

УДК 631.811.1+631.582+631.57

ЛЕНЬШИН О.Г., кандидат с.-г. наук, с.н.с.

Тернопільська ДСГДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

БАЛАНС АЗОТУ В ЧОТИРИПІЛЬНИХ СІВОЗМІНАХ ЗА РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень з впливу насичення чотирипільних сівозмін зерновими (від 50 % до 75 %) та просапними культурами (від 25 % до 50 %), на фоні використання побічної продукції культур сівозміни у якості органічного добрива на інтенсивність балансу азоту. Встановлено, що за умови включення побічної продукції до системи удобрення, створюється практично бездефіцитний баланс азоту в тих сівозмінах, де концентрація бобових культур (конюшина лучна, горох на зерно) становила не менше 25 %, а просапних – не більше 25 %.

Ключові слова: баланс азоту, органічні та мінеральні добрива, сівозміна, зернові культури, просапні культури, побічна продукція

Вступ. Сучасна система удобрення сівозмін пов'язана з більшим використанням азотних добрив і меншим застосуванням органічних [1] Це призводить до порушення екологічної стійкості агроєкосистем і наносить непоправної шкоди здоров'ю населення, особливо у сільській місцевості. То ж для запобігання необґрунтованого застосування азоту необхідно враховувати його баланс у сівозмінах.

В умовах вітчизняного землеробства баланс азоту є досить напруженим [2], що за даними І.Г. Захарченка [3] обумовлено (крім використання його сільськогосподарськими культурами) втратою значної кількості азоту під час процесу денітрифікації. Певна частина його також фіксується мінералами ґрунту і виводиться із кругообігу.

Основним джерелом витрат поживних речовин є вилучення їх з урожаєм культур. За науковими даними [4] за високої врожайності культур винос азоту компенсується за рахунок добрив лише на 45-50%.

Застосування органо-мінеральної системи удобрення у фізіологічно обґрунтованих нормах сприяє покращенню балансу азоту в ґрунті [5, 6].

Метою досліджень було вивчення впливу насичення чотирипільних сівозмін зерновими та просапними культурами на фоні різного використання побічної продукції культур на баланс азоту.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились упродовж 2008-2011 рр. в умовах стаціонарного досліді Хмельницької ДСГДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України, що знаходиться у зоні достатнього зволоження північно-західної частини Правобережного Лісостепу.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений, який характеризується наступними агрохімічними показниками орного шару: рН сольової витяжки – 5,6-6,2; сума ввібраних основ – 37,9-42,2 мг-екв. на 100 г ґрунту; гумус за Тюрінім – 3,50 %; вміст мінерального азоту – 65-83 мг/кг ґрунту; P₂O₅ і K₂O за Чиріковим – відповідно 163-178 та 55-73 мг/кг ґрунту.

Сівозміни розміщені в просторі на 4 полях з тривалістю спостережень у часі 4 роки. Площа посівної ділянки – 175 м², облікової – 100 м², повторність – чотириразова. У розрахунках балансу азоту додатково були враховані природні джерела його поповнення та непродуктивні витрати з добрив та із лізиметричними водами за методикою Ю.О. Тараріка [5].

Схема чергування культур у сівозмінах:

1. конюшина лучна – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь з підсівом конюшини лучної; 2. горох на зерно – пшениця озима – буряки цукрові – пшениця яра; 3. кукурудза з підсівом сої на силос – пшениця озима – буряки цукрові – пшениця яра; 4. гречка – пшениця озима – буряки цукрові – пшениця яра; 5. кукурудза з підсівом сої на силос – пшениця озима

– буряки цукрові – гречка; 6. ячмінь ярий – пшениця озима – буряки цукрові – гречка; 7. горох на зерно – пшениця озима – буряки цукрові – гречка; 8. горох на зерно – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь ярий.

У досліді застосовували органо-мінеральну систему удобрення: під буряки цукрові вносили 30 т гною + N₉₀P₈₀K₉₀, пшеницю озиму – N₄₅P₂₀K₃₀, ячмінь і пшеницю яру, гречку – N₄₅P₂₀K₂₀, всі попередники пшениці озимої – без добрив. Всього внесено на 1 га сівозмінної площі – 7,5 т гною + N₄₅P₃₀K₃₅.

Результати досліджень. Дослідження показують, що у сівозмінах спостерігався дефіцитний баланс азоту – 53,51 та 42,79 кг/га, що пояснюється відсутністю бобових культур і, відповідно, біологічного азоту в ґрунті. Найбільш напружений баланс азоту відмічено у сівозмінах, насичених кукурудзою з підсівом сої до 25%, де вона поєднувалась з пшеницею ярою та гречкою – 76,68 та 63,09 кг/га, що обумовлено значним виносом азоту з урожаєм зеленої маси кукурудзи. У сівозміні насиченій конюшиною лучною до 25%, спостерігалась значно менша нестача азоту – 35,65 кг/га, що обумовлено, поповненням вмісту азоту за рахунок його біологічної фіксації цією бобовою культурою (табл. 1).

Таблиця 1

Баланс азоту в короткоротаційних сівозмінах з різним насиченням зерновими та просапними культурами (друга ротація), (середнє за 2008-2011 рр.)

Насичення сівозміни, %		Статті балансу, кг/га											Баланс азоту, кг	Інтенсивність балансу, %
зерновими культурами	просапними культурами	витрати				надходження							на 1 га сівозмінної площі за рік	
		сумарний винос з урожаєм	лізиметричними водами	газоподібні втрати азоту з добрив	всього	з добривами	у т.ч. з органічними	з мінеральними	з насінням	з опадами	фіксація азоту з повітря	всього		
50	25	148,95	14	12	174,95	80	35	45	2,3	13	44	139,3	-35,65	80
75	25	158,95	14	12	184,95	80	35	45	6,3	13	16	115,3	-69,65	62
50	50	155,88	14	12	181,88	80	35	45	4,7	13	7,5	105,2	-76,68	58
75	25	123,91	14	12	149,91	80	35	45	3,4	13	-	96,4	-53,51	64
50	50	142,59	14	12	168,59	80	35	45	3,5	13	9	105,5	-63,09	63
75	25	112,39	14	12	138,39	80	35	45	2,6	13	-	95,6	-42,79	69
75	25	144,51	14	12	170,51	80	35	45	5,2	13	15	113,2	-57,31	66
75	25	154,47	14	12	180,47	80	35	45	5,5	13	16	114,5	-65,97	63
НІР ₀₅ , кг													11,18	

Тому інтенсивність балансу азоту в даній плодозмінній сівозміні була найбільшою і склала 80%. У чотирипільних сівозмінах, насичених горохом на зерно до 25%, де він поєднувався відповідно із пшеницею ярою, гречкою та ячменем ярим, інтенсивність балансу азоту становила 62, 66 і 63%, а нестача азоту в даних сівозмінах склала відповідно 69,65, 57,31 та 65,97 кг на 1 га сівозмінної площі. Збагачення ґрунту азотом, особливо чорноземів, можливе за рахунок несимбіотичної фіксації його вільно існуючими мікроорганізмами. Тому частково нестача азоту компенсується з ґрунтовими ресурсами, за якими допускається дефіцит азоту на рівні 25-30 кг/га щорічно [4]. Таким чином, наявність гороху на зерно в сівозміні сприяє підвищенню виносу азоту з ґрунту і, незважаючи на біологічну фіксацію його, створює дефіцитний баланс. Це підтверджується іншими дослідженнями [6] – за наявності бобових культур у сівозміні, що зумовлено ростом урожайності на вміст азоту в рослинах, винос його культурами зростає.

У сівозмінах із бобовими культурами створювався наближений до бездефіцитного баланс азоту за умови його виносу лише з урожаєм і за використання побічної продукції з

послідуючим її заорюванням (табл. 2). Найбільший показник інтенсивності балансу азоту відмічається в плодозмінній сівозміні – 97%, що пояснюється симбіотичною азотфіксацією мікроорганізмами в посівах конюшини лучної.

Таблиця 2

Баланс азоту без урахування виносу поживних речовин побічною продукцією в короткоротаційних сівозмінах із різним насиченням зерновими та просапними культурами (друга ротація), (середнє за 2008-2011 рр.)

Насичення сівозміни, %		Статті балансу, кг/га											Баланс азоту, кг	Інтенсивність балансу, %
зерновими культурами	просапними культурами	витрати					надходження						на 1 га сівозмінної площі за рік	
		сумарний винос з урожаєм	лізіметричними водами	газоподібні втрати азоту з добрив	всього	з добривами	в т.ч. з органічними	з мінеральними	з насінням	з опадами	фіксація азоту з повітря	всього		
50	25	117,93	14	12	143,93	80	35	45	2,3	13	44	139,3	-4,63	97
75	25	117,30	14	12	143,30	80	35	45	6,3	13	16	115,3	-28	80
50	50	124,76	14	12	150,76	80	35	45	4,7	13	7,5	105,2	-45,56	70
75	25	86,94	14	12	112,94	80	35	45	3,4	13	-	96,4	-16,54	85
50	50	112,00	14	12	138,00	80	35	45	3,5	13	9	105,5	-32,5	76
75	25	80,04	14	12	106,04	80	35	45	2,6	13	-	95,6	-10,44	90
75	25	102,00	14	12	128,00	80	35	45	5,2	13	15	113,2	-14,8	88
75	25	114,10	14	12	140,10	80	35	45	5,5	13	16	114,5	-25,6	82
НІР ₀₅ , кг													10,02	

У сівозміні з насиченням просапними культурами до 50%, у ланці з кукурудзою з підсівом сої на силос дефіцит азоту становив 45,56 кг/га, що частково компенсується з ґрунтовими запасами, проти 76,68 кг/га за сумарного виносу основної та побічної продукції. У сівозмінах, насичених зерновими культурами до 75% без бобових культур, де гречка і ячмінь ярий були перед попередниками буряків цукрових, спостерігався менш напружений баланс азоту – 16,54 і 10,44 кг/га, що обумовлено значно меншими врожайми пшениці озимої та буряків цукрових внаслідок погіршення складу їх попередників.

Висновки. Насичення зерно-просапних чотирипільних сівозмін просапними культурами до 50% (в ланках з кукурудзою з підсівом сої на силос) у одних, а також відсутність бобових культур в інших (із заміною їх у ланці на гречку та ячмінь ярий), створює негативний баланс азоту – від 42,79 до 76,68 кг на 1 га сівозмінної площі. Тому у даних сівозмінах виникає необхідність збільшення доз азоту від 8% до 31%. За умови включення побічної продукції до системи удобрення створюється практично бездефіцитний баланс азоту в тих сівозмінах, де концентрація бобових культур (конюшина лучна, горох на зерно) складає не менше 25%, а просапних – не більше 25%.

Список використаних літературних джерел

1. Наукові основи сталого розвитку агроєкосистем України: монографія в 2-х томах. – Т. 2. Науково-методичні основи збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві / За ред. О.І. Фурдичка. – К.: ДІА, 2012. – 352 с.
2. Бенцаровський Д.М. Баланс азоту в землеробстві України / Д.М. Бенцаровський, Л.В. Дацько, М.В. Кирієнко // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К.: ІЗ УААН, 2006. – Спецвипуск. – С. 22-25.
3. Застосування мітки N₁₅ в агрохімічних дослідженнях / І.Г. Захарченко, Г.С. Пироженко, Л.І. Шиліна [та ін.] // Збірник наукових праць Українського інституту землеробства. – К., 1974. – Вип. 36. – С. 35-42.

4. Родючість ґрунту в сівозмінах / [І.Г. Захарченко, Г.К. Медвідь, Г.С. Пироженко, Л.І. Шиліна] // Землеробство: міжвід. темат. наук. збірник / Укр. інститут землеробства, УААН. – К., 1974. – Вип. 35. – С. 11-20.

5. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми. Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України) / за ред. Ю.О. Тараріко. – К., 2010. – 98 с.

6. Цвей Я.П. Баланс азоту в сівозмінах / Я.П. Цвей, Н.К. Шиманська // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 12. – С. 14-17.

Аннотація

Леньшин А.Г.

Баланс азота в чотирьохпольних севооборотах при разном использовании побочной продукции в условиях Лесостепи Украины

Приведены результаты исследований по влиянию насыщения чотирьохпольных севооборотов зерновыми (от 50 % до 75 %) и пропашными культурами (от 25 % до 50 %) на фоне использования побочной продукции культур севооборота в качестве органического удобрения на интенсивность баланса азота. Установлено, что при условии включения побочной продукции в систему удобрения создается практически бездефицитный баланс азота в тех севооборотах, где концентрация бобовых культур (клевер луговой, горох на зерно) составляла не менее 25 %, а пропашных – не более 25 %.

Ключевые слова: баланс азота, органические, минеральные удобрения, севооборот, зерновые культуры, пропашные культуры, побочная продукция

Annotation

Lenshyn O.

Balance of nitrogen in fourcrops rotations under different use of by-products in conditions of Forest-Steppe of Ukraine

The paper presents the research results on influence of saturation four crops rotations by grain crops from 25% to 50% and row crops from 25% to 50% on nitrogen balance against the background of by-products application as fertilizers. It was determined that including by-products to the system of fertilizers creates practically non-deficit nitrogen balance in crops rotations with saturation by legumes (clover, peas) more than 25% and row crops less 25%.

Keywords: nitrogen balance, manure, mineral fertilizers, crops rotation, grain crops, row crops, by-products

Отримано редакцією – 16.05.2014 р.

УДК 631.415:631.44:552.524

ТКАЧЕНКО М.А., кандидат с.-г. наук, с.н.с.

ЛІТВІНОВ Д.В., кандидат с.-г. наук, с.н.с.

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

e-mail: i.z.naan.tkachenko@gmail.com

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТИПОВИХ СІВОЗМІН ЛІСОСТЕПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ АГРОХІМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Висвітлено результати досліджень по вивченню продуктивності типових сівозмін Правобережного Лісостепу України залежно від різних систем удобрення та хімічної меліорації протягом 21 року. Встановлено необхідність повторного вапнування і застосування побічної продукції у якості органічного добрива та підтверджено тісний взаємозв'язок між ефективною родючістю та рівнем агрохімічного навантаження на сірий лісовий ґрунт.

Ключові слова: сірий лісовий ґрунт, ефективна родючість, сівозміна, вапнування, добрива, продуктивність ріллі