

ЗМІСТ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ

С.П. Танчик, доктор сільськогосподарських наук

Ю.П. Манько, доктор сільськогосподарських наук

А.І. Бабенко, завідувач лабораторії «Герботології»

Викладений зміст сучасних систем землеробства в Україні та методологія диференційованої їх класифікації за трьома групами ознак – агрономічними, економічними та екологічними.

Системи землеробства, система обробітку ґрунту, система удобрення, хімізація землеробства, екологізація землеробства.

Характерною особливістю сучасних систем землеробства є агроландшафтний підхід до їх розробки й впровадження [5]. Ландшафтна система землеробства – це система використання землі, що забезпечує економічно обумовлену продуктивність відповідно із суспільними потребами й виробничими ресурсами за певного способу виробництва, який передбачає поряд з отриманням якісної продукції запобігання деградації й забрудненню природного середовища та відтворення ґрунтової родючості. Така система адаптована до умов природно-територіального комплексу, який характеризується близькими кліматичними, геоморфологічними, ґрунтовими, гідрологічними умовами й певним напрямком господарського використання. Серед перелічених умов найбільшу загрозу для сталого функціонування сучасних систем адаптивно-ландшафтного землеробства в Україні створює деградація ґрунтів і зниження родючості внаслідок інтенсивної нераціональної їх експлуатації. За оцінками українських вчених майбутнє людства залежить від припинення деградації й втрати ґрунтів, опустелювання ландшафтів. За нинішніх темпів цих негативів у найближчі 2–3 десятиліття втрата ґрунтів за своїми наслідками перевершить проблему глобальних змін клімату, загостривши дефіцит продовольства [7].

Сучасний виснажений стан ґрунтів спонукає агрономічну науку до пошуків розв'язання проблеми їх реанімації через відтворення родючості, що є умовою сталої продуктивності ріллі. Цей стан змушує ще раз усвідомити, що в основі прогресу цивілізації лежить стабільний розвиток єдиної галузі людської діяльності, яка створює первинну додаткову вартість, тобто землеробства. Рациональність ведення галузі визначається якраз станом ґрунтів, сталим відтворенням їх родючості, досягнення якого зокрема сприятиме інформація про інтенсивність гумусонакопичення в них. Для оцінки гумусонакопичення запропоновані два відносних показники:

1) коефіцієнт профільного накопичення гумусу, який дорівнює відношенню вмісту гумусу в ґрунтовому профілі (%) до кількості фізичної глини в ньому (%), КПНГ), модуль якого змінюється від 0,01 (буроземно-підзолисті оглеєні ґрунти) до 0,1 (чорноземи типові);

2) коефіцієнт відносної акумуляції гумусу (КВАГ) за відношенням вмісту гумусу (%) й фізичної глини (%) в шарі ґрунту 0–30 см збільшеним у 10 разів

(модуль цього коефіцієнта змінюється від 0,28 в солонців каштанових до 3,0 – у дернових глейових ґрунтів).

За величиною вказаних коефіцієнтів та гідротермічного коефіцієнту за травень – вересень здійснене ґрунтово-екологічне районування території України, яке являє собою поділ ґрунтового покриву на відносно однорідні й неповторні території [2]. Це районування може бути корисним для визначення акцентів сприяння відтворенню гумусу в ґрунті під час побудови адаптивно – ландшафтних систем землеробства.

Практична реалізація принципів адаптивно-ландшафтного землеробства можлива за наявності екологічних нормативів, що визначають оптимальні показники раціональності галузі, слугують орієнтирами для землекористувачів. Агроландшафтний підхід під час розробки сучасних систем землеробства передбачає інформацію про найбільш важливі нормативи: зональна частка ріллі й екологостабілізуючих угідь, опрацьована інститутом землеустрою УААН у 2003 р. [1], допуски й баланс води, біофільних елементів і гумусу, нормативи проявів ерозійних процесів, забруднення ландшафту пестицидами й важкими металами, нормативи фітосанітарного стану ландшафту, нормативи агрофізичних, біологічних та агрохімічних показників родючості ґрунтів, нормативи удобрення ґрунтів для досягнення розширеного відтворення їх родючості й екологічного благополуччя, моделі сівозмін та механічного обробітку ґрунту в них. Звичайно, усі перелічені та інші екологічні нормативи вимагають зональної й ландшафтної диференціації, можливої за результатами чисельних досліджень.

Об'єктами дослідження систем землеробства є цілі агроєкосистеми: агроландшафти з розміщеними на них агрофітоценозами.

Предмет об'єднує властивості агроєкосистем, процеси пов'язані з їх існуванням, складові частини систем та взаємозв'язки між ними, господарську, енергетичну та економічну ефективність функціонування систем, їх екологічну безпеку.

Методом дослідження систем землеробства є системний аналіз – сукупність методологічних засобів дослідження й проектування складних об'єктів, що дозволяють прогнозувати розвиток всієї системи в цілому й використовувати для підготовки й обґрунтування організаційних, технологічних та інших рішень.

Мета дослідження – оптимізація використання екологічного потенціалу агроландшафтів.

Поставлена мета передбачає розв'язання наступних **завдань**. У першу чергу, відтворення родючості ґрунту, для чого першочерговим є збагачення його органічною речовиною. У центрі взаємодії між ланками систем землеробства розташований агроландшафт, що є енергетичною основою виробництва продукції рослинництва. Завдяки сонячній енергії, що приходиться на його поверхню й енергетичному потенціалу органічної речовини та мінеральних сполук ґрунту забезпечується життєдіяльність рослин і ґрунтової біоти. Будь-яка дія на агроландшафт як основу землеробства не повинна порушувати його екологічну безпеку. Сталими методичними принципами побудови систем землеробства залишаються їх цілісність, диференціація, зональність, адаптивність, екологічність, нормативність, оптимізація, господарська, енергетична й економічна ефективність [8].

Не байдужими для сучасної науки й практики систем землеробства залишаються також зміст понять, ідентифікація їх назв та класифікація. Згідно останнього державного стандарту колишнього Союзу РСР *система землеробства* визначається як "комплекс взаємопов'язаних організаційно-економічних, агротехнічних, меліоративних, ґрунтозахисних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, агрокліматичних ресурсів, біологічного потенціалу рослин, підвищення родючості ґрунту з метою отримання високих сталих урожаїв сільськогосподарських культур" [3].

За національним стандартом України системою землеробства (рільництва) названий комплекс технологічних, меліоративних, організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне використання агрокліматичних ресурсів, відтворення родючості ґрунтів для отримання високих сталих урожаїв сільськогосподарських культур [4]. Під час визначення назв сучасних систем землеробства недостатньо користуватись тільки способом відтворення родючості ґрунту та способом використання землі. Назви систем землеробства за напрямом спеціалізації рослинництва або за ступенем інтенсивності використання землі також не можуть бути вичерпними. Отже, стає очевидним, що раціональні назви класифікації систем землеробства у зв'язку з багатогранністю викладеного їх змісту не можуть нести його в повному обсязі, а вимагають диференціації за кількома головними групами ознак. Для коректного розв'язання цих питань необхідно розглянути методологічні основи сутності систем землеробства. До них об'єктивно відносяться відомі закони землеробства незамінності й рівнозначимості факторів життя рослин, обмежуючого фактора, одночасної наявності всіх факторів життя в оптимумі, повернення в ґрунт винесених з урожаєм поживних речовин, фотосинтезу. Об'єктивними є специфічні для наукового обґрунтування побудови систем землеробства та їх розвитку закони:

1) Закон біотехнологічного пріоритету в розвитку землеробства полягає в обумовленості кількісних меж продукційного процесу в конкретних зональних умовах екологічними та біологічними факторами – кліматом, зокрема фотосинтетично активною радіацією, біологічним потенціалом вирощуваних рослин. Кожній ґрунтово-кліматичній зоні відповідає абсолютно конкретна потенційна величина створюваного землеробського продукту, яка має незначні кількісні коливання й може бути прийнята за константу. Цей закон регламентує зональність систем землеробства з відповідною структурою посівних площ;

2) Закон детермінації реальної продуктивності ріллі в межах ґрунтово-кліматичної зони екологічним потенціалом конкретного агроландшафту, вираженим родючістю ґрунту, обґрунтовує об'єктивну необхідність адаптивних систем землеробства, для побудови яких враховують інформацію про основні його екологічні нормативи, які дозволять досягти зональної потенціальної величини якісного землеробського продукту. Такими нормативами є допуски балансу гумусу, агрофільних елементів, твердого стоку й дефляції ґрунту, фітосанітарного стану, забруднення ландшафту ксенобіотиками, показники агрофізичних, агрохімічних та біологічних властивостей ґрунту;

3) Закон розширеного відтворення родючості ґрунту – безальтернативна умова для сталого інтенсивного розвитку землеробства;

4) Закон адекватності розвитку землеробства й тваринництва зобов'язує для відтворення родючості ґрунту повернути в нього до $\frac{3}{4}$ біомаси створеного урожаю після використання її у тваринництві.

Перелічені закони є методологічними підставами для побудови диференційованої класифікації сучасних систем землеробства за трьома групами ознак: агрономічними, економічними та екологічними. За основними агрономічними ознаками сучасні системи землеробства в Україні мають наступну агрономічну класифікацію (табл. 1).

1. Агрономічна класифікація зональних систем землеробства в Україні

Назва системи землеробства	Структура посівних площ	Спосіб збереження й підвищення родючості ґрунту	Природно-сільськогосподарські зони переважного поширення
1. Плодозмінна	До половини ріллі займають зернові, а решта її площі – бобові й просапні культури, а також технічні не просапні без повторних посівів Значна частина ріллі (не менше половини) використовується для вирощування багаторічних трав, а решта – для посівів зернових, зернобобових і технічних культур	Поєднання природних (органічні добрива, посіви багаторічних бобових трав, сидеральних культур) і промислових засобів (мінеральні добрива, меліоранти)	Полісся, Лісостеп
2. Травопільна	Більше половини ріллі займають зернові, решту – просапні, кормові й технічні	Головним засобом відтворення родючості ґрунту служать посіви багаторічних трав, а допоміжним – внесення органічних і мінеральних добрив, меліорантів	Полісся
3. Зернопросапна	Більше половини ріллі займають зернові та зернобобові культури, решту її використовують для вирощування просапних культур і для чистого пару	Пріоритетне значення має застосування мінеральних добрив	Лісостеп, Степ
4. Зернопаропросапна		Поєднання природних засобів (чистий пар, органічні добрива) з інтенсивним використанням промислових засобів (мінеральні добрива, меліоранти, зрошення)	Степ

5. Ґрунтозахисна	Заснована на травопільних сівозмінах, використанні кулісних культур, смуговому розміщенні посівів	Застосування ґрунтозахисних вологозберігаючих заходів механічного обробітку; використання органічних і мінеральних добрив, впливу багаторічних трав на родючість ґрунту	В умовах водної й вітрової ерозії в усіх зонах країни
---------------------	---	---	---

Для вибору необхідного варіанту серед перелічених в агрономічній класифікації систем землеробства доцільно скористатися існуючим природно-сільськогосподарським районуванням території України (Б.С. Носко, 1985).

У зв'язку з об'єктивною суспільною необхідністю постійного зростання продуктивності ріллі еволюція систем землеробства в історичному плані відбувається в напрямку їх інтенсифікації, збільшення витрат засобів виробництва та їх окупності приростами урожаю. Інтенсифікація землеробства стає можливою під впливом трьох основних факторів:

1. Визначальних екологічних, які проявляють себе в розширеному відтворенні родючості ґрунту;
2. Економічних, роль яких зростає разом із зростанням технічних можливостей суспільства;
3. Наукових, які проявляються у впровадженні наукових досягнень, зокрема інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Багатогранне поєднання агрономічних ознак і перелічених факторів інтенсифікації розвитку землеробства зумовлює концепцію диференційованих зональних та адаптивних його систем, а також недопустимість їх уніфікації навіть у межах одного господарства з різними агроландшафтами.

Для ідентифікації варіантів систем землеробства за коефіцієнтом їх інтенсивності служить економічна класифікація за двома ознаками: способом використання землі, який виявляється часткою використання її під рілля та досягнутою продуктивністю, і ступенем витрат на застосування засобів відтворення родючості ґрунту (табл. 2).

Поєднання агрономічних та економічних ознак галузі землеробства створює варіанти зональних та адаптивних його систем з різним рівнем інтенсивності, які зможуть знайти реалізацію в господарствах залежно від спеціалізації, екологічних умов агроландшафтів та технічних можливостей. Разом з тим широка світова практика інтенсивного техногенно-хімічного землеробства в кінці минулого століття викликала порушення екологічної рівноваги агроландшафтів, посилення ерозійних процесів, накопичення в ґрунті токсичних речовин, погіршення якості й безпеки вирощеної продукції.

Внаслідок незбалансованого застосування мінеральних добрив мало місце явище агрофізичної деградації ґрунтів, зниження їх потенційної й ефективної родючості. Взаємодія мінеральних добрив з ґрунтом за порушення оптимального співвідношення між кількістю внесених органічних і мінеральних

добрив веде до витіснення з ґрунтового вбирного комплексу іонів кальцію та інших двовалентних катіонів – оберегів ґрунтової родючості. У таких умовах відбувається диспергація гумусу, посилена його мінералізація, дегуміфікація ґрунту. Дослідженнями було встановлено, що співвідношення між кількістю органічних і мінеральних добрив, внесення яких не веде до негативних змін ґрунтів, становить не більше 15 кг діючої речовини мінеральних туків на 1 тону органічних добрив. Ця величина дістала назву індексу екологізації землеробства [2].

2. Економічна класифікація систем землеробства

Назви систем землеробства	Спосіб використання землі та її продуктивність	Застосування засобів відтворення родючості ґрунту
1. Екстенсивні (зерно-парова) $K_i < 1$	Рілля займає більше половини придатних земель і використовується для вирощування переважно зернових культур. Урожайність культур нижча її біокліматичних ресурсів	Для відновлення родючості ґрунту служить поле чистого пару, внесення органічних добрив, без застосування промислових засобів
2. Перехідні (травопільні) $K_i > 1 \div 1,5$	Рілля використовують для вирощування зернових культур на половині її площі й багаторічних кормових трав – на іншій половині. Частка технічних культур незначна. Майже всі придатні землі зайняті ріллею. Урожайність культур поступається їх біокліматичному потенціалу.	Родючість ґрунту відновлюють за допомогою органічних добрив, багаторічних трав і частково внесення мінеральних добрив, насичення ними ріллі невелике.
3. Інтенсивні (сучасні зональні системи землеробства) $K_i > 1,5$	Під ріллею зайнята вся площа придатних земель. Посівна площа вирощуваних культур переважає площу ріллі за рахунок проміжних посівів. У структурі посівів більша частина їх площі зайнята інтенсивними просапними культурами, які вимагають високих витрат праці й засобів. Галузь характеризується досягненням продуктивності ріллі, адекватного біокліматичного потенціалу агроландшафтів та їх ресурсного забезпечення	Високий ступінь витрат на застосування промислових засобів відтворення родючості ґрунту з високою окупністю їх приростами урожаю на тлі ресурсно можливого використання органічних добрив

Примітка. Коефіцієнт інтенсивності використання землі (K_i) – частка від ділення вартості валової продукції з 1 га на затрати, пов'язані з вирощуванням культур на 1 га. Висока інтенсивність – $K_i > 1,5$, середня – $K_i > 1 \div 1,5$, низька – $K_i < 1$.

Актуальність уникнення вказаних негативних явищ викликала пошуки альтернативних систем землеробства. Об'єктивним напрямом такого пошуку стала екологізація галузі, складовими якої є екологічно обґрунтовані ланки системи землеробства. Пріоритетами в екологічній системі землеробства мусять бути оптимізація внесення органічних добрив з використанням для цього їх можливих ресурсів: гною, компостів, нетоварної частини біологічного урожаю вирощуваних культур, маси сидеральних посівів; ґрунтозахисна система обробітку ґрунту; екологічно обґрунтована система захисту рослин від шкідливих організмів. При цьому екологічна система землеробства не протиставляє природні ресурси антропогенним, але робить галузь природовідповідною, симбіотичною, вигідною для людини й природи. Головними завданнями екологічного землеробства є виробництво екологічно безпечної, економічно обґрунтованої продукції й збереження та підвищення родючості ґрунту. Для того, щоб відрізнити системи землеробства за рівнем їх екологізації, запропонована їх класифікація за цією ознакою (табл. 3) [6].

3. Екологічна класифікація систем землеробства за нормами внесення органічних добрив та індексом екологізації

Рівні екологізації землеробства	Індекс екологізації землеробства	Норми органічних добрив у природних зонах, т/га					
		Сухий степ	Посушливий степ	Степ	Лісостеп	Правобережне Полісся	Західне Полісся
Стан біологічного землеробства							
Максимальний	0	14	18	22	26	30	34
Стан екологічного (органічного) землеробства							
Інтенсивний	0 – 4	14	18	22	26	30	34
Наростаючий	15 – 5	8 – 13	10 – 27	11 – 21	13 – 25	16 – 29	18 – 33
Стан спадної екологізації землеробства							
Спадний	16 – 25	5 – 7	6 – 9	7 – 10	8 – 12	9 – 15	10 – 17
Стан хімізації землеробства							
Екстенсивний	> 25	4	5	6	7	8	9

Примітка. Індекс екологізації розрахований діленням суми діючої речовини норми мінеральних добрив, кг/га, на норму внесення органічних добрив, т/га.

Наведена інформація надає можливість науково обґрунтованого вибору системи землеробства, адаптованої до конкретних умов агроландшафтів за пріоритету її екологізації.

Значення окремих ланок у конкретній системі землеробства залежить від зональних та ландшафтних умов і визначається потребами оптимізації екологічного середовища для вирощування рослин. Так, у системах землеробства на Поліссі провідна роль належить системі удобрення,

обробітку ґрунту та меліоративним заходам, осушення перезволожених територій. У Лісостепу головними ланками в системі землеробства є система сівозмін і раціонального обробітку ґрунту, спрямованого на відтворення гумусу, вологозбереження, захист від ерозії, а в Степу ще й зрошення.

Висновки. Викладена в статті методологія диференційованої класифікації сучасних систем землеробства надає можливість достатньо повної їх ідентифікації в кожному конкретному випадку за трьома групами ознак – агрономічними, економічними та екологічними.

Список літератури

1. Альбоций Ю.М. Концептуальні підходи до сталого розвитку землекористування України // Ю.М. Альбоций, В.М. Кривов, С.О. Осипчук // Землевпорядний вісник. – 2002. – № 4. – С. 49–59.
2. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: монографія / За ред. М.К. Шикולי. – К., 2000. – 389 с.
3. Земледелие. Термины и определения: ГОСТ 16265–89. – [Введен в действие 01.01.1991]. – М., 1990. – 23 с.
4. Землеробство Терміни та визначення понять. ДСТУ 4691 : 2006. – [Чинний від 01.07.2007]. – К.: Держстандарт України, 2008. – 37 с.
5. Кирюшин В.И. Концепция адаптивно-ландшафтного земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: 1993. – 207 с.
6. Манько Ю.П. Модель екологічного землеробства в Лісостепу України: методичні рекомендації для впровадження у виробництво / Ю.П. Манько, О.А. Цюк, О.П. Кротінов. – К.: Аграрна освіта, 2008. – 36 с.
7. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко; за ред. М.І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
8. Ситник К. Стан ґрунтів і майбутнє людства / К. Ситник, В. Багнюк // Вісник НАНУ України. – 2008. – № 8. – С. 3–27.

Изложено содержание современных систем земледелия в Украине и методология их дифференцированной классификации за тремя группами признаков – агрономическими, экономическими и экологическими.

Системы земледелия, система обработки почвы, система удобрения, химизация земледелия, экологизация земледелия.

Presents the content of modern farming systems in Ukraine and methodology of their differentiated classification by three groups of characteristics – agronomical, economical and ecological.

Systems of agriculture, tillage system, fertilizer systems, chemicalization farming, greening of agriculture.