

УДК 631.417.2:631.582:631.8(477.41)

Р. П. Богданович, В. С. Олійник

Національний університет біоресурсів і природокористування України

## БАЛАНС ГУМУСУ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИХ ВАРІАНТІВ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Досліджувався вплив різних варіантів удобрення на врожайність сільськогосподарських культур 10-пільної сівозміни та баланс гумусу в чорноземі типовому легкосуглинковому Правобережного Лісостепу України. Було встановлено, що внесення 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$  на 1 га сівозмінної площі дозволяє отримувати високі врожаї культур зерно-буракової сівозміни та позитивний баланс гумусу (+0,4 т/га).*

*Ключові слова: чорнозем типовий, баланс гумусу, зерно-буракова сівозміна, урожайність, органічні добрива, сидерати, солома.*

**Вступ.** Оцінка ефективності різних систем удобрення можлива тільки в умовах їх застосування в сівозміні. Основою науково обґрунтованих систем застосування добрив поряд з одержанням запланованих урожаїв з доброю якістю товарної продукції має бути утримання за ротацію сівозміни бездефіцитного балансу гумусу й основних елементів живлення та проведення заходів для збереження й підвищення родючості ґрунтів [1, 2].

Формування високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур веде за собою збільшення виносу елементів живлення, посилення процесів мінералізації органічної речовини ґрунту, зміни фізичних та водно-фізичних властивостей ґрунтів. Гумус відіграє вирішальну роль у формуванні родючості ґрунтів; існує тісний позитивний кореляційний зв'язок між його вмістом і поліпшенням агрономічних властивостей ґрунту [3], тому будь-яка сівозміна чи система удобрення повинні бути збалансовані по органічній речовині.

Система удобрення в сівозміні повинна передбачати не тільки бездефіцитний баланс гумусу в ґрунтах, але і розширене його відтворення. Залежно від рівня інтенсифікації землеробства і ґрунтово-кліматичних умов втрати гумусу внаслідок його мінералізації можуть складати щорічно 0,4–4,0 т/га [4]. Внесення 13 т/га гною та 252–375 кг/га НРК зумовлює позитивний баланс гумусу в сівозміні протягом 15 років [5], але інші дослідження засвідчують, що внесення високих доз мінеральних добрив навіть за умов сумісного їх внесення з гноем за традиційної системи удобрення не забезпечує накопичення гумусу в орному шарі ґрунту порівняно з вихідним станом. При цьому додаткове внесення побічної продукції рослинництва (гички, соломи та сидеральної маси редьки олійної) за органічної ресурсощадної системи землеробства позитивно позначається на накопичення гумусу в ґрунті [6].

**Об'єкти, методи та умови досліджень.** Метою досліджень було вивчення впливу різних систем удобрення на врожайність сільськогосподарських культур

10-пільної сівозміни та оцінка балансу гумусу за різного удобрення.

Дослідження проводилися в умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі типовому легкосуглинковому Фастівського агроґрунтового району в зерно-буряковій сівозміні: конюшина на зелену масу, озима пшениця, цукрові буряки, горох, озима пшениця, кукурудза на зерно, кукурудза на зелену масу, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь + конюшина.

Варіанти удобрення (норми на 1 га сівозмінної площі): 1) контроль (без добрив); 2) гній 12 т/га+N<sub>55</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, 3) гній 6 т/га + солома 1,2 т/га + N<sub>12</sub>+N<sub>55</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, 4) солома 2,4 т/га+N<sub>24</sub>+N<sub>55</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, 5) солома 1,2 т/га+N<sub>12</sub> + сидерати + N<sub>55</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Обробіток ґрунту та система захисту рослин традиційні для умов Лісостепу.

**Результати.** Озима пшениця займає у структурі посівних площ Лісостепу України близько третини від усіх посівів. Урожайність її залежить від попередників і удобрення. Найбільший урожай озимої пшениці було одержано після конюшини – 52,2 ц/га, після гороху дещо менший (44,4 ц/га), а після кукурудзи на зелену масу маємо найнижчі показники врожайності: 25,4–30,9 ц/га (табл. 1). Це пояснюється тим, що конюшина і горох збагачують ґрунт азотом і високоякісними органічними рештками. Найбільший достовірний приріст урожаю озимої пшениці спостерігається на варіанті – 12т/га гною + N<sub>55</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> 6,7–15,6 ц/га порівняно з контролем.

### 1. Урожайність культур і баланс гумусу за різних варіантів удобрення

| Культура сівозміни       | Контроль (без внесення добрив) | гній 12 т/га+ N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> | гній 6т/га + солома 1,2 т/га+ N <sub>12</sub> + N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> | солома 2,4 т/га + N <sub>24</sub> + N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> | солома 1,2 т/га+ N <sub>12</sub> + сидерати + N <sub>55</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> | НІР <sub>05</sub> , ц/га |
|--------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|--------------------------|
| конюшина на зелену масу  | 190                            | 280   | 274   | 260   | 265   | 25,2                     |
| озима пшениця            | 36,6                           | 52,2  | 45,1  | 43,4  | 41,4  | 3,1                      |
| цукрові буряки           | 343                            | 524   | 502   | 480   | 491   | 30,4                     |
| горох                    | 29,1                           | 34,1  | 32,3  | 31,7  | 31,7  | 2,3                      |
| озима пшениця            | 34,1                           | 44,4  | 40,4  | 38,1  | 39,5  | 2,7                      |
| кукурудза на зерно       | 38                             | 68,0  | 66,2  | 59,4  | 59,0  | 3,9                      |
| кукурудза на зелену масу | 274                            | 351   | 345   | 332   | 329   | 20,3                     |
| озима пшениця            | 25,4                           | 32,1  | 31,8  | 28,7  | 30,9  | 2,5                      |
| цукрові буряки           | 280                            | 483   | 450   | 457   | 473   | 28,1                     |
| ячмінь + конюшина        | 17                             | 24,3  | 23,1  | 22,8  | 22,6  | 2,1                      |
| баланс гумусу, т/га      | -0,49                          | +0,4  | +0,3  | +0,15   | +0,22   | –                        |

Під цукрові буряки вноситься завжди максимальна кількість органічних і мінеральних добрив у сівозміні. З варіантів удобрення перевагу має внесення

12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$ , що забезпечує врожайність на рівні 483–524 ц/га, дещо поступається варіант із заміною половини норми гною соломою і приріст до контролю складає – 181–209 ц/га.

Через недостатньо розвинену кореневу систему й нетривалий вегетаційний період врожайність гороху різко підвищується під впливом добрив. Його посіви переважно удобрюють фосфорними та калійними добривами, вони стимулюють розвиток кореневої системи, активізують діяльність бульбочкових бактерій, але він добре реагує і на внесення азоту. Горох добре використовує запас елементів живлення у ґрунті, тому приріст від внесення добрив був невеликий. Із варіантів удобрення достовірно підвищення мала післядія 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$ , при цьому врожайність була на рівні 34,1 ц/га (приріст до контролю складав 5 ц/га).

Кукурудза порівняно з іншими зерновими культурами краще реагує на внесення добрив і у зв'язку з тривалим вегетаційним періодом засвоює поживні речовини з ґрунту практично до завершення дозрівання зерна [7]. Традиційна система удобрення кукурудзи, яка передбачає застосування мінеральних добрив сумісно з гноєм, або на фоні його післядії, може значно підвищити її врожайність. Однак останніми роками у зв'язку зі скороченням поголів'я великої рогатої худоби спостерігається різке зменшення використання гною під кукурудзу та інші сільськогосподарські культури [8].

Внесення гною сприяє зростанню врожайності кукурудзи як на зерно, так і на зелену масу відносно інших варіантів удобрення. Приріст до контролю складав 30 ц/га зерна та 77 ц/га зеленої маси.

Використання органічних та мінеральних добрив у сівозміні забезпечує підвищення врожайності ячменю на всіх варіантах, порівняно з контролем. Найкращі умови для живлення рослин створюються під час внесення під попередник 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$ , найвища врожайність при цьому становила 24,3 ц/га.

Конюшина, як і горох добре використовує внесенні під попередник добрива, а завдяки бульбочковим бактеріям може давати високі врожаї. Однак достовірної різниці між варіантами удобрення немає. Приріст відносно контролю складає 70–90 ц/га, а найвища врожайність була на фоні післядії 12 т/га гною і  $N_{55}P_{45}K_{45}$  – 280 ц/га зеленої маси.

Балансові розрахунки засвідчили, що найбільший приріст гумусу (0,4 т/га) має внесення в сівозміні 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$ . Заміна половини норми гною соломою має також позитивний вплив, а баланс при цьому складає + 0,3 т/га. За відсутності органічних добрив можливе внесення лише соломи, або разом із сидератами приріст гумусу дещо нижчий, але баланс позитивний – 0,15–0,22 т/га.

**Висновки.** Внесення 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$  на 1 га сівозмінної площі дозволяє отримувати високі врожаї культур зерно-бурякової сівозміни та позитивний баланс (+ 0,4 т/га) гумусу в чорноземі типовому.

Достовірний приріст урожайності озимої пшениці, цукрових буряків, кукурудзи на зерно і зелену масу та гороху був отриманий від внесення 12 т/га гною +  $N_{55}P_{45}K_{45}$ , а вплив досліджуваних варіантів удобрення на урожай конюшини та ячменю не мав істотної різниці.

**Бібліографічний список:** 1. Серая Т. М. Влияние систем удобрения на продуктивность севооборота и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы / Т. М. Серая, Е. Н. Богатырева, Е. Г. Мезенцева, О. М. Бирюкова // Агрохимия. – 2011. – № 11. – С. 17–24. 2. Надеждин С. М. Содержание и состав гумуса в зависимости от севооборота и удобрений / С. М. Надеждин, Е. В. Жеряков // Плодородие. – 2005. – № 1. – С. 17–18. 3. Тюменцев Н. Ф. Сущность бонитировки почв на генетико-производственной основе / Н. Ф. Тюменцев. – Новосибирск: Наука, 1975. – 138 с. 4. Лактионов Н. И. Изменение содержания и состава гумуса черноземов Украины под влиянием сельскохозяйственного использования / Н. И. Лактионов, В. В. Дегтярев // Тез. докл. совещ. «Проблемы гумуса в земледелии». – Новосибирск, 1986. – С. 24–25. 5. Лісовал А. П. Вплив тривалого застосування органічних і мінеральних добрив на динаміку вуглецю та азоту ґрунту в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України/ А. П. Лісовал, Н. П. Сорочотяга // Науковий вісник НАУ. – К., 1999. – № 19. – С. 76–82. 6. Гордієнко В. П. Гумусний стан ґрунту за різних систем удобрення й обробітку в сівозміні / В. П. Гордієнко, А. М. Крохмаль // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 11. – С. 11–14. 7. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи / В. А. Мокрієнко // Хімія. Агрономія. – 2008. – № 13–14 (257–258). – С. 6–7. 8. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.

*Богданович Р. П., Олейник В. С.*

**БАЛАНС ГУМУСА И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ  
УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Изучалось влияние разных вариантов удобрения на урожайность сельскохозяйственных культур 10-польного севооборота и баланс гумуса в черноземе типичном легкосуглинистом Правобережной Лесостепи Украины. было установлено, что внесение 12 т/га навоза +  $N_{55}P_{45}K_{45}$  на 1 га севооборотной площади позволяет получать высокие урожаи и позитивный баланс гумуса (+ 0,4 т/га).*

*Ключевые слова: чернозем типичный, баланс гумуса, зерно-свекловый севооборот, урожайность, органические удобрения, сидераты, солома.*

*Bogdanovych R. P., Oliynyk V. S.*

**SOM BALANCE AND CROP PRODUCTIVITY AS EFFECTED BY FERTILIZING  
VARIANTS IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE**

*Various fertilizing systems in a 10-field crop rotation effected crop productivity and SOM balance in light loam typical chernozem of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The application of 12 t·ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> of farm manure +  $N_{55}P_{45}K_{45}$  ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> allowed to obtain positive SOM balance (+0.4 t·ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>) in the soil.*

*Keyworlds: Typical chernozem, SOM balance, sugar beet-small grain crop rotation, crop yields, organic manures, green manure crops, strew.*