

УДК 633.15:631.5

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.2.10>

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Пустовий С.І. – науковий співробітник,

Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України

Якунін О.П. – д.с.-г.н., професор, головний науковий співробітник,

Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України

Дудка М.І. – д.с.-г.н., с.н.с., завідувач лабораторії агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго,

Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України

Наведено результати досліджень щодо росту, розвитку і формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від попередника і фону живлення. Встановлено, що після попередника кукурудзи висота рослин у середньому за три роки становила 258 см, після соняшнику – 250 см. На неодобреному фоні цей показник дорівнював 241 см, на фонах мінерального удобрення $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ збільшувався на 14 і 24 см. Висота рослин ранньостиглого гібриду ДН Пивиха становила 244 см, середньораннього ДБ Хотин і середньостиглого ДН Веста була більшою на 9 і 20 см.

Під впливом досліджуваних факторів змінювалися показники висоти кріплення качана. Після попередника кукурудзи площа листків однієї рослини кукурудзи становила 0,46 м², після соняшнику – 0,42 м². На неодобреному фоні цей показник дорівнював 0,40 м², на удобрених фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 0,44 і 0,47 м². Площа листків однієї рослини ранньостиглого і середньораннього гібридів становила 0,38 і 0,41 м², найбільшою вона була у середньостиглого гібриду – 0,53 м². За вищезазначеного вирощування кукурудзи після кукурудзи на 100 рослинах сформувалося 100 качанів, після соняшнику – на 3 шт. менше. На неодобреному фоні цей показник становив 97 качанів, на удобрених фонах $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 98 і 100 качанів. На 100 рослинах середньостиглого гібриду сформувалося на 2 качани більше порівняно із ранньостиглим і середньораннім гібридами.

Урожайність зерна кукурудзи після попередника кукурудзи становила 5,22 т/га, після соняшнику – 4,51 т/га. На контролі (без добрив) цей показник дорівнював 4,23 т/га, за внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 4,97 і 5,38 т/га. Урожайність зерна ранньостиглого гібриду ДН Пивиха становила 4,52 т/га, середньораннього гібриду ДБ Хотин і середньостиглого гібриду ДН Веста – 5,00 і 5,06 т/га відповідно.

Ключові слова: кукурудза, попередники, удобрення, гібриди, висота рослин, індивідуальна продуктивність, урожайність зерна.

Pustovy S.I., Yakunin O.P., Dudka M.I. The influence of the forecrop, mineral nutrition on grain yield formation in corn hybrids

The results of research on the growth, development and formation of grain yields of corn hybrids of different maturity groups depending on the forecrop and feeding background are presented. It was found that when growing corn after corn as a forecrop, the height of plants averaged 258 cm in three years, after sunflower – 250 cm. Against an unfertilized background, this figure was 241 cm, against the background of the mineral fertilizer $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{45}K_{45}$ it increased respectively by 14 and 24 cm.

The plant height of the early-ripening hybrid ДН Пивиха was 244 cm, the middle-early ДБ Хотин and the medium-ripe ДН Веста were 9 and 20 cm higher respectively. Under the influence of the studied factors, the height of the cob attachment height changed. After corn as a forecrop, the leaf area of one corn plant was 0,46 m², after sunflower – 0,42 m². At the unfertilized background, this indicator was equal to 0,40 m², at the fertilized backgrounds $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 0,44 and 0,47 m² respectively. The leaf area of one plant of early-ripening and middle-early hybrids was 0,38 and 0,41 m² respectively, the largest area had the medium-ripe hybrid – 0,53 m².

During the cultivation of corn after corn, on 100 plants formed 100 cobs, after sunflower – 3 cobs less. On the unfertilized background, this figure was 97 cobs, on the fertilized backgrounds $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 98 and 100 cobs. On 100 plants of a medium-ripe hybrid 2 cobs were

formed more in comparison with early-ripening and middle-early hybrids. The yield of corn grain after corn was 5,22 t/ha, after sunflower – 4,51 t/ha. In the control (without fertilizers) this indicator was equal to 4,23 t/ha, under the application of mineral fertilizers $N_{30}P_{30}K_{30}$ and $N_{60}P_{45}K_{30}$ – 4,97 and 5,38 t/ha. The grain yield of the early-ripening hybrid DN Пучькха was 4,52 t/ha, that of the medium-early hybrid DB Khotyn and the medium-ripening hybrid DN Vesta was 5,00 and 5,06 t/ha respectively.

Key words: corn, forecrops, fertilizers, hybrids, plant height, individual productivity, grain yield.

Постановка проблеми. Рівень урожайності зерна кукурудзи дуже залежить від попередника. В умовах степової зони України, де лімітуючим фактором у формуванні врожайності зерна кукурудзи є волога, агротехнічне значення попередника насамперед визначається накопиченими за осінне-зимовий період запасами вологи. Залежно від попередника змінюються показники забур'яненості посівів, вмісту поживних речовин у ґрунті [1, с. 296].

Кращими попередниками для цієї культури в умовах Степу є пшениця озима, зернобобові культури, задовільними – кукурудза, ячмінь. Соняшник відноситься до несприятливих попередників [2, с. 986]. Останніми роками значно збільшилися площі посіву кукурудзи і соняшнику [3, с. 37–44]. У зв'язку з цим поряд із кращими попередниками кукурудзу вирощують і після соняшнику, тому важливо визначити оптимальні рівні мінерального живлення, гібриди, які формують відносно високу урожайність зерна за вирощування після такого попередника.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про значення попередника у формуванні врожайності зерна кукурудзи свідчать результати досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних умовах [4, с. 35–39; 5, с. 71–75]. Рівень урожайності зерна кукурудзи здебільшого залежить від мінерального живлення [6, с. 30–33]. Для ефективного використання мінеральних добрив важливе значення має використання гібридів кукурудзи з меншими витратами азоту, фосфору і калію на одиницю урожаю [7, с. 98–101].

Про неоднакову реакцію гібридів кукурудзи на мінеральне живлення свідчать результати досліджень, які проводилися в умовах північної підзони Степу. За внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{30}$ урожайність зерна середньостиглого гібриду кукурудзи підвищувалася порівняно з контролем (без добрив) на 1,04 т/га, а ранньостиглого гібриду – лише на 0,48 т/га [8, с. 48–49].

Постановка завдання. В умовах недостатнього зволоження північного Степу поряд із кращими попередниками кукурудзу на зерно вирощують і після соняшнику. Метою наших досліджень є встановлення особливостей росту, розвитку рослин і формування урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості при вирощуванні їх після соняшнику та кукурудзи на різних фонах мінерального живлення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Польові досліді проводили у 2015-2017 роках на Єрастівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН у лабораторії агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0-30 см становить 4% (за Тюриним), запаси загального азоту – 0,23-0,26% (за К'ельдалем), рухомого фосфору – 0,11-0,16% (за Чириковим), обмінного калію – майже 2% (за Чириковим).

Дослід – трифакторний: фактор А (попередник) – кукурудза і соняшник; фактор В (фон мінерального живлення) – $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{45}K_{45}$; фактор С (гібрид) – ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Пивиха, середньоранній гібрид

ДБ Хотин і середньостиглий гібрид ДН Веста. Передзбиральна густина рослин становила 55, 45 і 35 тис. шт./га. Площа посівної ділянки – 42 м², облікової – 28 м², повторення – триразове. Мінеральні добрива вносили восени під основний обробіток ґрунту.

Результати досліджень свідчать, що в середньому по фонах живлення і гібридах (фактор А) за вирощування після попередника кукурудзи висота рослин становила 258 см, після соняшнику – 250 см (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив попередника і мінерального живлення
на висоту рослин гібридів кукурудзи**

Гібрид (С)	Фон удобрення (В)	2015 рік		2016 рік		2017 рік		Середнє	
		1*	2	1*	2	1*	2	1*	2
Попередник кукурудза (А)									
ДН Пивиха	Без добрив	247	85	250	99	217	68	238	84
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	254	93	260	110	225	76	246	93
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	280	100	269	114	232	80	260	97
ДБ Хотин	Без добрив	262	95	257	101	223	71	247	89
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	271	99	267	112	232	78	257	96
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	292	105	275	117	237	82	268	101
ДН Веста	Без добрив	269	120	259	125	231	92	253	112
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	303	130	268	132	242	98	271	120
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	326	133	276	136	248	102	283	124
Попередник соняшник (А)									
ДН Пивиха	Без добрив	229	82	242	89	208	60	226	77
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	262	91	254	96	218	69	245	85
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	267	99	261	101	224	74	251	91
ДБ Хотин	Без добрив	244	92	249	90	214	66	236	83
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	269	99	259	98	223	74	250	90
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	283	104	266	103	228	78	259	95
ДН Веста	Без добрив	264	114	250	122	223	86	246	107
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	295	128	260	128	235	93	263	116
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	305	132	267	130	240	97	271	120

Примітка: 1* – висота рослин, см, 2 – висота кріплення качана, см

На неудобреному фоні в середньому по попередниках і гібридах (фактор В) висота рослин становила 241 см, по фонах мінерального удобрення N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₄₅K₄₅ – 255 і 265 см. Рослини кукурудзи ранньостиглого гібриду ДН Пивиха у середньому по попередниках і фонах живлення (фактор С) мали висоту рослин 244 см, середньораннього гібриду ДБ Хотин та середньостиглого гібриду ДН Веста – 253 і 264 см.

Висота кріплення качана у рослин кукурудзи за вирощування після попередника кукурудзи становила 102 см, після соняшнику – 96 см. На контролі (без добрив) цей показник дорівнював 92 см, по фонах удобрення N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₄₅K₄₅ –

100 і 105 см. На рослинах ранньостиглого гібриду кукурудзи висота кріплення качана становила 89 см, середньораннього та середньостиглого – 92 і 116 см.

Залежно від фону мінерального живлення, позакореневого підживлення змінювалися показники площі листової поверхні однієї рослини та кількості качанів на 100 рослинах гібридів кукурудзи (табл. 2).

Таблиця 2

Площа листової поверхні та індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи залежно від попередника і мінерального живлення

Гібрид (С)	Фон удобрення (В)	2015 рік		2016 рік		2017 рік		Середнє	
		1*	2	1*	2	1*	2	1*	2
Попередник кукурудза (А)									
Пивиха ДН	Без добрив	0,36	102	0,43	93	0,33	99	0,37	98
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,39	103	0,46	94	0,36	100	0,40	99
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,41	105	0,48	96	0,38	101	0,42	101
ДБ Хотин	Без добрив	0,37	101	0,45	95	0,34	97	0,39	98
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,41	102	0,49	97	0,37	99	0,42	99
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,44	104	0,52	98	0,39	101	0,45	101
ДН Веста	Без добрив	0,50	103	0,61	98	0,43	97	0,51	99
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,55	106	0,65	100	0,48	98	0,56	101
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,57	107	0,67	103	0,51	100	0,58	103
Попередник соняшник (А)									
ДН Пивиха	Без добрив	0,30	100	0,40	88	0,29	93	0,33	94
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,33	101	0,43	91	0,33	96	0,36	96
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,37	102	0,46	94	0,35	98	0,39	98
ДБ Хотин	Без добрив	0,34	99	0,41	91	0,31	94	0,35	95
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,39	101	0,48	93	0,34	95	0,40	96
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,42	102	0,51	97	0,36	97	0,43	99
ДН Веста	Без добрив	0,38	99	0,58	97	0,38	95	0,45	97
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0,47	102	0,63	99	0,45	97	0,52	99
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,49	103	0,65	103	0,48	99	0,54	102

Примітка: 1* – площа листків однієї рослини, м², 2 – кількість качанів на 100 рослинах, шт.

За вирощування кукурудзи після попередника кукурудзи площа листків однієї рослини становила 0,46 м², після соняшнику – 0,42 м². На неудобреному фоні цей показник дорівнював 0,40 м², на удобрених фонах N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₄₅K₄₅ – 0,44 і 0,47 м². Площа листків однієї рослини ранньостиглого і середньораннього гібридів становила 0,38 і 0,41 м², найбільшою вона була у середньостиглого гібриду – 0,53 м². Залежно від досліджуваних факторів змінювався показник індивідуальної продуктивності – кількість качанів на 100 рослинах (табл. 2). Так, після попередника кукурудзи на 100 рослинах кукурудзи сформувалося 100 качанів, після соняшнику – 97. На неудобреному фоні цей показник становив 97 качанів, по фонах N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₄₅K₄₅ – 98 і 101. На 100 рослинах кукурудзи ранньостиглого

гібриду ДН Пивиха сформувалося 98 качанів, середньораннього гібриду ДБ Хотин і середньостиглого гібриду ДН Веста – 98 і 100 качанів.

На рівень урожайності зерна гібридів кукурудзи впливали погодні умови в роки досліджень. У сприятливі 2015 і 2016 роки показники врожайності зерна у середньому по варіантах досліду становили 5,35 і 5,26 т/га, у менш сприятливому 2017 році – 3,98 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив попередника та мінерального живлення
на урожайність і вологість зерна гібридів кукурудзи**

Гібрид (С)	Фон удобрення (В)	Урожайність зерна, т/га по роках				Вологість зерна, % по роках			
		2015	2016	2017	2015- 2017	2015	2016	2017	2015- 2017
Попередник кукурудза (А)									
ДН Пивиха	Без добрив	4,46	4,50	3,99	4,32	18,5	14,8	13,7	15,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,25	5,22	4,55	5,01	21,0	14,6	13,4	16,3
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	5,62	5,78	4,82	5,41	21,5	14,5	13,2	16,4
ДБ Хотин	Без добрив	5,20	4,86	4,06	4,71	23,2	16,8	13,8	17,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,98	5,96	4,71	5,55	24,3	16,1	13,6	18,0
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,39	6,32	4,99	5,90	25,3	15,9	13,4	18,2
ДН Веста	Без добрив	5,35	4,73	4,24	4,77	25,0	22,1	15,8	21,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,10	5,64	4,67	5,47	26,0	21,5	14,9	20,8
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,47	6,11	4,92	5,83	26,6	20,6	14,4	20,5
Попередник соняшник (А)									
ДН Пивиха	Без добрив	3,81	4,04	2,76	3,54	14,4	14,6	12,8	13,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4,65	4,86	3,30	4,27	15,7	14,5	12,4	14,2
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	5,05	5,26	3,50	4,60	16,2	14,3	12,2	14,2
ДБ Хотин	Без добрив	4,52	4,27	2,99	3,93	16,4	16,0	13,0	15,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,42	4,95	3,60	4,66	17,5	14,3	12,7	14,8
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	5,92	5,99	3,92	5,28	17,8	15,8	12,5	15,4
ДН Веста	Без добрив	4,60	4,64	3,12	4,12	20,8	22,0	14,7	19,2
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	5,47	5,52	3,64	4,88	21,2	21,1	14,3	18,9
	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	5,96	6,05	3,87	5,29	21,7	20,5	14,1	18,8
Середнє		5,35	5,26	3,98	–	–	–	–	–
НІР ₀₅ , т/га		2015 рік: А = 0,04; В = 0,08; С = 0,04; АВ = 0,11; ВС = 0,11; АС = 0,06; АВС = 0,15. 2016 рік: А = 0,14; В = 0,17; С = 0,17; АВ = 0,24; ВС = 0,29; АС = 0,24; АВС = 0,41. 2017 рік: А = 0,03; В = 0,04; С = 0,04; АВ = 0,06; ВС = 0,07; АС = 0,08; АВС = 0,10.							

У середньому по фонах удобрення і гібридах (фактор А) урожайність зерна кукурудзи після попередника кукурудзи становила 5,22 т/га, після соняшнику – 4,51 т/га. На контролі (без добрив) у середньому по попередниках і гібридах

(фактор В) урожайність зерна дорівнювала 4,23 т/га, за внесення мінеральних добрив у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 4,97 і 5,38 т/га. Урожайність зерна в ранньостиглого гібриду кукурудзи ДН Пивиха у середньому по попередниках і фонах удобрення (фактор С) становила 4,52 т/га, у середньораннього гібриду ДБ Хотин і середньостиглого гібриду ДН Веста – 5,00 та 5,06 т/га. Найвищу (середню за три роки) урожайність зерна (взаємодія факторів АВС) сформували середньоранній (5,90 т/га) і середньостиглий (5,83 т/га) гібриди кукурудзи за вирощування після попередника кукурудзи та внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{45}K_{45}$.

Передзбиральна вологість зерна у досліджуваних гібридів менше залежала від фону мінерального удобрення. Цей показник був дещо меншим після попередника соняшника і збільшувався від ранньостиглого гібриду кукурудзи ДН Пивиха до середньостиглого ДН Веста.

Висновки і пропозиції. Із наведених даних можна зробити такі висновки:

1. За вирощування кукурудзи після кукурудзи більшими, ніж після соняшнику, були біометричні показники, індивідуальна продуктивність рослин, на 0,71 т/га вищою урожайність зерна кукурудзи.

2. Внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{45}K_{45}$ забезпечило збільшення висоти рослин на 14 і 24 см, підвищення урожайності зерна кукурудзи на 0,74 та 1,15 т/га.

3. Найвищу (середню за три роки) урожайність зерна сформували середньоранній гібрид кукурудзи ДБ Хотин (5,90 т/га) і середньостиглий ДН Веста (5,83 т/га) за вирощування після попередника кукурудзи та внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{45}K_{45}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск : Издательство «Зоря», 2003. 296 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / ред. кол. М.В. Зубець (голова ред. кол.) та ін. К. : Аграрна наука, 2010. 986 с.
3. Десятник Л.М., Шевченко М.С., Швець Н.В., Хижняк А.А. Системні фактори регулювання зернової продуктивності кукурудзи в різноротаційних сівозмінах Степової зони. *Зернові культури*. Том 3, № 1. 2019. С. 37–44.
4. Лебедь Е.М., Суворинов А.М., Медведь В.А., Пишта С.Д. Влияние предшественников на урожай кукурузы. *Бюл. Ин-та кукурузы*. Днепропетровск, 1992. Вып. 75. С. 35–39.
5. Красенков С.В., Пашенко Ю.М., Андрієнко А.Л. Реакція рослин гібридів кукурудзи на попередники та обробіток ґрунту. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2005. №№ 23-24. С. 71–75.
6. Павлюк О.О., Гангур В.В., Лень О.І. Вплив різних систем удобрення на врожайність зерна кукурудзи в умовах недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2007. № 30. С. 30–39.
7. Музафаров Н.М., Костромітін В.М., Стрельцова І.Б. Агрохімічна характеристика сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2010. № 73. С. 98–101.
8. Якунін О.П., Заверталюк В.Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку з густиною стояння рослин і рівнем мінерального живлення. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. Дніпропетровськ, 2003. № 20. С. 48–49.