P₆₄K₅₇, 12 т гною + N₉₅P₈₂K₇₂, 16 т гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ на гектар ріллі польової зернопросапної п'ятипільної сівозміни).

Таблиця 1 – Варіанти основного обробітку ґрунту в сівозміні

№ поля	Культура сівозміни	Основний обробіток ґрунту			
		1 полицевий (контроль)	2 безполицевий (чизельний)	3 полицево-безполицевий (диференційо-ваний)	4 дисковий (мілкий)
		Глибина (см) і засоби обробітку*			
1	Соя	16-18 (о.)	16-18 (ч.)	16-18 (ч.)	10-12 (д.б.)
2	Пшениця озима + гірчиця біла на сидерат	10-12 (д.б.)	10-12 (ч.)	10-12 (д.б.)	10-12 (д.б.)
3	Соняшник	25-27 (о.)	25-27 (ч.)	25-27 (о.)	10-12 (д.б.)
4	Ячмінь ярий + гірчиця біла на сидерат	10-12 (д.б.)	10-12 (ч.)	10-12 (д.б.)	10-12 (д.б.)
5	Кукурудза	25-27 (о.)	25-27 (ч.)	25-27 (ч.)	10-12 (д.б.)

* Примітка: о-оранка, д.б. – дискова брона, ч. – чизель

Три повторення розміщені в кожному полі систематично, суцільно. Облікова площа елементарних ділянок – 112 м², посівна – 171 м². Площа під стаціонарним дослідом – 3,7 га.

На неудобрених варіантах за 10 років досліджень структурний стан ґрунту погіршувався, причому найбільш інтенсивно за полицевого, найбільш уповільнено – за полицево-безполицевого обробітку. Так, за дві ротації сівозміни вміст водотривких агрегатів в орному

шарі ґрунту (0-30 см) зменшився за полицевого, чизельного, диференційованого і дискового обробітку відповідно на 3,9; 3,3; 2,6 і 3,0 на неудобрених ділянках та на 2,7; 2,2; 1,5 і 1,9% удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇.

Щорічне внесення 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂ забезпечило стабілізацію оструктуреності ґрунту за полицевого і чизельного обробітку, підвищення вмісту водотривких агрегатів на 1,8% за полицево-безполицевого та на 1,3 % за мілкого обробітку в сівозміні (НІР_{0,05} = 1,5). Найвища норма добрив сприяла зростанню цього показника в 2020 р., порівняно з 2010 р., за полицевого, чизельного, полицево-безполицевого і мілкого обробітку відповідно на 1,3; 1,6; 2,0 і 1,8%. У 2020 р. за вказаних систем обробітку оструктуреність орного шару чорнозему типового становила відповідно 51,9; 52,3; 53,1; 52,7%.

За десять років щільність будови орного шару підвищилася на неудобрених ділянках, удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇, 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂, 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ відповідно на 0,07; 0,05; 0,03 і 0,02 г/см³ за полицевого обробітку; 0,13; 0,11; 0,09 і 0,07 – безполицевого; 0,09; 0,07; 0,04 і 0,03 – диференційованого; 0,11; 0,09; 0,07 і 0,05 г/см³ за дискового обробітку в сівозміні (НІР_{0,05}=0,06 г/см³). Середнє значення цього показника в 2020 р. за вказаних систем обробітку становило відповідно 1,22; 1,29; 1,23; 1,27 г/см³. За внесення найвищої норми добрив спостерігається зменшення його значення в середньому на 5%, порівняно з неудобреними ділянками (відповідно 1,22 і 1,28 г/см³).

Загальна пористість орного шару за десятирічний період проведення полицевого, безполицевого, полицево-безполицевого і мілкого обробітку в сівозміні зменшилася відповідно на 3,4; 4,9; 3,1 і 4,0% на неудобрених ділянках; 2,5; 3,9; 2,2 і 3,3 – удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇; 0,9; 3,1; 1,0 і 2,1 - 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂; 0,4; 2,4; 0,7 і 1,3% - 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ (НІР_{0,05} = 1,8). Навіть найвища норма добрив не стримала істотного зниження цього показника за чизельного обробітку, а за решти систем обробітку і щорічного внесення 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ він не зазнав істотних змін. У 2020 р. загальна пористість орного шару за чизельного і дискового обробітку поступалася контролю відповідно на 2,4 і 1,6%, а за полицево-безполицевого її значення майже на одному рівні з ним.

За найвищої норми внесення добрив капілярна пористість за дві ротації сівозміни підвищилася відповідно на 0,6 і 1,0% за полицевого і полицево - безполицевого обробітку та зменшилася на 1,2 – 1,3% за безполицевого і дискового обробітку. На неудобрених ділянках, удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇ і 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂ цей показник зменшився відповідно на 2,9; 1,8 і 1,3% за полицевого обробітку; 4,1; 3,2 і 2,4 – чизельного; 2,4; 1,5 і 0,8 – диференційованого; 3,5; 3,1 і 2,1% за дискового обробітку (НІР_{0,05} = 1,3%). У 2020 р. цей показник на 1,4 - 1,5% нижчий за чизельного і мілкого та на 0,6% вищий за полицево-безполицевого обробітку, ніж на контролі.

За внесення найвищої норми добрив і полицевого, чизельного та дискового обробітку в сівозміні упродовж десяти років найменша вологоємність чорнозему типового не зазнала істотних змін. На неудобрених ділянках, удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇ і 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂ зафіксоване зниження цього показника відповідно на 1,5; 0,9 і 0,6% за полицевого обробітку; 1,8; 1,3 і 0,9 – чизельного, 1,6; 1,1 і 0,7 % за мілкого обробітку. За полицево-безполицевого обробітку на неудобрених ділянках та удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇ він зменшився відповідно на 0,9 і 0,4%, а за внесення 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂ і 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ - підвищився на 0,4 і 0,6% (НІР_{0,05} = 0,6%). У 2020 р. цей показник на 0,2-0,4% нижчий за чизельного і дискового та на 1,0% вищий за диференційованого, ніж полицевого, обробітку.

На неудобрених ділянках, удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇, 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂ і 16 т/га гною + N₁₁₂P₁₀₀K₈₆ капілярна вологоємність ґрунту за десять років зменшилася відповідно на 2,8; 2,1; 1,5 і 0,8% за полицевого обробітку; 2,5; 1,8; 1,0 і 0,5 – чизельного; 2,3; 1,5; 0,9 і 0,2% за мілкого обробітку. За полицево-безполицевого обробітку зафіксоване підвищення цього показника на 0,6% лише за найвищої норми добрив, на решті варіантів він зменшився, причому істотно (на 1,8%) лише на неудобрених ділянках (НІР_{0,05} = 0,9%). У 2020 р. за полицевого, чизельного, полицево-безполицевого і дискового обробітку він становив відповідно 35,2; 35,4; 36,4 і 35,8%.

Зростання водопроникності ґрунту за десятирічний період досліджень, хоча і неістотне, спостерігається лише за найвищої норми внесення добрив і полицевого та диференційованого обробітку в сівозміні (відповідно на 0,24 і 0,30 мм/год/см²). За полицевого, безполицевого,

полицево-безполицевого і мілкого обробітку цей показник зменшився відповідно на 23,5; 26,8; 18,9 і 27,7% на удобрених ділянках; 13,6; 19,0; 9,4 і 20,2% на удобрених 8 т/га гною + N₇₆P₆₄K₅₇; 6,3; 10,9; 4,3 і 14,6% - 12 т/га гною + N₉₅P₈₂K₇₂. За внесення найвищої норми добрив на ділянках чизельного і дискового обробітку водопроникність зменшилася відповідно на 5,0 і 9,2%. У 2020 р. вона на 6,0 і 9,3% нижча відповідно за чизельного і мілкого та на 2,8% вища за диференційованого, ніж полицевого, обробітку.

Збір сухої речовини і вихід кормових одиниць з гектара ріллі сівозміни практично на одному рівні за полицевого і диференційованого обробітку в сівозміні, а за чизельного і мілкого ці показники істотно нижчі. Найбільш високі показники економічної та енергетичної ефективності отримані за полицево-безполицевого обробітку і щорічного внесення на гектар сівозміни 12 т гною + N₉₅P₈₂K₇₂.

УДК 631.581:631.51:631.432

Фурманець М.Г.

Фурманець Ю.С., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Інститут сільського господарства Західного Полісся

ВПЛИВ СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Встановлено вплив системи обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на продуктивність ячменю ярого. Найвищу продуктивність ячменю ярого одержано за полицевої системи обробітку ґрунту з використанням побічної продукції + деструктор. Урожайність ячменю ярого на варіантах солома, солома + деструктор за використання полицевого та мілкого обробітків ґрунту відповідно становила 5,14 т/га, 5,37 т/га та 5,04 т/га, 5,13 т/га. Зменшення глибини обробітку ґрунту до 6-8 см за різних систем удобрення знизило урожайність ячменю ярого до 3,34 т/га, 3,50 і 3,67 т/га.

Ключові слова: система обробітку ґрунту, побічна продукція, ячмінь ярий, продуктивність

Проблеми спаду виробництва сільськогосподарської продукції, виснаження земельних ресурсів та збереження родючості ґрунтів можна вирішити в теперішніх умовах за рахунок визначення найбільш ефективних систем обробітків ґрунту в сівозмінах із використанням побічної продукції на добриво. Раціональний обробіток ґрунту сприяє покращенню агрофізичного, агрохімічного стану ґрунту, зменшення енергетичного навантаження у технології вирощування сільськогосподарських культур, підвищення їх урожайності та якості урожаю в короткоротаційних сівозмінах.

Ефективний вплив обробітку на ґрунт посилюється тоді, коли глибина, способи і заходи його здійснюються в науково обґрунтованій послідовності та тісній взаємодії з усіма ланками системи землеробства. При цьому слід враховувати, що надмірно інтенсивний обробіток може призвести до руйнування ґрунту і зниження родючості його. За умов глобального потепління, зменшення кількості атмосферних опадів застосування традиційного основного обробітку ґрунту не завжди себе виправдовує [2].

Метою досліджень є встановлення впливу систем основного обробітку ґрунту та удобрення із застосуванням соломи на продуктивність ячменю ярого.

Дослідження проводилися протягом 2016–2020 рр. у стаціонарному польовому досліді на базі Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьохпільній короткоротаційній сівозміні: ріпак озимий – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь ярий. Схема досліді передбачала три системи обробітку ґрунту: 1. Полицеву на глибину 20–22 см (контроль); 2. Мілку на 10–12 см; 3. Поверхневу на 6–8 см. Система удобрення включала такі варіанти: 1) без соломи; 2) солома + деструктор + N 10 кг (аміачна селітра) на 1 т соломи; 3) солома + N₁₀ (аміачна селітра) на 1 т соломи.

Ґрунт дослідної ділянки темно – сірий опідзолений з вмістом гумусу 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг., азоту, що легко гідролізу-

ється (за Корнфільдом) 87 мг/кг. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу в дозі N₉₀P₉₀K₉₀. Висівали ячмінь ярий сорту Аватар.

Найвищі показники продуктивності формували рослини за полицевого (20-22 см) та мілкого (10-12 см) обробітків ґрунту з використанням соломи + деструктор і вони становили відповідно маса 1000 зерен 57,2 г та 56,3 г, кількість зерен у колосі – 21 шт та 19 шт, натурна маса 665 г/л та 655 г/л а найнижчі за поверхневого обробітку (6-8 см), де маса 1000 зерен становила 54,9 г, кількість зерен у колосі – 17 шт., натурна маса – 640 г/л.

На варіантах за полицевої та мілкої систем обробітку ґрунту з використанням побічної продукції (соломи) + деструктор відмічали зростання вмісту білка в зерні ячменю ярого до 11,4 та 12,2 %, порівняно з варіантом поверхнева система обробітку ґрунту, де вміст білка становив 10,6 %.

Урожайність ячменю ярого формувалася на рівні 3,34 – 5,37 т/га, при цьому вагомий вплив на продуктивність посівів мали різні системи удобрення. Використання в системі удобрення соломи сприяло підвищенню врожайності ячменю ярого до 4,72 т/га, приріст врожаю на варіанті солома + деструктор склав – 0,32 т/га порівняно з варіантом без соломи.

Одержана урожайність зерна ячменю ярого залежала також від систем обробітку ґрунту, а саме безполицеві системи обробітку ґрунту поступалися полицевій оранці з можливих причин цього явища найбільш імовірним є збільшення забур'яненості посівів при дискуванні в результаті локалізації насіння бур'янів у верхніх шарах ґрунту.

Найвищу врожайність ячменю ярого в середньому за роки досліджень отримано за полицевої системи обробітку ґрунту 5,19 т/га та мілкої системи обробітку ґрунту 4,99 т/га, у той час як використання системи поверхневого обробітку ґрунту знижувало урожайність культури на 1,69 т/га. Урожайність ячменю ярого на варіантах солома, солома + деструктор за використання полицевого та мілкого обробітків ґрунту відповідно становила 5,14 т/га, 5,37 т/га та 5,04 т/га, 5,13 т/га. Зменшення глибини обробітку ґрунту до 6-8 см за різних систем удобрення знизило урожайність ячменю ярого до 3,34 т/га, 3,50 і 3,67 т/га.

Список літератури

1. Бойко П. Від оранки до мінімалки / П.Бойко, Н. Коноваленко, О.Демиденко, І.Шаповал // Farmer. - №6(78) червень – С.48-50.
2. Гудзь В.П. Урожайність зерна зернових в зернопросапній сівозміні за умов довготривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту / В.П. Гудзь, С.П. Танчик, В.М. Рожко, В.М. Дудченко, О.Ю. Карпенко // Зб.наук.пр.Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 585 – 588.
3. Садовий С.О. Вплив безполицевих способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність сівозміни чистий пар-озима пшениця-кукурудза на зерно. *Вісник ХДАУ*. 1999. №1 С.102-105. <http://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.12>
4. Коломиец Н.В. Минимализация обработки почвы в севообороте / Н.В. Коломиец // Земледелие. – 1993.- №2.- С.13.
5. Липкина Г.С. Почвозащитная технология – обязательное условие эффективного ведения земледелия / Г.С. Липкина // Земледелие. -1986. - № 12. – С. 35.
6. Шувар І.А. Солома допоможе родючості ґрунту / І.А. Шувар, В.М. Сенеденецький, О.Б. Тимофійчук // Агробізнес сьогодні. – 2015. - № 17(312) вересень - С. 40-43.

УДК 634.4: 631.8

Гречковський Д.І.

Інститут садівництва НААН України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА «АВАТАР» В ПЛОДОНОСНИХ НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ

Досліджено ефективність позакореневого живлення комплексного добрива «Аватар» з визначенням оптимальної концентрації розчинів, строків застосування та періодів їх ефективної дії, з метою розробки прийомів оперативного управління мінеральним живленням, ростом і плодоношенням яблуні.

Ключові слова: яблуня, насадження, удобрення, доза, спосіб, товарна якість, ефективність, система удобрення.

Внесення добрив у садах має велике значення для збільшення врожайності плодкових рослин, але вносити їх необхідно з урахуванням біологічних особливостей порід і сортів. Крім того, необхідно враховувати фізичні якості, родючість ґрунтів, типи підщеп, вік і стан дерев. Дерева, прищеплені на карликових і напівкарликових підщепах при щільній посадці, потребують більше поживних речовин.

У досліджах М.А. Солов'якової пізньолітнє підживлення фосфорними і калійними добривами, при умовах глибокого внесення їх, складало благоприємні умови для раннього припинення росту пагонів і накопичення у рослин поживних речовин. У результаті цього збільшувалась морозостійкість і врожайність осінньо-зимових сортів яблунь. Французький вчений Андре Гро виділяє три критичних періоди у потребі азоту: розкривання бруньок, зав'язування плодів, період збільшення розміру плодів [1,2,3].

Застосування добрив у садах є важливим заходом поліпшення умов кореневого живлення рослин, підвищення їх урожайності та стійкості проти несприятливих умов, а також до хвороб. Незамінні макро- і мікроелементи знаходяться в ґрунті у різних доступних формах для рослин. В основному ґрунти південно-східної України достатньо забезпечені залізом, але на лужних ґрунтах з високим вмістом карбонатів (більш 15%) спостерігається нестача заліза, що проявляється у вигляді хлорозу особливо у яблуні на вегетативних карликових та напівкарликових підщепах, що у подальшому може призупинити ріст пагонів [3,4].

В Інституті садівництва НААН в 2018 році з ТОВ «Науково-виробнича компанія «Аватар» було проведено дослідження по встановленню ефективності застосування мікроелементного препарату «Аватар» при позакореновому підживленні плодоносних насаджень яблуні.

Вплив позакореневого підживлення на біометричні та біохімічні показники дерев вивчали в плодоносних насадженнях яблуні на сортах Смиренко, Аскольда і Теремок. Підщепи – М 9 та 62-396, Схема розміщення дерев - 4 x 1,5 м. Система утримання – гербіцидний пар в ряду, природне задерніння міжрядь. Позакореневе підживлення проводили з нормою внесення робочого розчину 1000 л/га. Дослідження включало три варіанти.

По кожному сорту в варіанті було по 12 облікових рослин. Позакореневе підживлення розпочали проводити в другій декаді травня три рази з інтервалом два тижня з відповідними нормами внесення.

Позакореневе підживлення мікроелементним препаратом «Аватар» позитивно вплинуло на ріст і розвиток дерев та їх біометричні показники на всіх досліджуваних сортах яблуні. Так, середній приріст пагона був вищим ніж на контролі на всіх породах та сортах і становив 40.4-57,3 см (на контролі 34,3-37,7 см), що на 17,8-52,0 % вище відносно контролю. Більш активно, в цілому, ріс сорт яблуні Теремок. На яблуні найбільший приріст був на всіх сортах у варіанті з внесенням 500 мл/га мікроелементного препарату «Аватар» (таблиця 1).

Таблиця 1 – Врожайність та біометричні показники дерев яблуні в залежності від доз комплексного добрива «Аватар», Новосілки, 2018 рік

Варіант	Середня маса плоду, г	% до контролю	Врожайність, т/га	% до контролю	Середній приріст пагонів, см/дер	% до контролю
Смиренко						
Контроль, без підживлення	150	100,0	16,5	100,0	34,3	100,0
Аватар, 300мл/га	170	113,3	17,0	103,0	38,5	122,2
Аватар, 500мл/га	200	133,3	16,0	97,0	40,4	117,8
Аскольда						
Контроль, без підживлення	160	100,0	14,4	100,0	35,6	100,0
Аватар, 300мл/га	165	103,1	13,2	91,7	40,1	112,6
Аватар, 500мл/га	170	106,3	15,3	106,3	40,6	114,0
Теремок						
Контроль, без підживлення	170	100,0	15,3	100,0	37,7	100,0
Аватар, 300мл/га	175	102,9	14,0	91,5	42,4	112,5
Аватар, 500мл/га	165	97,1	13,2	86,7	47,3	125,5

Застосування комплексного препарату Аватар в цілому не збільшило кількісно врожайність з одного гектара, але позитивно вплинуло на його товарну якість та ростові процеси. Найвищою була врожайність при застосуванні препарату Аватар в дозі 300 мл/га на сорті Симиренко і становила 17 т/га. На інших сортах врожайність була на рівні контролю, або трохи нижчою.

Висновок. Прийоми оперативного корегування живлення яблуні шляхом позакореневого удобрення є ефективними і енергозберігаючими, особливо в богарних умовах і можуть широко впроваджуватись в садівничих господарствах.

На основі досліджень застосування комплексного мікроелементного препарату «Аватар» ефективним і економічно доцільним є внесення цього добрива в дозі 300 мл/га в інтенсивних насадженнях яблуні на карликових підщепах.

Список літератури

1. Рубин С.С. Удобрения плодовых и ягодных культур. – Москва, 1974.
2. Зеленская Е.Д., Шепельская А.Г. Основы питания и удобрения плодовых деревьев. – Киев, 1973.
3. Петербургский А.В. Агрохимия и физиология питания растений. – Москва, 1971.
4. Семенюк Г.М. Диагностика минерального питания плодовых культур. – Кишинев, 1983.

УДК 631.53.01:633.31:631.5(477.7)

Голобородько С.П., д-р с.-г. наук, професор

Димов О.М., канд. с.-г. наук, с. н. с.

Інститут зрошеного землеробства НААН

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНИ НА НАСІННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Формування врожаю насіння люцерни в умовах зрошення Південного Степу залежить від способу сівби, укосу, режиму зрошення, систем удобрення та захисту рослин, наявності диких запилювачів квіток, способу збирання врожаю. Максимальну врожайність насіння отримано з посівів першого року використання за ширококорядного способу сівби, проведення трьох вегетаційних поливів, застосування фосфорно-калійних добрив, інтегрованої системи захисту рослин та прямого комбайнування.

Ключові слова: виробництво білка, витрати енергії, енергозберігаюча технологія, критичні періоди, підвищення врожайності

Найбільш поширеною кормовою культурою в землеробстві розвинених країн світу, яка вирішує проблему збільшення виробництва рослинного білка і підвищення родючості деградованих ґрунтів, є люцерна [1]. Енергозберігаюча технологія вирощування люцерни на насіння передбачає: використання найбільш продуктивного й адаптованого до природно-кліматичних умов регіону сорту; ширококорядний спосіб сівби; вибір найбільш продуктивного укосу; використання насінневих посівів першого та другого року плодоношення; застосування водозберігаючого режиму зрошення; оптимізацію системи удобрення; інтегровану систему захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів; збільшення чисельності диких запилювачів; своєчасне та якісне збирання врожаю [2].

У проведених нами дослідженнях у Південному Степу України врожайність кондиційного насіння люцерни сорту Надежда на зрошенні, при ширококорядному способі сівби в перший рік використання становила 0,514 т/га, другий – 0,502 і третій – 0,310 т/га, а за звичайного рядкового способу – відповідно 0,329 кг/га, 0,442 і 0,287 т/га. Витрати сукупної енергії на виробництво 1 кг насіння люцерни першого року плодоношення при ширині міжрядь 70 см не перевищували 35,06 МДж, другого – 44,30 і третього – 75,92 МДж проти, відповідно, 51,16 МДж, 47,62 і 77,86 МДж за звичайного рядкового способу сівби культури.

Поряд зі способом сівби формування врожаю насіння люцерни істотно залежало також від укосу, з якого проводили збирання врожаю насіння культури. Витрати сукупної енергії за

виращування насіння люцерни в першому укосі складало 18021 МДж/га проти 26742 МДж/га в другому, при цьому на виробництво 1 кг насіння люцерни сорту Надежда витрачається 35,20 МДж і сорту Херсонська 7 – 40,86 МДж. У другому укосі витрати енергії на 1 кг насіння по сорту Херсонська 7 зростають на 60,05 МДж і по сорту Надежда – на 26,42 МДж, що пов'язано з витратами на проведення поливів, скошування й транспортування зеленої маси з поля. При отриманні насіння з другого укосу люцерни витрати енергії на 1 кг його також зростали проти першого, відповідно на 48,4% і 75,0%, що пов'язано з додатковими витратами на вирощування насіння культури.

За сівби насінневої люцерни в ранньовесняні строки потреба в першому вегетаційному поливі нормою 500–600 м³/га виникає в кінці міжфазного періоду "початок бутонізації – початок цвітіння", оскільки в цей час запаси продуктивної вологи в 0-100 см шарі знижуються до оптимальної нижньої межі найменшої вологості. При посіві люцерни на насіння в літній (серпневий) строк необхідно проводити вологозарядковий полив нормою 500–600 м³/га, що залежить від висушування 0,5–0,7-метрового шару ґрунту попередньою культурою сівозміни. Проводити полив необхідно за 5–7 днів до сівби, що забезпечує отримання дружних сходів навіть у сухі (95%) за забезпеченістю опадами роки.

На насінневих посівах другого і третього років використання критичним періодом при вирощуванні люцерни на насіння в першому укосі є період цвітіння й формування бобів. Витрати енергії на контролі (без зрошення) на першому році використання при отриманні насіння з першого укосу сорту Херсонська 7 складають 202,6 МДж на 1 кг і сорту Надежда – 161,5 МДж. У зв'язку з підвищенням врожайності кондиційного насіння культури при проведенні одного вегетаційного поливу енергетичні витрати знижуються, відповідно, до 47,7 і 37,7 МДж/кг; двох – 35,0 і 24,5; трьох поливів – до 37,8 і 24,9 МДж/кг, відповідно.

Витрати сукупної енергії на 1 га посівів на контролі (без застосування добрив) на насінневих посівах першого, другого і третього року використання досягають, відповідно, 18021 МДж/га, 22240 і 23535 МДж/га, при цьому енергоємність 1 кг насіння на посівах люцерни першого року плодоношення становить 44,94 МДж, другого – 68,22 і третього року – 106,01 МДж. Застосування фосфорно-калійних добрив (Р₁₂₀К₁₈₀) на чорноземі супіщаному при вирощуванні люцерни на насіння сприяло отриманню вищої врожайності культури: першого року – 0,646 т/га, другого – 0,482 і третього – 0,355 т/га, через що витрати енергії на виробництво 1 кг насіння на люцерні першого року плодоношення не перевищували 32,76 МДж, другого – 52,66 і третього – 75,14 МДж.

Комплексних пошкоджень усім органам насінневої люцерни в Південному Степу України завдають 157 видів шкідників, що належать до 8 загонів, 14 родин, 70 родів. Спеціалізованих шкідників сходів на насінневих посівах люцерни виявлено 10 видів, верхівкових бруньок і листя – 6; генеративних органів (бутонів і квіток) – 18; дозріваючого насіння – 5 і коренів – 8 видів. Найбільшої шкоди насінневі люцерні завдавали 47 видів шкідників, що належать до 7 загонів, 14 сімейств, 38 родів. Систематичний розподіл видового складу шкідників наступний: жорсткокрилі – 35,1%, лускокрилі – 31,9; напівжорсткокрилі – 17,0; двокрилі – 4,3; рівнокрилі – 5,3; перетинчастокрилі – 1,1; трипси – 1,1 і прямокрилі – 4,2% [3].

Витрати сукупної енергії на вирощування насінневої люцерни без захисту рослин від шкідників високі й сягають 18084–18389 МДж/га. Енергоємність виробництва 1 кг насіння при застосуванні ранньою весною тільки боронування посівів БГ–3 або розпушування КРН–4,2, при врожайності насіння 0,134–0,280 т/га, досить висока і становить 114,22–134,95 МДж. Захист насінневої люцерни від шкідників шляхом застосування інтегрованої системи, яка передбачає проведення розпушування посівів ранньою весною БДНТ–2,2 та хімічних обробок посівів культури за фазами її розвитку, сприяє підвищенню врожайності насіння до 0,562–0,624 т/га та зниженню витрат енергії на виробництво 1 кг насіння до 35,78–39,56 МДж.

Максимальна урожайність, яку можна отримувати в господарствах зони при запиленні насінневої люцерни дикими поодинокими бджолами, становить 0,72 т/га (30% запилення квіток). Однак у силу різних факторів (ступінь пошкодження посівів люцерни та її насіння шкідниками, низький рівень зав'язуваності й збереження китиць, величина втрат при збиран-

ні врожаю тощо) фактична врожайність кондиційного насіння знаходилась у межах 0,36–0,51 т/га. Культурні (медоносні) бджоли в фазу цвітіння люцерни активно відвідують насінневі посіви культури, але запилюють лише поодинокі квітки і, як запилювачі, не мають господарського значення [4, 5]. Тому першочерговим завданням, що забезпечує підвищення врожаю насіння люцерни в зоні Степу України, поряд зі своєчасною боротьбою зі шкідниками, має бути збільшення чисельності основних видів диких поодиноких бджіл і джмелів.

Збирання врожаю насінневої люцерни в підзоні Південного Степу проводиться однофазним або двофазним способом. Обприскування посівів люцерни 20% в.р. Реглона (5 л/га) проводиться при побурінні 85–90% бобів, з подальшим збиранням врожаю насінневих посівів через 5 днів після десикації. При застосуванні двофазного способу збирання врожаю скошування люцерни у валки проводиться в ранкові години (з 5 до 10 год.) при побурінні 80–90% бобів, самохідними косарками Е–301, КПС–5Г та ін. Затримка з підбором валків на 5, 10, 15 і 20 днів після дозрівання насіння в бобах призводить до розтріскування бобів до початку їх підбору й обмолоту, через що втрати врожаю насіння збільшуються до 44,7–55,3%. Витрати сукупної енергії при роздільному способі збирання врожаю, в порівнянні з прямим комбайнуванням, зростають на 29,3% і досягають 2462 МДж/га, з яких 49,5% витрат припадає на скошування травостою у валки з використанням бобових жаток. Енергоємність виробництва 1 кг кондиційного насіння при роздільному способі збирання врожаю, в порівнянні з однофазним способом, зростає на 49,7% і досягає 720 МДж проти 481 МДж при прямому комбайнуванні. Основне очищення насіння люцерни проводиться на сортувальних машинах "Петкус Селектра – К–218/1", трієрному блоці "Петкус К–553" з відповідними решетами і трієрними циліндрами, а на насінневих станціях використовуються насіннеочисні лінії КОС–0,5 і СБУ–1,25.

Таким чином, формування врожаю насіння люцерни в умовах зрошення Південного Степу України залежить від наступних чинників: способу сівби; укосу, з якого проводили збирання врожаю; режиму зрошення; систем удобрення та захисту рослин; наявності диких запилювачів квіток, а також способу збирання врожаю. Максимальну врожайність насіння (0,646 т/га) на чорноземі супіщаному отримано з посівів першого року використання, за широкорядного способу сівби, проведення трьох вегетаційних поливів нормою 500–600 м³/га, застосування фосфорно-калійних добрив (Р₁₂₀К₁₈₀), інтегрованої системи захисту рослин, що передбачає поєднання розпушування ґрунту ранньою весною та хімічних обробок посівів за фазами розвитку культури, та збирання врожаю прямим комбайнуванням.

Список літератури

1. Иванов А. И. Люцерна. М.: Колос, 1980. 322 с.
2. Голобородько С. П., Лазарев Н. Н. Люцерна. М.: РГАУ–МСХА. им. К. А. Тимирязева, 2009. 424 с.
3. Голобородько С. П., Ковтун Н. Н. Видовой состав энтомофауны семенной люцерны и основные приемы защиты семенной люцерны от вредителей / Сельскохозяйственная биология. 1984. № 5. С. 49–53.
4. Голобородько С. П., Боднарчук Л. И. Семеноводство люцерны. К.: Фитосоциосенс, 1998. 170 с.
5. Голобородько С. П. Семеноводство люцерны. Херсон: Айлант, 2001. 222 с.

УДК 633.15

Ясінецька І.А., д-р екон. наук, професор

Петрище О.І., канд. с.-г. наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Розглянуто актуальне питання сьогодення яке стосується не лише України а й цілого світу. Проведено дослідження та опрацьовано результати про впровадження енергозберігаючих технологій. Проведено порівняння даного процесу з аналогічним у зарубіжних країнах

Ключові слова: технології землеробство, рослинництво, енергозбереження, ресурси.

Однією із найважливіших еколого-економічних систем, яка базується на використанні трудових, земельних, інформаційних та енергетичних ресурсів є рослинництво. Це вимагає залучення, переважно, вичерпних матеріальних засобів та енергетичних ресурсів, вартість яких постійно збільшується. У валовому виробництві продукції сільського господарства України на рослинництво припадає близько 45 %. Тут вирощується близько 350 різних видів рослин. Рослинництво є достатньо динамічною галуззю, де проводяться різні меліоративні роботи, удосконалюється спеціалізація та концентрація. Біля 40 % у структурі загальних витрат матеріально-технічних ресурсів при виробництві продукції рослинництва припадає на паливно-мастильні матеріали [1 с. 62].

Підвищення ціни на енергоносії впродовж останнього часу, спонукає вітчизняних товаровиробників впроваджувати енергозберігаючі технології виробництва аграрної продукції [3, с. 3]. За останні роки значно погіршився стан сільськогосподарських земель в зв'язку з використанням великої кількості мінеральних добрив, засобів захисту рослин, порушенням технології їх застосування, інтенсивною обробкою ґрунтів. При недотриманні вимог технології, погіршенні якості робіт, ускладненні погодних умов знижується урожайність та зростає енергомісткість виробництва сільськогосподарських культур на 16,2–42,1 % [4, с. 184].

Енергозберігаючі технології успішно застосовуються в різних агрокліматичних умовах: від холодних регіонів до гарячих тропіків, у посушливих зонах і зонах надмірного зволоження.

За технологією нульового обробітку обробляється близько 100 млн га, серед яких 84 % площ знаходиться на американському континенті. Лідерами щодо застосування енергозберігаючих технологій в рослинництві є США.

Активно відбувається розвиток промислового сектора, що спеціалізується на виробництві ґрунтообробного і посівного обладнання, збиральної техніки для енергозберігаючих технологій, і скорочення виробництва плугів, які не знаходять попиту на ринку [3, с. 6–7]. У кінці ХХ ст. в Європі впроваджуються енергозберігаючі, ресурсозберігаючі, адаптивні, екологічно чисті технології виробництва сільськогосподарських культур. Вони мають забезпечувати високий рівень урожайності сільськогосподарських культур при оптимальних витратах матеріальних ресурсів. У країнах Євросоюзу розвиток енергозберігаючого рослинництва дещо обмежено. Головним обмежуючим чинником виступають субсидії, які отримують сільськогосподарські виробники. Користуючись державною підтримкою, фермери Євросоюзу можуть без втрат здійснювати виробництво сільськогосподарських культур, використовуючи різні агротехнології, в тому числі й традиційні. Сильна деградація ґрунту в Європі через ерозії та ущільнення охопила 157 млн га (16 % від площі всієї Європи) [5, с. 7]. Стратегія розвитку сільського господарства Євросоюзу спрямована на глобалізацію і зменшення дотацій та розширення вимог щодо захисту навколишнього середовища, що в свою чергу необхідно для того, щоб фермери стали більш конкурентоспроможними на ринку за рахунок зниження витрат на виробництво і використовували техніку, яка захищає навколишнє середовище, в першу чергу, ґрунти. Реалізація даної стратегії передбачає перехід від традиційного землеробства до енергозберігаючого. При здійсненні такого переходу на придатних для енергозберігаючих технологій землях (81,55 млн га) Євросоюз заощадить 7 млрд євро тільки на паливно-мастильні матеріали та трудові ресурси [3, с. 8].

На даний час більшість країн світу трактує енергозберігаючу технологію як нульову систему обробки ґрунту [5, с. 130]. Для здійснення будь-якого виробництва сільськогосподарських культур є необхідним залучення системи машин (відповідних машин, знарядь та інструментів) із заданими параметрами впливу на властивості орного шару ґрунту та рослин із використанням робочої сили, оборотних засобів (насіння, бензин, дизельне паливо, електроенергія, мінеральні та органічні добрива, пестициди) для виконання послідовних, взаємопов'язаних технологічних операцій, що забезпечують одержання з одиниці площі максимального виходу сільськогосподарської продукції високої якості за найменших витрат та дотримання екологічних вимог.

Виробництво сільськогосподарських культур слід розглядати як процес, що містить три складові: 1. Послідовність технологічних операцій як завершених частин технологічного

процесу, поєднує: 1) основний обробіток ґрунту; 2) весняний обробіток ґрунту та сівба; 3) догляд за посівами; 4) проведення підживлення; 5) збирання та транспортування врожаю.

2. Матеріально-технічні засоби, які необхідні для виконання технологічних операцій – паливно-мастильні матеріали, насіння, добрива, сільськогосподарські машини та знаряддя. Зміна технології відбувається через зміну комплексу взаємопов'язаних операцій із застосуванням відповідної, більш продуктивної системи машин (нових конструкцій машин та знарядь).

3. Кількісно-якісні параметри виконання необхідних технологічних операцій, що регламентуються певними умовами та виконуються системою відповідних машин і знарядь.

На технологічні параметри виробництва сільськогосподарських культур впливають природні (рівень ФАР, температурний режим, кількість опадів, природна родючість ґрунту, рельєф місцевості) та штучні чинники (система машин, система сівозмін, сорти та гібриди, прийоми агротехніки).

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур включають послідовність операцій, підібраних так, щоб витрати всіх ресурсів (паливно-мастильних матеріалів, насіння, добрив, гербіцидів, праці) були мінімально необхідними на одержання запрограмованого рівня урожайності. У енергозберігаючих технологіях виробництва сільськогосподарських культур використовують систему машин та знарядь, призначених для мілкового обробітку ґрунту (10–12 см) з використанням машин нового покоління, що забезпечують скорочення сукупних витрат енергетичних ресурсів та витрат праці.

Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур визначаються як комплекс взаємопов'язаних операцій, що забезпечують мінімум енергетичних витрат у розрахунку на одиницю продукції. Енергетична ефективність виробництва продукції рослинництва досягається шляхом оптимізації сукупних витрат енергії у розрахунку на одиницю продукції рослинництва без погіршення якості за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище. Оцінка енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва дозволяє об'єктивно оцінити енергомісткість технологічних операцій та розробити резерви її зниження за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище. Також можливо оптимізувати сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва.

Отже, технології виробництва сільськогосподарських культур розглядаються як процес, що містить наступні складові: 1) послідовний набір технологічних операцій – завершених частин технологічного процесу; 2) матеріально-технічні засоби, які необхідні для виконання технологічних операцій; 3) кількісно-якісні параметри виконання необхідних технологічних операцій. Енергозберігаючі технології виробництва сільськогосподарських культур визначаються як комплекс взаємопов'язаних операцій, що забезпечують мінімум енергетичних витрат з розрахунку на одиницю продукції. Сукупні енергетичні витрати при виробництві сільськогосподарських культур залежить від кількості і характеру технологічних операцій. Із застосуванням енергозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарських культур кількість енергії, що накопичена в урожаї, зростає більшими темпами, ніж енергетичні витрати.

Список літератури

1. Амонс С. Е. Енергоощадні технології виробництва продукції рослинництва в умовах трансформації земельних відносин. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2017. № 9. С. 58–73.
2. Амбросов В. Я. Ресурсозберігаючі технології – напрям підвищення ефективності виробництва. Вісник ХНТУСГ. Сер. Економічні науки. 2010. № 105. С. 3–12.
3. Россоха В. В. Економічний потенціал землі та проблеми його визначення в ринкових умовах господарювання. Економіка АПК. 2009. № 3. С. 107–109.
4. Гришко В. В., Перебийніс В. І., Рабштина В. М. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», 1996. 280 с.
5. Домуші Д. П., Устужанов П. Д. Енергозберігаючі технології виробництва продукції рослинництва. Аграрний вісник Причорномор'я. 2013. Вип. 67. С. 129–134.

Волошина В.В., канд. с.-г наук

Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН України

ВПЛИВ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ У РОЗСАДНИКУ НА ЯКІСТЬ ТА ТОВАРНІСТЬ САДЖАНЦІВ ЯБЛУНІ

Викладено результати досліджень по вивченню впливу різних типів мульчі у розсаднику на вологість, поживний режим, температуру ґрунту; а також на всі ростові процеси та товарність саджанців яблуні на вегетативних підщепах. Встановлено, що найбільш доцільно мульчувати тирсою (з підживленням); а також перегноем (0,5 шару) + тирсою (0,5 шару) та торфом (0,5 шару) + тирсою (0,5 шару).

Ключові слова: мульча, розсадник, яблуня, якість, товарність саджанців.

Садівництво є традиційною галуззю сільського господарства багатьох країн світу, в тому числі й України. Вона включає вирощування різних плодових і ягідних культур, особливе місце серед яких за комплексом біолого-технологічних та організаційно-економічних ознак займає яблуня [6].

Модернізація українського садівництва має розпочинатися з вирощування високоякісного садивного матеріалу, здатного забезпечити швидкоплідність та високий врожай якісних плодів. Саджанець має бути кронаваний, що передбачає наявність бічних гілок з плодовими бруньками. Це є запорукою першого врожаю в рік його садіння в сад. Особливості формування садивного матеріалу в розсаднику залежать від підщепи, від біологічних особливостей помологічного сорту, а також від умов вирощування [10].

Ринкова економіка, проблеми, що зростають при постачанні агропромислового виробництва ресурсами та критичне екологічне становище навколишнього середовища вимагають такої раціоналізації виробництва, коли приріст продуктивності досягається за рахунок економії ресурсів та збереженню стійкого стану агробіоценозів [6]. З-поміж усіх агротехнічних заходів, які сприяють високій продуктивності розсадника та підтриманню родючості ґрунту, досить важливим є мульчування [9].

Для мульчування використовують органічні матеріали, а саме: перегній, торф, компост, соломусічку, листя, траву, тирсу та інші [5, 2, 11, 12].

Дослідження проводились протягом 2004-2008 років на Центральному відділенні Інституту помології ім. Л.П. Симиренка НААН України (нині Дослідна станція помології ім. Л.П. Симиренка ІС НААН), який розташований в центральній Лісостеповій (правобережній) зоні на висоті 125 м над рівнем моря. Клімат місцевості помірно континентальний, хоча бувають відхилення в бік різкої континентальності й пом'якшення, що зумовлюється смугою пересування за тропічного максимуму підвищеного атмосферного тиску.

МЕТОЮ досліджень було вивчення впливу різних типів мульчі на ріст, розвиток і якість садивного матеріалу яблуні та обґрунтування їх використання в розсаднику в умовах правобережної частини західного Лісостепу України.

Задачі досліджень включали:

- вивчення особливостей росту і розвитку саджанців яблуні сортів Ренет Симиренка, Айдаред і Флоріна на вегетативно розмножуваних підщепах М. 9 і 54-118, а також розміщення їх кореневої системи залежно від впливу різних типів мульчі у розсаднику;
- встановлення рівня освітленості центральної частини крони і кількісних показників закладення плодових утворень у саджанців яблуні сортів Ренет Симиренка, Айдаред і Флоріна при застосуванні різних мульчуючих матеріалів у розсаднику;
- визначення якості садивного матеріалу яблуні різних сортопідщепних комбінуваних у розсаднику залежно від впливу різних мульчуючих матеріалів;
- економічна оцінка вирощування саджанців яблуні досліджуваних сортів на вказаних підщепах залежно від впливу мульчування ґрунту.

Об'єктами досліджень були особливості росту і розвитку саджанців яблуні в розсаднику на карликовій та напівкарликовій вегетативно розмножуваних підщепах, а також про-

дуктивність сортопідщепних комбінувань у розсаднику залежно від впливу різних мульчматеріалів.

Предметом досліджень були: різні органічні мульчуючі матеріали: тирса (соснова); солома (озимої пшениці), торф (низинний), перегній (ВРХ); підщепи М. 9 та 54-118; сорти Ренет Симиренка, Айдаред та Флоріна.

Дослід по вивченню впливу мульчування у розсаднику на ріст, розвиток та вихід стандартних саджанців яблуні в умовах Правобережного Лісостепу України було закладено за слідуючою схемою розміщення варіантів: без мульчування та поливу (контроль №1); без мульчування, але з поливом (контроль №2); мульчування тирсою (з підживленням); мульчування тирсою (без підживлення); мульчування перегноєм; мульчування соломою (з підживленням); мульчування соломою (без підживлення); мульчування торфокрихтою; мульчування перегноєм (0,5 шару) + тирса (0,5 шару); мульчування торфом (0,5 шару) + тирса (0,5 шару).

Схема посадки 70 x 20 см (71,4 тис. шт./га). Повторність досліду чотири кратна. У кожному повторенні по 25, у варіанті – по 100 рослин. Варіанти розміщені методом рендомізованих блоків. Мульчування проводилось суцільно по міжряддях, відразу після висаджування підщеп.

Товщина шару мульчі – 10 см. (до 15 см) – з урахуванням ущільнення його у другому полі розсадника. У варіантах з підживленням, щоб уникнути поглинання азоту з ґрунту у процесі розкладу мікроорганізмами, до мульчі додавали мінеральні азотні добрива (аміачну селітру) – 20-30 г на 1м².

Згідно з технологією ведення розсадника, варіант 1 є контролем №1, в якому не використовується зрошення, а варіант 2 – контролем №2, згідно технології, де воно застосовується обов'язково.

У варіантах 3-10 вивчалися питання збереження вологи у верхньому продуктивному шарі ґрунту за рахунок мульчувальних матеріалів, економії при цьому електроенергії, води і зменшення використання ручної та механічної праці.

Уперше в умовах Правобережної частини Лісостепу України вивчено вплив різних органічних мульчуючих матеріалів на ріст, розвиток і якість саджанців яблуні. Встановлено, що мульчування ґрунту в розсаднику позитивно впливало на його властивості і сприяло нагромадженню в ньому вологи та поживних речовин,

Наші дослідження виявили вплив мульч-матеріалів на зменшення прогрівання ґрунту та нормалізувало температурний режим у спекотніший період вегетації (липень і серпень). Так, у верхньому горизонті (0-5 см) середня температура була найнижчою при мульчуванні соломою (20,4°C) та у комбінованих варіантах (20,9°C і 21,4°C), що на 7,5-10,0°C менше ніж у контрольних. У нижніх горизонтах температура дещо знижувалась, але тенденція щодо прогрівання ґрунту в розрізі варіантів така ж.

При використанні як мульч-матеріалу перегною завдяки його високій біогенності, а також у комплексі із тирсою (0,5 шару перегною + 0,5 шару тирси), активно розвивалися групи мікроорганізмів азотного та фосфорного циклів, що в подальшому сприяло покращенню поживного режиму ґрунту.

Виявлено, що в комбінованих варіантах мульчування активізувало проходження ростових процесів саджанців яблуні, в усіх досліджуваних сортів у другому полі розсадника, забезпечило більший приріст і відповідно вищі саджанці наприкінці вегетації, а також збільшення пагоноутворення.

Домінуючим фактором, що впливав на кількість галузень, був вплив метеорологічних умов вегетаційного періоду в поєднанні з мульчуванням ґрунту та особливостями самого сорту. Так, Флоріна характеризувалася більшою кількістю бічних галузень: на підщепі М. 9 – 3,5-6,3 шт/рослину, на 54-118 – 4,5-8,1 шт/рослину. Відповідно у сортів Ренет Симиренка та Айдаред цей показник був нижчий: на підщепі М. 9 – 3,2-6,3 і 1,5-4,4, на 54-118 – 4,7-8,0 і 2,3-5,9 шт/рослину.

У варіантах 9 і 10 кількість бічних пагонів була на 7,0-78,6 і 34,6-40 % більша, ніж у контролі №1 і №2 відповідно. Середня довжина їх у саджанців Ренета Симиренка була більшою у варіантах 9 і 10 (22,9 і 23,1 см, відповідно підщепа М. 9) та 34,7 і 34,8 см (54-118), що майже у два рази більше, ніж у контролі № 1 і 2. Така ж закономірність прослідковувалась і по інших досліджуваних сортах Айдаред і Флоріна. Дещо меншу кількість пагонів отримано у варіанті при мульчуванні тирсою (з підживленням).

В результаті досліджень виявлено позитивний вплив мульчування на пагоноутворення та вихід кронуваних саджанців яблуні по всіх сортах, які вивчались. Розрахунки кількості пагонів на один кронований саджанець (у перерахунку на загальне число таких саджанців з гектара) показали, що простежується пряма залежність їх виходу від пагоноутворення. Так, у сорту Ренет Симиренка найбільшу кількість бічних пагонів відмічено у варіантах 9 і 10. де простежується і вищий відсоток виходу кронованого садивного матеріалу – 68,8 і 65,1 та 72,4 і 81,4 % відповідно (% від товарних саджанців).

Обчислено економічну ефективність і встановлено, що вирощування саджанців яблуні сортів, які вивчалися, на підщепах М. 9 і 54-118 збільшує виробничі витрати на 27,4 % порівняно до контролю, що зумовлено додатковими вкладеннями в їх придбання та внесення. При цьому відмічено, що порівняно з контролем №2 цей показник нижчий (близько 4 %). Значне підвищення витрат на 36,9 % порівняно з контролем зафіксовано у варіантах з мульчуванням перегноем і торфом, дещо менше – за мульчування перегноем + тирса (по 0,5 шару) і торфом + тирса (по 0,5 шару) – 27,9 %. При мульчуванні комбінованими сумішами перегній + тирса та торф + тирса (обидва по 0,5 шару) і тирсою (з підживленням) – забезпечує зростання рентабельності

ВИСНОВКИ Аналіз літературних джерел, а також дані власних досліджень показують, що збільшити прибутковість галузі садівництва зокрема, при вирощуванні саджанців яблуні, можливо за рахунок впровадження у виробництво мульчування ґрунту в розсадниках. Це сприяє збереженню в ґрунті вологи та нагромадженню поживних речовин, нормалізує температурний режим, забезпечуючи підвищення виходу товарних саджанців. Результати досліджень показали, що мульчування позитивно впливає на ріст і розвиток саджанців яблуні.

Список літератури

1. Волошина В. В. Мульчування у плодкових розсадниках. Зб. наук. праць: *Здобутки та перспективи вітчизняного садівництва*. / Редкол.: І.І. Хоменко (відп. Ред.) та ін. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдченко І.С., 2009. С. 97–101.
2. Джекс Дж.В., Бринд У.Д., Смит Р. Мульчирование. *Техническое сообщениа №49 бюро почвоведения Британского содружества наций*; пер. с англ. И. Ф. Блохина. М.: Изд-во ин. лит., 1958. 218 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Клименко С. В. Голая почва открытая всем невгодам. Журнал «Огородник», 2002. №4. С. 17–18.
5. Клименко С.В. Кто не поважає мульчу, той не знає ціни гумусу. Журнал «Дім, сад, город», 2004. №5. С. 12–14.
6. Кондратенко П.В. Адаптація яблуні в Україні. К.: Світ, 2001. 192 с.
7. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодovими культурами. К.: Аграрна наука, 1996.
8. Куян В.Г. Плодівництво. Житомир, 2009. 480 с.
9. Мазур П. Мульчування плодovих дерев. Журнал «Дім, сад, город», 2003. №5. С. 16.
10. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодovыми и ягодными культурами. Под ред. зав. Отделом агротехники, доктора с.-х. наук, проф. Н. Д. Спиваковского. Мичуринск, 1956. 184 с.
11. Рубін С.С., Федченко П.М. Ефективність мульчування при вирощуванні садивного матеріалу. Журнал «Сад та город» липень, 1936. № 7. С. 16–17.
12. Струков Н. Мульчирование в борьбе с сорной растительностью. Зб. ВиЗРа.: Всесоюзная академия с.-х. наук им. В.И. Ленина. Ленинград, 1933. № 5. С. 68–72.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАХИСТІ РОСЛИН

УДК 633.16"321"631.526.3/559:632(477.4)

Сабадин В.Я., канд. с.-г. наук, с.н.с.

Білоцерківський національний аграрний університет

ІМУНОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ КОЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРОТИ ХВОРОБ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Встановлено, що в центральному Лісостепу України найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси (*E. graminis f. sp. hordei*), сітчастої (*D. teres*) і темно-бурої (*B. sorokiniana*) плямистості. Комплексу стійкість (ураження до 10,0%) проти збудників цих хвороб, у середньому за сім років, мали сорти: Доказ, Аспект, Kuburas, Hanka і STN 115.

Ключові слова: сорти, колекція, стійкість, імунологічний моніторинг, джерела, донори.

Кращим напрямом біологізації систем захисту сільськогосподарських культур від хвороб і шкідників є використання стійких сортів. Це дозволяє оптимально вирішити захист врожаю ячменю ярого і сприяє охороні навколишнього середовища. Вирощування зернових культур ускладнюється багатьма факторами, в тому числі на одному з перших місць це погіршення фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур, тому в будь-яких дослідях, обов'язково повинен бути контроль фітосанітарного стану культури [1,2].

В останні роки швидкість зміни кліматичних умов істотно перевищує темпи формування нових біоценотичних систем, це призводить до значного недобору насіннєвої продукції внаслідок недостатньої стійкості сортів до підвищення або зниження температури повітря, ґрунтових посух, збудників хвороб і фітофагів [3].

Метою дослідження було провести імунологічний моніторинг сортів колекції проти збудників хвороб: борошнистої роси та плямистостей листя, виявити нові джерела стійкості до патогенів в умовах центрального Лісостепу України для використання в селекції на стійкість.

Роботу проводили в умовах дослідного поля Білоцерківського національного аграрного університету протягом 2013-2019 рр. Матеріалом для досліджень була колекція ячменю ярого, 130 кращих сортів за стійкістю до хвороб. Стійкість рослин ячменю ярого проти збудників хвороб оцінювали на провокаційному фоні згідно загальноприйнятих методик [4]. У визначенні впливу кліматичних факторів, це кількість опадів і температури повітря, на розвиток збудників хвороб застосовували гідротермічний коефіцієнт - ГТК [5].

Протягом семи років досліджень проведено імунологічний моніторинг сортів колекції ячменю ярого проти збудників хвороб. Фактори вологості і температури повітря в розвитку збудників хвороб мали велике значення. Визначали гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за квітень-липень, який дав можливість зрозуміти про сприятливості умов для розвитку збудників хвороб і суттєвості оцінки сортів. Цей показник мав такі значення: 2013 (ГТК-1,15) 2017 (ГТК-1,01), 2019 (ГТК-1,08) - оптимальне зволоження, 2014 (ГТК-1,97), 2016 (ГТК-2,06) - надмірне зволоження, 2015 (ГТК-0,74), 2018 (ГТК-0,81) - слабке зволоження. Кількість опадів за роки досліджень в травні була високою в 2014 р. і 2016 р. в червні - в 2013 р, 2014 р і 2016 р значно менше норми випало опадів в квітні 2015 року і 2018 року в червні 2015 р. За температурним режимом склалися сприятливі умови для розвитку збудників хвороб ячменю ярого.

У результаті досліджень встановлено, що в центральному Лісостепу України, найбільш поширеною була популяція збудників борошнистої роси (*Erysiphe graminis f. sp. hordei* Em. Marchal.), темно-бурої плямистості (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) і сітчастої плямистості (*Drechslera teres* Ito.). Збудники смугастої плямистості (*Drechslera graminea* Ito) і карликової іржі (*Puccinia hordei* Otth.) були мало поширені, інтенсивність ураження деяких сортів ячменю

ярого складала до 10-15%. Відзначали ураження збудником піренофорозу (*Pyrenophora tritici-repentis* Drechsler) до 5-10% на деяких сортах, але тільки в роки з надлишковим зволоженням.

Таблиця 1 – Імунологічна характеристика сортів колекції ячменю ярого проти хвороб (середнє за 2013-2019 рр.)

National catalog IR	Сорт	Country	Інтенсивність ураження хворобами,%								
			Erysiphe graminis f. sp. hordei			Drechslera teres			Bipolaris sorokiniana		
			Min	Max	\bar{x}	Min	Max	\bar{x}	Min	Max	\bar{x}
08265	Взірець, стандарт	UKR	0	5,0	2,2	5,0	15,0	7,5	0	45,0	14,0
07993	Парнас	UKR	0	7,0	2,5	0	10,0	3,8	3,0	25,0	11,0
07721	Етикет	UKR	0	5,0	4,0	0	10,0	3,3	0	35,0	15,0
08231	Доказ	UKR	0	10,0	5,0	0	5,0	2,6	0	25,0	9,0
07199	Оболонь	UKR	0	10,0	5,3	0	15,0	3,0	3,0	30,0	12,2
07138	Півден-ний	UKR	0	15,0	4,3	0	10,0	3,3	0	45,0	15,8
08079	Хадар	UKR	0	10,0	4,6	0	10,0	3,3	0	35,0	12,0
06521	Едем	UKR	0	20,0	6,3	0	15,0	4,5	0	25,0	12,0
07936	Аспект	UKR	0	20,0	7,5	0	7,0	2,0	0	20,0	8,6
08050	Санктрум	UKR	0	30,0	15,0	0	20,0	5,0	0	45,0	10,0
07934	Колорит	UKR	0	30,0	10,5	0	5,0	2,5	0	35,0	12,5
08048	Тройчан	UKR	0	35,0	10,8	0	10,0	2,5	0	20,0	5,7
07510	Європре-стиж	UKR	0	25,0	8,6	0	20,0	10,0	5,0	40,0	16,0
07928	Josefin	FRA	0	5,0	1,8	0	10,0	4,3	0	60,0	14,7
08235	Thorgall	FRA	0	5,0	1,7	0	35,0	13,3	10,0	40,0	14,7
07215	Adonis	DEU	0	3,0	1,7	0	25,0	6,7	5,0	35,0	13,3
07494	Brenda	DEU	0	3,0	1,2	0	15,0	8,8	0	80,0	21,7
08254	Landora	DEU	0	5,0	1,5	0	15,0	5,8	0	60,0	13,5
07594	Madeira	DEU	0	5,0	1,8	0	40,0	10,0	5,0	60,0	17,5
07203	Barke	DEU	0	5,0	2,0	0	25,0	7,5	3,0	60,0	16,7
08101	Vojos	DEU	0	5,0	1,8	0	25,0	5,5	3,0	25,0	16,3
07312	Class	DEU	0	7,0	1,8	0	35,0	11,7	0	25,0	9,2
08074	Breemar	DEU	0	10,0	2,7	0	25,0	7,7	0	60,0	15,0
07417	Danuta	DEU	0	15,0	3,5	0	10,0	4,2	0	60,0	15,0
08255	Hanka	DEU	2,0	20,0	6,7	0	10,0	3,8	0	30,0	7,7
08104	Kuburas	DEU	0	20,0	7,6	0	10,0	3,6	1,0	30,0	8,0
08253	Aspen	CZE	0	6,0	1,7	0	35,0	8,0	3,0	30,0	13,0
08039	Ebson	CZE	0	7,0	2,7	0	20,0	5,8	5,0	50,0	14,7
08047	Malz	CZE	0	15,0	5,5	0	25,0	7,5	5,0	60,0	16,7
07485	Eunova	AUT	0	8,0	2,6	0	5,0	1,3	5,0	20,0	11,0
08261	Vivaldi	AUT	0	10,0	2,2	0	15,0	5,8	0	50,0	11,3
08323	Secuva	AUT	0	15,0	8,0	0	5,0	1,3	3,0	60,0	19,5
05584	STN 115	POL	3,0	20,0	9,5	0	3,0	0,8	3,0	15,0	7,0
08035	Prestige*	GBR	-	-	-	15,0	50,0	22,0	-	-	-
07445	Лука*	RUS	20,0	65,0	30,0	-	-	-	-	-	-
04324	Vanja*	SWE	-	-	-	-	-	-	15,0	90,0	35,0

Примітка: * Prestige, Лука, Vanja - сорти колекції, які мали високий відсоток ураження

Максимальний розвиток борошнистої роси і темно-бурої плямистості спостерігали в 2014 році, сітчастої плямистості в 2019 році. У середньому за 7 років досліджень на провокаційному фоні виділено джерела до комплексу хвороб.

Стійкими (ураження до 10,0%) до двох хвороб - борошниста роса (*E. graminis f. sp. hordei*) і сітчастої плямистості (*D. teres*) були сорти: Етикет, Оболонь, Хадар, Парнас, Едем, Південний, Колорит (Україна), Josefin, (Франція), Ebson, Aspen, Malz (Чехія), Barke, Vojos, Brenda, Breemar, Landora, Madeira, Adonis, Danuta, Class (Німеччина), Vivaldi, Secuva, Eunova (Австрія).

Помірна стійкість (ураження до 15,0%) до трьох хвороб - борошниста роса (*E. graminis f. sp. hordei*), темно-бура (*B. sorokiniana*) і сітчаста (*D. teres*) плямистості була у сортів: Ети-

кет, Оболонь, Хадар, Парнас, Едем, Колорит (Україна), Josefin, Thorgall (Франція), Ebson, Aspen (Чехія), Adonis, Landora, Class (Німеччина), Vivaldi, Eunova (Австрія).

Комплексною стійкістю (ураження до 10,0%) до трьох хвороб - борошниста роса (*E. graminis f. sp. hordei*), темно-бура (*B. sorokiniana*) і сітчаста (*D. teres*) плямистості характеризувалися сорти: Аспект, Доказ (Україна), Hanka, Kuburas (Німеччина) і STN 115 (Польща) – табл. 1.

Висновки. Виділено джерела і донори стійких сортів ячменю ярого до найбільш поширеним збудників хвороб, які доцільно використовувати в селекції на стійкість.

Джерела стійких сортів до комплексу хвороб (ураження до 10,0%): Аспект, Доказ, Hanka, Kuburas і STN 115.

Донори стійкості до борошнистої роси (ураження до 3,5%): Adonis, Barke, Vojos, Aspen, Class, Danuta, Eunova, Josefin, Breemar і Madeira.

Список літератури

1. Корнійчук М.С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. Землеробство, 2017. №1. С.93-99. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zemlerobstvo_2017_1_18
2. Сабатин В.Я. Оценка сортов коллекции ячменя ярогого по ценным хозяйственным признакам для селекции в центральной Лесостепи Украины. Генетичні ресурси рослин. Вип. 26. 2020. С.20-30. DOI: 10.36814/pg.2020.26.02. <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/5504>.
3. Tavares L., Carvalho C., Bassoi M. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. Ciências Agrárias, Londrina, 2015. V. 36. № 5. P. 2933–2942. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n5p2933
4. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Л.Т. Бабаянц и др. Прага. 1988. 321 с.
5. Методики випробування і застосування пестицидів. С.О. Трибель та ін. За ред. С.О.Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.

УДК: 634.54

Дудкін Д., аспірант

Райко Х. М., Цвігун Д.І., магістранти

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОБМЕЖЕННЯ ШКОДОЧИННОСТІ ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ ФУНДУКА В УМОВАХ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглянуто особливості формування урожаю сортів інтродукованого походження – Тонда ді Джиффоні та Мортарелла за мінливих умов вирощування та розміщенні садів біля підлісків та запущених виноградників. Аналізується видовий склад шкідників та хвороб на фундуку та ліщині у підлісках з метою відпрацювання екологічних заходів обмеження шкодо чинності.

Ключові слова: фундук, ліщина, сорти, продуктивність, шкідники, хвороби, система захисту

Останнім часом у Закарпатській області вирощується фундук та стрімко закладаються нові площі під інтродукованими сортами, які зовсім не вивчені та створюються проблеми із обмеженням шкодо чинності шкідників, адже більшість площ розміщено біля лісів та закинутих виноградників. Водночас нові сорти цієї культури дозволяють розширити межі поширення її в Україні, у зоні Закарпаття зокрема. З огляду на це, ми вважали актуальним дати господарсько-біологічну оцінку поширеним сортам та виділити серед них найбільш продуктивні та адаптовані до умов довкілля Закарпатської зони із детальним обґрунтуванням системи захисту насаджень від шкідників. Зокрема, тема надзвичайно актуальна та потребує детального дослідження.

Метою досліджень було моніторинг поширення шкідників і хвороб на фундуку та підлісках ліщини, встановлення вразливих фаз розвитку господаря та розвитку шкідників з метою встановлення строків проведення обмежувальних дій для зменшення шкодо чинності. Для вирішення поставлених завдань необхідно встановити особливості росту та плодоношення сортів фундука в умовах Закарпаття; залежності росту і продуктивності рослин фун-

дука від впливу погодних факторів та шкодо чинності шкідників; моніторинг шкідників на плантаціях фундука та виділення шкочочинних і відпрацювання системи захисту для обмеження розповсюдження.

Спостереження та обліки проводилися у відповідності до „Методики проведення польових досліджень з плодовими культурами” (Кондратенко П.В., Бублик М.О., 1996) та методики проведення експертизи на відмітність однорідність та стабільність горіхоплідних (Вовкодав, 2005). Моніторинг шкідників на агроценозах проводили згідно методики (В.П.Омельюти, 1986) та Б.М. Литвинова, 2005. Користувались прогнозом фітосанітарного стану агроценозів Закарпатської області на 2020 рік.

У Закарпатській області майже всі сади закладено сортами інтродукованими з Італії, які необхідно добре вивчити на екологічну пластичність та стійкість до хвороб і шкідників. Тонда Ді Джиффоні - (*lat. Tonda di Giffoni*), італійський сорт фундука, який є одним з найбільш врожайних різновидів, скоростиглий, є основним сортом найбільш розповсюдженим у Закарпатській області. Сорт відрізняється морозостійкістю, урожай збирають на початку вересня. Горіхи мають круглу форму, це важливо для подальшої обробки плодів, у пучку 3-5 горішків. Середня маса плоду 2,5 г (зі шкаралупою), вихід ядра 46%, маса ядра 1,6 г. Термін окупності 6 років.



Рис. 1. Сорт Тонда ді Джиффоні і запилювач Мортарелла у фазі досягання, липень, 2020 р.

Мортарелла - (*lat. Mortarella*), також італійський сорт фундука, який є запилювачем для висадки разом з Тонда Ді Джиффоні. Обидва сорти цвітуть і плодоносять в один період, а горіхи також мають схожу круглу форму. Середня маса плоду 2,17 г (зі шкаралупою), вихід ядра 45,6%, маса ядра 0,99 г.

За даними досліджень вчених [2,3,4,5] на фундуку та ліщині у лісових масивах виявлено 141 вид комах-фітофагів, які належать до 107 родів, 39 родин та 7 рядів. Ряди *Lepidoptera* та *Coleoptera* найбільш представлені як за кількістю видів 66 (46,8%) та 51 (36,2%), так і за кількістю родин: 17 (44,7%) та 10 (26,3%) відповідно. Ряди *Hemiptera*, *Homoptera*, *Hymenoptera*, *Orthoptera*, *Diptera* представлені 11 (7,8%), 6 (4,3%), 3 (2,1%), 3 (2,1%) та 1 (0,7%) видами відповідно. Поодинокі зустрічалися 115 видів (81,6%), звичайно – 23 (16,3%), а масово – 3 (2,1%): ліщиниовий довгоносик (*Curculio nucum* L.), п'ядуни зимовий (*Operophtera brumata* L.) та обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.). Переважна більшість видів, що

живляться на ліщині та фундуку (91,5%), є поліфагами. З комах-монофагів нами відмічено ліщинову (*Corylobium avellanae* Schrk) та горішникову (*Myzocallis coryli* Goeze) попелиць, горішникову стрічкоподібну міль-крихітку (*Stigmella floslactella* Haw.), горішникову сережкову галицю (*Contarinia corylina* F.Loew.), а з олігофагів – трубкоккрута горішникового *Apoderus coryli* L. (*Attelabidae*), вусача ліщинового *Oberea linearis* L. (*Cerambycidae*), скрито-голова горішникового *Cryptocephalus coryli* L., алтику горішникову *Haltica brevicollis* Foudr. (*Chrysomelidae*). Жуки ліщинового довгоносика (*Curculio nucum* L.: *Coleoptera*, *Curculionidae*) після виходу з місць зимівлі живляться на десятках різних порід, але додаткове живлення, яке необхідне для розвитку статевих продуктів, проходять лише на ліщині, а личинка розвивається лише в горіхах цієї рослини.

Листя фундука та ліщини пошкоджують 95 видів комах (67,4%), корені – 10 (7,1%), гілки та стовбури – 8 (5,7%), генеративні органи – 2 (1,4%). 26 видів (18,4%) може пошкоджувати різні органи фундука та ліщини – бруньки, листя, пагони, плюски та зав'язі. Найбільшу кількість видів комах виявлено на підліску ліщини лісових насаджень – 113 (80,1% від усіх видів), а найменшу – на плантації фундука в Ужгородському районі (39 видів, або 27,7%). У всіх досліджуваних екосистемах відмічено 19 видів (13,5%), лише у лісових насадженнях – 60 видів (42,6% від видів, що виявлено на всіх ділянках).

До хвороб фундука, які сильно уражають сорти в Закарпатській області відноситься борошниста роса. Збудником хвороби є гриб, що розвивається на верхній стороні пластинки листа у вигляді павутинової цвілі, після чого появляются чорні утворення. До гнилей стовбурів і гілок ліщини та фундука належать хвороби, що спричинює перезволоження: стовбурова гниль, біла гниль, біла змішана гниль гілок, біла периферична гниль гілок, усихання гілок (біла волокниста гниль), звичайний (європейський) рак, диплодіоз. Якщо раніше ці хвороби були поширені лише на різних видах ліщини, частіше у лісових насадженнях, то на сьогодні більшість із них стали виявлятися на промислових сортах фундука, Ураження культурних сортів фундука різними гнилями відбувається у зв'язку з інтенсивним розширенням промислових насаджень фундука в останні роки. При обстеженні плантацій за вегетаційний період 2020 року відмічено також поодинокі прояви ураження пагонів другої хвилі фітофторозом верхівок із-за певного перезволоження у другій половині літа [5].

Гнилі плодів відмічено на початку липня, що також спровоковано перезволоженням із – за сильних опадів. Відмічено поодинокі куці з ознаками бурої плямистості країв листків та хлороз верхівок пагонів другої хвилі росту. Також поширеним були ознаки потемніння плодів, що спричинило слабкий ріст або зовсім не зав'язувались плоди з формуванням пустих плодів із тусклим забарвленням шкарлупи. На ряд проявів вказаних вище хвороб необхідно буде звернути увагу на майбутнє з метою обмеження шкоди чинності та збереження урожаю відповідної якості. З метою обмеження шкоди чинності перелічених вище шкідників і хвороб у першу чергу слід звернути особливу увагу на екологічні аспекти і лише у другу – профілактичні та обмежувальні заходи із застосуванням пестицидів. Для закладання саду потрібно використовувати лише здоровий садивний матеріал. Під час викопування саджанців у розсаднику ретельно оглядати кореневу систему та застосовувати інсектицидні бовтушки з метою зниження шкоди ґрунтових шкідників. У разі виявлення ознак різних гнилей, а також вірусних та фітоплазмових захворювань на головному та бічних коренях або кореневій шийці саджанців рослини вибраковують і знищують. Під час проектування промислових насаджень фундука слід брати до уваги рельєф місцевості, експозиції схилу, тип ґрунту, вміст у ньому кальцію, глибину залягання ґрунтових вод та інші агроекологічні умови, які суттєво впливають на ріст і розвиток дерев, на їх стійкість до хвороб та інших стресових чинників. Потрібно суворо дотримуватися рекомендованої густоти садіння саджанців, за якої рослини отримують хорошу освітленість та вільний рух повітря між ними, утримувати ґрунт у пухкому стані, а у молодому віці використовувати різну мульчу.

Висновки та перспектива розвитку досліджень. У результаті детальних обстежень плантацій фундука відмічено ріст і розвиток сортів Тонда ді джиффоні та Мортарелла, які на четвертий рік вегетації забезпечують оптимальний урожай. Відмічену велику кількість шко-

до чинних організмів, які можуть завдавати великої шкоди садам Закарпатської області. Завданням на майбутнє буде встановлення видового і кількісного складу ентомофауни агроценозів фундука та ліщини Закарпатської області, строків заселення та нанесення шкоди господарю. Важливим буде побудова фенологічних моделей та динаміки розвитку і поширення комах, розташування і міграція, визначення ентомологічного порогу шкодочинності та доцільності внесення інсектицидів.

Список літератури

1. Слюсарчук В.Є. Збереження та збагачення біорізноманіття ліщини та фундука / Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства: мат.– ли Міжнар. наук.- практ. конф. Львів: НЛТУ України, 2006. С.255 – 257.
2. V.E. Slysarchuk and A.P. Ryabokon'. Ukrainian Hazelnuts: Cultivars, Agrotechnics, Perspectives // Proceedings of the Sixth International Congress on Hazelnut. – Acta Horticulturae 686. Belgium, 2005. P. 603 – 608.
3. Тарасенко Г.А. Шкідники і хвороби фундука в умовах НДП «Софіївка»/Автохтонні та інтродуковані рослини. Вип.11. 2015. С. 23-30.
4. Гамаюнова С.Г., Аль-Бадарат Омар. Поширення комах – шкідників листя ліщини у різних екологічних умовах // Вісник ХДАУ (Серія ентомологія та фітопатологія). – 2002.– Вип. 3.– С. 33–40.
5. Савіна О.І., Чекан Д, Цвігун Д. Особливості формування продуктивності інтродукованих сортів фундука в умовах Закарпаття / Проблеми агропромислового комплексу Карпат. Міжвідомчий тематичний збірник. Вип. 27-28. Бакта, 2020. С.84-95.

УДК 632.38:632.16:635.21:635.262

Semenchenko O. L¹.

Melnyk O. V²., PhD at Agricultural Sciences

¹ Dnipro State Agrarian and Economic University

² Institute of Vegetables and Melons of NAAS

EFFICIENCY OF POTATO VIRUS CONTROL BY INTERFERON USE

Due to the vegetative method of propagation of potatoes plants in the planting material accumulate a large amount of infection, in particular - viral. The main way to prevent the vertical spread of a viral infection is to create resistant varieties or regenerate apical meristems that are free of infection. However, the transition from in vitro cultivation to in vivo conditions is accompanied by the gradual reinfection of the recovered material. Its intensity depends on the variety of features, weather conditions and elements of technology. It is possible to prevent the horizontal spread of viruses by technological measures - spatial isolation, removal of weeds and diseased plants, destruction of virus-carrying insects. But the symptoms of viral diseases can appear as a result of both repeated defeat and as a result of the manifestation of a latent infection that could not be eliminated by biotechnological methods.

The antiviral action of interferon on the virus-infected biotechnological methods of potato was investigated. The dynamics of accumulation of latent viral infection in potato plants with successive reproduction for the imposition of cascade (every 7-10 days) cultivation was determined and the influence on its yield and seed productivity was determined. According to the results of serological analysis, treatment with 0.025% interferon solution ensures the absence of viruses X, S and B in plants, and also increases the number of tubers of the seed fraction. Reduction of visual symptoms of defeat of different categories of seed material of potato varieties Tiras is 46-56%. Mainly by reducing the occurrence of such mild viral diseases as common and folded mosaic, aucuba-mosaic, and to a lesser extent by severe viral diseases, namely, wrinkled mosaic, twisting and mosaic twisting and mosaic. This provides a yield increase of 3.3-11.0 t/ha depending on the seed category. The corresponding increase in the output of tubers of the seed fraction by successive cascade treatment with interferon in the process of reproduction allows to obtain additional seed material of potato, which can be planted up to 198 hectares of field. An increase in the elite's profitability of growing the elite by 71% through the use of interferon is associated with lower production costs and resource savings. Thus, the use of cascade interferon treatments during vegetative propagation of vegetative plants allows to restrain the reinfection of seed material and to reduce the rate of its degeneration with consistent propagation.

Keywords: potato, interferon; viruses; variety; degeneration; seed material.

The increase in the yield of potatoes in the variants of the experiment was due to the increase in the number of tubers in the bush and their average weight. However, no significant changes in the ratio of potato fractions were observed. The increase in the number of tubers of each fraction occurred in proportion to their share in the structure of the crop. Particular attention should be paid in this case to

increasing the number of tubers of the seed fraction. The significant increase in the number of seed tubers of the super-superelite when using interferon by 2.1 pcs/bush compared to the control led to an increase in their yield by 86 thousand pcs/ha; the increase in the number of seed tubers superelite by 2.0 pcs/bush provided 81 thousand pcs/ha; in the case of the elite - 0.6 pcs/bush, which allowed to obtain an additional 24 thousand pcs. from 1 ha. Thus, due to the use of interferon, the number of tubers of the seed fraction is significantly increased, which allows the additional planting of 198 hectares of crops.

Increased yields and seed productivity contributed to a reduction in the cost of seed by 861 UAH/ton and a 71% increase in production profitability.

There is suggested consistent treatment of healthy potatoes with interferon use by way of overlay reproduction. The visual symptoms of viral diseases in plants of super-superelite are reduced by 2.2 times, superelite rate - by 2.3, elite - by 1.8 times. This is accompanied by a reduction in the latency of X, S and B viruses. Potato yield increase with consistent use of interferon, depending on the seed category, is 3.3-11.0 t/ha. The corresponding increase in the yield of tubers of the seed fraction is 24-86 thousand units/ha, which by sequential application of cascade treatments with interferon in the process of reproduction allows to obtain additional seed potato. An increase in the elite's profitability of growing the elite by 71% due to the use of interferon is associated with a reduction in production costs and a decrease in its cost.

References

1. Vavilenkova J. A. Modern conception of interferon system. Repoter of the Smolensk State Medical Academy. 2012. № 2. С. 74 – 82.
2. Durnikin D. A., Kolpakov N. A., Guseva K. Y., Matsyura A. V. In vitro micropropagation and ex vitro rooting of some potato varieties. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. № 9(4). С. 679 – 689.
3. Muravjov V. O., Dul'njev P. G., Mel'nyk O. V. The use of pirydyn derivatives in seed potatoes. Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. 2014. № 2. С. 96 – 99.
4. Muravev V. A., Melnik A. V., Semibratskaia, T. V. Use of interferon against potato viruses. Vegetable growing and melon growing. 2016. № 62. С. 198 – 204.
5. Romanova S. A., Reifman V. G., Redneva A. N. Potato vaccination with a slightly pathogenic potato X virus strain. Plant Protection in the Far East. 1989. С. 37 – 38.

УДК 632.4:632.11

Голосна Л.М., канд. с.-г.наук, с.н.с.
Інститут захисту рослин НААН

УРАЖЕННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ «ЧОРНИМ ЗАРОДКОМ» В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчено ступінь ураження зерна 27 вітчизняних та іноземних сортів пшениці озимої м'якої «чорним зародком» в умовах Правобережного Лісостепу України. Найменше уражувались сорти Грація білоцерківська, Господарка, Козир української селекції, а також Daria (Хорватія), Bodussek (Франція), Azano (Швеція), Морозко (Росія). Визначено посівні якості насіння з ознаками чорного зародку. Встановлено видовий склад фітопатогенів, які спричиняють утворення темного забарвлення зернівки в зоні зародку.

Ключові слова: «чорний зародок», пшениця озима, насіння, видовий склад фітопатогенів, *Alternaria*

Серед хвороб зернових культур, особливо пшениці, на зерні часто зустрічається потемніння в зоні зародку, яке часто називають «чорним зародком». Ступінь потемніння може бути від невеликої крапки до половини зернівки від бурого до інтенсивно чорного кольору. Найчастіше причиною його появи є проникнення в зародкову частину зернівки епіфітних грибів з родів *Alternaria* та *Helminthosporium*. Ураження «чорним зародком» буває досить значним і залежить від сорту, регіону вирощування, агротехнології та інших факторів [1].

Так, рівень ураження зерна єгипетських сортів пшениці «чорним зародком» складав від 0,29% до 64%. Найбільш сприйнятливими до ураження були сорти пшениці Sakha 8 та Sakha 93, у яких кількість уражених зародків досягала 64% та 63% відповідно. Більш значне ураження спостерігалось у сортів пшениці м'якої, зерно твердих пшениць уражувалось не більше ніж у 1,3% [2]. При дослідженні пакистанських пшениць було встановлено, що най-

вищий рівень ураження був у сорту Punjad – 32,0%, у Mehran-89 – 26,0 %, Fareed-08 – 23,7 % [3]. Канадськими вченими доведено вплив генетичних особливостей сорту на рівень інфікування зерна *Cochliobolus sativus* та *Alternaria* sp за штучного зараження [4].

Оцінка сприйнятливості 58 сортів ярої твердої пшениці до ураження «чорним зародком» в умовах Алтайського краю Росії виявила що середньосортове ураження зерна в 2014-2015 рр. складало 9,5%, варіюючи по генотипах від 2,75 до 30,0%. Найбільше уражувались сорти та лінії Лилек, Безенчукская 205, 12S2-24, Безенчукская 209, Безенчукская степная, Безенчукская 210, Лучистая, 12S1-14, Твердыня, Г1734, Памяти Чеховича, Саратовская золотистая, Безенчукская золотистая. Найменший ступінь ураження був у сортів: Салют Алтая, Памяти Янченко, Алтайский янтарь, Солнечная 573, Ангел, Омский изумруд, 1480d-2, Луч 25, Харьковская 46, Донская элегия, Оренбургская 10, Divide [5].

В Україні подібні дослідження теж проводились, в умовах Північно-Східного Лісостепу. Досліджувалась стійкість 33 зразків пшениці з різних країн. Найвищий відсоток зерен з «чорним зародком» спостерігали у сортів Валенсія (19%), Царівна (13,8%) та Лугастар (12,8%). Найвищу стійкість показав сорт Вишиванка та китайські зразки Zhongsi 1048 та Zhongsi 1258 [6].

Аналіз літературних джерел останніх років свідчить про актуальність подібних досліджень в Україні. Дослідження вітчизняних сортів дасть змогу оцінити їх стійкість – сприйнятливості до ураження збудниками «чорного зародку» та розробити заходи щодо зниження розвитку цього захворювання під час досягання зерна.

У 2018-2019 рр. досліджувався ступінь ураження сортів пшениці м'якої озимої «чорним зародком» в умовах Правобережного Лісостепу України (Київська обл., Васильківський р-н.) на дослідних ділянках Інституту захисту рослин НААН. Проаналізовано 27 сортів, з яких 15 – вітчизняної селекції, а інші – з Хорватії, Франції, Швеції, Росії, Словачії, Азейбарджану та Австрії. Аналізування зерна щодо вияву ураження чорним зародком проводили візуально згідно ДСТУ 4138-2002 [7].

Ступінь ураження сортів пшениці озимої м'якої «чорним зародком» у 2018 році коливався в межах від 0 до 10,74%, а в 2019 році від 0 до 19,8% в залежності від сорту та умов року. В середньому кількість інфікованих хворобою зерен складала 3,12% у 2018 році та 3,42% у 2019 році. Більшість сортів мали незначну кількість зерна з потемнінням в зоні зародку (табл.). Умовно всі сорти за кількістю зерен з ознаками «чорного зародку» розділили на дві групи: з низьким ступенем ураження – від 0 до 5,0% та середнім ступенем ураження – від 5,1 до 20%. Серед проаналізованих сортів високого ураження зерна чорним зародком (вище 20%) в роки досліджень не спостерігалось.

Найвищий відсоток насінин з «чорним зародком» у 2018-2019 рр. було виявлено у сортів Водограй білоцерківський (Україна, БЦ ДСС) – 6,9%, Адель (Росія, Краснодарський НДІСХ) – 6,9%, Valitus (Австрія)– 10,9%, Viglanka (Словачія) – 9,7%, Sefeg-2 (Азейбарджан) – 15,3%.

Таблиця – Ступінь ураження сортів пшениці м'якої озимої «чорним зародком» (Правобережний Лісостеп, 2018-2019 рр.)

Сорти	Ступінь ураження зерна чорним зародком
Daria, Bodussek, Грація білоцерківська, Azano, Господарка, Козир, Морозко, Донэра, Клад, Придніпровська, Аргумент, Воздвиженка, Сотниця, Січ, Коровайна, Перлина Полісся, Кесарія подільська, Вид, Кубок, Табор, Пишна, Донна	Низький ступінь ураження 0-5,0%
Адель, Водограй білоцерківський, Viglanka Balitus, Sefeg-2	Середній ступінь ураження 5,1-20,0%

Найменш сприйнятливими до захворювання були сорти Daria (Хорватія) - 0,25%, Bodussek (Франція) – 0,36%, Грація білоцерківська (Україна, Білоцерківська ДСС)– 0,45%, Azano (Швеція), Господарка (Україна, ІФРІГ) та Козир (Україна, СГІ) по 0,6%, Морозко (Росія, Краснодарський НДІСГ) – 0,7%. Кількість зерен з ознаками потемніння в зоні зародку у них не перевищувала 1% в роки досліджень.

З проаналізованої колекції було відібрано сорти, які найбільше уражувались «чорним зародком» в роки досліджень: Водограй білоцерківський, Адель, Viglanca, Sefeg-2. Визначали показники схожості насіння цих сортів та ураження фітопатогенами в умовах вологої камери.

В результаті проведених досліджень встановлено, що ураження «чорним зародком» не впливало на посівні якості. Енергія проростання та схожість такого насіння урожаю 2018-2019 рр. були на рівні 90-100%.

Ураження зерна урожаю 2018 року фітопатогенами в умовах вологої камери складала 50,1%, а урожаю 2019 – 61,6%. Найчастіше на ураженому насінні виявляли гриби з роду *Alternaria*, кількість ураженого насіння грибами цього роду у 2018 році складала 43,3% та 55% – у 2019 р. Також виявляли гриби з родів *Fusarium*, *Penicillium*, *Mucor*, їх частка у досліджуваних сортах не перевищувала 3,3% в середньому.

Кількість зерна з темнозабарвленим зародком у пшениці регламентується ДСТУ 3768:2019 [7]. В залежності від класу насіння його кількість не має перевищувати 8% у пшениці м'якої 1-3 класу та 30% – у 4 класу, а в насінні твердої пшениці вони взагалі мають бути відсутні. Тому селекція за цією ознакою, особливо у твердої пшениці має велике значення.

Список літератури

1. Електронний ресурс: [<https://www.agrodialog.com.ua/naibolee-rasprostranennye-bolezni-rastenij-i-puti-ix-predotvrashheniya.html>]
2. Ibrahim S. Draz, Shokry M. El-Gremi, Wassief A. Youssef Response of Egyptian wheat cultivars to kernel black point disease alongside grain yield Pak. J. Phytopathol. Vol. 28 (01) 2016. p. 13-17
3. Nasreen Sultana, Khalil Ahmed Khanzada and Muhammad Talha Azeem Black point of wheat in commercial varieties of Sindh, Pakistan International Journal of biology and biotechnology 16 (2), 2019. p. 385-389,
4. Connert R. L. and Davidson J. C. N Resistance in wheat to black point caused by *Alternaria alternata* and *Cochliobolus sativus* Can. J. Plant Sci. 68. p. 351-359
5. Барышева Н.В., Розова М.А., Зиборов А.И., Хлебова Л.П., Крайнов А.П. Устойчивость генотипов твердой пшеницы к черному зародышу. Acta Biologica Sibirica. 2016. 2 (4). с. 45-51
6. Рожкова Т., Бурдуланюк А., Власенко В., Немерицька Л. Перспективність пошуку джерел стійкості пшениці озимої до чорного зародку. Вісник ЛНАУ. 2018 №22(1) с. 39-46
7. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначання якості: ДСТУ 4138-2002. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
8. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2019. Київ: ДП "Укр НДНЦ", 2019. 19 с.

УДК 633.11:632.485.2

Мурашко Л. А.

Лось Р.М., Місюра І.І., аспіранти

Гуменюк О.В., канд. с.-г. наук,

Кириленко В.В., д-р с.-г. наук, с.н.с.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

РІВЕНЬ ІНФІКОВАНOSTІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ГРИБНИМИ ПАТОГЕНАМИ

Наводяться результати з визначення видового складу збудників хвороб зерна пшениці озимої. За результатами мікологічних досліджень було встановлено, що мікрофлора зерна складається з таких видів грибів: *F. sporotrichiella*, *F. avenaceum*, *F. moniliforme*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. gibbosum*, *F. sambucinum*.

Ключові слова: озима пшениця, фузарії, збудники грибів, мікологічний аналіз.

Останнім часом через порушення сівозміни і перенасичення її злаковими культурами, впровадження різноманітних технологій мінімальної обробки ґрунту та зміни агрокліматичних умов відбуваються суттєві зміни у розвитку, поширенні та шкодочинності патогенних організмів в агроценозах України [1].

Фітотоксична загроза урожаю пшениці озимої існує на всіх етапах органогенезу рослин, а також впродовж періоду збирання врожаю та біологічного спокою зерна. У всьому світі нагальною проблемою є забруднення харчових продуктів фузаріозними мікотоксинами. Фузаріоз зерна – виняткове захворювання рослин, що зумовлює значні труднощі його вивчення. Однією з таких особливих рис є специфічна етіологія (причина виникнення хвороби), а саме участь у патогенезі комплексу представників різних видів *Fusarium* Link [2].

Доведено, що на формування видового складу збудників фузаріозу і співвідношення їх суттєво впливають погодні умови, зокрема режим зволоження. Головну роль тут відіграють опади, які випали в міжфазний період цвітіння до дозрівання зерна – саме вони визначають рівень розвитку і поширення хвороби [3].

Мета дослідження полягала у вивченні видового складу фузаріїв на зерні нових сортів пшениці озимої в умовах центрального (ЦЛ – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла) та північно–східного Лісостепу (ПСЛ – ДП «ДГ «Правдинське МП») і визначення співвідношення видів та відокремлення найбільш поширених з них. Проаналізували по 100 шт. (повторність 3-х разова) насінин озимої пшениці кожного сорту. Патогенний комплекс зерна визначали через місяць після збору врожаю пшениці.

Шляхом пророщування зерна пшениці озимої у вологій камері виділено епіфітну мікрофлору, яка заселяла його поверхню. До неї належать представники роду *Alternaria* – збудник чорного зародку, або альтернаріозу зерна пшениці. Заселення цим грибом поверхні насіння в середньому по досліді ЦЛ – після попередника соя, становило 36,8 %, соняшник – 49,5 %. А в досліді ПСЛ заселення збудником альтернарія склало 50,5–61,7 %.

Видовий склад збудників хвороб та рівень інфікованості визначали шляхом фітопатологічного аналізу насіння пшениці яке пророщували на агаризованому середовищі за методиками Наумова Н.А. [4], Білай В.И. [5]. Фітопатологічний аналіз зерна пшениці озимої свідчить про не високий рівень інфікованості грибами з роду *Fusarium*. Кількість зерен інфікованих даним збудником, у насінні сортів умов ЦЛ варіювали від 0 до 18 %, а в ПСЛ – від 8 до 18 %.

Із інфікованого зерна пшениці озимої нами було виділено у чисту культуру в умовах ЦЛ сім, а в ПСЛ – чотири види грибів роду *Fusarium*, які належать до чотирьох секцій. Установлено, що в умовах випробування ЦЛ зерно колонізували такі види фузаріозу як *F. sporotrichiella*, *F. moniliforme*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. gibbosum* та *F. sambucinum*. Найчастіше зерно інфікували гриби виду *F. sporotrichiella*, рідше – *F. moniliforme*, *F. graminearum*, *F. gibbosum*. У ПСЛ – інфікованість зерна була більшою. На нашу думку істотну роль у цьому зіграло ураження фузаріозом колосу посівів пшениці озимої, які були джерелом інфекції. Крім виділених в умовах ЦЛ представників роду *Fusarium*, в умовах ПСЛ – додатково був ізольований гриб *F. oxysporium*. Частоту ізоляції *F. culmorum* виявили найвищою. Рідше траплялись гриби *F. sambucinum* і *F. moniliforme*.

Таблиця 1 – Видовий склад грибів, виділених із інфікованого насіння пшениці озимої

Вид	Секція
<i>F.sporotrichiella</i> Bilai var. <i>poae</i> (Pk.)Wr.emend Bilai	<i>Sporotrichiella</i>
<i>F.moniliforme</i> Sheld	<i>Elegans</i>
<i>F.oxysporium</i> Schlecht. emend. Snyd.et Hous	<i>Elegans</i>
<i>F.avenaceum</i> (Fr.)Sacc	<i>Roseum</i>
<i>F.culmorum</i> (W.G.Sm) Sacc.	<i>Discolor</i>
<i>F.gibbosum</i> var. <i>acuminatum</i>	<i>Discolor</i>
<i>F.sambucinum</i> Fuckel	<i>Discolor</i>
<i>F.graminearum</i> Schwabe	<i>Discolor</i>

Варто відмітити, що небезпека зараженого зерна полягає в тому, що воно містить інфекцію і може бути джерелом ураження насіння, а відтак і причиною ослаблення рослин при

їхньому розвитку. Такі рослини сприйнятливі до ґрунтової та аерогенної інфекції. Тому необхідний постійний контроль за стійкістю сортів до насінневої інфекції пшениці та впровадження системи захисту посівів від хвороб [6].

Список літератури

1. Довгань С.В., Сядриста О.Б. «П'яний хліб» спричиняє хворе на фузаріоз зерно озимої пшениці. Пропозиція. 2009. №8. Режим доступу : <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=3050&number=100>.
2. Гонтаренко О.В. Фузаріоз колосу пшениці на півдні України та сортостійкість: дис. канд. біол. наук, 06.01.11. «Захист рослин від шкідників та хвороб». Київ. 1993. 219 с.
3. Шевчук О.В., Коломієць С.І. Точне землеробство: переваги і перспективи. Захист рослин. 2001. №5. С.18–20.
4. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Л. : Колос, 1970. 208 с.
5. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрыпаль И.Г. и др. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. Киев : Наук. думка, 1988. 552 с.
6. Мурашко Л.А. Мікофлора зерна пшениці озимої. Мировіський вісник, збірн. наук. праць. Миронівка, 2015 – Вип. 1 – С. 181–188.

УДК 519.85:632.914:634.725

Полгороднік О.Г., канд. с.-г. наук

Градченко С. І., канд. с.-г. наук

Інститут садівництва НААН України

СХЕМА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ЗАХИСТУ НАСАДЖЕНЬ АГРУСУ ВІД ХВОРОБ

Досліджено захисний ефект біологічних препаратів проти збудників патогенів американської борошнистої роси та септоріозу агрусу. Встановлено, що практично всі вивчені препарати знижували ураження названої культури фітопатогенами. Найвищий захисний ефект забезпечили біопрепарати на основі бактерій *Bacillus subtilis*.

Ключові слова: агрус, біофунгіциди, американська борошниста роса, септоріоз, економічна оцінка.

Розвиток ягідництва в певній мірі ускладнюється комплексом хвороб, що мають значний негативний вплив на продуктивність рослин. Тому, однією з головних умов збільшення виробництва екологічно чистої продукції ягідництва є застосування систем інтегрованого захисту рослин від хвороб з урахуванням екологічних і економічних вимог [1].

Схема захисних заходів на основі використання біофунгіцидів в насадженнях агрусу на сортах Сварог і Тясмин (автор О.П. Лушпіган) спрямована на обмеження поширення таких хвороб, як американська борошниста роса і септоріоз. Для цього з метою вивчення захисного ефекту біологічних препаратів проводили 4–6 обробок, упродовж періоду вегетації, з урахуванням кліматичних умов та ступеню розвитку хвороби.

За результатами вивчення препаратів (2019–2020р.р.) в польових дослідах встановлено, що ефективність біологічних засобів захисту в пригніченні розвитку американської борошнистої роси і септоріозу в насадженнях агрусу залежала, як від дослідних препаратів, так і від сорту.

Обприскування дослідними препаратами кущів агрусу істотно вплинуло на ураження та розвиток американської борошнистої роси. Розвиток хвороби на сорті Тясмин, залежно від препаратів і становив – 1,4–4,7%, а на сорті Сварог – в межах 1,0–3,8%. Біологічна стійкість сорту Сварог до борошнистої роси, за роки досліджень, виявилася вищою, порівняно із сортом Тясмин на фоні захисних обробок біологічними препаратами.

Препарати Казумін 2Л, РК і Фітоцид-р у порівнянні з іншими біологічними препаратами були більш ефективним проти хвороби за всі роки досліджень. На пагонах їх ефективність на плодах була у 2019 році в межах 81,4%–84,1%, у 2020 році де що нижче – 71,7–72,9%. Відмічена ефективність дії застосування препаратів МікоХелп, ФітоХелп, Цидокс Про та ЛС-1 на обмеження поширення американської борошнистої роси на агрусі, але математична обробка даних не підтвердила істотної різниці між контрольним і дослідними варіантами.

Проти септоріозу за роки досліджень по вивченню біологічних препаратів в насадженнях агрусу спостерігали пригнічення розвитку хвороби у порівнянні з контролем на всіх дослідних варіантах. Кращі результати отримані при проведенні обробок препаратом Казумін 2Л, РК і Фітоцид-р, які виявилися більш ефективними проти септоріозу. Розвиток септоріозу у по рокам досліджень в контрольному варіанті був на рівні 4,8 – 9,0%, тоді як у варіантах з використанням Казумін 2Л, РК і Фітоцид-р, відповідно – 1,2– 2,1% та 1,2 – 1,8%. Обприскування насаджень агрусу препаратами ФітоХелп, МікоХелп і Цидокс Про знизило розвиток септоріозу в межах 1,8 – 3,6%. На рівні контрольного варіанту були показники розвитку хвороби при використанні Мікро-Мінераліс Плюс, РК.

Технічна ефективність біологічних препаратів, по рокам досліджень, проти септоріозу склала від 37,6% до 82,4%. За застосування Казумін 2Л, РК та Фітоцид-р – 80,3 – 82,4% .

Обробки біологічними препаратами позитивно вплинули на урожай агрусу. Урожай ягід у дослідних варіантах складав 2,03 – 2,28 кг. з куща проти 1,74– 1,81 кг в контролі у 2019 році та 2,74 – 3,61 кілограми з куща і 2,54– 2,75 кілограми відповідно у 2020 році. Прибавка до контролю склала від 107,8 до 137,6%. Максимальну урожайність отримано в варіанті з використанням препаратів Казумін 2Л, РК і Фітоцид-р – 3,41 – 3,61 кг. з куща.

Оскільки досліди були проведено польові, дрібно-ділянкові, то для розрахунку витрат матеріальних і фінансових ресурсів та економічної оцінки використання різних біологічних препаратів у виробничих умовах застосовано нормативний метод [2]. Ціни на матеріально-технічні ресурси і ягідну продукцію та рівень заробітної плати прийнято станом на вересень 2020 року.

В результаті економічної оцінки встановлено, що у варіантах із використанням біопрепаратів виробничі витрати на 1 га порівняно з контролем зросли на 10,6–25,8 тис. грн, але, завдяки підвищенню врожайності на 15,3–31,9%, прибуток був вищим на 12,3–52,0 тис.грн. Найефективнішим варіантом у схемі захисту від хвороб була обробка препаратом Фітоцид-р, окупність додаткових витрат склала 499,1 %. Прибуток з гектара у вищезазначеному варіанті зріс до 174,8 тис. грн. при рентабельності 159,8 %.

Обприскування Фітоцид-р є найбільш економічно вигідним технологічним елементом у захисті агрусу від хвороб, який сприяє росту врожайності, прибутку та рівня рентабельності, а також сприятиме оздоровленню садових агроценозів та підтриманню екологічної рівноваги в них.

Список літератури

1. Агробіологічні системи інтегрованого захисту плодкових і ягідних культур від шкідників і хвороб. Рекомендації . – К. : КТ «Забеліна-Фільковська Т.С. і компанія Київська нотна фабрика», 2016. – 152 с.
2. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві / за ред. О.М. Шестопаля. Київ, 2006. 140 с.

УДК: 621.3:621.26/.29

Вигера С. М., канд. с.-г. наук, доцент
Ключевич М. М., д-р с.-г. наук, професор
Столяр С. Г., канд. с.-г. наук, ст. викладач
Поліський національний університет

МЕТОДОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗДОРОВ'Я ФІТОЦЕНОЗІВ

На сучасному етапі на планеті Терра проходять кардинальні зміни клімату, забруднення довкілля різного рівня токсикантами, особливо пестицидами та пластиковими відходами. Першоосовною виправлення помилок життєвих процесів суспільства є обґрунтування, розробка стратегії, проведення ефективного науково-освітнього процесу щодо перспективного, безпечного, життєво необхідного і найвеличнішого напрямку про рослинний світ (Фітологія або Планталогія) на основі підготовки відповідних фахівців.

Ключові слова: здоров'я екосистем і фітоценозів, класична фітопродуцентологія, трофологічні ланцюжки, безпечна фітопродукція, здорове харчування.

Загальновідомо, що рослинний світ є основним продуцентом і джерелом життєвих процесів на планеті Терра, в першу чергу за рахунок: продукування чистого повітря, органічної речовини в різних проявах; забезпечення біоти та людини розумної безпечними продуктами харчування і лікування, урбофітоценозів – естетичності і оздоровлення, а господарський комплекс різноманітними деревини; запобігання зміні клімату; зменшення гуманітарної катастрофи від голоду; захисту екосистем від буревіїв, пилових бур, ґрунтів – від знесення родючого шару тощо.

Нажаль сучасна законодавча та науково-освітня база щодо формування і функціонування здорових фітоценозів не достатньо відповідає логічним, науковим, природоохоронним, естетичним та економічним критеріям їх гармонійного розвитку. Обґрунтування та дослідження останніх років показали, що методологічною базою забезпечення здоров'я ґрунтів, екосистем, фітоценозів та покращення життєвих процесів людства, є впровадження закономірностей класичної фітопродуцентології.

Класична фітопродуцентологія (трійчастий принцип територіального функціонування фітоценозів) – науковий напрям про закономірності формування, функціонування і контролю територій з фітопродуцентами, серед яких: одну частину займають природні флористичні розмаїття, що вивчає природна фітопродуцентологія (лісові площі, землі під водою, відкриті заболочені та інші природні землі, заповідники, національні природні парки тощо); другу – обмежено окультурені природні та створені людиною сталі фітопопуляційні території антропоприродної фітопродуцентології, яка, в свою чергу, розподілена на культурно природну (лісові культури, чагарниково-трав'янисті ценози, луки, пасовища, інші створені людиною сталі фітоценози навколо населених пунктів) та урболандшафтну фітопродуцентологію (місця відпочинку, ботанічні сади, зони фітодизайну, інші фітокомпозиції та штучні водойми в межах забудованих земель); третю частину – культурні фітоценози, що вивчає культурна фітопродуцентологія, або ж фітокультурологія (за С. М. Вигерою) [1, 2, 3].

Зауважимо, що всі складові фітопродуцентології відповідають критеріям виробництва асортименту продукції для здорового харчування, що з метою покращення довкілля є необхідність скорочення площ культурних фітоценозів до 20 млн. га в межах України [1, 6, 7].

Такий стратегічний підхід здатний покращити як національну, так і європейську безпеку щодо охорони природи та отримання безпечної фітопродукції. Впровадження принципу класичної фітопродуцентології створить передумови щодо забезпечення чистого повітря як на державному, так і глобальному рівнях. Адже отримане чисте повітря не має кордонів, а вироблена безпечна та якісна фітопродукція особливо необхідна для здорового харчування.

Зауважимо, що сучасна концепція цієї необхідної, складної та тернистої освітньо-науково-виробничої проблеми є на початковому етапі, має фрагментарний характер, незважаючи на те, що її вирішення поверне людство до здорового та щасливого життя.

Перші прояви та обґрунтування в цьому напрямку уже зроблені на Житомирщині, зокрема в Поліському національному університеті.

Саме на базі цього закладу вищої освіти розпочаті природоохоронно-економічні та холистичні обґрунтування життєвих процесів органічного світу в екосистемах локального, регіонального, державного та планетарного рівнів, які ґрунтуються на принципі закономірностей *“трипрофіки життя: продуценти-консументи-редуценти”* (лат. *“tritrophs vitae: auctores – consumers – reducers”*), а саме живлення продуцентів, консументів і редуцентів, формування і функціонування їх трофічних ланцюжків на всіх рівнях організації вітасфери, включаючи і людину розумну.

Такі погляди вивчають новітні наукові напрямки в Україні «Трофологія», та «Вітатерралогія». Зауважимо, що ці дисципліни вперше в Україні уже введені нами в освітній процес підготовки магістрів спеціальності захист і карантин рослин з 2018 року [1, 4, 5].

В умовах України найбільш відомою освітньою програмою, що забезпечує захист рослинного світу, є та, що затверджена за спеціальністю «Захист і карантин рослин». Не вдаю-

чись в особливу полеміку щодо вдалості її назви, зауважимо, що в минулому вона мала більш наукову та логічну назву, зокрема «Захист рослин», так як карантин рослин є саме складовою захисту рослин.

Слід зауважити, що сучасна програма підготовки фахівців із захисту і карантину рослин, як правило, забезпечує як правило захист сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, а не весь “зелений килим України” тобто практично всю територію нашої країни. Адже відомо, що більшість шкідливої і корисної біоти мігрують з природних та антропоприродних фітоценозів в культурні і навпаки.

Саме тому в Поліському національному університеті на кафедрі захисту рослин розроблена новітня освітня програма, а саме «Захист здоров'я рослин». Згідно цієї програми передбачається підготовка фахівців, що забезпечують саме здоров'я всіх фітоценозів України, а не лише захист рослин на території агропромислового комплексу.

Принципово новою відмінністю програми є те, що вона повинна забезпечити здоров'я всіх фітоценозів України як від біотичних, так і абіотичних чинників, що не вивчалось раніше.

Відомо, що передумовою ефективного забезпечення здоров'я рослин є розробка надійної системи моніторингу самих фітоценозів, їх біоти та абіотичних чинників. Для цього на кафедрі розроблено та запатентовано новітній ефективний метод моніторингу: метод технічного зору [3, 5].

На сучасному етапі в умовах України обґрунтовані та впроваджуються наступні напрямки та системи виробництва фітопродукції: 1) з використанням синтетичних технологічних матеріалів (екстенсивне та інтенсивне); без використання синтетичних технологічних матеріалів (органічне та біодинамічне); 3) новітній технічний та інформаційний сервіс виробництва фітопродукції (no-till, прецизійні, інформаційні фітотехнології тощо).

Виходячи із такого світогляду, на кафедрі захисту рослин науковці обґрунтовують та розробляють специфічні системи захисту рослин залежно від обраного напрямку та системи виробництва здорової продукції.

Відомо, що в основі ефективної розробки системи щодо забезпечення здоров'я фітоценозів є використання діяльних методів захисту рослин, а тому крім відомих методів захисту рослин (агротехнічний, біологічний, мікробіологічний, біотехнічний, механічний, фізичний, хімічний), на кафедрі захисту рослин розробляють новітні: організаційно-технологічний, генно-інженерний, фітонцидний, абіотичний. З метою покращення екологічної ситуації за виробництва органічної фітопродукції, співробітники також обґрунтовують природоохоронний та превентивний захист рослин.

В освітній процес підготовки фахівців із захисту і карантину рослин та забезпеченню здоров'я фітоценозів відповідно включені наступні новітні та перспективні дисципліни: для освоєння, наприклад, сучасної спеціальності “захист і карантин рослин”, вперше в Україні для підготовки «бакалаврів» додатково включені наступні актуальні дисципліни: Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидно-лікарських рослин, Ентомоанфологія, Новітні методи захисту рослин, Контроль біорізноманіття фітоценозів, Природоохоронний захист урбофітоценозів, Захист рослин за прецизійних та інформаційних технологій, Захист рослин за органічного виробництва, Контроль здоров'я фітодизайнових композицій, Захист природно-заповідних фітоценозів від біотичних і абіотичних чинників, Захист ботанічних садів від біотичних та абіотичних чинників, Захист нетрадиційних ягідних культур.

Упродовж підготовки «магістрів» спеціальності “захист і карантин рослин” включені наступні перспективні дисципліни: Трофологія, Фітобактеріологія, Екологія фітоценозів, Новітні технології виробництва фітопродукції, Методологія формування сталих урбофітоценозів, Управління здоров'ям фітоценозів, Контроль біоти культурних фітоценозів.

З метою забезпечення новітньої в Україні освітньої програми «Захист здоров'я рослин» для підготовки «бакалаврів» вперше введені наступні перспективні та життєво необхідні ди-

сципліни: Вітатералогія (наука про життєві процеси), Фітологія (планталогія), Фітоценологія з основами фітопродуцентології, Природна фітоценологія, Урбофітоценологія, Фітовінкулалогія (вчення про фітосмуги), Фітоценози України з основами виробництва фітопродукції, Виробництво фітопродукції за новітніх технологій, Органічне виробництво та продовольча безпека, Виробництво фітопродукції для здорового харчування, Світові продовольчі фіторесурси, Абіотичний вплив на фітоценози (Фітоабіопатологія), Антропічний вплив на фітоценози, Фітогексаподологія (ентогнатологія та ентомологія), Корисна біота фітоценозів, Сучасні та новітні методи захисту рослин, Захист здоров'я рослин, Захист здоров'я ґрунтів та водойм, Охорона естетично-оздоровчих фітокомпозицій, Технічний та інформаційний сервіс виробництва фітопродукції, Захист здоров'я рослин за прецизійних та інформаційних технологій, Захист здоров'я рослин за органічного виробництва тощо.

Таким чином, на сучасному етапі необхідна корінна зміна світогляду щодо здорового розвитку всіх фітоценозів України, з метою покращення життєвих процесів суспільства та відповідно здорового харчування.

Список літератури

1. Вигера С. М. Трофологія : монографія. Київ : ЦП “Компринт”, 2017. 125 с.
2. Вигера С. М. Природоохоронний контроль культурних фітоценозів: [Монографія]. К.: ЦП “Компринт”, 2015. 398 с.
3. Прецизійні фітотехнології в агропромисловому комплексі України / Л. В. Аніскевич, Д. Г. Войтюк, С. М. Вигера, Н. І. Адамчук, Ф. М. Захарін, С. О. Пономаренко, М. М. Ключевич : монографія. Київ : НУБіП України. 2019. 798 с.
4. Природоохоронно-економічні аспекти гармонізації виробництва фітопродукції в Україні згідно стандартів ЄС / С. М. Вигера, Д. Т. Гентош, М. М. Ключевич, С. Г. Столяр : в монографії Аграрна політика Європейського союзу: виклики і перспективи // за ред. проф. Т. О. Зінчук. Київ: Центр учбової літератури. 2019. 494 с.
5. Вигера С. М., Ключевич М. М., Скидан О. В. Методологія холистичного природоохоронно-економічного забезпечення здоров'я фітоценозів. В зб. наук. праць – Механізми управління розвитком територій. Житомир, Поліський Нац. університет. 2020 р. С. 37–45.
6. Трофологія: <https://www.youtube.com/watch?v=koIUjip6g3U> – 1 част.
7. Трофологія: <https://www.youtube.com/watch?v=Cq1iMkt5ysA> – 2 част.

УДК. 632.931.1

Борзих О. І., д-р с.-г. наук, академік НААН

Ткаленко Г. М., д-р с.-г. наук, с. н. с.

Черній В. О., аспірант

Інститут захисту рослин НААН

ЗАХИСТ СУНИЦІ

Суниця є поширеною ягідною культурою, яка легко піддається ураженню грибними хворобами, таких як, сіра гниль, борошниста роса, біла та бура плямистості. Дані хвороби здатні знищити 50% насаджень ягід суниці. Досліди проводили 2018–2020рр. в насадженнях ТОВ «Кооператив Агровесна». Для подолання поширення грибних хвороб була розроблена схема застосування препаратів: контроль (обприскування водою), Міравіс Прайм 400 SC, Амістар Голд 250 SC, Тельдор 50 WG, Світч 6,5 WG та Луна Сенсейшн 500 SC, Серенада АСО SC, Viridin (Триходермін). У результаті досліджень було встановлено, що внаслідок внесення даних препаратів відбулось збільшення врожайності суниці садової на 27%. Встановлено, що більш ефективними препаратами проти сірої гнилі, борошнистої роси, білої та бурої плямистості є Тельдор 50 WG та Амістар Голд 250 SC.

Ключові слова. Суниця садова, грибні хвороби, сіра гниль, біла та бура плямистість, борошниста роса.

Суниця садова – провідна ягідна культура як в Україні так і в інших країнах світу. Її сорти за сприятливих умов вирощування здатні давати високі врожаї. Але вплив грибних хвороб на господарські насадження здатні знищити до 50 % і більше ягід суниці [1].

Мета роботи: розглянути грибні хвороби суниці садової на дослідній ділянці та препарати зареєстровані в Україні для створення повноцінної системи захисту.

Дослідження проводились впродовж 2018–2020рр. в насадженнях ТОВ «Кооператив Агровесна» (Київська область, Макарієвський район). Об'єктами дослідження слугували ремонтантні сорти суниці садової італійської та американської селекції – Клері (Clery) й Мурано (Murano), Валор (Valor) і Сан-Андреас (San Andreas).

На дослідній ділянці були виявлені такі грибні хвороби – сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers), борошниста роса (*Sphaerotheca macularis* Magn. f. *fragariae* Jacz.), біла (*Ramularia tulasnei* Sacc (*Mycosphaerella fragariae* Tul.) та бура (*Marssonina potentillae* P. magn. f. *Fragaria* Man.) плямистості.

Проти даних грибних хвороб на досліджуваній ділянці була розроблена схема застосування препаратів: контроль (обприскування водою), Міравіс Прайм 400 SC (0,75; 1 л/га), Амістар Голд 250 SC (1; 1,2 л/га), Тельдор 50 WG (2 кг/га), Світч 6,5 WG (0,75; 1 кг/га) та Луна Сенсейшн 500 SC (0,6 л/га), Серенада АСО SC (8 л/га), Viridin (Триходермін) (3 л/га). Обприскування проводили у період вегетації перед та після масового цвітіння у 4 повторностях. Закладення проведення дослідів відбувалося за загальноприйнятими методиками [2, 3].

Світч 6,5 WG – фунгіцид від Syngenta, не фітотоксичний, пригнічує поширення грибних хвороб, та має лікувальну дію на рослину. Препарат в Україні та Європі застосовують проти білої та бурої плямистості, сірої гнилі та борошнистої роси.

Тельдор 50 WG – після обприскування поверхні рослини, його діюча речовина (фенгексамід) утворює плівку, яка запобігає проникненню патогенів до тканини рослини. Ця плівка не зникає з поверхні рослини, що забезпечує тривалий період дії фунгіциду. Ефективний проти сірої гнилі.

Міравіс Прайм 400 SC – фунгіцид від Syngenta, діюча речовина підифлуметофен, флудіоксоніл. Вважається фунгіцидом наступного покоління, використовується проти плямистостей листя, борошнистої роси та сірої гнилі.

Амістар Голд 250 SC – фунгіцид системної дії, діюча речовина азоксистробін, дифенокназол. Відрізняється довготривалою захисною дією, ефективний проти борошнистої роси, сірої гнилі.

Луна Сенсейшн 500 SC – системно-трансламінарний фунгіцид, діюча речовина флуопірам, трифлуксистробін. Відрізняється широким спектром дії на патогени більшості культур, ефективний проти сірої гнилі, борошнистої роси, плямистостей.

Серенада АСО SC – біологічний бактерицид і фунгіцид, діюча речовина *Bacillus amyloliquefaciens* штам QST 713. При обробі листя та ґрунту ефективний проти багатьох патогенів. Препарат має унікальний біологічний механізм дії, що запобігає резистентності. На суниці ефективний проти сірої гнилі.

Viridin (Триходермін) – біологічний фунгіцид для захисту культур від широкого спектру хвороб. Пригнічує патогенні збудники що розповсюджуються через ґрунт та рослинні залишки. Діюча речовина спори та міцелій грибів роду *Trichoderma spp.*. На суниці ефективний проти сірої гнилі.

Під час проведення досліджень на дослідних ділянках спостерігалось збільшення врожайності насадження суниці на 27% та покращення товарної якості ягід в порівнянні до контролю. Встановлено більш ефективні препарати проти: сірої гнилі – Тельдор 50 WG (2 кг/га); проти борошнистої роси, бурої та білої плямистостей – Амістар Голд 250 SC.

Список літератури

1. Гель, І. М., Рожко, С. І. Суниця: біологія, сорти, технології вирощування та переробки. Львів: Український бестселер, 2011. 110 с.
2. Трибель, С. О.; Сігорова, Д. Д.; Секун, М. П. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: – Світ, 2001.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. Москва: – Агропромиздат, 1985.

¹Шевчук О.В., канд. с.-г. наук

²Мельник О.Ю.

¹Інститут захисту рослин НААН,

²ТОВ «Сингента»

СИСТЕМА ЗАХИСТУ ГАРБУЗІВ ВІД МІКОЗІВ

Проведено аналіз результатів власних досліджень та узагальнено матеріали щодо розвитку та шкідливості хвороб гарбузів. Розроблено елементи системи захисту гарбузів від комплексу хвороб. З профілактичних заходів рекомендовано застосовувати сівозміну, дотримання оптимальної густоти посіву, видалення або заорювання рослинних решток, протруєння насіння. В період вегетації проти хвороб листя ефективним є дворазове обприскування посівів фунгіцидами.

Ключові слова: гарбузи, комплекс хвороб, фунгіциди, протруйники, агротехнічні заходи.

Овочівництво - одна з основних галузей сільськогосподарського виробництва. Так, за даними Держкомстату України станом на 2019 рік площа вирощування овочів в Україні становила близько 519 тис. га, серед яких 30,8 тис. га займали посіви гарбузів, площа яких з 2010 р. зросла майже втричі [3].

Гарбуз є цінним продуктом для дієтичного харчування. Його споживають як у сирому, так і в переробленому вигляді. Крім того, плоди згодують худобі, силосують. Плоди гарбуза придатні до тривалого зберігання. У гарбузі містяться солі калію, кальцію, магнію, заліза, цукри, вітаміни С, В, В₂, РР, Т, каротин, білок, клітковина. Вміст мінеральних солей в межах 0,4-0,8%. У насінні є 40-52% харчової олії, яка за якістю не поступається кращим сортам рослинної олії. Насіння й олія також мають лікувальні властивості [1].

Одним з основних принципів інтегрованого захисту рослин є використання всіх придатних в конкретних умовах методів захисту від всього комплексу шкідливих організмів [4]. Дотримуючись цього положення, було узагальнено результати проведених нами експериментальних досліджень та дані з літературних джерел щодо видового складу хвороб та впливу на них захисних заходів.

Дослідження проводились в умовах правобережного Лісостепу України (Хмельницька область, Київська обл., Житомирська обл.) у 2016-2018 рр. на гарбузах звичайних сорту Український багатоплідний та гарбузах голонасінних сорту Штирійський. Обліки хвороб здійснювали за загальноприйнятими методиками [2].

Як показали результати наших досліджень, до комплексу хвороб, які проявляються на гарбузах в зоні Правобережного Лісостепу відносяться борошниста роса (*Erysiphe cichoracearum*), несправжня борошниста роса (*Pseudoperonospora cubensis*), фузаріозна коренева гниль (*Fusarium spp.*), антракноз (*Colletotrichum orbiculare*), біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Щорічно фіксувалось ураження кореневими гнилями, борошнистою росою та несправньою борошнистою росою. Інші хвороби проявлялись епізодично та істотного впливу на ріст та розвиток рослин і формування врожаю культури не мали.

Для зниження розвитку хвороб гарбузів рекомендують застосовувати агротехнічні заходи, які спрямовані перш за все на запобігання передачі інфекції. До них відносяться зокрема сівозміна з поверненням баштанних на колишнє місце через 5-6 років, ретельна обробка ґрунту, заорювання рослинних решток відразу після збирання врожаю з метою придушення інфекції.

Кращим попередником є озима пшениця, зернобобові культури. Також важливим є вологозберігаючий обробіток ґрунту.

Досить важливим чинником, що впливає на розповсюдження грибних хвороб є густина посіву. У загущених посівах створюється більш вологий мікроклімат, що зокрема сприяє сильнішому розвитку борошнистої роси та пероноспорозу. Тому важливим з фітосанітарної точки зору є дотримання оптимальної густоти посіву – 9-11 тис. рослин на гектар.

Найбільш поширеним методом захисту гарбузових культур від грибних хвороб залишається обробка посівів фунгіцидами. Науковці багатьох країн повідомляють про досить високу ефективність фунгіцидів як системної так і контактної дії [5-11].

Для запобігання прояву резистентності рекомендується чергування як мінімум двох фунгіцидів та застосування їх разом з контактними препаратами, які мають нижчий ризик виникнення резистентності [8].

Для захисту посівів від фузаріозної кореневої гнилі проводять протруєння насіння хімічними або біологічними препаратами.

До систем інтегрованого захисту гарбузів включають біологічні препарати, зокрема вироблені на основі ґрунтових грибів та бактерій, таких як *Gliocladium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Pseudomonas spp.* [6, 10]. Саме на них в основному покладаються виробники органічної продукції.

Як відомо, протруєння насіння є найбільш цілеспрямованим та екологічно безпечним заходом захисту посівів від хвороб, що передаються насінням та через ґрунт, зокрема корневих гнилей. Проведені нами дослідження показали, що технічна ефективність цього заходу проти фузаріозної кореневої гнилі досягає 75,2%,

Для визначення необхідності проведення обприскувань посівів фунгіцидними препаратами проводиться регулярний моніторинг їх фітосанітарного стану.

Виходячи з результатів наших досліджень, оптимальними періодами для проведення першого обприскування препаратами фунгіцидної дії є 19 етап за шкалою ВВСН, коли в посівах наявні перші прояви борошнистої роси. Повторне обприскування доцільно проводити на 51 етапі за шкалою ВВСН. Воно має захищати як від борошнистої роси, так і від несправжньої борошнистої роси, перші прояви ураження якою нами спостерігались саме в цей період.

Технічна ефективність дворазового обприскування посівів проти хвороб листя була на рівні 73,4-76,4%.

Після збирання врожаю для видалення джерел інфекції хвороб проводиться очищення площ. Рослинні рештки видаляються або ж заорюються у ґрунт щоб запобігти в майбутньому збереженню й накопиченню інфекційного матеріалу.

Таким чином, узагальнення результатів проведених нами експериментальних досліджень щодо видового складу хвороб та впливу на них захисних заходів дозволило розробити систему захисту гарбузів від мікозів.

Список літератури

1. Пацок Л.К., Алабина Н.М., Федосенко Т.В. Анализ основных видов сырья по биохимическому составу, используемых для создания функциональных продуктов. Аграрная наука. 2018, N 11-12. С. 49-53.
2. Ретьман С.В., Борзих О.И, Кислих Т.М. та ін. Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві. Т.2. (За ред. С.В.Ретьмана). К.:Колоб'іг, 2014. 352 с.
3. Статистичний щорічник України 2019. За редакцією І. Є. Вернера. К., 2020. 465 с.
4. Федоренко В.П., Ретьман С.В. Чотири основоположних принципи. Захист і карантин рослин. 2004. № 1. С. 3-5.
5. Cushman K., Evans W., Ingram D. et al. Reduced Foliar Disease and Increased Yield of Pumpkin Regardless of Management Approach or Fungicide Combinations. HortTechnology. 2007. V. 17. P. 56-61.
6. Goswami S., Thind T. Management of powdery mildew of summer squash with fungicides and natural products. Indian phytopathology. 2012. V. 65. P. 198-199.
7. Keinath A.P., Vaccari G.V., DuBose V.B.. Evaluation of fungicides for control of powdery mildew on acorn squash. Plant Dis. Manage. Rep. 2010. V.4. P.14.
8. Lebeda A., McGrath M. T., Sedláková B. Fungicide resistance in cucurbit powdery mildew fungi; Chapter 11. In O. Carisse (Ed.), Fungicides. Rijeka: InTech Publishers, 2010. P. 221–246.
9. Ojiambo P, Paul P, Holmes G. A quantitative review of fungicide efficacy for managing downy mildew in cucurbits. Phytopathology 2010. V. 100. P. 1066-1076.
10. Sharma A., Rana C. Important Diseases of Cucurbitaceous Crops and Their Management. In book: Handbook of Cucurbits Growth, Cultural Practices and Physiology. 2016. P.301-324.
11. Vajs S., Lešnik M., Miklavc J. et al. Rezultati preizkušanja fungicidov za zatiranje plesni bučnic (*Pseudoperonospora cubensis*) na oljnih bučah v sezoni 2010. Zbornik Predavanj in Referatov. Slovenskega Posvetovanja o Varstvu Rastlin. 2011. P. 191-195

Градченко С.І., канд. с.-г. наук
Полгороднік О.Г., канд. с.-г. наук
Інститут садівництва НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ЗАСОБІВ ПРОТИ ПАРШІ ЯБЛУНІ

Наведено результати вивчення технічної ефективності екологічно безпечних засобів захисту (фунгіцид бактеріального походження Казумін 2Л, РК, біофунгіцид Цидокс Про, антибактеріальний препарат ЛС-1 і рідке комплексне добриво Мікро-Мінераліс (універсальний) Плюс, РК) в пригніченні поширення та розвитку парші яблуні. З'ясовано доцільність їх застосування в загальній схемі захисту культури від шкідливих організмів.

Ключові слова: яблуня, хвороби, захист, біопрепарати, технічна ефективність.

Серед багатьох хвороб яблуні однією з найбільш поширених і шкідливих є парша, частка якої в загальних втратах, котрих завдають цій культурі різні шкодочинні організми, перевищує 40% [2].

Враховуючи домінуючу роль парші, сучасна система захисту яблуні від хвороб базується на застосуванні комплексу заходів, спрямованих на забезпечення ефективного контролю не тільки основного, а й інших фітопатогенів. Провідними при цьому є хімічні засоби, застосування яких у садах, незважаючи на відомі недоліки, збережеться і на найближчу перспективу [1]. У зв'язку з цим досить актуальним є вирішення питань екологізації захисних заходів за рахунок застосування біологічних засобів захисту з метою зменшення пестицидного навантаження в насадженнях і обмеження негативного впливу агрохімікатів на довкілля.

Вивчали ефективність екологічно безпечних засобів захисту яблуні від хвороб Казумін 2Л, РК (бактерицид та фунгіцид лікувальної дії бактеріального походження, активною речовиною якого є продукт ферментації гриба *Streptomyces kasugaensis*, вміст якого у складі фунгіциду становить 20 г на 1 літр) [4]; Цидокс Про (біофунгіцид з діючою речовиною *Streptomyces* sp., (титр $1 \times 10^7 - 1 \times 10^{10}$); ЛС-1 (антибактеріальний препарат з діючою речовиною нанокарбоксилати срібла (мають токсичну дію на комплекс фітопатогенних бактерій) та літію (мають фунгіцидну та фунгістатичну дію на фітопатогенні гриби та мікроміцети); Мікро-Мінераліс (універсальний) Плюс, РК (рідке комплексне мікродобриво для позакореневого обробітку, що складається з таких амонійно-кабоксилатних комплексонів (%), як S – 8,0; K – 5,0; P – 3,0; Mg, N, B – по 2,0; Zn – 1,5; Cu – 1,0; 5 і т.ін.) [5].

Досліди закладали у весняно-літній період 2020 року. Деревя обприскували дослідними препаратами з інтервалом 10-20 днів залежно від умов погоди та прогнозу розвитку хвороб.

Обліки проводили за загальноприйнятими методиками [3].

Методом інструментального моніторингу епіфітотійної ситуації протягом квітня – серпня 2020 року відмічено 11 критичних періодів інфекції яблуні збудником парші, 8 з яких характеризуються небезпекою слабкої, 1 – помірної і 2 – сильної інфекції. Слід зауважити, що травень видався надзвичайно сприятливим для розвитку і поширення хвороби. 18 днів з опадами протягом місяця позитивно вплинули на розвиток парші – 7 періодів інфекції яблуні збудником хвороби, 2 з яких сильної інфекції.

Обстеження показали, що розвиток парші на яблуні у рік досліджень був порівняно високий. Так, максимально на сприйнятливому сорті яблуні Ренет Симиренко поширення та розвиток парші становили відповідно на листках – 44,3 і 21, плодах – 91,3 і 36,8%.

Зважаючи на умови погоди, кількість критичних періодів інфекції парші яблуні, проведено 4 обприскування дослідними препаратами. Так як у червні та серпні не було небезпеки інфекції збудником парші яблуні, посушлива та жарка погода не сприяла значному поширенню й інших хвороб (борошниста роса, плодова гниль) тому не було необхідності у більшій кількості обробок фунгіцидами.

Встановлено, що за таких умов, порівняно кращі результати в обмеженні поширення парші яблуні отримано у варіанті з використанням препарату Казумін – розвиток хвороби на листі зменшився у 7 разів порівняно до контролю, а технічна ефективність сягала 86%

(табл.). Решта препаратів також мали стримуючу дію проти парші на яблуні, але дещо нижчу – ефективність 63-69%.

Таблиця – Ефективність застосування біопрепаратів в пригніченні розвитку парші яблуні (Інститут садівництва НААН, сорт Ренет Симеренко, 2020 р.)

Варіант	Листя			Плоди		
	У	Р	ТЕ	У	Р	ТЕ
1. Контроль	44,3	21,0		91,3	36,8	
2. Казумін 2Л, РК, 2,0 л/га	16,3	3,0	85,7	59,6	10,2	72,3
3. Мікро-Мінераліс Плюс, РК, 1,5 л/га	20,7	6,7	68,1	79,3	21,7	41,0
4. ЛС-1, 2,0 л/га	20,0	6,5	69,0	66,5	16,5	55,2
5. Цидокс Про, 5,0 л/га	23,1	7,7	63,3	51,8	12,3	66,6
НІР ₀₅		1,57			2,33	

Примітка* – У – ураження, %; Р – розвиток хвороби, %; ТЕ – технічна ефективність, %.

На плодах хвороба розвивалася сильніше, ніж на листках, що пояснюється високим інфекційним навантаженням у період цвітіння та зав'язування плодів. Втім, не зважаючи на все, обприскуваннями вдалося стримати розвиток парші на плодах у всіх дослідних варіантах. Застосування препарату Казумін знизило даний показник у 3,6 раз – 10,2%, тоді як на контрольному варіанті він сягав майже 37%. Технічна ефективність при цьому становила 72%. Порівняно гірші результати отримано у варіантах із застосуванням препаратів ЛС-1 і Цидокс Про, розвиток парші на плодах яких становив 12-17%, а технічна ефективність коливалася в межах 55-67%. Найгірший результат на плодах отримано у варіанті із застосуванням добрива Мікро-Мінераліс Плюс, ефективність якого становила лише 41%.

Список літератури

1. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Дегодюк Е.Г. та ін.; за ред. Е.Г. Дегодюка. Київ: Урожай, 1992. 320 с.
2. Каленич Ф.С. Агроекологічні основи інтегрованого захисту яблуні від парші та інших хвороб. Київ: Аграрна наука, 2005. 243 с.
3. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С.О. та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
4. <http://www.summit-agro.com.ua/product/zagalnij-katalog-produktiv/kazumin-2l>
5. <http://www.mineralis.com.ua>

УДК632.7: 634.958(477.20)

Чумак П.Я., канд. с.-г. наук, с. н. с., доцент
Поліський національний університет

ОСНОВИ ПРЕВЕНТИВНОГО ЗАХИСТУ ВІД ШКІДНИКІВ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ – ВАЖЛИВОГО КОМПОНЕНТА АГРОЕКОСИСТЕМИ

Стаття присвячена обґрунтуванню теоретико-методологічних засад і практичних аспектів превентивного захисту полезахисних насаджень – особливий тип екосистеми тривалого функціонування в складі постійно змінної агроєкосистеми.

Ключові слова: полезахисні насадження, шкідники, превентивний захист, агроєкосистема.

В умовах глобальної тенденції до різких змін клімату та прискорення деградації природного середовища актуальним є збереження і збільшення біологічного різноманіття агроєкосистем. Одним із важливих структурних елементів цих систем є полезахисні насадження. Їх доцільність і важливе значення в підтриманні гомеостазу агрофітоценозів доказані багатовіковою світовою практикою землеробства.

Полезакисні насадження, як структурний елемент агроєкосистеми теоретично відповідають одному із чотирьох головних екологічних принципів, який сформулював Г. Франц – чим більш плавно змінюються умови середовища у біотопі, тим триваліший час він залишається незмінним, тим багатший видами біоценоз, тим він більш зрівноважений і стабільний [Мусієнко та ін., 2002, с. 108].

Сучасний стан розвитку науки про захист рослин від шкідливих організмів характеризується домінуванням лише однієї теорії – інтегрованого захисту. Домінування впродовж кількох десятиріч лише одного теоретичного напрямку в захисті рослин свідчить про переваги і недоліки цієї теорії. Основним постулатом інтегрованого захисту є те, що хімічний і біологічний методи застосовуються лише після визначення економічного порогу чисельності (ЕПЧ) та біологічного індексу (БІ). Зауважимо, що, по-перше, використання біологічного та хімічного методів після визначення ЕПЧ та БІ ґрунтується на уявленні, що результат зовнішньої дії, спрямованої на оптимізацію процесів у біологічній системі (рослина – шкідник) є однозначним, лінійним і пропорційним затраченій силі. По-друге, визначення ЕПЧ і БІ завжди буде мати наближений характер, бо популяція біологічної системи (рослина – шкідник або рослина – комплекс шкідливих організмів) не є чимось сталим. Вона змінюється за багатьма показниками як у просторі, так і в часі. По-третє, визначення БІ не коректне у тому плані, що вирощування культурних рослин технологічно ґрунтується на повному або частковому знищенні попереднього агроценозу. Спонтанне виникнення біоценотичних зв'язків у безперервно порушуваному агробіоценозі явище маловірогідне. По-четверте, вважається загальновідомим фактом, що біоценотичний регулюючий фактор діє за принципом зворотного зв'язку, характеризується явищем запізнення, накопичувальним ефектом та нелінійними залежностями. Тому не можна покладатися на те, що біоценотичні зв'язки виникнуть в агроценозі самі по собі і проявлять регулюючий ефект на час економічного порогу щільності шкідника. Відомо також, що у випадку, коли чисельність популяції росте за експонентою, то визначити проміжок часу, за який шкідник досягне ЕПЧ, дуже важко. Використання в цей період регулюючого фактора (пестициди, ентомофаги) зумовлює виникнення відомого явища «віддачі», або «бумеранг-ефекту» [Исаев и др., 1984]. По-п'яте, визначення ЕПЧ не є обґрунтованим для шкідників – векторів фітовірусів та інвазійних видів. Важливим є також те, що використання основних принципів інтегрованого захисту рослин має специфічні особливості в різних біоценозах. У штучно створених агроценозах будь-який небажаний інвайдер (наприклад, картопляна міль) стає карантинним об'єктом і боротьба з ним не може залежати від економічних (та інших) порогів шкідливості.

Альтернативою детермінізму застосування різних методів захисту рослин, на нашу думку, є розв'язання цього питання з позицій теорії катастроф (синергетика). Відповідно до цієї теорії при управлінні відкритою системою слід враховувати, що не величина прикладеної сили, спрямованої на оптимізацію системи розв'язує проблему управління, а вибір часу і місця її застосування. До певного часу вірогідність катастрофи важко передбачити, а швидкість фазового переходу від стабільної ситуації до катастрофічного стану дуже висока. Усі дії з оптимізації та інтенсифікації процесів у відкритій біологічній системі в період проявлення ознак наростання катастрофи, зазвичай, призводять до погіршення її роботи. Одним із важливих висновків теорії катастроф є наступне: усе, що було закладено на початку створення системи, навіть малозначиме, у певний час проявиться в її роботі [Thom 1974].

Взявши за основу висновки теорії катастроф, нами було висунуто концепцію превентивного використання ентомофагів для захисту рослин від шкідливих організмів [Чумак, 2004]. Під превентивним, або упереджувальним, чи профілактичним методом використання ентомофагів та інших екологічно безпечних заходів (атрактантні пастки, стійкі сорти і форми рослин, мікроелементи-індуктори стійкості рослин тощо) ми вважаємо: до початку вирощування або прогнозованого заселення шкідниками рослин створюють полікомпонентний зооценоз шляхом утворення окремих резервацій індіферентних фітофагів і корисних організмів, які доповнюють, замінюють на нові компоненти з урахуванням сукцесійних процесів у біологічній системі рослина – фітофаги [Чумак, 2004, 2018].

Планування превентивного екологічно спрямованого захисту рослин від шкідників повинно починатися з одержання інформації про культуру та її сорти (гігротермічний режим вирощування культури, стійкість рослин до шкідливих видів фітофагів цієї культури, визначення дії атрактивних або антифідантних властивостей культури на ентомофагів, що можуть бути використані). Наступним етапом є дані про видовий склад фітофагів, шкідників-векторів збудників вірусних захворювань даної культури та шкідників, що здатні утворювати геміпопуляції (особливості динаміки їх чисельності, сукцесійний ряд їх домінування в процесі росту й розвитку рослин). Підбір ентомофагів та визначення здатності їх до розмноження на альтернативному виді корму. На основі отриманої попередньої інформації відбувається прийняття рішення про створення полікомпонентного ентомоценозу в полезахисних насадженнях до початку вирощування культури. З метою отримання поточної інформації проводиться регулярний моніторинг фітосанітарного стану вирощуваної культури (кожні 15-20 днів) і динаміки чисельності компонентів створеного корисного ентомоценозу та прийняття рішення про заміну або доповнення його співчленів.

Список літератури

1. Исаев А.С. Динамика численности лесных насекомых/ А.С. Исаев, Р.Г. Хлебопрос, Л.В. Недорезов и др. // – Новосибирск: Наука, 1984. - 224 с.
2. Чумак П.Я. Біоценотичне обґрунтування превентивної системи біологічного захисту рослин-інтродуцентів від шкідників / П.Я. Чумак // Охорона, вивчення і збагачення рослинного світу. – К.: Либідь, 1992. - С.127-130.
3. Чумак П.Я. Превентивний захист урбофітоценозів від попелиць та кокцид: Монографія / П.Я. Чумак, С.М. Вигера, О.О. Сикало, М.М. Ключевич, Т.О. Чернега, Л.С. Школьна // – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 321 с.
4. Мусієнко М.М. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник /М.М. Мусієнко, В.В. Серебряков, О.В. Брайон // – К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. – 550 с.
5. Thom R. Catastrophe Theory: Its present state and future perspectives / R.Thom // Dynamical Systems. – Berlin; New York, 1974. – P. 366 – 372.

УДК 632.913.1(477)(075.8)

Станкевич С.В., канд. с.-г. наук, доцент

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

КАРАНТИННІ КОМАХИ, ОБМЕЖЕНО ПОШИРЕНІ В УКРАЇНІ

Подано сучасний стан поширення на території України карантинних видів комах, обмежено поширених в Україні (список А2), які вже акліматизувались і шкодять: західний кукурудзяний жук, західний квітковий трипс, американський білий метелик, картопляна міль та південноамериканська томатна міль. Також наведено дані про поширення в Україні карантинних видів комах, які мають перехідний статус або виявлені окремими осередками: вузькозлатка ясенева смарагдова, жовто-бурий мармуровий клоп та середземноморська плодова муха.

Ключові слова: карантин рослин, комахи, ареал, список А2.

З метою оцінки фітосанітарного стану території країни державні фітосанітарні інспектори щорічно проводять моніторинг, який включає контрольні обстеження сільськогосподарських і лісових угідь, місць зберігання і переробки рослин та рослинної продукції, пунктів карантину рослин і прилеглої до них території. Державні службовці обстежують землі сільськогосподарського призначення у господарствах, а також на присадибних ділянках громадян. Висновок про фітосанітарний стан об'єктів регулювання видають фітосанітарні лабораторії на підставі аналізу зразків, відібраних державними інспекторами під час проведення таких обстежень. Дані фітосанітарного моніторингу території країни є підставою для накладання чи скасування карантинного режиму, а також для планування заходів із локалізації та ліквідації осередків карантинних організмів.

Особливе значення мають карантинні види комах, обмежено поширені в Україні (список А2), адже вони вже акліматизувались і шкодять на території України.

За даними Держпродспоживслужби України на сьогодні обмежено поширеними на території нашої країни є п'ять видів комах: західний кукурудзяний жук, західний квітковий трипс, американський білий метелик, картопляна міль та південноамериканська томатна міль.

Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) в Україні виявлений у 2001 р. у Виноградівському районі Закарпатської області (перші поодинокі жуки в феромонних пастках). За офіційними даними, в Україні станом на 01.01.2019 р. шкідник розповсюджений у 15 областях, 120 районах, 779 населених пунктах на загальній площі 108139,16 га. Це Вінницька, Волинська, Житомирська, Закарпатська, Івано-Франківська, Київська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька області.

Західний квітковий трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergande) в Україні вперше виявлено у 2001 р. в м. Ужгород Закарпатської області в теплиці Державного підприємства зеленого господарства «АГРОМІКС». Станом на 2019 р. шкідник поширений у Дніпропетровській, Полтавській, Тернопільській та Херсонській областях. Оскільки діагностика цього дрібного виду складна, ймовірно, в Україні він має більш широке розповсюдження.

Американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury) в Україні вперше був виявлений у 1952 р. у Закарпатській області. Зараз американський білий метелик поширений у 22 областях: Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Донецька, Житомирська, Запорізька, Івано-Франківська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська, Чернівецька.

Картопляна міль (*Phthorimaea operculella* Zeller) в Україні вперше була виявлена в 1980 р. в Криму, а згодом у Херсонській, Одеській, Миколаївській, Запорізькій, Донецькій та Дніпропетровській областях. Зараз вона поширена в Донецькій, Запорізькій, Одеській, Харківській, Херсонській областях.

Південноамериканська томатна міль (*Tuta absoluta* Meyrick). В Україні була виявлена у 2010 р. в Криму та Одеській області. Зараз поширена у Волинській, Миколаївській, Одеській, Херсонській, Запорізькій, Черкаській областях.

На особливу увагу заслуговують карантинні види комах, які мають перехідний статус або виявлені окремими осередками: вузькозлатка ясенева смарагдова, жовто-бурий мармуровий клоп та середземноморська плодова муха.

Факт наявності ясеневі смарагдової вузькозлатки на території Луганської області Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів підтвердила 12.09.2019 р. На сьогодні ареал шкідника встановлюється.

Жовто-бурий мармуровий клоп (*Halyomorpha halys* Stål) виявлений в Ізмаїльському районі Одеської області.

Середземноморська плодова муха (*Ceratitis capitata* Wiedemann) виявлена осередками в Одеській області у 2013 р. Станом на 2019 р. площа осередку в м. Чорноморськ Одеської області становила 9,9 га.

Список літератури

1. Головна державна фітосанітарна інспекція [Електронний ресурс]. URL: <http://www.karantin.gov.ua/>
2. Європейська та середземноморська організація з карантину і захисту рослин. Офіційний сайт. URL: <https://www.eppo.int/european-and-mediterranean-plant-protection-organization>
3. Карантинні організми (з основами експертизи підкарантинних матеріалів): навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.П. Леженіна, І.В. Забродіна, Л.В. Жукова. Харків: ФОП Бровін О.В., 2021. 459 с.

УДК633.34:632.4/477

Мостипан О.В., аспірантка

Білоцерківський національний аграрний університет

ПОШИРЕННЯ СЕПТОРІОЗУ В ПОСІВАХ СОЇ

Наведено огляд літературних джерел з поширення септоріозу в посівах сої та вплив цієї хвороби на продуктивність культури. Для запобігання обмеження розвитку септоріозу рекомендується вирощувати стійкі сорти та проводити передпосівний обробіток насіння фунгіцидами. При сприятливих кліматичних умовах для розвитку септоріозу (значна кількість опадів та відносна вологість повітря) слід застосовувати фунгіцидну обробку біологічними або хімічними препаратами.

Ключові слова: соя, септоріоз, посів, урожайність, фунгіциди

Останніми роками в Україні відбувається динамічне зростання посівних площ сої. Відповідно, збільшується частина цієї культури в сівозміні. Водночас зростає масове накопичення інфекційного матеріалу багатьох фітопатогенів, що можуть спричинювати спалахи низки хвороб. Останні не тільки призводять до значного недобору врожаю, але й погіршують його якість. У такій ситуації важливою є фітосанітарна оцінка посівів, на основі якої за потреби проводять захисні заходи. Тож для найбільш ефективного використання агротехнічних заходів важливо знати біологічні та екологічні особливості збудників захворювань [12].

Урожайність сої в значній мірі залежить від впливу ряду різних факторів, в тому числі ураження хворобами і шкідниками. Особливо шкідливі такі інфекції, як пероноспороз, септоріоз, церкоспороз, бактеріоз [11].

Септоріоз, або іржава плямистість – збудник *Septoriaglycines* T. Hemmi проявляється на сходах з появою першого листка, на дорослих рослинах утворюються плями, на поверхні яких з'являється спороношення у вигляді заглиблених пікнід з конідіями, що розносяться вітром [6]. На пошкоджених стеблах також з'являються плями, але вони відрізняються тим, що мають більш продовгувату форму та дещо темніші від листкових. Як правило, джерелами інфекції септоріозу є насіння і рослинні залишки, на яких формуються пікнідії з конідіями, що заражують листки протягом вегетації. Інкубаційний період складає 7-10 днів, розвивається збудник септоріозу за температури повітря від 5 до 36°C, оптимальна температура – 24-28°C при відносній вологості повітря 80-90%. Випадання інтенсивних дощів та висока середньодобова температура повітря у другій половині липня – серпні, а також присутність на листках сої роси є основними причинами масового пошкодження рослин сої цією хворобою [2].

Широке використання пестицидів в боротьбі з шкідниками і хворобами рослин значно впливає не тільки на патогенного збудника, але і на рослину «хазяїна», а також на навколишнє середовище. Найбільш економічно вигідний і екологічно безпечний метод боротьби – вирощування стійких сортів [7].

Обробка посівів сої препаратами на основі мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів забезпечує захист рослин від грибкових та бактеріальних захворювань. Використання засобів біологічного захисту рослин дають можливість на 15-20 % підвищити урожайність при одночасному зниженні загальних витрат до 50 % [10].

В умовах Західного Лісостепу України найвищу ефективність проти грибкових хвороб, в посівах сої, забезпечив варіант з внесенням на початку бутонізації у фазі ВВСН 49-51 фунгіциду Альєт, 80 %, а для другого внесення на початку формування бобів у фазі ВВСН 69-71 – препарату Пропульс, 25% к.е. Ефективність дії досліджуваних фунгіцидів на посівах сої перевищувала 80% проти збудників септоріозу, церкоспорозу та фузаріозу, 78% – проти збудників пероноспорозу та аскохітозу [5].

Згідно досліджень Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААНН [4] найменший розвиток хвороб у фазі повного наливу насіння (пероноспороз - 5,1 %, септоріоз - 7,1 %), відмічено на варіанті, де застосовували інокулянт Ризогумін у поєднанні з біофунгіцидом Екобацил та подвійне його застосування у період вегетації, що забезпечило технічну ефективність проти пероноспорозу на рівні 85,3 %, проти септоріозу – 74,6 %.

На Устимівській дослідній станції рослинництва в 2016 р. у фазі цвітіння-початок утворення бобів захворюваність септоріозом варіювала від 9,8 до 12,5%, а максимальний рівень спостерігався у фазі дозрівання плодів і насіння – 18,7% на сорті Антрацит. При цьому інтенсивність розвитку септоріозу фактично не відрізнялася за даними фазами онтогенезу [9].

Серед захворювань, які ушкоджували листковий апарат сої в 2019 р., найчастіше діагностували альтернاریоз (26%), аскохітоз, септоріоз і пероноспороз з однаковою частотою (по 13%)[8].

Минулого року септоріоз на посівах сої був виявлений у всіх районах вирощування, однак найбільш розповсюдженою хвороба була в західних і центральних областях України [1].

В Дніпропетровській області в липні 2020 р. септоріозом було уражено 19% обстежених площ посівів сої [3].

За даними вчених [13] в 2021 р. можна прогнозувати прояв та поширення септоріозу у посівах сої, цьому сприятимуть температура повітря 26-28°C і відносна вологість 80-90% з частими опадами.

Отже, на основі літературних даних, можна стверджувати, що септоріоз є однією з найбільш розповсюджених хвороб у посівах сої. Для запобігання обмеження розвитку цієї хвороби рекомендується вирощувати стійкі сорти та проводити передпосівний обробіток насіння фунгіцидами. При сприятливих кліматичних умовах для розвитку септоріозу (значна кількість опадів та відносна вологість повітря) слід застосовувати фунгіцидну обробку біологічними або хімічними препаратами.

Список літератури

1. Втрати врожаю через септоріоз сої можуть сягати 30%. URL:<https://superagronom.com/news/5081-vtrativroжайu-cherez-septorioz-soyi-mojut-syagati-30>
2. Дерев'янський В. П. Поширення хвороб та продуктивність сої. Карантин і захист рослин. Київ, 2007. № 5. С. 11–14.
3. Інформаційне повідомлення про стан розвитку та розповсюдження основних шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин у Дніпропетровській області станом на 30.07.2020 року. URL: <https://dp.dpss.gov.ua/news/informacijne-povidomlennya-pro-stan-rozvitku-ta-rozprovysudzhennya-osnovnih-shkidnikiv-i-hvorob-silskogospodarskih-roslin-u-dnipropetrovskij-oblasti-stanom-na-30072020-roku>
4. Кобак С. Я., Сереветник О. В., Кушнір М. В., Савченко В. О. Ефективність застосування біологічних фунгіцидів у системі захисту сої. *Корми і кормо виробництво*, 2017. Вип. 83. С. 68-72.
5. Косилович Г., Голячук Ю. Захист сої від хвороб. *Вісник ЛНАУ: Агронімія*, 2020. №24. С. 163-167. <https://doi.org/10.31734/agronomy2020.01.163>
6. Марков І. Л. Діагностичні ознаки хвороб сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників. *Агроном*, 2013. № 1 (39). С. 136–150.
7. Марюгін Ф. М., Білик М. О., Пантелєєв В. К. Фітопатологія. Харків: Еспада, 2008. 552 с
8. На що хворіла соя минулого сезону та які хвороби будуть актуальними цього року. URL: <https://www.syngenta.ua/news/novini-kompaniyi/na-shcho-hvorila-soya-minulogo-sezonu-ta-yaki-hvorobi-budut-aktualnimi-cogo>
9. Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Кочерга В. Я. Вплив агрокліматичних факторів на розвиток основних хвороб сортів сої. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2020. Вип. 3. С. 45-53.
10. Райчук Т. М. Вплив протруйників на мікрофлору та схожість насіння сої. *Наукові доповіді НУБіП*. 2010. № 1 (17). С. 12-19.
11. Семенова Е.А., Титова С.А., Дубовицкая Л.К. Энзиматическая активность инфицированных листьев *Glucinetax* и *Glucinesoja*. *Фундаментальные исследования*, 2011. № 12. вып. 4. С. 708-711.
12. Федоренко В. П., Ретьман С. В. Чотири основоположних принципи до організації захисту зернових культур. *Карантин і захист рослин*, 2004. №10. С. 3-4.
13. Цього року посівам сої повсюдно шкодитиме септоріоз. URL:<https://agrotimes.ua/agronomiya/czogo-roku-posivam-soyi-povsyudno-shkodytyme-septorioz/>

УДК 631.95:632.95.02+579.64

Копча Н.М.

Інститут гідробіології НАН

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ЯБЛУНІ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ НИЗИННОЇ АГРОКЛІМАТИЧНОЇ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

Вивчено вплив сучасного асортименту пестицидів на епіфітну мікробіоту яблуні. Наведено нові підходи щодо критеріїв оцінки екологічно безпечного застосування пестицидів для захисту агроценозів плодкових культур від шкідливих організмів і хвороб. Показано, що за використання пестицидів слід враховувати вихідний токсичний потенціал (вміст) пестициду, який залежить від норми витрати. Запропоновано економічно обґрунтовану екологічно безпечну систему захисту яблуні, що включає застосування пестицидів сучасного асортименту: Хорус, Скор, Карате, Актара, ефективним з низькими нормами витрат (0,1-0,3 кг/га), які не здійснюють екологічно небезпечного впливу на угруповання епіфітної мікробіоти, що дає можливість їх використовувати з метою зниження пестицидного навантаження на агроценози плодкових культур, сприяє збереження біорізноманіття.

Ключові слова: пестициди, захист рослин, яблуня, бактерії-асоціанти рослин, агроценоз.

Ґрунтово-кліматичні умови низинної агрокліматичної зони Закарпатської області є сприятливими для розвитку садівництва (Матієґа, 2008). У садівництві для зниження втрат від шкідливих організмів і хвороб в Україні та світі інтенсивно використовуються пестициди (Борзих, 2014; Гаврилюк, 2017; Гунчак, 2018). Відомо, що цільових об'єктів, які повинні бути знищені пестицидами, досягає лише 1-3 % фунгіцидів та інсектицидів і тільки 5 - 40 % гербіцидів, а інша частина пестицидів потрапляє у природне довкілля, як антропогенний забруднювач (Круглов, 1991; Лунев, 1992; Ашихмина, 2018),

Для формування екологічної стратегії щодо застосування пестицидів набувають актуальності комплексні дослідження впливу пестицидів на складові агроценозу, зокрема, на асоційовані з рослинами мікроорганізми, що відіграють важливу роль у живленні рослин, постачають їх біологічно-активними речовинами, слугують первинним бар'єром захисту від фітопатогенів і негативних чинників середовища та, насамперед, зазнають пестицидного навантаження за сучасної системи захисту рослин.

Метою досліджень було з'ясувати вплив сучасного асортименту пестицидів на асоційовану з рослинами мікробіоту, як структурно-функціональний компонент агроценозу плодкових культур, для екологізації системи захисту яблуні від шкідливих організмів та зниження екологічної небезпеки застосування пестицидів.

Робота виконувалась в Інституті захисту рослин НААН. Об'єктом дослідження були угруповання епіфітної мікробіоти яблуні у саду Науково-виробничого підприємства «Флора», що належать до низинної агрокліматичної зони Закарпатської провінції Карпатської гірської області України, за характерних погодних умов м'якого помірно-континентального клімату. Ґрунт супіщано-суглинковий, поверхнево оглеєний, система утримання - під багаторічними травами. Схема посадки: 4 x 2.5 м. Фітосанітарний моніторинг проводили за загальноприйнятими методиками [1]. Використовували зареєстровані та внесені до «Переліку» пестициди різного призначення. Модельні дерева (10-річні яблуні, сорт «Голден Делішес») обробляли розчинами пестицидів, відповідно до рекомендованих норм, контрольні дерева – водопровідною водою. Ефективність дії препаратів визначали за С.О. Трибелем [2]. Відбір зразків для виділення епіфітних мікроорганізмів філоплани яблуні здійснювали загальноприйнятими методами на 10 добу після обприскування дерев. Економічну ефективність застосування системи захисту яблуні визначали за методиками О.С. Тупчія [3].

За попередньо проведених нами досліджень встановлено високий рівень кореляційної залежності між резистентністю бактерій-асоціантів рослин до дії ряду пестицидів, активністю їх ферментативної системи, яка бере участь у процесах самовідновлення агроценозів від залишків пестицидів, та рекомендованою нормою витрат препаратів (КфК «0,81-0,99») [4,5]. Найбільшу бактерицидну дію на бактерій-асоціанти рослин виявляли фунгіциди Ридоміл Голд, Курзат, Акробат, рекомендовані норми витрат яких високі (2,0-3,0 кг/га). Пестициди різного призначення Хорус, Скор, Актара, Карате з нижчими на порядок нормами витрат (0,1-0,3 кг/га), не проявляють інгібуючого впливу на корисні для рослин бактерії, що свідчить як про низький рівень токсикологічного потенціалу цих пестицидів, так і про високий рівень стійкості бактерій до останніх. Також, встановлено, що серед угруповань епіфітної, ризосферної та ґрунтової мікробіоти агроценозу плодкових культур частка бактерій, резистентних до дії пестицидів, знаходиться в межах 48,4-90,5 %; частка мікроорганізмів, здатних розкладати пестициди та використовувати їх в якості джерела біогенних елементів, знаходиться у межах 12,5-53,9% [6].

Важливим постає питання формування екологічно безпечного асортименту пестицидів для захисту яблуні, що можливе при розумінні механізмів їх взаємодії із мікробіотою агроценозу, яка першою реагує на зміни умов середовища їх існування. Потрібні нові підходи до вибору пестицидів і принципів екологічно безпечного їх застосування, оснований на розумінні потенційних можливостей біорегуляції процесів самовідновлення агроценозів від залишків пестицидів, особливостей біодеструкції за урахування вихідного токсикологічного потенціалу пестицидів, який залежить від норми витрат препаратів, що є важливим для вирішення питань екологічної стратегії щодо застосування пестицидів для захисту агроценозів плодкових культур.

За результатами досліджень запропоновано систему захисту яблуні від шкідливих організмів, яку адаптовано до умов низинної агрокліматичної зони Закарпатської провінції Карпатської гірської зони України з урахуванням підходів екологічно безпечного застосування пестицидів. Система захисту включала 7 обробок, які проводили у найбільш вразливі фенофази розвитку яблуні. За застосування в насадженнях яблуні розробленої системи захисту, яка включає використання пестицидів сучасного асортименту: фунгіцидів Купроксат, к.с. (в фазу зеленого конуса), Хорус 75WG, в.р.г. (в фазі рожевого бутона та росту плодів), Скор, 250 ЕС к.е. (в фазі формування та росту плодів) знизився розвиток поширених хвороб парші, борошнистої роси, моніліозу на 76,5 - 83,4 %; інсектицидів Карате Зеон, 050 CS мк.с. (в фазу зеленого конуса, формування і росту плодів), Актара 25 WG, в.г. (в фазу росту плодів), акарициду Омайт, 570, в. е. (в фазу росту плодів) - чисельність фітофагів на 78,5-85,0 %, кліщів на 92,5 %; гербіциду Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е забезпечило довготривалу захисну дію проти поширених видів бур'янів. Технічна ефективність від розробленої технології становить 76,5-92,5 %; приріст урожаю яблуні від розробленої технології досягав 13,1 т/га; рівень рентабельності - 87,25 %.

Використані пестициди Хорус, Скор, Карате, Актара з нормами витрат 0,1-0,3 кг, л/га, ефективні, не мали негативного впливу на асоційовану з рослинами епіфітну мікробіоту, оскільки на 10 добу після застосування пестицидів не знижується чисельність бактерії (їх кількість близька до контролю), життєдіяльність та ферментативний потенціал. Застосування вказаних пестицидів сприяє збереженню біорізноманіття природних угруповань мікробіоти, одержанню екологічно безпечної продукції та створенню екологічних умов для здійснення процесів самовідновлення агроценозу.

Наведене вище вказує на потребу у нових підходах щодо критеріїв оцінки екологічної небезпеки застосування пестицидів. Аналіз результатів дає підставу стверджувати, що за використання пестицидів слід враховувати вихідний токсичний потенціал (вміст) пестициду, який залежить від норми витрати. Використання пестицидів з низькими нормами витрат не тільки сприятиме зниженню початкової токсичної дії на агроценози, а й сприятиме збереженню біорізноманіття природних угруповань мікробіоти, створенню екологічних умов для здійснення процесів біодеструкції пестицидів і самовідновленню агроценозу.

Список літератури

1. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / Під ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 293 с.
2. Методика випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С. О.Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с.
3. Тупчій О. С. Методичні основи дослідження економічної ефективності виробництва продукції садівництва. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 3. С. 106-110.
4. Копча Н. М., Садляк А.М. Пестициди і життєдіяльність бактерій. *Захист рослин*. 2002. № 8. С. 12-13.
5. Копча Н.М. Ферментативна активність бактерій родів *Pseudomonas* та *Klebsiella* за пестицидного навантаження. *Біологічні дослідження – 2018*: Збірн. наук. праць ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. з міжн. уч. 13-15 березня 2018 р. Житомир, С. 208-211.
6. Копча Н.М. Стійкість та деструктивна активність мікробіоти плодового саду до сучасних пестицидів. *Агро-екологічний журнал*. 2017. № 1. С. 101-106.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ: СУЧАСНІ ДОСЯГНЕННЯ В СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

Хахула В.С., Лозінський М.В., Сабадин В.Я., Федорук Ю.В. Засновники наукової школи із селекції та насінництва картоплі і пшениці у Білоцерківському національному аграрному університеті.....	3
Городецький О.С., Козак Л.А., Хахула В.С. 100-річчя агробиотехнологічного факультету (1920-2020).....	7
Захарчук О.В. Світовий ринок насіння та місце України.....	8
Колесник І.І., Палінчак О.В., Заверталюк В.Ф. Результати гетерозисної селекції кавуна звичайного.....	12
Колесник І.І., Заверталюк В.Ф. Новий гібрид гарбуза з підвищеним вмістом пектину.....	14
Пушак В. І., Ільчук Р. В. Рейтинговий розподіл селекційних ліній ячменю ярого за адаптивністю і показники мінливості, гомеостатичності та селекційної цінності.....	17
Глюдзик–Шемота М.Ю., Савіна О.І., Шейдик К.А. Прогноз створення високогетерозисних комбінацій гібридів тютюну.....	19
Замліла Н. П., Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Гуменюк О. В. Особливості оцінки адаптивного потенціалу селекційних ліній пшениці озимої за ознакою «вміст клейковини».....	22
Писаренко Н. В., Сидорчук В. І., Гордієнко В.В. Вивчення селекційного матеріалу картоплі проти стеблової нематоди <i>ditylenchus destructor thorne</i> . 1945.....	24
Перегрим О. Р. Продуктивність колекційних зразків в селекції тимофіївки лучної.....	26
Nazarenko M., Izhboldin O., Sumiatina O. Variability of winter wheat grain productivity and quality.....	28
Гордієнко В.В., Коваль В.С. Результати вивчення інтродукованих зразків картоплі щодо прояву норми реакції при вирощуванні в умовах Полісся України.....	29
Янін П. Г., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Ріст і розвиток пшениці озимої у міжфазний період «сходи – час призупинення вегетації» в умовах Лісостепу.....	31
Іванців Р. Є. Вивчення вихідного матеріалу для селекції райграсу високого в умовах Передкарпаття.....	33
Liubchenko A. I., Liubchenko I. O., Serzhuk O. P. Results of the cell breeding of the <i>Camelina sativa</i> on resistance to salt and osmotic stress.....	34
Позняк О.В., Птуха Н.І., Касян О.І. Оптиміст – перспективний сорт огірка.....	36
Місюра І. І., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. <i>Triticum aestivum</i> L., <i>Triticum durum</i> Desf., <i>Triticum spelta</i> L. в селекції пшениці озимої.....	38
Сич З. Д., Кубрак С. М., Мереженюк В. А. Диференціація озимих стрілкуючих сортів часнику за ознаками повітряних цибулин.....	40
Орленко Н. С. Частотний аналіз урожайності зерна та зеленої маси люпину білого, жовтого та вузьколистого.....	42
Холод С.М. Результати вивчення інтродукованих зразків пшениці твердої ярої зарубіжного походження.....	44
Кривошанка В.А. Оцінка морозостійкості сортів і гібридних форм обліпихи крушиноподібної (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) із застосуванням методу лабораторного проморожування.....	47
Рарок А. В., Рарок В.А. Особливості формування плодів на рослині різних сортів гречки... Марченко Т.Ю., Боровик В.О., Хоменко Т.М. Параметри мінливості ознак структури качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення.....	48
Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Забара П.П. Прояв дихогамії у гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення півдня України.....	50
	53

Пілярська О.О., Марченко Т.Ю., Шкода О.А. Кореляційні залежності складових елементів продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості за умов зрошення.....	55
Телепенько Ю.Ю. Сорти ожини звичайної (<i>Rubus fruticosus L.</i>), перспективні для вирощування у західному Лісостепу України.....	58
Сонець Т. Д., Києнко З. Б., Гринів С. М. Аналіз сортових ресурсів картоплі.....	60
Волошина В.В., Гоменюк В.І. Кращі районовані сорти яблуні дослідної станції помології ім. Л.П.Симиренка ІС НААН України.....	63
Тихий Т.І., Буркут О.С. Нові сорти ягідних культур селекції дослідної станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС.....	66
Тихий Т.І., Буркут О.С. Нові сорти горіхоплідних культур селекції дослідної станції помології ім. Л.П. Симиренка ІС.....	69
Доценко Р. І., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Пірич А. В. Вміст сухих речовин та масова частка вологи у рослин пшениці м'якої озимої на час припинення осінньої вегетації.....	71
Глеваський В.І., Куянов В.В. Формування рослин насінників цукрових буряків шляхом чеканки.....	72
Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Дубовик Н.С., Гетьман О. О. Селекційна цінність вихідного матеріалу <i>Triticum Aestivum L.</i> та <i>Triticum Spelta L.</i> для розширення генетичного різноманіття пшениці озимої.....	74
Парій М.Ф., Вдовиченко Ж.В., Шпак Д.В. Використання явища соматичної редукції хромосом у зворотній селекції.....	76
Устинова Г.Л., Самойлик М.О. Мінливість маси 1000 зерен головного колосу в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості.....	78
Лозінський М.В. Кореляційні взаємозв'язки довжини колосоносного міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у пшениці м'якої озимої.....	80
Купріченкова Т. Г., Купріченков Д. С. Визначення коефіцієнту збільшення об'єму зерна (КЗОЗ) гібридів розлусної кукурудзи при приготуванні попкорну.....	83
Парфенюк О. О., Труш С. Г. Оцінка гібридизаційного потенціалу та добір батьківських компонентів гібридів буряків цукрових в селекції на гетерозис.....	85
Сидорова І.М. Вплив хімічних мутагенів на продуктивність рослин М ₁ пшениці озимої сорту Антонівка.....	87
Раков А.Ю., Спряжка Р.О., Жемойда В.Л. Цінність північноамериканської генетичної плазми для селекції пшениці озимої в умовах Лісостепу України.....	89
Красуля Т.І. Кращі сорти і гібридні форми персика за ознаками адаптивності до умов південного Степу України.....	91
Толстолік Л.М. Удосконалення сортименту черешні для південного Степу України.....	92
Вільчинська Л.А., Диянчук М.В. Новий вихідний матеріал гречки.....	94
Косенко Н.П. Життєздатність пилку томата за різних режимів температурного оброблення.....	96
Присяжнюк Л. М., Гончаров Ю. О., Шитікова Ю. В., Гурська В. М., Діхтяр І. О. Ідентифікація ліній-закріплювачів стерильності с типу ЦЧС у кукурудзи за допомогою ДНК маркерів.....	97
Косенко Н.П. Насіннева продуктивність буряку столового за різних способів насінництва на півдні України.....	100
Фурдига М.М., Бондарчук А.А., Тактаєв Б.А., Чередниченко Л.М., Осипчук А.А., Томаш А.І. Нові високопродуктивні сорти картоплі столового призначення.....	102
Топчій О.В., Іваницька А.П. Вплив ґрунтово-кліматичних зон на показники якості сортів сорго звичайного (двокольорового).....	103

Гудзенко В. М., Поліщук Т. П., Бабій О. О. Системне оцінювання селекційних ліній Ячменю ярого за комплексом ознак в умовах центральної частини Лісостепу України.....	105
Лисенко А. А., Гудзенко В. М. Оцінювання яровизаційної чутливості колекційних зразків та селекційних ліній ячменю озимого в умовах Лісостепу України.....	108
Хоменко Т. М. Формування сортових ресурсів пшениці м'якої озимої (<i>Triticum Aestivum</i> L.) в Україні.....	109
Буняк Н. М., Гудзенко В. М. Оцінювання зразків генофонду ячменю ярого за рівнем прояву врожайності в умовах різних природних зон України.....	113
Солонечна О. В., Важеніна О. Є. Особливості сортів ячменю ярого за продуктивністю та її структурними елементами.....	114
Смутьська І.В., Руденко О.А. Господарсько-біологічна характеристика нового сорту люпину вузьколистого (<i>Lupinus angustifolius</i> L.) за результатами експертизи.....	116
Кирієнко А.В., Симоненко Ю. В., Парій М. Ф., Кучук М.В., Щербак Н.Л. Використання ISSR-маркерів для контролю ступеню прояву господарсько-цінних ознак у деяких видів роду <i>Triticum</i> ssp. перспективних для біотехнологічних та генетичних досліджень.....	117
Лозінський М.В., Бурденюк-Тарасевич Л.А. Оцінка за довжиною колосоносного міжвузля і адаптивністю селекційних номерів пшениці м'якої озимої.....	119

СЕКЦІЯ: ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Хахула В.С. Ефективне використання азотного живлення на різних етапах органогенезу пшениці озимої.....	123
Дрига В.В. Якість насіння проса прутоподібного залежно від сортування його за аеродинамічними властивостями.....	126
Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Особливості формування водного, поживного режимів ґрунту та фітосанітарного стану посіву гібридів соняшника за різних рівнів біологізації технології вирощування в сухому Степу України.....	128
Коковіхін С.В., Біднина І.О., Шкода О.А., Шарій В.О. Використання інформаційних технологій при вирощуванні сільськогосподарських культур на зрошуваних землях півдня України.....	130
Шубенко Л.А. Зимостійкість ожини.....	132
Гарбар Л. А., Гудімова Л., Паньовін Р., Горбатюк Е. М. Вплив умов вирощування на формування урожайності ріпаку озимого.....	133
Кнап Н. В., Тар А. Вплив умов вирощування на формування асимілюючої поверхні картоплі.....	135
Влащук А.М., Дробіт О.С. Особливості формування врожайності насіння пшениці озимої на півдні України.....	136
Белов В.О., Дробіт О.С., Влащук А.М. Вплив застосування способів збирання на урожай насіння буркуну білого однорічного.....	138
Мотрич Р. Ю. Іноваційна технологія вирощування кукурудзи на зерно.....	140
Сабадин В.Я. Особливості вирощування мікрогрину.....	142
Карпенко Л.Д. Вплив густоти посіву на забур'яненість пшениці ярої.....	144
Cherednichenko O. Digital technologies in agricultural systems.....	145
Алексєєв Я.В. Ефективність гербіциду на посівах сорго зернового залежно від способу застосування.....	147
Шутова А.Г., Башилов А.В., Шиш С.Н. Влияние предпосевной обработки стимуляторами различной природы на процессы прорастания семян хозяйственно ценных видов.....	149

Рарок А. В., Рарок В.А. Агроекологічні особливості формування врожаю гречки.....	151
Мазец Ж.Э., Казак Э.К., Мацко Д.И., Сергель Л.А. Электромагнитное излучение как фактор повышения устойчивости растений.....	153
Стасів О.Ф., Оліфір Ю.М. Урожайність кукурудзи залежно від різних систем удобрення та вапнування.....	156
Федорук Ю.В., Покотило І.А., Горновська С.В. Якість бульб картоплі залежно від умов вирощування.....	158
Клименко І. І., Довбаш Н. І., Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І. Вплив біопрепаратів на інтенсивність біологічного поглинання цинку, свинцю, кадмію фітоценозом кукурудзи в умовах забруднення ґрунту поллютантами.....	159
Панченко Т.В., Лозінська Т.П., Панченко М.Т., Устинова Г.Л. Особливості проростання насіння пшениці озимої сорту золотоколоса залежно від норми висіву в умовах центрального Лісостепу України.....	161
Кіщак О.А., Барабаш Л.О. Економічна ефективність вирощування перспективних сортів та гібридних форм сливи.....	164
Радченко О.Д. Державна підтримка розвитку картоплярства.....	165
Тернавський А.Г., Воробйова Н.В., Назаренко Ю.А. Вплив частоти збирання плодів шпалерного огірка на величину раннього урожаю та економічну ефективність вирощування в умовах Лісостепу України.....	168
Каращук Г.В., Федоненко Г.Ю. Енергетична ефективність вирощування пшениці озимої твердої на півдні України залежно від технологічних прийомів.....	170
Каращук Г.В., Ільчук В.Т. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на урожайність грабуза столового в умовах півдня України.....	173
Ганженко О.М. Енергетична продуктивність сорго цукрового залежно від строків збирання урожаю в центральному Лісостепу України.....	174
Медведєва Т. В. Натальчук Т. А., Яремко Н.О., Удовиченко К.М. Особливості отримання асептичної культури підщеп груші.....	177
Безвіконний П. В., М'ялковський Р. О. Ефективність гербіцидів при вирощуванні картоплі в умовах правобережного Лісостепу України.....	179
Самець Н.П., Грищевич Ю.С., Білінська О.М. Умови тепла і зволоження в осінній період та продуктивність пшениці озимої різних строків сівби.....	181
Заболотний О.І., Заболотна А.В. Динаміка росту рослин кукурудзи за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин.....	182
Бобось І.М. Ефективність використання препарату Бактрілон-А на продуктивність буряка столового.....	184
Грабовський М.Б., Козак Л.А., Павліченко К.В. Зміна фотосинтетичних показників посівів кукурудзи під впливом макро і мікро добрив.....	187
Бондаренко К.О., Косенко Н.П. Продуктивність промислових сортів томата залежно від режимів краплинного зрошення на півдні України.....	189
Правдива Л.А. Вплив способів сівби насіння сорго зернового на енергетичну продуктивність культури.....	191
Різак М.Ю., Лавренко О.С. Розвиток технологій вирощування екологічних барвників.....	192
Федорова Т. Ю., Яковенко Р. В. Ростові показники груші залежно від ґрунтового удобрення та позакореневого підживлення.....	196
Міхєєв В. Г., Міхєєва О. О. Кореляційна залежність між вмістом білку в зерні та погодними умовами.....	197
Дем'янюк О.С., Шерстобосва О.В., Гуменюк І.І., Левішко А.С. Ефективність формування і функціонування симбіотичних систем сої за умов обробки гербіцидом при інокуляції різними штамми ризобій.....	199

Ткач О.В. Особливості формування врожайності насіння цикорію коренеплідного залежно від способу розміщення.....	200
Svistunova I.V., Denisyuk V.L. Economic efficiency of using winter intermediate crops for green feed.....	202
Voytsekhyvskiy V., Petrenko M., Grigoryan L.V., Slobodyanik G. Economic assessment potato common and introduced sorts grown on Polissya Ukraine.....	204
Бурко Л. М., Щербов П. С. Поживність та використання кукурудзи у кормовиробництві.....	206
Зленко І.Б., Мізін М.С. Перспективи використання розкривних гірських порід для конструювання техноземів.....	207
Дидів О.Й., Дидів І.В., Дидів А. І., Денис В.В. Продуктивність капусти цвітної залежно від застосування нанодобрів.....	209
Дидів І. В., Дидів О. Й., Дидів А. І. Продуктивність пастернаку залежно від застосування відчизняного комплексного складного добрива Нітроамофоски-М в умовах передкарпаття України.....	212
Фурман О.В. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування.....	214

СЕКЦІЯ: ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Примак І.Д., Войтовик М.В., Ображій С.В., Панченко О.Б., Панченко І.А. Зміна агрофізичних показників родючості орного шару ґрунту за мінімізації основного обробітку його упродовж двох ротацій сівозмін.....	216
Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на продуктивність ячменю ярого.....	218
Гречковський Д.І. Ефективність застосування комплексного добрива «Аватар» в плодоносних насадженнях яблуні.....	219
Голобородько С.П., Димов О.М. Агробіологічні основи вирощування люцерни на насіння в південному Степу України.....	221
Ясінецька І.А., Петрище О.І. Впровадження енергозберігаючих технологій.....	223
Волошина В.В. Вплив мульчування ґрунту у розсаднику на якість та товарність саджанців яблуні.....	226

СЕКЦІЯ: НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАХИСТІ РОСЛИН

Сабадин В.Я. Імунологічний моніторинг колекції ячменю ярого проти хвороб у центральному Лісостепу України.....	229
Дудкін Д., Райко Х. М., Цвігун Д.І. Екологічні основи обмеження шкодочинності шкідників і хвороб фундука в умовах закарпатської області.....	231
Semenchenko O. L., Melnyk O. V. Efficiency of potato virus control by interferon use.....	234
Голосна Л.М. Ураження сортів пшениці озимої м'якої «чорним зародком» в правобережному Лісостепу України.....	235
Мурашко Л. А., Лось Р.М., Місюра І.І., Гуменюк О.В., Кириленко В.В. Рівень інфікованості зерна пшениці озимої грибними патогенами.....	237
Полгороднік О.Г., Градченко С.І. Схема екологічно безпечного захисту насаджень агрусу від хвороб.....	239
Вигера С. М., Ключевич М. М., Столяр С. Г. Методологія підготовки фахівців щодо забезпечення здоров'я фітоценозів.....	240
Борзих О. І., Ткаленко Г. М., Черній В. О. Захист суниці.....	243
Шевчук О.В., Мельник О.Ю. Система захисту гарбузів від мікозів.....	245

Градченко С.І., Полгороднік О.Г. Ефективність екологічно безпечних засобів проти парші яблуні.....	247
Чумак П.Я. Основи превентивного захисту від шкідників полезахисних насаджень – важливого компонента агроєкосистеми.....	248
Станкевич С.В. Карантинні комахи, обмежено поширені в Україні.....	250
Мостипан О.В. Поширення септоріозу в посівах сої.....	251
Копча Н.М. Екологізація системи захисту яблуні від шкідливих організмів в умовах низинної агрокліматичної зони Закарпаття.....	253