

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ СПОЛУК АЗОТУ В АГРОЦЕНОЗІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Швайка О. В., к.с.-г.н., Іщук О. В., к.с.-г.н.

Постановка проблеми. У формуванні екологічної ситуації в біогеоценозах одне з центральних місць належить ґрунтовій екосистемі [2, 8]. Не виключенням є і агроценози, в яких ґрунт, по-перше, піддається чи не найінтенсивнішим впливам, по-друге, виступає його найслабкішою ланкою [0]. Від злагодженості функціонування ґрунтової системи залежить екологічний стан агроценозу, адже в ньому знаходяться механізми його стабілізації [3, 6]. Серед біогенних елементів найбільш високою рухливістю всіх його природних сполук та значною швидкістю метаболізму вирізняється азот. Найбільш тривалим терміном збереження характеризується азот органічної речовини ґрунтів, в основному ґрунтового гумусу. Ґрунти мають здатність до запасання (імобілізації) зв'язаного азоту і відіграють роль єдиного в біосфері довготривалого депо цього елемента [8]. Разом з тим антропогенна діяльність, зокрема внесення мінеральних добрив, порушують усталені природою механізми, що позначається на рівні органічного азоту в ґрунтах, залучених у сільськогосподарське виробництво. Тому дослідження питання впливу мінеральних добрив на трансформацію сполук азоту в агроценозах Полісся не втрачає своєї актуальності й сьогодні.

Аналіз останніх публікацій. У природних екосистемах азот не лімітує продуктивність ценозу завдяки високій збалансованості всіх ланок біогеохімічного циклу – надходження азоту повністю покриває всі витратні статті, а частина запасується у складі органічної речовини ґрунтів [8]. Навпаки, в ґрунтах агроекосистем азот є основним елементом, який визначає їх продуктивність, а цикл цього елемента не тільки різко порушений, але й розірваний внаслідок застосування агротехнічних прийомів. Відчуження продукції з агроекосистем збільшує дисбаланс між забезпеченням сільськогосподарських рослин доступним азотом, його приходом з рослинними залишками й відходами переробки врожаю. Мінеральні азотні добрива служать лише як паліатив, оскільки в процесі фізико-хімічних та біологічних перетворень вони

трансформуються й у кінцевому результаті змінюють екологічну обстановку в ґрунті [7]. Перш за все їх негативна дія проявляється в тому, що виведена зі стану рівноваги біотична підсистема ґрунту за допомогою своєї активності намагається відновитися до початкового стану, однак в ході перетворень зазнає функціональних перебудов, які відображаються на екологічному стані усієї агроєкосистеми [2].

Мета досліджень – розглянути екологічні аспекти поведінки сполук азоту в дерново-підзолистому ґрунті в умовах Полісся з системних позицій.

Об'єкт досліджень – трансформація сполук азоту в агроценозі пшениці озимої під впливом мінеральних добрив.

Дослідження проводилися у 2010-2012 рр. в сівозміні відділу рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН з наступним чергуванням культур: 1. Багаторічні трави (конюшина + тимофіївка) – $P_{45}K_{45}$; 2. Жито озиме – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 3. Картопля – 40 т/га гною + $N_{60}P_{60}K_{90}$; 4. Ячмінь – $N_{30}P_{60}K_{60}$; 5. Ріпак ярий – $N_{120}P_{90}K_{120}$; 6. Кукурудза на силос – 30 т/га + $N_{60}P_{60}K_{90}$; 7. Люпин – $P_{45}K_{45}$; 8. Пшениця озима – $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Двофакторний дослід було закладено методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчалися строки сівби пшениці озимої, на ділянка другого порядку – норми мінеральних добрив. Варіанти дослід включали чотири строки сівби пшениці озимої сорту Подолянка (фактор А): I строк (A_1) – 10 вересня, II строк (A_2) – 20 вересня, III строк (A_3) – 30 вересня, IV строк (A_4) – 10 жовтня та три фони удобрення (фактор В): I фон (B_1) – $N_{60}P_{60}K_{60}$, II фон (B_2) – $N_{90}P_{90}K_{90}$, III фон (B_3) – $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Ґрунт дослідної ділянки дерново-середньопідзолистий супіщаний, в орному шарі якого міститься: гумусу – 1,15-1,22%, лужногідролізованого азоту – 60,9-68,3 мг/кг, рухомого фосфору – 11,2, обмінного калію – 10,1 мг/100 г ґрунту, $pH_{\text{сол}}$ – 5,0. Вапнування проводили під картоплю та люпин у розрахунку 0,75 норми за гідролітичною кислотністю.

Технологія вирощування пшениці озимої загальноприйнята для зони Полісся. У дослідженнях вирощували сорт пшениці озимої інтенсивного типу Подолянка. Зразки ґрунту та рослин відбирали у основні фази розвитку пшениці озимої – кушіння (осінній та весняний періоди), вихід в трубку та молочно-воскова стиглість. Аналіз агрохімічних та мікробіологічних показників ґрунту проводили за стандартними та загальноприйнятими методиками.

Результати досліджень. Характер динаміки мінеральних сполук азоту впродовж вегетації пшениці озимої засвідчив тенденцію до зменшення в ґрунті вмісту як нітратної, так і амонійної його форм в ряду зростання норм мінеральних добрив. Так, за внесення норми $N_{60}P_{60}K_{60}$ в середньому за вегетацію вміст в ґрунті нітратного азоту становив $15,05 \pm 1,10$ мг/кг, амонійного – $11,24 \pm 3,10$ мг/кг. Максимум концентрації $N-NO_3$ відмічали у фазу кушення, NH_4 – виходу в трубку. За внесення норм $N_{90}P_{90}K_{90}$ та $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст цих сполук залежно від фази розвитку пшениці озимої знижувався в 2,3-5,0 та 1,5-14,1 рази відповідно. Вважаємо, що зазначену тенденцію можна пояснити інтенсивним використанням мінеральних сполук азоту пшениці озимої, про що свідчить динаміка біометричних показників рослин. Так, за удобрення культури нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1 рослини в 3-11 разів була нижчою, ніж на підвищених агрофонах, а це, в свою чергу, відображалось на рівні продуктивності культури.

Встановлено, що рівень забезпеченості ґрунту різними формами азоту визначався не тільки нормами мінеральних добрив, але й діяльністю мікроорганізмів, інтенсивність розвитку також зумовлювалася їх впливом. Зокрема встановлено, що прямопропорційно рівню удобрення пшениці озимої відбувалося зростання коефіцієнту трансформації органічної речовини ґрунту ($K_{\text{транс}}$). Даний показник характеризує ступінь залучення органічних сполук ґрунту (зокрема і азоту гумусу) у біологічний кругообіг.

Нашими дослідженнями виявлено також, що діяльність мікроорганізмів різних еколого-трофічних груп залежала від наявності в ґрунті легкозасвоєваних органічних сполук азоту. При чому, як у амоніфікаторів, так і іммобілізаторів виявлено тенденцію до

зменшення їх кількості за достатньої забезпеченості ґрунту цими сполуками (рис. 1). Характерно, що вміст в ґрунті лужногідролізованого азоту, який є найближчим резервуаром мінерального азоту, за внесення норми $N_{60}P_{60}K_{60}$ в середньому за вегетацію становив $68,36 \pm 4,01$ мг/кг, $N_{120}P_{120}K_{120}$ – $57,40 \pm 3,97$ мг/кг. Вважаємо, що активізація діяльності мікроорганізмів на підвищених агрофонах визначає оліготрофність дерново-підзолистого ґрунту щодо органічних сполук азоту, оскільки залучає їх у біологічний кругообіг.

Збіднення ґрунту на легкодоступні органічні форми азоту на підвищених агрофонах пояснює тенденцію до зменшення в ґрунті вмісту амонійного азоту, який швидко перетворюється у нітратну форму завдяки процесу нітрифікації. За рахунок цієї форми загальний вміст мінерального азоту в ґрунті зростає. Причому це відбувається за рахунок інтенсивної мінералізації органічного азоту ґрунту, що й зумовлює його нестачу в ґрунті. Збільшення норм мінеральних добрив під пшеницю озиму позитивно позначилося на рівні врожайності культури. Очевидно, що мінеральні сполуки азоту за підвищених норм добрив інтенсивно використовувалися рослинами на продукційні процеси. Таким чином, відбувається біотичне закріплення як азоту добрив, так і азоту, вивільненого в результаті трансформації органічних азотовмісних сполук дерново-підзолистого ґрунту.

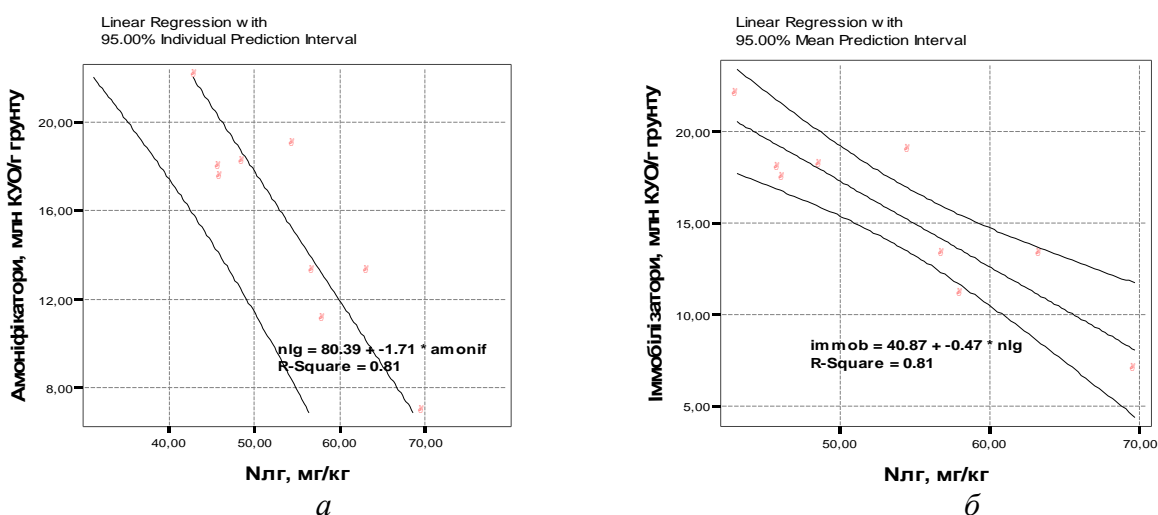


Рис 1. Розвиток амоніфікувальних бактерій (а) та бактерій-іммобілізаторів (б) залежно від вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту

Висновок. Отже, вплив мінеральних добрив на трансформацію сполук азоту в агроценозі проявляється через поведінку його біотичної складової, оскільки вона володіє високою реакційною здатністю. Причому рослинна підсистема сприймає зовнішні впливи, забезпечуючи реалізацію генетично детермінованого рівня врожайності, а мікробна – трансформує їх в напрямку згладжування нехарактерних змін, спричинених регульованим середовищем агроекосистеми. Синхронно з біотичною компонентою агроценозу реагує на антропогенні впливи азотна складова, яка виступає об'єктивним показником екологічного стану ґрунту. Тому, при визначенні екологічно обґрунтованих норм мінеральних добрив під культуру важливо керуватися не поверхневими реакціями системи, а глибинними, які визначають поведінку найслабкішої ланки агроценозу (в нашому випадку це дерново-підзолистий ґрунт). Враховуючи, що ніяка система не може бути стійкішою за її найслабкішу ланку, то в умовах Полісся під пшеницю озиму при її вирощуванні на дерново-підзолистому ґрунті доцільно вносити норму мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Використані джерела інформації

1. Веремеєнко С. І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України / С. І. Веремеєнко – Луцьк : Надстир'я, 1997. – 314 с.

2. Гиляров М. С. Жизнь в почве / М. С. Гиляров, Д. А. Криволуцкий – М. : Мол. гвардия, 1985. – 191 с.
3. Голубець М. А. Актуальні питання сучасного ґрунтознавства / М. А. Голубець // Ґрунтознавство. – 2008. – Т. 9. – № 1-2. – С. 9-18.
4. Горшков В. В. Биотическая регуляция окружающей среды / В. В. Горшков, В. Г. Горшков, В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев, А. М. Макарьева // Экология. – 1999. – № 2. – С. 105-113.
5. Винокуров И. Ю. Термодинамические критерии устойчивости почвенных экосистем и проблемы точного земледелия / И. Ю. Винокуров, А. А. Корчагин, М. А. Мазиров // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 6. – С. 21-24.
6. Добровольский Г. В. Экологические функции почвы / Г. В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 137 с.
7. Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / Минеев В. Г. – М. : Изд-во МГУ, 1988. – 285 с.
8. Никитин Е. Д. Роль почв в жизни природы / Никитин Е. Д. – М. : Знание, 1982. – 47 с.