

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

В. В. Ісаєнков, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут сільського господарства степової зони НААН України

Наведені результати досліджень впливу густоти стояння на формування зернової продуктивності гібридами різних груп стиглості в північному Степу. Встановлена оптимальна густина стояння рослин для певних біотипів кукурудзи.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, густина стояння рослин, біометричні показники, урожайність зерна.

Виробництво зерна кукурудзи – це складний і затратний процес з чітким дотриманням технологічної дисципліни, своєчасним і якісним виконанням всіх технологічних операцій [1, 2]. Вирощування у виробничих умовах нових гібридів з високим потенціалом продуктивності є запорукою стабілізації виробництва зерна в Україні. Як відомо, за рахунок гетерозису можливо збільшити урожайність зерна кукурудзи на 50% і більше [3]. Важливим напрямком роботи вітчизняних селекціонерів є створення гібридів інтенсивного типу з високим рівнем урожайності [4].

Для високої реалізації потенціалу продуктивності окремо взятого гібрида чи батьківської форми потрібно штучно створити певний режим вирощування за рахунок агротехнічних заходів, враховуючи вимогливість рослин до екологічних факторів в цілому [5]. Зважаючи на те, що останніми роками кількісний та якісний склад гібридів кукурудзи, занесених до Реєстру сортів рослин України, дуже змінився, необхідно вдосконалювати як окремі технологічні елементи, так і технологію вирощування цієї культури в цілому.

В комплексі агротехнічних заходів з вирощування кукурудзи, від яких залежить урожай і його якість, важливе місце посідає густина стояння рослин. Вагомий урожай можливо отримати за рахунок високої індивідуальної продуктивності і гранично допустимої щільності стеблостою в конкретній зоні вирощування. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, індивідуальних морфобіологічних властивостей гібридів, вологозабезпеченості, рівня культури землеробства, агрофону та інших факторів оптимальна кількість рослин кукурудзи в посівах варіює від 20 тис./га для пізньостиглих форм до 100 тис./га і більше для ранньостиглих. Загущення чи зрідження стеблостою зумовлює зміни температурного, водного, теплового, світлового режимів в посівах культурних рослин [1, 6]. Кукурудза характеризується уповільненим ростом, слабо розвиненою кореневою системою і невеликим коефіцієнтом водоспоживання на початку вегетації. Саме в цей період вона майже не реагує на загущення чи зрідження. В подальші етапи онтогенезу густина стеблостою суттєво впливає на ріст, розвиток і продуктивність рослин кукурудзи [7, 8].

Мета роботи – розробити для умов північного Степу основні елементи сортової агро-техніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості і рекомендувати виробництву оптимальні параметри їх вирощування.

В північному Степу були проведені дослідження по встановленню оптимальної густоти стояння рослин нових біотипів кукурудзи. Виявлено реакцію гібридів на зміну умов зовнішнього середовища та щільності посіву.

Польові досліді проводили протягом 2008–2010 рр. на Єрастівській дослідній станції Інституту зернового господарства (нині Інститут сільського господарства степової зони), яка функціонує в Дніпропетровській області (північна підзона Степу). Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий з вмістом гумусу в орному шарі 4,5%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН – 6,5–7,0. Клімат помірно континентальний з річною сумою опадів 475 мм. За гідротермічними режимами періоди вегетації в роки досліджень значно різнилися (2008 р. був вологим, а 2009 і 2010

рр. – різною мірою посушливими), що дало змогу найбільш повно вивчити реакцію гібридів на зміну рівня загушення посівів. Для знищення бур'янів у всіх варіантах дослідів застосовували базовий гербіцид харнес в дозі 2,5 л/га. Попередником була озима пшениця після чорного пару. Міне-ральні добрива вносили восени під оранку в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$. Повторність дослідів – триразова. Технологія вирощування – загальноприйнята для північного Степу.

Спостереження та дослідження проводили відповідно до методичних рекомендацій з проведення польових дослідів з кукурудзою [9].

Досліджували 8 гібридів кукурудзи основних груп стиглості: ранньостиглі – Ущицький 167 СВ, Дніпровський 181 СВ; середньоранні – Подільський 274 СВ, Солонянський 298 СВ; середньостиглі – Сов 329 СВ, Моніка 350 СВ та середньопізні – Соколов 407 СВ, Кодацький 442 СВ. Висівали гібриди на дослідних ділянках з розрахунку отримати на період збирання густоту від 30 до 70 тис. рослин на 1 га (інтервал – 10 тис.).

Встановлено, що густина стояння не впливала на темпи проростання насіння гібридів кукурудзи. Початкові фази органогенезу різних біотипів кукурудзи наставали майже одно-часно, незалежно від рівня загушення. Суттєві розбіжності в темпах розвитку рослин гібридів були на початку формування генеративних органів, що пояснюється біологічними особливостями окремих гібридів. Загальна тривалість вегетації подовжувалась зі збільшенням щільності стеблостою – від мінімальної до максимальної – у всіх гібридів на 2 доби, за винятком ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ, в якого вегетація в загущених варіантах була на 1 добу тривалішою, ніж у зріджених.

Висота рослин у фазі 10–12 листків змінювалась залежно від біологічних властивостей гібридів і густоти стояння. Отримані дані дали можливість виявити ряд особливостей реакції гібридів кукурудзи на щільність стеблостою. Найвищими були рослини у вказаний період розвитку у варіантах з мінімальним рівнем загушення. Збільшення щільності стеблостою призводило до зменшення висоти стебла. Подібна ситуацію простежувалась у всіх біотипів, крім середньопізнього гібрида Кодацький 442 СВ, висота рослин якого на цій стадії розвитку мало змінювалась залежно від рівня загушення. Найкращі темпами росту на початкових етапах органогенезу були у гібридів Ущицький 167 СВ, Подільський 274 СВ і Сов 329 СВ – 103,3–107,1 см залежно від рівня загушення.

Висота рослин змінювалась залежно від густоти стояння як на початку вегетації, так і в фазі цвітіння волотей, зменшуючись в напрямку від мінімального рівня загушення до максимального. Тобто лінійний приріст у загущених варіантах погіршувався внаслідок загострення конкурентних відносин між рослинами в агроценозі. Висота стебла у рослин гібрида Ущицький 167 СВ зменшувалась на 2,2% при збільшенні густоти стояння – змінювалась в напрямку від найменшої до найбільшої; Дніпровський 181 СВ – на 0,5%, Подільський 274 СВ – на 1,4%, Солонянський 298 СВ – на 2,5%, Сов 329 СВ – на 2,4%, Моніка 350 СВ – на 3,0%, Соколов 407 СВ – на 2,0%, Кодацький 442 СВ – на 2,6%.

В різні роки характер змін висоти рослин різнився залежно від густоти стояння рослин в посівах. В 2008 р., який характеризувався достатньою кількістю опадів протягом вегетації, всі гібриди формували найдовше стебло в максимально загущених варіантах. В роки з недостатнім рівнем зволоження (2009 і 2010 рр.) простежувалась зворотна тенденція – збільшення щільності стеблостою призводило до зменшення висоти рослин.

Висота прикріплення качанів змінювалась, як і висота рослин, у фазі цвітіння. Тобто в загущених посівах качани формувалися на стеблах рослин ближче до поверхні землі, ніж у зріджених варіантах. Встановлений тісний кореляційний зв'язок між висотою рослин і висотою прикріплення качанів ($r = 0,86$).

Важливою морфологічною ознакою є товщина нижньої частини стебла батьківських форм. Цей показник характеризує стійкість рослин до полягання. Діаметр стебла у всіх гібридів закономірно зменшувався зі збільшенням густоти стояння рослин – від мінімальної до максимальної. Найбільш явно ця тенденція простежувалася у ранньостиглих гібридів Ушицький 167 СВ і Дніпровський 181 СВ, які в загущених посівах (70 тис. рослин/га) сформували стебло на 18,6% тонше, ніж у зріджених варіантах (40 тис. рослин/га), в той час як середньостиглий гібрид Сов 329 СВ – на 14,1%. Висока зворотна кореляційна залежність була між діаметром стебла і густотою стояння рослин кукурудзи різних груп стиглості ($r = -0,82$) (табл. 1).

1. Мінливість біометричних показників залежно від густоти стояння рослин (2008–2010 рр.)

Гібрид	Густота стояння, тис. рослин/га	Висота рослин у фазі, см		Висота прикріплення качана, см	Діаметр стебла, мм
		10–12 листків	цвітіння		
Ушицький 167 СВ	40	107,0	236,0	83,3	21,0
	50	106,5	234,3	81,6	19,4
	60	105,0	232,5	79,8	18,2
	70	104,7	230,8	78,7	17,1
Дніпровський 181 СВ	40	103,7	228,7	77,0	21,5
	50	102,5	227,9	75,6	20,2
	60	102,1	227,4	75,0	18,7
	70	101,6	227,5	75,0	17,5
Подільський 274 СВ	40	107,0	243,1	97,7	23,0
	50	106,5	241,2	96,4	21,8
	60	106,3	240,8	95,6	20,7
	70	105,3	239,7	95,8	19,7
Солонянський 298 СВ	40	103,5	238,0	91,0	21,5
	50	102,2	236,6	90,9	20,2
	60	102,3	235,0	88,0	19,3
	70	100,2	232,0	88,9	17,7
Сов 329 СВ	30	107,1	238,2	89,3	21,3
	40	104,6	235,2	87,4	20,5
	50	103,4	234,4	85,9	18,9
	60	103,3	232,6	85,0	18,3
Моніка 350 МВ	30	104,4	235,5	89,5	23,9
	40	104,1	232,8	87,7	22,3
	50	103,4	234,5	87,1	21,0
	60	102,9	228,5	85,7	19,8
Соколов 407 СВ	30	104,0	239,0	85,8	24,3
	40	102,9	236,7	85,4	23,1
	50	101,7	234,7	84,8	22,1
	60	101,3	234,3	82,6	20,7
Кодацький 442 СВ	30	101,0	240,4	94,6	25,4
	40	101,5	237,7	93,2	24,0
	50	100,6	235,3	92,4	22,6
	60	100,7	234,1	90,9	21,0

Урожай зерна кукурудзи значною мірою визначається морфобіологічними властивостями біотипів культури, погодними умовами в період вегетації та агротехнічними заходами вирощування. Ранньостиглий гібрид Ушицький 167 СВ найвищу урожайність сформував за густоти 50 тис. рослин/га – 4,72 т/га. При густоті 40 тис. рослин/га урожайність знижувалася на 1,7%, а при загущенні до 70 тис. рослин/га – на 3,4%. Найвища зернова продуктивність гібрида Дніпровський 181 СВ була при густоті 60 тис. рослин/га – 5,17 т/га, а при густоті 40 тис. рослин/га вона знижувалася на 4,8%. Середньоранні гібриди Подільський 274 СВ та Солонянський 298 СВ найвищу урожайність сформували при густоті 50 тис. рослин/га – 5,32 т/га відповідно, а середньостиглий гібрид Сов 329 СВ – при густоті 50 тис. рослин/га забезпечив 5,23 т/га.

При зменшенні густоти до 40 тис. рослин/га урожайність знижувалась (за результатами дисперсійного аналізу) несуттєво – лише на 0,03 т/га. Гібрид Моніка 350 МВ максимальну урожайність сформував при густоті 40 тис. рослин/га (6,01 т/га). Подібні результати отримали і щодо середньопізнього гібрида Соколов 407 СВ, який за аналогічної густоти забезпечив 5,67 т/га зерна кукурудзи. Найбільша урожайність середньопізнього гібрида Кодацький 442 СВ (5,28 т/га) була у варіантах з мінімальною густотою – 30 тис. рослин/га. Загущення посівів призводило до суттєвого зниження кількості отриманого зерна – на 7,8%. Слід зазначити, що найбільшу урожайність за роки досліджень серед всіх біотипів сформував середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ – 5,64–6,01 т/га залежно від густоти. Найменшою зерновою продуктивністю вирізнявся ранньостиглий гібрид Ущицький 167 СВ – 4,56–4,72 т/га (табл. 2).

2. Урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин (2008–2010 рр.)

Гібрид	Густота стояння, тис. рослин/га				
	30	40	50	60	70
Ущицький 167 СВ	–	4,64	4,72	4,63	4,56
Дніпровський 181 СВ	–	4,92	5,08	5,17	5,15
Подільський 274 СВ	–	5,12	5,32	5,13	4,98
Солонянський 298 СВ	–	5,15	5,32	5,03	4,82
Сов 329 СВ	5,02	5,23	5,26	5,07	–
Моніка 350 МВ	5,86	6,01	5,88	5,64	–
Соколов 407 СВ	5,50	5,67	5,53	5,29	–
Кодацький 442 СВ	5,28	5,18	5,05	4,87	–
НІР _{0,95} для гібридів	0,12–0,18				
для густоти	0,08–0,13				
для взаємодії	0,24–0,36				
Р, %	2,0–2,2				

Погодні умови в період вегетації також значно впливали на рівень урожайності гібридів. В несприятливому 2010 р. урожайність всіх біотипів була меншою, ніж у 2008 і 2009 рр. Дефіцит опадів та високий температурний фон в цілому негативно позначилися на зерновій продуктивності гібридів у варіантах з загущенням. Найвища урожайність у всіх гібридів була при мінімальній щільності стеблостою, за винятком ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ, найвищу зернову продуктивність (4,11 т/га) він сформував при густоті 50 тис. рослин/га. Слід відмітити, що в умовах 2010 р. середньостиглий гібрид Сов 329 СВ і середньопізній Кодацький 442 СВ сформували нижчу урожайність порівняно з ранньо-стиглими і середньоранніми біотипами, це пояснюється несприятливим гідротермічним ре-жимом в період цвітіння саме цих форм.

Дослідженнями встановлено, що ростові процеси гібридів кукурудзи різних груп стиглості значно варіювали під впливом гідротермічних умов в період вегетації та густоти стояння. Загущення посівів призводило до зменшення біометричних показників рослин кукурудзи, в тому числі і їх висоти у фазі цвітіння. Найбільш характерною ця тенденція була для середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ, у загущених варіантах він сформував стебло на 3,0% коротше, ніж у зріджених. Відмічено тісний кореляційний зв'язок між висотою рос-лин і висотою прикріплення качана ($r = 0,86$) та високу зворотну кореляційну залежність між діаметром стебла і градаціями густоти ($r = -0,82$).

Найвищу урожайність зерна ранньостиглі гібриди сформували при густоті 50–60 тис. рослин/га, середньоранні – 50 тис., середньостиглі – 40 тис. і середньопізні – 30–40 тис. рос-лин/га. Загущення посівів до допустимо можливого рівня призводило до зменшення уро-жайності зерна – до 9,4%.

Бібліографічний список

1. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / Валентин Сергеевич Циков. – Днепропетровск: Изд-во Зоря, 2003. – 296 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М. В. Зу-бець [та ін.]. – К.: Аграр. наука, 2004. – 844 с.
3. Югенхеймер Р. У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Роберт У. Югенхеймер; пер. с англ. Г. В. Дерягина, Н. А. Емельяновой / Под ред. и с предисл. Г. Е. Шмараева. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
4. Зозуля А. А. Стратегия создания гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом / А. А. Зозуля, Л. В. Бондаренко, П. П. Литун // Урожай и адаптивный потенциал эколого-гической системы поля: сб. науч. тр. – К., 1991. – С. 85–88.
5. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
6. Циков В. С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
7. Яқунін О. П. Агроекономічна ефективність вирощування гібридів розлусної кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, обробітку ґрунту і фону живлення / О. П. Яқунін, О. В. Губар, Є. І. Беліков // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2009. – № 36. – С. – 77–80.
8. Панькін В. С. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах центрального Лісостепу України / В. С. Панькін, О. О. Павлюк // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 21. – С. 33–35.
9. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Д. С. Филев, В. С. Циков, В. И. Золотов [и др.]. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.