

УДК: 631.8:633.15.003.13:631.153.7

## ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА ПРЯМОЇ СІВБИ

А. В. БИКІН, доктор сільськогосподарських наук, член-кор. НААН України

О.В.ТАРАСЕНКО, аспірант\*

*Досліджено вплив різних доз мінеральних добрив на урожайність і якість зерна кукурудзи за прямої сівби (без обробітку ґрунту). Найвищий урожай і найкращу якість продукції одержано за внесення  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ . Проте показник урожайності порівняно з аналогічним за традиційного обробітку був нижчим на 0,93 т/га за вищих вмісту білка на 1,11 %, жиру – на 0,37 %, маси 1000 зерен – на 8,00 г. Подібна тенденція спостерігалась також на інших фонах удобрення за прямої сівби (без обробітку ґрунту).*

**Ключові слова:** мінеральні добрива, кукурудза на зерно, урожайність, якість продукції, пряма сівба (без обробітку ґрунту), традиційний обробіток

У сучасному землеробстві України намітилася тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту. Це зумовлено енергетичною кризою, зростанням континентальності клімату, значним проявом деградаційних процесів ґрунту і необхідністю зниження собівартості продукції. Однією з найефективніших технологій обробітку ґрунту для вирішення цих завдань є система no-till (нульовий обробіток), проте сучасні наукові дослідження в Україні із питань охорони ґрунтів і економії виробничих ресурсів, зокрема і мінеральних добрив, значно відстають від досвіду світових лідерів.

Існують різні гіпотези і дані щодо впливу нульового обробітку на продуктивність кукурудзи в перші роки його застосування. Найбільші напрацювання з цього питання мають науковці і практики США та Латинської Америки. За даними М. А. Martinez Gamíño et al. [7] перехід від традиційних способів обробітку ґрунту до прямої сівби кукурудзи може відбуватися без

---

\* Науковий керівник – професор А. В. Бикін

зниження врожайності, а G. Oroku et al. [9], навпаки, констатували зниження цього показника.

Дослідження впливу нульового обробітку ґрунту на продуктивність сільськогосподарських культур активно проводилися також на Європейському континенті. Науковцями Франції встановлено зменшення врожайності кукурудзи на 2,95 т/га у перший рік застосування no-till [8], а I. Celika et al. [5] отримали на 0,11 – 0,42 т/га зерна більше порівняно з іншими технологіями.

Наукові здобутки України з питань дослідження нульового обробітку значно скромніші порівняно зі світовим досвідом. Так, М. І. Байдюк [1] і П. Г. Сокирко [3] відзначили зниження врожайності кукурудзи за відсутності обробітку ґрунту. Разом з тим, застосування цієї технології в господарствах ТОВ «Компанія Агромир» на Кіровоградщині сприяло отриманню врожайності зерна кукурудзи на рівні 9,0 т/га, що значно перевищувала середньостатистичні показники в Україні [2].

Незважаючи на розбіжності в результатах, дослідники дійшли висновку, що для отримання позитивного впливу нульового обробітку на показники якості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур потрібно не менше 10 років. Цей час необхідний для формування потужного шару рослинних решток і відновлення фізичних параметрів ґрунтового покриву до рівня природного стану. Тому вивчення шляхів підвищення врожайності культур у перші роки застосування технології прямої сівби (без обробітку ґрунту) є актуальним.

**Метою досліджень** було вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на врожайність і показники якості зерна кукурудзи за прямої сівби.

**Методика досліджень.** Дослідження з агрохімічної оцінки використання різних норм мінеральних добрив за прямої сівби кукурудзи на зерно проводилися протягом 2011 – 2012 рр. у досліді кафедри агрохімії та якості рослинництва ім. О.І. Душечкіна НУБіП України Бориспільського району Київської області. Площа облікової ділянки – 100 м<sup>2</sup>, повторність досліду –

триразова. На дослідному полі вирощували гібрид кукурудзи Еміліо F1 (оригіна́тор – KWS).

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений грубопилувато-легкосуглинковий на лесі, який характеризувався слабкокислою реакцією ґрунтового розчину, високим ступенем забезпечення рухомими сполуками фосфору і калію та середнім – обмінними кальцієм і магнієм.

Пряму сівбу насіння кукурудзи здійснювали сівалкою Super Walter W1770. У досліді вивчали традиційний обробіток ґрунту, який складався з дискування попередника (10-12 см), зяблевої оранки (25-27 см), передпосівної культивуації (10-12 см), сівби (4-5 см).

У дослідженні використовували прості добрива – аміачну селітру (ГОСТ 2–85), амофос (ГОСТ 18918–85), калій хлористий (ГОСТ 4568–95), сульфат магнію (ГОСТ 4523–77). На контролі добрива не вносили, а в решти варіантів їх дози кратно зростали від  $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$  до  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  із кроком  $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$ . У досліді відбирали зразки рослин кукурудзи, проводили біометричні виміри і лабораторні аналізи відповідно до існуючих методик і стандартів. Статистичну обробку даних здійснювали з використанням комп'ютерної програми Agrostat.

**Результати досліджень та їхнє обговорення.** Умови живлення кукурудзи на зерно і спосіб обробітку ґрунту значною мірою визначають величину її врожаю. Про це свідчать результати вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на урожайність (табл.1). Як і очікувалося, найвищою вона була за використання оптимальної для зони Лісостепу норми мінеральних добрив ( $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ ). За додаткового внесення поживних речовин у ґрунт приріст врожаю відносно контролю зріс на 35,7 %. Досить ефективною була норма  $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$ , яка за впливом на урожайність істотно не відрізнялася від внесення  $N_{90}P_{75}K_{75}Mg_{45}$ . Варто зауважити, що у 2011 та 2012 роках у контрольному варіанті отримано відповідно 7,70 і 6,44 т/га зерна кукурудзи. Цей показник значно перевищував середньостатистичну врожайність цієї

культури в Україні (в 2011р. – 6,44 т/га, в 2012р. – 4,79 т/га) за рахунок високого вмісту основних елементів живлення у ґрунті дослідної ділянки.

**1. Вплив різних норм мінеральних добрив на врожайність кукурудзи на зерно за прямої сівби (без обробітку ґрунту), 2011 – 2012 рр.**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст до контролю		Зниження урожайності відносно традиційного обробітку*, т/га
	2011 р.	2012 р.	Середнє за 2 роки	т/га	%	
Без добрив (контроль)	7,70	6,44	<b>7,07</b>	-	-	- 0,61
N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub> Mg <sub>15</sub>	9,01	8,28	<b>8,65</b>	1,57	22,3	- 0,38
N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>50</sub> Mg <sub>30</sub>	10,9	9,15	<b>10,0</b>	2,94	41,6	- 0,30
N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> Mg <sub>45</sub>	10,6	9,16	<b>9,88</b>	2,81	39,7	- 0,88
N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>100</sub> Mg <sub>60</sub>	11,8	10,1	<b>11,0</b>	3,88	54,9	- 0,93
НІР <sub>0,05</sub> т/га	0,64	0,97				
S, %	1,95	3,45				

\*Різниця між урожайністю кукурудзи за прямої сівби і традиційного обробітку в аналогічних варіантах досліджу

У 2011 р отримано вищу врожайність кукурудзи, ніж у 2012, що зумовлено погодними умовами. Відомо, що врожайність кукурудзи формується за рахунок опадів, сонячної радіації і температури повітря [6]. Тому, на нашу думку, основною причиною збільшення врожайності у 2011 р. були дощі у липні – серпні. За цей період випало на 50 мм більше опадів порівняно з аналогічними місяцями 2012 р., що сприяло оптимізації росту і розвитку рослин кукурудзи в критичний період щодо вологи.

Наші дослідження також було спрямовано на встановлення різниці між урожайністю кукурудзи за прямої сівби і традиційного обробітку. Одержані результати підтвердили зниження цього показника за відсутності підготовки ґрунту до сівби. За прямої сівби урожайність виявилась на 0,30 – 0,93 т/га нижчою. Помічено тенденцію до зростання різниці за цим показником між способами обробітку і збільшенням норми мінеральних добрив. Статистична

обробка даних показала, що протягом двох років внесення  $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$  і  $N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$  у 2012 р. урожайність за різних способів обробітку ґрунту істотно не відрізнялася. Це зумовлено тим, що для оптимального росту та розвитку культури за проведення оранки необхідною є значна кількість доступних елементів живлення в орному шарі. Невеликі норми мінеральних добрив не мали високої ефективності за традиційного обробітку.

Незважаючи на зниження урожайності, за прямої сівби спостерігали покращення якості зерна кукурудзи (табл.2).

**2. Вплив різних норм мінеральних добрив на якість зерна кукурудзи за прямої сівби (без обробітку), 2011 – 2012 рр.**

Варіант досліджу	Вміст, %			Маса 1000 зерен, г
	білка	крохмалю	жиру	
Без добрив (контроль)	11,0	73,2	5,19	353
$N_{30}P_{25}K_{25}Mg_{15}$	9,78	74,1	4,96	360
$N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$	9,50	74,6	4,86	369
$N_{90}P_{75}K_{75}Mg_{45}$	9,80	74,4	4,95	369
$N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$	10,6	73,8	5,29	382
НІР <sub>0,05</sub> т/га	0,49 – 0,73	0,54 – 0,72	0,25 – 0,32	16,0 – 17,5
S, %	1,46 – 2,14	0,22 – 0,30	1,53 – 1,92	1,33 – 1,46

За якістю зерна кукурудзи вирізнявся варіант з оптимальною нормою мінеральних добрив ( $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ ). Саме збалансоване живлення стало передумовою формування його з більшим вмістом жиру і білка. Крім того, для цих показників якості виявлено тенденцію до зниження за норми  $N_{60}P_{50}K_{50}Mg_{30}$  і підвищення – за  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ . Це зумовлено тим, що невелика кількість поживних речовин добрив сприяє зростанню врожайності й підсилює «ефект розведення». Так, маса 1000 зерен, а отже, і величина зернівок істотно зростали, а темпи нагромадження білків і жирів суттєво не змінилися. З іншого боку, високі норми мінеральних добрив посилювали синтез цих речовин. Вміст крохмалю в зерні обернено пропорційно залежав від процесів накопичення білка. Це пов'язано з тим, що зростання вмісту протеїну гальмувало відкладання вуглеводів у зернівках.

Загалом мінеральні добрива за прямої сівби сприяли формуванню зерна з кращими показниками якості порівняно з традиційним обробітком. Так, за внесення  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  вміст білка був вищим на 1,11 %, жиру – на 0,37 %, маса 1000 зерен – на 8,00 г. За однакової норми мінеральних добрив різниця в показниках якості між способами обробітку виникала в результаті «ефекта розведення» і оптимізації процесів нагромадження поживних речовин у продуктивній частині рослин кукурудзи.

Незважаючи на формування зерна з більшою масою, врожайність за прямої сівби була нижчою. Це пов'язано з тим, що за оранки зростали густина стояння рослин і вихід зерна з качана. Саме останній показник зумовлював зниження врожайності кукурудзи за прямої сівби в дослідях інших науковців [10].

**Висновки.** У перші роки застосування прямої сівби відбувалося істотне зниження врожайності кукурудзи порівняно з аналогічним за традиційного обробітку. Проте показники якості (вміст білка, жиру і маса 1000 зерен) були вищими. Внесення  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$  за прямої сівби сприяло формуванню найвищого приросту врожаю зерна кукурудзи з високими показниками якості.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байдюк М. І. До оцінки щільності ґрунту за нульової технології обробітку / М. І. Байдюк // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2002. – Ч.2.– С.11-12.
2. Лункіна Т.І. Ефективність інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції на основі no-till технології / Т. І. Лункіна // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2010. – Вип.3, т.1. – С.118-123
3. Сокирко П. Г. Продуктивність сільськогосподарських культур залежно від способів основного обробітку ґрунту / П. Г. Сокирко // Землеробство. – 2008. – Вип.80. – С.12-17
4. Effect of zero tillage and residues conservation on continuous maize cropping in a subtropical environment (Mexico) / P. Monneveux, E. Quillerou, C. Sanchez [et al.] // Plant and Soil. –2006. –№279.– P. 95–105

5. Impacts of different tillage practices on some soil microbiological properties and crop yield under semi-arid Mediterranean conditions / I. Celika, Z. B. Barut, I. Ortas [et al.] // International Journal of Plant Production. – 2011. – №5(3). – P. 237-254
6. Kemper W. D. No-till can increase earthworm populations and rooting depths / W. D. Kemper, N. N. Schneider, T. R. Sinclair // Journal of soil and water conservation. – 2011. – Vol. 66, no. 1. – P. 13-17
7. Martinez Gamiño M. A. Long term effect of conservation tillage in a corn-oat rotation system on corn and forage oat yield in the north-central region of Mexico / Miguel Angel Martinez Gamiño, Cesario Jasso Chaverria// 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World: world sc. conf., 1 – 6 August: Australia, 2010. – P.71-74
8. Nitrogen balance and irrigation water productivity for corn, sorghum and durum wheat under direct seeding into mulch as compared with conventional tillage in the Southeastern France / M. R. Khaledian, J. C. Mailhol, P. Ruelle [et al.] // Irrigation Science. – 2011. – №16(4) –P. 371-380
9. Opoku G. Wheat residue management options for no-till corn / Opoku G., Vyn T. J. // Can. J. Plant Science. – 1997. – №77. –P. 207–213.
10. Rivas E. Efecto de la labranza sobre las propiedades físicas y químicas del suelo y el rendimiento de maiz en los llanos altos del estado / Rivas E., Rodriguez M., Manrique U. // Monagas.Agron. Trop. – 1998. – № 48. – P.157–174.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО ПРИ ПРЯМОМ ПОСЕВЕ**

*А.В. БЫКИН, О.В. ТАРАСЕНКО*

Исследовано влияние различных норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы при прямом посеве. Наиболее высокий урожай с наилучшим качеством продукции было при норме минеральных удобрений  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ . Однако показатель урожайности в этом варианте оказался на 0,93 т/га ниже по сравнению с традиционной обработкой. Вместе с тем, содержание белка был выше на 1,11%, жира – на 0,37%, масса 1000 зерен – на 8,00 г. Подобная тенденция характерна и для других вариантов удобрения при прямом посеве.

**Ключевые слова:** минеральные удобрения, кукуруза на зерно, урожайность, качество продукции, прямой посев (без обработки почвы), традиционная обработка

## **THE EFFECT OF FERTILIZERS SYSTEM ON CORN PRODUCTIVITY IN CONDITIONS OF DIRECT SOWING**

**ANATOLIY V. BYKIN, OLEKSIY V. TARASENKO**

The effect of different rates of mineral fertilizers on the grain yield and grain quality of corn for direct sowing was researched. As a result, direct sowing highest grain yield with the it best quality was got with application  $N_{120}P_{100}K_{100}Mg_{60}$ , it was on 0.93 t/ha lower in comparative with conventional technology. However, the protein content was on 1.11% higher, fat content on 0.37% and weight of 1000 grains on 8 gram. This trend is typical for other variants with fertilization for direct sowing.

**Key words:** mineral fertilizers, corn, grain yield, grain quality, direct sowing (without cultivation), conventional technology