

УДК 633.15:631.512.2:631.82  
© 2016

**С.М. КРАМАРЬОВ,**  
доктор сільськогосподарських наук

**С.Ф. АРТЕМЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет –  
ДУ Інститут зернових культур  
НААН України  
E-mail: [kramaryov@uandex.ua](mailto:kramaryov@uandex.ua)

м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25  
м. Дніпро, вул. В. Вернадського, 14

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ  
В СІВОЗМІНАХ  
КОРОТКИХ РОТАЦІЙ ІЗ СОЄЮ  
В УМОВАХ  
ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*У стаціонарному польовому досліді доведено можливість зростання продуктивності кукурудзи в різних сівозмiнах коротких ротацій зі соєю на фонах з двома способами основного обробітку ґрунту та з внесенням рекомендованих і розрахованих на основі даних ґрунтової діагностики норм мінеральних добрив. Встановлено доцільність використання сої як попередника зернової кукурудзи в сівозмiнах коротких ротацій. Зернова продуктивність кукурудзи, висіяної після попередника ячменю ярого, була значно нижче, ніж після сої, яку використано як попередник. Для збереження позитивного балансу поживних речовин запропоновано розраховувати дози внесення добрив під запланований урожай кукурудзи з використанням даних ґрунтової діагностики.*

*Ключові слова:* соя, кукурудза, добрива, основний обробіток ґрунту, сівозміни коротких ротацій.

**Постановка проблеми.** Важливого значення в сучасних умовах для населення планети набувають енергетична та білкова проблеми, а для аграрного виробництва в галузі тваринництва – наявність у достатній кількості високоякісних кормів [1]. Інтенсифікація тваринництва потребує в раціоні тварин високоенергетичних комбикормів, що збалансовані за протеїном. У цьому контексті досить актуальним стає підвищення продуктивності таких польових культур, як кукурудза та соя, що може вирішити проблему фуражного зерна та білка для даної галузі [2].

Організація та формування дрібних товаровиробників в особі фермерських господарств та вузька спеціалізація виробництва спричинили насичення сівозмiн окремими

групами сільськогосподарських культур і перехід їх до сівозмiн коротких ротацій [3]. Першочерговим завданням сьогодення є розробка та впровадження високопродуктивних сівозмiн із невеликим набором культур, які на ринку користуються широким попитом, відповідають оптимальній структурі посівних площ та не завдають шкоди родючості ґрунту. У збереженні органічної речовини в ґрунті в умовах нинішніх агротехнологій утримання позитивного балансу родючості ґрунту можливе тільки за інтенсивного застосування різних агротехнічних методів, що включають у себе широке використання бобових культур та побічної продукції [3, 4, 6].

Основним резервом формування високих і стабільних врожаїв кукурудзи, в першу чер-

гу, можна вбачати науково обґрунтовані сівознами та системи удобрення [6, 7]. Удосконалення технології вирощування цієї культури тісно пов'язане з поліпшенням гібридного складу та впровадженням нових ефективних агротехнічних заходів [5].

В умовах недостатнього зволоження особливо увага приділяється такому дієвому агротехнічному заходу, як основний обробіток ґрунту, оскільки він повинен забезпечити сприятливі умови щодо накопичення в ґрунті необхідних для вирощування сільськогосподарських культур запасів продуктивної вологи за осінньо-зимовий період та створення сприятливих умов поглинання рослинами поживних речовин з добрив [4, 8].

**Мета наших досліджень** полягала у вивченні найбільш ефективних короткоротаційних сівозмін кукурудзи зі соєю та в розробці заходів щодо системи основного обробітку та мінерального живлення для підвищення її продуктивності.

Об'єкт досліджень – оптимізація системи мінерального живлення рослин у короткоротаційних сівознах, в яких попередником зернової кукурудзи була соя.

**Методи досліджень.** Роботи проводили на Ерастівській дослідній станції ДУ Інституту зернового господарства НААН України. Польовий стаціонарний дослід закладено на двох способах основного обробітку ґрунту: оранка плугом ПЛН-5-35 на глибину 25–27 см і чизельний обробіток за типом “Параплау” плугом-розпушувачем із стійками ПРН 31000 на аналогічну глибину. Використання в попередні роки чизельних знарядь ПРН 31000 показало, що дані знаряддя добре розпушують ґрунт, майже на рівні оранки, і забезпечують суттєве заощадження палива (до 7 л/га) та високу продуктивність агрегату.

Насиченість короткоротаційних сівозмін з кукурудзою становить: у двопільній – 50 %, трипільній – 33 %, чотиріпільній – 25 та 50 %, а зі соєю відповідно – 50, 33, 25 та 50 %. У три- і чотиріпільній сівознах, з метою зменшення гербіцидного навантаження, передбачено переривання чергування сої з кукурудзою одним полем ячменю ярого.

Висока вартість мінеральних добрив сьогодні вимагає використовувати їх раціональ-

но, залежно від наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів та попередників. Вивчення системи удобрення в досліді проводили за схемою: контроль – без внесення добрив; використання підвищених доз добрив на запланований урожай відповідно до діагностики ґрунту; рекомендовані дози добрив для кукурудзи –  $N_{60}P_{45}K_{30}$ ; ячменю –  $N_{40}P_{40}K_{30}$ ; сої –  $N_{40}P_{60}$ . Добрива вносили восени під основний обробіток, загортаючи їх в ґрунт важкими дисковими боронами.

Кукурудзу та сою висівали наприкінці третьої декади квітня на глибину загортання насіння відповідно 6–8 та 5–6 см. У дослідях висівали гібрид першого покоління кукурудзи Солонянський 298 СВ з густрою 45 тис./га і сорт сої Аннушка – 500 тис./га схожого насіння. Для боротьби з бур'янами застосовували комплекс агротехнічних заходів, із хімічних – вносили гербіцид Харнес (2 л/га) під сою і кукурудзу, а за необхідності – страхові, рекомендовані для цих культур.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Характеризуючи погодні умови, зазначимо, що 2008 і 2011 роки досліджень були досить сприятливими стосовно зволоження, а 2009 та 2010 – в різній мірі посушливими. Тому даний період досліджень більш об'єктивно характеризує умови вирощування культури.

Критерієм ефективності розроблених та удосконалених агротехнічних заходів вирощування сільськогосподарських культур вважається врожай. Умови росту і розвитку певним чином вплинули на формування врожаю та індивідуальної морфологічної структури. У короткоротаційних кукурудзо-соевих сівознах зернова продуктивність кукурудзи суттєво залежала від системи удобрення, попередника і в меншій мірі – від способу основного обробітку ґрунту. Одержані результати досліджень показують, що рівень продуктивності цієї культури суттєво залежав від системи удобрення, від попередника та її співвідношення в структурі посівів сівознами. У зв'язку з цим для одержання високої продуктивності кукурудзи в сівознах короткої ротації виникає необхідність вирішення науково обґрунтованого її розміщення в сівозміні та ступеня її насичення.

Застосування мінеральних добрив у дво-пільній сівозміні під кукурудзу після оранки забезпечило зростання врожаю на 8,9 %, а на запланований урожай за діагностикою ґрунту – на 12,3 % порівняно з контролем. На ділянках, де проводили чизельний обробіток та використовували рекомендовані дози добрив у цій сівозміні, зернова продуктивність кукурудзи зросла на 7,1 %, а за підвищених доз добрив на запланований урожай відповідно до діагностики ґрунту – на 10,9 %.

Соя, як попередник під кукурудзу, забезпечувала кращий збір зерна, ніж після ячменю. Так, у трипільній сівозміні (насиченні сівозміни кукурудзою до 33,3 %) за рекомендованого рівня мінерального живлення врожайність зерна кукурудзи, де попередником була соя по оранці, зросла на 5,4 %, при внесенні добрив за діагностикою ґрунту на 8,4 %, а відносно двопільної сівозміни за рекомендованої системи удобрення та за діагностикою ґрунту вона була майже на одному рівні.

Значне зниження зернової продуктивності кукурудзи, незалежно від способу основного обробітку ґрунту, спостерігалось в трипільній сівозміні, де попередником був

ячмінь. У цій сівозміні, після згаданого попередника, на ділянках із використанням рекомендованих норм добрив по оранці врожайність кукурудзи зросла лише на 3,7 %, а порівняно з двопільною сівозміною сформувала меншу врожайність зерна на 10,6 %.

Застосування норм добрив, розрахованих стосовно ґрунтової діагностики на запланований урожай, відповідно до попередника даної сівозміни, рівень урожайності зріс на 10,2 % до контролю. Проте зазначимо, що зернова продуктивність кукурудзи, де ячмінь був попередником, у цій сівозміні була значно меншою (таблиця).

У чотирипільній сівозміні, де соя в структурі становить 25 %, а кукурудза 50 % у першому полі без внесення добрив та при їх застосуванні по оранці, сформувала врожай на рівні з трипільною сівозміною, де попередником була соя. Насичення кукурудзою до 50 % в другому полі викликало значне зниження врожаю. Повторне розміщення кукурудзи призвело до зниження зернової її продуктивності за чизельного обробітку на 10,0 та оранки – 10,7 %. На нашу думку, це пов'язано з використанням вологи та поживних речовин попереднім полем ку-

**Урожайність кукурудзи в сівозмiнах короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту та системи удобрення (середнє 2008–2011 рр.), т/га\***

| Оранка   |                       |               | Чизель   |                       |               |
|--|-----------------------|---------------|----------|-----------------------|---------------|
| Контроль   | по діагностиці ґрунту | рекомендована | контроль | по діагностиці ґрунту | рекомендована |
| <b>Двопільна (соя + кукурудза)</b>                         |                       |               |          |                       |               |
| 5,36   | 6,02                  | 5,84          | 5,39     | 5,98                  | 5,77          |
| <b>Трипільна (соя + ячмінь + кукурудза)</b>                |                       |               |          |                       |               |
| 5,09   | 5,61                  | 5,28          | 5,34     | 5,96                  | 5,69          |
| <b>Трипільна (соя + кукурудза + ячмінь)</b>                |                       |               |          |                       |               |
| 5,58   | 6,05                  | 5,88          | 5,55     | 6,10                  | 5,88          |
| <b>Чотирипільна (соя + кукурудза + кукурудза + ячмінь)</b> |                       |               |          |                       |               |
| 5,54   | 6,02                  | 5,89          | 5,53     | 6,07                  | 5,79          |
| 4,95   | 5,71                  | 5,48          | 4,98     | 5,74                  | 5,56          |
| <b>Чотирипільна (соя + ячмінь + соя + кукурудза)</b>       |                       |               |          |                       |               |
| 5,52   | 6,06                  | 5,96          | 5,53     | 6,09                  | 5,84          |

\* Три- та чотирипільна сівозміни пройшли одну ротацію, а двопільна – дві.

курудзи, що обумовило загальне зниження продуктивності даної культури. Аналогічна закономірність відмічалась і за чизельного обробітку.

Позитивна дія мінеральних добрив обумовила зростання валового збору зерна і скоротила рівень зниження зернової продуктивності. Так, за рекомендованих доз внесення і повторного розміщення кукурудзи в цій сівозміні з використання чизельного обробітку призвело до зниження врожайності на 4,0 %, а по оранці – до 7,0 %. Застосування мінеральних добрив на запланований урожай відповідно до діагностики ґрунту забезпечило подальше зростання врожайності кукурудзи і скоротило негативний вплив повторного її розміщення до 5,2–5,4 %.

Характеризуючи чотириріпільну сівозміну з насиченням сої до 50 % у структурі посівної площі, необхідно відзначити, що зернова продуктивність кукурудзи як по оранці, так і за чизельного обробітку з використанням мінеральних добрив була на одному рівні з триріпільною і чотириріпільною, сівозмінами, де соя була попередником.

Найвищі показники врожаю зерна кукурудзи були одержані в сівозмінах із застосуванням добрив за діагностикою ґрунту. Деяко

менший урожай зерна сформували рослини кукурудзи з внесенням рекомендованих доз добрив. За одержаними узагальненими чотирирічними даними в дослідях було встановлено, що збільшення норми внесення добрив відповідно до діагностики ґрунту на запланований урожай забезпечувало зростання продуктивності кукурудзи в сівозмінах короткої ротації, проте з економічної точки зору не було ефективним через невеликий рівень його зростання та високі витрати на внесені мінеральні добрива.

Таким чином, для збереження позитивного балансу поживних речовин у ґрунті в умовах північного Степу перспективним є використання рекомендованої та зрівноваженої системи удобрення, яка передбачає застосування в помірних дозах мінеральних добрив на фоні чизельного чи відвального обробітку ґрунту з ефективною системою захисту від бур'янів.

*Найкращий врожай, за різних погодних умов північної зони Степу, формують посіви кукурудзи в сівозмінах короткої ротації з використанням сої як попередника в разі застосування норм добрив, встановлених за результатами проведеної ґрунтової діагностики.*

### **Бібліографія**

1. Циков В.С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена / В.С. Циков. – Днепропетровск, 2003. – 245 с.
2. Крамарев С.М. Удобрення кукурузи на черноземах обыкновенных степной зони України / С.М. Крамарев. – Днепропетровск: Новая идеология, 2010. – 632 с.
3. Сичкарь В.И. Варьирование количества белка и аминокислотного состава у сои / В.И. Сичкарь // Физиология и биохимия культурных растений. – 1992. – № 2(24). – С. 153–158.
4. Рабочая тетрадь агронома по кормопроизводству / Под ред. А.Г. Денисенко, А.А. Бабича. – К.: Урожай, 1987. – 232 с.
5. Galais A. Dientot des varietes do maiss-fourrage / A. Galais // Enterprises agr. – 1976. – № 74. – P. 53.
6. Романько Ю.О. Продуктивність сої залежно від строків сівби, добрив та бактеріальних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец “Рослинництво” / Ю.О. Романько. – Суми, 2016. – 21 с.
7. Сметанська І.М. Вплив мінерального живлення на продуктивність посівів кукурудзи / І.М. Сметанська // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 1. – С. 72–73.
8. Соколов Ю.В. Влияние предшественников и удобрений на продуктивность зерновой кукурузы / Ю.В. Соколов, В.И. Вшивнев // Земледелие. – 2004. – № 4. – С. 32–34.

*Рецензент* – доктор сільськогосподарських наук, професор **О.О. Ярчук**