

5. Лийв Я.Г. Переформирование естественных растительных сообществ в культурные при поверхностном улучшении естественных лугов и пастбищ // Вопросы долгодетных культурных пастбищ: Сб. материалов науч. сес. по вопросам культурных пастбищ, проведенной Эстонским науч.-исслед. инст. земледелия и мелиорации в январе 1960 г. – Таллин, 1961. – С. 57-64.
6. Помаскин А.С., Курбанов Р.Ф. Повышение эффективности полосного посева семян трав в дернину // Кормопроизводство. – 2010. – № 3 – С. 44-48.

Аннотація. Приведены результаты серии исследований, которые проводились на протяжении 2001-2008 гг., по изучению эффективности подсева многолетних трав в дернину существующих сеяных и естественных травостоев. Высокоэффективным является подсев лядвенца рогатого в старосеяный злаковый травостой. Изложено и аргументировано результаты трехлетних исследований по изучению влияния подсева лядвенца рогатого в травостой, из которых полностью выпали клевер луговой и частично люцерна посевная. По результатам четырехлетних исследований установлено влияние подсева лядвенца рогатого и клевера гибридного на урожайность и ботанический состав естественных угодий предгорья Карпат. На участках с подсевом лучшим оказался вариант с подсевом травосмеси лядвенца рогатого, 4 кг/га + клевера гибридного, 4 кг/га.

Ключевые слова: подсев, естественные угодья, лядвенец рогатый, клевер гибридный, тимофеевка луговая, урожайность, ботанический состав.

Abstract. The results of a series of studies conducted during the years 2001-2008 to determine the effectiveness of subsowing perennial grasses sown into existing sod and natural grass.

Effective also there is sowing bird's foot trefoil in the old cereal grass stand, what ensure productivity increase and improvement of botanical composition old cereal grass stand. Reasonably described and the results of three years of research conducted on the lands on the effect of subsowing birds foot trefoil in grasslands, from which all fell meadow clover and Lucerne seeding part. The influencing of subsowing of bird's-foot trefoil and clover hybrid on productivity and botanical composition of natural meadow lands of foot-hill of Carpathians on results of four-years researches. On areas with subsowing the best a variant appeared with subsowing of grass mixture of bird's-foot trefoil, 4 kg/ha + clover hybrid, 4 kg/ha, on which attained the increase of output of dry mass and improvement of botanical composition of natural grass.

Key words: subsowing, natural meadows, bird's-foot trefoil, clover hybrid, timothy, productivity, botanical composition.

УДК 631.95

Н.М. Джура, І.М. Дідур, кандидати с.-г. наук Вінницького Національного аграрного університету,

О.М. Сологуб, кандидат с.-г. наук, СП „Інтерагро-Сквира”

РОЛЬ ЗЕРНОБОВОВИХ КУЛЬТУР У КРУГООБІГУ АЗОТУ В АГРОФІТОЦЕНОЗАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено обсяги біологічної фіксації азоту в бобових агрофітоценозах. Встановлено агроекологічну роль гороху, сої та люпину вузьколистого у кругообігу азоту в агрофітоценозах Лісостепу України.

Ключові слова: агрофітоценоз, горох, соя, люпин вузьколистий, симбіотична азотфіксація, баланс азоту.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Питання кругообігу та балансу азоту в агроecosистемах є актуальним для різних галузей аграрної науки. Причина полягає в тому, що азот та його

сполуки в природі виступають життєво необхідними факторами існування людини на Землі [1, 2]. Це твердження – абсолютно справедливе, адже агроєкосистеми (агробіоценози) займають біля 30% площі суші, з яких 10% припадає на рілля і 20% – на сінокоси та пасовища, з цієї території щорічно збирається 1 млрд. 700 млн. тонн зернових еквівалентів [3].

Ще донедавна використання агрофітоценозів здійснювалось на основі науково обґрунтованих систем землеробства. При цьому ефективність оцінювалась за величиною акумульованої в урожаї енергії. У сучасних умовах інтенсивного зростання та ускладнення форм впливу екологічних і антропогенних факторів на агроєкосистему вчені почали звертати увагу на процеси, які відбуваються в системі „грунт-рослина-приземна атмосфера”, оцінювати ефективність їх перебігу. Одним із глобальних процесів, що проходить в агрофітоценозах з бобовими культурами, є біологічна фіксація атмосферного азоту у симбіозі з мікроорганізмами.

Біологічний азот дозволяє з найменшими ресурсозатратами розв’язати питання підвищення родючості ґрунтів. За даними Ram H., Singh S. [4], щороку фіксується 10^8 - 10^9 т біологічного азоту. Це відповідає 90% кругообігу азоту суші, тоді як технічний азот складає лише 5% [5]. На частку промислового синтезу аміаку у світі припадає лише 1/4 частина зв’язаного азоту, а решта 3/4 зв’язується завдяки біологічному синтезу [6]. Біологічна азотфіксація здійснюється за рахунок енергії Сонця і є самим ресурсощадним джерелом надходження атмосферного азоту в агроєкосистему [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми. У світових масштабах відбувається подальше збільшення виробництва та використання азотних добрив, проте енерговитрати на виробництво, транспортування, зберігання та внесення добрив зростають значно швидше порівняно з підвищенням врожайів. Підвищення врожайності зернових культур в 2 рази (з 20 до 40 ц/га) потребує збільшення сумарних затрат енергії в 10 раз, причому основна частка припадає на синтез азотних добрив [8]. Так, в США енерговитрати на виробництво та використання азотних добрив складають біля 35% від загального об’єму енергоспоживання в сільському господарстві, а в країнах Західної Європи вони досягають 42% [9, 4].

Крім енергетичної, існує екологічна проблема застосування високих доз азотних добрив. Оскільки коефіцієнт засвоєння азоту із добрив не перевищує 50%, при їх внесенні відбувається міграція легкокорозійних азотнокислих та амонійних солей у водойми, накопичення їх у ґрунті, надходження газоподібних сполук азоту в атмосферу [10]. Це призводить до евтрофікації водоймищ, порушення екологічної рівноваги і загального погіршення біологічного стану водного середовища, різкого зниження господарської цінності води [11]. Підвищення доз азотних добрив також викликає небажані зміни в хімічному складі рослин, що, в свою чергу, призводить до зниження продуктивності сільськогосподарських тварин, негативно відображається на здоров’ї людей. Забруднення атмосфери оксидами азоту сприяє посиленню процесів мутагенезу та канцерогенезу [12, 13].

Таким чином, розширення площ бобових агрофітоценозів і створення оптимальних умов для активної симбіотичної азотфіксації є важливими передумовами для ефективного залучення атмосферного азоту до кругообігу в агроєкосистемах. Це також сприятиме подоланню енергетичної кризи та цілого ряду екологічних проблем.

Місце та методика досліджень. Визначення обсягів біологічної фіксації азоту в бобових агрофітоценозах проводили: протягом 2004-2006 рр. – із горохом, на спільному дослідному полі Вінницького національного аграрного університету та Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів НААНУ (с. Агрономічне, Вінницький р-н, Вінницька обл.); 1998-2001 рр. – із соєю, в базовому господарстві Вінницького національного аграрного університету “Інтерагро-Сквира” Сквирського району Київської області; 2004-2006 рр. – із люпином вузьколистим, на базі ДПДГ „Бохоницьке” Інституту кормів НААНУ. Ці дослідження були складовою частиною науково-технічних програм, які виконувались Вінницьким національним аграрним університетом та Інститутом кормів НААНУ. Всі обліки і спостереження проводили відповідно до Методики державного сорто випробування України (1983 р.) та методики Г.С. Посипанова, 1991 р. [14, 15]. Перед сівбою насіння гороху, сої та люпину обробляли препаратами, які містили активні штами бульбочкових бактерій.

Формулювання цілей статті: визначити обсяги біологічної фіксації азоту в бобових агрофітоценозах, встановити агроекологічну роль гороху, сої та люпину вузьколистого у кругообігу азоту в агрофітоценозах Лісостепу України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Суха речовина врожаю створюється за рахунок роботи фотосинтезуючої асиміляційної поверхні рослин. Найбільшу біомасу формував агрофітоценоз люпину вузьколистого – 1,11 кг/м² (табл. 1).

Таблиця 1

Показники накопичення сухої речовини та фотосинтетична продуктивність в агрофітоценозах зернобобових культур

Культура	Маса сухої речовини, кг/м ²	Урожайність зерна, кг/м ²	Фотосинтетична продуктивність, г/1000 од. ФП
Горох (Елегант)	0,773	0,427	1317
Соя (Артеміда)	0,762	0,271	1163
Люпин вузьколистий (Кристал)	1,110	0,424	901

В агрофітоценозі гороху та сої формувалось на 337 та 348 г/м² менше сухої біомаси. Подібним чином формувались показники урожайності зерна (або маса господарськоцінної продукції). Найвищий її показник – 0,427 кг/м² – формувався в агрофітоценозі гороху. В агрофітоценозі люпину вузьколистого цей показник був менший тільки на 3 г/м², а в соєвому – на 156 г/м².

Розрахунок фотосинтетичної продуктивності показав, що найбільш ефективно використання асиміляційної фотосинтезуючої поверхні було в агрофітоценозі гороху. Так, кожна тисяча одиниць фотосинтетичного потенціалу (ФП) формувала близько 1317 г зерна. Дещо нижчим – 1163 г/1000 од. ФП – був цей показник у соєвому агрофітоценозі. Фотосинтетична продуктивність агрофітоценозу люпину вузьколистого була найменшою – 901 г/1000 од. ФП.

Відомо, що між величиною фотосинтетичного і симбіотичного потенціалів у зернобобових культур існує тісний прямий кореляційний зв'язок. Бульбочкові бактерії живляться не лише поживними речовинами, що надходять із зовнішнього середовища, але й метаболітами рослини-господаря. Так, до 30% цукрів, які накопичуються в процесі фотосинтезу, може бути використано для підтримки життєдіяльності симбіотичного апарату [16].

Нами встановлено, що в агрофітоценозах люпину вузьколистого формувався найвищий показник АСП – 23,8 тис. кг × діб/га; у соєвому агрофітоценозі цей показник був у півтора раза нижчим – 16 тис. кг × діб/га. В агрофітоценозі гороху показник АСП був найнижчим і складав 7,83 тис. кг × діб/га (табл. 2).

Таблиця 2

Показники симбіотичної продуктивності агрофітоценозів зернобобових культур

Культура	Симбіотичний потенціал, тис. кг × діб/га		Кількість фіксованого атмосферного азоту, кг/га	Частка азоту від загального виносу урожаю, %
	загальний	активний		
Горох (Елегант)	9,963	7,83	42,3	15,0
Соя (Артеміда)	22,4	16,0	129	60,0
Люпин вузьколистий (Кристал)	57,3	23,8	234	81,2

Найбільшу кількість біологічного азоту накопичували агрофітоценози люпину вузьколистого – 234 кг/га; у соєвому агрофітоценозі акумулювалось 129 кг/га азоту, а в гороховому – лише 42,3 кг/га.

Такі особливості у симбіотичній фіксації атмосферного азоту агрофітоценозами зернобобових культур знайшли відображення і в розрахованому балансі азоту (табл. 3).

Баланс азоту в агрофітоценозах зернобобових культур

Показники	Горох (Еlegant)	Соя (Артемiда)	Люпин вужколистий (Кристал)
Надходження, кг/га			
1. З посівним матеріалом	12,1	8	11,5
2. З рослинними рештками (від попередника)	20,6	22	19
3. З атмосферними опадами	9,2	10,5	9,8
4. З мінеральними добривами	60	60	60
5. Симбіотично фіксований	42,3	129	234
6. З кореневими та пожнивними рештками	72,6	66,3	72
Разом:	216,8	295,8	406,3
Витрати, кг/га			
1. Винос урожаєм	282	215	288
2. Непродуктивні втрати азоту із міндобрив (15%)	9	9	9
Разом:	291	224	297
Баланс азоту („+” або „-”), кг/га	-65,2	80,8	118,3
Інтенсивність балансу, %	76,9	137,6	141,1
Ємність азоту, кг/га	507,8	519,8	703,3

Як видно з даних таблиці, баланс азоту в гороховому агрофітоценозі – дефіцитний (-65,2 кг/га). Інтенсивність балансу при цьому складає 76,9%, а ємність азоту, тобто його кругообіг – 507,8 кг/га.

Найвищий показник позитивного балансу азоту (118,3 кг/га) спостерігався в люпиновому агрофітоценозі. При цьому інтенсивність балансу була достатньо високою – 141,1%, як і ємність азоту – 633 кг/га. Соевий агрофітоценоз також формував позитивний баланс (80,8 кг/га). При цьому інтенсивність складала 137,6%, а ємність азоту – 519,8 кг/га.

Отже, наведені дані свідчать, що найбільший внесок у процес залучення атмосферного азоту в кругообіг всередині агроєкосистем належить люпину вужколистому та сої. Гороховий агрофітоценоз, порівняно із люпиновим та соєвим, не відіграє такої вагомій ролі у цьому процесі.

Висновки. 1. Найбільшу біомасу формував агрофітоценоз люпину вужколистого – 1,11 кг/м². В агрофітоценозі гороху та сої формувалося на 337 та 348 г/м² менше сухої біомаси. Показники врожайності в агрофітоценозах зернобобових культур були на рівні: 0,427 кг/м² – у гороху, 0,424 кг/м² – у люпину вужколистого та 0,271 кг/м² – у сої.

2. В агрофітоценозі гороху кожна тисяча одиниць фотосинтетичного потенціалу формувала майже 1317 г зерна. Деяко нижчими були ці показники у соєвому та люпиновому агрофітоценозах – 1163 та 901 г/1000 од. ФП.

3. В агрофітоценозах люпину вужколистого формувався найвищий показник АСП – 23,8 тис. кг × діб/га; у соєвому та гороховому агрофітоценозах ці показники склали 16 та 7,83 тис. кг × діб/га. Найбільшу кількість біологічного азоту накопичували агрофітоценози люпину вужколистого – 234 кг/га; у соєвому агрофітоценозі акумулювалось 129 кг/га азоту, а в гороховому – лише 42,3 кг/га.

4. У гороховому агрофітоценозі спостерігався дефіцитний баланс азоту (-65,2 кг/га). Найвищий показник позитивного балансу азоту (118,3 кг/га) спостерігався в люпиновому агрофітоценозі. Соевий агрофітоценоз також формував позитивний баланс азоту (80,8 кг/га).

Список використаних джерел

1. Nevezh P., Liberman A.S. Landscape Ecology. Theory and Application. – Berlin, Heidelberg, Tokyo, 1984. – 356 p.
2. Кретьович В.Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями. – М.: Наука, 1994. – 167 с.
3. Масюк Н.Т. Агроєкосистема: расширение и углубление содержания термина. // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 1998. – № 1-2. – С. 5-14.
4. Ram H, Singh S. Effect of soils and energy sources N-fixation by *Clostridium pasteurianum* // Indian J. Microbiol. – 1982. – 22. – № 1. – P. 90-91.
5. Старченков Е.П. Проблема симбиотической азотфиксации: народнохозяйственное значение, достижения и перспективы исследований. // Физиология и биохимия культурных растений. – 1996. – Т. 28. – № 1-2. – С. 36-51.

6. Benbi D.K. Efficiency of nitrogen use by dryland wheat in a subhumid region in relation to optimizing the amount of available water // J. Agri. Sci. – 1990. – V. 115. – № 1. – P. 7-10.
7. Патица В.П., Тихонович І.А., Філіп'єв І.Д. та ін. Мікроорганізми і альтернативне землеробство. – К.: Урожай, 1993. – 174 с.
8. Лыков А.М., Сафонов А.Ф., Тарабаши З. Биология почв и урожай // Земледелие. – 1990. – № 9. – С. 20-22.
9. Лісовий М.В. Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 3. – С. 15-19.
10. Ладонин В.Ф. Экологические проблемы комплексного применения средств химизации в интенсивных технологиях // Тр. ВИУА, 1990. – С. 11-20.
11. Иванчиков В.П., Почтаренко В.И., Яковлев Е.А. Эколого-агрохимическая оценка загрязнения геологической среды. – К.: Знание, 1996. – 55 с.
12. Булгакова Н.Н. О поглощении и накоплении нитрата растениями // Агрехимия. – 1999. – № 11. – С. 80-88.
13. Патица В.П., Волкогон В.В. До питання створення екологічно чистих агротехнологій в землеробстві // Матеріали міжнародної науково-практичної конф. “Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення”. – К., 1999. – С. 26-27.
14. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 17-26.
15. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 37-39.

Аннотация. Наведены объемы биологической фиксации азота в бобовых агрофитоценозах. Установлено агроэкологическую роль гороха, сои и люпина узколистого в кругообороте азота в агрофитоценозах Лесостепи Украины.

Ключевые слова: агрофитоценоз, горох, соя, люпин узколистый, симбиотическая азотфиксация, баланс азота.

Summary. On the agrocenosis of blue lupine was greatest level of nitrogen-fixing capacity - 234 kg/hectares. Thus, the balance of nitrogen was + 118,3 kg/hectare. The intensity of balance of nitrogen was 141,1%.

An intensity of balance of nitrogen of the agrocenosis of soy bean was 137,6%. The least intensity of balance of nitrogen was of the agrocenosis of pea – 76,9%.

Key words: agrocenosis, pea, soy bean, blue lupine, nitrogen-fixing capacity, balance of nitrogen.

УДК 579.64:631.52

В.П. Дерев'янський, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник Хмельницького інституту АПВ НААН України,

В.А. Зеленський, кандидат с.-г. наук, доцент ПДАТУ,

О.В. Ковальчук, науковий співробітник Хмельницького інституту АПВ НААН України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ГЕРБИЦІДІВ В ПОСІВАХ СОЇ

Викладено результати 4-річних досліджень (2006-2009) щодо впливу гербицидів (Харнес, Півот), бактеріальних (*Bradyrhizobium japonicum* 614A, *Bradyrhizobium japonicum* 614A + *Vacillus rutilis* 1, *Bradyrhizobium japonicum* 614A + *Vacillus subtilis* 2) і біоактивних (Хетомік, Еколіст) препаратів на забур'яненість, ураження хворобами та продуктивність посівів сої.
Ключові слова: гербициди, бактеріальні препарати, біологічно активні препарати, забур'яненість, ураження хворобами, продуктивність посівів сої.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. За даними Інституту захисту рослин та інших науково-дослідних установ, потенційні втрати врожаю сої від комплексу шкідливих організмів становлять близько 30%. Це переконливо свідчить, що навіть часткове запобігання втратам – важливий фактор підвищення продуктивності цієї культури [1, 2].