

УДК 633.2. 03.631.8

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА БАЛАНСУ ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
У ҐРУНТІ ЗА ПОВЕРХНЕВОГО І ДОКОРІННОГО ПОЛІПШЕННЯ
РІЗНОТРАВНО-ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ ТА ЇХ УДОБРЕННЯ**

*М. Ярмолюк, д. с.-г. н., Т. Марцінко, к. с.-г. н., Б. Коберинка, аспірант,
М. Огороднік, аспірант*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН України

Постановка проблеми. Створення сприятливого балансу поживних речовин у землеробстві є одним з основних завдань, виконання якого забезпечить стабільно високу врожайність сільськогосподарських культур.

Більшість ґрунтів здатні закріплювати значну кількість фосфору і калію. Рослини можуть їх використовувати протягом багатьох років. Водночас збільшити запаси азоту в ґрунті не можна внесенням вищих доз добрив, ніж потрібно для культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На луках за наявності життєдіяльної дернини переміщення і поглинання поживних речовин і елементів добрив сприятливіше, ніж на розораних угіддях, через що вони є екологічно безпечніші [1 – 3]. Як констатують дослідники, підвищення родючості ґрунтів забезпечувалося балансом поживних речовин та елементів [2; 4; 6]. В умовах Західного регіону України на луках за внесення невисоких доз мінеральних добрив ($N_{60}P_{30}K_{60}$) винос урожаєм азоту і калію перевищував внесену їх кількість, а фосфор використаний лише наполовину. Проте із врахуванням закріплення елементів у корінні цей баланс був позитивний за всіма дозами застосування. За останні двадцять років на лучних ценозах багаторічного стаціонарного досліді (1974 – 2010 рр.) виявлено зміни родючості ґрунту, баланс поживних речовин залежно від удобрення та використання [6].

Постановка завдання. Основною метою наших досліджень було встановити вплив повних мінеральних добрив на баланс поживних речовин за докорінного та поверхневого поліпшення лучних травостоїв.

Виклад основного матеріалу. Баланс поживних елементів розраховували у ґрунті низинних лук багаторічного стаціонару Інституту сільського господарства Карпатського регіону. У результаті реконструкції у 2006 р. половина площі всіх варіантів була докорінно поліпшена. Ґрунт дослідних ділянок темно-сірий опідзолений легкосуглинковий поверхнево оглеєний, який у шарі ґрунту має: рН (сольовий) – 5,4-5,6; вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) – 47,0 – 49,0 мг/кг ґрунту; гумус – 3,8 – 4,2%. Мінеральні добрива застосовували у формі суперфосфату, калійної солі, аміачної селітри згідно зі схемою досліді. Розмір дослідної ділянки – 18 м², повторність – чотириразова. Вміст загального азоту, фосфору та калію в надземній та підземній масі визначали за загальноприйнятими методиками. Газоподібні втрати азоту у балансових розрахунках прийнято за 20%.

Метеорологічні умови за вегетаційний період (2006 – 2010 рр.) характеризувалися в усі роки надлишковим зволоженням, крім 2007 року, коли випала недостатня кількість опадів – 74,4 мм (табл. 1 – 3).

Таблиця 1

Урожайність лучного травостою низинної луки
залежно від різної забезпеченості вологою

Удо- брення	Середнє, ц/га	Найбільш посушливий рік	Урожайність, ц/га	Найбільш вологий рік	Урожайність, ц/га	Приріст			
						Найбільш посушливий рік	%	Найбільш вологий рік	%
Довготривалий травостій									
P ₆₀ K ₉₀ N ₁₂₀	75,2	2007	69,0	2009	94,9	6,2	8,0	19,7	20
Бобово-злаковий травостій									
P ₆₀ K ₉₀	60	2007	60	2009	71	60	-	11	18

Таблиця 2

Гідротермічний коефіцієнт за 2006 – 2010 рр.

Рік	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Середнє за сезон
2006	2,1	2,6	2,4	1,8	3,1	0,2	0,5	1,8
2007	0,23	0,2	0,1	2,2	2,3	3,0	1,2	1,0
2008	2,7	2,6	1,3	2,2	2,3	3,0	0,2	2,0
2009	1,8	2,2	3,3	1,3	2,3	0,2	4,2	2,0
2010	1,3	4,5	2,3	3,3	1,8	1,8	1,2	2,3

Таблиця 3

Шкала визначення рівня зволоження

Бал	ГТК	Рівень зволоження
1	0,5 – 0,7	Слабке
2	0,8 – 1	Недостатнє
3	1,1 – 1,5	Оптимальне
4	>1,6	Надлишкове

Оцінку окремих років і періодів давали, використовуючи показники температури повітря та кількості опадів через гідротермічні коефіцієнти [ГТК], які визначали за формулою

$$ГТК = \frac{10 \times \sum R}{\sum T \times n},$$

де R – сума опадів за аналізований період, мм; T – середньомісячна сума позитивних температур, °С; n – кількість днів у місяці.

Як свідчать дані табл. 2 і 3, у 2006, 2008, 2009 та 2010 роках рівень зволоження характеризувався як надлишковий і лише у 2007 році був недостатній.

Застосування повних мінеральних добрив ($N_{120}P_{60}K_{90}$) за поверхневого поліпшення багаторічного лучного травостою, а також за докорінного поліпшення бобово-злакового травостою із внесенням фосфорно-калійних добрив і біологічних препаратів КМРД “Оазис” та мікроелементів дало змогу провести екологічну оцінку зміни балансу поживних елементів у ґрунті порівняно з контролем без добрив (табл. 4).

Таблиця 4

Екологічний баланс поживних елементів у ґрунті довготривалого травостою залежно від удобрення (середнє за 2006 – 2010 рр.)

Удобрєння *	Елемент	Надходження з удобренням	Витрати, кг/га				Баланс, +, -
			винос з уро-жаєм	закріплено в корінні із добривом	винос з азотом	разом	
1	N	-	61	14	-	-	
	P ₂ O ₅	-	51	23	-	-	
	K ₂ O	-	26	44	-	-	
2	N	-	85	16	-	101	-101
	P ₂ O ₅	60	77	48	-	125	-65
	K ₂ O	90	71	66	-	137	-47
3	N	120	195	22	28	245	-125
	P ₂ O ₅	60	165	41	-	206	-146
	K ₂ O	90	76	86	-	162	-72
4	N	120	146	14	28	188	-68
	P ₂ O ₅	60	146	43	-	182	-122
	K ₂ O	90	73	79	-	152	-62

* 1 – без добрив; 2 – P₆₀K₉₀ – фон; 3 – фон + N_{120 (60+60)}; 4 – фон + N_{120 (40+80)}.

Встановлено, що за фонового удобрення довготривалого травостою засвоєно біологічного азоту 101 кг/га, винесено фосфору 125 кг/га, калію – 137 кг/га. Із застосуванням повних мінеральних добрив, а саме за рівномірного розподілу азоту винесено найбільше азоту – 245, фосфору – 206, калію – 162 кг/га.

За розподілу азоту з підвищенням доз до осені (40+80) одержано нижчий збір сухої маси і відповідно засвоєно дещо менше азоту – 188, фосфору – 182, калію – 152 кг/га. На довготривалому травостої за внесення лише фосфорно-калійних добрив винос і баланс азоту одержані за рахунок симбіотичного використання біологічного азоту і тому їх можна вважати умовно від’ємними, бо елемент засвоювався не лише з ґрунту, а й з повітря.

У сприятливих метеорологічних умовах (за достатньої кількості опадів) новостворений бобово-злаковий травостій відзначався високим збором сухого корму і високим виносом поживних елементів. Відповідно екологічний баланс ґрунту такого травостою був умовно від’ємний (табл. 5).

Як видно з табл. 5, за застосування фосфорно-калійних добрив на бобово-злаковому травостої з урожаєм винесено азоту – 136, фосфору – 88, калію – 142 кг/га.

Таблиця 5
Екологічний баланс поживних елементів у ґрунті бобово-злакового травостою залежно від удобрення (середнє за 2006 – 2010 рр.)

Удобрєння*	Елемент	Надходження з удобрєнням	Витрати, кг/га			Баланс, +, -
			винос з урожаєм	закріплено в корінні з добривом	разом	
1	N	-	92	15	-	-
	P ₂ O ₅	-	42	22	-	-
	K ₂ O	-	37	61	-	-
2	N	-	116	20	136	-136
	P ₂ O ₅	60	53	35	88	-28
	K ₂ O	90	67	75	142	-52
3	N	-	112	30	142	-142
	P ₂ O ₅	60	132	43	175	-115
	K ₂ O	90	59	98	157	-67
4	N	-	138	22	160	-160
	P ₂ O ₅	60	136	37	173	-113
	K ₂ O	90	64	84	148	-52

*1 – без добрив; 2 – P₆₀K₉₀ – фон; 3 – фон + КМРД «Оазис»; 4 – фон + КМРД+ мікроелементи.

Із застосуванням додатково стимулятора росту і мікроелементів підвищився винос азоту, фосфору і калію з від'ємним балансом за всіма елементами: азот – 142 – 160 кг/га; фосфор – 88 – 175 кг/га; калій – 142 – 157 кг/га. Екологічний баланс за всіма варіантами і поживними елементами був від'ємний: азот – мінус 136 і 160; фосфор – мінус 115 і 113, калій – мінус 52 і 67.

Висновки. На фоновому варіанті винос азоту відбувався за рахунок симбіозу бобових трав із бульбочковими бактеріями. Найбільше його засвоєно за сприятливих гідротермічних умов і внесення P₆₀K₉₀, крім фонового удобрення ще й повного NPK – 125; 206. Із внесенням калію 90 кг/га його засвоювалося навіть набагато менше, ніж вносилося (баланс від'ємний).

Із застосуванням повних мінеральних добрив істотно підвищувався врожай травостою, за рахунок чого більше використано, ніж внесено, всіх трьох елементів (баланс від'ємний). Проте найменший від'ємний баланс був за калієм (-47; -72). Фосфор використаний із найменшим балансом на РК фоні і значно вищим із застосуванням повних мінеральних добрив – -65 і -146 на довготривалому травостої та -28 і -115 на варіантах із застосуванням стимулятора росту та мікроелементів.

Бібліографічний список

1. Боговін А. В. Особливості ефективного використання заплавних лук / А. В. Боговін, С. В. Дудник, Ю. В. Лещенко // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 278 – 283.
2. Боговін А. В. Трав'янисті біоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання / А. В. Боговін, І. Т. Слюсар, М. К. Царенко – К. : Аграрна наука, 2005. – 360 с.
3. Клапп Э. Сенокосы и пастбища / Э. Клапп. – М. : Изд-во с.-х. лит., 1961. – 611 с.
4. Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / В. Г. Минеев. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1988.
5. Ярмолюк М. Т. Культурні пасовища в системі кормовиробництва / М. Т. Ярмолюк, М. П. Зінчук, В. М. Польовий. – Рівне : Волинські обереги, 2003. – 292 с.
6. Ярмолюк М. Т. Екологічна оцінка балансу поживних елементів у ґрунті довготривалих лучних травостоїв / М. Т. Ярмолюк, У. О. Котяш, Н. Б. Демчишин // Агроекологічний журнал. – 2007. – № 1. – С. 30 – 33.

Ярмолюк М., Марцінко Т., Коберинка Б., Огороднік М. Екологічна оцінка балансу поживних елементів у ґрунті за поверхневого і докорінного поліпшення різнотравно-злакових травостоїв та їх удобрення

Наведено результати багаторічних досліджень оцінки балансу поживних елементів у ґрунті за поверхневого та докорінного поліпшення довготривалого різнотравно-злакового травостою. Як за поверхневого, так і за докорінного поліпшення травостою добрива використовували з від'ємним балансом: N – 125 – 160; P₂O₅ – 146 – 115; K₂O – 72 – 52 кг/га.

Ключові слова: лучні угіддя, родючість ґрунту, добрива, баланс поживних речовин.

Yarmolyuk M., Martsinko T., Koberynka B. Ogorodnik M. Environmental assess ment balance nutrients in the soil by surface and amelioration forb-grass swards and fertilization

The results of long-term studies assess the balance of nutrients in the soil at the surface and radical improvement the long-forb-grass grasslands. As in the surface layer, and the radical improvement of herbage fertilizer used with a negative balance of N - 125 - 160; P₂O₅ - 146 - 115; K₂O - 72 - 52 kg / ha.

Key word: meadow land, soil fertility, fertilizer, nutrient balance.

Ярмолюк М., Марцінко Т., Коберинка Б., Огороднік М. Екологіческая оцeнка баланса питательных элементов в почве при поверхностном и коренном улучшении разнотравно-злаковых травостоев и их удобрении

Приведены результаты многолетних исследований оценки баланса питательных элементов в почве при поверхностном и коренном улучшении долговременного разнотравно-злакового травостоя. Как при поверхностном, так и коренном улучшении травостоев удобрения использованы с отрицательным балансом: N - 125 - 160; P₂O₅ - 146 - 115; K₂O - 72 - 52 кг / га.

Ключевые слова: луговые угодья, плодородие почвы, удобрения, баланс питательных веществ.