

## ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

**О.Д. ЧЕРНО, О.Ю. СТАСІНЄВИЧ, кандидати  
сільськогосподарських наук**

Наведено результати досліджень щодо впливу тривалого застосування добрив у польовій сівозміні та метеорологічних умов на продуктивність кукурудзи на зерно.

Ключовою проблемою сільського господарства є прискорене і стійке нарощування виробництва зерна. Для одержання високих урожаїв зерна необхідний цілий комплекс агрозаходів, що включає розміщення її по полях сівозміни, раціональний обробіток, застосування високоврожайних гібридів, оптимальних збалансованих норм мінеральних та органічних добрив [1].

Застосування добрив набуває все більшу актуальність на фоні їх дефіциту та високої вартості [2–4]. Об'єм внесення мінеральних добрив скоротився під усі культури в тому числі під кукурудзу в 5–7 разів. Це призвело до зниження родючості ґрунту, врожайності зерна, погіршення якості. Підвищення ефективності, екологічності та окупності мінеральних добрив досягається регулюванням норм, норм, строків та способів внесення [5].

Тому метою наших досліджень стало вивчення ефективності застосування різних норм мінеральних добрив за 45-річного застосування добрив у польовій сівозміні.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились в тривалому (з 1964 р.) стаціонарному досліді кафедри агрохімії і ґрунтознавства Уманського НУС (№ реєстрації УААН 094) на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. Основою дослідів є 10-пільна польова сівозміна, розгорнута в часі і просторі і реалізується на десяти фонах (табл. 1).

### 1. Удобрення кукурудзи в досліді

Варіант дослідів (насиченість 1 га площі сівозміни)	Безпосередньо під кукурудзу
Без добрив (контроль)	–
$N_{45}P_{45}K_{45}$	$N_{50}P_{50}K_{50}$
$N_{90}P_{90}K_{90}$	$N_{100}P_{100}K_{100}$
$N_{135}P_{135}K_{135}$	$N_{200}P_{200}K_{200}$
Гній 9 т	–
Гній 13,5 т	–
Гній 18 т	–
Гній 4,5 т + $N_{22,5}P_{33,7}K_{18}$	$N_{50}P_{50}K_{47,5}$
Гній 9 т + $N_{45}P_{67,5}K_{36}$	$N_{100}P_{100}K_{100}$
Гній 13,5 т + $N_{67,5}P_{101,2}K_{54}$	$N_{150}P_{150}K_{150}$

Перед закладкою досліду шар ґрунту 0–20 см характеризувався такими показниками: вміст гумусу за методом Тюріна – 3,31%; рН сольової суспензії 6,2; гідролітична кислотність – 2,5 смоль/кг; азоту сполук, що легкогідролізується (за методом Тюріна-Конової) – 48 мг/кг; рухомих фосфатів (за методом Труога) – 150 мг/кг; обмінного калію (за методом Бровкіної) – 90 мг/кг.

В досліді використовували такі добрива: напівперепрілий підстилковий гній ВРХ, аміачну селітру, суперфосфат гранульований, калій хлористий.

Збирання врожаю зерна кукурудзи проводили суцільно поділяючно прямим комбайнуванням. У відібраних згідно ДСТУ 150 10301-6-2001 зразках ґрунту визначали: рН сол. за ДСТУ 150 10390-2001; гідролітичну кислотність – за методом Каппена в модифікації ЦНАО (ГОСТ 26212-91); суму ввібраних основ – за методом Каппена (ГОСТ 278212-88); вміст азоту сполук, що лужногідролізуються – за методом Корнфілда; вміст рухомих сполук фосфору і калію – за методом Чирикова (ДСТУ 4115 – 2002).

**Результати досліджень.** У результаті проведених досліджень встановлено, що під впливом тривалого застосування різних норм добрив і систем удобрення в польовій сівозміні пройшли суттєві зміни агрохімічних показників родючості ґрунту (табл. 2).

## 2. Агрохімічні показники родючості ґрунту в шарі 0–20 см після тривалого (з 1964 р.) застосування добрив у польовій сівозміні, 2009 р.

Варіант досліджу	рН <sub>(сол.)</sub>	Насиченість основами, смоль/кг	Вміст рухомих сполук		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без добрив (контроль)	5,0	21,5	101	84	90
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	4,8	20,8	112	96	137
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,9	20,2	121	195	151
N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	4,7	19,7	128	195	162
Гній 9 т	5,6	23,4	116	80	132
Гній 13,5 т	5,5	23,2	120	126	144
Гній 18 т	5,9	23,0	123	100	154
Гній 4,5 т + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,7</sub> K <sub>18</sub>	5,1	20,7	118	116	136
Гній 9 т + N <sub>45</sub> P <sub>67,5</sub> K <sub>36</sub>	5,2	20,5	141	184	149
Гній 13,5 т + N <sub>67,5</sub> P <sub>101,2</sub> K <sub>54</sub>	5,2	20,5	149	173	159
НІР <sub>05</sub>	0,3	1,2	7	11	7,07

Реакція ґрунту вважається інтегральним показником цілого комплексу його властивостей. Як видно з даних табл. 2, під впливом тривалого вирощування культур у польовій сівозміні без добрив, так і при застосуванні їх різних норм і систем удобрення кислотність верхнього шару ґрунту значно підвищилась. Так, якщо перед закладкою досліду в 1964 році показник рН<sub>(сол.)</sub> становив 6,2, тобто ґрунт характеризувався як слабокислий, то через 45 роки вже був середньокислим (рН = 5,0–5,5), а у варіантах з середніми і високими нормами внесення мінеральних добрив (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> і N<sub>135</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub>) кислотність ґрунту стала підвищеною. Зміни насиченості ґрунту основами були аналогічними змінам ступеня кислотності ґрунту, залежно від варіанту досліджу вона

становила 19,7–23,4 смоль/кг і була найнижчою за високих норм добрив мінеральної системи удобрення. Збереженню основ у ґрунті сприяє внесення гною. Він також згладжує негативну дію на ґрунт мінеральних добрив при їх спільному застосуванні у польовій сівозміні.

Добрива є найбільш швидкодіючим і найефективнішим засобом регулювання вмісту рухомих сполук елементів живлення в ґрунті. На чорноземі опідзоленому з основних елементів живлення найбільший приріст урожаю сільськогосподарських культур забезпечує азот. Сучасні сорти і гібриди потребують або родючих ґрунтів або високих норм внесення азотних добрив [2].

Відповідно до прийнятої градації ґрунт перед закладкою досліду мав середній рівень забезпеченості рослин азотом. Як видно з даних табл. 2, через 45 років в усіх варіантах досліду вона стала низькою, в межах 100–150 мг/кг ґрунту (за методом Корнфілда).

На відміну від азоту, вміст рухомих сполук фосфору в ґрунті досить добре піддається регулюванню шляхом застосування добрив. Так, у варіантах з високими нормами добрив його вміст підвищувався майже в чотири рази. Виходячи із прийнятої градації, забезпеченість рослин фосфором на ділянках без застосування добрив була середньою, за низького рівня їх застосування, незалежно від систем удобрення – підвищеною, а за середніх і високих норм, за виключенням органічної системи удобрення – високою. Найнижчий вміст рухомих фосфатів у ґрунті за органічної системи удобрення пояснюється меншою кількістю внесеного фосфору з гноєм.

Процес поповнення рухомих сполук калію в чорноземі опідзоленому за рахунок інших форм значно відстає від потреб сільськогосподарських культур для формування оптимального рівня врожаю [2].

Дослідженнями встановлено, що їх вміст у ґрунті гірше піддається регулюванню, порівняно з вмістом рухомих фосфатів. Відповідно до прийнятої градації, як видно з даних табл. 2, забезпеченість рослин калієм у шарі ґрунту 0–20 см стала підвищеною, за виключенням варіанту без добрив.

Створені рівні родючості ґрунту, сорти і погодні умови змінювали врожайність кукурудзи на зерно від 34,6 до 65,6 ц/га (табл. 3).

### 3. Врожайність кукурудзи на зерно залежно від норм і систем удобрення

Варіант досліду	Ротації сівозміни					Середня за 45 років
	I	II	III	IV	V*	
Без добрив (контроль)	44,4	45,3	41,6	39,9	34,6	41,2
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	54	53,5	49,2	47,5	45,1	49,9
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	54,5	61,8	54,2	54,2	54,0	55,7
N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	52,1	58,2	61,1	60,6	60,0	58,4
Гній 9 т	54,5	53,1	48,8	46,3	45,3	49,6
Гній 13,5 т	51,8	56,5	52,6	49,6	53,1	52,7
Гній 18 т	53,7	57,7	57	53,5	55,6	55,5
Гній 4,5 т + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,7</sub> K <sub>18</sub>	54,5	56,2	50,2	48,8	47,4	51,4
Гній 9 т + N <sub>45</sub> P <sub>67,5</sub> K <sub>36</sub>	55,4	59,1	55,5	56,4	58,1	56,9
Гній 13,5 т + N <sub>67,5</sub> P <sub>101,2</sub> K <sub>54</sub>	54,4	60,1	61,9	62,2	65,6	60,8

\* Урожайність за половину ротації

Отримані протягом 45-ти років дані показують високу ефективність систематичного застосування добрив у сівозміні для поліпшення умов росту і розвитку рослин, на формування врожаю. Вони також свідчать про високу природну родючість чорнозему опідзоленого. Так, на ділянках без застосування добрив лише в третій ротації сівозміни, порівняно з першою, намітилась тенденція до зниження продуктивності кукурудзи порівняно з іншими варіантами досліду. Але найменшою вона була за останні п'ять років. Це було обумовлено деяким зниженням родючості ґрунту та погодними умовами, оскільки два з п'яти років були посушливими. І найнижчою врожайність кукурудзи була у 2007 році і становила 9,2 ц/га.

Різниця у рівнях живлення, залежно від удобрення, впродовж всього вегетаційного періоду адекватно відображалась на формуванні врожаю кукурудзи. Врожайність кукурудзи на неудобрених ділянках у всіх ротаціях була на 4,1–12,8 ц/га нижчою, ніж на удобрених (див. табл. 4). Так, при застосуванні мінеральної системи удобрення врожайність збільшилась, залежно від норм добрив, на 21–42%, органічної – 20–34% та органо-мінеральної – 24–46%.

При тривалому застосуванні потрібних норм добрив приріст урожайності був неістотним порівняно із застосуванням подвійних норм. Стосовно систем удобрення, то органо-мінеральна система удобрення мала незначну перевагу над мінеральною.

Правильне, науково-обґрунтоване використання органічних і мінеральних добрив нормволяє не тільки різко підвищити врожайність культур, а й покращити якість сільськогосподарської продукції, підвищити стійкість рослин проти посухи, несприятливих умов перезимівлі, проти шкідників та хвороб рослин.

Нашими дослідженнями встановлено, що зі збільшенням норм добрив вміст білка в зерні кукурудзи підвищувався і найвищим він був при застосуванні потрібних норм добрив за всіх систем удобрення. Аналогічна закономірність спостерігалась у зборі білка з 1 га.

#### 4. Вплив удобрення на вміст білка в зерні кукурудзи та його умовний збір з 1 га

Варіант досліду	Вміст білка, %	Умовний збір білка кг/га
Без добрив (контроль)	8,7	308
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	9,2	395
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	9,5	455
N <sub>135</sub> P <sub>135</sub> K <sub>135</sub>	9,9	497
Гній 9 т	8,9	380
Гній 13,5 т	9,4	426
Гній 18 т	9,6	458
Гній 4,5 т + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,7</sub> K <sub>18</sub>	9,0	398
Гній 9 т + N <sub>45</sub> P <sub>67,5</sub> K <sub>36</sub>	9,2	450
Гній 13,5 т + N <sub>67,5</sub> P <sub>101,2</sub> K <sub>54</sub>	9,7	507

При застосуванні різних норм добрив за мінеральної системи удобрення він збільшився на 28–61%, за органічної – 23–49 та за органо-мінеральної системи удобрення – 29–65%.

---

**Висновки.** Застосування органічних і мінеральних добрив норм дозволяє в значних межах регулювати параметри основних агрохімічних показників родючості ґрунту, але при застосуванні високих норм мінеральних добрив значно підвищується його кислотність.

Для господарства з обмеженими ресурсними можливостями краще застосувати  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , а з високими –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Подальше збільшення норм мінеральних добрив не призводить до збільшення врожайності. Тому необхідно розробити технологію вирощування цієї культури для родючих ґрунтів і високого рівня застосування добрив. Однією з її ланок може бути правильний підбір сорту, або гібриду який би був більш продуктивний в даних умовах вирощування.

#### Список використаних джерел

1. Доева Л.Ю. Эффективность минеральных удобрений на посевах кукурузы / Л.Ю. Доева, А.А. Шальгина // Кукуруза и сорго. – 2007. – №2. – С.8–11.
2. Стулин А.Ф. Продуктивность гибридов кукурузы на зерно в зависимости от густоты растений и уровня минерального питания / А.Ф. Стулин // Кукуруза и сорго. – 2009. – №1. – С.4–6.
3. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив / Г.М. Господаренко. – К.: ЗАТ "Нічлава", 2002. – 344 с.
4. Шелканов И.И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность кукурузы на зерно / И.И. Шелканов, А.Н. Воронин // Кукуруза и сорго. – 2008. – №4. – С. 10–11.
5. Філон В.І. Взаємодія мінеральних добрив з ґрунтом / В.І. Філон // Вісник аграрної науки. – 2009. – №7. – С. 19–21.

*Е.Д. Черно, О.Ю. Стасиневич, кандидаты с.-х. наук*

*В статье изложены результаты влияния длительного применения удобрений в полевом севообороте, метеорологических условий на производительность кукурузы на зерно.*

*H.D. Cherny, O.Y. Stasinyevych*

*The results of influence of the long-term application of fertilizers in the field rotation, meteorological conditions on the productivity of maize are given in the article.*

---

УДК 633.15:631.51.02:

## МІНІМАЛІЗАЦІЯ ДОПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ

**Д.Л. КАРИЧКОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наводяться дані щодо впливу зменшення кількості допосівних культивацій ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи протягом вегетації.*

Механічний обробіток ґрунту, націлений на поліпшення фізичного стану ґрунту і зменшення забур'яненості його та посівів, має одночасно багато плюсів і мінусів. Його інтенсифікація приводить до ущільнення ґрунту ходовими системами оброблювальних