

УДК 631.42:631.84:504.53

**БІОЛОГІЧНИЙ АЗОТ, ЯК  
ЗАПОРУКА ЕКОЛОГІЧНОЇ  
БЕЗПЕКИ ҐРУНТІВ**

**Н.В. ТЕЛЕКАЛО**, канд. с.-г. наук,  
старший викладач  
**М.В. БЛАХ**, аспірант  
Вінницький національний аграрний  
університет

*Наведено результати вивчення динаміки посівів люцерни в господарствах Вінницької області за період з 2011-2015 рр., як джерела біологічного азоту. Висвітлено роль біологічного азоту, як запоруки екологічної безпеки ґрунтів. Подано характеристику альтернативних джерел біологічного азоту та розглянуто люцерну, як однієї із основних сільськогосподарських культур, що забезпечують в процесі вегетації стабільний і один із найбільш ефективних шляхів накопичення біологічного азоту в ґрунті.*

**Ключові слова:** біологічний азот, екологічна безпека, люцерна, альтернативні джерела енергії, азотні мінеральні добрива.

**Табл. 1. Рис. 3. Літ. 5.**

**Постановка проблеми.** Оскільки азот – є ключовим компонентом амінокислот, тому міститься в будь-якій частині рослини. Його можна назвати «клей», завдяки якому тверді клітинні стінки роблять рослину міцною і підтримують в вертикальному положенні. Хлорофіл, пігмент, який поглинає світло в процесі фотосинтезу, складається з протеїнів, пов'язаних навколо магнію. Азот є складовою хімічних речовин, контролюючих зростання ауксинів і кінінів, а також входить до складу нуклеопроїдів, або генетичного коду рослин. Азот дуже рухливий в рослині і може переміщатися з окремих його частин в ті, де він найбільш потрібен. Нестача азоту порушує процес зростання, викликаючи його припинення, обумовлене поганим розвитком клітин, а також пожовтіння через недостатнє формування хлорофілу. Рослини «перекидають» азот із старого листа в молоде. А на старих нижніх листках з'являються ознаки азотного голодування. На злакових культурах дуже просто розпізнати азотну нестачу. Зокрема, на кукурудзі вона проявляється дуже характерно: помітним є посвітління та побуріння всієї рослини - спочатку на нижніх листках, у вигляді букви V, що йде від центральної жилки до країв листка. Згодом засихає весь лист, потім починають страждати листя в середній частині рослини. Якщо не виправити ситуацію, рослина може загинути. Оскільки мінеральні азотні добрива коштують на сьогоднішній день досить дорого, тому сільськогосподарські виробники знаходяться в постійному пошуку додаткових джерел азотного харчування, що дозволить скоротити цю стадію витрат.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Одним із джерел надходження азоту в ґрунт є зв'язування атмосферного азоту мікроорганізмами, які на відміну від рослин, здатні окислювати молекулярний азот. Джерелом поповнення азоту в ґрунті є також мінеральні азотні добрива - продукт

промислового зв'язування молекулярного азоту атмосфери.

Симбіотична азотфіксація здійснюється бульбочковими бактеріями, які перебувають у тісному симбіотичному зв'язку з бобовими рослинами. Причому цей симбіоз можливий лише за умови поєднання рас і штамів бульбочкових бактерій з відповідними бобовими культурами. Так, люцерна інфікується лише штамми бульбочкових бактерій, які перебувають у симбіозі з буркуном (*Rh. Meliloti*), конюшина - штамми *Rt. trifolia*. Кращі результати при вирощування сої дає обробка її насіння штамми *Bradirhisobium*. За даними В. П. Патики та ін. (1993), обробка насіння сої сортів Херсонська 908, Кіровоградська 4 і Чайка штамми 629а і 639б Вг. *Jaropi-cum* забезпечувала підвищення врожайності на 3,8-8,3 ц/га. При цьому посилювалось накопичення в зерні білка, збільшувався вміст у ньому глютамінової кислоти. Цей симбіоз сприяє також підвищенню родючості ґрунту і врожайності наступних культур сівозміни, оскільки в ґрунті залишаються кореневі і стерньові рештки, багаті на азот, фосфор, кальцій, калій та інші макро й мікроелементи.

Важливе значення для забезпечення рослин фосфором має мікориза (ендомікориза). При інфікуванні ендомікоризними грибами бобових (люцерни, вики, конюшини, а в дослідях В. П. Патики та ін. також сої) спостерігаються посилене надходження фосфору в рослини та активізація симбіотичної азотфіксації. У сівозміні певні рослини сприяють розвитку цих грибів (узагальнено їх називають везикулярно-арбускулярною мікоризою - ВАМ), а деякі негативно впливають на них, наприклад, ріпак, гірчиця, редька олійна, люпин, які імунні до ендоефітів. Ці культури зменшують кількість аборигенної мікоризи, а зернові і бобові культури впливають на неї позитивно, збільшуючи кількість спор.[1].

У цьому плані велике значення мають праці Є. М. Мішустіна, П. П. Вавилова, Г. С. Посипанова, О. О. Берестецького, Ю. М. Вознякова, Л. М. Доросинського, А. О. Бабича, В. П. Патики, І. А. Тихоновича, Д. У. Кука, П. Амбруса та інших учених.

Питанням раціонального використання та охорони земель, які є невід'ємною складовою оптимізації використання земель, присвячені праці та деяких вітчизняних дослідників як: Д. І. Бабміндра, С.Ю. Булигіна, В.В. Горлачук, Д.С. Добряк, О.П. Канаш, В.О. Леонець, Л.Я. Новаковський, Б.І. Пархуць, І.А. Розумний, А.Я. Сохнич, А.М. Третяк та ін.

**Формування цілей статті.** Для досягнення цілей вирішено певні задачі:

- детально проаналізовано динаміку посівів люцерни в господарствах Вінницької області;
- дано всебічну характеристику багаторічних бобових культур, на прикладі люцерни посівної, як джерела біологічного азоту в ґрунті;
- намічено шляхи перспектив відновлення біологічного азоту в ґрунті.

**Виклад основного матеріалу.** Мабуть, найвідоміший спосіб зменшити витрати на мінеральні та азотні добрива – увести у сівозміну бобові культури,

як горох, соя, люцерна, конюшина, еспарцет, люпин і т. д., що являється генераторами азоту.

Завдяки симбіозу бульбочкових бактерій вони на 75 % (а деякі більше) самостійно забезпечують себе азотом. Крім того, після збирання бобової культури весь азот, який зафіксувався в бульбах, мінералізується і стає доступним наступній культурі. Я називаю цей процес добрива з повітря. Адже відомо, що горох, соя, кінські боби залишають після себе від 40 до 90 кг азоту в діючій речовині на 1 га.

Забезпечити додаткове азотне живлення допоможе, застосування в сівозмінах культур з різною глибиною заляганням корневих систем. Нітратний азот, який рослини не встигли засвоїти, вимивається в глибші шари ґрунту. Так ось, чергування культур, у яких неглибоке залягання корневих систем (зернові колосові), з тими культурами, що мають свої корені досить глибоко (соняшник, буряк), забезпечують споживання поживних речовин на різних горизонтах, тим самим дають культурі додаткове джерело живлення і не виснажують верхній шар.

Збагаченню ґрунту поживними речовинами сприяють також сидерати. Вони висіваються не для отримання врожаю, а з метою поліпшення стану ґрунтів, очищення від бур'янів. Сидерати сіють, як правило, після збирання озимої культури і займають поле до входу в зиму.

Ще один малознайомий помічник сільгоспвиробників - мікориза. Це деревовидний гриб, який поширюється в ґрунті за допомогою міцелію. Він дуже любить селитися на злакових і бобових культурах. На жаль, мікориза не виживає при інтенсивних механічних обробках. Це дивовижна природна система, яка не тільки є провідником поживних речовин, а й служить регулятором водного балансу рослин. Якщо на ґрунтах живе мікориза, то рослинам не страшна навіть посуха !

Підтримувати наявність великої кількості органічної речовини в ґрунті сільгоспвиробникам також вигідно, оскільки чим вищий вміст гумусу, тим більше азоту може мінералізуватися. У теплий період часу, коли мікроорганізми активні і процес перетворення органічного азоту в мінеральний протікає швидко, можна вважати, що 1 % гумусу дорівнює 15 кг нітратного азоту на 1 га.

Відповідно в 3 % 45 кг д.р. азоту. Це слугує хорошим стимулом збільшувати вміст гумусу в ґрунтах. Якщо порахувати, скільки коштує в грошовому еквіваленті гумус, вийде цікава цифра. Так 1 кг д.р. азоту в перерахунку на вартість мінеральних добрив на сьогоднішній день коштує близько \$ 1,4 відповідно, на гектарі це \$ 63. Якщо перевести це в добрива, вийде, що органічна речовина ґрунту щорічно дає нам в кредит 170 кг аміачної селітри або 125 кг карбаміду на кожному гектарі. Але необхідно пам'ятати, що цей ресурс не безмежний. Кредити потрібно повертати ! Споживче ставлення може обійтися дуже дорого в майбутньому нашим нащадкам.

Рослинні залишки - ще одне джерело живлення. Розкладаючись, вони вивільняють поживні речовини - спочатку для мікробів і грибів - сапрофітів, а потім для рослин. Не варто забувати і про органічні добрива. У господарствах, які, крім рослинництва, мають ще й розвинене тваринництво, важливим джерелом поліпшення азотного режиму ґрунтів є використання різних видів органічних добрив. Включення до сівозміни бобових багаторічних трав, які здатні нагромаджувати у своїй біомасі 200–300 кг/га азоту, а також однорічні бобові культури, які спроможні нагромадити 60–100 кг/га біологічного азоту. Насичення сівозмін культурами-азотфіксаторами до 20–30 % дозволяє на 25–30 % зменшити норми внесення азотних добрив. Однією із основних бобових багаторічних трав є люцерна посівна. Залежно від виду, люцерна виростає на одному місці протягом декількох років і володіє високою пластичністю, тому рослина люцерни обробляється в різних ґрунтово - кліматичних умовах. Один вегетаційний період живе лише надземна частина рослин - стебла, листя і суцвіття. Стебла люцерни круглі, іноді чотиригранні, товщиною 2,5-3,0 мм, добре гілкуються. Кожне стебло складається з 12-20 коротких міжвузлів.

При оптимальному водному та живильному режимах на одній рослині щороку формується 60-80 стебел, висота яких, в залежності від виду і сорту в першому укосі досягає 110-120 см, другому і третьому 80-90, четвертому 60-70 см, тобто від першого до останнього укосу висота і маса стебел зменшується приблизно вдвічі. Надземна частина стебел люцерни щорічно відмирає, зберігається лише коренева система з коронкою (зоною кушіння) на якій зберігаються бруньки відновлення, що утворюють нові вегетативні пагони. У жовтої люцерни коронка розташована в ґрунті на глибині 4-7 см, а у синьої і мінливої 2-3 см.

Важливою біологічною особливістю люцерни є її здатність швидко формувати нові пагони після скошування або стравлювання тваринами за рахунок запасів в кореневій системі пластичних речовин.

Тому, чим більше потужна коренева система рослин, тим вище потенційна продуктивність посіву. Основна маса коренів люцерни розташовується в орному шарі ґрунту (0-25 см) і становить близько 60 % всієї маси коренів, розташованих в метровому шарі. Однак найбільш важливі в харчуванні дрібне коріння розташоване в більшій кількості лише на бічних коренях другого, третього і наступних порядків, які зосереджені в більш глибоких (25-70 см) шарах ґрунту [2].

Дрібне коріння з кореневими волосками є найбільш активною частиною кореневої системи, на яких розвиваються азотфіксуючі бульбочкові бактерії. Найбільша кількість бульбочок утворюється у верхньому (0-30 см) шарі ґрунту. В умовах природного зволоження в перший рік життя люцерни чисельність клубнів в шарі 0-50 см становить приблизно 60 % від загальної їх кількості в метровому шарі, а на другому році життя збільшується до 70-75 %. Завдяки потужній глибоко проникаючій стрижневій кореневій системі люцерни в

грунті протягом 2-3-х років життя накопичується велика кількість сухої маси коренів з досить високим вмістом азоту, фосфору, калію і кальцію. Загальний вміст елементів живлення в кореневих рештках різних горизонтів ґрунту залежить в основному від розподілу маси коренів в ґрунтовому профілі. В цілому після оранки люцерни в орному шарі ґрунту після трьох років життя залишається близько 50-60 % елементів живлення, що містяться в кореневій системі, а шарі 0-40 см, 80-85 %.[3].

Органічна речовина ґрунтів і кругообіг азоту в агроєкосистемах із кожним роком привертають до себе все більше уваги, оскільки роль азоту для формування органічної маси найбільш вагома.

Велику стурбованість наукових кіл і виробників викликають ті негативні зміни, які відбуваються у кругообігу азоту в агроєкосистемах України, а саме втрачається через ерозію ґрунтів 23,7 млн. т гумусу, незбалансоване внесення і винесення органічної речовини 18,07 млн. т (еквівалентно близько 1,5 млн. т азоту за рік) та зменшення внесення гною більше 300 тис. т азоту. У доповнення до цього, зменшення площі посівів зернобобових і багаторічних бобових трав призвело до вилучення з кругообігу майже 250 тис. т азоту. До 240 тис. т сягають втрати азоту на парових площах. У роки коли отримували найвищі збори врожаю в Україні вносили 1,720 млн. т азоту, нині, як відомо, вноситься – у 1,5 рази менше, ніж в Африці (22 кг/га – у 2005р.). Таким чином, загальна кількість азоту, що вилучається з кругообігу, становить 4 млн. т або 139 кг з гектара землі яка знаходиться в обробітку, що еквівалентно 12 млн. т аміачної селітри на суму більше 11 млрд. грн. Слід при цьому врахувати, що 30% азоту використовується бур'янами.

Наведених даних достатньо, щоб на рівні товаровиробників і держави вжити заходів направлених на нагромадження та ефективно використання цього елемента живлення.

Одним із шляхів поповнення біологічного азоту в агросфері є отримання його з повітря, якого над одним гектаром ґрунту знаходиться 80 тис. т. Ефективність використання біологічної фіксації в землеробстві встановлена більше 2000 років, підвищення врожайності злаків після люпину і вики описані ще Плінієм (7923 рр. до н.е.), наприкінці XVIII століття в Англії 2/3 полів засівалися бобовими культурами. Австрійському агроному Й. Шубарту (1734-1787 рр.) за введення чергування зернових із конюшиною, що сприяло значному збільшенню валових зборів зерна, присвоєно графський титул з гербом листка конюшини. К. Тімірязев про відкриття Й. Шубарта писав: «Навряд чи в історії знайдеться багато відкриттів, які б були таким благодіянням для людства, як введення конюшини і взагалі бобових рослин у сівозміну, що так вражаюче підвищило продуктивність праці хлібороба» [4].

Нині в світі біологічного азоту на сільськогосподарських землях накопичується 90 млн. т. В одних лише США отримують до 6 млн. т біологічного азоту в рік (половина накопичується в ґрунті). В цій країні

знаходиться кожен третій гектар світової посівної площі люцерни (32,3 %). Взагалі кожен другий гектар землі в обробітку зайнятий бобовою культурою [5].

Таким чином, за теперішнього стану сільського господарства в Україні, після проведення земельної реформи, слід оптимізувати структуру посівного клину і як виявляється згідно розрахунків нам не доцільно висівати більше 5,0 млн. га озимої і ярої пшениці, 500 тис. га жита і тритікале, біля 3,0 млн. га ячменю, 600 тис. га круп'яних, 2,0 млн. га соняшнику, 2 млн. га кукурудзи, силос на зерно, 500 тис. га цукрових буряків, 1,6 млн. га зернобобових і, врешті, 1,5 млн. га ріпаку [3].

Нині, загальний стан земельних угідь в Україні характеризується виснаженням, на кожному третьому гектарі ріллі відсутній фосфор і калій. Площа орних земель, розташованих на схилах з ухилом від 30 і більше становить біля 4 млн. га, розораних земель гідрографічного фонду біля 2 млн. га, а площа деградованих ґрунтів щорічно зростає на 80 тис. га і втрати води у рік становлять 16 млрд. м<sup>3</sup>.

З метою виправлення такого стану, перш за все, необхідно зменшити площі землі які знаходяться в обробітку на 1012 млн. га, перевівши їх в природні кормові угіддя за рахунок зменшення орних земель на схилах, забруднених радіонуклідами (біля 5,0 млн. га) і водоохоронних земель на яких вирощування сільськогосподарських культур не ефективне.

Саме переведення ріллі в природні кормові угіддя та під залісення сприяє відновленню порушеного співвідношення між природними комплексами – площами лісу, води, луків, посівів і ін. За рахунок цього заходу кругообіг біологічного азоту в агроценозах поповниться на 1,5 млн. т. На жаль, внаслідок здійснення непродуманої земельної реформи, площа луків і пасовищ зменшилася ще на 2,4 млн. га.

На жаль повної інформації про динаміку посівів багаторічних бобових культур у Вінницькій області зібрати практично не можливо, тому ми спробуємо зробити оцінку посівних площ через обсяги площ збору насіння люцерни у районах Вінницької області (табл. 1; Рис.1).

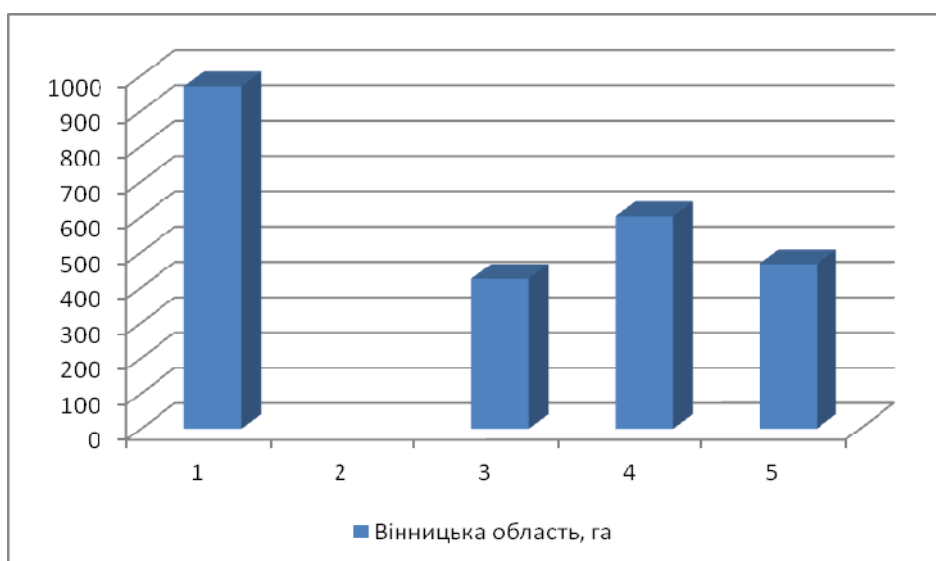
Як свідчать статистичні дані, по-перше, рівномірність збору насіння люцерни досить не значна, і коливається, як по районах так і по роках. Пов'язано це в першу чергу із запитами на обсяг насіннєвого матеріалу, а також із природно-кліматичними умовами, адже вирощування насінників люцерни справа досить клопітлива і в значній мірі залежить від погодних умов, крім того запровадження інтенсивних технологій вирощування монополізуючи культур із застосуванням значних обсягів засобів хімічного захисту, стимулювання росту рослин призводить до знищення природних запилювачів люцерни, які є практично єдиним гарантом отримання насіння, адже відомо, що

Таблиця 1

**Динаміка зібраної площі насіння люцерни посівної  
в районах Вінницької області, за 2011-2015 рр., га**

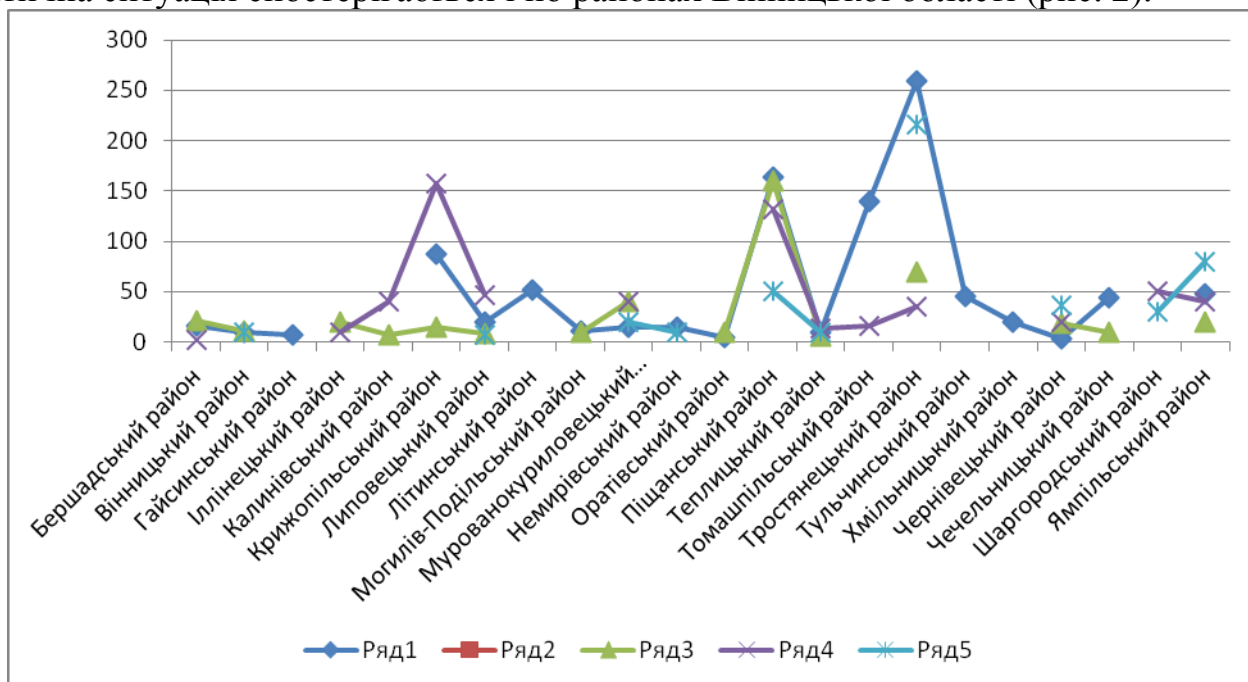
№ з/п	Район	Загальна зібрана площа, га				
		роки				
		2011	2012	2013	2014	2015
1.	Вінницька	970,12		424,85	601,8	466,34
2.	Бершадський район	16,0		21,0	2,1	
3.	Вінницький район	10,06		10,85		9,0
4.	Гайсинський район	6,76				
5.	Іллінецький район			20,0	10,0	
6.	Калинівський район			7,0	40,0	
7.	Крижопільський район	87,0		14,0	157,6	
8.	Липовецький район	20,0		8,0	46,0	7,0
9.	Літинський район	52,0				
10.	Могилів-Подільський район	11,0		10,0		
11.	Мурованокуриловецький район	14,0		40,0	40,0	20,0
12.	Немирівський район	15,0				9,0
13.	Оратівський район	5,0		10,0		
14.	Піщанський район	164,0		160,0	132,1	50,6
15.	Теплицький район	9,0		6,0	13,0	10,0
16.	Томашпільський район	140,0			16,0	
17.	Тростянецький район	260,0		69,0	35,0	215,74
18.	Тулчинський район	45,2				
19.	Хмільницький район	20,0				
20.	Чернівецький район	3,0		19,0	20,0	36,0
21.	Чечельницький район	44,0		10,0		
22.	Шаргородський район				50,0	30,0
23.	Ямпільський район	48,0		20,0	40,0	79,0

домашня бджола не може запилювати люцерну, через специфічну будову квітки.



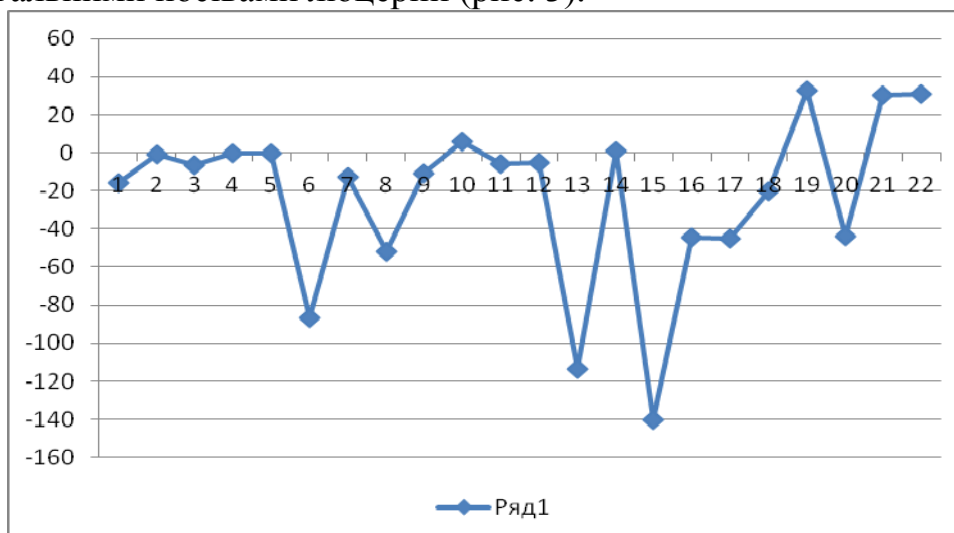
**Рис. 1.** Динаміка насіннєвих площ люцерни у Вінницькій області (2011-2015 рр., га)

Ідентична ситуація спостерігається і по районах Вінницької області (рис. 2).



**Рис. 2. Динаміка насінневих площ посіву люцерни в районах Вінницької області, в період за 2011-2015 рр., га)**

Відносно стабільними в цьому плані варто відмітити господарства Липовецького району, Мур.-Куриловецького району, Піщанського району, Тростянецького району, Чернівецького та Ямпільського районів. В даних районах спостерігається відносна стабільність та нарощування насінневих площ люцерни, що дає змогу зробити висновок про відносне розширення і посівних площ під загальними посівами люцерни (рис. 3).



**Рис. 3. Динаміка насінневих площ люцерни в районах Вінницької області (2015 р. по відношенню до 2011 року, га)**

Із даних рисунка 3, видно, що значній кількості районів Вінницької області спостерігається тенденція, щодо розширення насінневих площ посівів, проте



загальна середня тенденція свідчить про скорочення їх в середньому на 22 га, що є звичайно досить негативним явищем.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Таким чином, інформація представлена у даній публікації, дає змогу зробити наступні висновки та узагальнення:

- загальна тенденція площ посівів люцерни на насіння в районах і господарствах вінницької області має тенденцію до скорочення;

- в окремих районах вінницької області спостерігається загальна тенденція, щодо розширення насінневих посівів люцерни, що свідчить про загальну тенденцію збереження потенційних джерел біологічного азоту в ґрунті;

- враховуючи загальні тенденції в сільському господарстві вінницької області вважаємо, що необхідно розширювати насінневі площі посівів люцерни з метою забезпечення зростання надходження в ґрунт біологічного азоту, що свою чергу є гарантом екологічної безпеки ґрунтів для вирощування екологічно "чистих" продуктів харчування.

### Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. / А.О. Бабич. – К.: аграрна наука, 2007. – 822 с.

2. Боговин А.В. Подбор травосмесей для создания многолетних культурных пастбищ на природных кормовых угодиях Полесья УССР : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. - г. наук / А. В. Боговин. – Киев, 1965. – 25 с.

3. Доросинский Л.М. Вопросы экологии и физиологии микроорганизмов, используемых в сельском хозяйстве / Л.М. Доросинский, Л.М. Афанасьева. – Л. 1976. – С. 27-32.

4. Єфремова Г. В. Вплив підсівання бобових трав на продуктивність лучних угідь у північному Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с. - г. наук / Г.В. Єфремова – Київ, 2007. – 26 с.

5. Мальцева Н.Н. Значение биологического азота в решении проблемы увеличения ресурсов растительного белка / Н.Н. Мальцева, В.В. Волкогон, С.М. Черствый // Тез. доклада. Всес. симпозиума «Современные аспекты решения проблемы увеличения ресурсов и повышения эффективности использования растительного белка». – Винница, 1992. – С. 75-76.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Babich A.A. Kormovyue i lekarstvennyue rasteniya v XX-XXI vekakh. / A.A. Babich. - M. : agrarnaya nauka, 2007. - 822 s.

2. Bogovin A.V. Podbor travosmesey dlya sozdaniya mnogoletnikh kul'turnykh pastbishch na yestestvennykh kormovykh soglasheniya i Poles'ya USSR: Avtoref. dis. na polucheniye nauk. stepeni kand. s. - G. nauk / A. V. Bogovin. - Kiyev, 1965. - 25 s.

3. Dorosinskiy L.M. Voprosy ekologii i fiziologii mikroorganizmov, ispol'zuykh v sel'skom khozyaystve / L.N. Dorosinskiy, L.M. Afanas'yeva. - L. 1976. - S. 27-32.

4. Yefremova G. V. Vliyaniye podsev bobovykh trav na proizvoditel'nost' lugovykh ugodiy v severnoy Lesostepi Ukrainy: Avtoref. dis. na polucheniye nauk. stepeni kand. s. - G. nauk / G.V. Yefremova - Kiyev, 2007. - 26 s.

5. Mal'tseva N.N. Znacheneye biologicheskogo azota v reshenii problemy uvelecheniya resursov rastitel'nogo belka / N.N. Mal'tseva , V.V. Volkogon , Cherstvyuy S.M. // Tez. doklada.Vses. simpoziuma « Sovremennyye aspekty resheniya problemy uvelecheniya resursov i povysheniya effektivnosti ispol'zovaniya rastitel'nogo belka ». - Vinnitsa, 1992. - S. 75-76 .

### АННОТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЙ АЗОТ, КАК ЗАЛОГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУНТОВ / ТЕЛЕКАЛО Н. В., БЛАХ М.В.

Приведены результаты изучения динамики посевов люцерны в хозяйствах Винницкой области за период 2011-2015 гг., как источники биологического азота. Раскрыта роль биологического азота как залога экологической безопасности почв. Дана характеристика альтернативных источников биологического азота и рассмотрено люцерну, как одной из основных сельскохозяйственных культур, обеспечивающих в процессе вегетации стабильный и один из самых эффективных путей накопления биологического азота в почве.

**Ключевые слова:** биологический азот, экологическая безопасность, люцерна, альтернативные источники энергии, азотные минеральные удобрения.

### ANNOTATION NITROGEN AS BIOLOGICAL GUARANTEE ENVIRONMENTAL SAFETY / TELEKALO N. V., BLAKH M.V.

*The results of the study of the dynamics of alfalfa crops in the farms of Vinnytsia region for the period 2011-2015. As a source of biological nitrogen. The role of biological nitrogen as a guarantee of environmental safety grounds. Posted description of alternative sources of biological nitrogen and alfalfa is considered as one of the major crops , providing a stable process of growth and one of the most effective ways to accumulate biological nitrogen in the soil.*

**Key words:** nitrogen biological, ecological safety, alfalfa, alternative energy sources, nitrogen fertilizers.

#### Авторські дані

**Блах Марина Вікторівна** – аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 5. e-mail: blahmarishka@yandex.ua).