

## **БАЛАНС АЗОТУ В ҐРУНТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО**

В.І. Ратошнюк, к.с.-г. наук, с.н.с.,  
Т.М. Ратошнюк, к.е.н., с.н.с.,  
Інститут сільського господарства Полісся НААН

На території Полісся переважають легкі дерново-підзолисті ґрунти, які складають 70 % площі. Вони бідні гумусом, поживними речовинами, а також характеризуються несприятливими агрохімічними та водно-фізичними властивостями. Підвищення природної родючості та покращення фізичних властивостей ґрунтів обумовлено протікаючими в них біологічними процесами. Як доведено численними дослідженнями, в умовах Полісся найдефіцитнішим і, в той же час, найефективнішим елементом живлення рослин є азот. Дерново-підзолисті супіщані ґрунти мають максимальні запаси гумусу (30-47 т/га) та азоту (1,6-2,8 т/га). Біля половини їх запасів приходить на орний шар, в якому міститься від 0,8 до 1,5 т/га азоту. По мірі збільшення глинистої фракції в супіщаних ґрунтах вміст гумусу зростає до 52-65 т/га, а азоту – до 2,3-3,6 т/га, в глинистих - відповідно до 105-150 і 5,2-6,8 т/га.

Збільшення вмісту азоту в ґрунті на Поліссі має вирішальне значення для підняття землеробства в цій зоні. Це пояснюється тим, що азот є основним лімітуючим фактором, який стримує ріст урожайності сільськогосподарських культур.

Вирощування сільськогосподарських культур на основі внесення тільки мінеральних форм добрив, часто з невідповідним співвідношенням елементів живлення, у невідповідні фази формування вегетативних та генеративних органів культурних рослин, без сумніву негативно позначається на якості продукції та рівні врожаю. Технологія вирощування сільськогосподарських культур на родючих землях України без застосування органічних добрив є безперспективною і приреченою. Природна родючість ґрунту не є вічною і безрозмірною, її необхідно всебічно поліпшувати: забезпечувати рослини всіма необхідними умовами росту й розвитку.

В останні роки підвищився інтерес до нетрадиційних методів землеробства, що передбачає широке використання біологічних засобів захисту та живлення рослин, і, як наслідок, істотне обмеження використання засобів захисту рослин і зменшення дози внесення азотних добрив. Для нагромадження біологічного азоту необхідні порівняно невеликі витрати енергії на активацію азотфіксуючих

мікроорганізмів. За біологічної фіксації джерелом енергії, як правило, є сонце, фіксований азот засвоюється рослинами практично повністю.

У збагаченні ґрунтів азотом унаслідок засвоєння його з атмосфери найбільше практичне значення мають такі групи ґрунтових мікроорганізмів: бульбочкові бактерії, які фіксують молекулярний азот у симбіозі з бобовими рослинами; значно поширені в ґрунтах численні та різноманітні вільноживучі азотфіксуючі бактерії; мікроорганізми, здатні засвоювати молекулярний азот в асоціаціях із кореневою системою небобових рослин.

Найважливіша особливість екологічного землеробства полягає в активізації природних азотфіксуючих систем, які забезпечують живлення культур переважно біологічним азотом.

Не менш важливою проблемою на землях сільськогосподарського призначення в Україні та більшості країн Європи є забруднення ґрунтових вод сполуками вимитого азоту з ґрунту. Водночас залишки азоту в ґрунті є серед основних причин негативного екологічного впливу на довкілля, забруднення ґрунту та сільськогосподарської продукції нітратами. Результати дослідження в Україні та за кордоном свідчать, що біологізація землеробства сприяє зменшенню інтенсивності вимивання нітратних сполук.

Суттєве значення в поповненні дефіциту азоту в ґрунті завжди мали і будуть мати надалі гній та інші органічні добрива. З гноєм, крім азоту в ґрунт, вноситься багато інших елементів живлення, дія яких дуже багатогранна і проявляється на протязі декількох років. Це і робить гній незамінним добривом в сільському господарстві, але забезпечити його нестачу в ґрунті він не може. Однак, не потрібно вирішувати проблему азоту тільки за допомогою хімічної промисловості. В значній мірі вона повинна вирішуватись біологічним шляхом, за допомогою мікроорганізмів-азотфіксаторів. Ці мікроорганізми в основному зосереджені на коренях бобових культур, таких як люпин, пелюшка, вика яра, горох, соя, що широко використовуються в сільськогосподарському виробництві.

Серед однорічних бобових культур в зоні Полісся найбільш урожайною і економічно вигідною для піщаних підзолистих ґрунтів є люпин кормовий. Тому, без розширення його посівних площ неможливо інтенсивно використовувати землю для сільськогосподарського виробництва. «Кожний кущ люпину, - писав Д.М. Прянішніков - по суті представляє собою маленьку азотну фабрику, яка працює за рахунок даремної енергії сонця» [5]. Кожний гектар посіву люпину накопичує по 40-50 т органічної маси, в якій міститься 250-300 кг азоту, або 16-18 % білкових речовин. Таким

чином, завдяки вирощуванню бобових культур, молекулярний азот повітря використовується і для виробництва білкових кормів і для підвищення родючості ґрунту.

Наглядним підтвердженням цього напрямку аграрного виробництва є практика землеробства передових країн світу, в яких приділяється велика увага збільшенню азоту в ґрунті біологічним шляхом. Завдяки збагаченню ґрунту азотом шляхом біологічного накопичення даного елемента бобовими культурами, підвищується ефективність використання рослинами азоту мінеральних добрив. Тому, цілком очевидним є те, що якби інтенсивно не розвивалось промислове виробництво мінеральних азотних добрив, увага до збагачення ґрунту біологічним азотом не послаблювалась, а навпаки посилювалась в усіх напрямках сільськогосподарського виробництва.

Узагальнені дані закордонних і вітчизняних вчених свідчать, що за умов достатнього забезпечення зернобобових культур всіма факторами життя, вони спроможні забезпечити себе азотом на 60...80 % та здатні залишити його в ґрунт і у кількості від 40 до 150 кг на гектар для потреб наступної культури в сівозміні. Вартість біологічного азоту в 100...150 разів нижче вартості технічного. При цьому, послідувачі рослини одержують азот без забруднення ґрунту, води і повітря. Зокрема, протягом вегетаційного періоду рослини люпину вузьколистого накопичують на коренях до 250 кг/га біологічного азоту, із яких 50-150 кг/га – за одними даними та 80-120 – за іншими, залишається в ґрунт і для наступних культур сівозміні.

E.W. Russell (1972), В.Ф. Сайко (1993), стверджують, що ефективність сільськогосподарського виробництва оцінюється не лише кількісними показниками врожаю, а й тим на скільки затратною є технологія його отримання [6, 9]. Саме тому, поряд із ефективним використанням симбіотичної азотфіксації бобовими культурами, особливо актуальним є питання раціонального застосування побічної продукції польових культур, в тому числі й люпину, як зеленого добрива, тобто сидерату. В умовах енергетичної кризи ці агрозаходи дозволяють заощаджувати антропогенну енергію і повертати в ґрунт до 30 % азоту, близько 40 – фосфору, до 80 % калію [1, 2].

Встановлено, що основна й найважливіша роль сидератів полягає у відновленні нормального циклу органічної речовини й азоту в ґрунті [4]. Особливою ж цінністю люпинових сидератів є те, що із біомасою люпину в ґрунт надходить від 150 до 230 кг азоту на гектар за рахунок симбіотичної азотфіксації [8] та від 60 до 150 кг – з поживно-кореновими рештками [3]. Російські вчені відмічають, що навіть у Заполяр'ї вирощування люпину вузьколистого сприяло

накопиченню у ґрунт і 38-48 кг/га азоту за рахунок симбіотичної азотфіксації.

Згідно із узагальненими даними, в Україні площа деградованих ґрунтів щороку зростає на 80 тис. га. Використання побічної продукції рослинництва, в тому числі і люпину на сидеральне добриво, а також використання симбіотичної фіксації азоту атмосфери посівами цієї культури, дозволяє в значній мірі компенсувати дисбаланс органічної речовини [8]. Подрібнені та зароблені у поверхневому шарі ґрунту рослинні рештки люпину поліпшують його фізичні властивості, запобігають заплыванню, попереджують ерозію і утворення кірки.

Важливу агротехнічну роль культури відмічає І.П. Такунов (1996). Він повідомляє про важливу роль кореневої системи люпину, яка глибоко проникаючи в ґрунт, забезпечує розпушування та структурування підорного горизонту і орного шару, діє як вертикальний дренаж, що покращує надходження поживних речовин та вологи. Це сприяє зниженню інтенсивності ерозійних процесів, збагачує орний шар елементами живлення, підвищує біологічну активність ґрунтів, покращує їх водно-фізичні властивості та збільшує врожайність наступних культур, знижуючи при цьому собівартість отриманої продукції [7].

Посилаючись на результати численних досліджень, Д.М. Прянішніков умовно рахував, що на частку атмосферного азоту припадає 2/3 його загальної кількості в бобових культурах. Проте дослідженнями Захарченко та Шиліної встановлено, що в залежності від умов вирощування, бобові культури фіксують неоднакову кількість азоту із атмосфери. На дерново-підзолистому ґрунті найбільше молекулярного азоту із атмосфери фіксують рослини конюшини лучної - до 70 %, далі люпину – 61 - 67 % та гороху - 37-42 % [5].

Опираючись на описані ними результати по кількості азоту засвоєного із атмосфери бобовими культурами та зважаючи на фактично отримані нами урожайні дані із вмістом в них азоту, розрахунковим методом було встановлено, що найбільше азоту міститься в рослинах люпину. Так у 85,3 ц/га абсолютно сухої маси врожаю міститься 249,5 кг азоту із якого на долю молекулярного засвоєного із атмосфери припадає - 159,5 та мінерального із ґрунту – 90 кг. З побічною частиною врожаю в ґрунт повертається 69,1 ц/га абсолютно сухої органічної речовини, яка містить 135 кг азоту. На долю коріння припадає майже половина із загальної органічної речовини, що містить 2,05 % азоту.

Значно менше сухої маси в урожаї накопичено рослинами пелюшки, яка за роки досліджень складала 62,5 ц/га і містила в ній

140,6 кг азоту. Виявлено, що для формування врожаю ці рослини із ґрунту засвоїли 83 кг/га мінерального та 57,6 кг/га молекулярного азоту атмосфери.

Пелюшко-вівсяна сумішка мала найбільший урожай 28,5 ц/га і 93,3 ц/га абсолютно сухої речовини зернової та побічної продукції в якій міститься 199,1 кг азоту. З цієї кількості, рослинами пелюшки з атмосфери засвоєно 41,7 кг/га азоту, а решта 157,4 кг азоту, який використано на формування врожаю - засвоєного рослинами із ґрунту.

Як показують розрахунки (рис.1), 45,2 % збагачення ґрунту азотом мало місце під люпином вузьколистим. Зовсім інша картина під пелюшкою як в чистому так і в сумісних посівах, де дефіцит азоту відповідно становив 24 та 48,9 кг на 1 га посівної площі.

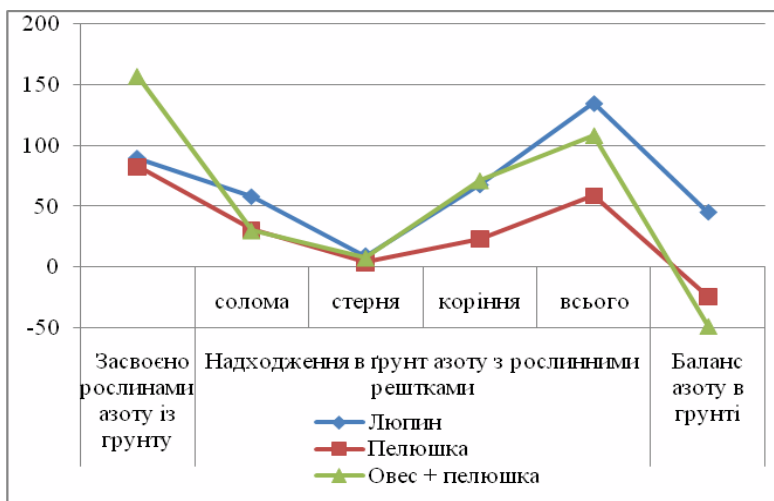


Рис.1 Баланс азоту в ґрунті під різними культурами, кг/га

В процесах зв'язування молекулярного азоту в природі приймають участь багато мікроорганізмів, які можна об'єднати в дві групи: живуть вільно або в симбіозі з вищими рослинами.

Вільноживучий мікроб азотфіксатор – азотобактер, спроможний фіксувати молекулярний азот в досить великих кількостях. На протязі весняно-літнього та осіннього періоду на площі 1 га за сприятливих умов в ґрунті накопичується 40-50 кг азоту з повітря. Однак дерново-підзолисті ґрунти Полісся характеризуються надлишково-кислою реакцією, наявністю токсичного алюмінію, що значно пригнічує процес нітрифікації і обумовлює дуже низькі нітрофікаційні

властивості цих ґрунтів.

Введення люпину вузьколистого в сівозміну є найбільш ефективним засобом підвищення продуктивності праці в землеробстві. Особливо цінні біологічні особливості даної культури, це використання його в зайнятих парах, поукісних поживних та змішаних посівах. Необхідно підкреслити, що в зоні легких за механічним складом ґрунтів система землеробства повинна передбачати безперервне на протязі весни-літа-осені вирощування рослин на всіх полях сівозміни. Обґрунтуванням цього є те, що легкі ґрунти, які не зайняті рослинами, швидко і безкорисно втрачають поживні речовини та воду, а тепло і світло, яке не використане рослинами - втрачають назавжди.

### **Використана література**

1. Бердников А.М. Зеленое удобрение - биологизация земледелия, урожай / А.М. Бердников. - Черниговское НПО "Элита", 1992. - 189 с.
2. Берестецкий О.А. Биологические факторы повышения плодородия почв / О.А. Берестецкий // Весник сельскохозяйственной науки. – 1986. - № 3. – С. 29-36.
3. Дегтярев В.В. Преобразование органической части основных типов почв УССР в процессе сельскохозяйственного использования / В.В. Дегтярев, М.И. Лактионов // Тез. докл. 8-го Всесоюзн. съезда почвоведов. - Том 2. - Новосибирск, 1989. - С. 32.
4. Довбан К.И. Экологические аспекты сидерации / К. И. Довбан // Химиз. сельского хозяйства. – 1992. - № 4. – С. 28.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения: Агрехимия / Прянишников Д.Н. – М.: Колос, 1953. – Т. 2. – 686 с.
6. Сайко В.Ф. Використання на удобрення побічної продукції рослинництва / В.Ф Сайко // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – Спецвипуск. – С. 3-9.
7. Такунов И.П. Люпин в земледелии России / И.П. Такунов. – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
8. Титлянова А.А. Режимы биологического круговорота / А.А. Титлянова, М.А. Тесаржова. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. - 150 с.
9. Russell E.W. Summary of technical discussions. Effect of intensive fertilizer use on the human environment: Report of the expert consultation convened at FAO. – Soil Bull., 1972, vol. 16. - P. 3-71.