

УДК 633.15:631.5:631.8

СПОЖИВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗОЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ревтьо О.Я. – асистент, Херсонський ДАУ

Постановка проблеми. Різні технологічні прийоми вирощування культури та їх інтенсивність в різних ґрунтово-кліматичних умовах по-різному впливають на накопичення та розподіл елементів живлення в ґрунті, а також їх споживання. Це пов'язано із ущільненням ґрунту, внесенням мінеральних і органічних речовин, вмістом гумусу, тощо [1, 2].

Урожайність будь-яких рослин, в тому числі кукурудзи, залежить від фізіологічних і біохімічних процесів їх живлення, вмісту поживних речовин у ґрунті, водного режиму, кількості внесених добрив, густоти стояння рослин, погодних умов та багатьох інших факторів.

Кукурудза потребує родючих ґрунтів, хоча на утворення одиниці сухої речовини споживає таку кількість основних елементів живлення, як і пшениця, жито, ячмінь. Із урожаєм зерна 60-65 ц/га вона виносить з ґрунту 180-200 кг азоту, 50-60 фосфору і 150-170 кг калію. Найбільша потреба в поживних речовинах, особливо в азоті та калію, спостерігається у період від фази виходу в трубку (11-13 листків) до початку молочно-воскової стиглості [3].

Багато авторів стверджують, що при нестачі одного з елементів живлення уповільнюються темпи формування листків, цвітіння волоті та жіночих суцвіть [4, 5]. Але більш за все затримується розвиток і падає продуктивність рослин при недостатньому вмісті в ґрунті азоту [6]. Недостатня кількість цього елемента зменшує надходження інших елементів живлення в рослину [7]. Нестача фосфорного живлення впливає на розвиток коріння, погіршує розвиток репродуктивних органів [8].

Стан вивчення проблеми. Створення оптимального рівня мінерального живлення для рослин кукурудзи є одною з основних умов поєднання високої урожайності та ресурсозбереження. Визначення науково-обґрунтованої норми внесення мінеральних добрив дозволяє максимально активізувати продукційні процеси рослин кукурудзи при взаємодії вегетаційних поливів і формуванні оптимальної густоти стояння.

Результати досліджень, які проводились у науково-дослідних установах України та інших країн показали, що різні сорти і гібриди кукурудзи неоднаково реагують на рівень мінерального живлення, тому для створення оптимального режиму кореневого живлення рослин внесенням добрив, необхідно знати потребу в живленні конкретного сорту (гібрида), в якій формі знаходяться поживні елементи, спосіб обробітку ґрунту та інші елементи технології вирощування культури.

Завдання і методика досліджень. Одним із завдань досліджень було встановлення динаміки споживання основних макроелементів рослинами кукурудзи на утворення врожаю залежно від способу основного обробітку ґрун-

ту, норм внесення мінеральних добрив, густоти стояння та технології догляду за рослинами.

Польові досліді були проведені на полях Державного підприємства дослідного господарства «Асканійське» Національної академії аграрних наук України, яке знаходиться в Каховському районі Херсонської області. Грунт дослідної ділянки темно-каштановий остаточно слабкосолонцюватий крупнопилувато-важкосуглинистий.

У польових дослідіах вивчались наступні фактори та їх варіанти: Фактор А - спосіб основного обробітку ґрунту: полицевий обробіток на глибину 28-30 см; безполицевий обробіток на глибину 28-30 см. Фактор В - фон живлення: без добрив; $N_{60}P_{60}$; $N_{120}P_{120}$. Фактор С - густина стояння рослин: 60 тис./га; 80 тис./га; 100 тис./га; 120 тис./га. Фактор D - технологія догляду за посівами: механізоване прополювання; хімічне прополювання; механізоване + хімічне прополювання.

Об'єкт досліджень – середньоранній гібрид кукурудзи Борисфен 250МВ. Агротехніка вирощування кукурудзи на зерно була загальноприйнятою для зрошуваних умов південного степу України за винятком досліджуваних факторів.

Результати досліджень. Величина врожаю та його якість залежить від наявності в ґрунті не тільки абсолютної кількості поживних речовин, а і від їх співвідношення. Ці величини цілком залежать від виду, складу та кількості внесених мінеральних та органічних добрив, швидкості їх переходу до доступних форм. За час вегетації кількість рухомих форм поживних речовин зменшується, що є звичайним наслідком росту та розвитку культури, заходів, які були прийняті для поліпшення цих умов, типу ґрунту та фізичних властивостей його, характеру засвоєння елементів живлення, тощо.

Внесенні мінеральні добрива найбільше вплинули на вміст у ґрунті нітратного азоту та рухомого фосфору (табл. 1, 2).

На початку вегетації кукурудзи на вміст нітратів в ґрунті вплинули спосіб основного обробітку ґрунту та норми внесених мінеральних добрив. Оранка вплинула на підвищення інтенсивності мікробіологічних процесів, на період сходів кукурудзи кількість нітратів складала 1,04-1,68 мг/100 г ґрунту, що на 0,02 мг/100 г ґрунту було більшим порівняно з безполицевим обробітком.

Найбільші зміни вмісту нітратів спостерігалися на ділянках де застосовували мінеральні добрива. На контрольних варіантах дослідіу - без мінеральних добрив вміст нітратів складав, в середньому по дослідіу, 1,02-1,04 мг/100 г ґрунту. При внесенні добрив нормою $N_{60}P_{60}$ кількість нітратів в ґрунті збільшилася на 22,3% порівняно з неудобренними варіантами, склавши на період сходів 1,25-1,26 мг/100 г ґрунту, а $N_{120}P_{120}$ – на 62,1% та 1,66-1,68 мг/100 г ґрунту, відповідно.

На період збирання найменша кількість нітратів була на варіантах полицевого обробітку ґрунту, яка склала, в середньому по варіанту, 0,23-0,70 мг/100 г ґрунту, що порівняно з безполицевим обробітком менше, в середньому, на 0,08 мг/100 г ґрунту. Це було пов'язано з формуванням за оранки більшого рівня врожаю порівняно з плоскорізним обробітком.

Таблиця 1 - Вміст нітратів на початку і в кінці вегетації на посівах кукурудзи та їх умовне споживання рослинами залежно від досліджуваних факторів, мг/100 г ґрунту в шарі 0-70 см. Середнє за 2004-2006 рр.

Фон живлення	Густота стояння рослин, тис./га	Строк визначення						Умовне споживання		
		сходи кукурудзи			збирання врожаю					
		Технологія догляду за посівами								
Полицейвий обробіток ґрунту на глибину 28-30 см										
Без добрив	60	1,04	1,04	1,04	0,34	0,37	0,35	0,70	0,66	0,69
	80	1,04	1,04	1,04	0,31	0,35	0,31	0,73	0,69	0,72
	100	1,04	1,04	1,04	0,28	0,31	0,28	0,76	0,72	0,76
	120	1,04	1,04	1,04	0,23	0,29	0,25	0,80	0,75	0,78
N ₆₀ P ₆₀	60	1,26	1,26	1,26	0,51	0,55	0,52	0,75	0,71	0,74
	80	1,26	1,26	1,26	0,48	0,52	0,49	0,78	0,74	0,77
	100	1,26	1,26	1,26	0,45	0,49	0,46	0,82	0,77	0,81
	120	1,26	1,26	1,26	0,40	0,45	0,42	0,86	0,81	0,85
N ₁₂₀ P ₁₂₀	60	1,68	1,68	1,68	0,66	0,70	0,68	1,02	0,98	1,00
	80	1,68	1,68	1,68	0,63	0,66	0,64	1,05	1,02	1,04
	100	1,68	1,68	1,68	0,59	0,62	0,60	1,09	1,06	1,08
	120	1,68	1,68	1,68	0,56	0,59	0,56	1,12	1,10	1,12
Безполіцейвий обробіток ґрунту на глибину 28-30 см										
Без добрив	60	1,02	1,02	1,02	0,37	0,41	0,39	0,64	0,61	0,63
	80	1,02	1,02	1,02	0,34	0,38	0,35	0,68	0,64	0,67
	100	1,02	1,02	1,02	0,29	0,33	0,31	0,73	0,68	0,71
	120	1,02	1,02	1,02	0,25	0,30	0,27	0,77	0,72	0,75
N ₆₀ P ₆₀	60	1,25	1,25	1,25	0,55	0,60	0,57	0,70	0,65	0,68
	80	1,25	1,25	1,25	0,52	0,56	0,53	0,73	0,69	0,72
	100	1,25	1,25	1,25	0,48	0,52	0,50	0,77	0,73	0,75
	120	1,25	1,25	1,25	0,45	0,49	0,46	0,80	0,76	0,79
N ₁₂₀ P ₁₂₀	60	1,66	1,66	1,66	0,85	0,88	0,86	0,81	0,78	0,80
	80	1,66	1,66	1,66	0,81	0,85	0,82	0,85	0,81	0,84
	100	1,66	1,66	1,66	0,77	0,80	0,79	0,89	0,86	0,87
	120	1,66	1,66	1,66	0,74	0,77	0,75	0,93	0,90	0,91

Примітка. Технологія догляду за посівами: 1 – Механізоване прополювання; 2 – Хімічне прополювання; 3 – Механізоване + хімічне прополювання.

На період збирання культури кількість нітратів на неудобрених варіантах була найменшою порівняно з досліджуваними варіантами живлення. За цих умов, кількість нітратів в 0-70 см шарі ґрунту складала 0,23-0,41 мг/100 г ґрунту. Внесення азотно-фосфорних добрив нормою N₆₀P₆₀, збільшивши кількість нітратів на початку вегетації, залишилося більшим порівняно з контролем і на період збирання, склавши – 0,40-0,60 мг/100 г ґрунту. За найбільшої норми внесених мінеральних добрив кількість нітратів, залишених після збирання культури, складала, в середньому по досліді, 0,56-0,88 мг/100 г ґрунту, перевершуючи всі інші досліджувані варіанти удобрення.

Збільшуючи кількість рослин на площі, кількість витрачених поживних речовин на утворення сухої речовини збільшується, що було підтверджено і нашими дослідженнями. На ділянках, де формували густоту стояння на рівні 60 тис. рослин/га залишкова кількість нітратів в 0-70 см шарі ґрунту складала 0,34-0,88 мг/100 г ґрунту. Поступове загушення посівів збільшувало витрати нітратів і, відповідно,

залишало меншу кількість їх в ґрунті. На кінець вегетації за густоти посіву 80 тис. рослин/га їх кількість зменшилася порівняно з попереднім загущенням на 0,03 мг/100 г ґрунту (5,7%) і складало 0,31-0,85 мг/100 г ґрунту. Більш суттєве витрачання на формування вегетативної маси кукурудза мала за густоти стояння 100 тис. рослин/га. За цих умов кількість нітратів в ґрунті зменшилася, в середньому по досліді, до 0,28-0,80 г/100 г ґрунту, а найменша їх кількість була визначена за густоти стояння 120 тис. рослин/га – 0,23-0,77 мг/100 г ґрунту. Провівши порівняльний аналіз приходимо до висновку, що збільшення густоти від 60 до 120 тис. рослин/га через кожні 20 тис./га вміст нітратів в ґрунті зменшувався на 5,7; 14,3 та 21,7%, відповідно.

Механічний обробіток ґрунту під час вегетації кукурудзи сприяв не тільки збільшенню витрат нітратів на формування врожаю культури, а також на непродуктивні втрати його з ґрунту. Це твердження обґрунтовується зменшенням вмісту нітратів в 0-70 см шарі ґрунту з 0,23-0,85 за механічного прополювання до 0,29-0,88 г/100 г ґрунту - за хімічного, зниження складо 8,2%. Сумісне використання механічного і хімічного прополювання займало проміжне місце в цій динаміці, складаючи у підсумку 0,25-0,86 мг/100 г ґрунту.

При оранці на глибину 28-30 см кількість спожитих нітратів на формування врожаю була найбільшою і складала 0,66-1,12 мг/100 г ґрунту, що порівняно з безпліцевим обробітком більше, в середньому, на 13,2%.

Внесення добрив збалансованих за кількістю поживних речовин азоту та фосфору, сприяло формуванню більш міцних та продуктивних рослин і, як наслідок, на їх ріст та розвиток витрачалася більша кількість елементів живлення. Так, на варіантах внесення $N_{120}P_{120}$ кількість втрачених нітратів коливалася від 0,78 до 1,12 мг/100 г ґрунту, що порівняно з нормою $N_{60}P_{60}$ більше на 26,3%. Найменше споживання нітратів було на неудообрених варіантах – 0,61-0,80 мг/100 г ґрунту.

Збільшення густоти стояння рослин сприяло більшим витратам нітратів. За густоти стояння 60 тис. рослин/га кількість витрачених нітратів складала 0,61-1,02 мг/100 г ґрунту. Збільшення кількості рослин кукурудзи до 80 тис./га підвищило витрати на 5,3%, до 100 тис./га – на 10,7%. Найбільше споживання нітратів з ґрунту було відмічено за найбільшої густоти стояння рослин - 0,72-1,12 мг/100 г ґрунту.

Найбільш ефективним, з погляду величини витрат нітратів з ґрунту, було за хімічного прополювання, де споживання складало 0,61-1,10 мг/100 г ґрунту і було найменшим серед інших досліджуваних технологій догляду. Найбільші витрати нітратів на формування врожаю було за механічного прополювання, що порівняно з хімічним прополюванням було більше на 3,8%, а комплексного догляду – на 2,5%, відповідно.

Від часу внесення мінеральних добрив до сходів кукурудзи на величину вмісту рухомого фосфору в ґрунті вплинули тільки норми добрив. Найменша їх кількість була на неудообрених варіантах і складала 1,57 мг/100 г ґрунту, що порівняно з нормою внесення $N_{60}P_{60}$ менше на 31,2%, а нормою $N_{120}P_{120}$ – на 51,6%.

Внесені в ґрунт мінеральні фосфорні добрива слабо мігрують по профілю, а хімічно - закріплюються в ньому. На відміну від азотних добрив вони слабо переходять у рухомі форми.

Проведення пліцевого обробітку ґрунту створили найкращі умови для

перетворення недоступних форм фосфору в рухомі та умов їх споживання. За зазначеного способу основного обробітку ґрунту на кінець вегетації їх кількість коливалася від 1,38 до 2,72 мг/100 г ґрунту. Безполицевий обробіток, на відміну від оранки, на період збирання мав більшу кількість рухомих форм фосфору на 7,9% (табл. 2).

Динаміка змін вмісту рухомого фосфору за різних норм мінерального живлення була аналогічною до вмісту нітратів.

Найменша їх кількість була визначена на неудобрених варіантах - від 1,38 до 2,19 мг/100 г ґрунту. Застосування азотно-фосфорних добрив у кількості 60 кг/га діючої речовини збільшило їх кількість, в середньому, на 28,6%. Найбільший вміст рухомого фосфору за досліджуваних фонів живлення був за максимальної норми внесених добрив - $N_{120}P_{120}$ від 2,12 до 2,87 мг/100 г ґрунту.

Збільшення густоти посіву призвело до зменшення кількості рухомого фосфору в шарі 0-70 см ґрунту. За найбільшої густоти стояння рослин 120 тис./га вміст рухомого фосфору був найменший – 1,38-2,41 мг/100 г ґрунту. Зменшення загущення рослин до 100 тис./га вміст рухомого фосфору збільшився, в середньому, на 9,1%. Найкращі умови за величиною вмісту фосфору були за густоти посіву 60 тис. рослин/га, де вміст складав від 1,97 до 2,87 мг/100 г ґрунту і був більшим від густоти 80 тис. рослин/га на 7,4%.

Технології догляду суттєво вплинули на міст рухомого фосфору на кінець вегетації. За хімічного прополювання кількість рухомого фосфору в ґрунті була найвищою і складала 1,52-2,87 мг/100 г ґрунту, перевершуючи механічне прополювання на 3,2, а сумісного догляду – на 1,4%.

Найбільша кількість фосфору була спожита рослинами кукурудзи за полицевого обробітку і коливалась від 0,30 до 1,44 мг/100 г ґрунту, що порівняно з безполицевим обробітком було більшим на 24,6%.

За внесення добрив нормою $N_{120}P_{120}$ споживання рослинами рухомого фосфору склало 0,70-1,44 мг/100 г ґрунту і було найбільшим за норми $N_{60}P_{60}$ на 38,7%. Найменше споживалося фосфору на неудобрених варіантах – 0,17-0,97 мг/100 г ґрунту.

Формування більшої кількості рослин на площі (120 тис./га) вимагало витрати більшої кількості рухомих форм фосфору на формування вегетативної маси, що і стало передумовою найбільшої витрати цього елемента – 0,66-1,44 мг/100 г ґрунту. Зменшення густоти посіву до 100 тис. рослин/га зменшило витрати на 19,8%, а загущення 60 тис./га – майже в два рази порівняно з густотою 120 тис. рослин/га. При формуванні загущення 80 тис. рослин/га кількість спожитого рослинами кукурудзи фосфору складало 0,37-1,06 мг/100 г ґрунту.

Догляд за посівами тільки хімічними заходами обумовлювало найменші витрати з 0-70 см шару ґрунту фосфору - 0,17-1,35 мг/100 г ґрунту, що порівняно з механічним прополюванням було меншим на 9,5%. Виконання механічного + хімічного прополювання займало проміжне місце в структурі споживання рухомого фосфору з ґрунту і було на 3,8% менше за механічне прополювання, та на 5,4% більше за хімічне.

Як видно з рисунку 1 збільшення витрат тільки нітратів або рухомого фосфору збільшує врожайність в меншій мірі ніж їх сумісне використання.

Таблиця 2 - Вміст рухомого фосфору на початку і в кінці вегетації на посівах кукурудзи та їх умовне споживання рослинами залежно від досліджуваних факторів, мг/100 г ґрунту в шарі 0-70 см. Середнє за 2004-2006 рр.

Фон живлення	Густота стояння рослин, тис./га	Строк визначення						Умовне споживання		
		сходи кукурудзи			збирання врожаю					
		Технологія догляду за посівами								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Полицейвий обробіток ґрунту на глибину 28-30 см										
Без добрив	60	1,57	1,57	1,57	1,97	2,05	2,00	0,38	0,30	0,35
	80	1,57	1,57	1,57	1,79	1,86	1,80	0,56	0,49	0,55
	100	1,57	1,57	1,57	1,59	1,70	1,63	0,76	0,65	0,72
	120	1,57	1,57	1,57	1,38	1,52	1,45	0,97	0,83	0,90
N ₆₀ P ₆₀	60	2,06	2,06	2,06	2,48	2,55	2,50	0,61	0,54	0,59
	80	2,06	2,06	2,06	2,30	2,36	2,34	0,79	0,73	0,75
	100	2,06	2,06	2,06	2,13	2,19	2,15	0,96	0,90	0,94
	120	2,06	2,06	2,06	1,95	2,00	1,97	1,14	1,09	1,12
N ₁₂₀ P ₁₂₀	60	2,37	2,37	2,37	2,67	2,72	2,69	0,89	0,84	0,87
	80	2,37	2,37	2,37	2,50	2,56	2,53	1,06	1,00	1,03
	100	2,37	2,37	2,37	2,32	2,39	2,35	1,24	1,17	1,21
	120	2,37	2,37	2,37	2,12	2,21	2,15	1,44	1,35	1,41
Безполіцейвий обробіток ґрунту на глибину 28-30 см										
Без добрив	60	1,57	1,57	1,57	2,13	2,19	2,15	0,22	0,17	0,21
	80	1,57	1,57	1,57	1,94	1,99	1,96	0,41	0,37	0,39
	100	1,57	1,57	1,57	1,81	1,85	1,82	0,55	0,51	0,53
	120	1,57	1,57	1,57	1,63	1,69	1,66	0,72	0,66	0,70
N ₆₀ P ₆₀	60	2,06	2,06	2,06	2,63	2,69	2,65	0,45	0,39	0,43
	80	2,06	2,06	2,06	2,47	2,57	2,50	0,62	0,52	0,59
	100	2,06	2,06	2,06	2,31	2,41	2,35	0,77	0,67	0,74
	120	2,06	2,06	2,06	2,14	2,25	2,17	0,95	0,84	0,92
N ₁₂₀ P ₁₂₀	60	2,38	2,38	2,38	2,81	2,87	2,82	0,76	0,70	0,74
	80	2,38	2,38	2,38	2,67	2,72	2,68	0,90	0,84	0,88
	100	2,38	2,38	2,38	2,51	2,57	2,55	1,06	0,99	1,02
	120	2,38	2,38	2,38	2,34	2,41	2,38	1,22	1,15	1,19

Примітка. Технологія догляду за посівами: 1 – Механізоване прополювання; 2 – Хімічне прополювання; 3 – Механізоване + хімічне прополювання.

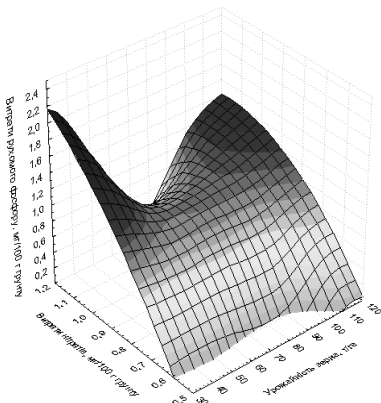


Рисунок 1. Взаємозв'язок споживання рослинами нітратів та рухомого фосфору з рівнем урожаю зерна кукурудзи

Висновки та пропозиції. Дослідження показали, що найбільша кількість нітратів 1,12 та рухомого фосфору - 1,44 мг/100 г ґрунту споживалося рослинами кукурудзи за полицевого обробітку ґрунту, внесення мінеральних добрив нормою $N_{120}P_{120}$, густоти посіву 120 тис./га та виконанні механічного прополювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Rolf Derpsch – No-Tillage and Conservation Agriculture A Progress Report - No-Till farming systems. – 2008.
2. Baan C.D. Effects of a single cycle of tillage on long-term no-till prairie soils / C.D. Baan, M.C. J. Grevers, J.J. Schoenau. - Can. J. SoilSci. – 89. – 2009. – P. 521-530.
3. Кастен Й. Кукурудза: економічне значення [Електронний ресурс] / Й. Кастен, К. Фукс Клеменс // Агро-бізнес. – Режим доступу до журн. <http://www.agro-business.com.ua/special-projects/high-technology-plants-breeding/52-2010-07-13-06-50-56.htm>
4. Дмитренко П.О. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур / П.О. Дмитренко, М.К. Крупська, І.Г. Демиленко. – К.: Урожай, 1975. – 158 с.
5. Ефимов И.Т. Орошение и удобрение кукурузы / И.Т. Ефимов. – М.: Колос, 1971. – 180 с.
6. Запорожченко А.Л. Кукуруза на орошаемых землях / А.Л. Запорожченко. – М.: Колос, 1978. – 217 с.
7. Методические указания по диагностике минерального питания кукурузы. – М.: Колос, 1982. – 11 с.
8. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 190 с.

УДК 633.863.2:633.52:631.67(477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО ПРИ ВИРОЩУВАННІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

*Федорчук М.І. – д.с.-г.н., професор,
Філіпов Є.Г. – аспірант, Херсонський ДАУ*

Постановка проблеми. Олійні культури мають велике господарське значення завдяки різноманітному та широкому використанню продуктів їх переробки в різних галузях народного господарства. В групу олійних об'єднують рослини, насіння й плоди яких містять багато жиру (від 20 до 60%) і є основною сировиною для отримання рослинної олії. За прогнозами учених-кліматологів на території Європи в 2030 році температура повітря підвищиться приблизно на 1-4°C. За кількістю опадів прогнозується тенденція до більш посушливої погоди влітку й вологій зимі.