

РЕЦИРКУЛЯЦІЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ЗА РІЗНИХ СИДЕРАТИВ ТА ЇХ УДОБРЕННЯ

Г. М. Господаренко, доктор сільськогосподарських наук

О. Л. Лисянський, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Встановлено вплив різних видів і доз мінеральних добрив на накопичення елементів живлення в біомасі сидератів та їх використання з мінеральних добрив на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу. Показано, що застосування мінеральних добрив істотно збільшує накопичення основних елементів живлення в біомасі сидератів.

Ключові слова: сидеральний пар, буркун білий, гірчиця біла, редька олійна, вика яра, гречка, чорнозем опідзолений, мінеральні добрива, накопичення елементів живлення, коефіцієнт використання з добрив.

Постановка проблеми. Важливою умовою ведення товарного сільськогосподарського виробництва є застосування оптимальних доз органічних і мінеральних добрив. Без внесення добрив повернення основних елементів живлення в ґрунт складає 15–20 % від господарського виносу, а гумус відновлюється лише на 35–40 %. Щоб забезпечити додатній баланс основних поживних речовин в ґрунті, потрібно щорічно на один гектар вносити 4–8 т гною і 30 кг д. р. НРК [1].

Нині за відсутності можливості застосовувати традиційні види органічних добрив особливе значення належить вирощуванню в сівозмінах сидератів, що дозволяє максимально накопичити біогенні ресурси для відтворення родючості ґрунтів [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стосовно рівнів засвоєння елементів живлення сидератами М. Шкарда [3, с. 252] зазначає: «Зелене добриво засвоює поживні речовини із ґрунтових запасів і внесених добрив і віддає їх рослинам».

Чорноземи на лесових породах важкого гранулометричного складу містять підвищену кількість апатитів, польових шпатів і тришарових алюмосилікатів. Фосфор чи калій цих мінералів рослинам безпосередньо не доступний, але частково екстрагується розчином сильних кислот, в тому числі 0,5 н оцтовою кислотою [4]. Тому на цих ґрунтах необхідно застосувати культури, які здатні засвоювати макроелементи із важкодоступних форм. Такою, наприклад є гречка: кореневі виділення якої містять органічні кислоти – лимонну, оцтову, щавлеву, мурашину [5, с. 143; 6].

Завданням досліджень було вивчити вплив видів і доз мінеральних добрив на накопичення елементів живлення в фітомасі та підземній частині сидератів.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на лесі. Ґрунт дослідних ділянок мав такі агрохімічні показники: вміст гумусу за ДСТУ 4289–2004 – підвищений, вміст азоту лужногідролізованих сполук за методом Корнфілда – низький, рухомих сполук фосфору та калію за модифікованим методом

Чирикова ДСТУ 4115–2002 – підвищений, реакція ґрунтового розчину (ДСТУ ISO 10390:2007) – слабокисла. Посівна площа дослідної ділянки 36 м², облікова – 25 м². Розміщення ділянок послідовне, повторність досліду – триразова.

Для сидерації використовували буркун білий сорту “Донецький однорічний” з нормою висіву насіння 20 кг/га, гірчицю білу “Ослава” – 20, редьку олійну “Журавка” – 20, вику яру “Єлізавета” – 150 та гречку “Антарія” – 150 кг/га за таких варіантів удобрення: без добрив – контроль; N₄₀; P₄₀K₄₀; N₄₀K₄₀; N₄₀P₄₀; N₄₀P₄₀K₄₀; N₈₀P₄₀K₄₀. Такий вибір культур обґрунтовано належністю до різних біологічних груп і відповідно різним впливом на родючість ґрунту та врожайність наступних культур. Вони також дають можливість розширити сівозміну, збільшити її біорізноманіття та розірвати зерновий ланцюг.

Мінеральні добрива використовували в наступних формах: аміачна селітра (ДСТУ 7370 : 2013), суперфосфат гранульований (ГОСТ 5956–78), калій хлористий (ГОСТ 4568–95).

Сівбу сидератів проводили в кінці березня–середині травня залежно від видових особливостей дослідних культур – звичайним рядковим способом сівалкою СЗТ–3,6. Попередником була пшениця озима.

Сидерати заробляли в ґрунт за настання фази початку цвітіння буркуну білого, цвітіння–плодоутворення гречки, цвітіння–початку утворення бобів вики ярої. Визначали в них вміст загального азоту, фосфору та калію за МВВ 31 – 497058 – 019, кальцію – комплексометричним методом. Коефіцієнт використання елементів живлення з добрив розраховували різницеvim методом.

Результати досліджень. Результати досліджень засвідчують значне збільшення здатності сидератів на фоні застосування мінеральних добрив до рециркуляції елементів живлення в польовій агроєкосистемі (табл.).

До моменту заробляння в ґрунт сидерати накопичують в своїй біомасі значну кількість елементів живлення. В середньому за роки досліджень сидерати найбільше накопичували азоту та кальцію, дещо менше калію та значно менше фосфору. Ступінь винесення макроелементів залежав, як від видових особливостей рослин, так і умов мінерального живлення. Так, вики яра та буркун білий у варіанті без добрив накопичували 251–285 кг/га азоту, в той час як така традиційна для Лісостепової зони культура як гречка – лише 144 кг/га. Різниця в 107–141 кг/га азоту пояснюється здатністю бобових культур накопичувати атмосферний азот за рахунок біологічної фіксації. У досліді не застосовували інокуляцію насіння бобових культур, тому відбувалося лише спонтанне зараження аборигенними бактеріями з ґрунту, а також бактеріями які попали на поверхню насіння під час комбайнового збирання врожаю. Внесення мінімальних доз мінеральних добрив (N₄₀ та P₄₀K₄₀) та поєднання азотних з фосфорними або калійними туками збільшувало накопичення азоту біомасою бобових культур у кількості 292–360 кг/га, гречки – 158–200 кг/га. Тобто різниця між цими культурами 122–163 кг/га азоту.

Повне мінеральне добриво (N₄₀P₄₀K₄₀) збільшило накопичення азоту біомасою вики ярої та буркуну білого відповідно до 213 та 375 кг/га, гречки – до 213 кг/га. Внесення подвійної дози азоту (N₈₀P₄₀K₄₀) зумовило найбільший приріст досліджуваного показника для вики ярої на 97 кг/га, буркуну білого – 112, гречки – 65 кг/га, порівняно з варіантом без добрив.

1. Вплив удобрення сидератів на накопичення ними основних елементів живлення, 2013–2015 рр., кг/га

Удобрення	Варіант досліду	Фітомаса				Коріння				Біомаса			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1	Культура	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	2	217	43	90	233	68	24	31	32	285	67	121	265
Без добрив (контроль)	Буркун білий	132	33	115	73	31	10	33	22	163	43	148	95
	Гірчиця біла	110	27	95	56	35	9	39	11	145	36	134	67
	Редька олійна	182	33	78	81	69	12	34	18	251	45	112	99
	Вика яра	116	59	147	160	28	17	36	24	144	76	183	184
N ₄₀	Гречка	245	49	101	259	73	25	33	34	318	74	134	293
	Буркун білий	142	35	122	76	33	10	34	22	175	45	156	98
	Гірчиця біла	124	30	105	61	37	10	39	11	161	40	144	72
	Редька олійна	213	38	90	93	79	13	38	20	292	51	128	113
P ₄₀ K ₄₀	Вика яра	129	66	159	173	31	17	38	25	160	83	197	198
	Гречка	247	51	118	267	74	27	39	36	321	78	157	303
	Буркун білий	142	38	141	80	35	12	41	26	177	50	182	106
	Гірчиця біла	117	31	116	61	35	11	43	12	152	42	159	73
	Редька олійна	226	44	112	102	81	16	45	23	307	60	157	125
	Вика яра	127	68	173	177	31	20	44	27	158	88	217	204

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N ₄₀ K ₄₀	Буркун білий	247	49	113	260	74	25	36	33	321	74	149	293
	Гірчиця біла	160	39	149	85	36	11	38	24	196	50	187	109
	Редька олійна	123	29	114	60	39	10	42	12	162	39	156	72
	Вика яра	219	39	104	96	81	14	42	21	300	53	146	117
	Гречка	144	72	186	192	34	19	42	27	178	91	228	219
	Буркун білий	279	56	115	297	81	28	36	37	360	84	151	334
N ₄₀ P ₄₀	Гірчиця біла	172	44	148	95	42	13	43	28	214	57	191	123
	Редька олійна	133	33	112	67	42	11	43	13	175	44	155	80
	Вика яра	248	46	105	109	86	15	41	22	334	61	146	131
	Гречка	160	81	197	214	40	22	47	31	200	103	244	245
	Буркун білий	290	60	134	306	85	30	41	38	375	90	175	344
	Гірчиця біла	184	48	172	98	48	15	50	31	232	63	222	129
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	Редька олійна	142	37	131	72	45	13	48	13	187	50	179	85
	Вика яра	247	47	118	109	89	17	45	24	336	64	163	133
	Гречка	170	89	218	225	43	25	52	33	213	114	270	258
	Буркун білий	307	63	141	317	90	31	43	38	397	94	184	355
	Гірчиця біла	188	51	174	98	47	15	47	29	235	66	221	127
	Редька олійна	150	38	137	73	46	13	47	12	196	51	184	85
N ₈₀ P ₄₀ K ₄₀	Вика яра	255	48	120	109	91	17	45	23	346	65	165	132
	Гречка	166	85	210	215	43	24	50	32	209	109	260	247

Щодо накопичення азоту біомасою капустяних культур, то в середньому за три роки досліджень у варіанті без внесення добрив воно було на рівні 145–163 кг/га. Внесення мінеральних добрив збільшувало накопичення азоту редькою олійною та гірчицею білою відповідно на 5–35 і 7–44 % порівняно з контролем.

Фосфору найбільше накопичували буркун білий та гречка, відповідно 67–94 і 76–114 кг/га P_2O_5 залежно від фону мінерального живлення. В середньому за роки досліджень найменше P_2O_5 було в біомасі редьки олійної, гірчиці білої та вики ярої, відповідно 36–51; 43–66 і 45–65 кг/га. Внесення мінеральних добрив збільшувало накопичення фосфору в біомасі досліджуваних сидератів на 5–54 % порівняно до контролю.

За накопиченням калію сидерати в порядку зростання розміщувалися в такій послідовності залежно від удобрення: вика яра – 112–165 кг/га, буркун білий 121–184, редька олійна – 134–184, гірчиця біла – 148–222 та гречка – 183–270 кг/га. Застосування різних норм і видів мінеральних добрив збільшувало накопичення калію в біомасі досліджуваних сидератів на 5–52 % порівняно до контролю.

Кальцій накопичувався в біомасі рослин на зелене добриво подібно до калію. Проте, культури за кількістю СаО розміщувалися в іншому порядку зростання залежно від удобрення: редька олійна – 67–85 кг/га, гірчиця біла – 95–129, вика яра – 99–133 кг/га, гречка – 184–258 та буркун білий 265–355 кг/га. Застосування різних норм і видів мінеральних добрив збільшувало накопичення кальцію в біомасі досліджуваних сидератів на 3–40 % порівняно до контролю.

Співвідношення $N : P_2O_5 : K_2O$ в напівперепрілому гною становить 1 : 0,5 : 1,2 [7]. Дослідженнями встановлено, що найближче до цього показника для гною наближалася біомаса гречки на сидерат з співвідношення 1 : 0,5 : 1,3, потім у порядку віддалення розміщувалися гірчиці біла та редька олійна – 1,0 : 0,3 : 1,0; буркуну білий і вика яра – 1,0 : 0,2 : 0,5. Низьке співвідношення в бобових культурах P_2O_5 та K_2O до азоту пояснюється високим накопиченням останнього в біомасі цих рослин. Чинник мінерального живлення не мав суттєвого впливу на формування співвідношення $N : P_2O_5 : K_2O$ в сидератах.

Отже, мінеральні добрива, збільшуючи біомасу сидератів, зумовлюють інтенсивніше накопичення елементів живлення в їх урожаї та після заробляння до ґрунту рециркуляцію поживних елементів в агроєкосистемі. За результатами проведених досліджень встановлено кореляційну залежність між виносом і вмістом в рослинах N, P_2O_5 , K_2O , відповідно для буркуну білого 0,27; 0,83; 0,46; гірчиці білої – 0,77; 0,87; 0,62; редьки олійної – 0,79; 0,93; 0,65; вики ярої – 0,99; 0,99; 0,99 та гречки – 0,73; 0,66; 0,40. Також встановлено кореляційний зв'язок між виносом N, P_2O_5 , K_2O і врожайністю сидератів, відповідно для буркуну білого 0,99; 0,95; 0,60; гірчиці білої – 0,95; 0,92; 0,85; редьки олійної – 0,97; 0,94; 0,85; вики ярої – 0,99; 0,99; 0,99 та гречки – 0,95; 0,91; 0,92. Тобто зі збільшенням біомаси зростає вміст і накопичення елементів живлення, тому потрібно намагатися максимально підвищити урожайність сидератів.

Як видно з рис. 1 внесення фосфорних і калійних добрив сприяло підвищенню коефіцієнтів використання азоту. Водночас підвищення дози азотних добрив до 80 кг/га д. р. на фоні $P_{40}K_{40}$ зменшує його порівняно із дозою 40 кг/га д. р. азотних добрив.

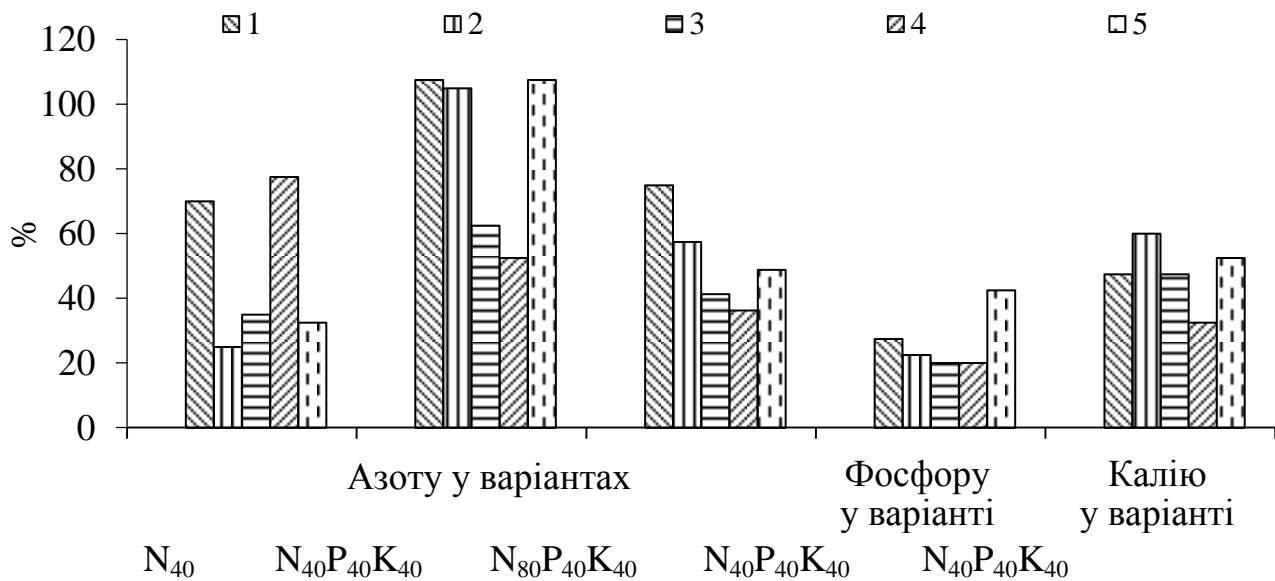


Рис. 1 Коефіцієнти використання елементів живлення з добрив сидератами за рахунок накопичення їх фітомасою, 2013–2015 рр.:

1) буркун білий; 2) гірчиця біла; 3) редька олійна; 4) вика яра; 5) гречка.

Зазвичай коефіцієнт використання елементів живлення з добрив розраховують тільки з врахуванням накопичення фітомасою, однак, наші дослідження показують, що цей показник значно вищий, якщо його вираховувати на всю біомасу (фітомаса + підземна частина) (рис. 2).

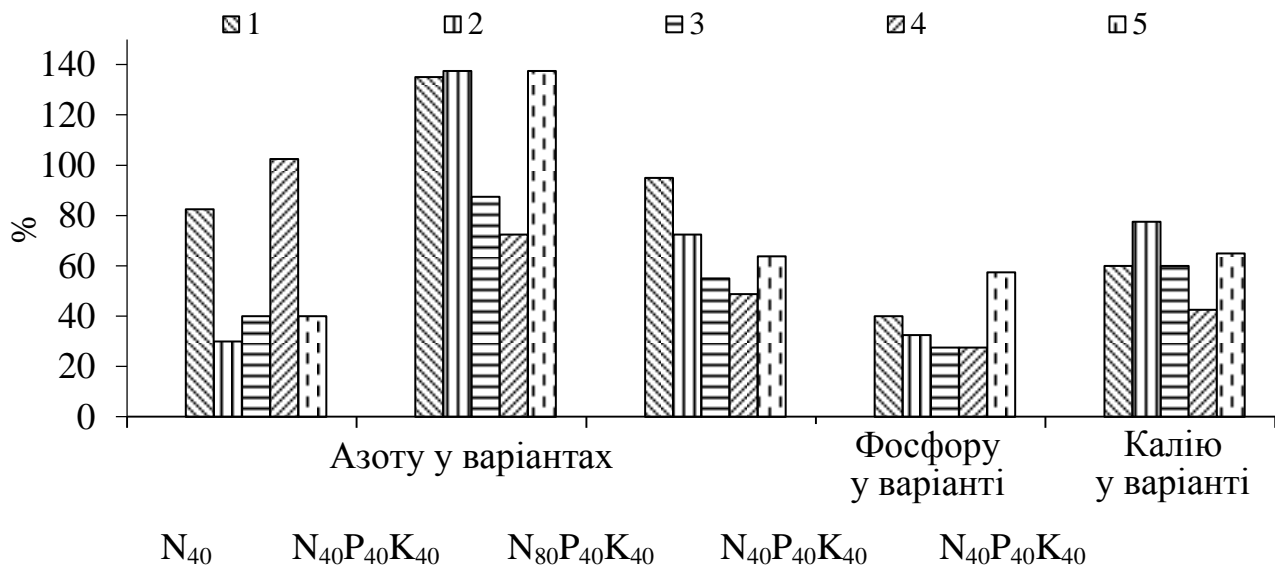


Рис. 2 Коефіцієнти використання елементів живлення з добрив сидератами за рахунок накопичення їх біомасою, 2013–2015 рр.:

1) буркун білий; 2) гірчиця біла; 3) редька олійна; 4) вика яра; 5) гречка.

Високі показники використання азоту з добрив, розраховані різницевим методом, можна пояснити утворенням великої кількості «екстра-азоту». Його загальна кількість на чорноземах може сягати 24–36 % від виносу азоту з врожаєм культур [8]. За даними Г. П. Гамзикова та ін. [9] за додаткового внесення фосфору на чорноземі опідзоленому частка «екстру-азоту» зростає у три рази, а за повного удобрення лише – у два рази. Це пояснюється тим,

що цей тип ґрунтів достатньо забезпечений калієм.

Доповнення азотних добрив фосфорними і калійними збільшувало коефіцієнт використання азоту буркуном білим з 83 до 135 %, гірчицею білою з 30 до 138 %, редькою олійною з 40 до 88 %, гречкою з 40 до 138 %. Поряд з цим для вики ярої додаткове внесення фосфорних і калійних добрив знизило цей показник з 78 до 53 %. Підвищення дози азотних добрив до 80 кг/га д. р. зумовлювало зменшення коефіцієнта використання азоту з мінеральних добрив до 49–95 % залежно від культури.

У варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ коефіцієнт використання фосфору з добрив рослинами буркуну білого становив 40 %, гірчиці білої – 33, гречки – 58, редьки олійної та вики ярої – 28 %.

Коефіцієнт використання калію сидератами у варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ був від 43 % (вика яра) до 70 % (гірчиця біла).

Отже, встановлено, що на ефективність використання елементів живлення з мінеральних добрив найвагомий вплив має рівень їх азотного живлення.

Висновки. Виявлено, що сидерати залежно від рівня мінерального живлення з одного гектара площі акумулюють 145–397 кг азота, 40–114 – P_2O_5 , 112–270 – K_2O та 67–355 кг CaO . Внесення одинарної та подвійної дози азотних добрив на фоні $P_{40}K_{40}$ сприяє приросту акумульованих елементів – відповідно на 32–48 і 36–47 % порівняно з контролем, за співвідношення $N : P_2O_5 : K_2O$ для гречки 1 : 0,5 : 1,3; гірчиці білої та редьки олійної – 1,0 : 0,3 : 1,0; буркуну білого і вики ярої – 1,0 : 0,2 : 0,5.

Коефіцієнт використання елементів живлення сидератами з добрив змінюється залежно від видів та доз їх внесення. Застосування фосфорних і калійних добрив сприяє підвищенню коефіцієнтів використання азоту. Водночас підвищення дози азотних добрив до 80 кг/га д. р. на фоні $P_{40}K_{40}$ зменшує його порівняно із дозою 40 кг/га д. р. до 49–95 % залежно від культури. Коефіцієнт використання фосфору та калію у варіанті $N_{40}P_{40}K_{40}$ відповідно становить від 28 % (редька олійна та вика) до 58 % (гречка) та від 43 % (вика яра) до 70 % (гірчиця біла).

Література

1. Максютов Н. А. Плодородие почв и основные приемы его сохранения и повышения / Н. А. Максютов, В. М. Жданов // Земледелие. – 2011. – № 8. – С. 22–23.
2. Яговенко Л. Л. Влияние люпина на свойства почвы при его запашке на сидерацию / Л. Л. Яговенко, И. П. Такунов, Г. Л. Яговенко // Агротехника. – 2003. – № 6. – С. 71–80.
3. Шкарда М. Производство и применение органических удобрений / М. Шкарда; пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Агропромиздат, 1985. – 364 с.
4. Христенко А. А. К вопросу о плодородии черноземных почв / А. А. Христенко // Агротехника і ґрунтознавство. – 2010. – Спеціальний випуск. – Книга 3. – С. 292–294.
5. Біологічне рослинництво / О. І. Зінченко, О. С. Алексєєва,

П. М. Приходько [та ін.]; за ред. О. І. Зінченко. – К.: Вища школа, 1996. – 239 с.: іл.

6. Сидеральні культури: практичні рекомендації / Антонєць С. С., Антонєць А. С., Писаренко В. М. [та ін.]; за ред. В.М. Писаренка. – Полтава: Сімон, 2011. – 52 с.: іл.

7. Господаренко Г. М. Система застосування добрив / Г. М. Господаренко. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. – 332 с.

8. Шиян П. М. Изучение трансформации азота аммиачной селитры в черноземе выщелоченном под сахарной свеклой / П. М. Шиян, В. М. Бондаренко // Почвоведение. – 1980. – № 11. – С. 104–115.

9. Гамзиков Г. П. Баланс и превращение азота удобрений / Г. П. Гамзиков, Г. И. Кострик, В. Н. Емельянова. – Новосибирск: Наука, 1985. – 160 с.

References

1. Maksjutov, N. A., Zhdanov, V. M. Soil fertility and basic techniques of its preservation and increasing. Zemledelye, 2011, no. 8, pp. 22–23. (In Russian).

2. Yagovenko, L. L., Takunov, I. P., Yagovenko, G. L. Influence of lupine on properties of the soil at green manuring. Agrohymyja, 2003, no. 6, pp. 71–80. (In Russian).

3. Shkarda, M. (1985). Production and use of organic fertilizers. Moscow: Agropromyzzdat, 1985. 364 p. (In Russian).

4. Khristenko, A. A. On the issue of the fertility of chernozem soils. Agrohimiya i gruntoznavstvo, 2010, Special Issue, Book 3, pp. 292–294. (In Ukrainian).

5. Zinchenko, O. I., Alekseeva, O. S., Prykhodko, P. M. et al. (1995). Biological crop production. Kiev: Vyshha shkola, 1996. 239 p. (In Ukrainian).

6. Antonets, S. S., Antonets, A. S., Pysarenko, V. M. et al. (2011). Green manure crops: Practical recommendations. Poltava: Simon, 2011. 52 p. (In Ukrainian).

7. Gospodarenko, G. M. (2015). System of fertilizer application. Kiev: TOV «SIK GRUP UKRAINA», 2015. 332 p. (In Ukrainian).

8. Shyian, P. M., Bondarenko, V. M. Studying transformation of nitrogen of ammonium nitrate in leached chernozem under sugar beet. Pochvovedenye, 1980, no. 11, pp. 104–115. (In Russian).

9. Gamzikov, G. P., Kostrik, G. I., Emelianova, V. N. (1985). Balance and making nitrogen of fertilizers. Novosibirsk: Nauka, 1985. 160 p. (In Russian).

Одержано 05.10.2015

Анотація

Господаренко Г. Н., Лысянский А. Л.

Рециркуляция биогенных элементов в почве за различных сидератов и их удобрения

Сейчас при отсутствии возможности применять традиционные виды органических удобрений особое значение принадлежит выращиванию сидератов, которые при введении в севооборот позволяют максимально накопить биогенные ресурсы для воспроизводства плодородия почв. Задачей исследований было изучить влияние видов и доз минеральных удобрений на накопление элементов питания в

фитомассе и подземной части сидератов. Для сидерации использовали донник белый с нормой высева семян 20 кг/га, горчицу белую – 20, редьку масличную – 20, вику яровую – 150 и гречиху – 150 кг/га при таких вариантах удобрения: без удобрений – контроль; N_{40} ; $P_{40}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$; $N_{40}P_{40}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{80}P_{40}K_{40}$. Минеральные удобрения использовали в следующих формах: аммиачная селитра (ДСТУ 7370 : 2013), суперфосфат гранулированный (ГОСТ 5956-78), калий (ГОСТ 4568-95). Установлено влияние различных видов и доз минеральных удобрений на накопление элементов питания в биомассе сидератов и их использования из минеральных удобрений на черноземе оподзоленном Правобережной Лесостепи. Показано, что сидераты в зависимости от уровня минерального питания с одного гектара площади аккумулируют 145–397 кг азота, 40–114 – P_2O_5 и 112–270 – K_2O та 67–355 кг CaO . Внесение одинарной и двойной дозы азотных удобрений на фоне $P_{40}K_{40}$ способствует прибавке аккумулированных элементов – на 32–48 и 36–47 % по сравнению с контролем. При соотношении $N : P_2O_5 : K_2O$ для гречихи 1 : 0,5 : 1,3; горчицы белой и редьки масличной – 1,0 : 0,3 : 1,0; донника белого и вики яровой – 1,0 : 0,2 : 0,5. Коэффициент использования элементов питания сидератами из удобрений менялся в зависимости от видов и доз их внесения.

Применение фосфорных и калийных удобрений способствует повышению коэффициентов использования азота. В то же время повышение азота в дозе 80 кг/га д. в. на фоне $P_{40}K_{40}$ уменьшает его по сравнению с дозой 40 кг/га д. в. Азотных удобрений в 49–95 % в зависимости от культуры. Коэффициент использования фосфора и калия на варианте $N_{40}P_{40}K_{40}$ соответственно составляет от 28 % (редька масличная и вика) до 58 % (гречка) и от 43 % (вика яровая) до 70 % (горчица белая).

Ключевые слова: сидеральный пар, донник белый, горчица белая, редька масличная, вика яровая, гречка, чернозем оподзоленный, минеральные удобрения, накопления элементов питания, коэффициент использования из удобрений.

Annotation

Hospodarenko G., Lysianskyi O.

Recycling of biogenic elements in the soil under different green manures and their fertilization

Today in the absence of possibility to use traditional forms of organic fertilizers particular importance belongs to growing green manures in crop rotations, which allows accumulating biogenic resources for reproduction of soil fertility. The task of the research was to study the effect of types and doses of mineral fertilizers on accumulation of fertilizer elements in phytomass and foot end of green manures. For sideration white clover with seeding rate of 20 kg/ha, white mustard – 20, oil radish – 20, spring vetch – 150 and buckwheat – 150 kg/ha were used in following fertilizer variants: no fertilizers – control; N_{40} ; $P_{40}K_{40}$; $N_{40}K_{40}$; $N_{40}P_{40}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{80}P_{40}K_{40}$. The influence of different types and doses of mineral fertilizers on accumulation of fertilizer elements in biomass of green manures and their use with mineral fertilizers in podzolic chernozem of the Right-Bank Forest-Steppe are determined. It is shown that green manures depending on the level of mineral nutrition of one hectare accumulate 145–397 kg of nitrogen, 40–114 – P_2O_5 , 112–270 – K_2O and 67–355 kg of CaO . Adding single and double dose of nitrogen fertilizers on the background of $P_{40}K_{40}$ contributes to additive accumulated elements – accordingly on 32–48 and 36–47 % in comparison with the control, by the ratio of $N : P_2O_5 : K_2O$ for buckwheat 1 : 0.5 : 1.3; white mustard and oil radish – 1.0 : 0.3 : 1.0; white clover and spring vetch – 1.0 : 0.2 : 0.5. Utilization coefficient of fertilizer elements by green manures from fertilizers varies depending on types and doses of their applying. Application of phosphate and potash fertilizers contributes to coefficients of using nitrogen. At the same time increasing the dose of nitrogen fertilizers to 80 kg/ha on the

background of $P_{40}K_{40}$ reduces it compared to the dose of 40 kg/ha to 49–95 % depending on the crop. Utilization coefficient of phosphorus and potassium in the variant $N_{40}P_{40}K_{40}$ accordingly ranges from 28 % (oil radish and vetch) to 58 % (buckwheat) and from 43 % (spring vetch) to 70 % (white mustard).

Key words: green-manured fallows, white clover, white mustard, oil radish, spring vetch, buckwheat, fertilizers, accumulation of fertilizer elements, utilization coefficient of fertilizers.

УДК 633.854.78:631.544

СТАН ФЕРМЕНТНОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН СОНЯШНИКА ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДУ ФЮЗИЛАД ФОРТЕ 150 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН РАДОСТИМ

З. М. Грицаєнко, доктор сільськогосподарських наук
В. П. Карпенко, доктор сільськогосподарських наук
Л. Ф. Підан, аспірант
Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень з вивчення впливу препаратів хімічного та природнього походження на стан ферментної системи рослин соняшника. Встановлено, що поєднане застосування гербіциду і регулятора росту рослин зумовлює опосередковане підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинах соняшника за спрямованого зростання активності основних антиоксидантних ферментів (каталази, пероксидази і поліфенолоксидази).

Ключові слова: ферментна система, гербіцид, регулятор росту рослин, соняшник.

Постановка проблеми. Значних економічних збитків сільськогосподарському виробництву України завдає рудеральна рослинність. Саме вона позбавляє агроценози культурних рослин поживних речовин, вологи, світла, зумовлює пригнічення їх ростових процесів та знижує урожайність [1]. Тому, нині у боротьбі з бур'янами вирішальну роль відіграють гербіциди, які представлені доволі складними хімічними сполуками високої фізіологічної активності [2].

Доведено, що гербіциди є сильними і, водночас, специфічними інгібіторами метаболізму рослин, які внаслідок використання у широких масштабах є потенційними забруднювачами агрофітоценозів [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Із літературних джерел відомо, що вплив гербіцидів на рослини проявляється насамперед у гальмуванні їх росту і розвитку, що є наслідком порушення багатьох фізіологічних та біохімічних реакцій у клітинах, (фотосинтезу, транспірації, біосинтезу тощо) [4].

У комплексі такі порушення зумовлюють стресову реакцію, що супроводжується посиленням вільнорадикальних процесів. Важливу роль в детоксикації хімічних агентів та адаптації рослинного організму до оксидативних стресів відіграють ферменти класу оксидоредуктаз, такі як