

УДК: 633.15:631.527.5

DOI: 10.37128/2707-5826-2024-3-5

ВПЛИВ ГУСТОТИ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

В.Д. ПАЛАМАРЧУК, доктор с.-г. наук,
доцент

Н.О. РУДСЬКА, кандидат с.-г. наук,
доцент

В.В. БОРИСОВ, аспірант

Вінницький національний аграрний
університет

У статті приведені результати вивчення впливу густоти рослин досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості на прояв таких морфологічних ознак, як висота рослин та закладання качанів. Ґрунти дослідної ділянки сірі лісові із легкосуглинковим механічним складом. Для досліджень використали ранньостиглі гібриди кукурудзи Анові КС (ФАО 220), ЕС Сіріус (ФАО 200), середньоранні ЕС Перспектив (ФАО 240), ДКС 3609 (ФАО 260), середньостиглі ДКС 3939 (ФАО 320), Гармоніум (ФАО 380), за густоти посіву 50, 60, 70, 80 та 90 тис. шт. /га.

Висота кріплення качанів істотно залежала від значення висоти рослин і за зростання лінійних розмірів самої рослини збільшувалася висота закладання качанів, і навпаки.

Формування висоти рослин та висоти кріплення качанів істотно залежало від групи стиглості гібридів. Результатами проведених досліджень встановлено, що найвище значення даних ознак отримано у гібридів середньостиглої групи стиглості із більш тривалим вегетаційним періодом – 265,13 та 106,03 см, відповідно. В розрізі досліджуваних гібридів кукурудзи, висота рослин та кріплення качанів становила Анові КС (ФАО 220) – 226,5 та 86,24 см, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 215,04 та 76,08 см, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 265,82 та 95,28 см, ДКС 3609 (ФАО 320) – 264,4 та 106,74 см, ДКС 3939 (ФАО 320) – 264,22 та 100,8 см та Гармоніум (ФАО 380) – 266,04 та 111,26 см.

Густота рослин також істотно впливала на формування морфологічних ознак досліджуваних гібридів кукурудзи, так зокрема найвище їх значення для гібриду Анові КС (ФАО 220) – 235,7 та 86,1 см отримано на варіанті із густотою 90 тис. шт. / га, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 223,7 см для висоти рослин, на варіанті із густотою 90 тис. шт. / га, для висоти кріплення качанів – 82,7 см на варіанті із густотою 70 тис. шт. /га, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 270,9 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. / га, для висоти кріплення качанів – 100,8 см на варіанті із густотою 70 тис. шт. /га, ДКС 3609 (ФАО 260) – 266,5 та 110,9 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. / га, ДКС 3939 (ФАО 320) – 270,8 та 102,7 см на варіанті із густотою 60 тис. шт. / га та Гармоніум (ФАО 380) – 271,3 см на варіанті із густотою 50 тис. шт. / га, для висоти кріплення качанів – 113,8 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. /га, відповідно.

Використання досліджуваних гібридів кукурудзи із оптимальними параметрами густоти рослин дозволить сформувати високоінтенсивні посіви придатні для механізованого вирощування та збирання із високою їх урожайністю.

Ключові слова: густота, висота рослин, ріст і розвиток, лінійні розміри, гібрид, висота кріплення качанів, кукурудза.

Табл. 2. Літ. 16.

Постановка проблематики досліджень. Сьогодні кукурудзі приділяється важлива увага у зернового господарстві як України так і Світу в цілому. Зростання посівних площ її вирощування за останні десятиліття в Україні пов'язано із сприятливими господарсько-економічними умовами країни, родючими ґрунтами та можливістю кукурудзи не знижувати рівень продуктивності в умовах зростання ризиків глобального потепління, оскільки

вона відноситься до теплолюбивих культур С₄ типу фотосинтезу. Одним із основних елементів технології, який може істотно покращити продуктивність культури та якість отриманого урожаю є підбір оптимальної густоти посіву рослин, яка впливає на індивідуальну площу живлення, забезпеченість рослин вологою та іншими факторами життя, що досить актуально в умовах щорічного зростання асортименту нових високопродуктивних гібридів та підвищення періодичності появи тривалих посушливих періодів у різних зонах України. Значний асортимент гібридів кукурудзи вітчизняної та закордонної селекції по різному проявляє свій генетичний потенціал продуктивності. Тому дослідження формування морфологічних ознак гібридів кукурудзи та їх продуктивності в умовах Лісостепу правобережного в залежності від густоти стояння рослин є актуальним та необхідним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кукурудза характеризується найвищою урожайністю в групі зернових культур. При цьому важливе значення для реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних гібридів кукурудзи відіграє оптимальне розміщення рослин на одиниці площі із врахування взаємної конкуренції за основні фактори життя, оскільки кукурудза краще ніж інші культури реагує на оптимізацію індивідуальної площі живлення рослини [1]. Передзбиральна густота стояння рослин має важливе значення для застосування інтенсивної технології вирощування кукурудзи [1, 2].

Фотосинтетична діяльність рослин кукурудзи істотно залежить від інтенсивності розвитку кореневої системи, надземної частини рослини та забезпеченості елементами живлення. В зв'язку із цим можна стверджувати, що ріст і розвиток кукурудзи визначається забезпеченістю рослин абіотичними чинниками (волога, світло, елементи живлення та ін.) і особливістю розвитку суміжних рослин, оскільки рослини у вигляді коренів та надземних частин можуть проникати у простір сусідніх рослин [3, 4]. Кількість рослин на одиницю площі впливає на взаємовідносини рослин кукурудзи у загальному масиві. Важливо щоб густота посіву була сприятливою для формування продуктивності кукурудзи, із врахуванням морфо-біологічних особливостей гібридів і ґрунтово-кліматичних умов [5, 6].

На рівень оптимальної густоти посіву впливають такі ознаки, як характер розміщення листків на рослині (еректоїдність), розвиток механічних тканин стебла, розмір качанів, параметри листка та ін. [7].

Густота рослин та сортові особливості є початковим етапом формування продуктивного стеблестою для реалізації генетичного потенціалу урожайності [5], яка безпосередньо впливає на процеси росту і розвитку рослин, тривалість фенологічних фаз і вегетаційного періоду в цілому [8].

Густотою посіву можливо впливати на інтенсивність ростових процесів, прояв морфологічних ознак, період закладання генеративних органів та проходження фенологічних фаз [9, 10]. Для формування передзбиральної густоти рослин, встановлюють страхові надбавки, які складають від 5-10 до 30-40 % від норми

висіву, в залежності від якості насіннєвого матеріалу, рівня агротехніки та класу сівалки. Загущення посівів кукурудзи може бути причиною зменшення розмірів качанів, або взагалі відсутності їх закладання, неефективного використання вологи і поживних речовин із ґрунту, що в кінцевому результаті відображається на зниженні продуктивності [11].

За загущення посівів кукурудзи знижується стійкість до стеблових та кореневих гнилей, зростає висота рослин, зменшується товщина та розвиток механічних тканин стебла, що негативно позначається на стійкості до вилягання [4, 12]. Збільшувати густоту кукурудзи відносно оптимального значення рекомендують за вирощування її на силос, використання короткостебельних, геліотропних та посухостійких гібридів, розміщення посівів на високо родючих ґрунтових відмінах, ранніх строків сівби і добрій вологозабезпеченості посівів в період інтенсивного росту і розвитку [11]. Взагалі негативна дія загущення прослідковується лише із певної межі від оптимального значення, незначне збільшення густоти посіву гібридів кукурудзи може мати і позитивне значення [13]. У разі перевищення даної межі та надмірного загущення відбувається зниження лінійних розмірів рослин, врожайності та площі фотосинтетичної поверхні, через зростання міжрослинної конкуренції за фактори життя, такі як елементи живлення, волога, світло та ін. [14].

Надмірне загущення посівів сприяють надмірній витраті вологи з ґрунту, підвищує конкуренцію рослин за вологу, поживні речовини і світло, що сприяє повільному наливу зерна, зменшенню розмірів качанів, запізненню проведення збиральних робіт [7, 13].

Зрідження посівів кукурудзи сприяють високій індивідуальній продуктивності рослин, але за їх недостатньої кількості на одиниці площі відбувається зниження врожаю [1]. Дотримання оптимальної густоти посіву гібридів кукурудзи сприяє хорошій вентиляції посіву, гарній архітектоніці рослин, добрій освітленості, ефективному використанню факторів життя, зокрема вологи та елементів живлення [1, 7]. Значення густоти стояння кукурудзи може коливатися в межах від 25-30 до 70-80 тис. шт. / га [11], оптимальна густота посіву залежить також від кількості качанів на рослині.

Оскільки наразі не існує однозначних рекомендацій щодо вибору густоти посіву окремих гібридів кукурудзи, особливо тих, які відносно не давно рекомендовані для вирощування у Лісостепу правобережного, цей напрям досліджень є актуальним і має суттєве практичне значення.

Метою досліджень було встановити вплив густоти посіву на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості, з метою розроблення рекомендації для товаровиробників щодо оптимальної густоти стояння рослин конкретних гібридів.

Матеріал та методика проведення досліджень. Дослідження проводились протягом 2024 року в умовах ТОВ «Органік-Д» на сірих лісових ґрунтах, легко-суглинкового механічного складу.

Кліматичні умови зони досліджень, в цілому досить сприятливі для вирощування усіх сільськогосподарських культур в тому числі і зернової кукурудзи. В продовж 2024 року спостерігалось істотне відхилення показників температурного режиму та кількості опадів від середньо-багаторічного значення цих показників. Температура повітря в червні-липні місяці досягала 42-45°C, а тривалість посушливого періоду перевищувала 30 діб. В кінцевому результаті дефіцит вологи та надлишкова температура негативно вплинула на формування урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий із такі показниками агрохімічного складу: вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,9-2,11%, доступного азоту (за Корнфілдом) – 74,5-97,2 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору та обмінного калію (за Кірсановим) – 109-124 та 140-154 мг/кг ґрунту, відповідно, $pH_{\text{сол}}$ – 5,1-5,5.

Загальна площа досліду складала 0,55 га, облікова ділянка 10,5 м² за трьох разової повторності.

Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу за винятком досліджуваного елемента – густоти посіву. В дослідженнях використовували гібриди кукурудзи різних груп стиглості: ранньостиглі Анові КС (ФАО 220), ЕС Сіріус (ФАО 200), середньоранні ЕС Перспектив (ФАО 240), ДКС 3609 (ФАО 260), середньостиглі ДКС 3939 (ФАО 320), Гармоніум (ФАО 380), за густоти посіву 50, 60, 70, 80 та 90 тис. шт. /га.

Попередником у досліді була соя. Після збирання попередника проводили лущення стерні важкими боронами (БДТ-7) та оранку на глибину 25 см.

Передпосівний обробіток ґрунту в досліді передбачав передпосівну культивуацію, боронування та вирівнювання поверхні ґрунту. Сівбу гібридів кукурудзи проводили в першу декаду травня за досягнення температури ґрунту на глибині загортання насіння 10-12 °C сівалкою Джон Дір із визначеною густотою. Глибина загортання насіння 6-8 см.

Система захисту посівів кукурудзи від бур'янів передбачала застосування гербіцидів Харнес (3 л/га) та Мелагро (1,25 л/га).

Для удобрення використовували внесення у передпосівну культивуацію дигестату отриманого шляхом анаеробного зброджування свинячого гною у біогазовій станції нормою 60 т/га, з послідуною заробкою його в ґрунт.

Визначення лінійних розмірів рослин (загальна висота та висота прикріплення качанів) досліджуваних гібридів проводили за загальноприйнятими методиками [15, 16].

Досліди виконували у відповідності до I етапу прикладного дослідження «Розробка екологоорієнтованих технологій вирощування біоенергетичних культур для забезпечення енергонезалежності та ґрунтозбереження задля формування кліматичної нейтральності» (державний реєстраційний номер 0124U000483, термін виконання 2024-2025 рр.), що виконується за рахунок коштів державного бюджету.

Виклад основного матеріалу досліджень. В кукурудзи важливе значення для оцінки технологічності вирощування та механізованого збирання конкретного гібриду важливе значення із морфологічних ознак мають висота рослин та кріплення качанів. За значенням морфологічних ознак, також легко можна оцінити забезпеченість кукурудзи факторами життя в процесі росту і розвитку рослин, оскільки вони визначають інтенсивність ростових процесів. Для формування лінійних розмірів рослин крім абіотичних чинників важливу роль має характер розміщення рослин на площі, що відображається у значенні площі живлення, забезпеченістю ґрунтовою вологою та елементами живлення. Крім того значення густоти посіву дозволяє проводити оцінку конкуренції між рослинами кукурудзи.

Вплив густоти посіву на формування лінійних розмірів рослин досліджуваних гібридів кукурудзи приведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Висота рослин у гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти посіву, см

Густота посіву, тис. шт. / га (фактор А)	Гібрид кукурудзи (фактор В)					
	Анові КС (ФАО 220)	ЕС Сіріус (ФАО 200)	ЕС Перспектив (ФАО 240)	ДКС 3609 (ФАО 260)	ДКС 3939 (ФАО 320)	Гармоніум (ФАО 380)
50	215,7	200,3	260,5	265,3	264,3	271,3
60	210,8	212,1	262,7	265,9	270,8	267,5
70	235,4	215,6	264,6	260,8	260,5	261,2
80	234,9	223,5	270,9	266,5	260,6	266,9
90	235,7	223,7	270,4	263,7	264,9	265,3
НІР ₀₅ , см	Фактор А = 12,52; фактор В = 16,34; взаємодія АВ = 18,75					

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Із даних таблиці 1 видно, що висота рослин у досліджуваних гібридів залежала від групи стиглості, зокрема у групі ранньостиглих гібридів, в середньому по досліді, вона становила – 220,77 см, середньоранніх та середньостиглих гібридів – 265,13 см. Також відмечено залежність формування висоти рослин від генетичних особливостей конкретного гібриду ($НІР_{05 \text{ гібрид}} = 16,34$ см), зокрема у гібриду Анові КС (ФАО 220) вона становила – 226,5 см, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 215,04 см, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 265,82 см, ДКС 3609 (ФАО 260) – 264,4 см, ДКС 3939 (ФАО 320) – 264,22 см та Гармоніум (ФАО 380) – 266,04 см.

Важливе значення для формування висоти рослин мала і густота посіву ($НІР_{05 \text{ густота посіву}} = 12,52$ см), зокрема, найвище її значення у ранньостиглих гібридів Анові КС (ФАО 220) і ЕС Сіріус (ФАО 200) – 235,7 та 223,7 см, отримано на варіанті із густотою 90 тис. шт. / га, середньоранніх гібридів ЕС Перспектив (ФАО 240) та ДКС 3609 (ФАО 260) – 270,9 і 266,5 см, на варіанті із густотою 80 тис. шт. / га, середньостиглих ДКС 3939 (ФАО 320) – 270,8 см на варіанті із густотою 60 тис. шт. / га, та Гармоніум (ФАО 380) – 271,3 см на варіанті із густотою 50 тис. шт. / га, відповідно.

Отже, формування лінійних розмірів рослин у досліджуваних гібридів кукурудзи залежало від групи стиглості гібридів, їх біологічних особливостей та густоти стояння рослин на одиниці площі. Варто відмітити зростання вимогливості рослин до площі живлення та густоти посіву гібридів кукурудзи із подовженою тривалістю вегетаційного періоду.

Наступною морфологічною ознакою, яка має важливий вплив на продуктивність та придатність до механізованого вирощування та збирання досліджуваних гібридів кукурудзи є висота закладання качанів. Мінімальне значення висоти рослин для механізованого збирання у гібридів кукурудзи повинне бути не нижче 50 см відносно поверхні ґрунту.

Характеристику досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості за висотою прикріплення качанів залежно від густоти стояння рослин наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Висота закладання качанів у гібридів кукурудзи різних груп стиглості
залежно від густоти посіву, см**

Густота посіву, тис. шт. / га (фактор А)	Гібрид кукурудзи (фактор В)					
	Анові КС (ФАО 220)	ЕС Сіріус (ФАО 200)	ЕС Перспектив (ФАО 240)	ДКС 3609 (ФАО 260)	ДКС 3939 (ФАО 320)	Гармоніум (ФАО 380)
50	85,8	68,3	80,5	100,6	101,6	110,5
60	88,3	76,1	100,7	102,5	102,7	110,8
70	88,3	82,7	100,8	109,4	98,3	107,2
80	82,7	76,1	93,9	110,9	100,5	113,8
90	86,1	77,2	100,5	110,3	100,9	111,0
НІР ₀₅ , см	Фактор А = 4,85; фактор В = 5,76; взаємодія АВ = 6,34.					

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Нами встановлено, що висота кріплення качанів істотно залежала від лінійних розмірів рослин, і за зростання висоти рослин збільшувалася і висота закладання качанів на рослині. Крім того висота кріплення качанів залежала від групи стиглості гібридів, зокрема у групі ранньостиглих гібридів (Анові КС (ФАО 220) та ЕС Сіріус (ФАО 200)) вона склала – 81,16 см, середньоранніх (ЕС Перспектив (ФАО 240) та ДКС 3609 (ФАО 260) – 101,01 см) та середньостиглих (ДКС 3939 (ФАО 320) та Гармоніум (ФАО 380)) – 106,03 см.

В розрізі досліджуваних гібридів кукурудзи, висота кріплення качанів (НІР₀₅ гібрид = 5,76 см) становила: Анові КС (ФАО 220) – 86,24 см, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 76,08 см, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 95,28 см, ДКС 3609 (ФАО 260) – 106,74 см, ДКС 3939 (ФАО 320) – 100,8 см та Гармоніум (ФАО 380) – 111,26 см.

Густота посіву досліджуваних гібридів кукурудзи також впливала на висоту закладання качанів. Зокрема найвище значення висоти кріплення качанів (НІР₀₅ густота посіву = 4,85 см) для гібриду кукурудзи Анові КС (ФАО 220) відмічене на варіанті із густотою 90 тис. шт. /га – 86,1 см, ЕС Сіріус (ФАО 200) на варіанті із густотою 70 тис. шт. /га – 82,7 см, ЕС Перспектив (ФАО 240) на варіанті

із густотою 70 тис. шт. /га – 100,8 см, ДКС 3609 (ФАО 260) на варіанті із густотою 80 тис. шт. /га – 110,9 см, ДКС 3939 (ФАО 320) на варіанті із густотою 60 тис. шт. /га – 102,7 см та Гармоніум (ФАО 380) на варіанті із густотою 80 тис. шт. /га – 113,8 см. Отже, висота рослин та кріплення качанів є взаємозалежними ознаками, які визначаються групою стиглості гібридів та їх генетичними особливостями та істотно залежать від густоти стояння рослин на одиниці площі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Висота рослин та закладання качанів на рослині є взаємозалежними морфологічними ознаками, які визначають можливість застосування механізованого вирощування та збирання.

Важливе значення для формування морфологічних ознак (висоти рослин та кріплення качанів) у досліджуваних гібридів кукурудзи має група стиглості, зокрема найвище значення цих ознак отримано у гібридів середньостиглої групи стиглості із більш тривалим вегетаційним періодом – 265,13 та 106,03 см, відповідно. В розрізі досліджуваних гібридів кукурудзи, висота рослин та кріплення качанів становила Анові КС (ФАО 220) – 226,5 та 86,24 см, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 215,04 та 76,08 см, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 265,82 та 95,28 см, ДКС 3609 (ФАО 320) – 264,4 та 106,74 см, ДКС 3939 (ФАО 320) – 264,22 та 100,8 см та Гармоніум (ФАО 380) – 266,04 та 111,26 см.

Густота рослин також істотно впливала на формування морфологічних ознак досліджуваних гібридів кукурудзи, так зокрема найвище їх значення для гібриду Анові КС (ФАО 220) – 235,7 та 86,1 см отримано на варіанті із густотою 90 тис. шт. / га, ЕС Сіріус (ФАО 200) – 223,7 см для висоти рослин, на варіанті із густотою 90 тис. шт. / га для висоти кріплення качанів – 82,7 на варіанті із густотою 70 тис. шт. /га, ЕС Перспектив (ФАО 240) – 270,9 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. / га, для висоти кріплення качанів – 100,8 см на варіанті із густотою 70 тис. шт. /га, ДКС 3609 (ФАО 260) – 266,5 та 110,9 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. / га, ДКС 3939 (ФАО 320) – 270,8 та 102,7 см на варіанті із густотою 60 тис. шт. / га та Гармоніум (ФАО 380) – 271,3 см на варіанті із густотою 50 тис. шт. / га, для висоти кріплення качанів – 113,8 см на варіанті із густотою 80 тис. шт. /га, відповідно.

Врахування особливостей формування морфологічних ознак у гібридів кукурудзи дозволить в подальшому оцінювати їх продуктивність в залежності від значення густоти посіву.

Список використаної літератури

1. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні. *Агроном.* 2015. №1 (47). С. 130-138.
2. Любар В. Цінність – у простих речах. Передпосівний обробіток ґрунту як важливий чинник реалізації потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи. *Зерно.* 2014. № 3 (96). С. 90-91.
3. Паламарчук В.Д., Колісник О.М. Сучасна технологія вирощування кукурудзи для енергоефективного та екологічнобезпечного розвитку сільських територій: монографія. Вінниця: ТОВ Друк, 2022. 372 с.

4. Паламарчук В.Д., Кричковський В.Ю., Рудська Н.О., Колісник О.М. Новітні технології вирощування овочевих культур та кукурудзи за використання дигестату біогазових станцій: монографія. Вінниця: Друкарня «Друк», 2023. 296 с.

5. Грабовський М.Б., Озерова Л.В. Продуктивність та вологість зерна гібридів кукурудзи компанії «Монсанта» залежно від густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення. *Агробіологія*. 2012. Вип. 7 (91). С. 97-102.

6. Циганський В.І., Микуцький Ю.В. Формування віталітетних тактик кукурудзи за різної густоти стояння гібридів різних груп стиглості. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 2 (33). С. 42-54. DOI:10.37128/2707-5826-2024-2-4.

7. Філіпов Г.Л., Черчель В.Ю., Максимова Л.О. Оцінка генотипів кукурудзи на стійкість до загущення посіві. *Агроном*. 2015. № 1 (47). С. 28-29.

8. Влашук А., Прищепко М., Желтова А. Цариця полів. Чинники урожайності. *Farmer*. 2017. № 3 (87). С. 12-13.

9. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2017. 588 с.

10. Гетман Н.Я. Формування врожаю кукурудзи залежно від густоти стояння рослин за мінерального фону живлення. *Сільське господарство та лісівництво*. 2024. № 2 (33). С. 42-54. DOI:10.37128/2707-5826-2024-2-5.

11. Фукс К., Касет Й. Кукурудза. *Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур*. 2010. С. 68-83.

12. Коваленко О. А., Дробітко А. В., Паламарчук В. Д., Баглюк У. П. Кукурудза: параметри сівби. *Журнал органічної та фармацевтичної хімії*. 2022. Том 20. № 4 (80). С. 54-60. URL: <https://doi.org/10.24959/ophcj.22.274576>.

13. Надь Янош. Кукурудза. Вінниця.: ФОП Д.Ю. Корзун, 2012. 580 с.

14. Андрієнко О.О. Вплив густоти стояння гібридів кукурудзи на формування площі асиміляційної поверхні. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: збірник тез доповідей II Міжнародної наукової інтернет-конференції*. 20 листопада 2020 р., Тернопіль. 2020. С. 22-24.

15. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 356 с.

16. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду: навчальний посібник. Херсон: Грінь, 2014. 448 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Andriienko A., Derhachov D., Kuzmych V., Tokar B. (2015). Hibrydy kukurudzy – taki skhozhi, taki rizni [*Corn hybrids: so similar, yet so different*]. *Ahronom – Agronomist*. № 1 (47). 130-138. [in Ukrainian].

2. Liubar V. (2014). Tsinnist – u prostykh rechakh. Peredposivnyi obrobitor gruntu yak vazhlyvyi chynnyk realizatsii potentsialu produktyvnosti hibrydiv

kukurudzy [*Value lies in simple things: pre-sowing soil treatment as an important factor in realizing the productivity potential of corn hybrids*]. *Zerno – Grain*. № 3 (96). 90-91. [in Ukrainian].

3. Palamarchuk V.D., Kolisnyk O.M. (2022). Suchasna tekhnolohiia vyroshchuvannya kukurudzy dlia enerhoefektyvnoho ta ekolohobezpechnoho rozvytku silskykh terytorii: monohrafiia [*Modern technology of corn cultivation for energy-efficient and environmentally safe development of rural areas: monograph*]. [in Ukrainian].

4. Palamarchuk V. D., Krychkovskiy V.Iu., Rudska N.O., Kolisnyk O. M. (2023). Novitni tekhnolohii vyroshchuvannya ovochevykh kultur ta kukurudzy za vykorystannia dyhestatu biohazovykh stantsii: monohrafiia [*Advanced technologies for growing vegetable crops and corn using digestate from biogas plants: monograph*]. [in Ukrainian].

5. Hrabovskyi M.B., Ozerova L.V. (2012). Produktyvnist ta volohist zerna hibrydiv kukurudzy kompanii «Monsanto» zalezhno vid hustoty stoiannia roslyn ta rivnia mineralnoho zhyvlennia [*Productivity and grain moisture of corn hybrids by Monsanto company depending on plant density and mineral nutrition levels*]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*. Issue 7 (91). P. 97-102. [in Ukrainian].

6. Tsyhanskyi V.I., Mykutskyi Yu.V. (2024). Formuvannia vitalitetnykh taktyk kukurudzy za riznoi hustoty stoiannia hibrydiv riznykh hrup styhlosti [*Formation of vitality tactics of corn at different plant densities of hybrids from different maturity groups*]. *Silke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and Forestry*. № 2 (33). 42-54. DOI:10.37128/2707-5826-2024-2-4 [in Ukrainian].

7. Filipov H.L., Cherchel V.Iu., Maksymova L.O. (2015). Otsinka henotypiv kukurudzy na stiikist do zahushchennia posivi [*Assessment of corn genotypes for tolerance to planting density*]. *Ahronom – Agronomist*. № 1 (47). 28-29. [in Ukrainian].

8. Vlashchuk A., Pryshchepko M., Zheltova A. (2017). Tsarytsia poliv. Chynnyky urozhainosti [*Queen of the fields. Yield factors*]. *Farmer*. № 3 (87). 12-13. [in Ukrainian].

9. Mazur V.A., Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S., Palamarchuk O.D. (2017). Novitni ahrotekhnolohii u roslynnytstvi [*Innovative agro-technologies in crop production*]. [in Ukrainian].

10. Hetman N.Ia. (2024). Formuvannia vrozhaiu kukurudzy zalezhno vid hustoty stoiannia roslyn za mineralnoho fonu zhyvlennia [*Formation of corn yield depending on plant density under mineral fertilization background*]. *Silke hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 2 (33). 42-54. DOI:10.37128/2707-5826-2024-2-5 [in Ukrainian].

11. Fuks K., Kaset Y. (2010). Kukurudza. Suchasni tekhnolohii APK [*Corn (Maize)*]. *Vyroshchuvannia osnovnykh silskohospodarskykh kultur* [*Modern technologies of the agro-industrial complex: cultivation of major agricultural crops*]. 68-83. [in Ukrainian].

12. Kovalenko O. A., Drobitko A. V., Palamarchuk V. D., Bahliuk U. P. (2022). Kukurudza: parametry sivby [*Corn (Maize): planting parameters*]. *Zhurnal orhanichnoi ta farmatsevychnoi khimii – Journal of Organic and Pharmaceutical Chemistry*. Vol. 20. № 4 (80). 54-60. URL: <https://doi.org/10.24959/ophcj.22.274576>. [in Ukrainian].
13. Nad Yanosh. (2012). Kukurudza [*Corn (Maize)*]. [in Ukrainian].
14. Andriienko O.O. (2020). Vplyv hustoty stoiannia hibrydiv kukurudzy na formuvannia ploshchi asymiliatsiinoi poverkhni [*The influence of corn hybrid planting density on the formation of assimilation surface area*]. *Suchasnyi stan nauky v silskomu hospodarstvi ta pryrodokorystuvanni: teoriia i praktyka: zbirnyk tez dopovidei II Mizhnarodnoi naukovoï internet-konferentsii. 20 lystopada 2020 r.* [*The current state of science in agriculture and environmental management: theory and practice: proceedings of the II International scientific online conference, November 20, 2020.*]. P. 22-24. [in Ukrainian].
15. Vovkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi) [*Methodology of state variety testing of agricultural crops (cereals, cereals and legumes)*]. [in Ukrainian].
16. Ushkarenko V. O., Vozhehova R. A., Holoborodko S. P., Kokovikhin S. V. (2014). Metodyka polovoho doslidu: navchalnyi posibnyk [*Methodology of field research: a study guide*]. [in Ukrainian].

ANNOTATION

THE INFLUENCE OF PLANT DENSITY ON THE FORMATION OF MORPHOLOGICAL TRAITS IN CORN HYBRIDS

The article presents the results of studying the influence of plant density on the expression of morphological traits such as plant height and ear formation in corn hybrids from different maturity groups. The soil of the experimental site was gray forest soil with a light loamy mechanical composition. The research used early-ripening corn hybrids: Anovi KS (FAO 220), EC Sirius (FAO 200), mid-early EC Perspect (FAO 240), DKC 3609 (FAO 260), and mid-ripening DKC 3939 (FAO 320), Harmonium (FAO 380), with planting densities of 50, 60, 70, 80, and 90 thousand plants per hectare.

The height of ear attachment was significantly influenced by plant height, and as the linear dimensions of the plant increased, the height of ear formation also increased, and vice versa.

The formation of plant height and ear attachment height was significantly influenced by the maturity group of the hybrids. The results of the conducted studies established that the highest values for these traits were observed in the mid-maturity hybrids with a longer growing period – 265.13 cm and 106.03 cm, respectively. Among the studied corn hybrids, plant height and ear attachment height were as follows: Anovi KS (FAO 220) – 226.5 cm and 86.24 cm, EC Sirius (FAO 200) – 215.04 cm and 76.08 cm, EC Perspect (FAO 240) – 265.82 cm and 95.28 cm, DKC 3609 (FAO 320) – 264.4 cm and 106.74 cm, DKC 3939 (FAO 320) – 264.22 cm and 100.8 cm, and Harmonium (FAO 380) – 266.04 cm and 111.26 cm.

Plant density also had a significant impact on the formation of morphological traits in the studied corn hybrids. Specifically, the highest values for these traits were observed as follows: for the Anovi KS (FAO 220) hybrid, plant height was 235.7 cm and ear attachment height was 86.1 cm at a density of 90 thousand plants per hectare; for EC Sirius (FAO 200), plant height was 223.7 cm at a density of 90 thousand plants per hectare, and ear attachment height was 82.7 cm at a density

of 70 thousand plants per hectare; for EC Perspect (FAO 240), plant height was 270.9 cm at a density of 80 thousand plants per hectare, and ear attachment height was 100.8 cm at a density of 70 thousand plants per hectare; for DKC 3609 (FAO 260), plant height was 266.5 cm and ear attachment height was 110.9 cm at a density of 80 thousand plants per hectare; for DKC 3939 (FAO 320), plant height was 270.8 cm and ear attachment height was 102.7 cm at a density of 60 thousand plants per hectare; and for Harmonium (FAO 380), plant height was 271.3 cm at a density of 50 thousand plants per hectare, and ear attachment height was 113.8 cm at a density of 80 thousand plants per hectare.

The use of the studied corn hybrids with optimal plant density parameters will allow the formation of high-intensity crops suitable for mechanized cultivation and harvesting, with high yields.

Key words: density, plant height, growth and development, linear dimensions, hybrid, ear attachment height, corn.

Table 2. Lit. 16.

Відомості про авторів

Паламарчук Віталій Дмитрович – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садівництва, факультету агрономії, садівництва та захисту рослин навчально-наукового інституту агротехнологій та природокористування Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. email: vd-palamarchuk@ukr.net).

Рудська Ніна Олександрівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: nina.rudska@gmail.com).

Борисов Валерій Віталійович – аспірант Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. email: borysov91@gmail.com).

Palamarchuk Vitalii Dmytrovych – Doctor of agricultural sciences, associate professor of the department of plant production and horticulture, faculty of agronomy, horticulture and plant protection, educational and research institute of agricultural technologies and nature management, Vinnytsia national agrarian university (21008, Vinnytsia, Sonyachna st., 3 email: vd-palamarchuk@ukr.net).

Rudska Nina Oleksandrivna – Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: nina.rudska@gmail.com).

Borysov Valery Vitaliyovych – postgraduate of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3 Soniacna St. email: borysov91@gmail.com).