

УДК 631.8:633.11(477.41)

**О. М. Паламарчук, аспірант**

*НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ*

## **ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ПІД ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ ЗА РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Створення оптимальних умов живлення рослин є одним із найголовніших заходів отримання адекватної біокліматичному потенціалу зони урожайності сільськогосподарських культур. Величина і якість урожаю пшениці озимої, як досить вимогливої культури щодо забезпечення елементами живлення протягом всього періоду вегетації, значно залежить від її розміщення після найкращих попередників, оскільки саме попередники визначають не тільки кількість, а й якість пвсляживних і кореневих решток, які є джерелом поповнення ґрунту доступними сполуками основних макро- і мікроелементів, що особливо актуально на фоні суттєвого зниження внесення мінеральних добрив в Україні [4, 7, 11].

Швидкість розкладання рослинних решток пропорційна вмісту в них легкозасвоюваних для мікроорганізмів органічних сполук, тому темпи мінералізації післязбиральних решток у різних культур неоднакові. Найактивніше цей процес проходить при заорюванні багаторічних бобових трав та молоді зеленої маси інших культур, у яких співвідношення C:N менше 20:1 [1].

Відомо, що пшениця озима належить до культур, які пред'являють високі вимоги до умов мінерального живлення протягом усього періоду вегетації, джерелом якого, окрім внесених добрив, також є рослинні рештки попередників. Різні попередники пшениці озимої не однаковою мірою забезпечують культуру не лише вологою, а й елементами живлення. Це спричинено не тільки різною кількістю фізичної маси рослинних решток, яку вони залишають на полі, а й їх якісним складом, оскільки в цих рослинних рештках міститься різна кількість тих чи інших елементів у різному співвідношенні. Наприклад, чим менший вміст азоту в органічному матеріалі, що зазнає розкладу, і чим ширше в ньому співвідношення C:N (> 20), тим більше додаткового мінерального азоту у формі NO<sub>3</sub>, потребують мікроорганізми для побудови свого тіла. Ось чому при внесенні в ґрунт органічних речовин, бідних на азот, закріплення мінерального азоту ґрунту у плазмі мікроорганізмів значно зростає [1, 2].

© Паламарчук О. М., 2015

Побічна продукція рослинництва є важливим джерелом постачання поживних речовин для мінерального живлення рослин як у прямій дії, так і в післядії. Так, зернові культури залишають після себе за рахунок післяжнивних і корневих решток 20–25 кг/га, люцерна за три роки використання – 150–200, а ріпак озимий – близько 100 кг/га азоту в ґрунті. Вищенаведене підкреслює нерівноцінність різних попередників щодо формування поживного режиму послідувочої культури [2, 3].

Велике значення має показник накопичення рослинних решток різних культур та їхнього хімічного складу в обґрунтуванні вибору того чи іншого попередника для пшениці озимої. Наприклад, у чорноземному ґрунті в підзоні нестійкого зволоження до весни наступного року розкладається 81 % решток конюшини, вико-вівсяної суміші на зелений корм – 61,5 %, а кукурудзи на силос – лише 42,3 %, що в свою чергу впливає на рівень забезпечення сходів рослин поживними елементами у доступній формі [2, 6, 9]. Тому при виборі попередників для пшениці озимої крім біологічних чинників взаємодії культур, слід обов’язково враховувати рівень впливу попередньої культури на поживний режим ґрунту [5].

Метою досліджень був підбір попередників, які б забезпечували найкращі умови живлення пшениці озимої та отримання врожаю культури, адекватного ресурсному потенціалу зони Правобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2012–2014 рр., у науковій лабораторії СТОВ «Расава» Сквирського району Київської області.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Уміст гумусу (за Тюрінім) в орному шарі ґрунту – 4,0–4,2 %, мінерального азоту (N–NO<sub>3</sub> + N–NH<sub>4</sub>) – 22,3 мг/кг, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 18 мг/кг, рухомого калію (за Мачигінім) – 203 мг/кг, рН сольової витяжки – 6,5–7,0. Ґрунт характеризується низьким рівнем забезпечення азотом, середнім рівнем – фосфором, підвищеним – калію.

У трифакторному польовому досліді досліджували такі попередники пшениці озимої (фактор А): горох (контроль), кукурудза на силос, соя (ранньостигла), гречка посівна, ріпак озимий; сорти пшениці озимої (фактор В): Поліська 90 (контроль), Подолянка, Миронівська 65, Смуглянка, а також норми висіву схожого насіння пшениці озимої (фактор С): 4; 4,5 (контроль); 5 та 5,5 млн шт. схожих насінин/га.

Площа посівної ділянки – 60 м<sup>2</sup>, облікової – 50 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Дослід закладався методом розщеплених ділянок. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята для зони (ДСТУ 3768:2010) [10].

Вміст поживних елементів у ґрунті визначали такими методами: нітратний азот – іон-селективним електродом, іонометром И-160 М (ДСТУ 4729:2007), рухомий фосфор – за Мачигінім (ДСТУ 4114-2002), калій – за Мачигінім (ГОСТ 26210-91) у шарах 0–10, 10–20, 20–30 см. Зразки ґрунту і рослин відбирали на період сівби і у фази весняного куцання, колосіння та повної стиглості пшениці озимої. Облік урожайності зерна культури проводили у фазу повної стиглості пшениці озимої методом суцільного збирання з облікових площ з приведенням до 100 % чистоти і стандартної вологості з кожного варіанта в усіх повтореннях окремо [8]. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми «Statistica 10».

**Результати досліджень.** Досліджувані попередники істотно впливали на вміст нітратів у ґрунті. Кількість NO<sub>3</sub> також варіювала і від періоду відбору зразків. На період сівби пшениці озимої найменша кількість нітратного азоту в ґрунті (21,7 мг/кг ґрунту) спостерігалась після кукурудзи, що пояснюється його високим господарським винесенням внаслідок збирання силосної маси, а також тим, що внаслідок пізнього збирання період фіксації азоту мікроорганізмами співпадає із сівбою пшениці озимої (рис. 1). Пік іммобілізаційного процесу настає приблизно через місяць після заорювання поживних решток у ґрунт. Цим пояснюються нижчі темпи проходження нітрифікаційних процесів восени після таких попередників, що пізно звільняють поле, як кукурудза, оскільки ці процеси поступово сповільнюються внаслідок осіннього зниження температур. Попередники, які рано звільняли поле (гречка, ріпак озимий), забезпечували більшу кількість NO<sub>3</sub> (на 48 і 63 % відповідно) в ґрунті порівняно з кукурудзою на силос, оскільки їх рослинні рештки мали більше часу для розкладання ґрунтовими мікроорганізмами і мінералізації. Проте вони продемонстрували достовірно нижчі результати (-16,8 і -9,6 % відповідно, НІР<sub>05</sub>=3,2 %) порівняно з контрольним варіантом (горох). Ріпак озимий внаслідок раннього збирання та значної кількості біомаси залишав після себе достатньо нітратів у ґрунті для забезпечення ними рослин пшениці в осінній період вегетації. Соя через свою здатність фіксувати атмосферний азот створювала запаси NO<sub>3</sub> в ґрунті істотно вищі, на 7,7 %, незважаючи навіть на пізні строки збирання.

Навесні за стійкого прогрівання ґрунту відбувалося посилення нітрифікаційних процесів. Загальна весняна забезпеченість нітратним азотом шару ґрунту 0–30 см у посівах пшениці озимої варіювала у дуже широкому інтервалі від 29,7 до 50 мг/кг ґрунту залежно від попередника.

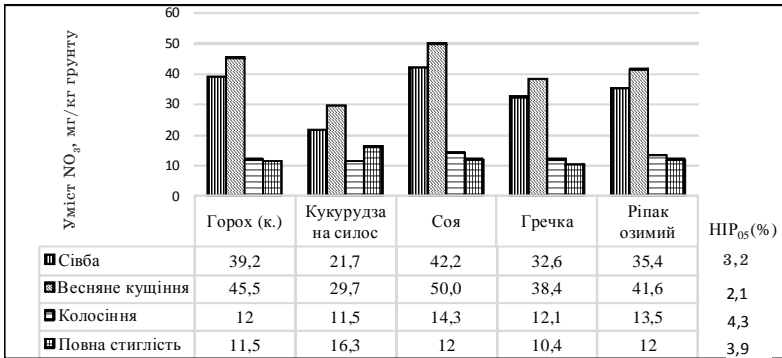


Рис. 1. Вплив попередників на вміст NO<sub>3</sub><sup>-</sup> в полі пшениці озимої, мг/кг ґрунту (середнє за 2012–2014 рр.)

Найактивніше весняне накопичення NO<sub>3</sub><sup>-</sup> в ґрунті відбувалося за розміщення культури після гороху та сої. Весняне забезпечення рослин нітратним азотом було здебільшого достатнім для їх нормальної вегетації.

Із настанням періоду активної вегетації озимини кількість нітратного азоту в ґрунті швидко зменшувалась (-61–74 %) і вже на початку колосіння культури досягла найменших величин (від 11,5 до 14,3 мг/кг ґрунту), оскільки нітратний азот, який утворювався і надходив до ґрунтового розчину, швидко поглинався рослинами.

Отже, наведені вище результати досліджень свідчать про значимість саме показника нагромадження рослинних решток тією чи іншою культурою та хімічного складу решток в обґрунтуванні добору попередників у польових сівозмінах.

Забезпеченість ґрунту фосфором безпосередньо відображається на урожайності пшениці озимої. Його нестача в ґрунті лімітує рівень урожаю і знижує ефективність засвоєння азоту й калію. Розкладання в ґрунтах рослинного матеріалу супроводжується збільшенням в ньому вмісту рухомих сполук фосфору та зумовлюється звільненням фосфору з органічної речовини за рахунок мобілізації резерву ґрунту.

Найвищий уміст рухомого фосфору (23 мг/кг ґрунту) на час сівби пшениці озимої спостерігався після гречки, що зумовлено її здатністю використовувати важкорозчинні форми фосфатів (рис. 2).

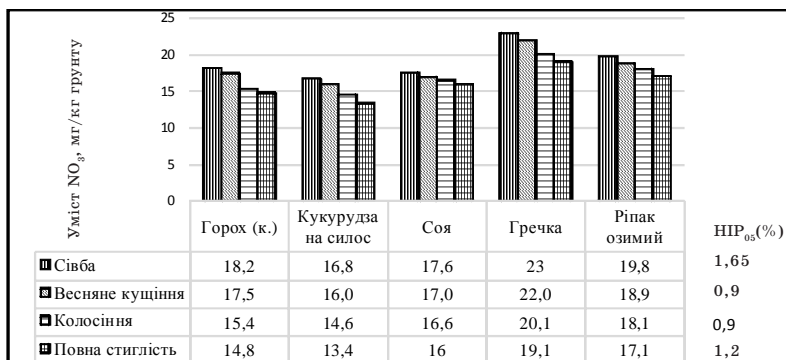


Рис. 2. Вплив попередників на вміст  $P_2O_5$  в полі пшениці озимої, мг/кг ґрунту (середнє за 2012–2014 рр.)

Із початком відновлення вегетації спостерігалось постійне зменшення концентрації сполук фосфору в ґрунті через активне споживання їх рослинами. Проте і тут прослідковувалась дія попередника. Істотно вище, на 25,7 та 8 % відповідно (НІР<sub>05</sub>=0,9 %), запаси доступних форм фосфору в ґрунті на період весняного кущіння залишилися після гречки та ріпаку. Загалом ґрунт характеризувався достатнім рівнем забезпечення  $P_2O_5$  за всіх попередників (рис. 2).

Як наслідок засвоєння рослинами протягом вегетації, іммобілізації мікрофлорою і переходу у важкорозчинні сполуки, осінні запаси рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунту порівняно до весняних за абсолютними значеннями зменшилися в усіх варіантах. Проте, залишкова кількість рухомого фосфору в орному шарі ґрунту була високою за вирощування після гречки, сої та ріпаку озимого (19,1, 16 та 17,1 мг/кг ґрунту відповідно), хоча за абсолютними значеннями порівняно до весняних запасів знизилася (рис. 2).

На відміну від сполук фосфору вміст калію в ґрунті визначається, перш за все, мінералогічним і гранулометричним складом. У період весняно-літньої вегетації культури, високий вміст калію (202,3–220,0 мг/кг ґрунту) у ґрунті був на всіх досліджуваних варіантах, а динаміка їх зміни за етапами органогенезу була незначною (рис. 3).

З початком активної вегетації рослин і до їх повної стиглості кількість  $K_2O$  в ґрунті зменшувалася завдяки використанню рослинами.

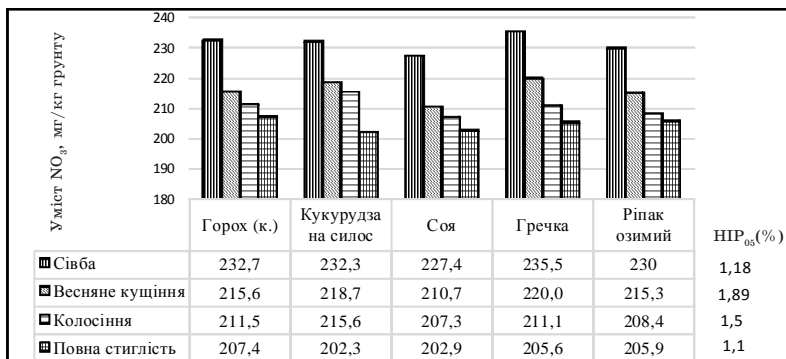


Рис. 3. Вплив попередників на вміст  $K_2O$  в полі пшениці озимої, мг/кг ґрунту (середнє за 2012–2014 рр.)

Динаміка змін кількості в ґрунті рухомих форм фосфору і калію протягом вегетаційного періоду пшениці озимої практично ідентична: від початку і до кінця вегетації рослин забезпеченість ґрунту рухомими формами фосфору і калію залишалася високою (18,5 мг/кг ґрунту  $P_2O_5$ , 214,9 мг/кг ґрунту  $K_2O$ ).

Встановлено тісні кореляційні зв'язки між вмістом у ґрунті поживних речовин за різних попередників і урожайністю пшениці озимої. Зокрема, найтісніші зв'язки виявлено між вмістом нітратного азоту і рухомого фосфору та урожайністю культури ( $r = 0,71$  і  $0,50$ , відповідно). Проте, між вмістом калію і урожайністю чіткого взаємозв'язку не виявлено.

Порівнюючи вплив попередників на урожайність пшениці озимої, слід констатувати, що використання гречки й ріпаку озимого дозволило отримати її на рівні 5,9 і 5,7 т/га відповідно, що істотно не відрізняється від контролю (NIP<sub>05</sub> = 3,4 %) за рахунок кращого забезпечення елементами мінерального живлення, особливо фосфору, на початкових етапах органогенезу культури (рис. 4).

Після кукурудзи на силос урожайність пшениці озимої була, прогнозовано, істотно нижчою (-14,7 %), що ще раз підтверджує нездатність культури повніше реалізувати свій потенціал після такого

попередника через його пізнє збирання порівняно з гречкою та ріпаком озимим.

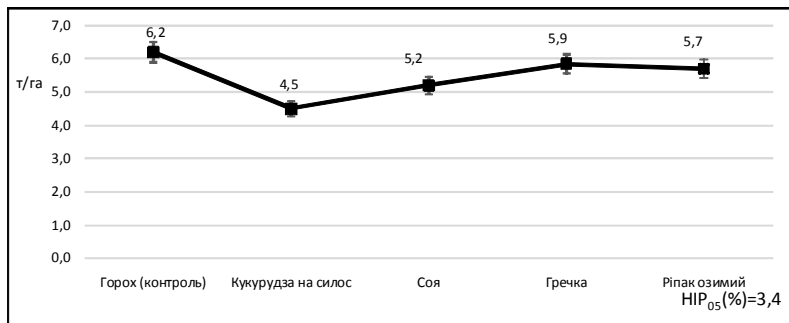


Рис. 4. Урожайність пшениці озимої залежно від попередників, т/га (середнє за 2012–2014 рр.)

**Висновки.** На динаміку нітратного азоту в ґрунті під пшеницею озимою істотно впливає попередник. Найкраще весняне забезпечення культурних рослин рухомим азотом (45,5 – 50,0 мг/кг ґрунту) відмічається після бобових рослин, фосфору і калію (22,0 і 220 мг/кг ґрунту) – після гречки.

Динаміка кількості в ґрунті рухомих форм поживних речовин під пшеницею озимою протягом вегетації визначається її біологічними особливостями щодо потреби у живленні в різні періоди росту і розвитку.

Урожайність пшениці озимої 5,7–5,9 т/га, що на рівні контролю, можна отримати за розміщення її після гречки та ріпаку озимого.

1. Александрова Л. Н. Органические вещества почвы и процессы его трансформации / Л. Н. Александрова. – Л.: Наука, 1980. – 286 с.
2. Бергульова Л. Я. Вплив сівозмін на баланс органічних речовин у ґрунті / Л. Я. Бергульова, Г. С. Пироженко, Л. І. Шиліна // В кн.: Сівозмінна – основа інтенсифікації землеробства. Київ, 1985. – С. 9–29.
3. Берко Д. И. Влияние многолетних и однолетних бобовых культур на плодородие почвы / Д. И. Берко // Труды Кишиневского СХИ. – Кишинев. – 1971. – Т. 73. – С. 74 – 84.
4. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах / И. С. Годулян. – Днепропетровск: Промінь, 1974. – 176 с.
5. Єрмолаєв М. М. Вплив структури короткочастотних сівозмін на їх продуктивність і врожайність культур / М. М. Єрмолаєв, Д. В. Літвінов // Збірник наукових праць Черкаського ІАПВ. – Черкаси, 2010. – Вип. 2 – С. 24–28.

6. Єрмолаєв М. М. Продуктивність пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах на чорноземі типовому // М. М. Єрмолаєв, Д. В. Літвінов, Т. М. Єрмолаєва, та ін. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – Вип. 83. – К.: ВД “Едельвейс”, 2011. – С. 17–21.
7. Захарченко І. Г. Родючість ґрунту у сівозмінах / І. Г. Захарченко, Г. К. Медвідь, Г. С. Пироженко, Л. І. Шиліна // Землеробство: Респ. Міжвідом. Тем. Збірник. – Київ: Урожай, 1974. – Вип. 35. – С. 11–20.
8. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко. - К. : Вища школа, 1994. - 334 с.
9. Панасюк М. Г. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в Західному Лісостепу // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур – у виробництво.: Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених. – К.: Інститут землеробства. УААН, 2004. – С. 41–42.
10. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768-2010. – [Чинний від 2010-01-04]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 14 с. – (Національний стандарт України).
11. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO STATISTICAL YEARBOOK 2013. World Food and Agriculture [Електронний ресурс] / Food and Agriculture Organization of the United Nations // Rome. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm>.

У статті наведено результати досліджень щодо впливу різних попередників на вміст поживних елементів у ґрунті поля пшениці озимої та її урожайність у зоні Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що найефективнішими попередниками за впливом на вміст у ґрунті нітратного азоту були бобові культури. Оптимальний вміст рухомого фосфору (21,1 і 18,5 мг/кг ґрунту) та обмінного калію (218,1 і 214,9 мг/кг ґрунту) спостерігався після гречки і ріпаку озимого, за яких забезпечувалася урожайність культури на рівні контролю (5,9 і 5,7 т/га). Після кукурудзи на силос був найнижчий вміст елементів живлення в ґрунті, що призвело до суттєвого зменшення урожайності пшениці озимої до 4,5 т/га.

**Ключові слова:** ґрунт, поживний режим, пшениця озима, попередник, урожайність

В статье приведены результаты исследований влияния различных предшественников на содержание питательных элементов в почве поля пшеницы озимой и ее урожайность в зоне Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее эффективными предшественниками по влиянию на содержание в почве нитратного азота были бобовые культуры. Оптимальное содержание подвижного фосфора (21,1 и 18,5 мг/кг почвы) и обменного калия (218,1 и 214,9 мг/кг почвы) наблюдалось после гречихи и рапса озимого, при которых обеспечивалась урожайность культуры на уровне контроля (5,9 и 5,7 т/га). После кукурузы на силос содержание элементов питания было низ-



ким, що привело к существенному уменьшению урожайности пшеницы озимой до 4,5 т/га.

**Ключевые слова:** почва, питательный режим, пшеница озимая, предшественник, урожайность.

*In article presence the results of influence of different predecessors on the content of nutrients in the soil of a field of winter wheat and its yield in the right-Bank Forest-steppe of Ukraine. Found that the most effective precursors to the effect on the soil content of nitrate nitrogen were legumes. The optimum content of mobile phosphorus (21.1 and 18.5 mg/kg of soil) and exchangeable potassium (218.1 and 214.9 mg/kg of soil) was observed after buckwheat and winter rape, which provided yields of wheat on the level of control. After corn silage was lowest content of nutrients, leading to a significant reduction in the yield of winter wheat (4.5 t/ha).*

**Keywords:** soil, nutrient regime, winter wheat, predecessors, yield.

*Рецензенти:*

*Літвінов Д.В. — д. с.-г. наук*

*Манько Ю.П. — д. с.-г. наук*

*Стаття надійшла до редакції 20.05.2015 р.*