

УДК 631.17:581.5

Новохацький М., канд. с-г. наук.; Таргоня В., д-р. с-г. наук.; Негуляєва Н., канд. с-г. наук.; Гусар І., (ДНУ «УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого»), Яковенко О., канд. с-г. наук., (Білоцерківський НАУ)

Оцінка впливу агротехнологічних прийомів вирощування на стан агробіоценозів зернових культур

Наведено методи оцінювання впливу агротехнологічних прийомів вирощування на стан агробіоценозів зернових культур (на прикладі пшениці озимої). Представлено результати польових трирічних досліджень змін вмісту органіки в ґрунті та залежності індекса вирівнюваності Бергера-Паркера личинок коваликів в агроценозах пшениці озимої від часу застосування відповідних систем обробітку ґрунту, а також математичні моделі цих процесів. Встановлено, що новітні енергоощадні технології обробітку ґрунту дозволяють у виробничих умовах відновлювати вміст вуглецю в ґрунті та підвищувати показники біорізноманіття мезофауни ґрунтів агробіоценозів. Запропоновано та практично перевірено систему екологічної сільськогосподарської експертизи на основі ценологічного підходу. У якості показників біорізноманіття пропонується оцінювання мезофауни ґрунтів агробіоценозів.

Ключові слова: агротехнічні прийоми, обробіток ґрунту, математичні моделі, личинки коваликів.

Суть проблеми. Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується невизначеністю у співвідношенні між сільськогосподарськими угіддями, незбалансованістю біохімічних речовин і енергії в агроландшафтах, недосконалістю системи охорони ґрунтів та моніторингу земельних ресурсів.

Усе це зумовлює не лише зниження потенціальної родючості ґрунтів, але й порушення екологічної стійкості навколишнього середовища, зниження продуктивності сільськогосподарських угідь [1, 2]. Зміна клімату на планеті – найактуальніша екологічна проблема сьогодні. Вважають, що головною причиною цих змін є парникові гази – результат діяльності промислових і сільськогосподарських підприємств та енергетичних об'єктів. З точки зору екології, основною вимогою в розвитку технологій взагалі, й агротехнологій зокрема, є досягнення ефекту декаплінгу. Декаплінг – це розмежування між економічним зростанням і тиском на довкілля. Ефект декаплінгу – зменшення викидів зі зростанням ВВП. Забезпечення ефекту «декаплінгу» в розвитку економіки України є цілком реальним, що підтверджує досвід східноєвропейських країн-сусідів,

а також власний досвід [3].

Розроблення методологічних основ екологічної експертизи агротехнологій відповідно до положень вимог Кіотського протоколу, Парижської угоди і стратегії низьковуглецевого розвитку є важливою складовою подальшого розвитку аграрного виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні методи оцінювання впливу агротехнологічних прийомів на агробіоценози базуються на комплексній агро-екологічній оцінці земель сільськогосподарського призначення, за допомогою якої визначається загальна оцінка антропогенних впливів та, відповідно, оцінюється агро-екологічний потенціал досліджуваної території [4-6]. Досліджено та апробовано інтегральні показники екологічного стану земель, індикативний метод оцінки стану біорізноманіття як показника екологічної стабільності території [6-9]. У той же час, подальший розвиток постіндустріальних біологізованих і екологізованих агротехнологій потребує використання поточного оцінювання основних (мінімально достатніх та доступних) показників агротехнологічних процесів як складової агротехнології [1].

Мета досліджень. Підвищення ефективного впровадження екологізованих і біологізованих агротехнологій для забезпечення декаплінгу у вітчизняному агропромисловому виробництві на основі вибору та експериментальних польових досліджень достатніх і доступних екологічних показників оцінки впливу агротехнологічних прийомів на стан агробіоценозів вирощування зернових.

Місце та методи проведення досліджень. Місце проведення: правобережний Лісостеп, п'ятипольна зернова сівозміна науково-випробувального полігону УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого з вивчення систем обробітку ґрунту (20 дослідних ділянок по 7,5 га).

Нормативний документ: ДСТУ 4289:2004 «Методи визначення органічної речовини».

Відбір проб мезофауни ґрунтів проводився за класичними методами збору ґрунтових безхребетних (стандартні ґрунтові проби на мезофауну [10, 11]).

Результати досліджень. Результати досліджень зміни вмісту гумусу в ґрунті залежно від системи обробітку наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень змін вмісту вуглецю у ґрунті залежно від системи обробітку ґрунту

Система обробітку ґрунту	Вміст вуглецю в ґрунті, %		ΔС, %
	19.03.2014 р.	28.04.2016 р.	
Традиційна	1,82±0,20	1,80±0,10	-0,02
Консервувальна	1,91±0,11	2,14±0,20	0,23,
Мульчувальна	1,95±0,15	2,60±0,25	0,65
З елементами mini-till	2,05±0,20	2,44±0,20	0,39

Використовуючи результати досліджень змін вмісту вуглецю у ґрунті залежно від системи обробітку ґрунту в 2014-2016 роках, нами розроблено наближений прогноз подальших змін вмісту вуглецю. Як еталонний вміст було взято максимально наявне у виробничих умовах науково-випробувального полігону УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого найбільше значення 4,5% гумусу (2,61% вуглецю).

Побудовані прогностичні математичні моделі наведено на рис. 1-3.

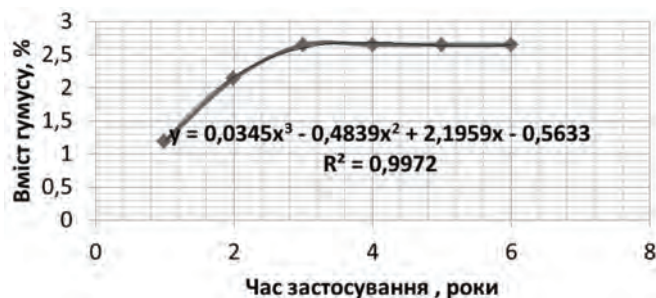


Рис. 1 – Залежність вмісту вуглецю у ґрунті від часу застосування консервувальної системи обробітку ґрунту

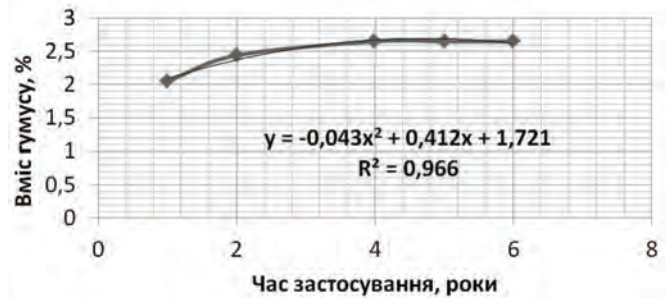


Рис. 2 – Залежність вмісту гумусу у ґрунті від часу застосування обробітку ґрунту з елементами mini-till

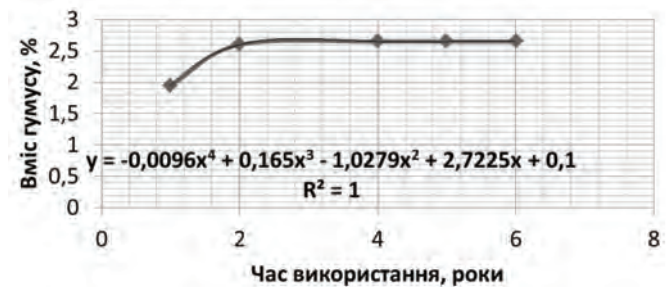


Рис. 3 – Залежність вмісту гумусу у ґрунті від часу застосування мульчувальної системи обробітку ґрунту

Як видно з результатів проведених досліджень, новітні енергоощадні технології обробітку ґрунту дозволяють у виробничих умовах відновлювати вміст вуглецю в ґрунті. Крім того, контролювання вказаного показника дозволяє оцінювати вплив агротехнології загалом та системи обробітку ґрунту зокрема на агробіоценоз.

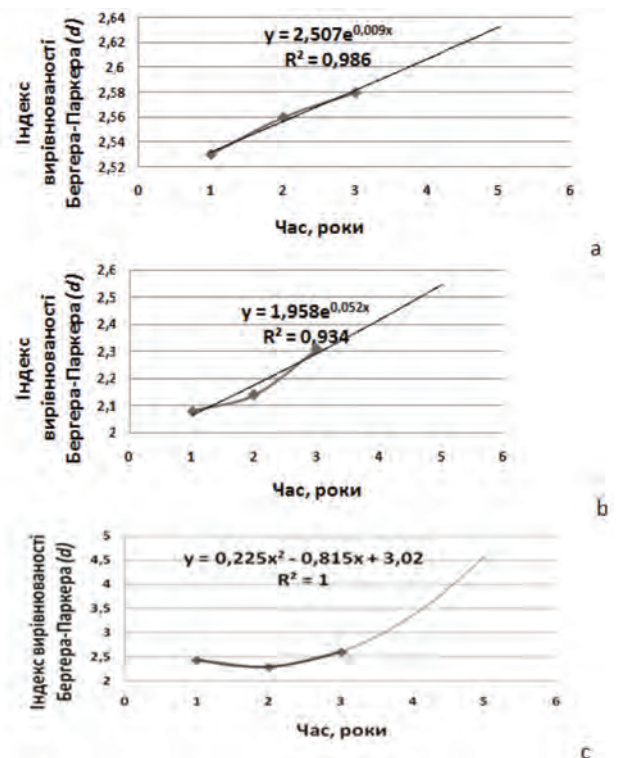


Рис. 4 – Залежність індексу вирівнюваності Бергера-Паркера (d) личинок коваліків в агроценозах озимої пшениці від часу застосування різних систем обробітку ґрунту: а – консервувальна; б – мульчувальна; с – з елементами mini-till

Оцінку екологічного стану сільськогосподарських угідь з використанням індексу видового різноманіття протягом 2014-2016 років було проведено в агроценозах озимої пшениці шляхом визначення видового складу та чисельності личинок коваликів за різних систем обробітку ґрунту. Результати досліджень наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Видовий склад та чисельність личинок коваликів в агроценозах озимої пшениці зернової сівозміни за різних систем обробітку ґрунту

Назва виду	Система обробітку ґрунту			
	традиційна (оранка)	консервувальна	мульчувальна	з елементами mini-till
Чисельність, екз./м ²				
2014 р.				
Ковалик степовий (Agriotes gurgistanus Fald.)	2,8	2,6	4,0	3,8
Ковалик посівний (Agriotes sputator L.)	2,4	3,0	2,5	2,0
Ковалик західний (Agriotes ustulatus Schall.)	1,0	1,2	0,6	1,8
Ковалик темний (Agriotes obscurus L.)	0,2	0,5	0,8	0,7
Ковалик чорний (Athous niger L.)	0,4	0,3	0,0	0,0
Ковалик широкий (Selatosomus latus F.)	0,0	0,0	0,4	1,0
Всього:	6,8	7,6	8,3	9,3
Індекс вирівнювальності (d)	2,43	2,53	2,08	2,45
2015 р.				
Ковалик степовий (Agriotes gurgistanus Fald.)	2,4	2,3	3,6	3,5
Ковалик посівний (Agriotes sputator L.)	2,0	2,5	2,8	2,6
Ковалик західний (Agriotes ustulatus Schall.)	0,3	0,5	0,8	0,6
Ковалик темний (Agriotes obscurus L.)	0,6	0,3	0,2	0,4
Ковалик чорний (Athous niger L.)	0,0	0,4	0,1	0,8
Ковалик широкий (Selatosomus latus F.)	0,2	0,4	0,2	0,3
Всього:	5,5	6,4	7,7	8,2
Індекс вирівнювальності (d)	2,29	2,56	2,14	2,34
2016 р.				
Ковалик степовий (Agriotes gurgistanus Fald.)	2,0	2,4	3,2	3,4
Ковалик посівний (Agriotes sputator L.)	1,8	2,2	2,6	2,4
Ковалик західний (Agriotes ustulatus Schall.)	0,8	1,0	0,8	1,2
Ковалик темний (Agriotes obscurus L.)	0,4	0,0	0,6	0,4
Ковалик чорний (Athous niger L.)	0,2	0,4	0,0	0,6
Ковалик широкий (Selatosomus latus F.)	0,0	0,2	0,2	0,0
Всього:	5,2	6,2	7,4	8,0
Індекс вирівнювальності (d)	2,60	2,58	2,31	2,35

Родина коваликів Elateridae належать до ряду твердокрилик, або жуків Coleoptera. У степовій зоні України виявлено 51 вид коваликів. Із них суттєво шкодять близько 10 видів. Рівень економічного порогу шкодочинності для озимої пшениці дорівнює 5-8 шт/м².

Встановлено, що застосування ґрунтозахисних технологій обробітку призводить до збільшення чисельності личинок ковалика до рівня економічного порогу шкодочинності. Проте, в подальшому проходить підвищення значень індексу вирівнюваності Бергера-Паркера, що свідчить про збільшення різноманітності і зниження міри домінування одного виду, тобто стан спільноти покращується, а загальна шкодочинність коваликів значно зменшується через зменшення чисельності найбільш шкодочинних видів

Залежності індексу вирівнюваності Бергера-Паркера (d) личинок коваликів в агроценозах озимої пшениці від часу застосування відповідних систем обробітку ґрунту, а також математичні моделі цих процесів наведено на рис.4.

Таким чином, на основі проведеного аналізу усієї гами екологічних показників нами апробовано достатньо достовірні, як на наш погляд, та прості у розумінні і визначенні показники.

Висновки. Для оцінювання впливу прийомів агротехнології на агробіоценоз пропонуємо використовувати зміни вмісту органічної речовини (або гумусу) в ґрунті, а як показники біорізноманіття – оцінювання мезофауни ґрунтів агробіоценозів.

Описані вище методичні підходи не претендують на виключність для експертизи та акредитації біологічного виробництва, проте їх визначення та оцінювання дозволяє достатньо достовірно встановити відповідність вимогам біологічного виробництва та встановити реальний екологічний стан агробіоценозу.

Перелік літератури

1. Біосфера та агротехнології: інженерні рішення: навчальний посібник / [В. Кравчук, А. Кушнар'юв, В. Таргоня, М. Павлишин, В. Гусар]; за редакцією В. Кравчука. – Міністерство аграрної політики та продовольства України; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – 2015. – 239 с.
2. Паризька кліматична угода: Україні треба скоротити викиди на 70% [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/publications/2016/03/18/585855/>
3. Кліматична угода для України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://energyreform.ua/crisis.org/climate>
4. Методичні рекомендації з комплексної агроєкологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / За ред. к.с.-г.н. О.О. Ракоїд. – К.:Логос, 2008. – 51 с.
5. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / Третяк А.М., Третяк Р.А., Шквир М.І. – Київ, Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 15 с.
6. Досвід першого цифрового узагальнення впливів на біорізноманіття наземних екосистем України за методикою GLOBIO3. Г.О. Коломицев / «Наукові доповіді НУБіП» 2011-4 (26). Режим доступу до журн. : http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2011_4/11kgo.pdf
7. Environment for development. Ecosystem Management / United Nations Environment Programme [Електронний ресурс]. Режим доступу :

<http://www.unep.org/ecosystemmanagement/>

8. MSA и ассоциированное агробиоразнообразие. В.І. Придатко / BioModel.org.ua. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://biomodel.org.ua/ru/2011/09/msa-agro/>

9. The international biodiversity project. The Netherlands: The Netherlands environmental assessment agency (MNP), 2008 – 12 p.

10. Кочанов М.А., Шулаев Н.В. Учебно-методическое пособие по проведению летней полевой практики по зоологии беспозвоночных на территории ВКГПБЗ со списками часто встречающихся и редких видов. – Казань: Изд-во КГУ, 2009. — 49 с.

11. Тихомирова А.Л. Учет напочвенных беспозвоночных. // Методы почвенно-зоологических исследований. – М.: «Наука», 1975. – С. 73– 85.

Аннотация. Приведены методы оценки влияния агротехнологических приемов выращивания на состояние агробиоценозов зерновых культур (на примере озимой пшеницы). Представлены результаты полевых трехлетних исследований изменений содержания органики в почве и зависимости индекса выравниваемости Бергера-Паркера личинок щелкунов в агроценозах озимой пшеницы от времени применения соответствующих систем обработки почвы, а также математические модели этих процессов. Установлено, что новейшие энергосберегающие технологии обработки почвы позволяют в производ-

ственных условиях восстанавливать содержание углерода в почве и повышать показатели биоразнообразия мезофауны почв агробиоценозов. Предложена и практически проверена система экологической сельскохозяйственной экспертизы на основе ценологического подхода в качестве показателей биоразнообразия предлагается оценивание мезофауны почв агробиоценозов.

Summary. An impact assessment methods of agrotechnological cultivation techniques on condition of agrobiocenosis cereals (for example wheat winter) is given. The results of three years of field research content changes in soil organic matter and dependence index of levelling Berger-Parker larvae of beetles in winter wheat agrocenoses occasionally use appropriate cultivation systems, and mathematical models of these processes are presented. It is found out that the latest energy-saving technologies allow cultivation in a production environment to recover the carbon content in the soil and improve soil biodiversity mesofauna agrobiocenosis. system of ecological agricultural expertise based on approach of tsenolohichnoho is proposed and practically tested. Evaluation of soil mesofauna agrobiocenosis is offered as biodiversity indicators.

Стаття надійшла до редакції 21 березня 2017 р.