

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Гладких Ю.Г., спеціаліст з агрономії

Антонець О.А., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва

Полтавська державна аграрна академія

Потенційні можливості кукурудзи використовуються лише на 30-50 %, а тому найближчими роками її урожайність планують збільшувати за рахунок стабілізації посівних площ та використання гібридів різних груп стиглості [1]. Важливим резервом підвищення врожайності зерна кукурудзи є також впровадження сучасних технологій, які можуть забезпечити використання найновіших досягнень селекції і насінництва, хімізації та механізації виробничих процесів на основі точного біологічного контролю за станом і розвитком рослин [3].

Актуальною проблемою в аграрному секторі України є впровадження у виробництво гібридів кукурудзи з високою потенційною врожайністю та екологічною пластичністю, себто стійкістю до стресових чинників. Генетичний потенціал гібридів і природні ресурси у сприятливих кліматичних зонах здатні сформувати урожайність кукурудзи до 100 ц/га і більше, але це не завжди реалізується [4].

Метою дослідження було знаходження оптимальної норми мінеральних добрив, що впливає на урожайність зерна різних гібридів кукурудзи.

Дослідження проводилися у ТОВ АФ «Пузиківська» Глобинського району Полтавської області у 2014-15 роках. Об'єктом дослідження були середньостиглі гібриди кукурудзи ДК-315 (ФАО 310), ДКС-3511 (ФАО 330). Облікова площа ділянки - 100 м². Повторність - чотириразова. У дослідженнях використовували мінеральні добрива – сульфат амонію (20,5 % N), гранульований суперфосфат (20 % P₂O₅). Внесення здійснювалось шляхом розкидання під оранку.

Вплив різних доз мінеральних добрив на урожай є узагальнюючим показником, тому є необхідним проаналізувати вплив різних доз мінеральних добрив на розвиток рослини, а саме, на кількість початків на рослині, масу початків, вихід зерна та масу зерен з одного початку (таблиця 1).

Кількість внесених мінеральних добрив істотно впливає на кількість початків на одній рослині. Так, їх кількість в обох гібридах змінювалася у межах – від 0,86 до 1,12 і від 0,90 до 1,19 відповідно. Але при збільшенні дози мінеральних добрив з N₁₂₀P₄₅K₃₀ до N₁₅₀P₄₅K₃₀, спостерігається зменшення продуктивності кукурудзи порівняно з дозою N₁₂₀P₄₅K₃₀.

Таблиця 1.

Вплив добрив на елементи продуктивності кукурудзи

Показник	Варіанти досліду				
	Без добрив	N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₅₀ P ₄₅ K ₃₀
ДК-315 (ФАО 310)					
Кількість початків на 1-й рослині, шт.	0,86	0,92	0,97	1,12	1,11
Маса 1 початку, г	151	157	162	168	163
Вихід зерна, %	82	82	83	84	83
Маса зерен в 1-му початку, г	154	159	164	172	169
ДКС-3511 (ФАО 330)					
Кількість початків на 1-й рослині	0,90	0,95	1,01	1,19	1,13
Маса 1 початку, г	197	203	208	213	209
Вихід зерна, %	82	83	83	84	83
Маса зерен в 1-му початку, г	179	183	186	190	187

Найбільша кількість початків формувалась у варіантах, де вносили N₁₂₀ на фоні фосфорно-калійного добрива – 1,12 та 1,19 відповідно, що на 30,2 і 32,6 % більше, ніж на контролі. При дозі N₁₅₀P₄₅K₃₀ спостерігається зменшення кількості початків порівняно з дозою N₁₂₀P₄₅K₃₀.

Також зміна кількості мінеральних добрив впливає на розмір початків і масу зерен з них. Якщо у варіанті без добрив маса початку становила 154 г у ДК-315 (ФАО 310), та 179 г у ДКС-3511 (ФАО 330), то внесення N₁₂₀P₄₅K₃₀ збільшило цей показник на 16 і 17 г відповідно. За внесення N₁₂₀P₄₅K₃₀ маса початків збільшилася на 18 і 21 г відповідно.

З отриманих даних видно, що кількість внесених мінеральних добрив істотно впливає як на розвиток рослин кукурудзи, так і на її урожайність, але це відбувається до певної дози, а саме, N₁₂₀P₄₅K₃₀. При збільшенні дози до N₁₅₀P₄₅K₃₀, спостерігається зниження всіх якісних елементів розвитку рослини.

Отже, як видно з дослідів, оптимальною нормою мінерального живлення кукурудзи, необхідного для найкращого розвитку рослини, є N₁₂₀P₄₅K₃₀.

На якість товарного зерна кукурудзи значною мірою впливають строки збирання. Так, вміст білка і незамінних амінокислот у зерні зменшується від молочно-воскової до повної стиглості, а вміст жиру і крохмалю зростають, і у фазі повної стиглості досягають максимуму [2]. Дослідженнями встановлено, що за внесення азотних добрив, як правило, зростає відносний вміст водорозчинних білків – альбумінів, до складу яких входять основні незамінні амінокислоти. Також помітно поліпшується фракційний склад білків.

Під впливом внесених добрив змінюється вміст білків, крохмалю і жирів у зерні кукурудзи, тому є необхідним простежити зміну цих складових

(таблиця 2). Як видно з цих даних, найбільше відрізняється, за якісними характеристиками зерна, варіант $N_{120}P_{45}K_{30}$, а саме, спостерігається найвищий рівень вмісту жиру – 4,95% і високий рівень білка – 9,91%. Цим показникам сприяло збалансоване підживлення рослин.

За дозою $N_{90}P_{45}K_{30}$ спостерігається тенденція зниження цих якісних показників зерна. Це можна пояснити тим, що надходження невеликої кількості поживних речовин сприяє зростанню врожайності і посилює «ефект розведення». Однак, у випадку внесення надмірної кількості мінеральних добрив, а саме, $N_{150}P_{45}K_{30}$, також спостерігається зменшення якісних показників зерна.

З даних таблиці 2 видно, що маса 1000 зерен, а, отже, й величина зернівок істотно зросла у варіанті $N_{120}P_{45}K_{30}$ порівняно з $N_{60}P_{45}K_{30}$. Однак, збільшення дози мінеральних добрив до $N_{150}P_{45}K_{30}$ призвело до зниження якісних показників зерна, адже темп нагромадження білків і жирів істотно не змінився.

Таблиця 2.

Вплив різних норм мінерального живлення на якість зерна кукурудзи

Вміст, %	Варіант досліджу				
	Без добрив	$N_{60}P_{45}K_{30}$	$N_{90}P_{45}K_{30}$	$N_{120}P_{45}K_{30}$	$N_{150}P_{45}K_{30}$
ДК-315 (ФАО 310)					
Білок	11,0	9,78	9,50	9,80	9,78
Крохмаль	73,2	74,1	74,6	74,4	73,8
Жир	5,19	4,96	4,86	4,95	4,93
Маса 1000 зерен, г.	328	330	332	335	334
ДКС-3511 (ФАО 330)					
Білок	9,72	9,80	9,85	9,91	9,90
Крохмаль	73,25	74,19	74,67	74,43	73,89
Жир	5,21	4,96	4,98	4,99	4,98
Маса 1000 зерен, г.	340	343	347	347	347

Наступним важливим показником якості зерна кукурудзи є вміст у ньому сирого протеїну. Щоб досягти високих значень цього показника, необхідним є внесення до посіву невеликих доз азоту (табл. 3). З даних таблиці видно, що при збільшенні дози внесення мінеральних добрив, збільшується і відсоток сирого протеїну в зерні.

Так, у зерні контрольного варіанту його було 9,25 %. При внесенні $N_{60}P_{45}K_{30}$ показник виріс на 0,59 % і складає 24,93 %. При варіанті $N_{120}P_{45}K_{30}$ складає 12,5 %, а при варіанті $N_{150}P_{45}K_{30}$ – 12,36 %. Тобто, максимальний вміст сирого протеїну відмічений у дозі $N_{120}P_{45}K_{30}$.

Таблиця 3.

Вплив мінерального живлення на показники якості зерна кукурудзи

Вміст у зерні, %	Варіанти досліду				
	Без добрив	N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₂₀ P ₄₅ K ₃₀	N ₁₅₀ P ₄₅ K ₃₀
Сухої речовини	23,45	24,93	25,06	26,77	26,19
Сирого протеїну	9,25	9,84	10,43	12,50	12,36
Сирої золи	1,63	1,62	1,71	1,81	1,80
Сирої клітковини	4,18	4,60	4,84	5,07	5,06
Сирого жиру	5,19	4,96	4,86	4,96	4,95

Умови живлення кукурудзи та способи обробітку ґрунту значною мірою впливають на величину її урожайності. Про це свідчать результати вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на урожайність кукурудзи (наведені у таблиці 4). Так, при дозі N₁₅₀P₄₅K₃₀, спостерігається різке зниження урожайності кукурудзи. Це пояснюється тим, що надлишок мінеральних добрив призводить до здатності рослини не засвоювати поживні елементи.

Таблиця 4.

Вплив різних доз мінеральних добрив на урожайність гібридів кукурудзи у 2014 – 2015 роках

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га			Приріст до варіанту без добрив	
	Рік		Середнє значення	ц/га	%
	2014	2015			
ДК-315 (ФАО 310)					
1. Без добрив	42,5	48,7	45,6	-	-
2. N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	51,5	60,3	55,9	10,3	22,5
3. N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀	59,3	66,9	63,1	17,5	38,4
4. N ₁₂₀ P ₄₅ K ₃₀	70,8	79,4	75,1	29,5	64,6
5. N ₁₅₀ P ₄₅ K ₃₀	69,6	79,2	74,4	28,8	63,1
ДКС-3511 (ФАО 330)					
1. Без добрив	40,0	60,0	50,0	-	-
2. N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀	51,4	69,0	60,2	10,2	20,0
3. N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀	59,7	78,8	66,75	16,75	33,5
4. N ₁₂₀ P ₄₅ K ₃₀	67,5	88,5	78,0	28,0	56,0
5. N ₁₅₀ P ₄₅ K ₃₀	66,2	86,3	76,25	26,5	52,5

Найвищий рівень урожайності спостерігається при вирощуванні культури на фоні N₁₂₀P₄₅K₃₀. Середня урожайність гібридів за 2014-2015 роки становила у ДК-315 (ФАО 310) 75,1 ц/га, а урожайність гібридів ДКС-3511 (ФАО 330) становила 78,0 ц/га, що в обох випадках значно перевищує контроль.

Розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи представлені у таблиці 5. Її дані свідчать, що вартість валової продукції гібридів суттєво відрізняється між собою. Це пов'язано з потенціалом даного

гібриду кукурудзи, тобто його урожайністю. При майже однакових виробничих затратах цих гібридів, гібрид ДКС-3511 (ФАО 330) переважає своєю урожайністю, а його собівартість буде нижчою, а рівень рентабельності вищим.

Однак, в обох випадках максимальний рівень чистого доходу і рентабельності вирощування кукурудзи спостерігається у випадках внесення мінеральних добрив у нормах $N_{120}P_{45}K_{30}$. Отже, ця норма внесення є більш оптимальною та економічно ефективною.

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібриду (в середньому за 2014-2015 роки)

Показник	Норма внесення мінеральних добрив				
	Без добрив	$N_{60}P_{45}K_{30}$	$N_{90}P_{45}K_{30}$	$N_{120}P_{45}K_{30}$	$N_{150}P_{45}K_{30}$
ДК-315 (ФАО 310)					
Урожайність, ц/га	45,6	55,9	63,1	75,1	74,4
Вартість валової продукції, грн./га	13224	16221	18299	21779	21576
Виробничі затрати на 1га, грн.	5800	6000	6250	6380	6450
Чистий дохід на 1 га, грн.	7424	10221	12049	15399	15126
Собівартість 1 ц, грн.	127,19	107,33	99,05	84,95	86,69
Рівень рентабельності, %	128,00	170,35	192,78	241,40	234,51
ДКС-3511 (ФАО 330)					
Урожайність, ц/га	50,0	60,2	66,75	78,0	76,25
Вартість валової продукції, грн./га	14500	17458	19357,5	22620	22112,5
Виробничі затрати на 1га, грн.	5900	6100	6350	6400	6550
Чистий дохід на 1 га, грн.	8600	11358	13007,5	16220	14562,5
Собівартість 1 ц, грн.	118	101,32	95,13	82,05	85,9
Рівень рентабельності, %	145,76	186,2	204,84	253,43	222,32

ВИСНОВКИ

1. Середня урожайність гібридів кукурудзи була найбільшою при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{45}K_{30}$.

2. Підвищення норми внесених мінеральних добрив до $N_{120}P_{45}K_{30}$ призводить до збільшення урожайності обох гібридів кукурудзи на 61,2-65,5% порівняно з варіантом без внесення добрив.

3. Підвищення норми мінерального живлення сприяло підвищенню вмісту хімічних речовин у зерні, а саме, при нормі $N_{120}P_{45}K_{30}$.

4. Маса зерен у одному початку, при підвищені норми мінеральних добрив, збільшилась на 15% порівняно з варіантом без внесення добрив. Найбільша маса зерна спостерігалась у гібрида ДКС-3511 (ФАО 330).

6. Найвищу урожайність зерна кукурудзи - 78 ц/га отримали при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{45}K_{30}$, гібриду ДКС-3511.

7. Найвищий рівень рентабельності – 253,43 % отримали при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{120}P_{45}K_{30}$, гібриду ДКС-3511.

8. При підвищенні норми внесення мінеральних добрив до $N_{150}P_{45}K_{30}$, спостерігається зменшення урожайності та якісних характеристик зерна кукурудзи.

Виходячи з проведених досліджень, можна рекомендувати для вирощування в ТОВ АФ «Пузиківська» Глобинського району Полтавської області гібриду ДКС-3511 (ФАО 330), при нормі мінерального живлення, яка є оптимальною для даного гібриду, а саме $N_{120}P_{45}K_{30}$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волков Н.М. Кукуруза – царица полей //Кукуруза и сорго. -2005. - №2.- С.5-6.
2. Танчик С.П., Каленська С.М., Мокрієнко В.А., Скалій І.М. Вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією. Київ, 2004. - С.52
3. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена/ В.С. Циков. – Днепропетровск: Изд-во Зоря, 2003. – 296 с.
4. Шлапак В.І. Підживлення кукурудзи ранньостиглих гібридів. Біохімія рослин. 2005 – С.30-33.