УДК: 633.31:631.452

Антипова Л.К.

БАЛАНС ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ ДОЗ УНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НАСІННЄВОЇ ЛЮЦЕРНИ

Наведено розрахунки балансу елементів живлення при вирощуванні насіннєвої люцерни протягом трьох років вегетації залежно від доз мінеральних добрив на суходолі чорноземів південних. Показано, що відмова від застосування добрив приводить до від'ємного балансу фосфору (-48,0 кг/га) за три роки життя і використання люцерни. Внесення фосфорних добрив в дозі 120 кг/га д.р. забезпечує додатній (позитивний) його баланс: 63,5-66,7 кг/га P_2O_5.

Встановлено, що баланс азоту позитивний як під неудобреними, так і під удобреними азотом посівами, а калію – від'ємний за всіх варіантів застосування мінеральних добрив, особливо неудобрених калійними туками.

Ключові слова: *люцерна, насіння, мінеральні добрива, баланс, ефективність, кореневі та післяжнивні рештки.*

Приведены расчеты баланса элементов питания при выращивании семенной люцерны на протяжении трех лет вегетации в зависимости от доз минеральных удобрений на суше южных черноземов. Показано, что отказ от использования удобрений приводит к отрицательному балансу фосфора (-48,0 кг/га) за три года жизни и использования люцерны. Внесение фосфорних удобрений в дозе 120 кг/га д.р. обеспечивает дополнительный (положительный) его баланс: 63,5-66,7 кг/га P_2O_5.

Установлено, что баланс азота положительный как в неудобренныч, так и в удобренных азотом посевах, а калия – отрицательный при всех вариантах использования минеральных удобрений, особенно неудобренных калийными туками.

Ключевые слова: *люцерна, семена, минеральные удобрения, баланс, эффективность, корневые остатки и остатки после жатвы.*

The broughted calculations element feeding under cultivations seeds lucernes during three years vegetation depending on doses of the mineral fertilizers on not irrigation lands chernozem south. It is shown that refusal of using the fertilizers brings about negative balance of phosphorus (-48,0 kg/ga) for three years to lifes and use the lucerne. Contributing the phosphoric fertilizers in dose 120 kg/ga d.v. provides positive his(its) balance: 63,5-66,7 kg/ga R_2O_5.

It Is Installed that balance of the nitrogen positive as in sowing with fertilizers, so and without them, but potassium – negative under all variant of the using the mineral fertilizers.

Key words*: alfalfa, seed, mineral fertilizers, balance, efficiency, root and pislyazhnivni tailings.*

Відомо, що продуктивність посівів істотно залежить від таких факторів, як погодні умови, родючість ґрунту і система живлення культури. Родючість наших ґрунтів поступово знижується внаслідок обмеження застосування як органічних, так і мінеральних добрив [1]. Усе менше у структурі посівних площ займають багаторічні бобові трави, що також обумовлює погіршення стану едафотопу. Якщо в 2000 р. у структурі посівних площ України вони займали 2985 тис. га (11,0 %), то в 2005 р. лише 1702 тис. га, або 6,5 % [2].

Б.П. Михайличенко [3] встановив, що бобові трави за рахунок фіксації азоту із повітря залишають у ґрунті з кореневими та пожнивними рештками до 100-170 кг/га біологічного азоту. При сучасній структурі посівних площ за рахунок бобових у ґрунт надходить тільки 0,5 млн т біологічного азоту. За даними інших учених, біологізація польового травосіяння дозволяє за рахунок бобових трав збагачувати ґрунт азотом в кількості 90-120 кг/га [4]. В.Г. Минєєв [5] зазначає, за будь-яких розмірів біологічної фіксації азоту бобовими в них біля однієї третьої із сумарного азоту поступає мінерального азоту із ґрунту. За повідомленням інших науковців, люцерна споживає 60 % біологічного азоту від загального надходження. Завдяки добривам у поєднанні з біологічною фіксацією в ґрунті накопичується більше азоту [6].

Відомо, що знання балансу елементів живлення потрібне для більш обґрунтованого прогнозування

Таблиця 1

Надходження елементів живлення при вирощуванні насіннєвої люцерни впродовж трьох років життя на різних фонах мінеральних добрив (середнє за три роки сівби)

Варіанти – внесення добрив		Збір за три роки життя сухої речовини/ насіння, ц/га	Надійшло поживних речовин за три роки життя, кг/га д.р.									
під основний обробіток ґрунту	у підживлення під посіви другого року життя		з мінеральними добривами				N за рахунок симбіотичної фіксації*	N з атмосферними опадами**	всього надійшло			
			N	P_2O_5	K_2O	всього			N	P_2O_5	K_2O	всього
Контроль-0	0	91,0/3,96	0	0	0	0	163,8	12,0	175,8	0	0	175,8
60	0	95,9/4,30	0	60	0	60	172,6	12,0	184,6	60	0	244,6
$N_{20}P_{60}K_{30}$	0	100,3/4,17	20	60	30	110	180,5	12,0	212,5	60	30	302,5
P_{120}	0	107,0/4,73	0	120	0	120	192,6	12,0	204,6	120	0	324,6
$N_{40}P_{120}K_{60}$	0	100,5/4,74	40	120	60	220	180,9	12,0	232,9	120	60	412,9
$N_{40}P_{60}K_{30}$	$P_{60}K_{30}$	102,8/4,75	40	120	60	220	185,0	12,0	237,0	120	60	417,0

Примітка: *Люцерна синтезує в середньому 1,8 кг азоту на 1 ц сіна [7, с. 11];
**Щорічно в умовах Степу в ґрунт надходить 4 кг/га азоту (умовно) з атмосферними опадами [7, с. 12];

Таблиця 2

Використання елементів живлення насіннєвою люцерною впродовж трьох років життя залежно від доз мінеральних добрив
(середнє за три роки сівби)

Варіанти – внесення добрив		Збір за три роки життя сухої речовини/ насіння, ц/га	Використано N P K, кг/га								
під основний обробіток ґрунту	у підживлення під посіви другого року життя		Виніс з урожаєм повітряно-сухої речовини*/ насіння **				N за рахунок денітрифікації*	Загальний винос			
			N	P_2O_5	K_2O	всього		N	P_2O_5	K_2O	всього
Контроль-0	0	91,0/3,96	154,7/19,1	45,5/2,5	136,5/5,9	427,7/27,5	0	173,8	48,0	142,4	364,2
P_{60}	0	95,9/4,30	163,0/20,8	48,0/2,8	143,9/6,5	450,7/30,1	0	183,8	50,8	150,4	385,0
$N_{20}P_{60}K_{30}$	0	100,3/4,17	170,5/20,1	50,2/2,7	150,5/6,3	471,4/29,1	2	192,6	52,9	156,8	402,3
P_{120}	0	107,0/4,73	180,9/22,8	53,5/3,0	160,5/7,1	502,9/32,9	0	203,7	56,5	167,6	427,8
$N_{40}P_{120}K_{60}$	0	100,5/4,74	170,9/22,9	50,3/3,0	150,8/7,1	472,4/33,0	4	197,8	53,3	157,9	409,0
$N_{40}P_{60}K_{30}$	$P_{60}K_{30}$	102,8/4,75	174,8/22,9	51,4/3,0	154,2/7,1	483,2/33,0	4	201,7	54,4	161,3	417,4

Примітка: * Люцерна виносить із ґрунту 1,7 кг азоту, 0,5 кг P_2O_5, 1,5 кг K_2O на 1 ц сіна; втрати за рахунок денітрифікації при нормах 45-60 кг N/га і менших складають приблизно 10 % від внесеного з добривами азоту [7, с. 14];
** Вміст у насінні азоту, P_2O_5 і K_2O становить 4,83; 0,64; 1,50 % відповідно [8].

потреби рослин та господарств у добривах, ефективного їх використання. Удобрення культури необхідно забезпечити таким чином, щоб унеможливити від'ємний баланс елементів живлення, тобто не погіршувати родючість ґрунту та не завдавати шкоди довкіллю надмірною кількістю добрив. Розрахунків балансу поживних речовин в системі «ґрунт – рослина» за різних доз внесення мінеральних добрив під насінники люцерни на суходолі півдня України в літературі не зустрічалося, що обумовило вияснити це питання.

Мета досліджень – удосконалити систему живлення насіннєвої люцерни в умовах незрошуваних чорноземів південних.

Завдання – визначити оптимальні дози внесення мінеральних добрив для підвищення продуктивності посівів насіннєвого призначення та розрахувати баланс елементів живлення.

Досліди проводили на полях Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції (нині Миколаївський інститут АПВ).

Ґрунт – чорнозем південний залишковослабо-солонцюватий, важкосуглинковий. Середньорічна кількість опадів 422 мм НВ – 23,5 %, вологість в'янення – 11,4 %. В орному шарі ґрунту міститься 2,9-3,0 % гумусу. В 100 г ґрунту під час закладки досліду налічувалося 3,63 мг мінерального азоту, 2,59 мг рухомого фосфору – 42,3 мг рухомого калію.

Площа посівних ділянок – 240 м^2, облікових – 100 м^2. Повторність досліду чотириразова. Мінеральні добрива вносили згідно із схемою дослідів, наведеною в таблиці: фосфорно-калійні – під основний обробіток ґрунту та в підживлення люцерни першого року життя восени, а азотні – під передпосівну культивацію. Вносилися як разова P_{60}, $N_{20}P_{60}K_{30}$, так і подвійні дози цих елементів під основний обробіток ґрунту в «запас» на три роки і роздрібно: під основний обробіток ґрунту та в підживлення під урожай люцерни другого року життя. Контролем слугували неудобрені ділянки.

Результати досліджень

Орієнтовним показником рівня забезпеченості насіннєвої люцерни елементами живлення є їх баланс. Надходження поживних речовин при вирощуванні насіннєвої люцерни впродовж трьох років життя на різних фонах мінеральних добрив наведено в таблиці 1. Встановлено, що в ґрунт потрапляє за рахунок симбіотичної фіксації неудобреною люцерною 163,8 кг/га д.р. азоту, а за внесення P_{120} цей показник підвищується до 180,9-192,6 кг/га (на 10,4–17,6%). Найбільше надійшло поживних речовин в ґрунт (417,0 кг/га) за три роки життя люцерни у варіанті подрібненої на два строки подвійної норми повного мінерального добрива (підживлення $P_{60}K_{30}$ на фоні основного внесення $N_{40}P_{60}K_{30}$), що в 2,37 рази перевищувало контрольне значення (175,8 кг/га д.р.).

Встановлено, що виніс з урожаєм азоту на контрольних посівах складає 173,8 кг/га д. р. (табл. 2). За внесення 120 кг/га д.р. фосфорних добрив він зростає до 197,8-203,7 кг/га (на 13,8–17,2 %), що пояснюється вищою продуктивністю посіву (100,5-107,0 ц/га повітряно-сухої речовини та 4,73-4,75 ц/га насіння за три роки життя при контрольному значенні 91,0 та 3,96 ц/га відповідно). Слід також відмітити, що найбільш економічно вигідним є внесення P_{120} в «запас» на три роки життя люцерни.

Що стосується виносу фосфору, то показники його відмічено на рівні 48,0; 53,3-56,5 і 56,5, а калію – 142,4; 157,9-167,6 кг/га д.р. відповідно за вищезгаданими варіантами, що свідчить про більш високі витрати цих елементів живлення порівняно з контролем для формування вищої продуктивності посіву.

Д. Салаі із ВНР та В.І. Жарінов з України [9] наводять дані щодо виносу поживних речовин люцерною із ґрунту. За їхніми розрахунками, за чотири роки люцерна насіннєвого призначення споживає 450-500 кг/га азоту (без урахування азотфіксації); фосфору – 100-125, калію – 350-400 кг/га.

Інші вчені встановили, що на відміну від посівів люцерни на корм, насінники задовольняються меншим вмістом елементів живлення у ґрунті. При дворічному використанні з кожного гектара з урожаєм виноситься 300-350 кг азоту, 80-100 фосфору, 200-250 кг калію [10].

В нашій посушливій зоні за вирощування культури в незрошуваних умовах ці показники значно нижчі, тому що синтезується менше сухої речовини внаслідок недостатньої кількості опадів та більш високого температурного режиму в літні місяці вегетації.

Баланс азоту (з урахуванням його надходження та витрат на формування сухої речовини з насінням) свідчить, що він був позитивним за всіх моделей внесення мінеральних добрив і складав 0,8-35,3 кг/га при контрольному значенні (неудобрені посіви) 2,0 кг/га (табл. 3). Встановлено, що особливо високим цей показник виявився за внесення подвійної дози азоту (35,1-35,3 кг/га), що найкраще забезпечує відтворення родючості ґрунту.

Таблиця 3

Баланс поживних речовин за різних доз внесення мінеральних добрив під посіви насіннєвої люцерни (середнє за три роки)

Варіанти – внесення добрив		Баланс, кг/га			
під основний обробіток ґрунту	у підживлення під посіви другого року життя	N	P	K	всього
Контроль-0	0	2,0	-48,0	-142,4	-188,4
P_{60}	0	0,8	9,2	-150,4	-140,4
$N_{20}P_{60}K_{30}$	0	19,9	7,1	-126,8	-99,8
P_{120}	0	0,9	63,5	-167,6	-103,2
$N_{40}P_{120}K_{60}$	0	35,1	66,7	-97,9	3,9
$N_{40}P_{60}K_{30}$	$P_{60}K_{30}$	35,3	65,6	-101,3	-0,4

Слід відзначити, що за внесення 60-120 кг д.р. фосфору в «запас» на три роки життя люцерни баланс азоту був позитивним. Це свідчить про те, що вирощуючи люцерну лише із застосуванням фосфорних добрив, азотний режим ґрунту не погіршиться.

Розраховано, що баланс фосфору був від'ємним лише на контрольних ділянках (-48,0 кг/га). За внесення фосфорних добрив у дозі 120 кг/га д.р. (як у суміші з азотними та калійними, так і без них), він зосередився на позначках 63,5-66,7 кг/га, тобто був позитивним (додатнім).

Встановлено, що баланс калію від'ємний за всіх варіантів, що вивчалися. Виніс цього поживного елемента значно перевищував внесену його кількість навіть на ділянках, де його застосували в дозі 60 кг/га д.р. Беручи до уваги, що вміст калію в ґрунті високий, це не може істотно позначитися на родючості едафотопу.

Д.М. Прянішніков [11] указував, що задовільним можна вважати баланс, коли кількість унесеного фосфору переважає над виносом на 105, а дефіцит азоту та калію допускається до 14 та 20 кг/га.

Слід відмітити, що в ґрунт після збирання врожаю надходить ще значна кількість коріння та післяжнивних решток. За нашими даними, в метровому шарі ґрунту нагромаджується за рахунок цих решток і кореневої біомаси люцерни третього року життя 243,6 кг/га азоту; 38,7 кг/га фосфору; 134,3 кг/га калію. З них орний (0-30 см) шар ґрунту, після вирощування люцерни впродовж трьох років, збагачується 197,4 кг/га азоту; 31,8 кг/га фосфору; 110,8 кг/га калію [10]. Накопичення в едафотопі поживних елементів за рахунок цих джерел підвищення родючості ґрунту після вирощування люцерни впродовж трьох років життя забезпечує додатній баланс азоту і фосфору за всіх моделей застосування мінеральних добрив. Виняток становить лише контрольний варіант, де складається від'ємний баланс по фосфору.

Висновок

Для забезпечення позитивного балансу азоту і фосфору в едафотопі та отримання належного рівня врожаю насіння в незрошуваних умовах чорноземів південних, за вищенаведеного рівня забезпечення ґрунту елементами живлення, слід вносити 120 кг/га д.р. фосфорних добрив у «запас» на три роки життя люцерни, що також і економічно вигідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ласло О.О. Збереження та відновлення земельних ресурсів як базис сталого розвитку України // Наукові праці: Науково-методичний журнал. – Т. 81. Вип. 68. Екологія. Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи їх збереження. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – С. 6-7.
2. Україна у цифрах у 2005 році (статистичний довідник) / За ред. О.Г. Осауленка. – К.: Вид. «Консультант», 2006. – 248 с.
3. Михайличенко Б.П. Всемерно развивать травосеяние // Земледелие. – 1997. – № 1. – С. 12, 13.
4. Маевский Э.П., Новоселов Ю.К. Некоторые проблемы интенсификации полевого кормопроизводства // Кормопроизводство. – М., 1995. – № 2. – С. 2-8.
5. Минеев В.Г. Агрохимия и биосфера. – М.: Колос, 1984. – 245 с.
6. Лабинцев А.В., Шапошников И.М. Симбиотическая азотфиксация бобовых в севообороте при систематическом внесении минеральных и органических удобрений // Агрохимия. – 1997. – № 11. – С. 35-42.
7. Методичні рекомендації «Визначення науково обґрунтованої потреби у мінеральних добривах під запланований урожай сільськогосподарських культур» / Л.В. Дацько, М.А. Лапа, А.І. Мельник, М.І. Зінчук та ін.; під заг. ред. В.О. Грекова. – Київ, 2008. – 36 с.
8. Антипова Л.К., Макарова Г.А., Печена Г.В., Цуркан Н.В. Роль люцерни у виробництві кормів і поліпшенні родючості ґрунту // Наукові праці: Науково-методичний журнал. – Т. 81. Вип. 68. Екологія. Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. – С. 81-84.
9. Салаи Д. (д-р), Жаринов В.И. Особенности семеноводства люцерны // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1976. – № 6. – С. 67.
10. Зінченко Б.С., Клюй В.С., Мацьків Й.І. та ін. Люцерна і конюшина. – К.: Урожай, 1989. – С. 27.
11. Прянишников Д.И. Избранные сочинения. Агрохимия. – М.: Колос, 1965. – Т. 1. – 767 с.

Рецензенти: Гамаюнова В.В., д.с.-г.н., професор;
Єщенко В.О., д.с.-г.н., професор

© Антипова Л.К., 2009

Дата надходження статті: 16.03.09 р.