

The article adduces the indices of weed nutrient removal in field crops agrophytocoenoses of the Polesye zone. The regularities of the main nutrient removal depending on the basic treatment methods of soil, fertilizer systems, species composition of weeds, a level of weed infestation the are established.

УДК 631.95:633.367

А.В. Голодна, С.Г. Корсун, кандидати сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА УААН»

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЛЮПИНУ БІЛОГО В АГРОБІОТОПІ

Сільськогосподарське виробництво - одне з напрямків діяльності людини в агроєкосистемі, тому рівень його ведення повинен визначатися не тільки врожайністю культур, а й екологічними наслідками в агробіотопі. Зменшення обсягів використання органічних і мінеральних добрив протягом останніх 10-15 років у сільському господарстві призвело до дефіциту в ґрунтах поживних речовин, втрати гумусу, зниження інтенсивності мікробіологічних процесів. У землеробстві України складається від'ємний баланс поживних речовин, дефіцит яких в останні роки становить 100-120 кг NPK на 1 га щорічно [2]. У вирішенні цієї проблеми, а також проблеми кормового білка виняткова роль відводиться зернобобовим культурам, оскільки вони є обов'язковою складовою системи адаптивного землеробства [1]. У структурі посівних площ країни їм відводиться лише близько 10%, тоді як у США – 26%, що відповідає обґрунтованій їхньої кількості у сівознах [7].

Однією з культур, яка повинна зайняти належне місце у сільськогосподарському виробництві, є люпин, який за здатністю фіксації атмосферного азоту займає 3-є місце після люцерни і конюшини червоної, накопичуючи в біомасі до 80-220 кг/га симбіотичного азоту і може залишити в ґрунті після збирання врожаю до 150 кг/га для наступних культур сівознами [11]. Особливості будови кореневої системи та біологічні властивості рослин люпину дають можливість використовувати фосфор і калій важкорозчинних сполук не лише з орного шару ґрунту, а й значно глибших горизонтів. Наявність бульбочок на коренях, здатних асимілювати азот повітря, робить люпин незалежним від запасів азоту ґрунту. Тому серед науковців існує думка щодо економічної недоцільності використання добрив за вирощування люпину [4, 8, 9]. Разом з тим на формування 1 ц зерна та відповідної кількості побічної продукції люпин жовтий, наприклад, витрачає 6,0 кг азоту 1,7 кг фосфору та 3,3 кг калію [3], і їх повернення є необхідним з погляду збереження екологічної рівноваги в екосистемі ґрунту.

© А.В. Голодна, С.Г. Корсун, 2006

Мета наших досліджень - встановити роль люпину білого в агробіотопі та визначити оптимальний проект технології вирощування цієї культури, який забезпечить не тільки отримання високого рівня врожаю зерна, але й розширене відтворення родючості ґрунту. Робота виконувалась згідно із завданням НТП “Кормовиробництво”.

Об’єкти та методика досліджень. Визначення оптимальної системи удобрення високопродуктивного скоростиглого зразка люпину білого №59/23 (селекції інституту) з обмеженим типом гілкування проводили на сірих лісових ґрунтах в умовах північного Лісостепу (дослідне господарство „Чабани” ННЦ „Інститут землеробства УААН”) протягом 2001-2005 років. Попередник – озима пшениця. Сівбу проводили широкорядним способом за норми висівання насіння 1,0 млн. шт./га. Варіанти внесення добрив: 1 - без добрив (контроль); 2 – без добрив, але сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 3 – N_{20} ; 4 – $P_{45}K_{90}$; 5 - $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокульованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a; 6 - $N_{20}P_{45}K_{90}$. Проекти технології вирощування люпину на зерно передбачали в якості органічного добрива заробляння в орний шар ґрунту побічної продукції рослинництва. Відбирання ґрунтових проб проводили весною перед внесенням добрив і після збирання врожаю із шару ґрунту 0-20 см. У ґрунті визначали вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом), рухомого фосфору та обмінного калію (за Кірсановим), аналіз зерна та побічної продукції рослин - згідно з прийнятими в Україні методиками [5]. При розрахунку балансу азоту, фосфору і калію в агробіотопі враховували втрати поживних елементів на формування основної і побічної продукції та надходження їх з добривами, насінням, за рахунок несимбіотичної (5 кг/га) та симбіотичної (2/3 від кількості азоту в біомасі рослин) фіксації азоту [10, 6].

Результати досліджень. Як показали дослідження, застосування різних видів добрив впливало на інтенсивність росту і розвитку рослин, що в кінцевому результаті відображалось на показниках елементів структури та рівнів урожаю зерна люпину білого, який є свідченням доцільності проектів технологій вирощування культури (табл. 1).

У варіанті 2, сівбу в якому проводили насінням, інокульованим бульбочковими бактеріями, відмічали порівняно з контролем, посилення біохімічних процесів у рослинних організмах, що інтегрально виражалось у збільшенні показника надземної біомаси, площі листової поверхні рослин, підвищенні індивідуальної продуктивності та врожайності зерна. Внесення N_{20} (варіант 3) забезпечило формування вищої індивідуальної продуктивності рослин, порівняно з варіантами 1 і 2, але через зрідження посівів значного підвищення врожайності не відбувалося.

Таблиця 1. Показники росту й розвитку та врожайність зерна люпину білого залежно від внесення добрив (у середньому за 2001-2005 рр.)

Варіант удобрення	Фаза цвітіння							Фаза повної стиглості			Урожайність, ц/га	Маса побічної продукції, ц/га
	висота рослини, см	надземна біомаса		маса сирих бульбочок		листова поверхня		кількість бобів, шт./росл.	індивідуальна продуктивність, г/росл.	маса 1000 зерен, г		
		г/росл.	ц/га	г/росл.	кг/га	см ² /росл.	тис. м ² /росл.					
1	69,3	58,8	356,9	1,04	631	790	48,0	9,3	9,8	327	25,6	72,0
2	76,0	72,0	430,6	1,08	646	999	59,7	10,1	10,9	327	27,4	79,5
3	74,3	81,8	449,1	1,24	681	1044	57,3	10,8	11,3	319	26,9	75,0
4	75,8	77,5	419,3	1,20	649	930	50,3	11,2	11,0	318	28,4	76,7
5	77,3	77,8	478,5	1,23	756	1072	65,9	11,2	12,2	331	31,1	97,7
6	74,3	74,8	406,2	0,97	527	965	52,4	10,3	12,2	334	29,5	73,3

Згідно з результатами досліджень, основою сталих урожаїв є внесення фосфорно-калійних добрив, яке, сприяючи розвитку кореневої системи рослин люпину вузьколистого, забезпечує покращання їхнього поживного режиму протягом періоду вегетації, що виражалось як у підвищенні індивідуальної продуктивності рослин, маси 1000 зерен, так і врожайності зерна (вар.4, 5, 6). Найвища врожайність, у середньому за роки досліджень, формувалась за проєктів технології вирощування, які передбачають внесення $P_{45}K_{90}$ + сівба насінням, інокерованим штамом бульбочкових бактерій роду *Rhizobium lupini* 367a (вар. 5) та $N_{20}P_{45}K_{90}$ (вар. 6), що свідчить про необхідність використання азоту та проведення передпосівного інокеровання насіння на фоні РК для повнішої реалізації потенціалу рослин, а отже й формування високих і сталих урожаїв зерна сучасними інтенсивними сортами люпину білого.

При встановленні ролі люпину в агробіотопі важливо визначити вплив агроценозу на екосистему ґрунту. Якісний стан ґрунту визначається багатьма показниками, але постійно контрольованими є агрохімічні. Найінформативніші з них - вміст гумусу, азоту, рухомих фосфатів, обмінного калію, реакція ґрунтового розчину.

Для досліджуваних варіантів встановлено загальні закономірності зміни агрохімічних показників ґрунту за вирощування люпину білого на зерно. Вміст лужногідролізованого азоту за період від сівби до збирання врожаю зменшувався з 89,6-113,7 до 67,9-74,1, фосфору – зростав відповідно з 19,2-25,1 до 19,6-26,7 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію в зоні ризосфери також зменшувався з 17,6-15,9 до 16,7-12,5 мг на 100 г ґрунту. Спостерігали підкислення ґрунту – показник $pH_{сол.}$ зменшувався з 5,30-5,17 до 5,07-4,85 (рис. 1).

Зменшення кількості доступних рослинам форм азоту у ґрунті свідчить про інтенсивне використання саме цього елемента на

формування рослинного організму люпину білого. Це підтверджується при визначенні виносу вказаних поживних елементів з основною та побічною продукцією (табл. 2).

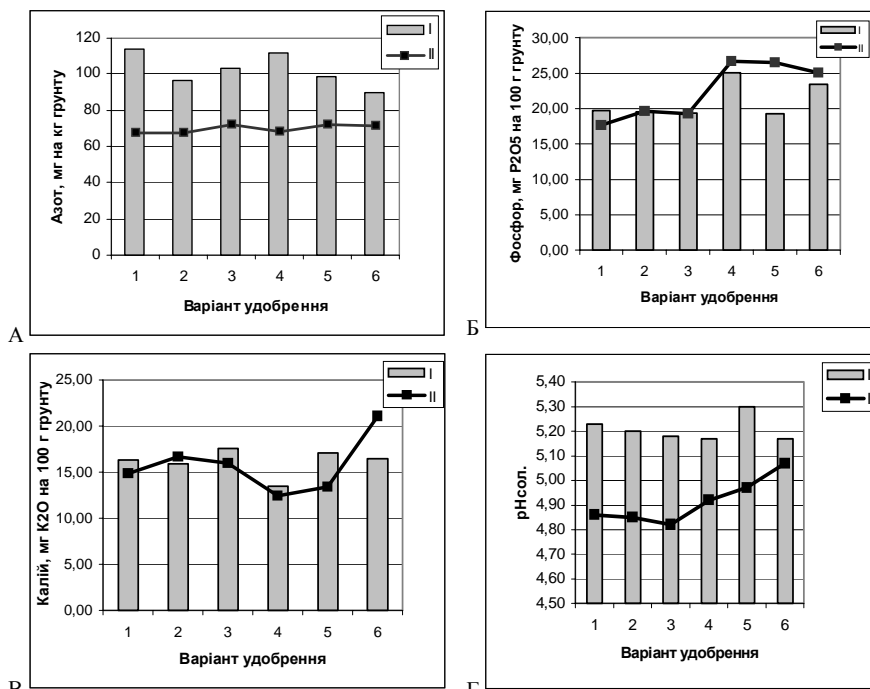


Рис. 1. Показники вмісту лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору, обмінного калію і рН_{сол.} у шарі ґрунту 0-20 см залежно від системи удобрення (у середньому за 2001-2003 рр.)

I – перед сівбою, II – після збирання; А-лужногідролізований азот, Б- рухомий фосфор, В – обмінний калій, Г – обмінна кислотність в одиницях рН_{сол.}

Кількість азоту, винесеного зерном і побічною продукцією, у варіантах досліді змінювалась у межах 176,0 – 229,0 кг/га. Завдяки здатності кореневої системи люпину до симбіозу з азотфіксуючою мікрофлорою та поверненням до ґрунту побічної продукції після збирання врожаю дефіцит азоту в агробіотопі, пов'язаний з відчуженням зернової продукції, вдається подолати лише частково. Позитивний баланс досягається за умови використання мінерального азоту (варіанти 3 та 6).

Розрахунок балансу азоту в агроекотопі та його інтенсивність свідчить, що зниження кількості доступних рослинам форм на період збирання врожаю на цих варіантах є тимчасовим, оскільки азот на цей момент зв'язаний вегетативною масою рослин і після заорювання та

мінералізації органічних рештків побічної продукції може бути використаний наступною культурою.

Таблиця 2. Баланс азоту, фосфору, і калію в агробіотопі за вирощування люпину білого на зерно (у середньому за 2001-2004 рр.)

Варіант	Азот				Фосфор				Калій			
	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %
1	171,0	176,6	-5,6	96,8	6,5	32,1	-25,6	20,2	70,9	97,6	-26,7	72,6
2	189,5	195,3	-5,8	97,0	8,1	36,4	-28,3	22,3	89,6	119,9	-30,3	83,4
3	208,2	194,8	+13,4	106,9	7,3	34,9	-27,6	20,9	79,7	108,6	-28,9	73,4
4	185,9	199,0	-13,1	93,4	55,2	39,6	+15,6	139,4	168,3	112,0	+56,3	150,3
5	221,7	229,0	-7,3	96,8	61,8	51,9	+9,9	119,1	192,9	138,3	+54,6	139,5
6	201,5	198,4	+3,1	101,6	52,8	37,4	+15,4	141,2	165,9	109,2	+56,7	151,9

Варіант	Азот				Фосфор				Калій			
	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %	надходження, кг/га	винос з урожаєм і побічною продукцією, кг/га	баланс, ±	інтенсивність балансу, %
1	171,0	176,6	-5,6	96,8	6,5	32,1	-25,6	20,2	70,9	97,6	-26,7	72,6
2	189,5	195,3	-5,8	97,0	8,1	36,4	-28,3	22,3	89,6	119,9	-30,3	83,4
3	208,2	194,8	+13,4	106,9	7,3	34,9	-27,6	20,9	79,7	108,6	-28,9	73,4
4	185,9	199,0	-13,1	93,4	55,2	39,6	+15,6	139,4	168,3	112,0	+56,3	150,3
5	221,7	229,0	-7,3	96,8	61,8	51,9	+9,9	119,1	192,9	138,3	+54,6	139,5
6	201,5	198,4	+3,1	101,6	52,8	37,4	+15,4	141,2	165,9	109,2	+56,7	151,9

Необхідно відмітити, що перспективний номер люпину білого 59/23 формував 72,0-97,7 ц/га побічної продукції, повернення азоту з нею становило 19,0-23,5% від загальної кількості винесеного елемента, тоді як у люпину вузьколистого сорту Брянський Л-3 – відповідно 82,2-127,7 ц/га і 24,6-31,5%, люпину жовтого сорту Обрій - 54,5-80,0 ц/га і 31,2-39,8%.

Позитивний баланс фосфору в агробіотопі досягається за проектів технології, які передбачають використання мінеральних добрив (варіанти 4, 5, 6). Вирощування люпину без фосфорних добрив як за передпосівного інокулювання посівного матеріалу, так і за внесення мінерального азоту. Навіть заорювання побічної продукції в ґрунт у

вигляді добрива призводило до від'ємного балансу фосфору. У зв'язку з вищенаведеним здається нелогічною тенденція до підвищення вмісту рухомих фосфатів у ґрунті протягом періоду вегетації рослин люпину білого в усіх варіантах досліду. Проте фізіологічною особливістю кореневої системи люпину є здатність до ремедіації фосфатів з горизонтів, розміщених глибше орного шару, а підвищення концентрації нітратів у ризосфері кореневої системи люпину, про що свідчить зміна $pH_{\text{сол.}}$ ґрунту (рис.1), сприяє активному перетворенню зв'язаних фосфатів у рухому форму.

Згідно з розрахунками, кількість калію, використаного на формування зерна та побічної продукції люпину білого, складала 97,6 - 138,3 кг/га і досягнення позитивного балансу елемента в агробіотопі було можливе за систем удобрення, які передбачали застосування мінеральних калійних добрив (варіанти 4, 5 і 6). Зниження вмісту обмінних форм калію в ґрунті цих варіантів, як і у випадку з азотом, є тимчасовим, оскільки, крім внесення мінеральних добрив, біля 67,2-72,6 % калію, вилученого з біологічним урожаєм, поверталось при заорюванні побічної продукції.

Висновки. Люпин білий – зернобобова культура, яка за існуючої деградації ґрунтової родючості повинна зайняти належне місце у сільськогосподарському виробництві. Навіть без внесення мінеральних добрив, завдяки біологічним особливостям рослин, він здатний сформувати врожайність зерна 25,6-27,4 ц/га (або 7,40-7,72 ц/га високоякісного білка). Проте для збереження врівноваженого стану агробіотопу та повернення в ґрунт основних біогенних елементів, вилучених з урожаєм зерна люпину білого, проекти технології вирощування культури повинні передбачати удобрення мінеральним фосфором, калієм і азотом, сівбу насінням, інокульованим активним штамом бульбочкових бактерій, та заробляння побічної продукції в орний шар ґрунту.

1. Кант И. Биологическое растениеводство: возможности биологических агроэкосистем // Пер. с нем. С.О.Эбель. – М.: В.О. Агрпромиздат, 1988. – 198 с.
2. Кисіль В.І., Акімова Р.В., Шевченко Н.Г. і ін. Техногенні проблеми агросфери //36. наукових праць Інституту землеробства УААН (специвипуск). – К.: ЕКМО, 2005. – С.23-27.
3. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. – К. - 2002. – 242 с.
4. Мишустин Е.Н., Черепков Н.И. Роль биологического азота в азотном балансе земледелия СССР и в повышении плодородия почв // Известия АН СССР, серия биологическая. – 1987. - №5. – С. 649-656.
5. Методи аналізів ґрунтів і рослин / За ред. Булигіна С.Ю. – Харків, 1999. – 156 с.
6. Методичні рекомендації щодо розробки ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення сільськогосподарського виробництва з

використанням комп'ютерного програмного комплексу / За ред. Ю.О.Тараріко. – К.: Нора-Прінт, 2002. – 119 с.

7. Патица В.Ф., Андреева Н.А. Цианобактерии и азотный баланс затапливаемых почв. // С.-х. биология. - 1987. - №1. - С. 59-65.

8. Проскура И.П., Кузюра М.Н. Влияние разнокачественных семян белого люпина на урожай // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. - №1. – С. 29-30.

9. Розвадовский А.М., Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – 173 с.

10. Юхимчук Ф.Ф. Люпин в земледелии. – Киев: Госсельхозиздат, 1963. – 160 с.

11. Lapinskas E. Biologinio azoto fiksavimas in nitrogenas // Monografija. – Dotnava, 1998. – 218 p.

Показано влияние систем удобрения люпина белого перспективного номера 59/23 на состояние фитоценоза и экосистему почвы в агробиотопе.

The effect of fertilizer systems of white lupine of perspective number 59/23 on the phytocenosis state and soil ecosystem in agrobiotope is shown.

УДК 633,1; 631,5

А.О. Тітенко

РІВНЕНСЬКА ДСГДС

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ У ПІСЛЯЖНИВНОМУ ПОСІВІ

Майже всі наявні рекомендації стосовно вирощування проміжних культур, у тому числі сидеральних, передбачають мілкий обробіток ґрунту дисковими знаряддями під проміжну і оранку під основну культуру. Такі рекомендації було розроблено за умов запровадження плодозмінних сівозмін, де проміжні культури розміщувались після стерньових попередників під посіви просапних за умов збирання зернових колосових з видаленням соломи з поля [1].

Сучасні сівозміни характеризуються значним насиченням зерновими колосовими культурами, а солома при цьому залишається в полі і використовується в якості органічного добрива. У таких сівозміна підвищується роль проміжних посівів як позитивного фітосанітарного чинника [2, 3].

Тому постає питання про необхідність певних змін у технології обробітку ґрунту під проміжні та основні культури в ланках, де всі культури є зерновими колосовими. Щодо глибини і способів обробітку ґрунту під проміжні капустиані культури, то в літературі не має єдиної думки. Це питання є особливо актуальним у зв'язку з використанням соломи на добриво.

© А.О. Тітенко, 2006