
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО,
ОВОЩЕВОДСТВО И БАХЧЕВОДСТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 631.53.01:633.15:631.811.98:631.67 (477.72)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.110-1.1>

ФОТОСИНТЕТИЧНА АКТИВНІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ПОЛИВУ ТА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ У ПОСУШЛИВОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

*Аверчев О.В. – д.с.-г.н., професор,
проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності,
Херсонський державний аграрний університет*

*Іванів М.О. – к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри механізації
Херсонський державний аграрний університет*

*Лауриненко Ю.О. – д.с.-г.н., професор, професор кафедри рослинництва,
генетики, селекції та насінництва,
Херсонський державний аграрний університет*

*Наведені результати досліджень прояву показників фотосинтетичної діяльності та урожайності зерна інноваційних гібридів кукурудзи за різних способів поливу та вологозабезпеченості в умовах Посушливого Степу. Гібриди висівались за різних способів поливу (дощування звичайне, краплинне зрошення, підґрунтове зрошення) та без зрошення задля порівняння їх посухостійкості. Встановлена адаптованість гібридів різних груп ФАО до технологій поливу з певним рівнем вологозабезпеченості. Розрахунки залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи від площі листкового апарату в умовах зрошення показали, що існує сильний позитивний зв'язок між цими показниками. Характерним є те, що залежність немає характерної прямотинійності. Просліджується оптимум площі листкової поверхні (55–60 тис. м²/га), що забезпечує урожайність зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення 15–16 т/га. Така урожайність може бути сформована за фотосинтетичного потенціалу 3 200–3 300 тис. м²*діб. Без зрошення надмірний фотосинтетичний потенціал призводить до зменшення урожайності. Оптимальним показником фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи в умовах Посушливого Степу без зрошення є 1 300–1 400 тис.м²*діб,*

що можуть забезпечити гібриди відповідної групи стиглості та високої посухостійкості.

Гібриди кукурудзи мали найвищу урожайність зерна за краплинного зрошення. Зменшення урожайності за інших способів поливу становило від 0,41 до 2,35 т/га. Найбільші переваги краплинного способу поливу зафіксовано у середньопізніх гібридів (FAO 420–430), їх урожайність становила 15,23 та 15,78 т/га і була більшою на 1,02–2,35 т/га порівняно з іншими способами поливу. В умовах зрошення необхідно використовувати гібриди кукурудзи з генетично запрограмованою реакцією на умови вирощування (спосіб поливу, режим вологості ґрунту та мінерального живлення). Порушення вологозабезпеченості посівів кукурудзи призводить до значних втрат урожайності зерна, особливо у гібридів пізньостиглої групи.

Ключові слова: гібрид, кукурудза, зрошення, адаптивність, посухостійкість, зерно, селекція.

Averchev O.V., Ivaniv M.O., Lavrynenko Yu.O. Photosynthetic activity and productivity of corn hybrids under different irrigation modes and moisture supply in the Arid Steppe of Ukraine

The study presents the results of the research on the productivity features and adaptability parameters of corn hybrids under different irrigation modes and water supply under the conditions of the Arid Steppe. The research object was modern corn hybrids of domestic selection of different maturity groups. The hybrids were sown under different irrigation modes (common sprinkling, drip irrigation, sub-irrigation) and without irrigation to compare their drought resistance. We established that though the hybrids FAO 180-290 (Stepovyi, DN Pyvykha, Skadovskyi) had less productivity, they had the highest stability under different irrigation modes within 10.12-11.46 t/ha. Without irrigation, grain productivity was the highest in early-maturing hybrids – 3.28 and 3.05 t/ha indicating their high drought resistance. The use of these hybrids is appropriate under conditions of water-saving irrigation modes on irrigated lands with a low hydro-module and on dry areas. The hybrid Khotyn (FAO 280) was the best one by productivity regardless of irrigation modes among the hybrids of a middle-early maturity group (FAO 280-290). Under drip irrigation its productivity was 12.47 t/ha. Sprinkler irrigation and sub-irrigation reduced the productivity by 0.84 and 0.28 t/ha, that is related to greater possibilities of efficient moisturizing of the surface soil under drip irrigation during critical dry periods of vegetation. The hybrids Kakhovskyi and DN Rostok of a middle maturity group also had the highest grain productivity under drip irrigation – 13.2 and 14.15 t/ha. A fall in the productivity under other irrigation modes was from 0.41 to 1.93 t/ha. The greatest advantages of a drip irrigation mode were recorded in the middle-late maturing hybrids Arabat and DN Sofiia, their productivity reached 15.23 and 15.78 t/ha. The productivity was higher by 1.02–2.35 t/ha when compared to other irrigation modes. Such a reaction of the middle-late hybrids with FAO 420-430 is caused by the fact that water consumption of the hybrids with a longer period of vegetation by 70-80% is provided by irrigation water. The daily evapotranspiration of corn in the Arid Steppe exceeds 100 m³/ha and such amount of water can be provided by drip irrigation in the period of the largest water consumption (July-August). Regular sprinkler irrigation with the installations of frontal or circular action can be applied with a minimal term of 4-5 days, and it cannot always ensure a timely and optimal level of moistening. Sub-irrigation is realized by putting an irrigation tape 30 cm deep in the soil profile and the moistening of a surface soil layer is done through a drip tape, but it does not ensure timely water supply for the surface soil layer of 0-10 cm. The highest drought resistance was recorded in the hybrids FAO 180-290 Stepovyi, DN Pyvykha and Skadovskyi. The coefficient of drought resistance fell sharply when there was an increase in the maturity groups of the hybrids and it was at minimum in the hybrids Arabat and Sofiia. The greatest advantages of a drip irrigation mode were recorded in the middle-late hybrids Arabat and Sofiia, their productivity was 15.23 and 15.78 t/ha and it was higher by 1.02–2.35 t/ha when compared to other irrigation modes. Under irrigation conditions, it is necessary to use corn hybrids with a genetically programmed reaction to optimal growing conditions (an optimal mode of soil moisture and mineral nutrition). The violation of growing techniques leads to considerable losses in grain productivity, especially in the hybrids of a late maturity group.

Key words: hybrid, corn, irrigation, adaptability, drought resistance, grain, selection.

Постановка проблеми. Аналіз проведених наукових досліджень за останнє півстоліття в галузі землеробства південного регіону України показує поступове підвищення рівня наукового пошуку, і важливим напрямом екологізації землероб-

ства є використання біологічного потенціалу продуктивності сортів та гібридів та використання біокліматичного потенціалу регіону в системі адаптивного рослинництва [1].

Земельні ресурси півдня України мають досить велику різноманітність за структурою ґрунтового покриву, кількістю опадів, гідротермічним коефіцієнтом (ГТК), сумою ефективних температур, рельєфом місцевості. У межах південного регіону виділено дві агроєкологічні зони: Південний Степ (ГТК_{v-ix} 0,61-0,66) та Посушливий Степ (ГТК_{v-ix} 0,46-0,60) [2]. Тому, не зважаючи на достатньо високий потенціал родючості ґрунтів і теплового режиму, поширення кукурудзи стримується недостатчею природних опадів.

Херсонська область має найбільшу площу зрошуваних земель в Україні, що дозволяє розкривати потенціал продуктивності кукурудзи. Загальна площа зрошуваних масивів (потенційна) складає 425 тис. га з протяжністю зрошуваних каналів понад 10 тис. км [3]. Агрокліматичний потенціал області дозволяє без обмежень вирощувати кукурудзу в усіх районах. Проте територія Херсонської області має досить велику різноманітність за структурою ґрунтового покриву, кількістю опадів, гідротермічним коефіцієнтом (ГТК_{v-ix}), сумою ефективних температур, рельєфом місцевості. Районування земельних ресурсів є одним із дієвих методів організації їх раціонального використання. Головний принцип його здійснення полягає у просторовій диференціації області на гомогенні ареали ґрунтового покриву, компоненти якого мають певні параметри властивостей завдяки спільності екологічних умов їх формування, що одночасно є агрономічно важливими чинниками. Територія Херсонської області згідно з сучасними поглядами поділяється на 2 ґрунтово-екологічні зони: 1) зона Степова південна помірно суха з ГТК_{v-ix}=0,61-0,66 чорноземів південних; 2) зона Сухостепова з ГТК_{v-ix}=0,46-0,60 темно-каштанових, каштанових ґрунтів [4; 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Україна має потужний потенціал з виробництва зерна. Тому сьогодні важливим напрямом наукового забезпечення галузі рослинництва є створення високоадаптивних сортів та гібридів агроєкологічної орієнтації з високим ступенем генетичного захисту врожаю від біотичних і абіотичних факторів середовища, розробка наукових основ створення генетично запрограмованих сортів та гібридів заданої біологічної та господарської орієнтації [6; 7].

Фундаментальним завданням підвищення врожайності та поширення ареалу вирощування кукурудзи є використання гібридів, адаптованих до певних географічних зон та пристосованих до конкретних технологій. У цьому напрямі аналітичних досліджень моделі адаптивності, як загалом у рослинному і тваринному світі, так і в селекційних досягненнях кукурудзи, мають першочергове значення для поширення культур генів у кліматичних зонах, зростання їх продуктивності, витривалості. В цьому сенсі моделям адаптивності навіть надаються переваги над гетерозисними моделями продуктивності [8; 9].

Важлива роль у підвищенні врожайності та поліпшенні якості зерна належить правильному підбору гібридів для вирощування. Високопродуктивні гібриди виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, витрачають велику кількість води, тому такі гібриди вимагають відповідної агротехніки. Якщо такі умови відсутні, то потенційно більш продуктивний гібрид не тільки не дає збільшення, але й може поступитись за врожайністю іншому, менш продуктивному, проте і менш вимогливому до вирощування, гібриду. Саме тому потрібен диференційований підхід до виробничого використання гібридів відповідної групи технологічності зі специфічною адаптивністю до агроєкологічних факторів [10].

Штучне зрошення сприяє підвищенню продукційних процесів, покращує мікроклімат фітоценозу, сприяє ефективному використанню біокліматичного потенціалу. Розроблено технології вирощування кукурудзи за різних режимів зрошення, що дозволяє розкрити генотиповий потенціал продуктивності гібридів [11].

Продуктивність рослин має пряму залежність від активності фотосинтетичного апарату [12]. Своєю чергою на продуктивність фотосинтезу, крім генотипу, основний вплив чинять агроекологічні умови і передусім – вологозабезпеченість.

На цей час на півдні України у виробництві, поряд з традиційним дощуванням, впроваджуються нові способи поливу – краплинне зрошення та підґрунтове. Ці способи поливу мають високу оперативність щодо корегування режимів зрошення та живлення, вимагають менших матеріальних витрат (краплинне зрошення) та більш надійні і довготривалі (підґрунтове зрошення). Проте не всі сільськогосподарські культури можуть вирощуватись за таких способів поливу і не встановлена сортова (гібридна) реакція на такі елементи технології.

Мета досліджень. Встановити показники фотосинтетичної діяльності та урожайності зерна сучасних вітчизняних гібридів кукурудзи за різних способів поливу та вологозабезпеченості в умовах Посушливого Степу. Визначити взаємозв'язки фотосинтетичних показників з продуктивністю гібридів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені згідно з тематичним планом досліджень ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» за завданням «Реалізація технології вирощування основних сільськогосподарських культур». Польові досліді виконувались в Агрофірмі «Сиваське» Новотроїцького району Херсонської області, що розташована в агроекологічній зоні Посушливий Степ та в межах дії Каховської зрошувальної системи. Досліді проводились відповідно до загальноприйнятих методик у 2017–2019 рр. [13; 14].

Об'єктом досліджень були сучасні гібриди кукурудзи вітчизняної селекції різних груп стиглості. Гібриди висівались за різних способів поливу (дощування звичайне, краплинне зрошення, підґрунтове зрошення) та без зрошення задля порівняння їх посухостійкості. Методи – польові, лабораторні, статистичні. Для встановлення норми реакції гібридів кукурудзи на технологічні умови досліджували вплив різних способів поливу на урожайність зерна: полив дощуванням 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 з глибоким рівням залягання ґрунтових вод. Орний горизонт знаходиться в межах 0–30 см. Найменша вологемність 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 і обговорення. В посушливій степовій зоні України на фоні тенденцій до змін клімату реалізація потенційної продуктивності гібридів кукурудзи обмежується різними лімітованими факторами, і одним із головних є вологозабезпеченість. Пристосованість гібридів до ґрунтово-кліматичних умов зони Посушливого Степу та штучної вологозабезпеченості відображується параметрами морфо-фізіологічних показників.

У таблиці 1 наведені результати обліку листової поверхні сучасних інноваційних гібридів кукурудзи за різних способів поливу та без зрошення. Показано максимальну площу листової поверхні, що спостерігалась у фазу цвітіння волоті.

Таблиця 1

**Площа листової поверхні гібридів кукурудзи у фазу цвітіння (тис. м²/га)
залежно від способів поливу та без зрошення (2017-2019 рр.)**

Гібрид	ФАО	Без зрошення	Полив дощуванням	Полив краплинним зрошенням	Полив підґрунтовим зрошенням
Степовий	190	28,3	41,4	44,3	39,6
ДН Пивиха	180	27,4	42,8	39,5	37,0
Скадовський	290	26,4	45,0	48,9	42,8
ДН Хотин	280	28,7	55,5	54,4	51,4
Каховський	380	31,4	57,4	57,3	53,0
ДН Росток	340	31,5	57,7	58,2	57,6
Арабат	420	29,3	58,6	59,1	56,0
ДН Софія	420	30,4	57,9	56,2	55,3
Середнє		29,18	52,03	52,24	49,09
НІР ₀₅		0,51	0,43	0,44	0,43

Площа листової поверхні гібридів кукурудзи збільшувалась зі збільшенням групи ФАО, що є цілком закономірним. Максимальних значень вона досягала у середньо-пізніх гібридів Арабат та Софія (57,9–59,1 тис. м²/га). Більш сприятливі умови для розвитку асиміляційної поверхні були за способів поливу дощуванням та краплинним зрошенням. Скоростиглі та середньостиглі гібриди формували меншу листову площу, що пов'язано з меншою тривалістю їх вегетації та меншою кількістю листків на рослині. Різниця площі асиміляційної поверхні у ранньостиглих та пізньостиглих гібридів за поливу становила 10–15 тис. м²/га, або ж 25–35%. Проте без зрошення різниця листової поверхні у гібридів різних груп ФАО мала мінімальні значення. Це пов'язано з тим, що у пізньостиглих гібридів, незважаючи на більшу кількість листків на рослині (21–22 листка у пізньостиглих проти 13–14 у ранньостиглих), в умовах посухи проходило прискорене відмирання нижніх листків.

Розрахунки залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи від площі листового апарату в умовах зрошення показали, що є сильний позитивний зв'язок між цими показниками (Рис. 1). Характерним є те, що залежність не має характер прямолінійності. Просліджується оптимум площі листової поверхні (55–60 тис. м²/га), що забезпечує урожайність зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення 15–16 т/га.

Проте залежність урожайності зерна і площі листової поверхні без поливу мала зовсім іншу спрямованість (Рис. 2). Встановлений зворотний вплив площі листової поверхні на урожайність зерна. І хоча коефіцієнт детермінації не мав таких переконливих значень, як за зрошення, все ж можемо зробити висновок, що в умовах Посушливого Степу без поливу основним чинником підвищення урожайності зерна гібридів кукурудзи є специфічна генотип-середовищна реакція на агроекологічні умови.

Фотосинтетичний потенціал посіву має вагомий вплив на формування біомаси. В наших дослідженнях цей показник в умовах зрошення коливався в межах 1 772–3 352 тис. м²*діб. Способи поливу не спричиняли вагомого впливу на фотосинтетичний потенціал. Більш впливовим чинником була група ФАО гібридів. Фотосинтетичний потенціал гібридів ФАО 380-420 був більшим майже удвічі. Це пов'язується з меншою кількістю листків у ранньостиглих гібридів та з меншим терміном їх функціонування.

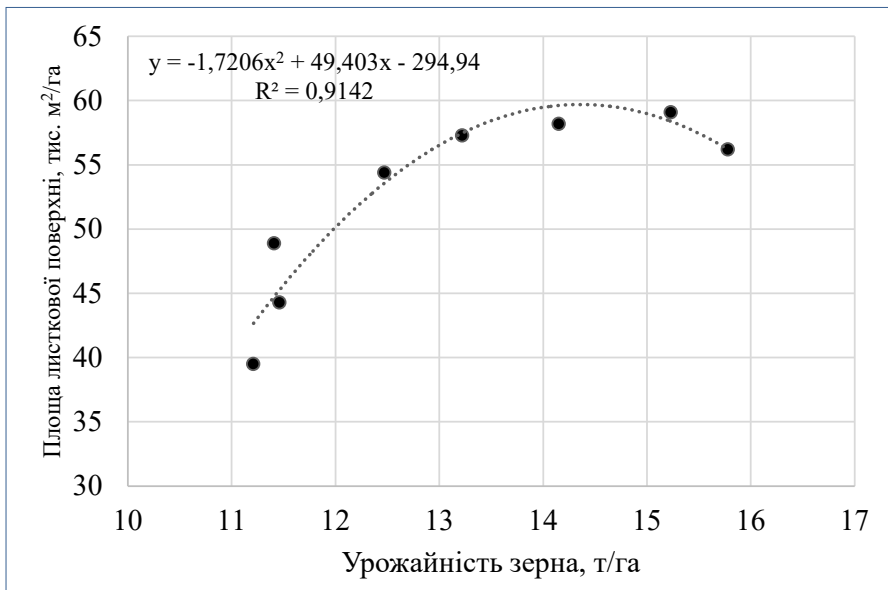


Рис. 1. Поліноміальна модель залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи та площі листкової поверхні у фазу цвітіння (зрошення)

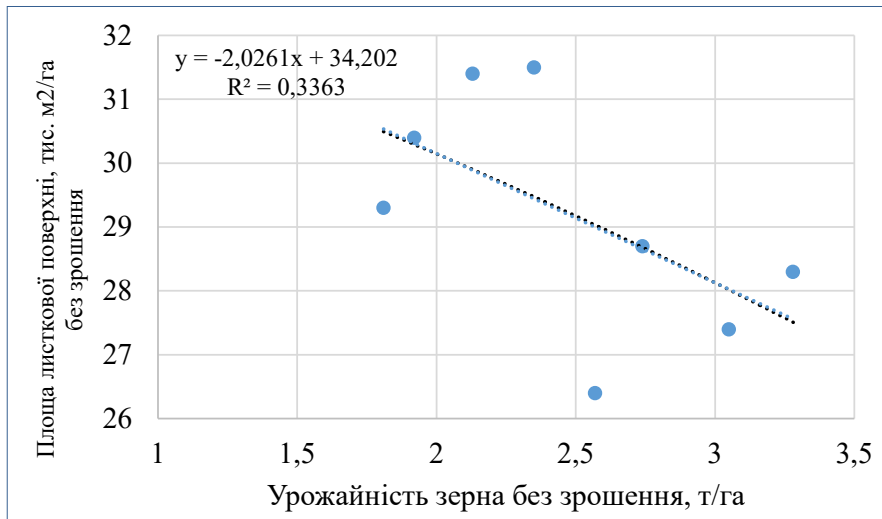


Рис. 2. Поліноміальна модель залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи та площі листкової поверхні у фазу цвітіння (без зрошення)

Фотосинтетичний потенціал гібридів без зрошення мав менші відмінності за групами ФАО. Зменшення майже удвічі фотосинтетичного потенціалу посівів без зрошення, порівняно зі зрошуваними, найбільш показово відбувалось у гібридів ФАО 340-420. Зменшення фотосинтетичного потенціалу у гібридів ФАО 180-190 не було таким різким (зменшення на 30–35%), що пов'язано з більшою посухостійкістю цих гібридів.

Таблиця 2
**Фотосинтетичний потенціал посіву гібридів кукурудзи (тис. м²*діб)
 залежно від способів поливу та без зрошення (2017–2019 рр.)**

Гібрид	ФАО	Без зрошення	Полив дощуванням	Полив краплинним зрошенням	Полив підґрунтовим зрошенням
Степовий	190	1189	1755	1836	1810
ДН Пивиха	180	1208	1801	1876	1772
Скадовський	290	1227	2221	2378	2336
ДН Хотин	280	1302	2593	2724	2693
Каховський	380	1345	3008	3047	2942
ДН Росток	340	1427	3058	2976	3025
Арабат	420	1403	3261	3122	3259
ДН Софія	420	1458	3352	3225	3162
Середнє		1319	2631	2648	2624
НІР ₀₅		43	68	59	61

Розрахунки залежності фотосинтетичного потенціалу і урожайності зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення показали, що зростанню урожайності сприяє підвищення фотосинтетичного потенціалу (рис. 3). Проте є і певні оптимуми для розвитку листкової поверхні та тривалості її функціонування. Так, встановлено, що урожайність гібридів у межах 15–16 т/га може бути сформована за фотосинтетичного потенціалу 3 200–3 300 тис. м²*діб.

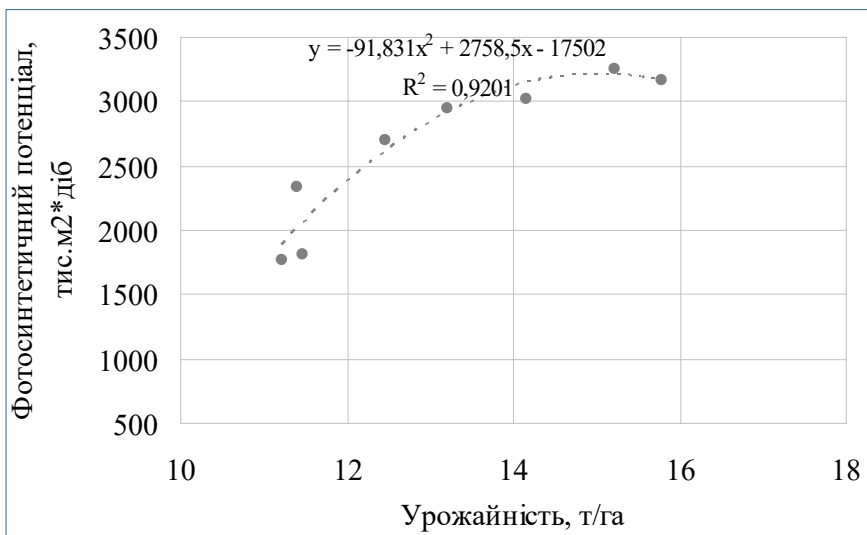


Рис. 3. Поліноміальна модель залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи та фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи (зрошення)

Без зрошення надмірний фотосинтетичний потенціал призводить до зменшення урожайності (рис. 4). Втрати урожаю проходять за рахунок надмірного розвитку листкового апарату та неспроможності забезпечити його функціонування за

обмеженого вологопостачання. За такої моделі розвитку основна частка біомаси залишається у листостебловій масі. Оптимальним показником фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи в умовах Посушливого Степу без зрошення є 1 300–1 400 тис. м²*діб, що можуть забезпечити гібриди відповідної групи стиглості та високої посухостійкості.

У табл. 3 наведена продуктивність сучасних гібридів кукурудзи залежно від способу поливу та вологозабезпеченості в умовах Посушливого Степу на території Каховського зрошувального масиву.

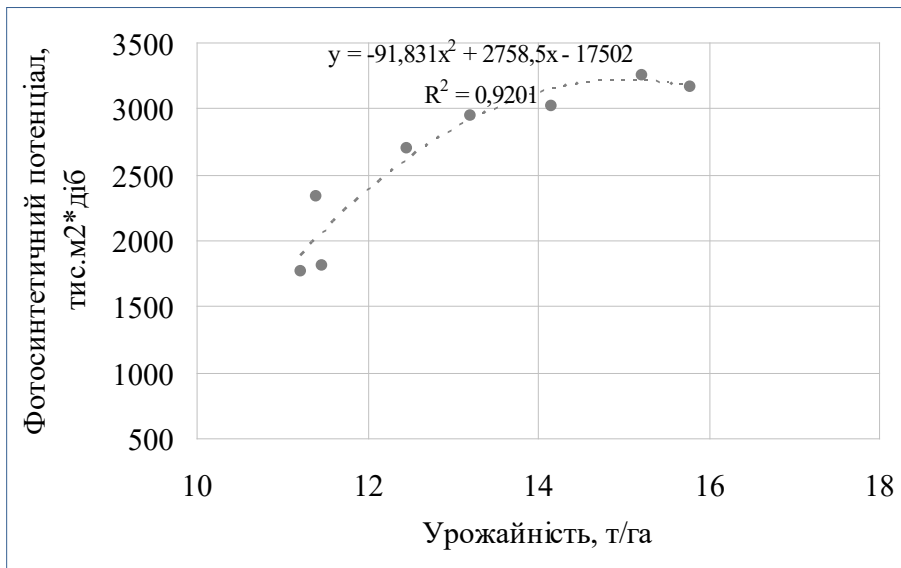


Рис. 4. Поліноміальна модель залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи та фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи (без зрошення)

Встановлено, що гібриди ФАО 180-290 (Степовий, ДН Пивиха, Скадовський) хоча і сформували меншу урожайність, проте мали найбільшу стабільність за різних способів поливу у межах 10,12–11,46 т/га. Урожайність зерна ранньостиглих гібридів була найвищою без зрошення 3,28 та 3,05 т/га, що вказує на їх високу посухостійкість. Використання цих гібридів доцільне за умов водозберігаючих режимів зрошення на поливних землях із низьким гідромодулем та на богарних масивах.

Серед гібридів середньоранньої групи стиглості (ФАО 280–290) кращим за урожайністю був гібрид Хотин (ФАО 280), незалежно від способу поливу. За краплинного зрошення його урожайність становила 12,47 т/га. Полив дощуванням і підгрунтовым зрошенням зменшив урожайність на 0,84 та 0,28 т/га, що пов'язано з більшими можливостями оперативним зволоженням поверхневого шару ґрунту за краплинного зрошення у критичні за посухою періоди вегетації.

Гібриди середньостиглої групи Каховський та ДН Росток також мали найвищу урожайність зерна за краплинного зрошення – 13,2 та 14,15 т/га. Зменшення урожайності за інших способів поливу становило від 0,41 до 1,93 т/га. Найбільші переваги краплинного способу поливу зафіксовано у середньопізніх гібридів Арабат та ДН Софія, за якого урожайність сягнула 15,23 та 15,78 т/га. Урожайність була більшою на 1,02 – 2,35 т/га порівняно з іншими способами поливу.

Таблиця 3

Урожайність зерна (т/га) гібридів кукурудзи за різних способів поливу та без зрошення (2017–2019 рр.)

Гібрид	ФАО	Без зрошення	Полив дощуванням	Полив краплинним зрошенням	Полив підґрунтовим зрошенням	Коефіцієнт посухостійкості
Степовий	190	3,28	11,24	11,46	10,68	0,29
ДН Пивиха	180	3,05	11,04	11,21	10,81	0,28
Скадовський	290	2,57	11,34	11,41	10,12	0,23
ДН Хотин	280	2,74	11,63	12,47	12,19	0,22
Каховський	380	2,13	12,10	13,22	12,65	0,17
ДН Росток	340	2,35	12,22	14,15	13,74	0,18
Арабат	420	1,81	13,14	15,23	14,21	0,13
ДН Софія	420	1,92	13,43	15,78	14,81	0,13
НР ₀₅		0,25	0,32	0,41	0,34	

Така реакція середньопізніх гібридів з ФАО 420 – 430 пояснюється тим, що водоспоживання гібридів з більш тривалим періодом вегетації на 70–80% забезпечується поливною водою. У термін найбільшої евапотранпірації (липень–серпень) добове водоспоживання посіву кукурудзи у Посушливому Степу перевищує 100 м³/га, і таку кількість води щоденно може надати краплинне зрошення. Полив дощуванням установками фронтальної чи кругової дії може забезпечити черговий полив з мінімальним терміном 4–5 діб, що може бути запізно і, як наслідок, порушується оптимальний рівень зволоження. Полив підґрунтовим способом здійснюється шляхом закладання поливної стрічки на глибину 30 см профілю ґрунту. Зволоження поверхневого шару ґрунту здійснюється завдяки підняттю поливної води капілярною каймою, що також не забезпечує оптимальний рівень зволоження поверхневого шару ґрунту 0–10 см.

Найнижча урожайність зерна гібридів спостерігалось без зрошення. Різниця урожайності становила 7,85–12,75 т/га (табл. 3). Спостерігалась чітка залежність стійкості до посухи та групи стиглості гібридів. Максимальна урожайність без поливу була зафіксована у ранньостиглих гібридів Степовий та ДН Пивиха (3,53 та 3,28 т/га) у 2018 році, що був за опадами більш сприятливим. Мінімальна урожайність без зрошення спостерігалась у середньопізніх гібридів Арабат та Софія – 1,36 та 1,45 т/га.

Найбільш об'єктивною і достовірною оцінкою впливу посух на гібриди може бути співвідношення продуктивності їх на природному фоні зволоження та за оптимальної вологозабезпеченості. Порівняння показників урожайності на двох фонах є критерієм ступеня стійкості гібридів кукурудзи до посухи (коефіцієнт посухостійкості). Коефіцієнт посухостійкості був найвищим у ранньостиглих та середньоранніх гібридів – 0,22–0,29. Коефіцієнт посухостійкості різко знижувався зі зростанням групи стиглості гібридів і був мінімальним у гібридів Арабат та Софія – 0,13. Проте у цих гібридів була зафіксована найвища урожайність зерна за краплинного зрошення – 16,04 та 16,43 т/га відповідно. Ці гібриди мають найбільший потенціал урожайності і сильну генотип-середовищну реакцію на вологозабезпеченість.

Для отримання високих і стабільних урожаїв зерна кукурудзи в кожному господарстві зрошуваної зони Посушливого Степу необхідно мати спектр гібридів, що мають різний тип реакції на способи поливу та рівень вологозабезпеченості.

Висновки. Розрахунки залежності урожайності зерна гібридів кукурудзи від площі листкового апарату в умовах зрошення показали, що є сильний позитивний зв'язок між цими показниками. Характерним є те, що залежність не має характер прямолінійності. Просліджується оптимум площі листової поверхні (55–60 тис. м²/га), що забезпечує урожайність зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення 15–16 т/га. Така урожайність може бути сформована за фотосинтетичного потенціалу 3 200–3 300 тис.м²*діб. Без зрошення надмірний фотосинтетичний потенціал призводить до зменшення урожайності. Оптимальним показником фотосинтетичного потенціалу гібридів кукурудзи в умовах Посушливого Степу без зрошення є 1 300 – 1 400 тис.м²*діб, що можуть забезпечити гібриди відповідної групи стиглості та високої посухостійкості.

Сучасні гібриди кукурудзи, що створені для умов зрошення, необхідно надавати виробництву з певними параметрами технологічних вимог. Особливо це стосується режимів зрошення та способів поливу. Проведені дослідження за різних способів поливу та без зрошення в умовах Посушливого Степу дали можливість надати виробництву параметри адаптованості певних гібридів до конкретних агроекологічних та технологічних особливостей.

Гібриди кукурудзи мали найвищу урожайність зерна за краплинного зрошення. Зменшення урожайності за інших способів поливу становило від 0,41 до 2,35 т/га. Найбільші переваги краплинного способу поливу зафіксовано у середньопізніх гібридів Арабат та ДН Софія, їх урожайність становила 15,23 та 15,78 т/га і була більшою на 1,02–2,35 т/га порівняно з іншими способами поливу.

В умовах зрошення необхідно використовувати гібриди кукурудзи з генетично запрограмованою реакцією на оптимальні умови вирощування (оптимальний режим вологості ґрунту та мінерального живлення). Порушення вологабезпеченості посівів кукурудзи призводить до значних втрат урожайності зерна, особливо у гібридів пізньостиглої групи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ушкаренко В.О. Екологізація землеробства і природокористування в Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 38. С. 168–175.
2. Жуйков Г.Є. Шляхи підвищення ефективності функціонування водогосподарського комплексу Херсонщини. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 61. С. 116–121.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / М.В. Зубець, Ю.Ф. Мельник [та ін.]. Київ : Аграрна наука, 2010. 764 С.
4. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ : Аграрна наука, 2005. 300 с.
5. Дем'яохін В.А., Пелих В.Г., Полупан М.І. Земельні ресурси Херсонської області – базовий фактор регіональної економічної політики. Київ : Аграрна наука, 2007. 152 с.
6. Гадзало Я.М., Гладій М.В., Саблук П.Т., Лузан Ю.Я. Розвиток аграрної сфери економіки в умовах децентралізації управління в Україні. Київ : Аграрна наука, 2018. 328 с.
7. Гудзенко В.М., Поліщук В.М., Бабій О.О., Худолій Л.В. Productivity and adaptability of Myronivka spring barley varieties of different breeding periods. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. 14(2). 190–202. doi.org/10.21498/2518-1017.14.2.2018.134766.
8. Дзюбецький Б.В., Черчель В.Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. *Вісник аграрної науки*. 2017. 8. С. 19–23.

9. Марченко Т.Ю., Нужна М.В., Боденко Н.А. Моделі гібридів кукурудзи FAO 150-490 для умов зрошення. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 58–64. doi:10.21498/2518-1017.14.1.2018.126508.
 10. Присяжнюк Л.М., Шовгун О.О., Король Л.В., Коровко І.І. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. № 2. С. 16–21. doi: 10.21498/2518-1017.2(31).2016.70050
 11. Vozhehova R.A., Kokovikhin S.V., Lykhovyd P.V., Biliaeva I.M., Drobitko A.V., Nesterchuk V.V. Assessment of the CROPWAT 8.0 software reliability for evapotranspiration and crop water requirements calculations. *Journal of Water and Land Development*. Polish Academy of Sciences (PAN) in Warsaw. 2018. No. 39 (X–XII). P. 147–152. DOI: 10.2478/jwld-2018-0070
 12. Morgun VV, Priadkina GA, Stasik OO, Zborivska OV. Relationships canopy assimilation surface capacity traits and grain productivity of winter wheat genotypes under drought stress. *Agricultural Science and Practice*, 2019; 6(2):18–28. doi:10.15407/agrisp6.02.018.
 13. Вожегова Р.А., Малярчук М.П., Коковіхін С. В. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 286 с.
 14. Ушкаренко В.О., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового дослідження (зрошуване землеробство). Херсон : Грінь Д.С., 2014. 448 с.
-