

ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОБРЕННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КИСЛОТНОСТІ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ

В.М. ПОЛЬОВИЙ, доктор сільськогосподарських наук

Л.Я. ЛУКАЩУК, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України

Висвітлено результати досліджень, отримані у тривалому стаціонарному польовому досліді щодо ефективності внесення під ярий ячмінь мінеральних добрив за різної кислотності дерново-підзолистого зв'язно-піщаного ґрунту.

Ключові слова: ячмінь, дерново-підзолистий ґрунт, кислотність, удобрення.

Близько 1,4 млн га орних земель Західного Полісся мають підвищену кислотність ґрунтового розчину і їх площі постійно зростають через мізерні обсяги вапнування. Це призводить до зниження врожайності всіх культур, але насамперед найбільш конкурентоспроможних, що обумовлює істотне зниження загальної ефективності землеробства в регіоні. Однією з таких культур є ячмінь ярий, який належить до культур, дуже чутливих до кислотності ґрунтового розчину [1]. Оптимальне значення $pH_{\text{сол.}}$ для цієї культури знаходиться в межах 6,0–7,5. [2]

За даними Міневича С.М. внесення 0,5 і 1,0 норм вапна забезпечило підвищення врожайності зерна ячменю ярого на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті відповідно на 44,4 і 66,6% [3]. У дослідженнях А.І.Гуменюка дуже висока ефективність дії вапна встановлена на ясно-сірому лісовому ґрунті. На фоні 0,5; 0,75 і 1,0 норми вапна приріст врожаю становив відповідно 11,7; 13,9 і 14,4 ц/га [4]. На темно-сірому опідзоленому ґрунті 1,0 норма CaCO_3 підвищила врожайність зерна ячменю на 14,2% [5].

Наведений короткий огляд літературних джерел з проблематики досліджень свідчить, що вітчизняною наукою в певній мірі вивчено вплив різних норм вапна на ячмінь ярий. Значний експериментальний матеріал накопичено і по інших с.-г. культурах та сівозмінах.

Проте варто враховувати, що вапнування проводиться один раз на 6–8 років і в силу того, що динаміка дії вапна в часі має свої закономірності, впродовж цього періоду показники кислотності під кожною культурою сівозміни будуть різними. З огляду на це характеризувати ефективність вапнування тільки за реакцією культур на норми вапна не зовсім коректно. Враховуючи те, що при вапнуванні культури насамперед реагують на результат дії вапна – зниження показників ґрунтової кислотності та інших властивостей ґрунтів, важливо встановити реакцію сільськогосподарських культур на поступову зміну кислотності ґрунту від кислої до нейтральної з подальшим визначенням оптимальних параметрів. Таких досліджень в Україні проведено дуже мало.

Мета дослідження – вивчити вплив кислотності дерново-підзолистого ґрунту на урожай та якість зерна ячменю ярого.

Методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили у тривалому стаціонарному польовому досліді, закладеному у 1978 році в с. Шубків Рівненського району Рівненської області, на полях якого створено ділянки з широкою шкалою показників кислотності.

Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий зв'язно-піщаний. Перед закладанням дослідів він характеризувався такими агрохімічними показниками орного (0–20 см) шару: вміст гумусу за методом Тюріна – 0,86–0,97%; гідролітична кислотність за методом Каппена – 22–24 мг-екв/кг ґрунту; pH_{KCl} – 4,6–4,8; сума увібраних основ за методом Каппена-Гільковіца – 28 мг-екв/кг ґрунту; ступінь насиченості основами – 62%; вміст рухомих сполук фосфору та калію за методом Кірсанова відповідно 109–139 та 58–81 мг/кг ґрунту.

Дослід закладено у трьох полях з послідовним їх введенням у часі. Загальна площа ділянки – 198 м², облікової – 100 м², повторність триразова. У

першій і другій ротаціях дослідження проводили у восьмипільній сівозміні, а у третій і четвертій ротаціях – шестипільній.

Схемою досліду передбачено вивчення на органо-мінеральному фоні удобрення впливу 0,5; 1,0; 1,5 та 2,0 норм CaCO_3 за гідролітичною кислотністю на врожайність культур сівозміни, якість вирощеної продукції та властивості ґрунту.

Перед закладанням досліду проводили основне вапнування, а перед початком другої і третьої ротацій сівозміни – повторні. Для визначення тривалості післядії різних норм вапна перед четвертою ротацією його не вносили.

Завдяки застосуванню впродовж трьох ротацій сівозмін різних норм вапна створено фони з широким спектром показників кислотності, що дає змогу вивчати ефективність удобрення культур та сівозміни в цілому залежно від рівнів кислотності ґрунту.

Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді – загальноприйнята для зони. Висівали сорт ячменю Вакула. Якісні показники зерна визначали: білок – прискореним методом (ГОСТ 10846-91); натуру зерна – за допомогою пурки (ГОСТ 10840-64); масу 1000 зерен – згідно ГОСТ 12028-80.

Збирання і облік урожаю здійснювали суцільним методом з усієї облікової площі ділянок. Математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили шляхом статистичного аналізу з використанням програмних засобів Microsoft Excel.

Результати досліджень. Урожайність зерна ячменю ярого та ефективність добрив, внесених під цю культуру, на дерново-підзолистому зв'язно-піщаному ґрунті насамперед залежить від його окультурення. Зокрема, без внесення добрив і хімічних меліорантів в середньому за три роки зібрано лише 1,00 т/га зерна, що свідчить про малу придатність цих ґрунтів для вирощування ячменю без попереднього проведення комплексу агрохімічних заходів, які забезпечують збільшення вмісту органічної речовини, зменшення кислотності та покращення поживного режиму (табл. 1).

1. Врожайність ячменю ярого залежно від удобрення і кислотності ґрунту

| Удобрення | рН _{сол.} ґрунту | Урожайність по роках, т/га | | | Середнє |
|---|------------------------------|----------------------------|--------|--------|---------|
| | | 2007р. | 2008р. | 2009р. | |
| Без добрив | 4,4–4,8 | 0,81 | 1,04 | 1,15 | 1,00 |
| Післядія гною – 15 т/га сівозміни – фон | 5,0–5,2 | 1,82 | 1,96 | 2,17 | 1,98 |
| Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ | 4,8–4,9 | 2,26 | 2,41 | 2,55 | 2,41 |
| Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ | 5,2 | 2,68 | 2,91 | 2,93 | 2,84 |
| Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ | 5,9–6,1 | 2,79 | 3,00 | 3,15 | 2,98 |
| Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ | 6,2–6,4 | 2,85 | 3,07 | 3,29 | 3,07 |
| Фон + N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀ | 6,4–6,5 | 2,93 | 3,16 | 3,33 | 3,14 |
| НІР ₀₅ | | 0,21 | 0,22 | 0,21 | |

Внесення впродовж 1978–2008 рр. гною з розрахунку 15 т/га сівозміни забезпечило істотне окультурення ґрунту, в тому числі зниження реакції ґрунтового розчину до рН 5,0–5,2 проти 4,4–4,8 на контролі. На фоні післядії внесеного у сівозміни гною врожайність зерна склала 1,98 т/га, що майже у 2 рази більше ніж на контролі.

Внесення N₄₀P₆₀K₆₀ на фоні післядії гною обумовили підкислення дерново-підзолистого ґрунту до рН 4,8–4,9, але не зважаючи на це сприяли зростанню врожайності до 2,41 т/га, або на 0,43 т/га порівняно з фоном.

Завдяки основному та підтримуючим вапнуванням, проведеними різними дозами вапна відповідно перед закладанням досліду і після закінчення ротацій сівозміни відбулася диференціація ділянок за кислотністю в межах рН 4,8–6,5, що дало можливість встановити ефективність мінеральних добрив залежно від реакції ґрунтового розчину. Результати досліджень засвідчили, що зрушення показника рН з 4,8–4,9 до 5,2 сприяло зростанню врожайності зерна ячменю за внесення N₄₀P₆₀K₆₀ відповідно з 2,41 до 2,84 т/га, або на 18%. При подальшій нейтралізації ґрунтової кислотності врожайність ячменю зростала, але значно слабше, ніж до рН 5,2. Зокрема, за зниження кислотності ґрунту з 5,2 до 5,9–6,1 приріст врожаю становив 0,15 т/га. Зміна інтервалу кислотності ґрунту з 5,6–6,1 до 6,2–6,4 і з 6,2–6,4 до 6,4–6,5 забезпечила зростання врожайності на фоні N₄₀P₆₀K₆₀ відповідно лише на 0,09 і 0,07 т/га, тобто неістотно.

Поліпшуючи умови ґрунтового живлення сільськогосподарських культур, зниження кислотності ґрунту не тільки сприяє підвищенню врожаю, але й значно покращує його якість. Найвищу масу 1000 зерен (25,3 г) одержано на фоні післядії гною і внесення $N_{40}P_{60}K_{60}$ з $pH_{\text{сол.}}$ 5,9–6,1, що порівняно з варіантом без добрив, за $pH_{\text{сол.}}$ 4,4–4,8, більше на 2,5 г, або на 11% (табл. 2).

2. Якість зерна ячменю ярого залежно від удобрення і кислотності ґрунту (2007–2009 рр.)

| Удобрення | $pH_{\text{сол.}}$ ґрунту | Показники якості | | |
|---|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | маса 1000 зерен, г | натурна маса зерна, г/л | вміст білка, % |
| Без добрив | 4,4–4,8 | 22,8 | 588 | 8,9 |
| Післядія гною – 15 т/га сівозміни – фон | 5,0–5,2 | 23,7 | 594 | 9,3 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 4,8–4,9 | 24,7 | 598 | 10,1 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 5,2 | 25,2 | 608 | 10,7 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 5,9–6,1 | 25,3 | 611 | 11,2 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 6,2–6,4 | 25,2 | 601 | 11,3 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 6,4–6,5 | 24,9 | 604 | 11,5 |

Подібна закономірність спостерігалась і при формуванні натурної маси зерна. За кислотності ґрунту $pH_{\text{сол.}}$ 4,4–4,8 на варіанті без добрив вона становила 588 г/л, внесення $N_{40}P_{60}K_{60}$ на фоні післядії гною та зниження кислотності до 5,9–6,1 супроводжувалось зростанням натурної маси зерна до 611 г/л. Подальша нейтралізація кислотності не призвела до зростання показника натурної маси.

Вимоги до вмісту білка в зерні ячменю залежать від напрямку його використання. Ячмінь призначений на кормові цілі, має містити більше білка, але при цьому погіршуються пивоварні якості. Одержані дані свідчать, що в мірі зниження кислотності ґрунту вміст білка в зерні зростав. Зокрема, зменшення кислотності ґрунту ($pH_{\text{сол.}}$) з 4,8–4,9 до 6,4–6,5 на фоні внесення $N_{40}P_{60}K_{60}$ зумовило збільшення вмісту білка в зерні з 10,1 до 11,5%.

У практиці сучасного землеробства норми удобрення сільськогосподарських культур та співвідношення між елементами живлення встановлюються з врахуванням не тільки агрономічної, а насамперед економічної ефективності. Аналіз економічної ефективності внесення під ячмінь ярий $N_{40}P_{60}K_{60}$ на ділянках дерново-підзолистого зв'язно-піщаного ґрунту з діапазоном кислотності ($pH_{\text{сол.}}$) 4,8–6,5 показує, що величина прибутку зростає в мірі її зниження (табл. 3).

3. Економічна ефективність удобрення ячменю ярого залежно від кислотності ґрунту

| Удобрення | $pH_{\text{сол.}}$ ґрунту | Приріст урожайності, т/га | Вартість приросту, грн/га | Витрати на добрива, грн/га | Прибуток, грн/га | Окупність добрив, кг зерна / кг NPK |
|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-------------------------------------|
| Без добрив | 4,4–4,8 | — | — | — | — | — |
| Післядія гною – 15 т/га сівозміни – фон | 5,0–5,2 | 0,98 | 2254 | 1996 | 258 | — |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 4,8–4,9 | 1,41 | 3243 | 3415 | -172 | 2,69 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 5,2 | 1,84 | 4232 | 3415 | 817 | 5,38 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 5,9–6,1 | 1,98 | 4554 | 3415 | 1139 | 6,25 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 6,2–6,4 | 2,07 | 4761 | 3415 | 1346 | 6,81 |
| Фон + $N_{40}P_{60}K_{60}$ | 6,4–6,5 | 2,14 | 4922 | 3415 | 1507 | 7,25 |

Якщо за $pH_{\text{сол.}}$ 4,8–4,9 внесення в ґрунт мінеральних добрив було збитковим, то за $pH_{\text{сол.}}$ 5,2 вони забезпечили 817 грн/га прибутку, а за зниження $pH_{\text{сол.}}$ до 6,4–6,5 прибуток становив 1507 грн/га.

Збільшення прибутковості добрив зумовлене підвищенням їх окупності. Якщо за $pH_{\text{сол.}}$ 4,8–4,9 1 кг NPK забезпечив отримання 2,69 кг зерна, то зі зменшенням кислотності до 6,4–6,5 окупність зросла до 7,25 кг/га. Отже, завдяки зниженню кислотності дерново-підзолистого зв'язно-піщаного ґрунту з кислої до нейтральної окупність 1 кг мінеральних добрив, внесених під ячмінь, за норми $N_{40}P_{60}K_{60}$ зросла у 2,7 рази.

Висновки

Зниження кислотності дерново-підзолистого зв'язно-піщаного ґрунту з 4,8–4,9 до 6,4–6,5 зумовило збільшення врожайності зерна ячменю ярого від внесення $N_{40}P_{60}K_{60}$ з 24,1 до 31,4 т/га, але найбільший приріст – 0,43 т/га забезпечило зниження $pH_{\text{сол.}}$ ґрунту 4,8–4,9 до 5,2. Нейтралізація кислотності ґрунту сприяла покращенню показників якості зерна: збільшилася маса 1000 зерен, натури зерна та вмісту білка в ньому.

Завдяки зниженню кислотності дерново-підзолистого ґрунту з кислої до нейтральної окупність мінеральних добрив, внесених в нормі $N_{40}P_{60}K_{60}$ зросла з 2,69 кг зерна на 1 кг NPK до 7,25 кг/кг.

Список літератури

1. Козловский Е.В., Небольсин А.Н. и др. Известкование почв. – Н., 1983. – 282 с.
2. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів: Монографія. – К.: Аграрна наука, 2008. – 308 с.
3. Міневич С.Н. Результати стаціонарних досліджень по вивченню впливу різних форм і норм вапна на родючість ґрунту, врожай і якість сільськогосподарських культур на Поліссі. // Землеробство / С.Н. Міневич. К.: Урожай, 1969. – Вип. 16, с. 29–42.
4. Гуменюк А.І. Вапнування ґрунтів. – К.: Урожай, 1968. – 100 с.
5. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Монографія. – Рівне: Волинські обереги, 2007. – 320 с.

Эффективность удобрения ячменя ярового в зависимости от кислотности дерново-подзолистой почвы

В.М. Полевой, Л.Я. Лукашук

Отображено результати досліджень, проведені у довгостроковому стаціонарному польовому експерименті щодо ефективності внесення подярової ячменю мінеральних добрив при різній кислотності дерново-підзолистої ґрунту.

Ключевые слова: ячмень, дерново-подзолистая почва, кислотность, удобрения.

**Efektivnist dobriva bitter barley
fallow vid kisltnosti Sod pidzolisti soil**

V. Polyoviy, L. Lukashchuk

The results of researches, got in the protracted stationary field experience in relation to efficiency of bringing under the furious barley of mineral fertilizers at different acidity of sod-podzolic soil, are reflected.

Key words: barley, sod-podzolic soil acidity, fertilization.