

Інтенсивні та екологічно ощадні технології рослинництва
Intensive and ecosaving techniques in crop production

УДК 351.777:504.06

[https://doi.org/10.37700/enm.2020.4\(18\).42](https://doi.org/10.37700/enm.2020.4(18).42) - 46Застосування суміжних посівів для збалансування
біологізації агроєкосистеми УкраїниВ.І. Мельник¹, О.А. Романашенко², М.О. Циганенко,
О.Д. Калужний, В.В. Качанов, М.О. Романашенко*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка (м. Харків, Україна)**email: ¹ victor_melnik@ukr.net, ² romanashenko.a@gmail.com**ORCID: ¹ 0000-0002-1176-2831, ² 0000-0002-0857-6288*

Екологічний стан земель сільськогосподарського призначення, що розглядається як вирішальний чинник отримання високоякісної сільськогосподарської сировини, кормів і харчових продуктів є незадовільним через інтенсивний характер їх господарського використання й антропогенно-техногенне навантаження прогресуючої ерозії, підвищеної кислотності, засолення, перезволоження, радіаційного забруднення і розвитку інших негативних процесів.

Стабілізації розвитку землеробства сприяє перетворення сучасної агроєкосистеми в адаптивну, тобто стійку й сталу. Сталі екосистеми можливі лише за умови стабілізації вмісту гумусу в ґрунті внаслідок внесення необхідної кількості органічних добрив, оптимізації співвідношення між просапними та суцільної сівби культурами, мінімізації обробітку, вапнування, гіпсування ґрунтів та їх захисту від ерозії.

Дегуміфікація, або зменшення гумусу в ґрунті, є контрольованим показником зниження його родючості. Багаторічні дослідження показують, що основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції.

Декальцинація, або кислотна деградація ґрунтів. Це – одна з найгостріших проблем сучасності та найближчого майбутнього, яка пов'язана зі зростанням кислотності ґрунтового покриву і погіршенням агрохімічних властивостей ґрунтів.

Забруднення ґрунтів зумовлене наявністю у них надмірної кількості важких металів, радіонуклідів, залишків пестицидів і мінеральних добрив тощо. На землях сільськогосподарського призначення забруднення ґрунтів, як правило має локальний характер і залежить від розміщення їх біля промислових об'єктів, атомних електростанцій, сміттєзвалищ, складів мінеральних добрив і отрутохімікатів.

Фізична деградація ґрунтів є наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання земель, а саме: надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини.

Ключові слова: сумісні посіви; родючість ґрунтів; органічні добрива; технології; внесення добрив.

Актуальність проблеми. Традиційні технології аграрного виробництва спрямовані на збільшення валових зборів, а якість урожаю та безпека його подальшого використання не мають належної уваги. Екологічний стан земель сільськогосподарського призначення, що розглядається як вирішальний чинник отримання високоякісної сільськогосподарської сировини, кормів і харчових продуктів є незадовільним через інтенсивний характер їх господарського використання й антропогенно-техногенне навантаження прогресуючої ерозії, підвищеної кислотності, засолення,

перезволоження, радіаційного забруднення і розвитку інших негативних процесів.

Раціональне використання, збереження та підвищення родючості ґрунтів – незмінна умова нарощування продовольчого потенціалу країни. Узагальнення результатів досліджень наукових установ країни свідчить, що стан ґрунтів визначається, головним чином, структурою посівних площ, питомою вагою багаторічних бобових трав і рівнем використання добрив, особливо органічних. Але протягом останніх двох десятиліть в Україні спостерігається поступове зменшення посівних площ

кормових культур і розширення – технічних, що зумовлено прибутковістю виробництва останніх.

Також аналізуючи стан родючості ґрунтів слід зазначити, що нині зберігається тенденція з дегуміфікації ґрунтового покриву, простежується наростаючий дефіцит основних елементів живлення, збільшення кислотності ґрунтів, забруднення земель радіонуклідами, важкими металами пестицидами активізація ерозійних процесів.

Мета роботи. Обґрунтувати причини зниження родючості, погіршення агрономічних властивостей ґрунтів України та виявити вплив сумісних посівів на процеси біологізації агроєкосистеми та збалансоване природокористування.

Виклад основного матеріалу. Ґрунт є найважливішою складовою екосистем, а його родючість залежить, насамперед, від вмісту і складу гумусу, кількості, надходження і трансформації органічної речовини. На початку 80-х років ХХ ст. втрати гумусу компенсувалися за рахунок внесення на кожен гектар до 6 т органічних добрив. Однак на початку ХХІ ст. зменшення норм внесення органічних добрив призвело до збільшення дефіциту гумусу майже у 5 разів, а щорічні втрати його становлять 600–700 кг/га. Стабілізації розвитку землеробства сприяє перетворення сучасної агроєкосистеми в адаптивну, тобто стійку й сталу. Сталі екосистеми можливі лише за умови стабілізації вмісту гумусу в ґрунті внаслідок внесення необхідної кількості органічних добрив, оптимізації співвідношення між просапними та суцільної сівби культурами, мінімізації обробітку, вапнування, гіпсування ґрунтів та їх захисту від ерозії.

Необґрунтовані дози мінеральних добрив, численні обробки хімічними засобами захисту рослин, порушення (ігнорування) технології їхнього застосування, інтенсивний обробіток ґрунту призвели до низки негативних екологічних наслідків.

Всебічний аналіз наукових літературних джерел засвідчує, що зниження родючості ґрунтів України пов'язане як з природними чинниками, так і з виробничою діяльністю людини. Вони чітко взаємопов'язані й основними з них є: ерозія ґрунтів, дегуміфікація, від'ємний баланс поживних елементів, забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і мінеральних добрив, радіонуклідами, біологічним різноманіттям, ущільненням ґрунтів сільськогосподарською технікою тощо [5].

Дегуміфікація, або зменшення гумусу в ґрунті, є контрольованим показником зниження його родючості. Багаторічні дослідження показують, що основними причинами дегуміфікації ґрунтів України є зниження загальної культури землеробства, зменшення обсягів внесення органічних добрив, неконтрольований розвиток водної ерозії та дефляції. На жаль, процеси дегуміфікації протягом останніх 20 років не зупинилися, а продовжуються з достатньо високою інтенсивністю. Так, за результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення вміст гумусу в

Україні зменшився на 0,5 % в абсолютних одиницях, а площа з високим і дуже високим вмістом гумусу становить лише 22,7 % від обстеженої. У разі продовження інтенсивного ведення сільського господарства і відсутності заходів з поповнення запасів у ґрунтах гумусу його вміст, а відповідно і родючість ґрунтів, будуть знижуватися і відбуватиметься виснаження ґрунтів. Варто задуматись над такими даними.

Декальцинація, або кислотна деградація ґрунтів. Це – одна з найгостріших проблем сучасності та найближчого майбутнього, яка пов'язана зі зростанням кислотності ґрунтового покриву і погіршенням агрохімічних властивостей ґрунтів. Дослідження показують, що в Україні понад 11 млн. га дерново-підзолистих, буроземних, сірих лісових ґрунтів і чорноземів опідзолених з підвищеною кислотністю, з яких 7,8 млн. га припадає на рілля, а понад 3 млн. га – на природні кормові угіддя. Кисле середовище ґрунтів є одним із факторів одержання високих і якісних урожаїв сільськогосподарських культур. Недобір урожаю основних культур через негативний вплив кислотності ґрунтів щороку становить близько 1 млн. 350 тис. зернових одиниць. На півдні України, на противагу кислотності, важливим фактором, що обмежує високоефективне використання ґрунтів, є значне поширення їхніх лужних відмін. Загалом у степових областях виявлено 4,7 млн. га підлужених ґрунтів, що становить 48 % орних земель [2].

Забруднення ґрунтів зумовлене наявністю у них надмірної кількості важких металів, радіонуклідів, залишків пестицидів і мінеральних добрив тощо. На землях сільськогосподарського призначення забруднення ґрунтів, як правило має локальний характер і залежить від розміщення їх біля промислових об'єктів, атомних електростанцій, сміттєзвалищ, складів мінеральних добрив і отрутохімікатів. Зокрема, серед важких металів екологічно найнебезпечнішими вважаються свинець, кадмій, мідь, цинк. Забруднення ґрунтів України радіонуклідами в основному пов'язане з аварією на Чорнобильській АЕС.

Великою небезпекою радіоактивного забруднення ґрунтів є те, що в таких умовах створюється високий коефіцієнт переходу радіонуклідів до. Доволі негативно на ґрунт впливають залишки пестицидів і мінеральних добрив. Особливо шкідливими є хлороорганічні, фосфорорганічні та симтриазинові пестициди. Залишки цих пестицидів проникають у ґрунт на велику глибину і забруднюють поверхневі та підземні води, а з водою потрапляють в організм людини, викликаючи різноманітні захворювання. Аналогічна картина спостерігається з мінеральними добривами. Адаже в них поживної речовини міститься лише 18–40 %, а решта баласт, в якому є такі шкідливі елементи, як кадмій, цинк, мідь тощо. Якраз вони в багатьох випадках знижують якість рослинницької продукції.

Фізична деградація ґрунтів є наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання земель, а саме: надмірної розораності ґрунтів, інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту в ґрунтах органічної речовини тощо, що призводить до погіршення структурності верхніх шарів, бриластості після оранки, запливання і кіркутвання, наявності плужної підшови, ущільнення підорного і глибших шарів ґрунту, а одночасно до різкого зниження врожайності сільськогосподарських культур [3].

Основні причини погіршення агрономічних властивостей ґрунту в Україні:

- спеціалізація господарств, малопільні сівозміни, монокультури, беззмінні посіви культур;
- багаторазовий обробіток ґрунту різними знаряддями, потужні важкі колісні трактори і комбайни;
- водна і вітрова ерозія;
- найбільша у світі розораність земель;
- споживацьке ставлення до землі, намагання якнайбільше від неї отримати і якнайменше їй повернути, що призводить до виснаження ґрунту і зменшення його родючості;

- перехід на індустріальні та інтенсивні технології із застосуванням високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин, який супроводжується забрудненням ґрунту баластними речовинами, нагромадженням отрутохімікатів;
- забруднення відпрацьованими газами сільськогосподарських машин, мастилами та паливом, які витікають з них під час роботи на полях, а також техногенними викидами промислових підприємств [1].

Розвиток та ефективне функціонування систем землеробства вимагає максимального наближення сіяних агроценозів до природних. Цю важливу функцію біологізації землеробства значною мірою здатні забезпечувати культури сумісного вирощування на корм, сидерат, та навіть на насіння (табл. 1).

Велике значення для поширення суміжних посівів мають тривалість післязбирального періоду, тепло, світло, опади та відношення рослин до них [3]. Багаторічні дослідження і виробнича практика показали, що однорічні кормові культури можна вирощувати в тих районах, де післязбиральний період становить 60–80 днів з сумою активних температур не менше 1000 °С і опадів 150 мм. Початок цього періоду збігається з середньою датою збирання попередників, кінець для теплолюбних культур – з настанням перших осінніх приморозків, для холодостійких – із зниженням температури повітря нижче 5 °С.

При вирощуванні суміжних післяжнивних культур вирішальне значення має правильний підбір культур і сортів, який відповідав би ґрунтово-кліматичним умовам: рослини з коротким вегетаційним періодом, невибагливі до тепла, вологи, маловимогливі до світла, а також стійкі до ранніх приморозків.

Таблиця 1 Вплив суміжних посівів на процеси біологізації агроєкосистеми та збалансоване природокористування

Сумісні посіви в агроєкосистемі впливають на:	
Фітосанітарний стан ґрунту і посівів	• зменшення забур'яненості посівів та грибкових захворювань культурних рослин
	• провокування насіння бур'янів до проростання
	• зменшення кількості шкідливих організмів
	• усунення несумісності культур у насичених сівозмінах (зернові по зернових та ін.)
	• біологічне оздоровлення (посіви гірчиці білої проти дротяника та ін.)
Інтенсивність ерозійних процесів	• уповільнення і послаблення ерозійних процесів
	• збільшення інтенсивності снігозатримання
	• зменшення негативного впливу на ґрунт важких машин і механізмів
	• швидке затінення і максимально тривале утримання ґрунту під рослинним укриттям
	• зменшення ущільнення і запливання ґрунту
	• поліпшення структури ґрунту
Продуктивність агрофітоценозу	• отримання в зеленому конвеєрі цінних та дешевих соковитих кормів від ранньої весни до пізньої осені
	• збільшення коефіцієнта використання ФАР
	• збільшення врожайності культур
	• підвищення коефіцієнта використання ріллі
	• підвищення продуктивності сівозміни
	• сировина для харчової та переробної промисловості (біопаливо, олії, оливи, тощо)
Стале функціонування, стан довкілля, якість продукції	• досягнення та підтримання природного балансу
	• зведення до мінімуму потреби використання пестицидів
	• отримання екологічно чистої продукції
	• поліпшення екологічного стану довкілля
	• поліпшення якості та зберігання продукції

За двох урожаїв за рік з однієї площі ґрунт значно довше, ніж за одного, перебуває під покривом рослин, які синтезують надземну й підземну органічну масу. За двох урожаїв за рік з однієї площі ґрунт значно довше, ніж за одного, перебуває під покривом рослин, які синтезують надземну й підземну органічну масу. Близько половини її у вигляді коренів і стерньових решток залишається у ґрунті й розкладається на поживні речовини. Під суміжними посівами бобових ґрунт збагачується азотом, який фіксують з повітря бульбочкові бактерії. Люпин, гречка, гірчиця біла використовують з ґрунту важкорозчинні фосфорні добрива. Тому два врожаї за рік, хоч і виносять з ґрунту більше поживних речовин, ніж

один, але за правильного розподілу добрив підвищуються врожай наступної культури сівозміни і родючість ґрунту [6].

Наприклад, соя здатна фіксувати атмосферний азот, вона робить істотний вплив на баланс азоту в ґрунті. Крім того, оскільки сою, як правило, вирощують з внесення чималих доз фосфорних і калійних мінеральних добрив, її вирощування також впливає на зміст цих елементів в ґрунті. Крім цього додавання значної кількості післязливних рослинних залишків може вплинути на багато інших хімічних властивостей ґрунту. Гаванде і його співавтори повідомляють про значне накопичення азоту, фосфору і калію в ґрунті при частому вирощуванні сої. Шоко і Тагвіра також спостерігали значне поліпшення хімічних властивостей ґрунту з введенням сої в сівозміну при вирощуванні цукрового очерету [4].

Також було виявлено, що при сівозміні соя – пшениця кількість ґрунтового органічного вуглецю протягом 30 років збільшується на 29-104% за умови використання різних комбінацій повних мінеральних і органічних добрив. Без використання добрив кількість органічного вуглецю в ґрунті за 30 років збільшилася на 9%. Це пояснюється тим, що кожен рік в ґрунт в якості добрив надходило близько 124 кг / га біомаси у вигляді опалого листя сої і 85 кг / га біомаси у вигляді стерневих пожнивних решток пшениці.

Зміст в ґрунті органічного вуглецю при використанні сівозміни кукурудза - соя - пшениця виявився більшим, ніж в сівозміні кукурудза – пшениця.

Строки сівби мають важливе значення при вирощуванні високих урожаїв озимих проміжних посівів. За дуже ранніх строків сівби озимі переростають, а за пізніх – не встигають до настання зими зміцніти і загартуватися, тому погано витримують несприятливі умови зими. Найкраще перезимовують рослини з осені добре розвинуті, укорінені й стадійно молоді.

Висновки. Україна має одні з найбільших у світі запасів чорноземів, завдяки чому займає провідні місця у виробництві та експорті сільськогосподарських культур. Тривалий час їхня родючість підтримувалась завдяки дотриманню норм по внесенню добрив. Однак зараз родючість українських ґрунтів постійно знижується як через нераціональне використання, так і за рахунок недостатнього внесення органічних добрив, а також через розвиток ерозійних процесів, підвищенням кислотності ґрунтів, тобто прогресують процеси втрати ґрунтами запасів гумусу, недотримання науково обґрунтованих сівозмін, ігнорування закону повернення у ґрунт основних елементів живлення та ін.

У зв'язку з тим, що післязливні культури серед інших проміжних дають нижчий врожай, тому

слід надавати перевагу рослинам, які мають меншу норму висіву і низьку собівартість насіння.

Основними напрямками в системі обробки ґрунту в Україні і за кордоном є заміна полицевого обробітку на безполицевий, зменшення кількості операцій у технології вирощування сільськогосподарських культур, використання комбінованих агрегатів для виконання декількох технологічних операцій за один прохід техніки полем.

В зоні достатнього зволоження використання післязливної культури на зелене добриво доцільно запроваджувати під час вирощування просапних культур (цукрові буряки, картопля, кукурудза).

Література:

1. Бегей С.В., Шувар І.А. Екологічне землеробство: Підручник. Львів: «Новий Світ-2000». 2007. 429 с.

2. Відтворення родючості ґрунту у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія. Національний аграрний університет України. Під ред. М.К. Шикіли. К.: ПФ Оранта. 1998. 680с.

3. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры – фактор екологически чистого земледелия. Аграрная наука. 1994. № 6. С. 24-25.

4. Мельник В.І., Пастухов В.І., Циганенко М.О. та інші Нові можливості при сумісних посівах кормових культур Інтенсивні та екологічно оцадні технології рослинництва. Інженерія природокористування, 2018, №2(10), с. 32 – 36.

5. Шувар І. А. Наукові і практичні основи використання культур проміжних посівів у ґрунтозахисному землеробстві. Львів: ЛДСГІ. 1996. 29 с.

6. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства: Монографія. Львів: Каменяр. 1998. 224 с.

References:

1. Beghej, S. and Shuvar, I., 2007. Ekologhichne Zemlerobstvo. Ljviv: Novyj Svit-2000, p.429.

2. Shykuly, M., 1998. Vidtvorennya Rodjuchosti Ghruntu U Gruntozakhysnomu Zemlerobstvi. PF Oranta, p.680.

3. Loshakov, V., 1994. Promezhutochnye kuljturny – faktor ekologhychesky chystogho zemledelyja. Aghrarnaja nauka, (6), pp.24-25.

4. Meljnyk, V., Pastukhov, V. and Cyghanenko, M., 2018. Novi mozhlyvosti pry sumisnykh posivakh kormovykh kuljtur Intensyvni ta ekologhichno oshhadni tekhnologhiji roslynnictva. Inzhenerija pryrodokorystuvannja, 2(10), pp.32-36.

5. Shuvar, I., 1996. Naukovi I Praktychni Osnovy Vykorystannja Kuljtur Promizhnykh Posiviv U Gruntozakhysnomu Zemlerobstvi. Ljviv: LDSGHl, p.29.

6. Shuvar, I., 1998. Naukovi Osnovy Sivozmin Intensyvno-Ekologhichnogho Zemlerobstva. Ljviv: Kamenjar, p.224.

Анотація

Применение совместных посевов для сбалансирования биологизации агроэко системы Украины**В.И. Мельник, А.А. Романашенко, М.А. Цыганенко,
А.Д. Калюжний, В.В. Качанов, М.А. Романашенко**

Экологическое состояние земель сельскохозяйственного назначения, которое рассматривается как решающий фактор получения высококачественного сельскохозяйственного сырья, кормов и пищевых продуктов является неудовлетворительным из-за интенсивного характера их хозяйственного использования и антропогенно-техногенная нагрузка прогрессирующей эрозии, повышенной кислотности, засоления, переувлажнения, радиационного загрязнения и развития других негативных процессов.

Стабилизации развития земледелия способствует превращение современной агроэко системы в адаптивную, то есть стойкую и постоянную. Постоянные экосистемы возможны лишь при условии стабилизации содержания гумуса в почве в результате внесения необходимого количества органических удобрений, оптимизации соотношения между пропашными и сплошного сева культурами, минимизации возделывания, известкования, гипсования почв и их защиты от эрозии.

Дегумификация, или уменьшение гумуса, в почве является контролируемым показателем снижения его плодородия. Многолетние исследования показывают, что основными причинами дегумификации почв Украины являются снижение общей культуры земледелия, уменьшения объемов внесения органических удобрений, неконтролируемое развитие водной эрозии и дефляции.

Декальцирование, или кислотная деградация почв. Это - одна из острейших проблем современности и ближайшего будущего, которая связана с ростом кислотности грунтового покрова и ухудшением агрохимических свойств почв.

Загрязнение почв предопределено наличием у них чрезмерного количества тяжелых металлов, радионуклидов, остатков пестицидов и минеральных удобрений и тому подобное. На землях сельскохозяйственного назначения загрязнения почв, как правило имеет локальный характер и зависит от размещения их около промышленных объектов, атомных электростанций, слогов минеральных удобрений и ядохимикатов.

Физическая деградация почв является следствием интенсивного сельскохозяйственного использования земель, а именно: чрезмерной распаханности почв, интенсивного механического возделывания и снижения содержания в почвах органического вещества.

Ключевые слова: совместимые посевы; плодородие почв; органические удобрения; технологии; внесение удобрений.

Abstract

Application of joint crops for balancing biologization agroecosystems Ukraine**V.I. Melnik, O.A. Romanashenko, M.O. Tsyiganenko,
O.D. Kaliuzhny, V.V. Kachanov, M.O. Romanashenko**

The ecological state of earth of the agricultural setting that is examined as a decision factor of receipt of high-quality agricultural raw material, forage and food products, is unsatisfactory from the intensive pattern of their economic use and anthropogenic-technogenic loading of making progress erosion, enhanceable acidity, salinization, overwetting, radiation contamination and development of other negative processes.

Stabilizing of development of agriculture is assisted by converting of modern agroecosystem into adaptive, it's proof and permanent. Permanent ecosystems are possible only on condition of stabilizing of the contained humus in soil as a result of bringing of necessary amount of organic fertilizers, optimizations of betweenness cultivated and continuous sowing by cultures, minimizations of till, liming, gypsuming of soils and their protecting from erosion.

Dehumification, or reduction of humus, in soil is the controlled index of decline of his fertility. Long-term researches show that principal reasons of dehumification soils of Ukraine are a decline of general culture of agriculture, reduction of volumes of bringing of organic fertilizers, out-of-control development of water erosion and deflation.

Decalcification, or acid degradation of soils. It - one of peracute problems of contemporaneity and nearest future, that is related to the height of acidity of the ground cover and worsening of agrochemical properties of soils.

Contamination of soils is predefined by a presence for them of excessive amount of heavy metals, radio-nuclides, bits and pieces of pesticides and mineral fertilizers and others like that. On earth of the agricultural setting of contamination of soils, as a rule has local character and depends on placing of them near industrial objects, nuclear power plants, syllables of mineral fertilizers and pesticides.

Physical degradation of soils is investigation of the intensive agricultural use of earth, namely: excessive thrown open of soils, intensive mechanical till and decline of content in soils of organic substance.

Keywords: compatible sowing; fertility of soils; organic fertilizers; technologies; top-dressing.

Бібліографічне посилання/ Bibliography citation: Harvard

Melnik, V. I. et al. (2020) 'Application of joint crops for balancing biologization agroecosystems Ukraine', *Engineering of nature management*, (4)(18), pp. 42 - 46.

Подано до редакції / Received: 15.10.2020