

ФОРМУВАННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ЗБАЛАНСОВАНОГО УПРАВЛІННЯ РОДЮЧІСТЮ ПОРУШЕНИХ ТА ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР

ПАНЦИРЕВА Г.В. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, провідний науковий співробітник
orcid.org/0000-0002-0539-5211
Вінницький національний аграрний університет

Постановка проблеми. Агресія російської федерації суттєво змінили бачення українських аграріїв щодо агротехнологічних складових вирощування сільськогосподарських культур [1]. Наслідками агресії росії стало пошкодження понад 5% земель сільськогосподарського призначення за втрати 20% доступних посівних площ та інтенсифікації різних типів деградації ґрунтового покриву. Відбулось істотне зростання цін на основні ресурси. Зокрема ціна на добрива зросла більше ніж у 2-2,5 рази, зумовивши інтенсивне зростання витрат для державного бюджету, серйозного впливу на навколишнє середовище та здоров'я та довгострокових ризиків для продовольчої безпеки. Доведено безрезультатність подальшого домінування мінеральних систем удобрення та нарощування обсягів їх внесення у технологіях вирощування. Відмічається [2-4], що на фоні гострого дефіциту класичних органічних добрив, лише 35-40% застосованих систем удобрення забезпечують господарчу ефективність від використання, решта – результат додаткового навантаження на ґрунти, створюючи реальні загрози для зниження якості продукції та агроекологічної сталості сільськогосподарських територій (особливо порушених земель), посилення хімічної деградації ґрунтів, формування передумов для зростання викидів вуглекислого газу та процесів дегуміфікації ґрунтів [5].

За цих умов необхідна чітка стратегія у формуванні агробіотехнологічних підходів до збалансованого управління родючістю порушених та деградованих ґрунтів на основі зміни у структурі посівних площ, системах удобрення, яка б враховувала реалії України як з позиції сучасного її ресурсного забезпечення, так і на далекоглядну перспективу повоєнного відновлення у розумінні того факту, що його ефективність беззаперечно буде залежати від темпів відновлення ґрунтового покриву та стабілізацію ґрунтової деградації [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Військові дії мають значний негативний вплив на родючість ґрунтів, особливо в районах інтенсивних бойових дій через фізичні пошкодження ґрунтового покриву. Це призводить до порушення його структури, утворення воронки і зміщення шарів, що знижує родючість і робить менш придатним для сільськогосподарського використання.

Воєнні дії призводять до деградації ґрунтової екосистеми через непомірне накопичення важких металів та інших речовин, що спричиняє забрудненню природного середовища за межами воєнної зони. Ці ґрунти втрачають родючість через зміну фізико-хімічних властивостей

(зниження вмісту макроелементів та органічної речовини, тощо). Відновлення ґрунтів – це складний довготривалий процес, який ґрунтується на розумінні та використанні складних біофізичних і соціально-економічних взаємодій [7, 10].

Формування агротехнологічних підходів до збалансованого управління родючістю пошкоджених та деградованих ґрунтів є важливим завданням для відновлення продуктивності земель, особливо в сучасних умовах, таких як військові дії, кліматичні зміни та інтенсивне землеробство. У випадку вирощування зернобобових культур, які є виробництвом для покращення обґрунтованої структури та збагачення його азотом. Дана система взаємовідносин «ґрунт-рослина-фітоценоз», як основа біологічного етапу рекультивациі дозволяє стабілізувати родючість ґрунту, відновити біорізноманіття та мікробіологічну активність, як основний чинник конверсії енергії та нутрієнтів у біологічних циклах. Тому управління процесом відновлення родючості ґрунту на біологічному етапі рекультивациі у складних агробіоценозах з використанням посівів зернобобових культур, поліпшувачів та біологічно-активних речовин спрямованому на отримання безпечної продукції, накопичення ґрунтової органічної речовини, іммобілізації важких металів та розкладанню забруднюючих речовин, що виникли внаслідок бойових дій.

Забруднені ґрунти мають негативний вплив на ріст і розвиток рослин [3]. Вирощування зернобобових рослин в комплексі із ґрунтовими мікроорганізмами здатне знижувати вміст важких металів, підсилюючи ефект від використання корисної мікробіоти можна використовувати сприятливе середовище. Органічна речовина та біологічні сорбенти мають відмінну вбирну здатність та можуть виступати проміжним хабом між ґрунтом, ризосферою та власне мікробіотою [5]. Іммобілізовані важкі метали не забруднюють основну продукцію, а акумулюються у побічній [9]. Зернобобові культури, як фітомеліоранти ефективні в такій же мірі як використання об'ємних сорбуючих речовин та мають високу ефективність в комбінації з препаратами для передпосівного та позакореневого внесення. Комплексна стратегія, що включає використання мікроорганізмів, регуляторів росту рослин, що здатні покращувати родючість ґрунту може бути ефективною та безпечнішою, ніж використання хімічної меліорації. Тому розробка технологічних прийомів вирощування зернобобових культур та оцінка взаємодії їх ризосфери із забрудненим середовищем робить дослідження актуальним для України та важливим для світу.

Мета досліджень. Дослідити вплив вирощування зернобобових культур на підвищення родючості ґрунтів шляхом розробки конкурентоспроможних біоорганічних сортових технологій вирощування, які сприятимуть відновленню грубо рекультивованих угідь, а також оцінці процесів модернізації системи ґрунтозбереження, сталого розвитку, кліматичної нейтральності, яка включає загальні, специфічні та допоміжні індикатори й показники, що характеризують стан довкілля і рівень антропогенного навантаження на окремі його компоненти, а також раціональне використання потенціалу отриманих біоресурсів.

Методика та умови досліджень. Теоретичною та методологічною основою досліджень є спеціальні та загальноприйняті методи та методики у агрономії. Аналітичним матеріалом слугували дані із звітної документації Держаної служби статистики України та Департаменту агропромислового розвитку Вінницької ОДА. Для обробки і узагальнення експериментальних даних використовували розрахунковий, статистичний та порівняльно-обчислювальний методи: дисперсійний, кореляційний та регресійний аналізи.

Результати досліджень. Співвідношення зерна до побічної продукції усіх зернобобових культур є подібним і знаходиться у діапазоні 1 : (1,2-1,5). Відтак, найбільше побічної продукції від маси насіння утворюють боби, а найменше – сочевиця (табл. 1).

За співвідношенням зерна до побічної продукції, зернобобові утворюють більше побічної продукції, ніж зернові культури і за цим показником наближаються до ріпаку озимого.

Враховуючи середній рівень врожайності зернобобових культур в Україні, нами було розраховано утворення ними вегетативної маси побічної продукції (соломи, стебел). Встановлено, що найбільше побічної продукції у ґрунт можуть повернути боби – 3,5 т/га, соя і горох –

на 8,6% менше, квасоля – на 37,1%, а найменше – нут і сочевиця – 1,7-1,8 т/га.

Порівняно з іншими польовими культурами інтенсивної сівозміни, повернення до ґрунту побічної продукції зернобобових культур є нижчим, ніж від таких культур як пшениця озима, кукурудза, соняшник, але така ж як при утворенні побічної продукції від ячменю ярого.

У таблиці 2 наведені дані щодо вмісту основних поживних речовин у побічній продукції усіх зернобобових культур. Він подібний і становить: азоту – 10,0-12,0 кг/т, фосфору – 3,4-3,6 кг/т, калію – 4,6-5,0 кг/т.

Деяко вищим вмістом поживних елементів у побічній продукції характеризується соя, а решта культур мають приблизно однакові показники. За вмістом азоту зернобобові культури переважають зернові у 2,3-2,7 рази, фосфору – у 1,5-1,6 рази і поступаються за вмістом калію.

Із вегетативною масою побічної продукції зернобобових культур, у ґрунт від неї надійде 19,1-38,4 кг/га мінерального азоту. Найбільше його буде накопичено за вирощування сої та бобів, а найменше – за вирощування нуту і сочевиці (табл. 3).

Встановлено, що заорювання побічної продукції рослин сої забезпечує надходження у ґрунт майже у два рази більше мінерального азоту, ніж його надійде за приорювання рослинних решток пшениці озимої. Найбільше мінерального фосфору надійде у ґрунт при вирощуванні бобів – 12,6 кг/га, а також сої та гороху – 11,2-11,5 кг/га, що у 1,1-1,3 рази більше, ніж надійде його у ґрунт з соломою пшениці озимої. Проте, найменше мінерального фосфору надійде у ґрунт з побічною продукцією сочевиці – 5,8 кг/га. Надходження калію у ґрунт з побічною продукцією бобів і сої буде найбільшим і складатиме 16,0-16,5 кг/га, а найменше його надійде при вирощуванні сочевиці – 7,8 кг/га. На відміну від інших сільськогосподарських рослин, зернобобові куль-

Таблиця 1

Обсяги утворення побічної продукції зернобобових рослин у інтенсивній сівозміні

Культура	Співвідношення зерна до побічної продукції	Середній обсяг утворення побічної продукції, т/га
Соя	1 : 1,4	3,2
Горох	1 : 1,4	3,2
Нут	1 : 1,3	1,8
Сочевиця	1 : 1,2	1,7
Квасоля	1 : 1,4	2,2
Боби	1 : 1,5	3,5

Таблиця 2

Характеристика вмісту основних елементів у побічній продукції зернобобових культур, кг/т

Культура	N	P	K
Соя	12,0	3,6	5,0
Горох	10,0	3,5	4,6
Нут	10,6	3,5	4,7
Сочевиця	10,8	3,4	4,6
Квасоля	10,6	3,5	4,7
Боби	10,6	3,6	4,7

тури здатні фіксувати симбіотичний азот з допомогою бульбочкових бактерій та додатково збагачувати ним ґрунт. Найбільше його фіксує соя – 120 кг/га, боби – на 10 кг/га менше, горох – на 20 кг/га, квасоля – на 50 кг/га, нут – на 40 кг/га та сочевиця – на 35 кг/га менше.

Враховуючи системний вплив вирощування зернобобових культур на оптимізацію агроєкологічного стану ґрунту, який вміщує перетворення частини органічної маси побічної продукції у гумус, накопичення з неї основних поживних речовин (азоту, фосфору і калію), а також вироблення зернобобовими культурами біологічного азоту у симбіозі з бульбочковими бактеріями, нами було розраховано загальний позитивний вплив усіх зернобобових культур на стан ґрунту, що враховує усі перераховані чинники та представлений у відносних одиницях на рис. 1.

Найбільший позитивний вплив на агроєкологічний стан ґрунту здійснює вирощування сої з відносним показником 2,18, а також боби – 2,11. Вирощування гороху має дещо менший показник – 1,90. Решта зернобобових культур – нут, сочевиця та квасоля характеризуються найменшим відносним показником впливу на ґрунт – 1,32-1,34. Збільшення площ під бобовими культурами в інтенсивних сівозмінах позитивно впливає на агроєкологічний стан ґрунту. Так, маса побічної продукції, яку можна заорювати в ґрунт, є найвищою при вирощуванні бобових культур – 3,5 т/га. Водночас побічна продукція бобових характеризується найвищим вмістом мінерального фосфору – 3,6 кг/т, забезпечуючи найвищий винос мінерального фосфору 12,6 кг/га та калію 16,5 кг/га серед усіх бобових культур.

Таблиця 3

Обсяги накопичення у ґрунті основних елементів живлення при заорюванні рослинних решток побічної продукції та симбіотична азотфіксація зернобобових культур, кг/га

Культура	Надійде у ґрунт елементів живлення з рослинними рештками			Симбіотична азотфіксація
	N	P	K	
Соя	38,4	11,5	16,0	120
Горох	32,0	11,2	14,7	100
Нут	19,1	6,3	8,5	80
Сочевиця	18,4	5,8	7,8	85
Квасоля	23,3	7,7	10,3	70
Боби	37,1	12,6	16,5	110

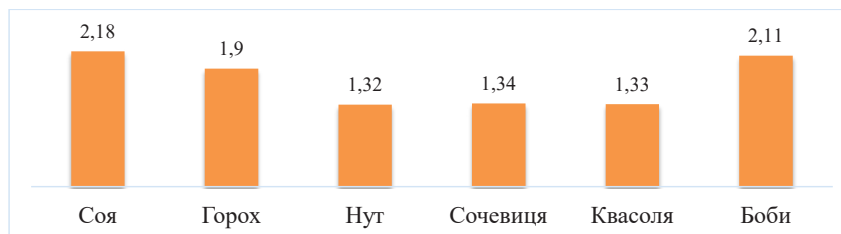


Рис. 1. Відносний агроєкологічний ефект впливу на ґрунт вирощування зернобобових культур

Побічна продукція сої характеризується найвищим вмістом азоту – 12,0 кг/т, фосфору – 3,6 кг/т та калію – 5,0 кг/т, що дозволяє після вирощування сої накопичити у ґрунті з побічною продукцією найбільше мінерального азоту – 38,4 кг/га. Також соя характеризується найвищою симбіотичною азотфіксуючою здатністю серед усіх зернобобових культур – 120 кг/га.

Побічна продукція зернобобових культур має вищий вміст азоту у 2,3-2,7 рази, фосфору – у 1,5-1,6 рази, порівняно з побічною продукцією зернових культур. Також при заорюванні побічної продукції сої у ґрунт надійде мінерального азоту у 2 рази, а фосфору – у 1,1-1,3 рази більше, ніж при заорюванні побічної продукції пшениці озимої.

Серед досліджуваних зернобобових культур, що вирощуються в Україні, найбільший позитивний комплексний агроєкологічний вплив на ґрунт, що враховує

надходження органічної маси з побічної продукції, мінерального азоту, фосфору і калію з нею і симбіотичну азотфіксацію, буде здійснювати вирощування сої.

Враховуючи високий вміст білка у насінні зернобобових культур та накопичення ними азоту у ґрунті, залишаються актуальними подальші наукові дослідження, направлені на збільшення їх площ та підвищення урожайності й поліпшення поживної цінності цих культур за рахунок екологізованих технологічних заходів оптимізації живлення, в умовах подальших глобальних змін клімату з оптимізацією видового і сортового різноманіття зернобобових культур.

Висновки. Розробка агробіотехнічних підходів для поліпшення ефективності біологічного етапу рекультивації земель, що постраждали в ході бойових дій шляхом стабілізації екосистеми «ґрунт-рослина-середовище» із вирощування зернобобових культур за орга-

нізованої технології вирощування при створенні корисної мікрофлори. Саме відновлення родючості ґрунтів, пошкоджених внаслідок бойових дій та забруднених важкими металами та іншими речовинами можна прискорити за рахунок спеціалізованих технологічних прийомів при на біологічному етапі рекультивації земель за рахунок вирощування зернобобових культур. У ході дослідження встановлено, що найбільший позитивний вплив на агроекологічний стан ґрунту здійснює вирощування сої з відносним показником 2,18. Збільшення площ під бобовими культурами в інтенсивних сівозмінах позитивно впливає на агроекологічний стан ґрунту. Так, маса побічної продукції, яку можна заорювати в ґрунт, є найвищою при вирощуванні бобових культур – 3,5 т/га. Водночас побічна продукція бобових характеризується найвищим вмістом мінерального фосфору – 3,6 кг/т, забезпечуючи найвищий винос мінерального фосфору 12,6 кг/га та калію 16,5 кг/га серед усіх бобових культур. Побічна продукція сої характеризується найвищим вмістом азоту – 12,0 кг/т, фосфору – 3,6 кг/т та калію – 5,0 кг/т, що дозволяє після вирощування сої накопичити у ґрунті з побічною продукцією найбільше мінерального азоту – 38,4 кг/га. Також соя характеризується найвищою симбіотичною азотфіксуючою здатністю серед усіх зернобобових культур – 120 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Панцирева Г.В. Продуктивність та азотфіксуюча здатність сортів люпину білого залежно від елементів технології вирощування в умовах правобережного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування*. 2017. Вип. 2. С. 53-57.
2. Мазур В.А., Ткачук О.П., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Технологічність та агроекологічна стійкість скоростиглих сортів сої. *Сільське господарство та лісництво*. 2021. № 4 (23). С. 96-111. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-8
3. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 3–10.
4. Didur I., Bakhmat M., Chynchuk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, No 5. P. 177-182. DOI: 10.15421/2020_206
5. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності: монографія. Вінниця: ВНАУ. 2020. 276 с.
6. Дідур І.М., Шевчук В.В. Підвищення родючості ґрунту в результаті накопичення біологічного азоту бобовими культурами. *Сільське господарство та лісництво*. 2020. No 16. С. 48–60.
7. Москалець В.В., Шинкаренко В.К. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив та якість зерна сої. *Агроекологічний журнал*. 2004. No 3. С. 19–24. doi: 10.26886/2414-634X.4(12)2004.0
8. Венглінський М.О., Глущенко М.К., Годинчук Н.В., Хмара Т.І. Роль мікроелементів у живленні рослин та покращенні родючості ґрунтів. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. Сер.: Сільськогосподарські науки. 2014. No 1. С. 73–79. doi: 10.32412/2306-5478-(1)2014.026
9. Яцук І.П., Панасенко В.М., Науменко А.С., Венглінський М.О., Годинчук Н.В. Особливості забезпечення мікроелементами ґрунтів України. *Агроекологічний журнал*. 2015. No 4. С. 63-69.
10. Мазур В.А., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Обґрунтування адаптивної сортової технології вирощування зернобобових культур в правобережному Лісостепу України. *Сільське господарство та лісництво*. 2020. No 18. С. 5-17.

REFERENCES:

1. Pansyryeva H.V. (2017). Produktivnist ta azotfiksujuča zdatnist sortiv liupynu biloho zalezno vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Productivity and nitrogen-fixing capacity of white lupine varieties depending on the elements of cultivation technology in the conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine]. Kyiv. Zbalansovane pryrodokorystuvannia. Vyp. 2. S. 53-57. [in Ukrainian]
2. Mazur V.A., Tkachuk O.P., Didur I.M., Pansyryeva H.V. (2021). Tekhnolohichnist ta ahroekolohichna stiikist skorostyhylykh sortiv soi [Technology and agroecological sustainability of precocious soybean varieties]. Vinnytsia. Silske hospodarstvo ta lisnytstvo. № 4 (23). S. 96-111 [in Ukrainian].
3. Petrychenko V.F., Korniiuchuk O.V. (2012). Stratehiia rozvytku kormovyrobnytstva v Ukraini. [The strategy of development of feed production in Ukraine]. Vinnytsia. Kormy i kormovyrobnytstvo. Vyp. 73. S. 3–10 [in Ukrainian].
4. Didur I., Bakhmat M., Shynchuk O., Pansyryeva H., Telekalo N., Tkachuk O. (2020). [Substantiation of agroecological factors on soybean agrophytocenoses by analysis of variance of the Right-Bank Forest-Steppe in Ukraine]. Ukrainian Journal of Ecology. Vol. 10, No 5. P. 177-182 [in Ukrainian]
5. Zabolotnyi H.M., Mazur V.A., Tsyhanska O.I., Didur I.M., Tsyhanskyi V.I., Pansyryeva H.V. (2020). Ahrobiolohichni osnovy vyroshchuvannia soi ta shliakhy maksymalnoi realizatsii yii produktivnosti [Agrobiological basis of soybean cultivation and ways to maximize its productivity: a monograph]. Vinnytsia, monohrafiia, TOV TVORI, 301 s. [in Ukrainian].
6. Didur, I.M., Shevchuk, V.V. (2020). Pidvyshchennia rodiuchosti gruntu v rezultati nakopychennia biolohichnoho azotu bobovymy kulturamy [Increasing soil fertility as a result of the accumulation of biological nitrogen by leguminous crops], Vinnytsia. Agriculture and forestry. No 16. С. 48–60 [in Ukrainian]
7. Moskalets V.V., Shinkarenko V.K. (2004). Zastosuvannia mikrobynykh preparativ i mikroelementnykh dobriv na yakist zerna soi [Application of microbial preparations and microelement fertilizers on soybean grain quality]. Kyiv, Agroecological journal. No 3. P. 19–24. [in Ukrainian].
8. Venglinsky M.O., Glushchenko M.K., Hodynychuk N.V., Khmara T.I. (2014). Rol mikroelementiv v zhyvleni roslin i polipshenni rodiuchosti gruntu. [The role of trace

- elements in plant nutrition and improved soil fertility]. Kyiv [in Ukrainian].
9. Yatsuk I.P., Panasenko V.M., Naumenko A.S., Venglinsky M.O., Godinchuk N.V. (2015). Osoblyvosti zabezpechennia mikroelementamy gruntiv Ukrainy [Features of providing trace elements of soils of Ukraine]. Kyiv. Agroecological Journal. No 4. С. 63-69 [in Ukrainian].
 10. Mazur V.A., Didur I.M., Pantsyreva H.V. (2020). Obgruntuvannia adaptivnoi sortovoi tekhnolohii vyroshchuvannia zernobobovykh kultur v pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy. Zbirnyk naukovykh prats VNAU. [Justification of adaptive varietal technology for growing leguminous crops in the right-bank Forest-steppe of Ukraine]. Vinnytsia. Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo: zhurnal. No 18. P. 5-17 [in Ukrainian].

Панцирева Г.В. Формування агротехнологічних підходів до збалансованого управління родючістю порушених та деградованих ґрунтів за вирощування зернобобових культур

Дослідження спрямоване на вирішення актуальної проблеми, зокрема агробіотехнологічних підходів для відновлення родючості ґрунту на грубо рекультивованих угіддях, що зазнали впливу бойових дій (створення ефективних механізмів підвищення родючості ґрунтів за рахунок акумуляції атмосферного азоту та накопичення органічної речовини при вирощуванні зернобобових культур задля посилення процесів гуміфікації) із одночасним удосконаленням технології кормовиробництва задля поліпшення конверсії кормів в продукцію тваринництва. Розроблено агробіотехнологічні підходи поліпшення ефективності біологічного етапу рекультивації земель, що постраждали в ході бойових дій шляхом стабілізації екосистеми «ґрунт-рослина-середовище» із вирощування зернобобових культур за організованої технології вирощування при створенні корисної мікрофлори. Визначено, що відновлення родючості ґрунтів, пошкоджених внаслідок бойових дій та забруднених важкими металами та іншими речовинами можливе за рахунок спеціалізованих технологічних прийомів на біологічному етапі рекультивації земель за рахунок вирощування зернобобових культур. У ході дослідження встановлено, що найбільший позитивний вплив на агроecологічний стан ґрунту здійснює вирощування сої з відносним показником 2,18. Збільшення площ під бобовими культурами в інтенсивних сівозмінах позитивно впливає на агроecологічний стан ґрунту. Визначено, що маса побічної продукції, яку можна заорювати в ґрунт, є найвищою при вирощуванні бобових культур – 3,5 т/га. Водночас побічна продукція бобових характеризується найвищим вмістом мінерального фосфору – 3,6 кг/т, забезпечуючи найвищий винос мінерального фосфору 12,6 кг/га та калію 16,5 кг/га серед усіх бобових культур. Також визначено, що побічна продукція сої характеризується найвищим вмістом

азоту – 12,0 кг/т, фосфору – 3,6 кг/т та калію – 5,0 кг/т, що дозволяє після вирощування сої накопичити у ґрунті з побічною продукцією найбільше мінерального азоту – 38,4 кг/га. Також соя характеризується найвищою симбіотичною азотфіксуючою здатністю серед усіх зернобобових культур – 120 кг/га.

Ключові слова: ґрунтозбереження, зернобобові культури, відносний агроecологічний ефект, побічна продукція, симбіотична азотфіксація.

Pantsyreva H.V. Formation of agrotechnological approaches to the balanced management of the fertility of disturbed and degraded soils for the cultivation of leguminous crops

The research is aimed at solving an actual problem, in particular, agrobiotechnological approaches to restoring soil fertility on roughly rehabilitated lands affected by hostilities (creating effective mechanisms for increasing soil fertility due to the accumulation of atmospheric nitrogen and the accumulation of organic matter during the cultivation of leguminous crops to enhance humification processes) simultaneous improvement of fodder production technology in order to improve the conversion of fodder into livestock products. Agro-biotechnological approaches have been developed to improve the effectiveness of the biological stage of reclamation of lands damaged in the course of hostilities by stabilizing the «soil-plant-environment» ecosystem from the cultivation of leguminous crops using an organized cultivation technology with the creation of useful microflora. It was determined that restoring the fertility of soils damaged by hostilities and contaminated with heavy metals and other substances is possible due to specialized technological techniques at the biological stage of land reclamation through the cultivation of legumes. In the course of the study, it was established that the greatest positive impact on the agro-ecological condition of the soil is achieved by the cultivation of soybeans with a relative index of 2.18. Increasing the area under leguminous crops in intensive crop rotations has a positive effect on the agroecological condition of the soil. It was determined that the mass of by-products that can be plowed into the soil is the highest when growing legumes – 3.5 t/ha. At the same time, by-products of legumes are characterized by the highest content of mineral phosphorus – 3.6 kg/t, providing the highest removal of mineral phosphorus 12.6 kg/ha and potassium 16.5 kg/ha among all leguminous crops. It was also determined that soybean by-products are characterized by the highest content of nitrogen – 12.0 kg/t, phosphorus – 3.6 kg/t and potassium – 5.0 kg/t, which allows to accumulate the most mineral content in the soil with by-products after growing soybeans nitrogen – 38.4 kg/ha. Also, soybean is characterized by the highest symbiotic nitrogen-fixing capacity among all leguminous crops – 120 kg/ha.

Key words: soil conservation, legumes, relative agro-ecological effect, by-products, symbiotic nitrogen fixation.