

збільшення урожайності зерна кукурудзи від 8,39 до 9,34 та 9,74 т/га, або на 11 та 12% залежно від співвідношення посівів кукурудзи і сої в сівозміні.

Література

1. Гордієнко В.П., Малієнко А.М., Грабак Н.Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. –Сімферополь, 1998.-279с.
2. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В./За ред.. В.П.Гудзя. Землеробство. – К.: Урожай, 1996. -384с.
3. Воробьов С.А., Каштанов А.Н., Лыков А.М., Макаров И.П./Под ред.. С.А.Воробьова. Земледелие.-М.: Агропромиздат, 1991.-527с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1973.- 336с..
5. Попов Ф.А. Обработка почвы под полевые культуры. –К.: Урожай, 1969.-263с.

УДК 633.31:63.4

Я.Я. ПАНАСЮК, кандидат с.-г. наук

Вінницький національний аграрний університет

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВІНОСУ АЗОТУ З ҐРУНТУ ТА ЙОГО НАГРОМАДЖЕННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Запропонований метод визначення кількості вносу N з ґрунту та його нагромадження при вирощуванні бобових культур, які є більш точними і надійними при розробці системи удобрення, розрахунках балансу NPK в сівозміні та інших потреб.

Ключові слова: люцерна, горох, урожайність, азотфіксація, винос, нагромадження N в ґрунті.

Дані про винос NPK врожаєм часто використовують при розрахунках балансу та системи удобрення в сівозміні. У зв'язку з цим необхідно чітко сформулювати саме поняття «винос NPK з ґрунту» при вирощуванні бобових культур, оскільки вони (на відміну від злакових) не тільки виносять з ґрунту N, але ще й «вносять» за рахунок фіксації його з повітря бульбочковими бактеріями. Ряд вчених (М.В.Каталымов, Л.И.Король и др., 1960; Э.Рюбензам,

К.Рауэ, 1969; Б.А.Ягодин, П.М.Смирнов и др., 1989), враховуючи цю особливість живлення бобових, зазначають, що винос N одиницею врожаю бобових культур (без фіксації його з повітря) в декілька разів менший, ніж врожаєм злакових культур.

Проте деякі автори (К.П.Афендулов, А.И.Лантухова, 1973; П.О.Дмитренко та ін., 1975; Г.М. Господаренко, 2003 та інші) в поняття «винос N з ґрунту» чомусь включають ще й фіксований з повітря N, тому згідно цих джерел винос азоту врожаєм бобових культур значно перевершує його винос злаковими культурами, що не відповідає дійсності. Протиріччя як бачимо наяву. Зазначені обставини спонукали нас розробити методику визначення істинних величин виносу N лише з ґрунту відчуженим з поля врожаєм бобових культур без фіксації його з повітря, що відповідним чином впливає і на величину нагромадження N в ґрунті, яка також потребує уточнення.

Методика досліджень. Кількість післязбиральних решток визначали за формулою Ф.И.Левина (1977) : $X = k \times y + c$, де

X – маса сухих рослинних решток, ц/га;

y – урожайність основної продукції, ц/га;

k, c – коефіцієнти, характерні для певної культури.

Частку азотфіксації з повітря з допомогою бульбочкових бактерій ми взяли (згідно І.Г.Захарченка (1970) та П.П.Вавилова, Г.С.Посыпанова (1983) такої величини (в % до загальної кількості N в біомасі рослини): для люцерни -80, конюшини -75, сої -75, гороху -60%. Вміст N в основній і побічній продукції використали середні узагальнені дані багатьох авторів (М.М.Карпусь, І.П.Проскура, 1978; Я.Я.Панасюк, 1990; Г.М. Господаренко, 2003 та інші).

Слід зазначити, що ми не претендуємо на встановлення високоточних кількісних показників колообігу N в системі рослина (бобова) – повітря – ґрунт, оскільки задача полягала в іншому – розробити методичні підходи і способи підрахунків, які відображали б об'єктивність одержаних результатів та придатність їх для теоретичного і практичного використання. Винос NPK слід розуміти винос

не лише з ґрунту, але й із внесених добрив, тобто із ґрунтового середовища.

Результати досліджень. Метод наших розрахунків для одержання кількісних показників виносу та нагромадження N в ґрунті при вирощуванні деяких бобових культур наведені в таблиці 1. Вони показують, що в середній урожайності (300 -400 ц/га) зеленої маси люцерни в Лісостепу України, яка відчужується з поля на ферму, азоту міститься в межах 225 -300 кг/га, з яких фіксованого з повітря за рахунок життєдіяльності бульбочкових бактерій складає 180-240 кг/га і лише від 45 до 60 кг/га N винесено з ґрунту і пішло разом з усією масою корму для годівлі тварин. Це незаперечний факт, який свідчить про те, що винос N рослинами люцерни порівняно дуже малий – в 5 разів менший, ніж наявність його в надземній частині врожаю, оскільки переважна більшість цього N (80%) надійшла з повітря.

При цьому ще значна кількість решток люцерни залишилася на полі (64-83 ц/га повітряно-сухої речовини при названих рівнях врожайності), в яких міститься від 137 до 178 кг/га азоту, але дану величину ще не можна назвати «нагромадженням N», оскільки в ній ще присутня незначна частина «ґрунтового» N, який надійшов в рослину і тут же залишається на полі (в рослинних рештках), тобто його винос і повернення в ґрунт взаємозрівноважуються. Зробивши поправку на частку N, що надійшов з повітря (80%), одержимо істину величину нагромадження N в ґрунті за рахунок азотфіксації бульбочковими бактеріями, а саме – від 109 до 142 кг/га.

Аналогічна ситуація колообігу N в системі рослина – повітря –ґрунт спостерігається і при вирощуванні гороху. Так, при урожайності зерна гороху 30 та 40 ц/га винос N з ґрунту складав 78 та 104 кг/га, або в 1,7-2 рази більший порівняно з вирощуванням люцерни при урожайності 300 та 350 ц/га зеленої маси. При цьому нагромадження в ґрунті N при вирощуванні гороху становило лише 2 кг/га, що менше порівняно з люцерною в 40- 45 рази. Пояснюється це тим, по –перше, що горох залишає на полі значно менше рослинних решток (майже в 3 рази) і, по –друге, меншою часткою фіксації з повітря N (горох-60, а

люцерна 80%) і більш високим виносом з ґрунту.

Таблиця 1

Способи підрахунку кількісних величин фіксації N з повітря, нагромадження його в ґрунті та виносу при вирощуванні бобових культур (за опосередкованими даними інших авторів)

К-ри	Показники та одиниці їх виміру	Величини кількісного значення показників				
		250	300	350	400	450
Люцерна	1. Урожайність зеленої маси, ц/га	250	300	350	400	450
	2. Загальна кількість N в урожаї (без коріння), кг/га	188	225	263	300	338
	в т.ч. фіксованого з повітря*	150	180	210	240	270
	засвоєного з ґрунту (ВИНОС)	38	45	53	60	68
	3. Залишилось на полі сухих післязбиральних решток + коріння**, ц/га	53	64	74	83	93
	4. Кількість N в рослинних рештках, кг/га	114	137	159	178	200
5. Нагромаджено N в ґрунті понад його винос (за рахунок азотфіксації), кг/га	76	92	106	118	132	
Горох	1. Урожайність зерна, ц/га	20	30	40	-	-
	2. Загальна кількість N в урожаї (зерно + солома). кг/га	130	195	260	-	-
	в.т.ч. фіксованого з повітря*	78	117	156	-	-
	Засвоєного з ґрунту (ВИНОС)	52	78	104	-	-
	3. Залишилося на полі післязбиральних решток**, ц/га	32	43	56	-	-
	4. Кількість N в рослинних рештках, кг/га	50	80	106	-	-
5. Нагромаджено N в ґрунті понад його винос (за рахунок азотфіксації, кг/га	-2,0	+2,0	+2,0	-	-	

*) Примітка. За даними І.Г.Захарченка, 1970; П.П.Вавилова и Г.С.Посыпанова, 1983.

**). Визначаються експериментально, або за формулою Ф.И.Левина, 1977 ($X = KxY + C$, де k – коефіцієнт, Y – урожайність, C – певна відповідно до рівня врожайності величина).

На основі матеріалів, наведених в табл. 1, ми розробили формули для підрахунку: а) виносу N з ґрунту (без фіксації з повітря), кг/га; б) нагромадження N в ґрунті за рахунок його фіксації з повітря, кг/га, а саме:

$$I) \quad BN_{\Gamma} = \frac{N_z(100 - N_{\phi})}{100}, \text{ де } BN_{\Gamma} - \text{винос N з ґрунту, кг/га; } N_z - \text{загальна}$$

кількість N в надземній частині, кг/га;

N_{Γ} – частка в рослині N ґрунтового походження, %;

N_{ϕ} – частка фіксованого з повітря азоту, %.

II). $HN_{\Gamma} = N_{pp} - BN_{\Gamma}$, де HN_{Γ} – нагромадження N в ґрунті, кг/га;

N_{pp} – кількість N в післязбиральних рослинних рештках, кг/га;

BN_{Γ} – винос N з ґрунту, кг/га.

З допомогою формул можна визначити зазначені показники значно простіше і швидше, не втрачаючи точності, про що свідчать дані, представлені в таблиці 2. Вони свідчать, що відхилення при підрахунках за формулою незначні: для люцерни – в межах $\pm 0,4$ та $0,6$, а для гороху на рівні $\pm 0,1$ кг/га.

2. Порівняння кількості виносу N та його нагромадження під бобовими культурами, визначеної експериментально і за рекомендованою нами формулою.

Таблиця 2

Рівень урожайності зеленої маси зерна, ц/га	Загальна кількість азоту (Nз) в урожаї*, кг/га	Винос N з ґрунту (Nг) кг/га, визначений		Нагромаджено N в ґрунті (HNг), кг/га,	
		експериментально	за формулою	експериментально	за формулою
Люцерна (частка азотфіксації 80%)					
300	225	45	45,0	102	92,6
400	300	60	60,0	118	118,4
450	338	68	67,6	132	132,0
Горох (частка азотфіксації 60%)					
20	130	52	52,3	-2	-1,9
30	195	78	78,4	+2	+2,0
40	260	104	104,5	+2	+2,2

*) Примітка. Для люцерни – зелена маса надземної частини, для гороху – зерно + солома.

Висновки. Таким чином, кількість винесеного з ґрунту N, визначеної нашим методом при вирощуванні бобових культур, в декілька разів менша, ніж та, яку наводять в своїх працях деякі автори, а величини нагромадження його в ґрунті при цьому відрізняються в дещо меншій мірі. Визначені нами ці показники точніше відображають суть колообігу N в системі рослина (бобова) – повітря – ґрунт.

Література

1. Афендулов К.П., Лантухова А.И. Удобрения под. планируемый урожай. – М.:Колос, 1973.-240с.
2. Вавилов П.П.,Посыпанов Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. –М.:Россельхозиздат, 1983.-256с.
3. Довідник поживності кормів/ Кол. авторів, за ред.. М.М.Карпуся, І.П.Проскури. –К.: Урожай, 1978.-260с.

4. Дмитренко П.О., Крупський М.К., Демиденко І.Г. – Довідник по удобренню сільськогосподарських культур.-К.: Урожай, 1975.-344с.
5. Захарченко І.Г., Медвідь Г.К., Шиліна Л.І. До проблеми біологічного азоту і ролі бобових культур у підвищенні родючості ґрунту/ Досягнення агрохімії у виробництво. –К.: 1970. –с.42-48.
6. Каталымов М.В., Королев Л.И., Соколов А.В. и др.- Справочник по минеральным удобрениям. Теория и практика их применения.- М.:Сельхозиздат, 1980.-552с.
7. Левин Ф.И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции//Агрохимия.-1977.-№8.-с.36-42.
8. Панасюк Я.Я. Интенсивные специализированные севообороты для хозяйств по производству молока и говядины (приминительно к Лесостепи УССР).- К.: Урожай, 1990.-192с.
9. Господаренко Г.М.Агрохімія мінеральних добрив.-К.: Наук. Світ, 2003.-136с.
10. Рюбензам Э., Рауэ К. Земледелие.-М.: 1969.-520с.
11. Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др. Агрохимия.- М.:Агропромиздат, 1989.-639с.

Summary

Y.Y. Panasyuk , Candidate of Agricultural Sciences, Associated Professor of
Vinnytsya National Agrarian University

The Methods of Determination of the amount of nitrogen taking away from the soil and its accumulation during the growing of legumes.

The method of determination of the amount of nitrogen taking away from the soil and its accumulation during the growing of legumes is suggested.

Key-words: alfalfa, taking away, peas, productivity, fixation of nitrogen, accumulation of nitrogen.