

ISSN 0135-2369

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

ЗРОШУВАНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Випуск 74



Видавничий дім
«Гельветика»
2020

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
№ 23209-13049 ПР від 11.12.2017 р.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України категорії «Б» у галузі
«Сільськогосподарські науки» (101 – Екологія, 201 – Агронімія, 202 – Захист і карантин рослин)
відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (додаток 1)
Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту зрошувального землеробства НААН
(протокол № 19 від 19.10.2020 року).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ: EDITORIAL BOARD

Вожегова Р.А. (головний редактор)	R. Vozhegova (editor-in-chief)
Лавриненко Ю.О. (перший заступник головного редактора)	Yu. Lavrynenko (first deputy editor-in-chief)
Малярчук М.П. (заступник головного редактора)	M. Maliarchuk (deputy editor-in-chief)
Біднина І.О. (відповідальний секретар)	I. Bidnyna (executive secretary)
Шкода О.А.	O. Shkoda
Хандакар Р. (США)	R. Khandakar (USA)
Шиманський Л.П. (Білорусь)	L. Shymanskyi (Belarus)
Петшак С. (Польща)	S. Petshak (Poland)
Базалій В.В.	V. Bazalii
Денчич С. (Сербія)	S. Denchych (Serbia)
Гашимов А.Д. (Азербайджан)	A. Hašhymov (Azerbaijan)
Коковіхін С.В.	S. Kokovikhin
Грановська Л.М.	L. Hranovskaya
Марковська О.Є.	O. Markovska
Влащук А.М.	A. Vlashchuk
Заєць С.О.	S. Zaiets
Марченко Т.Ю.	T. Marchenko
Біляєва І.М.	I. Biliaieva
Димов О.М.	A. Dymov
Балашова Г.С.	G. Balashova
Писаренко П.В.	P. Pisarenko
Пілярська О.О.	O. Piliarska

Зрошувальне землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – Вип. 74. – 210 с.

У збірнику подаються результати наукових досліджень теоретичного та практичного характеру з питань зрошувального землеробства. Висвітлено елементи системи землеробства, обробіток ґрунту, удобрення, раціональне використання поливної води, особливості ґрунтотворних процесів. Приділено увагу питанням кормовиробництва, вирощування зернових, картоплі та інших культур, створення нових сортів і гібридів, біотехнології, економіці виробництва.

Міжвідомчий тематичний науковий збірник розрахований на науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Адреса редакційної колегії:

73483, м. Херсон, сел. Наддніпрянське,
Інститут зрошувального землеробства НААН
Тел. (0552) 36-11-96, факс: (0552) 36-24-40
e-mail: info@izpr.ks.ua
www.izpr.ks.ua

ЗМІСТ

ПРИВІТАННЯ	7
Щирісердно вітаємо Раїсу Анатоліївну Вожегову – директора Інституту зрошувального землеробства НААН з обранням дійсним членом (академіком) Національної академії аграрних наук України.....	7
Щирісердно вітаємо Лавриненка Юрія Олександровича з обранням дійсним членом (академіком) Національної академії аграрних наук України.....	9
Прищепо Миколи Миколайовичу – 75 років!.....	11
Базалій Галині Григорівні – 70 років!.....	12
Куц Галині Марківні – 70 років!.....	14
МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО	15
Алиев Джавидан. Экстремально холодные зимы на Апшеронском полуострове.....	15
Бурикiна С.І., Таранюк Г.Б., Капустiна Г.А., Фiрсова В.І. Динаміка вмісту важких металів у системі «ґрунт – рослина» під час вирощування соняшника в богарних умовах Південного Степу.....	20
Грановська Л.М., Пілярська О.О. Законодавче регулювання відновлення та розвитку зрошення в Україні.....	28
Дробітько А.В., Вожегова Р.А., Коковіхін С.В., Біляєва І.М. Ефективність використання посівами сої сонячної енергії та ґрунтової вологи на зрошуваних і неполивних землях.....	35
Єценко В.О., Калієвський М.В., Карнаух О.Б., Коваль Г.В., Накльока Ю.І. Втрати врожаю насіння льону олійного від забур'яненості посівів за основного обробітку ґрунту різної інтенсивності.....	41
Засць С.О., Онуфран Л.І., Рудік О.Л., Музика В.Є. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за використання мікродобрив на різних фонах азотного живлення в зрошуваних умовах півдня України.....	46
Ковальов М.М., Васильковська К.В. Оцінка якості підземних вод для систем мікрозрошення в умовах захищеного ґрунту.....	50
Марковська О.Є., Малярчук М.П., Томницький А.В. Продуктивність сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту в умовах Південного Степу України на зрошенні.....	53
Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Забара П.П., Іванів М.О. Вияв і мінливість ознаки «кількість качанів на рослині» у гібридів кукурудзи в умовах зрошення.....	59
Небаба К.С. Продуктивність гороху посівного залежно від впливу мінеральних добрив і регуляторів росту в умовах Лісостепу Західного.....	65
Ощипок О.С. Оптимізація систем захисту виноградної школки від збудників хвороб з врахуванням природних та агротехнічних чинників.....	68
Сеник І.І. Техніко-економічна оцінка способів сівби багаторічних бобово-злакових агрофітоценозів.....	72
Ткач М.С., Воронюк З.С., Лавриненко Ю.О. Вплив строків сівби та доз добрив на технологічні показники якості зерна сортів рису на півдні України.....	75
Харченко О.В., Петренко С.В., Собко М.Г., Медвідь С.І. Ефективність використання ресурсу вологи посівами кукурудзи в посушливих умовах Лісостепу.....	83
Чугрій Г.А., Вінюков О.О. Вплив елементів мінерального живлення на продуктивність та якість зерна пшениці озимої в зоні Північного Степу України.....	87
Шафиева М.Р., Керимов А.Н. Биохимические показатели бактерий рода <i>Clostridium</i>	92
СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО	97
Білявська Л.Г., Рибальченко А.М. Структура кореляційних зв'язків кількісних ознак у колекційних зразків сої в Лівобережному Лісостепу України.....	97
Вожегов С.Г., Коковіхін С.В., Коваленко А.М., Гальченко Н.М., Нікішов О.О. Насіннева продуктивність та адаптивність сортів пшениці озимої залежно від захисту рослин та мікродобрив в умовах півдня України.....	102
Вожегова Р.А., Балашова Г.С., Бояркіна Л.В. Прийоми одержання максимальної польової схожості картоплі за літнього садіння свіжозібраним різаним насіннєвим матеріалом.....	107
Засць С.О., Фундират К.С., Онуфран Л.І., Юзюк С.М. Формування фотосинтетичного апарату рослин сортів тритикале озимого в умовах зрошення Південного Степу України.....	113
Ільченко А.С., Вареник Б.Ф. Вплив трибенурон-метилу на урожайність та морфо-біологічні ознаки гібридів соняшнику (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	117

Коваленко А.М., Коваленко О.А., Пілярський В.Г., Кіріяк Ю.П. Особливості росту і розвитку рослин у насінницьких посівах пшениці озимої в осінній період залежно від погодних умов і місця розміщення у сівозміні.....	122
Ковальова І.А. Сортіві аспекти розробки бізнес-планів вирощування столового винограду.....	128
Косенко Н.П. Насіннева продуктивність моркви столової (<i>Daucas carota</i> L.) за використання методу штеклінгів в умовах краплинного зрошення на півдні України.....	134
Очкала О.С., Лаврова Г.Д., Бушулян О.В., Нагуляк О.І. Вплив низьких позитивних температур на інтенсивність проростання та строків сівби на елементи врожаю у різних генотипів нуту звичайного (<i>Cicer arietinum</i> L.).....	139
Писаренко П.В., Малярчук А.С., Мишукова Л.С., Малярчук В.М. Продуктивність соняшнику за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту в сівозмінах на зрошенні.....	143
Сонєць Т.Д., Захарчук Н.А., Фурдига М.М., Олійник Т.М. Оцінка сортів картоплі за їх адаптивною здатністю до умов Лісостепу та Полісся України.....	148
Тищенко А.В., Тищенко О.Д., Пілярська О.О., Дідович С.В., Гальченко Н.М. Вплив бактеріальних препаратів на насінневу продуктивність, кореневу систему та азотфіксацію при вирощуванні сортів люцерни в умовах зрошення.....	155
МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	164
Носенко Ю.М., Сінельник Л.М. Месенджери – сучасний інструмент цифрового маркетингу.....	164
АНОТАЦІЯ.....	169
АННОТАЦИЯ.....	182
SUMMARY.....	195

CONTENTS

CONGRATULATIONS	7
We sincerely congratulate Raisa Anatoliivna Vozhehova, Director of the Institute of Irrigated Agriculture of NAAS of Ukraine, on her becoming a full member (academician) of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.....	7
We sincerely congratulate Lavrynenko Yurii Oleksandrovych on his becoming a full member (academician) of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.....	9
Pryshchepo Mykola Mykolaiovych – 75!.....	11
Bazalii Halyna Hryhorivna – 70!.....	12
Kuts Halyna Markivna – 70!.....	14
AMELIORATION, FARMING, CROP PRODUCTION	15
Aliiev Dzhavidan. Extremely cold winter on the Absheron peninsula.....	15
Burykina S.I., Taranyuk G.B., Kapustina G.A., Firsova V.I. Dynamics of heavy metal content in the soil-plant system during sunflower growing without irrigation in the Southern Steppe.....	20
Hranovska L.M., Piliarska O.O. Legislative regulation on restoration and development of irrigation in Ukraine.....	28
Drobitko A.V., Vozhehova R.A., Kokovikhin S.V., Bilyaeva I.M. Efficiency of soybean crops using solar energy and soil moisture on irrigated and non-irrigated lands	35
Yeshchenko V.O., Kalievskiy M.V., Karnaukh A.B., Koval H.V., Naklioka Yu.I. Losses of the yield of oil flax seeds from contamination of crops during the main tillage of different intensity.....	41
Zaiets S.O., Onufran L.I., Rudik O.L., Muzyka V.Ye. Productivity and grain quality of soft winter wheat with applying micro-fertilizers at different backgrounds of nitrogen nutrition under irrigated conditions in the south of Ukraine.....	46
Kovalov M.M., Vasytkovska K.B. Quality assessment of ground water for micro-irrigation systems in the conditions of protected soil.....	50
Markovska O.E., Malyarchuk M.P., Tomnytskyi A.V. Crop rotation productivity under different systems of basic tillage in the Southern Steppe of Ukraine under irrigation.....	53
Marchenko T.Yu., Lavrynenko Y.O., Zabara P.P., Ivaniv M.O. Manifestation and variability of the trait “number of cobs per 100 plants” in maize hybrids under irrigation.....	59
Nebaba K.S. The influence of mineral fertilizers and growth regulators on crop productivity of field pea varieties in the conditions of Western Forest-Steppe.....	65
Osgchipok O.S. Optimization of vineyard school protection systems against patients of diseases taking into account natural and agrotechnical factors	68
Senik I.I. Feasibility study of sowing methods of perennial legume-cereal agrophytocenoses.....	72
Tkach M.S., Voronyuk Z.S., Lavrynenko Y.O. Influence of sowing terms and doses of fertilizers on indicators of grain quality of rice varieties in southern Ukraine.....	75
Kharchenko O.V., Petrenko S.V., Sobko M.G., Medvid S.I. Efficiency of moisture resource use by maize crops in arid Forest-Steppe conditions.....	83
Chuhrii H.A., Vinyukov O.O. The influence of mineral nutrition elements on the productivity and quality of winter wheat grain in the zone of the Northern Steppe of Ukraine.....	87
Shafieva M.R., Kerimov A.N. <i>Clostridium</i> similar bacterias in nature biochemical indicators.....	92
BREEDING, SEED FARMING	97
Bilyavskaya L.G., Rybalchenko A.M. The structure of quantitative signs’ correlations in soya collection samples of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine.....	97
Vozhegov S.G., Kokovikhin S.V., Kovalenko A.M., Galchenko N.M., Nikishov O.O. Seed productivity and economic efficiency of technology of cultivation of grades of winter wheat in the conditions of the south of Ukraine	102
Vozhehova R.A., Balashova H.S., Boiarkina L.V. Methods for obtaining the maximum field germination of potatoes in summer planting with freshly harvested cut seed material.....	107
Zayets S.A., Fundirat K.S., Onufran L.I., Yuzyuk S.M. Formation of the photosynthetic apparatus of plants of winter triticale varieties in the conditions of irrigation of the Southern Steppe of Ukraine.....	113
Ilchenko A.S., Varenik B.F. Influence of tribenuron-methyl on yield and morpho-biological indications of sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	117

Kovalenko A.M., Kovalenko A.A., Piliarskyi V.G., Kiriya Y.P. Peculiarities of plants growth and development in seed crops of winter wheat in the autumn depending on weather conditions and place in the rotation.....	122
Kovaleva I.A. Varietal aspects of development of business plans for growing table grapes.....	128
Kosenko N.P. Seed productivity of carrot (<i>Daucas carota</i> L.) grown by stacking on the conditions of drip irrigation in the south of Ukraine.....	134
Ochkala O.S., Lavrova G.D., Bushulyan O.V., Nagulyak O.I. Influence of low positive temperatures on germination intensity and sowing dates on yield elements in different genotypes of chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.).....	139
Pysarenko P.V., Maliarchuk A.S., Mishukova L.S., Maliarchuk V.M. Productivity of sunflower at different methods and depth of basic tillage of soil in crop rotations on irrigation.....	143
Sonets' T.D., Zakharchuk N.A., Furdyha N.N., Oliynyk T.N. Evaluation of potato varieties by their adaptability to the conditions of the Forest-steppe and Polissya of Ukraine.....	148
Tishchenko A.V., Tishchenko A.D., Piliarska O.O., Didovich S.V., Galchenko N.M. The influence of bacterial preparations on seed productivity, root system and nitrogen fixation in growing alfalfa varieties under irrigation conditions.....	155
MARKETING RESEARCHES	164
Nosenko S.M., Sinelnik L.M. Messengers – the modern tool of digital marketing.....	164
SUMMARY	195

6. Markovska O.Ye. (2010). Produktivnist korotkorotatsiinoi prosapnoi sivozminy na zroshenni zalezho vid sposobiv i system osnovnoho obrobitku gruntu. [Productivity of short-rotation row crop rotation on irrigation depending on methods and systems of the main tillage]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Irrigated farming*, 53, 18–23 [in Ukrainian].

7. Markovska O.Ye. (2016). Vplyv system osnovnoho obrobitku gruntu ta udobrennia na produktyvnist silskohospodarskykh kultur v sivozmini na zroshenni pivdnia Ukrainy. [Influence of basic tillage and fertilizer systems on crop productivity in crop rotation under irrigation in the south of Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo. Irrigated farming*, 66, 71–74 [in Ukrainian].

8. Hamaiunova V.V. (2011). Udobrennia pid urozhai – 2012. [Fertilizers for the harvest – 2012]. *The Ukrainian Farmer. The Ukrainian Farmer*, Zhovten, 40–42 [in Ukrainian].

9. Vozhehova R.A., Biliaieva I.M. (2016). Naukove obgruntuvannia zakhodiv optymizatsii vykorystannia polyvnoi vody z vrakhuvanniam struktury posivnykh ploshch v umovakh pivdnia Ukrainy. [Scientific substantiation of measures to optimize the use of irrigation water taking into account the structure of sown areas in the south of Ukraine]. *Ahroekologichnyi zhurnal. Agroecological journal*, 3, 21–25 [in Ukrainian].

10. Vozhehova R.A., Lavrynenko Yu.O., Maliarchuk M.P. (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh. [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson : Hrin D.S. [in Ukrainian].

11. Ushkarenko V.O., Vozhehova R.A., Holoborodko S.P., Kokovikhin S.V. (2013). *Statystychnyi analiz rezultativ polovykh doslidiv u zemlerobstvi. [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]*. Kherson : Ailant [in Ukrainian].

УДК 631.52:633.15:631.67(477.7)

ВИЯВ І МІНЛИВІСТЬ ОЗНАКИ «КІЛЬКІСТЬ КАЧАНІВ НА РОСЛИНІ» У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

МАРЧЕНКО Т.Ю. – кандидат сільськогосподарських наук
<https://orcid.org/0000-0001-6994-3443>

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор академік Національної академії аграрних наук України
<https://orcid.org/0000-0001-9442-8793>

ЗАБАРА П.П. – аспірант
<https://orcid.org/0000-0002-6149-3393>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ІВАНІВ М.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0002-4793-6194
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Одним із основних показників продуктивності гібридів зернової кукурудзи є кількість сформованих качанів на рослині. Тому вивчення вияву цієї ознаки, мінливості та зв'язків з іншими ознаками у гібридів має важливе практичне значення для визначення пріоритетних параметрів добору при селекції нового покоління високоврожайних біотипів для конкретних агроecологічних зон вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед селекціонерів, які працюють із кукурудзою, не існує єдиної думки щодо адаптивної цінності кількості розвинених качанів на рослині [1]. На стеблі кукурудзи розвиваються 1–2 качани, рідко більше [2; 3]. Більшість сучасних гібридів кукурудзи характеризується однокачанністю [4].

У минулі роки американські вчені підтримували думку про переваги однокачанних форм, що було пов'язано зі зручністю збирання, одночасністю дозрівання, однаковими розмірами качанів. До недоліків двокачанних форм відносили і схильність їх до стеблового полягання [5]. Проте

було встановлено, що двокачанні форми мають більш розвинену кореневу систему та стійкіші до посухи [6; 7].

У виробничих умовах трапляються гібриди, схильні до багатокачанності, які формують у перерахунку на 100 рослин 150–160 качанів. Іноді трапляються окремі рослини, на яких є 3 або навіть 4 качани. Проте в більшості сучасних біотипів кукурудзи цей показник становить 110–130 качанів на 100 рослин [8; 9]. Пропонувалося також ширше використовувати для умов зрошення генотипи, що характеризуються двокачанністю і спроможні за подовжений період вегетації накопичувати велику кількість зеленої маси та качанів [10, с. 79].

Агровиробники, шукаючи біологічні способи підвищення продуктивності кукурудзи, ставлять питання про можливість використання у виробництві багатокачанних біотипів культури. Кількість качанів на рослині кукурудзи є спадковою ознакою, на яку можна впливати завдяки селекції, а також до певної міри агротехнічними заходами, створюючи кращі умови для вирощування [11].

За несприятливих умов вирощування багатокачанні гібриди хоч і не утворюють 2 качани, однак мають значно менше безплідних рослин, а за оптимального балансу поживних елементів у ґрунті, вологозабезпеченості, передзбиральної густоти стояння рослин і біологічних особливостей такі гібриди здатні формувати 2 господарсько-придатних качани [12].

Оскільки в піхві кожного листка, за винятком 2–4-х верхніх, є брунька, то рослина кукурудзи за ідеальних умов вирощування повністю відповідає її біологічним вимогам, гіпотетично може утворювати стільки качанів, скільки й листків (включно з пасинками, на яких також можуть утворюватися качани) [13]. Двокачанні рослини кукурудзи можуть з'являтися через агротехнічні причини, тобто внаслідок просівів або випадіння рослин. Найбільші качани утворюються на рослинах кукурудзи в піхвах листків, розташованих від 7-го до 15-го вузлів стебла. Найрозвиненішим і найбільшим у кукурудзи є верхній качан [14].

Як стверджують селекціонери, необхідно відмовитися від спрощеного трактування селекції на підвищену кількість качанів, оскільки переваги таких рослин стосуються не скільки врожайності, а здебільшого підвищення пластичності (адаптивності) рослин [15; 16]. Багатокачанність, як і інші кількісні показники, здебільшого залежить від умов зовнішнього середовища. При збільшенні площі живлення на більш родючому ґрунті завжди буває більше двокачанних рослин [17].

Вивчення генетичної природи двокачанності показало, що адитивні генні ефекти мають більше значення, ніж неадитивні при формуванні кількості качанів. При середній силі стресу, що викликається посухою, позитивна кореляція між врожайністю та кількістю качанів у тесткросів може зруйнуватися, а відновитися при наростанні сили стресу [18].

Попередніми нашими дослідженнями було показано, що для ознаки «кількість качанів на 100 рослин» працює адитивно-домінантна модель, проте кількість ефективних факторів, що виявляють домінування і впливають на генотипове варіювання ознаки, знижується зі збільшенням щільності посіву до 100 тис. рослин на га. При загущенні рослин виникає чіткий перерозподіл генетичних формул деяких самозапилених ліній [9; 19].

Таким чином, ознака «кількість качанів на рослині» є важливою адаптивною ознакою, що забезпечує формування підвищеної врожайності в оптимальних умовах і детермінує пластичність рослинного організму в умовах стресу. Ця ознака є надзвичайно мінливою як у фенотиповому вияві, так і у визначенні генетичного контролю.

Мета статті – встановити вияв і мінливість «кількості качанів на 100 рослин» у гібридів кукурудзи за використання різних генетичних плазм і визначити взаємозв'язок з іншими ознаками у гібридів в умовах зрошення; встановити вияв морфо-метричних ознак качана (довжина качана, довжина качана озернена, частка озерненого качана, кількість зернових рядів) і їх вплив на урожайність зерна в сучасних вітчизняних гібридів кукурудзи; визначити вплив

різних способів поливу та вологозабезпеченості на вияв двокачанності у гібридів кукурудзи різних груп ФАО в посушливому Степу України.

Матеріали та методика досліджень. Проведено аналіз вияву показника «кількість качанів на 100 рослин» залежно від генотипу, групи ФАО гібриду та погодних умов року, а також визначено частку впливу окремих кількісних ознак на вияв двокачанності.

Дослідження проводилися в 2015–2019 роках на базі гібридів попереднього сортовипробування Інституту зрошуваного землеробства НААН. Повторність – триразова, облікова площа – 9,8 м². Досліди проводилися в умовах зрошення з рівнем РПВГ 80% НВ. Методика досліджень загальноприйнята для умов зрошення та селекційних досліджень з кукурудзою [20; 21].

З визначення впливу способів поливу на показник «кількість качанів на 100 рослин» і його зв'язок з урожайністю зерна польові досліди проводилися в агрофірмі «Сиваське» Новотроїцького району Херсонської області, що розташована в агроекологічній зоні Посушливий Степ і в межах дії Каховської зрошувальної системи у 2017–2019 рр. Досліди проводилися відповідно до загальноприйнятих методик [20; 21].

Об'єктом досліджень були сучасні гібриди кукурудзи вітчизняної селекції різних груп стиглості. Гібриди висівалися за різних способів поливу (дощування звичайне, краплинне зрошення, підґрунтове зрошення) та без зрошення для порівняння їх посухостійкості. Методи – польові, лабораторні, статистичні. Поливи дощуванням проводили установкою Зіматік, краплинне зрошення, підґрунтове зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80% НВ у шарі ґрунту 0–50 см. Для визначення посухостійкості висівали гібриди без зрошення.

Ґрунт дослідної ділянки – темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий із глибоким рівнем залягання ґрунтових вод. Орний горизонт знаходиться в межах 0–30 см. Найменша вологоємність 0,7 м шару ґрунту становить 22,0%, вологість в'янення – 9,7% від маси сухого ґрунту. В орному шарі ґрунту міститься гумусу 2,1%. Агротехніка вирощування гібридів кукурудзи в досліді була загальноприйнятною для зони півдня України. Попередник – соя.

Результати досліджень. Як свідчать результати досліджень, у середньому за п'ять років кількість качанів на сто рослин коливалася у попередньому сортовипробуванні від 101 до 105, при цьому середньостигла група гібридів мала найвищі значення ознак (табл. 1). Перевищення хоч і було істотним, проте незначним.

Коефіцієнт варіації був на досить високому рівні (понад 20%), але майже не відрізнявся в окремих груп стиглості. Дещо вищим він був у середньостиглій групі гібридів, серед яких спостерігалось і найбільше коливання показника від 86 до 129 качанів на 100 рослин.

Проведення детермінантного аналізу впливу окремих чинників на двокачанність показало, що в середньому вона найбільше пов'язана з виходом

Таблиця 1 – Мінливість ознаки «кількість качанів на 100 рослин» у гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2015–2019 рр.)

Група стиглості	Кількість качанів на 100 рослин					
	середнє	Sx	n	V, %	min	max
Ранньостигла (ФАО 180-190)	104,23	1,19	170	20,5	91,17	118,11
Середньорання (ФАО 200-290)	102,11	1,09	250	24,6	84,39	125,33
Середньостигла (ФАО 300-390)	105,42	1,12	361	25,7	86,42	129,14
Середньопізня (ФАО 400-490)	102,61	1,22	312	21,9	91,71	126,12
Пізньостигла (ФАО >500)	98,20	1,21	239	21,1	78,84	105,11

зерна з качана, потенційною врожайністю (рис. 1). Таким чином, вияв ознаки «кількість качанів на 100 рослин» є важливим чинником формування потенційної врожайності, виходу зерна з рослини та деяких інших кількісних ознак.

Ознака «кількість качанів на 100 рослин» є важливим чинником формування потенційної вро-

жайності та інших ознак [19]. Попередніми дослідженнями встановлена позитивна залежність між кількістю качанів на 100 рослин і врожаєм зерна у гібридів кукурудзи при загущенні за умов літнього (післяжнивного) посіву. Цей зв'язок переважно впливає на продуктивність гібридів кукурудзи за умов зрошення [22].

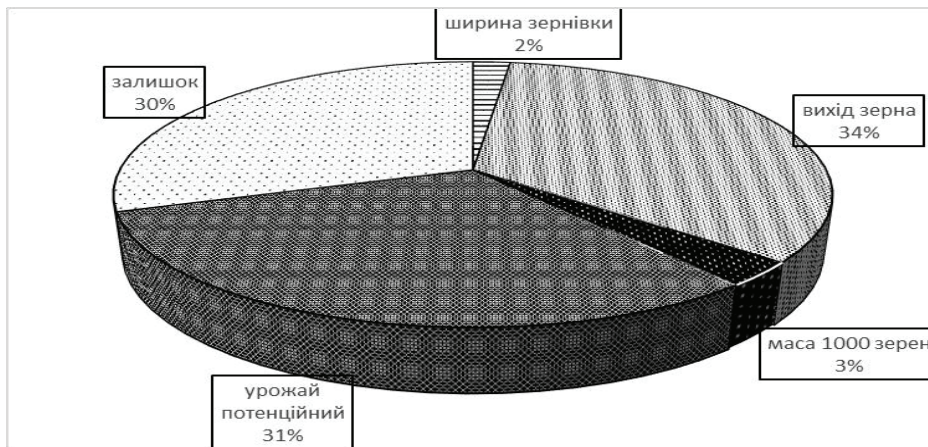


Рис. 1. Вплив основних чинників на двокачанність

Незважаючи на велику зацікавленість науковців у вивченні вияву, мінливості та успадкованості двокачанності рослин кукурудзи, простежується досить обмежена інформація стосовно взаємозв'язку цієї ознаки з іншими кількісними показниками та впливу генотипового і зовнішнього

середовища на експресію кількості качанів на рослині. Для визначення впливу окремих факторів на двокачанність було розраховано лінійні парні коефіцієнти кореляції з ознаками та показниками гібридів кукурудзи в різних груп стиглості за п'ять років досліджень (табл. 2).

Таблиця 2 – Кореляційна залежність двокачанності рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості з ознаками продуктивності

Група стиглості	Маса зерна з рослини	Висота рослини	Вологість зерна	Маса 1000 зерен	Кількість зерен у ряді	Кількість рядів зерен
Ранньостигла (ФАО 180-190)	0,71	0,38	0,58	-0,08	-0,15	-0,08
Середньорання (ФАО 200-290)	0,73	0,36	0,53	-0,07	-0,13	0,02
Середньостигла (ФАО 300-390)	0,78	0,31	0,52	-0,08	-0,12	0,03
Середньопізня (ФАО 400-490)	0,64	0,34	0,55	-0,12	-0,28	-0,09
Пізньостигла (ФАО >500)	0,55	0,32	0,57	-0,13	-0,34	-0,08

Зв'язок багатокачанності з продуктивністю рослин у пізній групі гібридів значно зменшився порівняно з іншими групами стиглості. Істотна, але слабка кореляційна залежність зафіксована між кількістю

качанів і масою 1000 зерен. Найбільш сильна позитивна кореляція кількості качанів на рослині спостерігалася з ознаками «маса зерна з рослини», «висота рослин». Характерно, що розбіжностей між загаль-

ною групою гібридів та окремими групами стиглості майже не простежувалося. Таким чином, на основні господарські ознаки гібридів кукурудзи кількість качанів на рослині має безумовно позитивний вплив.

Незначний зворотний зв'язок виявили такі ознаки: довжина качана, кількість зерен у ряді, кількість рядів зерен, маса 1000 зерен. Встановлено небажаний позитивний зв'язок двокачанності зі збиральною вологістю зерна. Це пов'язано з тим, що другий качан формується з відставанням у формуванні та наливу зерна і має при збиранні більшу вологість на 1,5–3%.

Двокачанність рослин має позитивний вплив на продуктивність рослин гібридів кукурудзи і на потенційну урожайність. Проте двокачанність рослин може призводити і до негативного впливу на збиральну вологість зерна, що небажано за комбайнового збирання з прямим обмолотом зерна.

Кількість качанів на рослині має важливе значення для фенотипової реалізації корисних господарських ознак і може бути критерієм добору перспективних генотипів для умов зрошення. Проте необхідно враховувати, що за більшості технологій

виробництва другий качан формується продуктивним за зріженості посівів і високого агротехнічного фону. Забезпечення рекомендованої густоти рослин на посівах гібридів кукурудзи практично нівелює вплив двокачанності на основні показники продуктивності та урожайності зерна.

Спорідненими індикаторами двокачанності можуть слугувати невелика довжина качана та зменшення його діаметру, зменшена ширина зернівки, обмежена кількість зерен у ряді і кількість зернових рядів. Двокачанністю у більшості випадків характеризуються генотипи з дрібним зерном.

Проведення доборів за двокачанністю в оптимальних погодних умовах і за умов оптимального технологічного забезпечення може сприяти підвищенню фактичної та потенційної врожайності, а також сприяти реалізації інших цінних селекційних ознак. Визначення двокачанності у гібридів кукурудзи різних груп стиглості за різних способів поливу показало, що за оптимальної густоти рослин (80 тис. рослин/га) та вологозабезпеченості способи поливу практично не впливали на кількість качанів на 100 рослин (табл. 3).

Таблиця 3 – Мінливість показника «кількість качанів на 100 рослин» у гібридів кукурудзи за різних способів поливу та без зрошення (2017-2019 рр.)

Спосіб вологозабезпеченості	Гібрид	ФАО	Кількість качанів на 100 рослин, шт.			Урожайність зерна, т/га
			середнє	min	max	
1	2	3	4	5	6	7
Без поливу (природне зволоження)	Степовий	190	78,3	56,4	88,1	3,28
	Пивиха	180	81,4	62,5	91,3	3,05
	Скадовський	290	73,6	67,9	85,6	2,57
	Хотин	280	70,6	65,7	81,0	2,74
	Каховський	380	68,4	63,2	74,6	2,13
	Росток	340	65,7	60,7	70,3	2,35
	Арабат	420	58,5	49,8	60,4	1,81
	Софія	420	56,9	50,2	63,7	1,92
	Середнє		69,17	59,55	76,87	2,48
	НІР ₀₅		2,13			0,25
Полив дощуванням	Степовий	190	103,2	96,4	108,5	11,24
	Пивиха	180	104,8	97,3	109,7	11,04
	Скадовський	290	103,7	96,4	107,2	11,34
	Хотин	280	102,9	95,7	108,3	11,63
	Каховський	380	101,3	96,4	107,6	12,10
	Росток	340	102,4	97,6	111,3	12,22
	Арабат	420	103,1	98,7	109,2	13,14
	Софія	420	102,4	97,9	107,6	13,43
	Середнє		102,97	97,05	108,67	12,02
	НІР ₀₅		1,24			0,32
Полив краплинним зрошенням	Степовий	190	104,6	98,6	112,6	11,46
	Пивиха	180	103,5	97,0	110,4	11,21
	Скадовський	290	101,3	98,3	109,0	11,41
	Хотин	280	104,1	97,6	107,4	12,47
	Каховський	380	103,7	98,4	109,2	13,22
	Росток	340	102,7	98,2	106,7	14,15
	Арабат	420	101,5	98,9	104,8	15,23
	Софія	420	102,3	98,4	105,3	15,78
	Середнє		102,96	98,17	108,17	13,12
	НІР ₀₅		1,12			0,41

1	2	3	4	5	6	7
Полив підґрунтовим зрошенням	Степовий	190	103,3	99,2	107,8	10,68
	Пивиха	180	103,7	98,8	107,1	10,81
	Скадовський	290	102,6	97,6	107,8	10,12
	Хотин	280	103,1	98,4	109,4	12,19
	Каховський	380	102,0	97,3	106,2	12,65
	Росток	340	101,7	98,3	105,3	13,74
	Арабат	420	100,7	98,1	106,4	14,21
	Софія	420	102,2	98,5	107,9	14,81
	Середнє		102,28	98,27	107,23	12,40
HIP ₀₅			1,07			0,34

Кількість качанів на 100 рослин коливалася в межах 100,7–104,8. Дещо більшою двокачанністю характеризувалися гібриди кукурудзи ФАО 180–190, що, можливо, пов'язано з недостатньою густрою рослин. Скоростиглі гібриди Степовий, Пивиха формували 103,3–104,8 качанів на 100 рослин. У середньому за роками інші гібриди мали дещо менші показники двокачанності, проте мало відмінні.

Колівання за роками і повтореннями були значно більшими, проте мінімальне значення кількості качанів на 100 рослин не знижувалося нижче показника 95,7. Це свідчить про те, що в умовах оптимальної технології вирощування (оптимальна вологозабезпеченість і густина рослин) сучасні гібриди кукурудзи формують переважно однокочанні рослини з реалізацією потенційної урожайності зерна окремої групи стиглості в межах 108–148 т/га.

За умов природного зволоження (без зрошення) кількість качанів на 100 рослин була значно меншою (табл. 3). Це пов'язано з тим, що в умовах жорсткої посухи не всі рослини можуть сформувати озернені качани. Особливо це стосується гібридів ФАО 300–450. Кількість качанів на 100 рослин у них була значно меншою порівняно з ранніми гібридами і коливалася в межах 56,9–68,4 (здебільшого це були однокочанні рослини). Скоростиглі гібриди мають генетично зумовлену здатність формувати двокачанні рослини, і ці властивості дозволяють забезпечувати більшу урожайність зерна в умовах жорсткої посухи порівняно з пізньостиглими гібридами.

За умов природного зволоження спостерігається чітка залежність урожайності зерна і кількості

качанів на 100 рослин (рис. 2). Коефіцієнт кореляції становив $r = 0,927$, проте така залежність більше визначається групою стиглості гібрида і меншим водоспоживанням скоростиглих гібридів.

В умовах зрошення була зворотна (від'ємна) залежність середнього ступеня ($r = -0,442$) між урожайністю і кількістю качанів на 100 рослин (рис. 3). За цих умов спостерігався мінімальний вияв двокачанності, проте ця ознака практично не впливала на урожайність зерна. Найвища урожайність формувалася у гібридів з кількістю качанів на 100 рослин в межах 101–103. Двокачанні рослини здебільшого формувалися на зріджених ділянках посіву.

Висновки. Вияв ознаки «кількість качанів на 100 рослин» є важливим чинником формування потенційної продуктивності рослин гібридів кукурудзи різних груп ФАО ($r = 0,55–0,78$). За умов оптимальної вологозабезпеченості та густоти рослин двокачанність не має визначального впливу на урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Сучасні гібриди кукурудзи формують переважно однокочанні рослини з реалізацією потенційної урожайності зерна окремої групи стиглості в межах 108–148 т/га. Більше значення двокачанності має для підвищення адаптивності (пластичності) гібридів у неконтрольованих умовах вирощування (природне зволоження, порушення рекомендованої густоти рослин). Генетично зумовлена двокачанність гібридів більшу експресію має у гібридів ФАО 180–200. Встановлено позитивний зв'язок двокачанності зі збиральною вологістю зерна, що не бажано за комбайнового збирання з прямим обмолотом зерна.

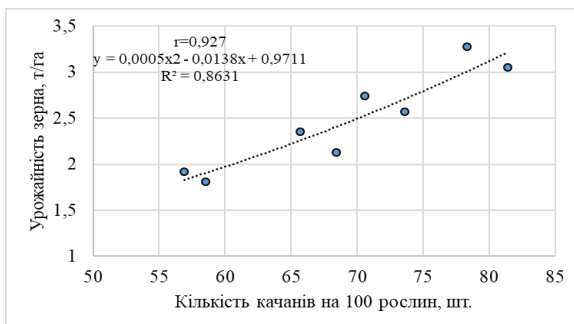


Рис. 2. Поліноміальна лінія тренду залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи і кількості качанів на 100 рослин в умовах природного зволоження

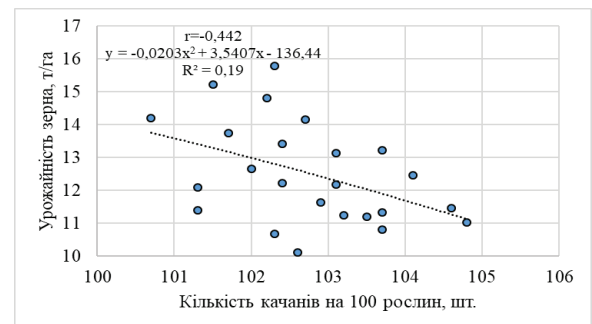


Рис. 3. Поліноміальна лінія тренду залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи і кількості качанів на 100 рослин в умовах зрошення

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. М. : Агропромиздат. 1992. 207 с.
2. Трегубов Н.Н., Жарова Е.Я., Жушман А.И. и др. Технология крахмала и крахмалопродуктов; под ред. Н.Н. Трегубова. 5-е изд., перераб. и доп. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. 472 с.
3. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Полищук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
4. Косолап Н., Набок В. Перед уборкой. Полигон-2012. *Зерно*. 2012. № 9(78). С. 88–106.
5. Brotslaw D.J. et al. Effect of prolificacy on grain yield and root and stalk strength in maize. *Crop science*. 1988. Vol. 29, № 3. P. 750–755.
6. Coors J.G., Mardones M.C. Twelve cycles of mass selection for prolificacy in maize. 1. Direct and correlated responses. *Crop science*. 1989. Vol. 29, № 2. P. 262–266.
7. Hallauer A.R., Troyer A.F. Prolific corn hybrids and minimizing risk of stress. *Proc. Ann. Corn and Sorghum Res. Conf.* 1972. Vol. 27. P. 140–158.
8. Дзюбецкий Б.В., Боденко Н.А., Антонюк С.П. Створення посухостійких гібридів кукурудзи з використанням ліній плазми Т 22. *Таврійський науковий вісник*. 2001. Вип. 17. С. 3–7.
9. Лавриненко Ю.А., Гудзь Ю.В. Теория и практика адаптивной селекции кукурузы. Херсон : Борисфенополиграфсервис, 1997. 170 с.
10. Шмараев Г.Е. Генофонд и селекция кукурузы. Санкт-Петербург : ВИР, 1999. 357 с.
11. Дудка М., Черчель В., Березовський С. Другий і третій – зайві? *The Ukrainian Farmer*. 2015. № 6(66). С. 80–82.
12. Ковальчук І. Критерії підбору гібридів кукурудзи для різних умов вирощування. *The Ukrainian Farmer*. 2015. № 12(72). С. 82–84.
13. Третьяков Н.Н., Шкурнела И.А. Справочник кукурузовода. Москва : Россельхозиздат, 1979. 190 с.
14. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на кількість качанів у гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8(785). С. 24–32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-04>.
15. Соколов Б.П. Основные итоги и перспективы селекции кукурузы. *Селекция и семеноводство кукурузы*. М. : Колос, 1971. С. 5–16.
16. Хаджинов М.И., Казанков А.Ф. Итоги селекционной работы по кукурузе в Краснодарском НИИСХ. *Сб. научн. тр.* Краснодар, 1979. С. 10–37.
17. Гур'єва І.А., Кузьмишина Н.В. Проблеми інтродукції, систематизації та збереження колекційних зразків кукурудзи. *Генетичні ресурси рослин*. 2004. № 1. С. 32–41.
18. Митев П., Христова Г. Возможности использования экзотических популяций в селекции многопочатковой кукурузы. *Таврійський науковий вісник*. 2003. Вип. 26. С. 14–20.
19. Лавриненко Ю.О., Плоткін С.Я. Еколого-селекційна мінливість ознаки «кількість качанів на рослині» у гібридів кукурудзи при зрошенні в умовах південного Степу. *Зрошуване землеробство*. 2005. № 44. С. 95–98.
20. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування

кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Херсон : Гринь Д.С. 2015. 104 с.

21. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство) : навчальний посібник. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.

22. Ларкин М.И. Подбор и изучение исходного материала у гибридов кукурузы при весеннем и летнем сроках сева на зерно в орошаемых условиях степной зоны Крыма : автореф. дис. к-та с.-х. наук: 06.01.05. ИЭЛР. Симферополь. 20 с.

REFERENCES:

1. Domashnev P.P., Dzyubetskiy B.V., Kostyuchenko V.I. (1992). *Seleksiya kukuruzy [Selection of corn]*. Moskva : Agropromizdat [in Russian].
2. Tregubov N.N., Zharova E.Ja., Zhushman A.I. (2017). *Tehnologija krahmala i krahmaloproduktov [Starch and starch products technology]*. Moskva : Legkaja i pishhevaja promyshlennost [in Russian].
3. Mazur V.A., Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S., Palamarchuk O.D. (2017). *Novitni ahrotekhnologii u roslynnystvi : pidruchn. [The latest agricultural technologies in crop production: textbook]*. Vynnytsia [in Ukrainian].
4. Kosolap N., Nabok V. (2012). *Pered uborkoi. Polyhon. Zerno [Before cleaning. Landfill]. Zerno – Grain, 9, 78, 88–106 [in Russian]*.
5. Brotslaw D.J. (1988). Effect of prolificacy on grain yield and root and stalk strength in maize. *Crop science*, 29, 3, 750–755 [in English].
6. Coors J.G., Mardones M.C. (1989). Twelve cycles of mass selection for prolificacy in maize. 1. Direct and correlated responses. *Crop science*, 29, 2, 262–266 [in English].
7. Hallauer A.R., Troyer A.F. (1972). Prolific corn hybrids and minimizing risk of stress. *Proc. Ann. Corn and Sorghum Res. Conf.*, 27, 140–158 [in English].
8. Dziubetskiy B.V., Bodencko N.A., Antoniuk S.P. (2001). *Stvorennia posukhostiikyh hibrydiv kukurudzzy z vykorystanniam linii plazmy T 22. [Creation of drought-resistant maize hybrids using plasma lines T 22]. Tavriiskiy naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin, 17, 3–7 [in Ukrainian]*.
9. Lavrynenko Yu.A., Hudz Yu.V. (1997). *Teorija i praktika adaptivnoj selekcii kukuruzy [Theory and practice of adaptive corn breeding]*. Kherson : Borysfen-polyhraf-servys [in Russian].
10. Shmaraev G.E. (1999). *Genofond i selekcija kukuruzy [Gene pool and maize selection]*. Sankt-Peterburg : VIR [in Russian].
11. Dudka M., Cherchel V., Berezovskiy S. (2015). *Druhyi i tretii – zaivi? [The second and third are superfluous?]. The Ukrainian Farmer, 6(66), 80–82 [in Ukrainian]*.
12. Kovalchuk I. (2015). *Kryterii pidboru hibrydiv kukurudzzy dlia riznykh umov vyroshchuvannia. [Criteria for selection of maize hybrids for different growing conditions]. The Ukrainian Farmer, 12(72), 82–84 [in Ukrainian]*.
13. Tretiakov N.N., Shkurnela Y.A. (1979). *Spravochnyk kukuruzovoda [Corn Grower Handbook]*. Moskva : Rosselkhozizdat [in Russian].
14. Palamarchuk V.D. (2018). *Vplyv pozakorenevyykh pidzhyvlen na kilkist kachaniv u hibrydiv kukurudzzy [Influence of foliar fertilization on the number of cobs in maize hybrids]. Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural*

Science, 8, 785, 24–32. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201808-04> [in Ukrainian].

15. Sokolov B.P. (1971). *Osnovnye itogi i perspektivy selekcii kukuruzy. Selekcija i semenovodstvo kukuruzy [Main results and perspectives of corn breeding. Selection and seed production of corn]*. Moscow : Kolos, 5–16 [in Russian].

16. Hadzhinov M.I., Kazankov A.F. (1979). *Itogi selekcionnoj raboty po kukuruze v Krasnodarskom NIISH [The results of breeding work on corn in the Krasnodar Research Institute of Agriculture]*. Krasnodar, 10–37 [in Russian].

17. Hurieva I.A., Kuzmyshyna N.V. (2004). Problemy introdukcii, systematyzatsii ta zberezhennia kolektsiinykh zrazkiv kukurudzy [Problems of introductions, systematization and preservation of corn collectors]. *Henetychni resursy roslyn. genetic resources of plants*, 1, 32–41 [in Ukrainian].

18. Mitev P., Hristova G. (2003). Vozmozhnosti ispolzovaniya jekzoticheskikh populjatsij v selekcii mnogopochatkovoj kukuruzy [Possibilities of using exotic populations in the selection of multi-cob corn]. *Tavriiskyy naukovyy visnyk. Taurian Scientific Bulletin*, 26, 14–20 [in Russian].

19. Lavrynenko Yu.O., Plotkin S.Ya. (2005). Ekoloho-seleksiina minlyvyst oznaky “kilnist kachaniv na roslyni” u

hibrydiv kukurudzy pry zroshenni v umovakh pivdennoho Stepu [Ecological-selection minlity of the sign “number of swings on the roseline” in maize hybrids when grown up in the minds of Stepu]. *Zroshuvane zemlerobstvo – irrigated agriculture*, 44, 95–98 [in Ukrainian].

20. Vozhehova R.A., Lavrynenko Yu.O., Hozh O.A. (2015). Naukovo-praktychni rekomendatsii z tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy v umovakh zroshennia Pivdennoho Stepu Ukrainy [Scientific and practical recommendations on the technology of growing corn under irrigation of the Southern Steppe of Ukraine]. Kherson : Hrin D.S. [in Ukrainian].

21. Ushkarenko V.O., Vozhehova R.A., Holoborodko S.P., Kokovikhin S.V. (2014). *Metodyka polovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) : navchalnyi posibnyk [Methods of field experiment (Irrigated agriculture): a textbook]*. Kherson : Hrin D.S. [in Ukrainian].

22. Larkyn M.Y. (2005). Podbor i izuchenie ishodnogo materiala i gibrydiv kukuruzy pri vesennem i letnem srokh seva na zerno v oroshaemykh uslovijah stepnoj zony Kryma. [Selection and study of source material in maize hybrids during spring and summer sowing of grain in irrigated conditions of the steppe zone of Crimea]. Candidates thesis. Symferopol [in Russian].

УДК 631.5

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

НЕБАБА К.С. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-4529-3623>

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Натепер основною проблемою, яка виникає перед виробниками гороху, є недотримання науково-обґрунтованої технології вирощування культури без урахування її біологічних особливостей і використання застарілих технологій вирощування, нехтування правилами сівозміни, строками внесення інсектицидів і гербіцидів без урахування їхньої післядії [1]. Тому на виході сорти не розкривають свій потенціал, а виробник отримує розчарування. Впровадження високоврожайних сортів і живання відповідних агротехнічних заходів для отримання високої продуктивності рослин гороху посівного, можливість вирощування культури за інтенсивною технологією є найбільш дієвими факторами збільшення посівних площ і валових зборів зерна гороху в сучасних умовах господарювання [2].

У зв'язку з дією несприятливих умов навколишнього середовища виникає необхідність у використанні регуляторів росту рослин (далі – PPP) антистресової дії, які б істотно підвищували стійкість рослин до біотичних та абіотичних стресових факторів довкілля та позитивно впливали на збереженість рослин перед збиранням, врожайність і якість зернобобової продукції [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Висока польова схожість насіння є важливою умовою забезпечення нормальної густоти посіву. Надмірне зменшення густоти стояння рослин сповільнює розвиток польових культур. Рослини реагують на зміну їх густоти двома способами – частково випадають із посівів або пластично змінюють ступінь росту і розвитку при виживанні [4; 5].

У конкретних ґрунтово-кліматичних умовах оптимальною для кожного сорту гороху є така густина рослин, яка забезпечує максимальну фотосинтетичну і симбіотичну їх діяльність та формування високого врожаю насіння [6; 7].

Останні декілька років обсяги виробництва деякою мірою зменшилися, основною причиною чого стала низька врожайність. Серед сучасних інтенсивних технологій значний вплив на підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а в тому числі і гороху, має система удобрення. Вчені провели значну кількість досліджень як експериментальних, так і теоретичних з питань удобрення цієї культури. Кожен елемент мінерального живлення має своєрідне значення. Нестача будь-якого з них призводить до порушення фізіологічних про-