

УДК 633.15:631.8

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.10>

ПЛОЩА АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

Іванишин О.С. – аспірант кафедри садівництва і виноградарства, землеробства та ґрунтознавства, Подільський державний аграрно-технічний університет

У статті висвітлено результати досліджень зі встановлення залежності площі асиміляційної поверхні листків кукурудзи різних груп стиглості та урожайності зерна від норм внесення макрообрив та норм підживлення мікродобривом.

В основу досліджень покладена порівняльна оцінка чотирьох гібридів кукурудзи, що належать до двох груп стиглості: середньоранніх та середньостиглих. На основному фоні добрив, внесених під оранку, вивчається ефективність передпосівного застосування діамофоски в різних нормах. Також експериментально вивчається доцільність підживлення мікродобривом «Урожай Зерно» за різних норм застосування.

У результаті досліджень встановлено позитивну динаміку збільшення площі листкового апарату гібридів кукурудзи до фази цвітіння і зниження показника у фазах молочної та воскової стиглості зерна на всіх варіантах досліді. Відзначено істотну різницю за показником площі листків у розрізі гібридів, серед яких оптимальні значення забезпечили середньоранній гібрид КВС 2323 та середньостиглий – КВС 381. Доведено відносно високу варіабельність даних у межах 10,6–14,9% до фази цвітіння та низьку – 7,5–9% у фазах молочної і воскової стиглості зерна. Визначено, що у фазі цвітіння площа асиміляційної поверхні листків кукурудзи на одиниці площі досягла свого оптимуму, її значення коливались у межах 20,7–29,3 тис. м²/га. Оптимальні значення показника 23,9–24 тис. м²/га отримано у гібридів КВС 2323 та КВС 381 на варіантах з нормами макрообрива – 250–300 кг/га і мікродобрива – 2 і 3 л/га.

Облік урожайності зерна показав, що максимальні значення сформували ті гібриди і варіанти, в яких була найбільша площа листкового апарату. Оптимальні варіанти за урожайністю: середньоранній гібрид КВС 381 і середньостиглий гібрид КВС 2323, фон добрива 250–300 кг/га, мікродобрива 2–3 л/га. Урожайність на цих варіантах становила 10,9–11,6 т/га.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, норма макрообрива, норма мікродобрива, площа листків, урожайність зерна.

Ivanyshyn O.S. Assimilation area of leaf surface and yield of maize hybrids depending on fertilization in the conditions of Western Forest Steppes

The article presents the results of studies on the dependence of the assimilation area of maize leaves surface of different groups of ripeness and grain yield on the rates of macro fertilizers application and rates of fertilization with microfertilizers.

The research is based on a comparative assessment of four maize hybrids belonging to two groups of ripeness: middle-early and middle-ripe. On the background of fertilizers applied in plowing, the effectiveness of pre-sowing diamophosics in different standards is studied. It is also experimentally studied the feasibility of fertilizing with microfertilizers «Harvest Grain» under different application standards.

As a result of research positive increase dynamics of leaf apparatus area of maize hybrids to the flowering phase and decrease of the indicator in phases of milk and waxy ripeness of grain on all variants of the experiment was established. A significant difference was observed in the indicator of leaf area in the section of hybrids, among which optimum values were provided by the middle-early hybrid of KWS 2323 and the middle-ripe – KWS 381. The relatively high variability of data in the range of 10.6–14.9% to the flowering phase and low – 7.5 – 9% in the phases of milky and waxy ripeness of the grain is proven.

It was determined that in the flowering phase the area of assimilation surface of maize leaves per unit area reached its optimum, its values fluctuated within 20.7–29.3 thousand m²/ha. Optimal values of the indicator of 23.9–24 thousand m²/ha were obtained from hybrids: KWS

2323 and KWS 381 on variants with rates of macro fertilizers – 250–300 kg/ha and micro fertilizers – 2 and 3 l/ha.

Grain yield assessment showed that the maximum values were formed by those hybrids and variants that had the largest area of the leaf apparatus. Optimal yield variants: middle-early hybrid KWS 381 and middle-ripe hybrid KWS 2323, fertilizer background 250–300 kg/ha, micro fertilizers 2–3 l/ha. Yields on these variants were 10.9–11.6 t/ha.

Key words: maize, hybrid, rate of macro fertilizers, rate of micro fertilizers, leaf area, grain yield.

Постановка проблеми. Кукурудза – одна із найбільш продуктивних злакових культур універсального призначення, що вирощується для продовольчого, кормового і технічного використання [1, с. 252].

Рівень ефективності культури у розрізі інших с.-г. культур визначає її урожайність. Кукурудза – це культура, яку успішно можна вирощувати у всіх зонах України.

Таким чином, нині слід акцентувати увагу на високопродуктивних гібридах кукурудзи та технологічних факторах вирощування у різних зонах. Актуальними залишаються питання строків сівби, густоти стояння рослин, системи удобрення, системи обробітку ґрунту тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Через популярність культури на ній виконується низка досліджень з питань технології її вирощування. В основному дослідження виконуються в умовах Півдня України. Так, науковці Т.Ю. Марченко, Ю.О. Лавриненко, О.О. Пілярська та ін. [2, с. 112] вивчали ефективність обробки рослин кукурудзи мікродобривами, серед яких найбільший вплив на формування сирої маси здійснив препарат Аватар-1. На зрошуваних землях Півдня України теж порушують актуальні питання способів обробітку ґрунту під кукурудзу. Рівень урожайності культури, на думку М.П. Малайчук, П.В. Писаренко, Л.С. Мішукової та ін. [3, с. 37], у варіантах мілкового обробітку і сівби в попередньо необроблений ґрунт був значно нижчим порівняно з іншими варіантами, що призвело до різкого зменшення валового і чистого прибутку. Оптимальні економічні параметри отримано на варіанті з проведенням чизельного обробітку на 28–30 см. Для формування екологічно чистих і стабільних урожаїв культури, як стверджують М.В. Нужна, Н.А. Боденко [4, с. 63], важливу роль відіграє застосування нових екологічно безпечних та ефективних мікродобрив. Факторами густоти стояння рослин та норм мінеральних добрив у вирощуванні кукурудзи переймалися М.В. Минкін, О.Г. Берднікова, Г.О. Минкіна [5, с. 108], які доводять, що серед низки варіантів найвищу врожайність понад 10 т/га забезпечує гібрид Арабат за густоти стояння рослин у межах 70–80 тис./га та внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{120}P_{120}$.

Постановка завдання. Мета наших досліджень полягала у визначенні динаміки площі асиміляційної поверхні листків та обліку урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від удобрення в умовах Лісостепу Західного.

Дослідження виконуються в умовах «Корпорації Колос ВС» Борщівського району Тернопільської області. У досліді вивчаються гібриди кукурудзи: КВС 2323 (ФАО 260), КВС Кумпан (ФАО 290), КВС 381 (ФАО 350), КВС 4484 (ФАО 370) – фактор А; норма NPK: 150 (контроль), 200, 250 та 300 кг (передпосівне внесення) – фактор В. Під основний обробіток ґрунту загальний фон добрив для всіх варіантів: діаміфоска (2 ц/га), сульфат амонію (2 ц/га), безводний аміак (2 ц/га); норма внесення мікродобрива «Урожай Зерно»: 1, 2, 3 л/га – фактор С. Мікродобриво вносилося у фазі 5–7 листків. За контроль взято варіант без підживлення. Облікова площа ділянки 50 м². Повторність чотириразова. Облік урожаю здійснювали методом поділянкового обмолоту, згідно з методиками «Основи

наукових досліджень в агрономії» [6]. Площу листового апарату визначали методом висічок відповідно до методичних рекомендацій [7].

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час визначення площі листового апарату кукурудзи у розрізі фаз встановлено позитивну динаміку її збільшення до фази цвітіння і зниження показника у фазах молочної та воскової стиглості. У фазі 7 листків відзначається істотна різниця за показником у розрізі гібридів. Так, гібриди КВС 2323 та КВС 381 були більш облистяними і забезпечили значення показника в межах 6,6–8,0 тис. м³/га, тоді як гібриди КВС Кумпан і КВС 4484 мали значення площі листків від 5,0 до 6,1 тис. м³/га (табл. 1).

Таблиця 1

Площа асиміляційної поверхні листків кукурудзи на 1 га посіву, тис.м³/га (середня за 2018–2019 рр.) (окремі варіанти)

Норма добрива, кг/га	Норма мікродобрива, л/га	гібрид			
		КВС 2323	КВС Кумпан	КВС 381	КВС 4484
У фазі 7 листків					
150 (контроль)	Без мікродобрива (контроль)	6,8	5,0	6,6	5,3
300	2	7,9	5,6	7,6	6,0
	3	8,0	5,5	7,7	6,1
V, %		14,9			
у фазі 11 листків					
150 (контроль)	Без мікродобрива (контроль)	22,0	16,5	21,7	16,8
300	2	23,9	19,0	23,6	19,4
	3	24,0	19,0	23,7	19,5
V, %		12,9			
у фазі цвітіння					
150 (контроль)	Без мікродобрива (контроль)	25,8	20,7	25,3	21,0
300	2	29,4	24,3	28,9	25,2
	3	29,3	24,2	29,0	25,1
V, %		10,6			
у фазі молочної стиглості зерна					
150 (контроль)	Без мікродобрива (контроль)	20,3	18,3	19,8	18,7
300	2	24,3	22,3	22,7	22,8
	3	24,3	22,4	22,7	22,9
V, %		7,5			
у фазі воскової стиглості зерна					
150 (контроль)	Без мікродобрива (контроль)	18,1	16,0	17,1	16,3
300	2	22,4	19,9	20,4	20,2
	3	22,4	19,9	20,5	20,1
V, %		9,0			

Унаслідок своїх біологічних особливостей кукурудза має особливі вимоги до удобрення. Поживні речовини рослини використовують повною мірою у перші два місяці вегетації, коли ростуть доволі повільно. Підвищення площі листкового апарату на 0,1–1,2 тис. м³/га забезпечили норми макро- і мікродобрив. Коефіцієнт варіації становив 14,9%, тобто різниця між варіантами була суттєвою.

У фазі 11 листків площа асиміляційного апарату кукурудзи стрімко зростала і становила 16,4–24,0 тис. м³/га. Максимальні показники відзначено у середньораннього гібриду КВС 2323 на варіантах з нормами застосування макро- і мікродобрив 250–300 кг/га, мікродобрива – 2–3 л/га.

Найбільшу кількість поживних речовин рослини кукурудзи споживають у період від викидання волоті і до чотирьох тижнів після початку цвітіння рослин.

Кукурудза (за результатами наукових досліджень Д. Шпаара) має високу потребу в забезпеченні мікроелементами цинком і марганцем та середню – міддю і бором [8, с. 45]. Це свідчить, що є потреба в підживленні кукурудзи сучасними добривами, які містять такі елементи.

Наші дослідження показали, що до фази цвітіння площа листкової поверхні кукурудзи на одиниці площі досягла свого оптимуму, значення коливались у межах 20,7–29,3 тис. м³/га. Варіабельність даних становила 10,6%, тобто була дещо меншою, ніж у попередньо-аналізовані фази росту рослин. Максимальні значення показника відзначені на варіантах з проведенням підживлення препаратом «Урожай Зерно» в нормах 2 та 3 л/га. Мідь (Cu), якої в складі препарату 8,5 г/л, підвищує інтенсивність фотосинтезу. Марганець (Mg) (у препараті вміст 50 г/л) підвищує синтез хлорофілу. Такі концентрації мікроелементів позитивно впливали на фотосинтетичну діяльність посівів кукурудзи та урожай зерна.

У фазах молочної і воскової стиглості зерна площа листків гібридів кукурудзи зменшилась, оскільки ростові процеси припинились, розпочався генеративний період, під час проходження якого відбувається перерозподіл поживних речовин, відзначено засихання нижніх листків. Так, у фазі молочної стиглості значення поступалися оптимальним (у фазі цвітіння) на 2,4–5, а у фазі воскової стиглості – на 4,7–6,9 тис. м³/га.

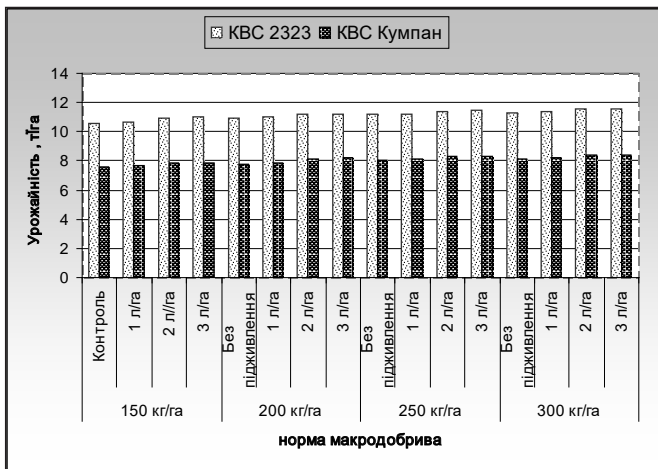


Рис. 1. Урожайність зерна середньоранніх гібридів кукурудзи, т/га (середня за 2018–2019 рр.)

Урожайність коливалась у розрізі гібридів. Так, гібрид КВС 381 виявився більш урожайним з групи середньоранніх (табл. 1), а гібрид КВС 2323 забезпечив максимальну урожайність із групи середньостиглих (рис. 2). Щодо удобрення, то фон добрива 250–300 кг/га та норми мікродобрива 2–3 л/га виявились найбільш ефективними. Урожайність на цих варіантах становила 10,9–11,6 т/га.

Висновки. Встановлено, що у фазі цвітіння площа асиміляційної поверхні листків кукурудзи на одиниці площі досягла свого оптимуму, її значення коливались у межах 20,7–29,3 тис. м³/га. Оптимальні значення показника 23,9–24 тис. м³/га отримано у гібридів КВС 2323 та КВС 381 на варіантах з нормами макродобрива – 250–300 кг/га і мікродобрива – 2 і 3 л/га.

Облік урожайності зерна показав, що максимальні значення сформували ті гібриди і варіанти, в яких була найбільша площа листового апарату. Оптимальні варіанти за урожайністю: середньоранній гібрид КВС 381 і середньостиглий гібрид КВС 2323, фон добрива – 250–300 кг/га, мікродобрива – 2–3 л/га. Урожайність на цих варіантах становила 10,9–11,6 т/га.

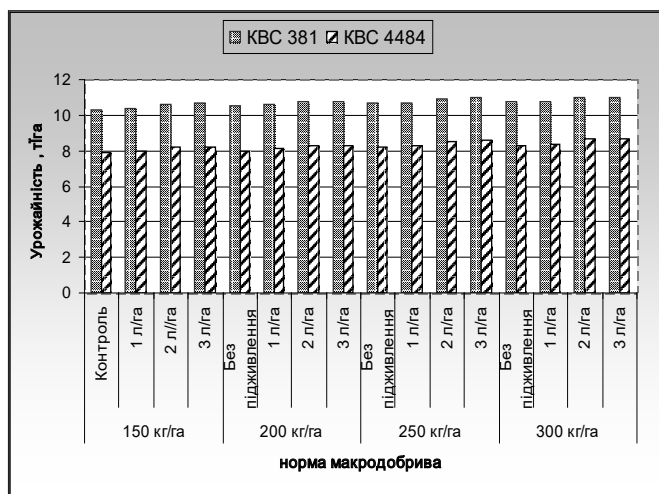


Рис. 2. Урожайність зерна середньостиглих гібридів кукурудзи, т/га (середня за 2018–2019 рр.)

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Зінченко О.І. Рослинництво : підручник. Вид. третє, доповнене і переробл. Умань : Видавець «Сочінський М.М.». 2016. 612 с.
2. Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Пілярська О.О., Забара П.П., Хоменко Т.М., Михаленко І.В., Іванів М.О. Динаміка накопичення сирови та сухої біомаси гібридами кукурудзи для краплинного зрошення. *Зрошуване землеробство* : зб. наук. праць. 2019. Вип 71. С. 108–113. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.23>
3. Малярчук М.П., Писаренко П.В., Мішукова Л.С., Малярчук А.С., Котельникова Д.І., Нижеголенко В.М. Ефективність мінімізованих способів основного обробітку і сівби в попередньо необроблений ґрунт при вирощуванні кукурудзи на зрошуваних землях. *Зрошуване землеробство* : зб. наук. праць. 2013. Вип. 59. С. 36–38.
4. 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.
5. Минкін М.В., Берднікова О.Г., Минкіна Г.О. Формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від живлення та густоти стояння в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 103–109.
6. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 344 с.
7. Ничипорович А.А., Кузмин З.Е., Полозова Л.Я. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности растений в посевах Полозова. Москва : Колос, 1980. 38 с.
8. Шпаар Д. та ін. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання. / під загальною редакцією Д. Шпаара. Київ : Альфа-стевія ЛТД, 2009. 396 с.