

5.9. Системи сівозмін та обробітку ґрунту у Степу України

О.І. Циліюрик, В.І. Горщар, М.Ю. Румбах, М.В. Котченко

Науково обґрунтовані сівозміни. Сівозміна – це основна ланка цілісної системи землеробства, яка визначає раціональну організацію території і порядок використання орних земель, уточнює співвідношення посівних площ основних груп сільськогосподарських культур і встановлює порядок їх чергування у просторі і часі. Важливим фундаментом сівозміни є науково обґрунтована структура посівних площ, яку розробляють відповідно до спеціалізації та концентрації виробництва аграрної продукції з урахуванням природних умов та біологічних особливостей кожної із сільськогосподарських культур. Запорукою підвищення культури землеробства та досягнення високих і сталих урожаїв є така структура посівних площ, яка дає змогу протягом усієї ротації сівозміни здійснювати ефективну боротьбу з бур'янами, хворобами і шкідниками, а також підтримувати в оптимальних параметрах водний, повітряний, тепловий і поживний режими ґрунту.

Розробка і впровадження сівозмін – це важливий агрозахід, що не потребує додаткових матеріальних коштів, але сприяє підвищенню врожайності польових культур і відтворенню родючості ґрунтів за умови використання одночасно відповідної системи основного обробітку і удобрення ґрунту, добору сучасних високопродуктивних сортів, гібридів рослин та необхідних ефективних заходів по їх захисту.

На сучасному етапі у землеробстві проходять поглиблені процеси спеціалізації та концентрації виробництва, тому роль науково обґрунтованої сівозміни значно зростає. Тільки науково обґрунтовані сівозміни із введенням бобових культур та широке використання поживних решток, мінеральних туків можуть компенсувати недостатнє внесення

органічних добрив. Сівозміни, що включають в себе різні за біологією культури, можуть суттєво знизити кількість заходів із захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників.

Значення сівозмін важко переоцінити тому, що вони позитивно впливають на такі важливі чинники ефективності землеробства, як регулювання поживного режиму і підвищення родючості ґрунтів; регулювання водного режиму шляхом нагромадження і економного використання продуктивної вологи; запобігання явищам ґрунтовтоми; регулювання фітосанітарного стану посівів, раціональне використання біокліматичного потенціалу кожного регіону. Необхідність чергування культур у сівозміні ґрунтується за різної потреби рослин у поживних елементах та воді по окремих періодах їх росту і розвитку, на різниці конкурентоздатності у боротьбі з бур'янами за основні фактори життєдіяльності, хворобами та шкідниками. Для оптимізації умов росту, розвитку рослин та формування високого урожаю при розміщенні в сівозміні кожна культура має бути забезпечена найбільш сприятливими попередниками. Завдяки науково обґрунтованому чергуванню культурних рослин здійснюється вплив на ґрунт, при цьому змінюються показники хімічних, фізичних та біологічних властивостей ґрунту. Хімічні властивості – внаслідок того, що різні культури використовують і виносять з урожаєм поживні речовини в неоднаковому співвідношенні; фізичні – за рахунок покращення структури ґрунту, водного, теплового і повітряного режимів; біологічні – за рахунок підтримання позитивного балансу гумусу, регулювання мікробіологічної активності і рівня накопичення чи зниження збудників хвороб, шкідливих організмів. Проведений аналіз результатів багаторічних досліджень

науковими установами Степу свідчить про те, що на частку освоєної сівозміни припадає 1,0–1,4 т/га приросту врожайності зерна озимих культур і більше 1,0 т/га кукурудзи. Дослідженнями доведено, що в освоєній науково обґрунтованій сівозміні найефективніше відображається система удобрення, застосування основного обробітку ґрунту та захист від шкідників і хвороб.

Використання науково обґрунтованих сівозмін є важливою складовою наукового підходу до раціонального застосування орної землі для одержання високих і стабільних врожаїв, а відповідно, зростатиме рентабельність виробництва сільськогосподарської продукції. Інтенсифікація і спеціалізація аграрного виробництва потребують постійної уваги до впровадження, удосконалення і оптимізації сівозмін. На цій основі розробляється повний комплекс усіх агротехнічних заходів по вирощуванню високих врожаїв сільськогосподарських культур.

В умовах інтенсифікації агропромислового виробництва особливого значення також набуває розробка сівозмін короткої ротації, розміщення культур у сівозмінах відповідно до їх біологічних вимог та раціонального співвідношення, щоб забезпечити максимальний вихід продукції, покращення родючості ґрунтів.

Основним резервом одержання високих і сталих врожаїв є постійне удосконалення адаптованих технологій до конкретної зони вирощування шляхом використання науково обґрунтованих сівозмін, поліпшення сортового та гібридного складу культур. Актуальним напрямком в умовах сьогодення є впровадження та розширення у структурі посіву сівозміни бобових культур, особливо при освоєнні біологічного землеробства, адже це сприяє покращенню балансу азоту у ґрунті. Для прикладу, на сучасному етапі господарювання поява нових ультраранніх сортів сої обумовлює доцільність визначення їх перспективності використання в умовах нестійкого і недостатнього зволоження та застосування їх у сівозмінах коротких ротацій.

Основні принципи побудови короткоротаційної сівозміни передбачають правильний науково обґрунтований добір попередників і оптимальне поєднання високопродуктивних культур з дотриманням допустимої їх періодичності. За правильної побудови такої сівозміни, вона виконує основну біологічну фітосанітарну функцію, що дає змогу максимально зменшити обсяги застосування хімічних засобів захисту рослин.

Структура посівних площ кожного господарства, незалежно від форм власності, залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування і прийнятої спеціалізації виробництва продукції. Співвідношення окремих культур може суттєво коливатись. У господарствах, які спеціалізуються на виробництві продуктів тваринництва, структура посівних площ залежить від складу зернофуражних культур у сівозміні, а у господарствах, що займаються виробництвом продукції рослинництва, – від виду продукції, на якій базується дана спеціалізація.

Важливим завданням сьогодення є розробка та впровадження високо-продуктивних короткоротаційних сівозмін із невеликим набором культур, які на ринку мають попит, відповідають оптимальній структурі посівних площ та не завдають шкоди родючості ґрунту. Економічна й виробнича стабільність будь-якого сільськогосподарського підприємства, особливо в ринкових умовах, тим надійніша і вища, якщо виробляється широкий асортимент високоліквідної товарної продукції. Приведення виробництва рослинницької продукції у відповідність до сучасних запитів ринку та високий ступінь залежності виробників від результатів комерційної діяльності стали причиною звуження асортименту культур, що вирощуються.

У сучасних умовах у галузі землеробства суттєво змінюються старі погляди на більш прогресивні. Актуальним постає питання впровадження високорентабельних сівозмін та культур, щоб потенціал чорноземів постійно підтримувався на відповідному рівні та повною мірою міг реалізуватися.

Для прикладу, соя серед зернобобових має високу ринкову вартість за стабільних цін та гарантує рентабельне виробництво і забезпечує поповнення ґрунту засвоєним азотом з повітря. Одержаний високий валовий збір сої може забезпечити тваринництво дешевим рослинним білком та олією, що дає можливість швидко розвинути економіку країни завдяки зростанню експорту зерна та продуктів його переробки.

У збереженні органічної речовини та підтримання балансу у ґрунті важлива роль належить використанню органічних та мінеральних добрив, які забезпечують високу продуктивність рослин. Зростання цін на енергоносії та мінеральні добрива обумовило скорочення обсягів їх використання при вирощуванні цілого ряду сільськогосподарських культур. Внесення органічних добрив неможливе через їх відсутність, та якщо вони і є, то вимагають значних матеріальних витрат при їх внесенні. Тому утримання балансу родючості ґрунту можливе тільки при інтенсивному застосуванні біологічних методів, що включають в себе широке використання бобових культур та побічної продукції. Застосування поживних решток є на даний час основним джерелом надходження органічної речовини та формування гумусових сполук у ґрунті.

Традиційні технології вирощування спрямовані лише на підвищення продуктивності та одержання більшого валового збору і не звертають уваги на умови подальшого використання ріллі. Необхідно розробити цілий ряд ефективних заходів по стабільному розвитку землеробства, що забезпечить перетворення сучасних технологій на адаптивні та стійкі агроценози до існуючих ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування. Адаптивна технологія повинна цілісно поєднати раціональні чинники в єдине ціле, які забезпечать стійкість агроценозу до існуючих погодних умов. Такі екосистеми можуть існувати лише при стабілізації вмісту органічної речовини у ґрунті завдяки використанню побічної продукції, рослинних решток

у якості органічних добрив, оптимального співвідношення між різними культурами, що вирощуються в сівозміні, оптимізації хімічних заходів захисту, мінімалізації обробітку ґрунту. Ефективний функціональний розвиток адаптивної системи спрямований на її біологізацію, тобто наближення агроценозів до природних умов розвитку.

Правильно розроблена сівозміна має цілий ряд переваг, основні з них – це попередження накопичення та розмноження хвороб та шкідників, раціональне використання поживних речовин і вологи, значне зниження рівня засміченості, покращення якості вирощеної продукції. Для невеликих за площею господарств виникає необхідність розроблення оптимальної форми організації території землекористування на основі запровадження вузькоспеціалізованих сівозмін короткої ротатії. Побудову таких сівозмін необхідно здійснювати за науково обґрунтованими принципами, головний з яких – це розміщення і чергування культур за законами плодозміни. Саме цей чинник є основою забезпечення високої та стабільної продуктивності культур, збалансування показників родючості ґрунту і фітосанітарного стану посівів.

Правильне чергування культур у сівозмінах є необхідною умовою раціонального використання землі. При цьому спостерігається сумісна дія всіх факторів, які сприяють одержанню високих врожаїв, максимальному виходу рослинницької продукції з одиниці площі при найменших витратах праці та матеріальних ресурсів.

Основні принципи побудови сівозмін передбачають, по-перше, правильний підбір попередників та оптимальне поєднання культур із дотриманням допустимої періодичності їх повернення на одне і те саме поле. У зв'язку з кризою у розвитку тваринництва набір вирощуваних культур максимально звужений, що обумовлює складності з добором попередників. Тому при вирощуванні сільськогосподарські культури обов'язково слід розміщувати після найбільш сприятливих попередників (табл. 5.45).

Таблиця 5.45

Наукові рекомендації по розміщенню сільськогосподарських культур у сівозмінах коротких ротацій по попередниках

Культури	Строк повернення на попереднє поле, роки	Попередники				
		озима пшениця по непарових попередниках	озимий ячмінь	ячмінь ярий	кукурудза на зерно	соя
Пшениця озима	1–3	Н	Н	Н	Н	Д
Ячмінь озимий	1–2	Д	Н	Н	Д	Х
Ячмінь ярий	1–2	Д	Н	Н	Х	Х
Кукурудза на зерно	–	Х	Х	Д	Д	Х
Соя	2–4	Х	Х	Д	Х	Д

Примітка: х – найкращий варіант розміщення; д – допустимий; н – недопустимий; без позначки – недоцільно.

В господарствах, які спеціалізуються на вирощуванні товарного і фуражного зерна у зерно-просапних сівозмінах, зерновими доцільно займати 60%, та в господарствах із вирощування зерна, олійних культур і виробництва тваринницької продукції у зерно-просапних сівозмінах під зернові необхідно

відводити 55–60%, у господарствах із вирощування олійних культур під зернові – 50%, олійні – 20–30%, та у господарствах із виробництва свинини і продукції птиці рекомендовані зернофуражні сівозміни – під зернові 65–75%, технічні – 20% (табл. 5.46).

Таблиця 5.46

**Рекомендована структура посівних площ для аграрних господарств зони Степу, %
(затверджена постановою № 164 Кабінету Міністрів України від 11.02.2010 р.)**

Регіон	Зернові і зернобобові	Технічні			Картопля і овоче-баштанні культури	Кормові		Чорний пар
		всього	в тому числі			всього	в т.ч. багаторічні трави	
			ріпак	соняшник				
Північно-степовий	45–80	10–30	5–10	10–12 (15–20)*	1–2	10–40	10–15	8–15
Південно-степовий	40–80	5–35	5–10	12–15 (20–25)*	1–2	10–40	8–14	10–20

Примітка. * Можливе, але небажане розширення площі посівів соняшнику за умови сприятливих гідротермічних умов і повного виконання агротехнологічних вимог технології вирощування.

Як згадувалось вище, сівозміни є базовою ланкою сучасної системи землеробства, при їх впровадженні – без будь-яких додаткових витрат матеріально-технічних та трудових ресурсів – ефективність використання орних земель підвищується на 15–20%. Всі

інші складові: сорт або гібрид, обробіток ґрунту, удобрення, захист посівів від шкідників та хвороб можуть бути максимально ефективними лише при науково обґрунтованому системному застосуванні протягом усієї ротації сівозміни. Сівозмінний фактор є

одним із найважливіших резервів збільшення продуктивності всіх культур сівозміни. За сучасних умов ринкові відносини вказують на те, що сівозміни повинні бути динамічними, посівні площі під окремими культурами можна легко коригувати з урахуванням погодних умов, кон'юнктурних вимог ринку та без істотних порушень основних правил чергування культур.

Впровадження раціональних науково обґрунтованих сівозмін сприятиме підвищенню ефективності сільського господарства та забезпечить екологічну безпеку ґрунтів. У зоні Степу значна частина ґрунтів піддається ерозійним процесам. Тому в даному регіоні необхідно використовувати такі сівозміни, які не сприяють посиленню проявів як водної, так і вітрової ерозії. Слід звернути увагу на те, що ерозійні процеси в першу чергу проявляються на схилах, де в сівозмінах впроваджено просапні культури. Щоб запобігти цьому, треба висівати кулісні посіви кукурудзи з соєю, які сприяють зниженню негативного впливу ерозії та дефляції на ґрунти.

Сівозміни необхідно розробляти з урахуванням: ґрунтово-екологічних (технологічних) груп; специфіки зон розташування господарства; спеціалізації господарства; періодичності чергування культур; оцінки попередників; наявності сільськогосподарської техніки; економічного стану господарства. Тривалість ротації сівозміни зумовлює культура, яка має найдовший період повернення на попереднє місце в сівозміні.

Розміщують сівозміни так, щоб поля знаходились в одній технологічній групі земель і були приблизно одного розміру. Таке розміщення дає змогу більш продуктивно використовувати культури сівозміни та з економічної точки зору – сільськогосподарську техніку.

Значна частка площ ріллі Степу припадає на схилі землі, тут виникає небезпека втрати родючості внаслідок ерозійних процесів. Для ефективного захисту ґрунту від

проявів ерозії на схилах крутизною більше 3° застосовуються ґрунтозахисні сівозміни та контурно-меліоративна система землеробства.

Відповідно до вимог контурно-меліоративної системи землеробства, ріллю в сільськогосподарському виробництві поділяють на такі еколого-технологічні групи:

1. *Площі із схилом 0–3°* – майже не еродовані або слабоеродовані, при цьому характер рельєфу дозволяє вирощувати всі сільськогосподарські культури. На цих землях можна розміщувати сівозміни з максимальним насиченням просапних культур. Тут розміщують короткоротаційні сівозміни кукурудзи із соєю (двопільна) із широкими міжряддями 70 та 45 см.
2. *Площі із схилом 3–7°* — на цих землях переважають, в основному, середньозмиті ґрунти. На таких землях доцільно проектувати зерно-просапні сівозміни коротких ротацій (трипільні: соя – кукурудза – ячмінь), поєднуючи культури з різним міжряддям у кулісних посівах. Соя висівається з міжряддям 30 см та ячмінь суцільним способом. Просапні культури, як правило, тут не вирощуються, але за необхідності їх можна вирощувати уперек схилу смугами завширшки 30–50 м, чергуючи смугами з культурами суцільного способу сівби шириною 6–10 м. На більш крутих схилах смугами висівають і зернові культури суцільного способу сівби. На схилі землях у протиерозійній короткоротаційній сівозміні включають сидеральні культури для одержання додаткового урожаю органічної речовини, так і для того, щоб ґрунт протягом всього вегетаційного періоду був прикритий рослинами.
3. *Площі із схилом більше 7°* – тут, в основному, знаходяться сильнозмиті малопродуктивні ґрунти, на таких землях необ-

хідно використовувати ґрунтозахисні травопільні сівозміни або повністю заліснювати їх і виводити з інтенсивного використання. На таких землях недоцільно проектувати сівозміни коротких ротаций.

Науково-дослідними установами НААН, розташованими у зоні Степу, розроблено відповідну структуру посівів для господарств Степу різної спеціалізації (табл. 5.47). Ефективність рекомендованої структури посівів досягається за рахунок оптимального насичення сівозмін окремими культурами згідно із спеціалізацією господарства

за умови, що це не веде до порушення екологічного балансу в агроценозі і забезпечує відтворення родючості ґрунтів при застосуванні відповідних систем удобрення, обробітку ґрунту та захисту рослин.

У Степу України проведено дослідження щодо вивчення ефективності сівозмін з короткою ротацією (дво-, три- та чотирипільні), з різним рівнем насичення кукурудзи та сої. Результати стаціонарних дослідів підтвердили можливість застосування в умовах степової зони короткоротаційних сівозмін, що передбачають високу концентрацію посівів високоенергетичних культур.

Таблиця 5.47

Орієнтовна структура посівних площ для господарств різної спеціалізації, %

Напрямок спеціалізації господарства	Структура посівних площ, %				
	зернові і зернобобові	технічні (ріпак, соя, соняшник)	овочі, баштанні	кормові, у т.ч. зернофуражні	чорний пар
Північний Степ					
Вирощування: зернових та олійних культур	50–60	20–30	–	10–20	5–10
зернових, технічних культур та виробництво тваринницької продукції	55–60	10–20	–	20–25	5–10
зернових та олійних культур (фермерські господарства)	75–80	10–20	–	–	5–10
Виробництво продукції тваринництва (фермерські господарства)	30–40	–	–	50–60	5–10
Південний Степ					
Вирощування: зернових і олійних культур	45–50	20–32	1–2	–	15–20
зернових культур на зрошенні	50–60	30–35	–	10–20	–
зернових і олійних культур та виробництво тваринницької продукції	50–60	10–20	2–3	6–8	15–20
зернових культур	80–82	–	–	–	15–20

Враховуючи всі аспекти у приведених вище рекомендаціях, науковцями ДУ Інститут зернових культур НААН України розроблено раціональні короткоротаційні сівозміни кукурудзи з соєю як для великих спеціалізованих аграрних господарств, так і для фермерських господарств, де обмежена кількість оброблюваної площі, тому виникає

необхідність їх застосування з невеликим набором культур та коротким терміном ротації.

Для Степу можна запропонувати такі напрями виробничої спеціалізації фермерських господарств: зернофуражний, зерно-технічний (продукція – зерно злакових і бобових культур). Наводимо схеми короткоротаційних сівозмін з вирощування сої та

кукурудзи для господарств різних форм господарювання.

Двопільна сівозміна – з 50% насиченням у структурі сої та кукурудзи.

- соя – кукурудза

Трипільна сівозміна – з насиченням у структурі зернових культур 66,6% та сої 33,3%.

- соя – кукурудза – ячмінь
- соя – ячмінь – кукурудза

У три- і чотирипільній сівозмінах з метою зменшення гербіцидного навантаження передбачено переривання чергування сої з кукурудзою одним полем ячменю.

Чотирипільна сівозміна з різним насиченням кукурудзи та сої до 50%.

- соя – кукурудза – кукурудза – ячмінь
- соя – ячмінь – соя – кукурудза

Такі сівозміни з високим збором кормових одиниць та перетравного протеїну необхідно широко впроваджувати у господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні поголів'я свиней та птиці.

Насиченість сівозмін соєю: у двопільній склала – 50%, трипільній – 33%, чотирипільній – 25% та 50%, а кукурудзою відповідно у двопільній – 50, трипільній – 33, чотирипільній – 25 та 50%.

Якщо восени створювались сприятливі погодні умови стосовно зволоження, це забезпечує добрі передумови до сівби ячменю озимого після сої у трипільній та чотирипільній сівозмінах. Введення восени у трипільну та чотирипільну сівозміну після сої ячменю озимого замість ярого виявилось цілком доцільним агрозаходом, що підтверджується суттєвим зростанням зернової продуктивності цієї культури як за збором кормових одиниць, так і перетравного протеїну.

Короткоротаційні сівозміни повинні базуватися на основі плодозміни. Це значить, що насиченість сівозміни має бути такою: 50% – зернові; 25% – зернобобові; 25% – просапні. Добір культур визначається спеціалізацією господарства, зональни-

ми особливостями та кон'юнктурою ринку. Оптимальна кількість полів – 4, з коливанням від 3 до 5. Це обумовлюється допустимим періодом повернення культури на попереднє місце вирощування, який для більшості культур становить 2–4 роки. На окремих полях короткоротаційних сівозмін можна вирощувати декілька культур, близьких між собою за біологічними властивостями, наприклад, кукурудза на зерно і соя. Якщо сівозміни мають 2–3 поля, то їх слід насичувати проміжними посівами із сидеральних культур з метою подовження періоду повернення основних культур на попереднє місце вирощування. Це можна використовувати після збирання ячменю (три- та чотирипільна сівозміни), тому що поле до осені залишається не зайнятим.

Зростання продуктивності сівозмін до максимального рівня досягають за 70–80% насичення зерновими, серед яких – озими, кукурудза та інші колосові культури. Рекомендують насичувати сівозміни зерновими за рахунок збільшення питомої ваги кукурудзи, зернобобовими і зерновими озими та ярими колосовими культурами.

Озимі зернові культури традиційно складають значну частину зернового клину степової зони. Серед озимих зернових культур значні площі посіву займає озимий ячмінь. Основну частину його посівів бажано розміщувати після кращих попередників: 25–30% розміщувати після непарових попередників, серед яких найбільш ефективними є соя та однорічні культури.

Ячмінь ярий доцільно розміщувати після сої, кукурудзи на зерно. Незадовільними попередниками є ярі колосові культури. Ячмінь дуже добре реагує на післядію добрив, внесених під попередник. Частка ячменю в сівозміні не повинна перевищувати 20–25% у групі зернових культур.

Враховуючи високу урожайність кукурудзи, її конкурентну здатність на ринку зерна в Україні, в останні роки значно розширюються площі посівів цієї культури. Для

формування високої продуктивності кукурудзи склад попередників має також важливе значення. Частка кукурудзи в усіх районах Степу може зростати до 40–50%. У структурі посівів кукурудза на зерно не повинна займати менше 20–25% площі. Кращими попередниками для неї в короткоротаційних сівозмінах є зернобобові, особливо соя, задовільними є ранні ярі зернові та кукурудза. Вона задовільно переносить і повторні посіви протягом 3–4 років. У районах півдня Степу найпродуктивнішим є розміщення кукурудзи після сої та кукурудзи.

Регулювання концентрації в сівозмінах і структурі посівних площ зернових і технічних культур допускає значний їх діапазон (33–50 – зернові і 25–50 – зернобобові), який залежить від спеціалізації господарств і дозволяє впроваджувати сівозміни з відповідним набором культур. Оптимальним співвідношенням між ярими культурами у структурі посівів зернових традиційно вважається 1:1. Але набір і співвідношення зернових культур у сівозмінах може варіювати залежно від спеціалізації господарства.

При вирощуванні бобових культур у Степу відводиться від 25 до 50% посівів. Найкращими попередниками зернобобовим є кукурудза. Дещо менші урожаї забезпечує ячмінь після другої кукурудзи на зерно. Надмірна частка у структурі посівних площ пізніх ярих культур призводить до висушування ґрунту. Це негативно позначається на урожайності наступних за ним культур.

У районах південного Степу оптимізацію площі посівів кукурудзи з соєю в короткоротаційних сівозмінах можна впроваджувати лише на зрошенні. Соя більш високі врожаї забезпечує після кукурудзи, озимих зернових культур, на полях, досить чистих від бур'янів.

Загалом використання непарових та стерньових попередників доцільне тільки за умови внесення рекомендованих доз добрив, рівень урожаїв після таких попередників

значною мірою залежить від умов зволоження восени.

Недотримання цих нормативів у побудові сівозмін призводить до нагромадження інфекції у ґрунті і посівах, розповсюдження шкідників та хвороб. Високу продуктивність такі культури забезпечують тільки за умови їх правильного розміщення в сівозміні з урахуванням допустимої періодичності їх посівів на одному й тому самому полі

Слід враховувати, що у великих спеціалізованих господарствах доцільно впроваджувати багатопільні сівозміни. Для фермерських господарств, де кількість оброблюваної землі обмежена, краще застосовувати зерно-просапні сівозміни з невеликим набором культур і коротким строком ротації, зі збільшенням частки зернових до 70–80%.

Отже, використання сівозмін є важливою і ефективною складовою раціонального використання орних земель України з метою отримання високих і стабільних урожаїв, підвищення рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції та відновлення родючості ґрунту. Науковими установами НААН, що розташовані в зоні Степу, розроблено та рекомендовано сівозміни для господарств з різною площею землекористування та спеціалізацією, застосування яких дозволить ефективно вирішувати технологічні завдання і на основі цього отримувати максимальний урожай, що дозволить, у свою чергу, забезпечувати не лише внутрішнє споживання, але і експорт на світові ринки конкурентоздатної аграрної продукції.

Оптимальна концентрація соняшнику в сівозмінах Степу України. Важливим резервом підвищення продуктивності аграрного виробництва є науково обґрунтована структура посівів та використання раціональних сівозмін, в яких реалізується оптимальне співвідношення вирощуваних культур. Застосування сівозмін не вимагає додаткових витрат коштів, але дозволяє підвищити урожайність та рентабельність вирощування

сільськогосподарських культур, сприяє збереженню та розширеному відтворенню родючості ґрунтів, допомагає регулювати водний та поживний режими ґрунту, забезпечує покращення фітосанітарного стану посівів.

Важливою складовою аграрного виробництва є вирощування олійних культур, серед яких провідне місце в Україні належить соняшнику. З кінця ХХ ст. у раціоні харчування людини спостерігається зростання споживання рослинних жирів замість тваринних: в Україні у 2000 р. споживання рослинної олії на одну особу за рік становило 9,4 кг, у 2005–13,5, у 2010–14,8 кг. Відповідний показник у Канаді складає – 18,4 кг, у Великій Британії – 19,3, Німеччині – 22,6, США – 26,3 кг.

Соняшник є вигідною та високорентабельною культурою. А в останні роки розповсюдилася хибна, негативна практика у намаганні підвищити ефективність аграрного комплексу шляхом розширення кількості посівів прибуткових культур. Так, наприклад, розширення площі посівів соняшнику в Україні: у 1945 р. було 0,92 млн га, 1960 р. – 1,51 млн га, а у 1970–90 рр. відбулась стабілізація на рівні 1,64–1,71 млн га. З розвитком економічної кризи протягом 2000–2011 рр. в умовах зміни суспільної формації відбулось різке збільшення площі посівів до 2,94–4,74 млн га. Валовий збір насіння зріс за рахунок збільшення площі посіву з 0,95 млн т у 1940 р. до 2,57–1990 р., 3,46–2000 р., 4,71–2005 р. та 6,77 млн т – 2010 р.

Розпочинаючи з 1990-х років відбувалось фактично неконтрольоване скорочення посівних площ кормових культур і небезпечне з екологічної точки зору розширення полів, зайнятих соняшником. За останні 20 років посівні площі соняшнику збільшилися з 10–12% до 34–37%, а кормових культур, відповідно, скоротилися з 29–35% до 4–6% у структурі використання ріллі.

Між збільшенням питомої ваги соняшнику у структурі посівів та його урожайністю спостерігається негативна залежність: у 1986–1990 рр. урожайність в середньому по

Україні складала 16,8 ц/га, у 1991–1996 рр. зменшилась до 12,7 ц/га, а у 1997 р. – до 12,1 ц/га.

За даними багаторічних дослідів Інституту сільського господарства степової зони, при питомій вазі посівів соняшнику у структурі посівних площ 12–15% урожайність його становила 23–25 ц/га, а при 30% – лише 13 ц/га.

З цього випливає, що соняшник на сьогоднішній день вирощують на необґрунтовано великих площах без урахування біологічних особливостей і впливу цієї культури на урожай наступних культур, з порушенням технології вирощування. Зокрема, спостерігається значне відхилення від рекомендованих строків повернення на попереднє місце вирощування. Не поодинокими навіть є випадки вирощування соняшника у повторних і беззмінних посівах, а також його розміщення по несприятливих попередниках.

Багаторічні дослідження Єрастівської та Миколаївської дослідних станцій підтвердили, що урожайність соняшнику значною мірою залежить від строків повернення на попереднє місце та від насичення ним сівозмін. Так, урожайність соняшнику у беззмінних посівах (при внесенні $N_{60}P_{40}K_{30}$) за період 1984–1989 рр. зменшилась з 26,6 до 5 ц/га і склала в середньому за ці роки 8,6 ц/га. У двопільних сівозмінах (50% насичення соняшником) на такому самому фоні удобрення в середньому за три ротації при вирощуванні по чорному пару насіння соняшнику зібрано 24,6 ц/га, після гороху та озимої пшениці – 19,3–20,1 ц/га. Після вівса, кукурудзи на зерно, ярого та озимого ячменю було отримано лише 15,4–16,7 ц/га насіння.

У 10-пільних сівозмінах з 10% насиченням сівозмін соняшником у середньому за ротацію було зібрано 20,6 ц/га; з 20% насиченням – при поверненні соняшнику на попереднє місце через 6 років – урожай був 13,4 ц/га, а при поверненні через 4 роки – 11,1 ц/га.

За даними Єрастівської дослідної станції, повернення соняшника на те саме поле через 9 років дозволяє одержати урожай 25,6 ц/га, а через 3 роки – 20,5 ц/га. На Миколаївській станції: повернення через 9 років обумовило формування урожаю 21,4 ц/га; через 6 років – на 4,2 ц/га, через 4 роки – на 5,2 ц/га, через 3 – на 6,5 ц/га менше. Отже, порушення нормативу періодичності вирощування соняшнику в даному випадку призводило до втрат від 15 до 40% урожаю.

Зближення полів соняшнику в сівозміні призводить до масового розповсюдження таких хвороб, як склероцинія, несправжня борошніста роса (попелюха). Згідно з даними Єрастівської дослідної станції, ураженість рослин соняшнику несправжньою борошністою россою при поверненні через 9 років становила 5,5; через 1 рік – 26, при беззмінних посівах – 40%. Найвищі показники урожайності та найменший ступінь ураження хворобами і шкідниками спостерігалось при поверненні на попереднє місце через 10 років та при розміщенні у ланці сівозміни чорний пар – пшениця озима – соняшник.

Найбільш небезпечним для соняшнику є бур'ян вовчок, насіння якого здатне зберігатися у ґрунті не менше 6–8 років і засмічувати не тільки поля соняшнику, а й суміжні поля інших культур. Забур'яненість посівів соняшнику при зменшенні періоду повернення може зростати у 7–9 разів.

Крім того, слід враховувати вплив соняшнику на вирощування наступних за ним культур. Встановлено, що надмірна частка соняшнику у структурі посівних площ (понад 15%) призводить до висушування ґрунту, в тому числі й глибоких його шарів, що негативно впливає на врожайність наступних за ним других та третіх культур.

Дані Луганського інституту АПВ свідчать, що урожайність пшениці озимої по зайнятому пару після передпопередника соняшник становила 18,7 ц/га, а якщо передпопередником був ячмінь, урожай був на 11,6 ц/га (або на 61,7%) вищим. За дани-

ми Синельниківської селекційно-дослідної станції, урожайність пшениці озимої після гороху без внесення добрив становила 24,5 ц/га, а після соняшнику – 12,1 ц/га (тобто зниження на рівні 50%). При внесенні добрив соняшник, як попередник пшениці озимої, стає ефективнішим, але показники урожайності пшениці після нього порівняно зі сприятливішими попередниками пшениці майже в 2 рази нижчі. В дослідях Миколаївського інституту АПВ при розміщенні пшениці озимої по чорному пару одержали по 49,4 ц/га, а після соняшнику – 24,3 ц/га. Як свідчать дані Синельниківської дослідної станції, в 2010 р. урожайність становила: пшениці озимої по чорному пару – 63 ц/га, а після соняшнику – 30,7 ц/га; ячменю озимого – 36 і 26 ц/га; озимого тритікале – 53 і 30 ц/га; озимого жита – 60,2 і 38,4 ц/га відповідно.

Виходячи з цього, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2011 р № 164, у Степу під ріпак і соняшник слід відводити близько 20% площі. Відповідно до наукових рекомендацій, посіви соняшнику не повинні перевищувати 8–10%, але, враховуючи той факт, що соняшник сьогодні є найбільш рентабельною культурою, яка дає можливість аграрним господарствам успішно функціонувати в умовах економічної кризи, доводиться тимчасово допускати відхилення від рекомендованої норми і погодитись на відведення під соняшник до 15% площі, при цьому площу ріпаку у структурі посівних площ доцільно зменшити до 5%.

Слід також враховувати, що зростання посівних площ під соняшником обумовлює зниження показників урожайності (до 30–40%), викликає значне ускладнення фітосанітарної ситуації, погіршення водного та поживного балансу ґрунту. Тому основним напрямком підвищення ефективності використання ґрунтів при вирощуванні соняшнику повинно стати підвищення урожайності, а не розширення площі посівів. Недопустимим є вирощування цієї важливої олійної культури

з порушенням строків повернення на попереднє місце вирощування (через 2–4 роки замість рекомендованих 6–7 років) або вирощування соняшнику в повторних посівах. Дослідження останніх років не дали підстав для кардинальної зміни встановленої періодичності посівів соняшнику і насичення цією культурою сівозмін. У зв'язку з тим, що соняшник дуже висушує ґрунт, найкраще поля після нього залишити під чорний або зайнятий пар, допустимі також посіви кукурудзи на зелений корм.

Екологічне навантаження досягає також свого максимуму внаслідок невинуватеної відмови від парів і надмірного насичення сівозмін пізніми ярими культурами (кукурудза, соняшник). Якщо і в подальшому збережуться тенденції, що матимуть характер посилення споживацького ставлення до землі, то неминучим стане дефіцит часу для розміщення несумісних культур і хронічним стане водне голодування для всієї системи землеробства.

При формуванні оптимальної структури посівних площ і раціональних сівозмін необхідно відштовхуватися від фундаментальних позицій, які забезпечують збалансоване використання біологічних і природних ресурсів, створюють умови для відновлення родючості ґрунтів.

Найбільш ефективно модель системи землеробства Степу функціонує, коли в сівозмінах чорні пари займають 10–15%, соняшник – 10–12%, зернові і зернобобові культури – 70–75%, озимі культури – 30–35%, співвідношення між озимою і ярою групами становить 50:50%.

Шлях до насичення сівозмін культурами з високим рівнем використання поживних елементів, вологи та безпекою зростання фітосанітарних ризиків – це або зниження продуктивності ріллі, або додаткові виробничі витрати на компенсацію негативних наслідків порушення сівозмін.

Фактором суттєвого впливу на урожайність сільськогосподарських культур і про-

дуктивність чорноземів стало потепління клімату, яке вимагає коригування технологій вирощування і нових напрямків селекційної роботи.

Для прикладу, в 2012 році у зоні Степу температура вегетаційного періоду перевищувала багаторічну норму 4,0–4,5 °С, що на фоні низьких запасів ґрунтової вологи (90–130 мм у метровому шарі замість 145–160 мм нормативних) створило катастрофічний дефіцит вологозабезпеченості. Для того щоб забезпечити оптимальні гідротермічні умови для розвитку сільськогосподарських культур при досягнутій сумі ефективних температур, кількість опадів додатково до норми повинна була становити 180 мм.

Величина посухи 2012 року посилювалась тим, що дефіцит вологи охопив ключові цикли розвитку сільськогосподарських культур. Початок осінньої вегетації озимих культур у 2011 році характеризувався критичними запасами вологи в 0–100 см шарі ґрунту – 0–22 мм, а вегетаційний період 2012 року після збирання врожаю завершувався також практично нульовим вмістом запасів продуктивної вологи. Це попереджувальний симптом того, що вологоресурси степової зони не безмежні, і балансування на межі повного їх вичерпання внаслідок безперервного інтенсивного використання сільськогосподарськими культурами є дуже ризиковим заходом.

В будь-якому разі в умовах ризикового землеробства в першу чергу необхідно звертати увагу на збалансованість водного потенціалу та водоспоживання культурами.

Окрім цього, зміна концентрації соняшнику в сівозмінах призводить до суттєвого коригування економічних показників виробництва всіх культур, які знаходяться в ареалі післядії. В діапазоні насичення сівозміни соняшником від 10 до 50% рентабельність його виробництва знижувалась із 162 до 56%, а рентабельність зернової групи при цьому знаходилася на нижчому рівні і понижувалась також з 64 до 18%. Наведені показники

свідчать про те, що економічне домінування соняшнику є лише однобоким трактуванням ситуації, яке викривляє уявлення про загальний позитивний результат і стає на заваді вирішенню ряду стратегічних питань екологічного і продовольчого характеру.

Приведення рослинницької галузі у відповідність до сучасних запитів ринку сільськогосподарської продукції і високий ступінь залежності виробників від результатів комерційної діяльності стали причиною також звуження асортименту культур, які вирощуються в різних регіонах Степу. Тенденції до обмеження кількості культур особливо сильно проявляються в південній частині степової зони.

Побудова оптимальної моделі сівозмін, системи степового землеробства і співвідношення культур у структурі посівних площ у ситуації, що склалася, повинна спиратися на новітні агротехнології і сорти вирощуваних культур, враховувати екологічні вимоги, ефективну систему захисту рослин і економічну доцільність виробничої діяльності.

Регулювання концентрації в сівозмінах і структурі посівних площ зернових і кормових культур допускає значний їх діапазон (45–80 – зернові і 10–60 – кормові), який залежить від спеціалізації господарств (табл. 5.48).

Таблиця 5.48

Оптимальні нормативи структури посівних площ у зоні Степу для сівозмін різної спеціалізації

Групи культур	Нормативи концентрації культур, %	
	північно-степовий регіон	південно-степовий регіон
Зернові та зернобобові	45–80	40–80
Технічні, всього	10–30	5–30
в т.ч. соняшник	12–20 (12–18)	15–20
ріпак	5–10	5–10
інші	5–10	5–10
Кормові, всього	10–60 (10–40)	10–50 (10–40)
в т.ч. багаторічні трави	10–15	8–14
Пари чорні	5–14 (8–15)	10–20

Таким чином, оптимальні нормативи повернення соняшнику на попереднє місце в сівозміні за сприятливих гідротермічних умов для максимального розвитку всіх груп сільськогосподарських культур залишаються на рівні 12–15% в північному Степу і 15–17% – у південному. За умов вивільнення площі ріллі внаслідок необхідності пересіву озимих культур, несприятливого прогнозу на одержання урожаю ярих ранніх культур або запізнення зі строками їх сівби, при наявності в сівозміні чорного пару, а також при можливості забезпечити повний цикл агротехнологічних вимог щодо добору гібридів, використання добрив і засобів захисту рослин посіви соняшнику можуть бути розши-

рені до 20–25%. Щодо чорних парів, то їх площі доцільно збільшувати при високій концентрації пізніх просапних культур з високим рівнем використання вологоресурсів.

Система динамічної сівозміни. Збільшення виробництва зерна, підвищення його якості за умов зменшення витрат енергії і коштів, збереження екологічного стану довкілля та підвищення рівня родючості ґрунту було і завжди залишатиметься одним із основних завдань для сільського господарства України. Вирішити ці завдання можна лише на основі раціонального використання земельних ресурсів. Зробити це особливо важко в сучасних ринкових умовах при впровадженні орендних відносин, адже

чорноземі здебільшого використовуються як засіб одержання максимального прибутку, без їх охорони і збереження родючості. Тому збільшення виробництва зерна та іншої сільськогосподарської продукції необхідно вирішувати комплексно, з урахуванням усіх факторів впливу на урожай культур.

Основою будь-якої сучасної системи землеробства є інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні. Важливим резервом підвищення продуктивності аграрного виробництва є науково обґрунтована структура посівів та використання раціональних сівозмін, в яких реалізується оптимальне співвідношення вирощуваних культур. Застосування сівозмін не вимагає додаткових витрат коштів, але дозволяє підвищити урожайність та рентабельність вирощування сільськогосподарських культур, сприяє збереженню та розширеному відтворенню родючості ґрунтів, допомагає регулювати водний та поживний режими ґрунту, забезпечує покращення фітосанітарного стану посівів.

У сучасних умовах господарювання в Україні визначальними факторами формування сівозмін є попит ринку на окремі види продукції з відповідними якісними показниками та економічна доцільність їх вирощування. Зокрема, внаслідок економічної кризи на сьогодні спостерігаються значні відхилення від рекомендованих параметрів структури, які мають як об'єктивний, так і суб'єктивний характер. Так, у зв'язку з різким скороченням виробництва продукції тваринництва в останні 20–25 років відбувалось неконтрольоване скорочення посівних площ кормових культур (з 29–35% до 4–6%). А постійне зростання попиту на насіння соняшнику як в Україні, так і на світовому ринку, призвело до небезпечного з екологічної точки зору розширення площ, зайнятих даною олійною культурою. За цей період його посівні площі збільшилися з 10–12% до 34–37% (в окремих господарствах південних районів Степу – до 50%).

Внаслідок стабільно високих цін на насіння цієї культури саме вирощування соняшнику дозволяє забезпечувати рентабельність будь-якого аграрного підприємства і вирішувати невідкладні проблеми виживання в умовах ринкової економіки. Але при цьому не враховуються віддалені наслідки такого явища, зокрема, різке погіршення фітосанітарного стану ґрунту і вологозабезпеченості посівів кількох наступних культур, що обумовлює зниження їх урожайності.

Майже в усіх господарствах степової зони відбулася невиправдана відмова від застосування чистого пару, який у Степу є єдиним попередником пшениці озимої, що гарантує отримання високого урожаю зерна незалежно від погодних умов осені. Все це негативно впливає на структуру сівозмін та обумовлює необхідність розміщення пшениці озимої після несприятливих попередників (стерньові, соняшник), що призводить до значних втрат урожаю, погіршення екологічного стану ґрунту тощо.

Тобто за сучасних умов розвитку конкурентоздатного інтенсивного землеробства виникає потреба вирощування культур у повторних посівах і насичення сівозмін основними економічно вигідними культурами. Особливого значення набуває зростання максимально можливого та економічно вигідного насичення сівозмін зерновими та олійними культурами, зокрема кукурудзою та соняшником, з урахуванням організаційних та природних умов.

Вирішити дану глобальну проблему сьогодні в сільському господарстві України можна лише після запровадження різноротаційних (в.т.ч. підвищеної динамічності) сівозмін, які дають можливість виробнику оперативно реагувати на зміни ринкового характеру без порушення вимог до плодозміни та зменшити негативний вплив на родючість ґрунту. Тобто використання динамічних сівозмін, суть яких полягає у чергуванні польових культур лише у часі з можливістю введення у структуру посіву популярних на

ринку відносно нових культур з достеменно невизначеною ротацією. Іншими словами, впровадження мобільних сівозмін, які постійно змінюються залежно від кон'юнктури ринку та мають невизначений набір культур у структурі посіву.

Динамічні мобільні короткоротаційні сівозміни вимагають підбору найкращих попередників під культури з урахуванням їх господарського значення та біологічних особливостей, природно-екологічних умов та технології вирощування. Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні передбачає, з одного боку, правильний відбір сприятливих для вирощування культур попередників, а з іншого – оптимальне насичення сівозмін одновидовими культурами, яке враховує допустиму періодичність вирощування їх у полях сівозмін. При такій побудові сівозміна максимально виконує основну біологічну функцію – фітосанітарну – і позбавляє посіви сільгоспкультур від зайвого застосування хімічних засобів захисту врожаю. У ній порівняно з беззмінними посівами ураженість рослин хворобами і шкідниками зменшується у 2–4 рази.

Продуктивність польових культур значною мірою залежить від порядку їх розміщення у динамічній сівозміні. Максимально високий урожай можна отримати по кращих попередниках (культурах, які за будь-яких агротехнічних і кліматичних умов забезпечують найвищу урожайність наступної культури порівняно з іншими її попередниками).

Окрім цього, для всіх попередників ставляться такі вимоги:

- своєчасне звільнення поля;
- очищення поля від бур'янів;
- покращення фітосанітарного стану ґрунту;
- поліпшення поживного режиму ґрунту за рахунок удобрення органічною ма-

сою кореневої системи і вегетативної частини рослини;

- поліпшення структури ґрунту, повітряного і водного режимів;
- відсутність алелопатичної дії на сходи наступної культури.

При проектуванні схем динамічних сівозмін слід уникати чергування попередників, близьких між собою за біологією. Не рекомендується розміщувати колосові зернові після колосових, бобові після бобових. Крім того, особливу увагу необхідно приділяти дотриманню періодів повернення культур на попереднє місце вирощування. Характеристику попередників та допустима періодичність повернення культур у зоні Степу, Лісостепу та Полісся наведено в табл. 5.49, 5.50.

З наведених таблиць видно, що ідеальних динамічних сівозмін не буває і бути не може.

Так, хороший попередник стабільно забезпечує високу урожайність наступної культури порівняно до інших попередників. Допустимий – гарантує стабільні врожаї наступної культури, а за екстремальних умов зумовлює різке зниження її продуктивності. Умовно допустимий – характеризується тим, що після нього умови для вирощування наступної культури помітно погіршуються. І врешті-решт недопустимий – характеризується тим, що після вирощування його створюються вкрай несприятливі умови водно-фізичного, поживного, фітосанітарного стану ґрунту для наступної культури.

Польові культури не завжди вдається розміщувати по найкращих попередниках, адже часто виникає необхідність у їх розміщенні по хороших, допустимих, умовно допустимих та навіть недопустимих попередниках.

Таблиця 5.49

Наукові рекомендації по розміщенню сільськогосподарських культур по попередниках у зоні Степу та Лісостепу України

Культури	Строк повернення на попереднє поле, рр.	Попередники																		
		чистий та зайнятий пар	пшениця озима по пару	пшениця озима по непарових попередниках	жито озиме	ячмінь	овес	кукурудза на зерно	горох	просо	гречка	цукрові буряки	соняшник	соя	картопля	кукурудза на силос	кормові коренеплоди	однорічні трави	люцерна	еспарцет
Пшениця озима	1–3	X	Д	Н	Н	Н	Н	Н	X	Н	Д	Н	Н	Н		Д	Н	X	X	X
Озиме жито	1–2	X	X	Д	Н	Д	Д	Н	X	Н	X	Н	Н	Н		Д	Н	X	X	X
Ячмінь	1–2			Д	Д	Н	Н	X		Д	Д	Д	Н	X	X	X	Д			
Овес	1–2			Д	Д	Н	Н	X		Д	Д	Д	Н	X	X	X	Д			
Кукурудза на зерно	–		X	X	X	Д	Д	Д		Д	X	Н	Н	X	Д	Д	Д	Н		
Горох	3–4			X	X	X	X	Д	Н	Д	Д	X	Н	Н	X	X	X		Н	Н
Просо	3–7		X	X	X	X	X	Д		Н	Д	X	Н	X	X	X	X			
Гречка	2–3		X	X	X	X	X	Д		Д	Н	X	Н	Д	X	X	X			
Цукрові буряки	3–4		X	Д	Н	Н	Н	Н		Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н			
Соняшник	6–8			X	X	X	X	Д		Д	Д	Н	Н	Д	Н	Д	Н		Н	Н
Соя	3–4		X	X	X	X	X	Д	Н	Д	Д	Д	Н	Н		X	Д	Д	Н	Н
Картопля	1–2		X	X	X	X	X	Н		Д	Д	Н	Н		Н	Д	Н	X		
Кукурудза на силос	–		X	X	X	X	X	Д		Д	X	Д	Д	X	X	X	Д			
Кормові коренеплоди	3–4		X	X	Д	Д	Н	Н		Н	Н	Н	Н	Н	Н	Д	Н			
Однорічні трави	1–2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Д	Д	X	X	X			
Люцерна	5–7			X	Д	X	X	Д	Н	Д	Д	Н	Н	Н	Д	Д	Д	X	Н	Н
Еспарцет	3–4			X	Д	X	X	Д	Н	Д	Д	Н	Н	Н	Д	Д	Д	X	Н	Н
Ріпак	3–4	Н	X	X	X	Д	Д	Д	Д			Н	Н	Д	Д	Д	Н	Д	Н	Н

Примітка: X – найкращий попередник для розміщення; Д – допустимий; Н – недопустимий; без позначки – недоцільно.

Що стосується недопустимих попередників, то, зокрема, останнім часом у зв'язку із зростанням площ посівів соняшнику в Україні понад 5 млн га виникає необхідність у вимушеному розміщенні значної частини польових культур після даної олійної культури. Хоча за законами плодозміни слід всіляко уникати соняшнику як попередника, тому ці поля слід відводити під чисті пари (чорні, ранні, сидеральні, зайняті тощо). Однак з появою високоефективних хімічних засобів (сучасні гербіциди, мінеральні добрива), техніки і сучасних технологій майже всі не-

гативні чинники недопустимих попередників нівелюються та зводяться до мінімуму, що досить часто призводить до отримання досить високих урожаїв польових культур.

Інтенсивна технологія краще реалізує потенційні можливості попередника, ніж звичайна. Іншими словами, інтенсивні технології дещо знижують роль попередників, оскільки негативні наслідки повторного розміщення культури нейтралізувалися з допомогою хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Проте така інтенсифікація за рахунок монокультурного вирощу-

Таблиця 5.50

**Наукові рекомендації по розміщенню сільськогосподарських культур
по попередниках у зоні Полісся України**

Попередник	Строк повернення на попереднє поле, рр.	Культура										
		пшениця озима	жито озиме	ячмінь	овес	кукурудза	горох, вика	люпин	льон	буряки цукрові	картопля	соняшник
Багаторічні трави (бобові)	3–4	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Х	УД	Х	Н
Однорічні трави	3–4	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД	Х	Д	Х	Х
Горох, вика	3–4	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Д	Х	Х	Х
Люпин на зелену масу	3–4	Х	Х	Х	Х	Х	Н	Н	Н	УД	УД	УД
Люпин на зерно	3–4	УД	УД	Х	Х	Х	Н	Н	Х	Д	Х	Х
Кукурудза на силос	0–5	Д	Д	Х	Х	УД	Х	Д	Х	УД	Д	Х
Кукурудза на зерно	0–5	Н	Н	Х	Х	УД	Х	Х	Х	УД	Д	УД
Пшениця озима	2–3	Н	Н	Д	Д	Х	Х	Х	Д	Х	Х	Х
Жито озиме	1–2	Н	Н	Д	Д	Х	Х	Х	УД	Х	Х	Х
Ячмінь	1–2	Н	УД	Н	УД	Х	Х	Х	УД	Х	Д	Х
Овес	1–2	УД	Н	УД	Н	Х	Х	Х	Х	Д	Д	Х
Картопля рання	1–2	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Х
Картопля пізня	1–2	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д	Н	Х
Льон	5–6	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Н	УД	Х	Х
Цукрові буряки	3–4	Н	Н	Х	Х	УД	Х	Х	Д	Н	Х	УД
Соняшник	7–9	Н	Н	УД	УД	УД	Д	Д	Н	Н	Н	Н

Примітка: Х – найкращий попередник для розміщення; Д – допустимий, УД – умовно-допустимий, Н – недопустимий.

вання є надзвичайно високозатратною. Тому товаровиробникам необхідно намагатися розміщувати найбільш важливі польові культури по кращих та хороших попередниках з метою не тільки підвищення врожайності, а й економії матеріальних ресурсів.

У цілому науковцями виділено 4 причини правильного чергування польових культур: 1. Хімічні, тобто вплив правильного чергування культур на умови живлення. 2. Фізичні, або вплив правильного чергування

культур на структурний стан, фізичні властивості та вологість ґрунту. 3. Біологічні – вплив правильного чергування на зменшення забур'яненості, чисельності шкідників та ураженості хворобами). 4. Економічні – організаційно-господарське значення сівозміни.

Що стосується *хімічних причин*, то їх можна пояснити певними тезами та доказами, а саме:

1. Після різних польових культур у ґрунті залишається неоднакова кількість поживних речовин.

2. Польові культури виносять з ґрунту неоднакову кількість азоту, фосфору і калію та в різному співвідношенні. Зокрема, зернові використовують більше азоту і фосфору, а соняшник, коренеплоди і бульбоплоди – калію. За рахунок чергування бобових і небобових культур покращується азотне живлення у сівозміні, а при побудові правильної сівозміни покращується поживний режим ґрунту порівняно з беззмінним вирощуванням.

3. Різні культури засвоюють елементи живлення не з однакових шарів ґрунту, що пов'язано з різним розміщенням кореневої системи за глибиною (кукурудза – 100 см, пшениця озима – 103 см, ячмінь – 120 см, просо – 105 см, овес – 110 см, гречка – 90 см, жито – 113 см, конюшина – 135–150 см, люцерна – 150–200 см, цукрові буряки – 246 см). Тобто чергування культур забезпечує коренезміну, а польові культури при цьому використовують елементи живлення з різних ґрунтових горизонтів.

4. Польові культури по-різному засвоюють поживні речовини з малорозчинних сполук ґрунту. Зокрема, льон, пшениця озима, цукрові буряки засвоюють фосфор тільки в легкорозчинних формах, а овес, картопля, гірчиця і, особливо, гречка та люпин – у важкорозчинних, створюючи при цьому сприятливі умови для забезпечення польових культур у сівозміні фосфором.

5. За вирощування у сівозміні польові культури краще використовують поживні речовини з добрив, що пояснюється поліпшенням загальних умов їх живлення. Окрім цього, правильно сформоване чергування культур забезпечує на постійному рівні нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

6. Польові культури залишають після себе неоднакову кількість корневих і післяживних решток, що має досить важливе значення для балансу органічної речовини у

ґрунті. Зокрема, введення в сівозміну багаторічних бобових та однорічних трав позитивно впливає на баланс гумусу у ґрунті.

Серед *фізичних причин* можна виділити такі:

1. Під дією кореневої системи різні польові культури неоднаково впливають на агрофізичні показники ґрунту (структурний стан, щільність, пористість, твердість тощо). Для прикладу – такі культури, як багаторічні трави (люцерна, еспарцет), озимі зернові, мають здатність покращувати структурний стан ґрунту, в той час як просапні культури, навпаки, погіршують.

2. Запаси продуктивної вологи суттєво змінюються під впливом різних попередників. Характерним для окремих культур є неоднакове водоспоживання по різних шарах ґрунту, що пов'язано з різною глибиною проникнення кореневої системи. Зокрема, найглибше висушує ґрунт соняшник (до 4 м), цукрові буряки і багаторічні трави (до 2 м), а в посушливих районах навіть до 3,5 м. Інші культури висушують ґрунт на дещо меншу глибину (пшениця озима – до 1,8 м, горох і ячмінь – до 1 м, однорічні трави на зелений корм – до 0,8 м). Запаси вологи у ґрунті також суттєво залежать і від тривалості вегетаційного періоду.

4. Кожна польова культура має також певну ґрунтозахисну здатність, що визначається наявністю корневих і післяживних решток, проєктивним покриттям поверхні, способами сівби тощо.

Серед *біологічних причин* актуальними є такі:

1. Раціональне чергування культур має велике значення для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин. Зокрема, бур'яни-паразити (вовчок, повитиця) розвиваються лише на певних видах культур, тому найоптимальніші умови для їх росту і розвитку складаються у беззмінних посівах соняшнику, тютюну тощо. Тому правильне чергування даних культур забезпечує зниження ураження бур'янами-паразитами.

2. Окремі види бур'янів мають поширюватися переважно серед певних груп польових культур. Зокрема, вівсюг засмічує овес та інші ярі зернові, а тому найбільша його концентрація, як правило, спостерігається в полях, де ярі культури висіваються після ярих.

3. Чистий пар – надійний агротехнічний захід боротьби з бур'янами за належного догляду в період парування (весна–літо). Деякі культури (пшениця озима, жито озиме) мають біологічну здатність пригнічувати бур'яни створюючи оптично щільні посіви.

4. Правильне чергування культур має велике значення в боротьбі із шкідниками і хворобами польових культур. Наприклад, буряковий довгоносик відкладає яйця і розмножується, в основному, на посівах цукрових буряків, тому їх забороняється вирощувати кілька років поспіль. За беззмінних посівів соняшнику поширюється гниль кошиків, несправжня борошниста роса, склероцинія та інші хвороби. Посіви пшениці озимої сильно пошкоджуються хлібним туруном, клопом-черепашкою, зерною совкою. А беззмінні посіви бобових культур ушкоджуються бульбочковими довгоносиками.

За беззмінних посівів культури також уражуються грибними і бактеріальними хворобами. Зокрема, пшениця озима за беззмінного вирощування протягом 1–3 років сильно уражується фузаріозом, бурюю листковою іржею, ячмінь пошкоджується попелицею, кукурудза уражується пухирчастою сажкою.

5. Оптимальне чергування культур позитивно впливає також на мікробіологічну діяльність у ґрунті. Зокрема, наявність бобових культур у структурі посівів активізує діяльність азотфіксуючих бактерій.

В інтенсивному сільськогосподарському виробництві на перший план виходить фітосанітарна роль сівозмін як важливого біологічного фактора захисту рослин від хвороб, шкідників, бур'янів і захисту ґрунту від забруднення шкідливими токсичними речовинами.

Слід зазначити, що з появою нових технологій (сучасна техніка, пестициди, добрива) негативний вплив беззмінних посівів можна частково нівелювати, однак повністю позбутися цієї проблеми неможливо.

Організаційно-господарське значення правильного чергування культур характеризується такими пунктами:

1. Для раціонального використання техніки і робочої сили у структурі посіву доцільно мати культури різних строків сівби та збирання (озимі, ранні ярі, пізні ярі тощо).

2. За умов повного освоєння зональних науково обґрунтованих сівозмін у комплексі з іншими технологічними заходами можна підвищити продуктивність земель на 40–50%, забезпечивши відтворення родючості ґрунтів і збереженість навколишнього середовища.

Враховуючи вищевикладений матеріал слід зауважити, що, окрім динамічних мобільних сівозмін, товаровиробникам слід ширше запроваджувати сівозміни з короткою ротацією. Побудова таких сівозмін має здійснюватися за науковими принципами, головний з яких – науково обґрунтоване розміщення і чергування культур за законами плодозміни. Саме цей чинник є основою високої і стабільної продуктивності культур, збалансованості показників родючості ґрунту і фітосанітарного стану посівів. Оптимальна тривалість ротації таких сівозмін має бути 4-пільна (при варіюванні від 3- до 5-пільної). Це зумовлено вимогами до розміщення культур після відповідних попередників і дотримання періоду повернення культур на попереднє місце вирощування, який для більшості з них становить 3–4 роки. Але є культури (льон, люпин, соняшник, капуста, баштанні), які можуть повертатися в сівозміни на попереднє місце вирощування не раніше ніж через 5–8 років. Недотримання цих нормативів при побудові сівозмін призводить до накопичення інфекції у ґрунті і посівах, розповсюдження шкідників та хвороб. Тому в короткоротаційних сівозмінах поле,

на якому такі культури вирощуватимуться, слід ділити на дві частини і поперемінно на кожній з них висівати ці культури, або за наявності декількох короткоротаційних сівозмін змінно вирощувати соняшник спочатку в одній, а потім в іншій сівозміні.

За законом плодозміни сівозміна має бути насиченою на 50% зерновими колосовими, на 25% – бобовими (кормовими) і зернобобовими, на 25% – просапними культурами. Тобто на окремих полях короткоротаційних сівозмін можна вирощувати декілька культур, близьких між собою за біологічними властивостями.

У випадку занадто спрощених сівозмін (до 2–3 полів) у структуру посіву слід максимально залучати проміжні, сидеральні культури для послаблення явища алелопатичної ґрунтовтоми, періодично вводити парові поля або поля під залуження, застосовувати підвищені дози мінеральних, органічних добрив, а в разі потреби – і пестицидів.

Структура короткоротаційних сівозмін повинна визначатися спеціалізацією господарства, а остання, у свою чергу, – зональними ґрунтово-кліматичними умовами та кон'юнктурою ринку.

При введенні короткоротаційних сівозмін значення сівозмінного чинника настільки зростає, що за агротехнічною ефективністю він не поступається, а за економічною – навіть перебільшує такі заходи, як оновлення сортів, зміна технологій обробітку ґрунту.

Довжина ротації сівозмін також значною мірою залежить від того, які культури і скільки їх потрібно вирощувати. Якщо господарство вирощує широкий набір культур, то розміщувати їх необхідно в багатопільних сівозмінах. Коли ж планується зосередити роботу на 2–3–4 культурах, то тут мають бути короткоротаційні 4–5-пільні сівозміни плодозмінного типу.

Слід зауважити, що питання переходу від довгоротаційних сівозмін до сівозмін з короткою ротацією в кожному випадку необхідно вирішувати відповідно до кон-

кретних соціально-економічних і ґрунтово-екологічних чинників. Розміри полів мають забезпечувати ефективніше використання техніки, робочої сили, ріллі. Посіви кормових культур треба розміщувати поблизу тваринницьких ферм, що дасть змогу знизити витрати на перевезення кормів. Звертають увагу на структуру посівних площ, від якої суттєво залежить продуктивність сівозмін, а саме – вихід кормових, зернових одиниць, зерна перетравного протеїну на одиницю сівозмінної площі тощо.

У сучасних умовах за зростання попиту на зернову та олійну продукцію прикладом оптимальної короткоротаційної сівозміни може бути, зокрема, чотирипільна з таким чергуванням культур:

1. Багаторічні бобові трави, зернобобові чи кормові культури.
2. Пшениця озима.
3. Соняшник, зернобобові, кукурудза та інші, окрім зернових стерньових культур.
4. Ячмінь ярий, пшениця яра, однорічні трави, однорічні трави з підсівом багаторічних трав.

Так, у першому полі бобові культури нагромаджують азот у ґрунті та покращують його структуру за рахунок розвиненої кореневої системи, а також повертають у ґрунт значну кількість органічних речовин. Всі бобові культури є найкращими попередниками для пшениці озимої – однієї з основних зернових та продовольчих культур, яка в міру своїх біологічних особливостей створює оптично щільні посіви та пригнічує бур'яни, а також повертає значну кількість органіки у ґрунт у вигляді соломи.

Після пшениці найдоцільніше висівати соняшник, кукурудзу чи зернобобові, які є економічно вигідними та затребуваними культурами.

В останньому четвертому полі сівозміни, особливо у варіанті після найгіршого попередника соняшнику і при відсутності

чистого пару, найдоцільніше розміщувати зернові культури з підсівом однорічних трав. Солому або зелену масу доцільно використовувати на корм ВРХ чи застосовувати у вигляді сидератів або органічного добрива.

Отже, вищенаведена короткоротаційна, універсальна, динамічна сівозміна в сучасних умовах дозволяє підтримувати бездефіцитний баланс гумусу без використання гною, забезпечувати боротьбу з хворобами та шкідниками без значного використання пестицидів, значно зменшити норми мінеральних добрив і одержувати екологічно чисту високоякісну продукцію за мінімальних витрат матеріальних ресурсів.

Глибокий обробіток ґрунту. У системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення родючості чорноземів і продуктивності польових культур, важливе місце займає обробіток ґрунту. Він поліпшує агрофізичні властивості орного шару, регулює біохімічні процеси, що відбуваються у ґрунтового середовищі, змінює інтенсивність трансформації органічної речовини і вологи, безпосередньо впливає на протирозійну стійкість агрофону та ефективність використання рослинами внесених добрив. Обробіток ґрунту – один з дієвих агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами польових культур.

Механічний обробіток ґрунту завжди був однією з найдавніших і невід'ємних ланок будь-якої системи землеробства. Незважаючи на те, що впливу цього агротехнічного заходу на формування урожайності деякі вчені відводять лише 7,5–17,4%, але він є одним із найбільш енергомістких і значущих процесів у землеробстві. В середньому на нього припадає 40% енергетичних і 25% трудових затрат загального обсягу польових робіт.

Способи основного обробітку ґрунту розрізняють залежно від характеру і ступеня впливу дії робочих органів ґрунтообробних знарядь і машин на зміни будови орного

шару, його генетичного складу і властивостей у вертикальному напрямі.

На сучасному етапі розвитку галузі землеробства застосовується три принципово різні способи основного обробітку ґрунту: полицевий, безполицевий та роторний, які можуть бути дуже глибокими (більше 32 см), глибокими (24–32 см), середніми (16–24 см), мілкими (8–16 см) і поверхневими (6–8 см). Полицевий – спосіб обробітку ґрунту з повним або частковим обертанням орного шару. Безполицевий – спосіб обробітку ґрунту без обертання орного шару. Полицевий обробіток (з обертання орного шару) розділяється на звичайну оранку, двоярусну, триярусну оранку, плантажну оранку (глибше 40 см), культурну оранку. Безполицевий обробіток (без обертання орного шару) розділяється на плоскорізний, чизельний (консервуючий), дисковий, нульовий. Існує також малопоширений роторний обробіток, який виконується фрезерними знаряддями з вертикально-обертотним рухом робочих органів з метою усунення диференціації оброблюваного шару за складом і родючістю шляхом активного подрібнення і повного його перемішування на всю глибину. Виконують цей обробіток найчастіше на осушених торфових і важких мінеральних ґрунтах при обробітку міжрядь саду і підготовці ґрунту під проміжні посіви за відсутності ерозійних процесів.

Поліцевий обробіток ґрунту (оранка) виконується плугами різних модифікацій, забезпечує кришення, розпушення і обертання шару ґрунту не менше як на 135°. Слово плуг походить від прадавнього слов'янського кореня «парті», тобто плавати. Плуг у сучасному вигляді – це результат багатоміліардної діяльності багатьох народів, від його рівня досконалості завжди залежало життя. Удосконалення знарядь обробітку ґрунту на основі оранки з підрізанням, підйомом і обертанням скиби здійснюється поступово аж до нинішніх часів.

Глибина і якість полицевого обробітку ґрунту залежить від ґрунтово-кліматичних

умов, типу ґрунту, схильності його до ерозії, потужності орного шару, біологічних особливостей польових культур, основного обробітку ґрунту під попередню культуру, забур'яненості полів і ін.

Мілкий (8–16 см) і поверхневий (6–8 см) обробіток ґрунту проводять переважно під озимі культури. Глибокий (25–30 см) обробіток створює необхідні умови для росту і розвитку рослин, але особливого значення він набуває на важких за механічним складом ґрунтах (вміст фізичної глини понад 45%) та солонцюватих з наявністю ілювіального прошарку, безструктурних і схильних до переущільнення. Ефективність глибокого обробітку ґрунту підвищується при неглибокому заляганні ґрунтових вод (1–2,5 м) і наявності в сівозміні не менше 20% багаторічних бобових трав.

Позитивно реагують на глибоке розпушування просапні культури, особливо коренеплоди, багаторічні трави і зернобобові. Доцільність глибокого обробітку в сівозміні визначається також необхідністю знищення коренепаросткових бур'янів та загортання органічних добрив і рослинних решток, що тривалий час мінералізуються у ґрунті. Тривалість післядії такого обробітку в сівозміні зростає на структурних, добре гумусованих ґрунтах і різко знижується при використанні важкої колісної техніки.

Значення глибокого обробітку ґрунту під польові культури для одержання високих і сталих врожаїв польових культур можна охарактеризувати такими чинниками:

- за глибокого обробітку у ґрунті довше зберігаються сприятливі агрофізичні властивості і фізичний стан ґрунту, внаслідок чого поліпшуються аерація, водно-повітряний і тепловий режими, посилюються його мікробіологічна активність і покращується поживний режим. Нормалізується азотний баланс ґрунту, посилюється мінералізація орга-

нічної речовини і вивільнення елементів живлення у ґрунтовий розчин;

- формується більш розвинена коренева система рослини, завдяки чому повніше використовується з ґрунту вода та елементи живлення і як наслідок, зростає урожай;
- глибокий обробіток є одним із основних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами польових культур;
- глибоко розпушений ґрунт краще поглинає воду, що зменшує її стікання по поверхні і запобігає водній ерозії;
- глибше розпушений орний шар зменшує капілярний рух води і запобігає засоленню ґрунтів;
- за глибокого розпушування швидше настає фізична стиглість ґрунту, що сприяє своєчасному та високоякісному обробітку навесні.

Ефективність глибокого обробітку ґрунту значно зростає на малородючих ущільнених ґрунтах. Поглиблювати орний шар слід поступово, тобто за один раз не більше як на 20% від попереднього, і так, щоб на його поверхню не виверталося нижчі малородючі шари, тобто слід обов'язково враховувати глибину гумусного горизонту. Водночас із поглибленням обробітку ґрунту доцільно застосовувати й інші заходи комплексного окультурення орного шару, зокрема, внесення органічних і мінеральних добрив, залишення рослинних решток в якості добрива, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів, широке впровадження посівів бобових багаторічних трав, сумішей бобових із злаковими травами, вирощування сидеральних культур тощо.

При поглибленні орного шару ґрунту слід обов'язково враховувати ґрунтово-кліматичні умови зони, глибину гумусованого горизонту та способи глибокого обробітку ґрунту, які можуть різнитися залежно від конструкції ґрунтооброблюваних знарядь.

Оранка плугами загального призначення з передплужниками сприяє переміщенню верхнього найбільш окультуреного шару ґрунту в нижні шари, а винесений із глибших шарів менш родючий шар змішується із внесеними органічними і мінеральними добривами, на кислих ґрунтах – з вапняковими меліорантами чи гіпсом на солонцюватих ґрунтах. Даний спосіб поглиблення орного шару сприяє збільшенню його об'єму та поліпшує його агрофізичні властивості.

Одношаровий глибокий обробіток без передплужників спрямований на значне збільшення орного шару за рахунок підорного. Його можна виконувати з обертанням усього орного шару або без нього за допомогою:

- глибокої оранки звичайними чи плантажними плугами без передплужників, за яких шари ґрунту переміщуються слабо, але добре розпушуються;
- безполицевого розпушування орного і частини (10–15 см) підорного шару на певну глибину плугами без передплужників і полиць (по типу плуга конструкції Т.С. Мальцева, або чизельними плугами, які забезпечують достатнє розпушування і незначне переміщення ґрунту);
- глибокого розпушування ґрунту (до 28–30 см) без обертання скиби плоскорізами-глибокорозпушувачами із залишенням максимальної кількості стерні, особливо у районах поширення дефляційних процесів (вітрової ерозії ґрунту);
- фрезерування орного і частини підорного шару, яке сприяє доброму перемішуванню і розпушенню оброблюваного шару та рекомендується на ґрунтах зі слабо вираженим підзолистим шаром.

Двоярусна глибока оранка із взаємним переміщенням верхнього і нижнього шарів або без переміщення їх. За цього способу поглиблення в останньому випадку за один

раз забезпечується обертання орного шару з одночасним розпушуванням підорного шару 10–15 см завтовшки звичайними плугами з ґрунтопоглиблювачами (лапи-ґрунтопоглиблювачі прикріплюють до рами після кожного корпусу плуга), які розпушують ґрунт у борозні, не вивертаючи його на поверхню. При цьому нижній шар розпушується і дещо перемішується з верхнім. Для такого способу поглиблення краще використовувати плуги з вирізними полицями, особливо на дерново-підзолистих ґрунтах. За такого способу підорний шар добре розпушується на всю ширину захвату основного корпусу і тому більше окультурюється. Під час двошарової оранки верхній і нижній шари можуть оброблятися окремо і залишатися на місцях. У разі взаємного переміщення верхнього і нижнього шарів за двоярусного способу обробітку орний шар ділиться на дві частини з повним обертанням їх окремо, щоразу міняючись місцями під час обробітку. Двоярусна оранка найефективніша на чорноземних і каштанових ґрунтах.

Триярусний глибокий обробіток спеціальними ярусними плугами різних конструкцій та модифікацій характеризується переміщенням трьох суміжних шарів ґрунту з одночасним обертанням кожного і незначним їх переміщенням. Зокрема, плугами конструкції Г.М. Чикаліки під час тришарового обробітку ґрунту верхній шар (0–5 см) переміщується вниз, нижній (25–40 см) – у верхню частину, а середній (15–25 см) залишається на місці. Глибина даного обробітку ґрунту може змінюватись залежно від умов місцевості та стану ґрунту. Існують також і інші комбінації переміщення шарів ґрунту, зокрема, верхнього шару вниз, нижнього – на місце середнього, а середнього – на місце верхнього, або залишення на місці верхнього найродючішого шару із взаємним переміщенням середнього і нижнього. Триярусний обробіток виконують, як правило, на глибині 40–45 см.

Внаслідок масової інтенсифікації землеробства, різкого падіння родючості ґрунтів у зв'язку із втратою гумусу, антропогенним ущільненням, посиленням ерозії і дефляції, проявами опустелювання аграрних територій, подорожчанням енергетичних і матеріальних ресурсів виникла необхідність пошуку нових ґрунтозахисних, енергоощадних прийомів обробітку ґрунту, які включають безполицевий обробіток (плоскорізний, чизельний).

Зокрема, обробіток плоскорізом належить до безполицевого обробітку ґрунту, що забезпечує кришення, розпушування ґрунту й підрізання підземних органів рослин бур'янів на глибину до 27–30 см, а то і більше, плоскорізом-роспушувачем (по типу ПН-2,5, ППР-2,5, КР-4,5 та інші) із збереженням на поверхні ґрунту до 90% стерні.

Чизелювання є також способом безполицевого ґрунтозахисного обробітку ґрунту з недорізуванням скиби по ширині захвату і утворенням нерозпушених гребенів над дном борозни. Чизельний обробіток може бути двох способів, а саме – суцільний безполицевий і вузькосмуговий, або консервуючий. Характерною особливістю консервуючого обробітку ґрунту є те, що ґрунт суцільно розпушується лише на глибину до 8 см, а глибше – мікросмугово від 20 до 45 см з недорізом скиби по ширині захвату. Розміри нерозпушених гребенів над дном борозни при цьому бувають різними і зростають із збільшенням ширини міжсліддя робочих органів чизеля. Чизельний обробіток особливо ефективний на полях, що зазнають сумісної дії водної і вітрової ерозії, особливо при застосуванні консервуючої технології.

Консервуючий обробіток ґрунту передбачає відмову від застосування полицевих знарядь із залишенням на поверхні рослинних залишків або неглибоким їх загортанням. За такого обробітку ґрунту структурний його стан залишається практично неушкодженим та оптимальним для рослин, внаслідок

до чого зменшується запливання навесні, а також ерозійні процеси.

Чизельні ґрунтообробні агрегати умовно розділяють на чизельні культиватори (обробіток ґрунту до 25 см), чизельні плуги (25–35 см), чизелі-глибокородпушувачі (25–40 см і глибше) та комбіновані чизельні комплекси з широким діапазоном глибини обробітку.

Таким чином, глибокий обробіток ґрунту в сівозміні необхідно проводити раз на 3–5 років для руйнування «плужної підшви» і надання ґрунту оптимальних параметрів щільності (1,1–1,3 г/см³) для росту і розвитку польових культур. Окрім цього, глибокий обробіток необхідно постійно диференціювати, тобто використовувати як полицеві знаряддя для обробітку (плуги різних конструкцій та модифікацій), так і безполицеві (плоскорізи, чизельні плуги, чизельні культиватори та комбіновані комплекси), які доповнюють один одного в системі обробітку ґрунту та нівелюють негативні чинники полицевого і безполицевого способів, та, як наслідок, покращують агрофізичний, водний, поживний, фітосанітарний стан орного шару та урожай польових культур.

Наукові основи диференційованої системи обробітку ґрунту

Висока розораність території Степу, ліквідація ґрунтозахисних сівозмін, розширення посівів соняшнику, розміщення просапних культур на схилах сприяє подальшому розвитку ерозійних процесів. За сучасних умов господарювання виникає необхідність коригування існуючої системи обробітку ґрунту. Вона повинна бути більш динамічною, виключно енерго- вологозберігаючою і природоохоронною, враховувати біологічні особливості культур, фітосанітарний стан посівів, погодні та ґрунтові умови, забезпечувати рівновагу між синтезом і розкладом органічних речовин, запобігати забрудненню підґрунтових та надземних вод. Це об'єк-

тивний і незворотний процес, обумовлений зміною клімату, економією енергоресурсів, деградацією чорноземів, екологічними загрозами.

Донедавна на території України, особливо в радянські часи, в сівозмінах домінувала полицева оранка, яка забезпечувала максимальний рівень урожайності польових культур. Згідно з Держстандартом України (ДСТУ 4691:2006 Землеробство. Терміни та визначення понять), полицевий обробіток ґрунту (оранка) – спосіб обробітку ґрунту полицевими знаряддями з повним або частковим обертанням орного шару. Він виконується плугами різних модифікацій, забезпечує кришення, розпушення і обертання шару ґрунту не менше як на 135°. Глибина і якість полицевого обробітку ґрунту залежить від ґрунтово-кліматичних умов, типу ґрунту, схильності його до ерозії, потужності орного шару, біологічних особливостей польових культур, основного обробітку ґрунту під попередню культуру, забур'яненості полів і ін.

Позитивно реагують на глибоке розпушення просапні культури, особливо коренеплоди, багаторічні трави і зернобобові. Доцільність глибокого обробітку в сівозміні визначається також необхідністю знищення коренепаросткових бур'янів та загортання органічних добрив і рослинних решток, що тривалий час мінералізуються у ґрунті

В цілому різноглибинний полицевий обробіток створює глибокий гомогенний орний шар ґрунту, при цьому складаються сприятливі умови для росту і розвитку більшості польових культур, особливо просапних (кукурудза, соняшник, цукрові буряки, картопля й інші). За полицевого обробітку покращується фітосанітарний стан ґрунту, знижується кількість бур'янів, хвороб, шкідників, створюється пролонгована нормативна віддача від внесених добрив. Висока ефективність оранки проявляється в умовах нестійкого і особливо достатнього зволоження. Проте систематичне проведення оранки призводить до погіршення структури

ґрунту, підвищення його ерозійних процесів, утворенню «плужної підшви», зниженню умісту гумусу та посиленню втрат вологи внаслідок непродуктивного випаровування.

Принципово протилежним до полицевого обробітку є безполицевий обробіток, який в останні десятиліття набуває більшої актуальності за умов економічної кризи та загальних тенденцій до мінімізації обробітку ґрунту. Безполицевий – спосіб обробітку ґрунту без обертання орного шару, який виконується плоскорізними, чизельними і дисковими знаряддями.

За кордоном, а в останні десятиріччя і в Україні, поширився мульчувальний обробіток ґрунту, який є одним із різновидів безполицевого обробітку. У спеціальній агрономічній літературі України термін «мульчувальний обробіток ґрунту» використовують для визначення способів розпушування скиби з одночасним залишенням на поверхні поля післяжнивних решток попередньої культури. Згідно з ДСТУ 4691:2006, мульчувальний обробіток ґрунту – це поєднання прийомів обробітку ґрунту з покриттям його поверхні рослинними рештками вирощуваних культур. За кордоном мульчувальний обробіток ґрунту передбачає використання ґрунтообробних знарядь, які забезпечують збереження на полі понад 30% рослинних решток попередника для контролювання ерозійних процесів. Мульчувальний обробіток ґрунту – це спосіб обробітку ґрунту без обертання орного шару за умови залучення у кругообіг усієї або частини побічної продукції вирощуваних культур. Особливо ефективний при вологозберігаючому, ґрунтозахисному обробітку, так як залишає значну частину післяжнивних решток на поверхні поля.

Мульчувальний (безполицевий) обробіток виконується плоскорізними, чизельними або дисковими знаряддями із залишенням на поверхні поля післяжнивних решток попередника.

Плоскорізний обробіток передбачає збереження на поверхні ґрунту більшої частини післяжнивних решток. Ефективний на чорноземах середнього механічного складу і полях, що зазнають впливу ерозійних процесів. Вимогам агротехніки краще задовольняють комбіновані агрегати (КР-4,5, АКШ-5,4, КШН-5,6 «Резидент»).

Чизелювання сприяє збільшенню запасів снігу на 6–15 мм в перерахунку на воду. При промерзанні ґрунту по оранці на глибину до 40 см (в борознах) по чизелюванню він у 60% випадків не промерзає. За таких умов стік води формувався на схилах 2° і відстані до водорозділу понад 200 м. По оранці і мілкому обробітку стік відмічали при крутизні 1° і відстані до водорозділу 100–150 м.

Мікросмугове розпушення чизелем у дослідженнях лабораторії обробітку ґрунту Інституту зернових культур НААН України (м. Дніпро) зумовлювало вбирання опадів ґрунтом у першу зиму 10–15%, або на 15–39 мм більше, ніж по оранці і мілкому розпушенню, що сприяло збільшенню запасів вологи не тільки у верхніх, а й у нижніх шарах, звідки вона менше втрачається під час літніх посух.

Чизелі для консервуючого обробітку використовують на більш зволоженому ґрунті. Завдяки високій протиерозійній ефективності і фронтальному розміщенню робочих органів чизель є незамінним у системі смугового і контурного землеробства. У дослідях по чизельному обробітку зі штучним підтоком талої води навіть у критичних умовах (схил 3–5°, витрати води 13 л/с на 1 га протягом 1 год.) стоку води і змиву ґрунту не зафіксовано, тоді як по звичайній оранці ці показники становили 9,5 л/с на 1 га і 95 г/с. Крім цього, на відміну від інших способів безполицевого обробітку, при консервуючому менше втрачаються і краще використовуються мінеральні добрива, внесені розкидачами відцентрового типу. До недоліків консервуючого обробітку слід віднести недостатню

його ефективність у боротьбі з багаторічними бур'янами, особливо у вологі роки.

Під терміном «консервуючий» у США об'єднують 15 прийомів обробітку ґрунту, наприклад: нульовий, смуговий, мульчувальний, чизельний, гребеневий, полицевий та ін. Американські колеги стверджують, що за консервуючого обробітку ґрунту зменшуються втрати від ерозії до 2,5 т/га, в той час як за оранки втрати становлять 12,5 т/га.

Досвід застосування безполицевого мінімального обробітку ґрунту в США показав, що родючість ґрунту при цьому значно зростає. У ґрунті підвищується уміст гумусу і кількість водотривких агрегатів, покращується структура ґрунту, зменшуються ерозійні процеси, скорочуються затрати праці. В той же час практика фермерських господарств США показує, що в перші 2–3 роки при освоєнні мінімального обробітку спостерігалось зниження урожайності кукурудзи, а наступні урожаї, як правило, були вищими, ніж при полицевому обробітку, особливо в посушливі роки.

За підрахунками американських спеціалістів, затрати праці при чизельному обробітку зменшувалися на 14%, при прямому посіві – на 40%. Відповідно, скорочується і витрата пального: за чизельного обробітку – на 23%, прямого посіву – на 57%.

Таким чином, можна зробити висновок, що безполицевий спосіб обробітку ґрунту створює гетерогенний за родючістю оброблюваний шар. Поліпшує, порівняно з полицевим, водний режим ґрунту верхніх шарів, що створює сприятливі умови для отримання дружних сходів польових культур, особливо озимих. Завдяки наявності рослинних решток у верхніх шарах створюються сприятливі оптимальні умови щільності, загальної пористості та повітроємності, проявляється тенденція до підвищення органічної речовини, покращується біологічна активність ґрунту. В той же час безполицевий обробіток призводить до ущільнення нижніх шарів ґрунту і погіршення біологічної активності в

них. У результаті чого проходить диференціація оброблюваного шару за родючістю. Підвищення вмісту елементів живлення у верхній частині оброблюваного шару сприяє доброму розвитку рослин із вторинною кореневою системою, яка розміщується у верхньому шарі (озимі і ярі колосові). Просапні культури з глибокою кореневою системою (цукрові буряки, кукурудза, соняшник, картопля) негативно реагують на диференційований розподіл у ґрунті поживних елементів і часто знижують урожай.

Тому дослідженнями більшості вчених встановлено доцільність чергування полицевого й безполицевого обробітку із застосуванням плугів різних модифікацій, комбінованих чизельних і плоскорізних знарядь, які нівелюють негативні сторони цих принципово різних способів обробітку, та, як наслідок, покращують фітосанітарний, поживний та агрофізичний стан орного шару.

Для умов усіх зон України найповніше відповідає система диференційованого різноглибинного обробітку ґрунту в сівозмінах із використанням ґрунтообробних знарядь різного типу. Диференційована система обробітку ґрунту – це система, яка передбачає різні способи обробітку під окремі культури, тобто поєднання всіх раніше перелічених способів у сівозміні залежно від біологічних особливостей культур. Ґрунтується вона на мінімалізації обробітку ґрунту за рахунок спеціальних ґрунтозахисних і вологонакопичувальних прийомів. Полицевий обробіток проводиться, в основному, для загортання органічних добрив і під культури, технології вирощування яких за безполицевого обробітку ще не повністю відпрацьовані. Під ранні зернові і зернобобові ефективним є безполицеве розпушування на глибину не більше 12–14 см, за якого відпадає необхідність у ранньовесняному вирівнюванні поверхні ґрунту, а також у першій культивуванні під пізні культури.

Диференційована система обробітку ґрунту в сівозміні знижує енерговитрати

на 25–30%, зменшує засміченість посівів у 2,5–3,0 рази, збільшує вихід зерна на 4–5 ц з кожного гектара сівозмінної площі.

У цілому диференційована система обробітку ґрунту має як позитивні, так і негативні властивості. До позитивних слід віднести: формування оптимальної будови орного шару, яка забезпечує рослинам найкращий розвиток кореневої системи і ефективне використання елементів живлення; очищення ґрунту від насіння бур'янів; глибоке загортання органічних добрив і побічної продукції рослинництва, що підвищує їхню гуміфікацію. До негативних: погіршення структури ґрунту; посилення прояву водної та вітрової ерозії; посилення мінералізації органічної речовини ґрунту; агрофізична деградація ґрунтів; високі витрати енергії і ресурсів.

Сучасні екологічні і економічні причини зумовили необхідність удосконалення методології обробітку ґрунту. Недоліки диференційованої системи значною мірою усуваються за мінімалізації, тобто за зменшення глибини, кількості механічних операцій, об'єднання кількох технологічних процесів під час проходження комбінованих агрегатів тощо.

Мінімальна система обробітку ґрунту – система, що забезпечує зниження витрат енергії і часу через зменшення кількості та глибини обробітків і поєднання кількох операцій в одному робочому процесі.

Мінімальний, а особливо нульовий, обробіток ґрунту – елемент інтенсивних агротехнологій, він можливий при достатньому забезпеченні добривами, пестицидами в оптимальних сівозмінах при високій культурі землеробства та при наявності високопрофесіональних технологів. Усім відомо, що при низькій культурі землеробства, недостатчі виробничих ресурсів пропаганда мінімалізації ґрунтообробітку веде у глухий кут.

Окрім цього, у світі, а також в Україні, проявляється загальна тенденція до зниження інтенсивності обробітків ґрунту не тільки з метою економії матеріальних і енерге-

тичних ресурсів, а й у зв'язку із загальною тенденцією зменшення чисельності працездатного населення у сільській місцевості, що змушує скорочувати технологічний цикл робіт, використовувати більш продуктивні широкозахватні агрегати з метою підвищення продуктивності праці у сільському господарстві, яке забезпечується, зокрема, технологіями мінімального обробітку ґрунту. Крайнім проявом цього технологічного напрямку є сівба у попередньо необроблений ґрунт, або «нульовий» обробіток.

Однією з основних передумов запровадження мінімальних технологій є широке застосування різних гербіцидів, зокрема, системних препаратів суцільної дії, перш за все з групи гліфосатів.

Мінімалізація доцільна на ґрунтах із рівноважною щільністю, близькою до оптимальної для вирощування польових культур, на цих ґрунтах інтенсивність обробітку може бути меншою, а від певних прийомів можна відмовитися взагалі.

Зональні особливості застосування технологій мінімального обробітку визначаються особливостями ґрунтового покриву. Такий обробіток є перспективним і досить просто запроваджується на структурних, добре дренованих ґрунтах, зокрема чорноземах. За посушливих умов він має більші переваги, оскільки мульчування поверхні післязбиральними рештками забезпечує збереження до 25–50 мм вологи. Тому найбільш перспективною зоною для запровадження мінімального та «нульового» обробітку є зона Степу, значна частина правобережного Лісостепу.

Мінімальний обробіток ґрунту представляє собою високоефективний агромеліоративний прийом затримання і збереження ґрунтової вологи випадаючих опадів. Річний вологонакопичувальний ефект його дорівнює 30–50 мм у зв'язку з чим він стабілізує землеробство, особливо під час сильних посух.

Світова тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту нині обумовлена не стільки

спробою зменшити затрати матеріальних ресурсів і праці на обробіток ґрунту, а скільки можливістю управління культурними ґрунтоутворюючими процесами і виходом на розширене відтворення ґрунтової родючості, яке є нереальним за постійного полицевого обробітку.

За твердженням Н.К. Шикучи і Г.В. Назаренка, беззмінний мінімальний обробіток ґрунту забезпечує розвиток процесів саморегуляції ґрунтових аналогів цілини, сприяючи накопиченню у верхній частині профілю ґрунту органічних речовин, поживних елементів і акумульованої енергії, що разом з раціональною антропогенною дією на ґрунт створює основу для розширеного відтворення родючості чорнозему. За мінімального обробітку зростає коефіцієнт гуміфікації органічних речовин. Річний діапазон зміни його вмісту у ґрунті чорнозему типового в Лісостеповій зоні становив 0,27–0,50 абсолютного проценту, що еквівалентно по коефіцієнту гуміфікації одиничному внесенню на 1 га 400–500 т гною. Мінімальний обробіток дозволяє використовувати для відтворення родючості чорнозему, окрім гною, якого не вистачає, менш цінну частину урожаю: соломку, стебла, гичку та інші рослинні рештки. За мінімального обробітку максимум вмісту органічних речовин ґрунту приходить на верхні шари, які є найбільш важливою частиною ґрунтового профілю для росту і розвитку польових культур.

Мінімальний обробіток чорноземних ґрунтів може забезпечити стійкі урожаї в сівозміні навіть у перші роки його використання за умови застосування підвищених доз органічних і мінеральних добрив, а також ефективних засобів захисту рослин, що складає невід'ємну частину інтенсивних технологій. Таким чином, беззмінний мінімальний обробіток ґрунту – це елемент інтенсивних систем землеробства. Встановлено, що чим довше застосовується систематичний мінімальний обробіток ґрунту, тим вища урожайність польових культур.

В останні десятиліття ХХ ст., початку ХХІ століття і до наших часів в агропромисловому виробництві все частіше використовують комбіновані ґрунтообробні агрегати. Комбінований обробіток ґрунту – прийом обробітку ґрунту складними ґрунтообробними машинами, які виконують за один прохід агрегату декілька технологічних операцій. Такі агрегати мають високу ефективність, так як за один прохід виконують основний, передпосівний обробіток, а в окремих випадках навіть і одночасний посів насіння польових культур. Спочатку такі знаряддя були у вигляді комбінованих ґрунтообробних агрегатів КА-3,6, АКП-2,5, РВК-3,6. Нині такі агрегати представлено широким набором різних моделей і модифікацій як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Наприклад, комбіновані глибокорозпушувачі для основного обробітку ґрунту SIMBA SLD 460 із схемою робочих органів диски – культиваторні лапи – диски – котки, дисково-чизельні агрегати ДИЧ-3,1, ДИЧ-5,2 з поєднанням дискових і чизельних знарядь. Для передпосівного обробітку ґрунту – вітчизняні АК-6, АК-7 та закордонні AMAZONE Centaur 3001 Special з поєднанням культиватора та дискової борони. Заслужують на увагу і посівні комбіновані комплекси KVERNELAND ACCORD MSC-3 та вітчизняний посівний комплекс «Вектор-4» виробництва «Велес Агро» м. Одеса, який поєднує одночасний обробіток ґрунту і посів, включає сівалку ZTS-4N та дисковий агрегат АГН-4,2, які також можуть використовуватися окремо.

Позитивно зарекомендувала себе технологія, що ґрунтується на використанні ґрунтообробно-посівних комплексів типу AMAZONE, основними складовими яких є роторний культиватор активної дії, гумовий ущільнюючий коток і змінна навісна сівалка для суцільного і широкорядного посіву. Вони забезпечують якісну підготовку насінневого ложа за один прохід агрегату, водночас сепарують і оструктурюють ґрунт, при цьому

грубіші фракції (10–30 мм) залишаються на поверхні, що істотно посилює протиерозійну стійкість агрофону.

Комплекси надійно працюють на перезвожених фонах і забезпечують сівбу ярих зернових колосових культур у надранні строки в необроблений з осені ґрунт, що в подальшому істотно зменшує негативний вплив посушливої погоди на рослини.

Комбіновані посівні агрегати є перспективними для використання на еродованих і ерозійноподатливих землях, при пересіві озимини, підсіві луків і пасовищ. Можливості застосування цих технічних засобів суттєво обмежуються при поєднанні кількох несприятливих факторів (зневоднений ґрунт, присутність багаторічних бур'янів тощо).

Землеробство України на сучасному етапі увійшло у період кардинальних змін, доказом цього є спроба запровадження найновіших технологій, зокрема нульового обробітку ґрунту, або «прямої» сівби в попередньо необроблений ґрунт та поява генетично модифікованих польових культур. Безпосередня сівба, нульовий обробіток ґрунту – це спосіб сівби без попереднього обробітку в стерню, або післяжнивні рештки рослин. Нульовий обробіток передбачає повну відмову від суцільного спусування скиби, за винятком операції з підготовки насінневого ложа одночасно із сівбою спеціальними сівалками прямої дії.

Система нульового обробітку ґрунту в сівозміні у світовій практиці отримала назву «No-till», що в перекладі з англійської мови означає «не орати». Система землеробства «No-till» – це комплекс організаційних, агротехнічних, меліоративних, екологічних, соціальних та економічних заходів, спрямованих на стійкий розвиток галузі землеробства, підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту, захист його від ерозії, тобто покликаних відповідати природовідновленню і відповідності законам природи.

Система землеробства «No-till» – це не принципова відмова від механічного обробітку ґрунту. Відсутність системи механічного обробітку ґрунту зумовлює зміну підходів до всіх інших складових ланок системи землеробства – системи удобрення, насінництва, сівозмін, організації території, структури посівних площ та інше.

Перехід до нової технології «No-till» зумовлює зовсім іншу філософію землеробства. Суть якої полягає в тому, що технології вирощування польових культур повинні бути узгоджені із закономірностями ґрунтоутворюючого процесу даного типу ґрунту. З кожним роком родючість ґрунту повинна підвищуватися, при цьому врожай наступних культур повинен зростати за рахунок новоутвореної ґрунтової родючості, а не від внесення добрив чи інших технологічних заходів. Тобто землероб має справу з агроєкосистемою, яка постійно змінюється і само-відновлюється.

Головні принципи нульової технології: постійний рослинний покрив; мінімальний механічний вплив на ґрунт; адаптовані сівозміни. Означені принципи деталізуються таким чином: відмова від полицевої оранки, культивації, боронування тощо; відмова від унесення органічних добрив (замість них використовуються рослинні рештки від основних, пожнивних і покривних культур). Заборона спалювання рослинних решток; унесення мінеральних добрив і засобів захисту одночасно із сівою польових культур або знаряддями, що не руйнують ґрунт; використання спеціальних сівалок тощо.

На основі викладеного матеріалу щодо використання різних способів обробітку ґрунту можна зробити загальний висновок, що диференційована за способами і глибиною система обробітку в сівозмінах, яка базується на засадах вологозабезпечення, енергозаощадження і захисту ґрунтів, найбільше відповідає вимогам високої родючості орних земель і сучасного стану виробництва. Її слід рекомендувати для використання в різних

агроформуваннях зони з урахуванням особливостей ґрунту, кліматичних, метеорологічних та інших факторів, що впливають на умови росту і розвитку рослин і зміну ґрунтових процесів.

В аграрне виробництво України, за диференційованої системи обробітку ґрунту, слід інтенсивніше впроваджувати новітні технології вирощування польових культур, що базуються на використанні висококліренсних оборотних плугів із системами силового та позиційного контролю, ротаційних і чизельних знарядь, культиваторів для поверхневого обробітку парів, що попереджують змішування сухого і вологого шарів ґрунту. Доцільно ширше використовувати високопродуктивні широкозахватні і комбіновані знаряддя, універсалізацію застосування машинно-тракторних агрегатів, зниження енергоспоживання і тиску на ґрунт.

У ґрунтозахисному землеробстві при сильному прояві ерозійних процесів за вирощування просапних культур необхідно збільшити впровадження агроприйомів, що сприяють вбиранню опадів і забезпечують прискорене проєктивне покриття вегетуючими рослинами поверхні поля: використання сортів і гібридів із швидким стартовим ростом, контурний посів, коригування строків сівби та норм висіву насіння, своєчасне розпушення міжрядь і окучування рослин. Тобто обробіток ґрунту в першу чергу повинен створювати ерозійно стійку поверхню, сприяти збільшенню водопроникнення ґрунту і максимальному затриманню опадів, зменшувати мінералізацію гумусу і підвищувати родючість чорноземів.

Обробіток ґрунту після збирання врожаю польових культур

Післязбиральний обробіток ґрунту має неабияке значення, адже в цей період закладаються основи та передумови для проведення якісного основного обробітку ґрунту та сівби наступної культури в сівозміні.

Сільськогосподарські товаровиробники часто запізнюються та зволікають з проведенням даного агрозаходу, що призводить у майбутньому до неконтрольованого розвитку хвороб, шкідників та зростання рівня забур'яненості посівів.

Обробіток ґрунту після збирання будь-якої попередньої культури необхідно розпочинати відразу після збирання врожаю або на наступний день після нього. Це дає можливість спровокувати проростання насіння бур'янів для подальшого його знищення, порушити цикли розвитку хвороб та шкідників, що в майбутньому сприятиме зменшенню рівня їх шкодочинності. У випадку невиконання своєчасного післязбирального обробітку ґрунту поля заростають злісними бур'янами різних видів, обсіменяються та засмічують верхній шар ґрунту, що сприяє зростанню потенційної забур'яненості. Окрім цього, бур'яни, особливо в посушливий післязбиральний період, є джерелом для живлення гусениць шкідників, зокрема озимої совки, лучного метелика та ін. Залишені довгий час на поверхні ґрунту рослинні рештки попередника разом з бур'янами акумулюють у собі лялечки та імаго шкідників, спори грибкових захворювань та іншу інфекцію.

Обробіток ґрунту після збирання польових культур суттєво залежить від попередньо вирощуваної культури. Так, зокрема, після збирання зернових колосових, зернобобових культур (пшениця, ячмінь, овес, жито, горох, вика, люпин та ін.) за умов достатнього зволоження і наявності багаторічних бур'янів ґрунт слід відразу обробляти дисковими знаряддями з наступним основним обробітком (оранка, чизелювання) на глибину 20–22 см.

Після ґрубостебельних культур (кукурудза на зерно і силос) поля дискують дисковими боронами на 10–12 см, а за наявності сучасних дискових борін – навіть і до 16–18 см. У випадку присутності на полі значної кількості неподрібнених рослинних решток перед дискуванням можливе використання

подрібнювачів типу ПН-2. У степових умовах після кукурудзи на силос ґрунт, як правило, буває пересушений, а часу на його обробіток залишається мало, тому підготовку такого поля виконують виключно поверхневим способом. Для цього поле дискують у двох напрямках на глибину 6–8 см, добиваючись повного мульчування посівного шару ґрунту. За своєчасного і якісного обробітку волога підтягується ще діючою кореневою системою, ґрунт «відходить» і добре обробляється наступною культивуацією.

На ґрунтах середнього та важкого механічного складу в день збирання врожаю проводять поверхневий мульчувальний обробіток дисковими знаряддями з наступною культивуацією для вирівнювання поверхні поля. На схилах до 3° перспективним є чизелювання комбінованим агрегатом АРП-3,6, Мультириллер М-400.

Після соняшнику у випадку сівби пшениці озимої верхній шар ґрунту досить пухкий і придатний для поверхневого обробітку ґрунту, який здійснюють переважно широкозахватними дисковими луцильниками та боронами. За необхідності проводять передпосівну культивуацію КПС-4. У діапазоні зволоження ґрунту 15–20% високу якість обробітку ґрунту і сівби за один прохід тут забезпечують роторні культиватори активної дії типу AMAZONE, які створюють дрібногрудкувату будову верхнього шару, що сприяє одержанню своєчасних і дружних сходів та формування посівів озимих культур з високою біологічною конкурентоспроможністю до бур'янів.

Переущільнений ґрунт на полях багаторічних трав після скошування обробляють за енергозберігаючою технологією, що передбачає фонове дискування важкими боронами та наступне (з розривом у часі 2–3 дні) мілке (12–16 см) розпушування ґрунту комбінованими агрегатами КР-4,5, АКШ-5,6. За дотримання агротехнічних норм така схема обробітку виключає можливість відростання люцерни і еспарцету, гарантує збережен-

ня залишкової вологи та акумуляцію навіть незначних (5–10 мм) літніх опадів.

Вибір способу обробітку шару багаторічних трав залежить від рівня зволоження ґрунту до початку обробітку. Оранка має перевагу в тому випадку, якщо запаси вологи не зменшуються нижче критичних значень. За посушливих умов застосовують поверхневий обробіток дисковими боронами, безполицевими знаряддями КРЕ-3,8, ОПТ-3,5, КПШ-5 на глибину 10–12 см.

Після культур, які залишають малу кількість післязбиральних решток (горох, гречка), плоскорізи і дискові знаряддя близькі за ефективністю. Після кукурудзи на силос ефективним є застосування дискових борін. Голчасті борони при використанні їх у комбінованих агрегатах для розпушування, вирівнювання, ущільнення ґрунту встановлюють у пасивному положенні.

Після баштанних культур, строки збирання яких ненабагато передують оптимальним строкам сівби озимих, основним обробітком є поверхневий, який виконують дисковими знаряддями для подрібнення післязбиральних решток і розпушування ґрунту на глибину 6–8 см.

У випадку використання нульових технологій обробітку ґрунту за неякісного подрібнення рослинних решток під час збирання проводять повторне їх подрібнення для утворення суцільного мульчувального екрана поверхні поля. В подальшому після відростання бур'янів використовують загальновинищувальні гербіциди на основі гліфосату для знищення всіх видів бур'янів, включаючи коренепаросткові та кореневищні.

Таким чином, післязбиральний обробіток ґрунту є одним із важливих елементів технологій ґрунтообробітку, адже створює передумови для проведення якісного основного обробітку ґрунту та сівби польових культур. Правильно проведений післязби-

ральний обробіток ґрунту забезпечує часткове очищення поля від бур'янів, шкідників та хвороб, що в подальшому сприяє коригуванню регламентів застосування пестицидів у бік скорочення їх використання та економії коштів.

Система весняного передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту в зоні Степу

Система весняного передпосівного та післяпосівного обробітку ґрунту являє собою послідовну сукупність агротехнічних прийомів підготовки ґрунту до сівби та після появи сходів польових культур. Передпосівний обробіток ґрунтів Степу в першу чергу має бути зорієнтований на збереження вологи, заощадження енергії і попередження ерозійних процесів за рахунок мульчування поверхні пожнивними рештками, зменшення глибини розпушування ріллі та кількості технологічних операцій, застосування комбінованих машин. Весняний обробіток повинен створювати сприятливі умови для рівномірного загортання насіння на потрібну глибину, його проростання і подальшого росту рослин.

Така система обробітку ґрунту під ярі культури базується на ранньовесняному його розпушуванні (закриття вологи), безпосередньому обробітку перед сівбою та при догляді за посівами пророслих культур. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов місцевості та біологічних особливостей вирощуваної культури, обробіток ґрунту складається з культивації, глибокого розпушування, післяпосівного коткування, міжрядного обробітку тощо.

Польові роботи навесні проводять з урахуванням основного обробітку ґрунту в осінній період, адже від нього залежить рівень урожайності польових культур (табл. 5.51).

Таблиця 5.51

Урожайність польових культур під впливом способів основного обробітку ґрунту та глибини його виконання (середнє за 2011–2017 рр.)

Культура	Приєм обробітку ґрунту	Глибина обробітку, см	Знаряддя	Урожайність, т/га
Кукурудза	Оранка	23–25	ПО-3–35, ПЛН-4–35	6,00
	Чизельний	23–25	Чизель-культиватор Conser Till Plow	5,94
	Плоскорізний	14–16	КШН-5,6 «Резидент», КР-4,5	5,55
Соняшник	Оранка	20–22	ПО-3–35, ПЛН-4–35	3,10
	Плосокрізний	14–16	КШН-5,6 «Резидент», КР-4,5	2,88
	Чизельний	14–16	Чизель-культиватор Conser Till Plow	3,05
	Дисковий	10–12	БДВ-7	2,20
Ячмінь ярий	Оранка	20–22	ПО-3–35, ПЛН-4–35	3,25
	Чизельний	14–16	Чизель-культиватор Conser Till Plow	3,20
	Дисковий	10–12	БДВ-7	2,55

Основним завданням закриття вологи є збереження у ґрунті накопиченої за осінньо-зимовий період вологи, яка навесні інтенсивно випаровується, особливо з ущільненого ґрунту. Строки настання весни суттєво впливають на швидкість втрати ґрунтом вологи і його висихання.

За ранньої весни та прохолодної погоди цей процес відбувається повільніше, за пізньої – досить швидко. В усіх випадках найвища якість обробітку реєструється по досягненні фізичної стиглості ґрунту. Для чорноземів оптимальна вологість становить 15–18% (відносно абсолютно сухого ґрунту).

Передчасний обробіток ґрунту навесні призводить до залипання робочих органів ґрунтообробних знарядь, замазування поверхні ріллі, а запізнілий спричиняє засихання ґрунту і утворення великих грудок. Тому ранньої весни боронують вибірково, з підсиханням різних полів і ділянок. Закриття вологи передусім виконують на полях брилуватого зябу важкими зубовими або пружинними боронами БП-8, БП-24, СТ-15, FlexiCoil, Magnum та ін.

Під час боронування використовують і шлейфи та шлейфові борони. Порядок розміщення знарядь в агрегаті залежить від стану ґрунту. Зокрема, на значно ущільнених

ґрунтах у першому ряду тракторного агрегату знаходяться важкі борони, а у другому – шлейфи. На більш структурних ґрунтах, де після зяблевої оранки утворюється гребеняста поверхня, в першому ряду розміщують шлейфи, а у другому – борони. Основною вимогою при закритті вологи є утворення на поверхні ґрунту добре розпушеного дрібно-грудочкуватого шару завтовшки 3–5 см. Шлейфування і боронування виконують у два сліди по діагоналі (під кутом 45°) до напрямку осіннього обробітку. Залежно від фізичних властивостей ґрунту та його вологості запроваджують також інші схеми розміщення знарядь у період закриття вологи. Так, спочатку боронують в один слід, а через декілька годин пускають агрегат із шлейфів, борін і райборінок.

Зволікання з боронуванням призводить до втрати великої кількості води; величина її випаровування може сягати в сонячну і вітряну погоду 80–100 т/га щоденно. Тому закриття вологи є терміновою весняною роботою. На вирівняних полях після стернових попередників, оброблених з осені важкими дисковими боронами або безполицевими знаряддями, проводити ранньовесняне боронування недоцільно.

Передпосівний обробіток ґрунту і сівба становлять єдиний технологічний комплекс.

Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою має бути мінімальним – не більше півгодини. Якщо висів проводити пізніше, то верхній шар ґрунту пересихає, що в майбутньому різко знижує польову схожість насіння.

До головних помилок за передпосівного обробітку ґрунту належать надто ранній початок робіт за вологого ґрунту, надмірна кількість робочих проходів через те, що окремі операції не поєднуються в одному агрегаті, велика робоча швидкість агрегатів, глибоке передпосівне розпушування.

Раціональним знаряддям для передпосівного обробітку ґрунту вважаються культиватори з підрізувальними лапами. Цим знаряддям можна досягти рівномірного і неглибокого розпушування ґрунту, знищити сходи та розетки бур'янів. На важких і зволжених ґрунтах, де потрібна глибока культивация, для передпосівного обробітку більш ефективними будуть культиватори з розпушувальними лапами.

Не бажано використовувати для передпосівного обробітку ґрунту просапні культиватори КПС-4, КПП-4, оскільки це призводить до нерівномірності обробітку ґрунту, збільшенню втрат вологи, значної гребенистості його поверхні, та врешті-решт отримують значне зниження польової схожості насіння. Серед знарядь для допосівного обробітку більш досконалішими є культиватори зі стрілочастими лапами на S-подібних пружинних стояках (КБМ-10,8ПС, КБМ-9,6ПС-4Д, КБМ-14,4ПС-Д та ін.).

Запізнення з проведенням передпосівної культивации, за відсутності опадів, затримує сівбу ранніх ярих культур, що знижує їх урожайність. Надмірно глибокий обробіток навесні підвищує шпаруватість ґрунту, посилює його висушування, особливо за спекотної вітряної погоди. Тому глибина передпосівної культивации в усіх випадках повинна відповідати глибині загортання насіння. Порушення цієї агроформи спричиняє зави-

сання зерна в напівсухому прошарку ґрунту і зрідженість сходів.

Під ранні ярі культури ґрунт культивують. Під пізні культури застосовують, як правило, дві культивации: першу на більшу глибину і приблизно в ті самі строки, що й під ранні ярі культури, а другу – перед сівбою на глибину висівання насіння. Після кожної культивации під ранні і пізні культури ґрунт боронують. У роки з достатнім зволоженням або на малоструктурних ґрунтах, які запливають, передпосівну культивацию проводять на глибину 8–10 см, а за надмірного зволоження поблизу заплавлі річок з неглибоко залягаючими підґрунтовими водами в низинах мікрорельєфу, де ґрунт навесні дуже ущільнюється, глибину передпосівного обробітку доводять до 14 см і більше, використовуючи, крім культиваторів, ще й чизелі.

Основний глибокий обробіток раннього пару проводять після масового проростання бур'янів на 16–18 см важкими культиваторами КПЕ-3,8, КРГ-3,6, КТС-10. На засмічених багаторічними бур'янами полях (гірчак, осот рожевий та жовтий, березка польова тощо) кращі результати забезпечують культиватори-розпушувачі КР-4,5, «Smaragd», КШН-5,6 «Резидент».

В умовах перезволоженості верхнього шару ґрунту обмежують застосування такого агроприйому, як прикочування посівів ячменю ярого, вівса, гороху важкими кільчастозубовими котками. За різкого підвищення температури повітря в післяпосівний період і відсутності опадів на таких полях утворюється тверда ґрунтова кірка, яка травмує кореневу систему рослин. Тому коткування краще проводити в разі пересихання верхнього шару ґрунту.

Підготовка під ярі культури площ, попередньо необроблених на зяб, належить до найскладніших завдань в умовах нестачі вологи у ґрунті та можливих весняних суховіїв різної інтенсивності. Глибокий обробіток тут недоцільний. Залежно від погодних і ґрунтових умов його обмежують глибиною 12–16

см. Застосування плоскорізальних знарядь на цих ґрунтах може збільшити брилуватість поверхні. Найбільш раціональним буде використання протиерозійних, чизельних та важких культиваторів з робочими органами підвищеної жорсткості.

На полях після кукурудзи на зерно, сорго та соняшнику, де збирання завершувалося залишенням пожнивних решток, обробіток доцільно проводити роторними знаряддями активної дії вітчизняного (КВФ-2,8, КФ-5,4) чи закордонного (FAMAROL U332/2) виробництва. За їх відсутності на необроблених з осені землях під посіви ярих культур спочатку стебла подрібнюють знаряддями типу ПН-2.0, а ґрунт обробляють на глибину 10–12 см широкозахватними дисковими боронами БД-10, ДМТ-6 у комплекті з культиваторами типу КПЕ-3,8 чи комбінованими агрегатами КР-4,5, КНК-6Н, АКШ-5,6, КШН-5,6 з подальшою сівбою.

У разі потреби, залежно від стану поля та ґрунту, разом з весняним обробітком ґрунту перед сівбою польових культур знищують бур'яни та загортають у ґрунт добрива й гербіциди. Такий набір прийомів у підсумку дає змогу отримати дружні повноцінні сходи культури, а отже, і вищий урожай.

Вибір технології обробітку ґрунту при пересіві загиблих чи зріджених посівів озимих залежить від ґрунтово-кліматичних умов регіону і рельєфу поля, біології нової культури, кількості пожнивних решток та вегетуючих рослин, ресурсного забезпечення господарства.

Особлива увага має приділятися полям, де озимину висівали по кукурудзі або соняшнику, ділянкам з наявністю «блюдець» в поглибленнях мікрорельєфу і ураженим ерозією замулення. На важких переущільнених ґрунтах тут не виключена вірогідність застосування дискових знарядь ощадної дії (ЛДГ-10, МФ-200).

У випадках пересіву озимих ранніми ярими та зернобобовими культурами (ячмінь, овес, горох) здійснюють передпосів-

ний обробіток ґрунту паровими культиваторами на глибину 6–8 см. За вирощування пізніх ярих культур (кукурудза, соняшник, сорго, соя, гречка) ґрунт переважно потребує подвійної обробки: перша – дисковими знаряддями або важкими культиваторами з плоскорізальними робочими органами типу КПП-3,9, КР-4,5 на 10–12 см, а друга – перед сівбою на глибину загортання насіння паровими культиваторами КПС-4, КРН-4, КН-7,2. На легких і середніх за гранулометричним складом ґрунтових відмінах (уміст фізичної глини менше 40%) та в разі відсутності на полі вегетуючих рослин перший обробіток, з метою заощадження вологи, палива і коштів, можна замінити боронуванням зубовими або пружинними боронами.

В усіх випадках обробіток полів при пересіві озимини починають за оптимальної вологості ґрунту (15–18%), при цьому перевага надається широкозахватним одноопераційним чи комбінованим машинам в агрегаті з гусеничними або колісними тракторами, обладнаними радіальними шинами з низьким питомим тиском на ґрунт.

На полях, де сівбу озимих культур восени здійснювали за технологією «нульового» обробітку ґрунту, доцільним є використання роторних знарядь активної дії вітчизняного (КВФ-2,8, КФ-5,4) чи закордонного виробництва (FAMAROL U332/2), а також ґрунтообробно-посівних комплексів Amazone RP-AD 602, СТС-6 та ін. Знаряддя працюють у широкому діапазоні зволоження ґрунту, забезпечують ранню сівбу зернових і зернобобових, формують ущільнені посіви з високою біологічною конкурентоспроможністю до бур'янів.

За достатньої вирівняності поля, на добре оструктурених ґрунтах з технології вирощування пізніх ярих культур, при пересіві озимих можливе видалення проміжного обробітку, а під горох, ячмінь, овес – застосування сівалок-культиваторів прямої дії.

«Пряма» сівба спеціальними сівалками (Great Plains, SDM-2225, Kinze, MF-8108) в

необроблений ґрунт при пересіві озимини є перспективною при запізненні з проведенням передпосівної культивування, у сприятливих за зволоженням роки, на окультурених родючих чорноземах з умістом гумусу в орному шарі понад 4%. Можливості застосування технічних засобів для «прямої» сівби навесні суттєво обмежуються з поєднанням декількох несприятливих факторів (важкий ґрунт, перезволоження або зневоднення посівного шару, присутність багаторічних бур'янів тощо).

Зміна пріоритетів розвитку сучасного землеробства Степу за високої вартості палива і дефіциту трудових ресурсів обумовлює необхідність застосування нульових технологій вирощування польових культур, які передбачають відмову від суцільного механічного обробітку ґрунту за винятком операції з підготовки насінневого ложа одночасно з прямою сівбою спеціальними сівалками типу Great Plains, Kinze та ін. Отримані результати наукових установ Степу в останні роки неоднозначні. Вони свідчать про можливість зниження продуктивності вирощування культур та зростання забур'яненості при недостатньому контролі за посівами.

Ефективність «нульового» обробітку визначається ґрунтово-кліматичними умовами, тривалістю його застосування, чутливістю культур. До основних переваг такого обробітку відносять високу протиерозійну сталість, економію палива і зниження витрат праці; водночас зростають загальні виробничі витрати коштів на засоби захисту рослин.

За нашими даними, на фоні традиційної системи обробітку, одноразова пряма сівба дещо змінює агрофізичні властивості ґрунту, однак діапазон показників знаходиться в межах біологічних оптимумів і не викликає негативної реакції культур. Можливості чорнозему відновлювати оптимальні агрофізичні параметри суттєво послаблюються, особливо в перехідний період (4–5 років) і коли кількість опадів не забезпечує нормального розвитку рослин. Так, у гостропосушливі

роки необроблений ґрунт переущільнюється у травні – червні до критичного рівня. Тут пізніше й за меншої абсолютної величини, ніж на зябу, настає розрив капілярних зв'язків, що суттєво збільшує (на 12–41 мм) непродуктивні втрати ґрунтової вологи, внаслідок чого в спекотну погоду на нульових зневоднених агрофонах важко отримати дружні сходи пізніх ярих культур. Ризики, пов'язані з прямою сівбою культур, зростають на солонцях, меліорованих землях сухого Степу, за наявності багаторічних бур'янів, великої кількості грубих поживних решток.

Післяпосівний обробіток ґрунту спрямований в першу чергу на знищення бур'янів, розпушування ґрунту та створення сприятливих умов для проростання насіння і розвитку рослин. Під час післяпосівного обробітку знищується більше бур'янів, ніж за осіннього чи передпосівного обробітку, що пояснюється більш сприятливими умовами весняного періоду для активного росту бур'янів.

За недостатньої кількості вологи у ґрунті та стійкої сухої весняної погоди посіви прикочують кільчасто-шпоровими котками без боронування. Прикочування поліпшує контакт насіння з ґрунтом, сприяє підняттю вологи з нижніх шарів у верхні, покращує надходження до нього вологи та вирівнює поверхню ґрунту. Однак широкозахватні котки нерівномірно ущільнюють ґрунт, стимулюють проростання бур'янів, тому більш ефективним є рядкове прикочування посівів сучасними сівалками з котками, які ущільнюють ґрунт тільки в зоні рядка, залишаючи його пухким у міжряддях.

Ефективним прийомом післяпосівного обробітку є боронування посівів як до, так і після появи сходів із застосуванням сітчастих борін та легких борін типу «зигзаг». Досходове боронування руйнує ґрунтову кірку, яка може утворюватися після опадів. Перше боронування зернових за необхідності проводять до появи сходів через 4–6 днів після сівби. Цього часу насіння вже пророс-

ле і починає вкорінюватись, а бур'яни з'являються на поверхні ґрунту або знаходяться у фазі «білої ниточки» і легко знешкоджуються зубами борін та грудочками ґрунту. Встановлено, що одноразовим боронуванням можна знищити понад 60% пророслих малорічних бур'янів, а дворазовим – до 90%.

Післясходове боронування досить ефективно для знищення бур'янів та поліпшення фізичного стану ґрунту, проте при цьому можуть пошкоджуватися сходи культурних рослин. Для запобігання пошкодженню рослин посіви доцільно боронувати у другій половині дня, коли рослини мають понижений тургор клітин і стають менш крихкими. Боронування виконують упоперек рядків або під кутом до напрямку сівби.

Міжрядна культивация має вирішальне значення в боротьбі з бур'янами та в регулюванні водно-повітряного і поживного режимів ґрунту, в підвищенні його біологічної активності. Розпушування міжрядь виконують з урахуванням біологічних особливостей культури, забур'яненості посівів, погодних умов та стану ґрунту.

Перший міжрядний обробіток (для кукурудзи та соняшнику культиватори КРН-4,2А, КРНВ-5,6) здійснюють на максимальну глибину (10–12 см), оскільки в оброблюваному шарі мало або зовсім немає коренів рослин. Потім на культиватори встановлюють інші робочі органи і проводять розпушування мілкіше (не більше 8 см), щоб менше пошкоджувати кореневу систему рослин, яка інтенсивно розвивається. Лапи встановлюють у такий спосіб, щоб залишалася захисна смуга між краєм лапи і рядком рослин (9–15 см). Хід агрегату має бути прямолінійним до сліду сівалки, інакше неминуче підрізування рослин у рядку.

На основі викладеного матеріалу можна зробити висновок: весняний обробіток ґрунту у степовій зоні повинен бути передусім своєчасним і зорієнтованим на збереження ґрунтової вологи, запобігати ерозійним процесам та виконуватися безпосередньо перед

посівом польових культур з мінімальною кількістю технологічних операцій, що дозволяє економити енергетичні ресурси.

Системи обробітку ґрунту в сівозмінах Степу. Вимогам сучасного землеробства Степу найбільш повно відповідає система диференційованого за способами різноглибинного обробітку ґрунту в сівозмінах. Вона має бути адаптованою до зональних умов, динамічною, енерго- і вологозберечною та природоохоронною, враховувати фітосанітарний стан полів і потенціал культур, забезпечувати підвищення родючості і продуктивності ріллі.

Глибокий (25–30 см) обробіток особливого значення набуває на важких за механічним складом, солонцюватих, безструктурних і схильних до переущільнення ґрунтах. Позитивно реагують на глибоке розпушування просапні культури (коренеплоди, кукурудза), багаторічні трави і зернобобові. Доцільність глибокого обробітку визначається також необхідністю знищення коренепаросткових бур'янів, загортання органічних добрив і побічної продукції, що залишається на полі. Тривалість його післядії в сівозміні зростає на добре гумусованих чорноземах і знижується при використанні важкої техніки.

Мілкий (8–16 см) і поверхневий (6–8 см) обробіток ґрунту доцільно проводити під озиму пшеницю, ярі зернові колосові на окультурених рівнинних полях, а також на ґрунтах легкого та середнього гранулометричного складу, які добре насичені карбонатами, чорноземах з високим (понад 40%) вмістом водотривких агрегатів. Ефективність мінімального обробітку підвищується при неглибокому заляганні ґрунтових вод (1–2,5 м) і наявності в сівозміні багаторічних бобових трав.

Нульовий обробіток перспективний за достатнього зволоження на родючих ґрунтах (вміст гумусу понад 4%) після кукурудзи, соняшнику, сорго, буряків під ранні ярі, при вирощуванні озимої пшениці по непа-

рових попередників, а також післяжнивних і поукісних культур. Сівалки прямої сівби якісно працюють на мілко та поверхнево оброблених агрофонах.

Обробіток ґрунту під озимі культури.

Чисті пари. За належної підготовки чистий пар прирівнюється до зрошення, гарантує одержання 6–8 т/га зерна озимої пшениці високої якості і позитивно впливає на ріст і розвиток наступних культур. При цьому він залишається найбільш уразливим полем сівозміни, де надзвичайно важко призупинити ерозію ґрунту.

З апробованих знарядь для ґрунтозахисного основного обробітку чорного пару найкращими є важкі чизельні культиватори з робочими органами напівгвинтового типу, які забезпечують високу протиерозійну ефективність і якісне загортання добрив.

Мілкий обробіток чорного пару важкими дисковими боронами та комбінованими агрегатами застосовують переважно на полях із спокійним рельєфом і насичених кальцієм високогумусованих ґрунтах, які добре вбирають воду.

Радикальним заходом протидії руйнуванню і деградації ґрунтів є запровадження раннього пару. По кількості акумульованої вологи в холодний період року необроблений з осені агрофон (ранній пар) не поступається чорному, однак не піддається ерозії навіть за критичних швидкостей вітру і стікаючої води. За підвищеної буферної, утримуючої і кольматуючої здатності змив ґрунту за межі поля тут дорівнював 1,6–4,1 т/га, що в 5–11 раз менше, ніж на оранці (18,3 т/га).

Технологія основного обробітку раннього пару після соняшнику, кукурудзи, суданки, сорго базується на повному виключенні зябу, фоновому дискуванні на початку весняних польових робіт і наступному (через 3–4 тижні) спущенні ґрунту парaplугами, важкими чизельними або протиерозійними культиваторами на глибину до 16–18 см залежно від рельєфу, погодних умов, маси рослинних решток і забур'яненості поля. За

високого стокоскидного навантаження технологічна схема підготовки раннього пару може включати пізньоосіннє щільювання ґрунту за стрічковою схемою 2×140 см через 4–6 метрів.

Для покращення фітосанітарного стану посівів озимини запровадження раннього пару після стернових попередників передбачає суцільне екранування поверхні ґрунту рослинами пожнивної (проміжної) культури або внесення гербіцидів тотальної дії у післяжнивний період.

Догляд за чистим паром. Ґрунтується на засадах агроекологічної і економічної доцільності, при цьому в першу половину літа перевагу слід надавати заходам, які спрямовані на очищення пару від бур'янів, а у другу – зосередити увагу на попередженні надмірних втрат ґрунтової вологи.

Дослідження показали, що боронування зябу рано весною не є обов'язковим у системі догляду за паром. За п'ятирічний період спостережень різниця у втратах води на заборонованих і неспущених фонах в орному шарі після місячної експозиції не перевищувала 3 мм, тобто була несуттєвою. До негативних сторін агроприйому зараховують гальмування проростання ранніх ярих дикорослих рослин, зокрема амброзії полинолистої, надмірне ущільнення вологого ґрунту, додаткові витрати палива і коштів.

Основним критерієм, що визначає початок обробітку ґрунту, є фаза розвитку і певна висота найбільш поширених бур'янів – індикаторів (осот рожевий, падалиця соняшнику, амброзія полинолиста, злинка канадська, кучерявець Софії). Культивація є доцільною, коли однорічні бур'яни досягають висоти 10–15 см, а в осоту спостерігається фаза добре розвиненої розетки, що має місце через 3–4 тижні з початку польових робіт. У більшості регіонів Степу за ранньої весни перша культивація пару орієнтовно припадає на кінець квітня, за середніх строків її настання – на початок травня, за пізніх – на середину травня.

За однакових погодних умов у весняний період раніше обробляються соняшникові пари, порівняно із стерновими. Це пояснюється присутністю тут більшої кількості злісних бур'янів і падалиці соняшнику, що відрізняються швидким ростом і формуванням потужної вегетативної маси.

Важливо не упустити час обробітку парів з наявністю великої кількості післязливних решток кукурудзи та сорго, особливо при нерівномірному розподілі їх по поверхні поля. Факторами ризику на таких полях можуть бути нерівномірність прогрівання ґрунту і різні строки появи сходів бур'янів, ускладнення боротьби з ними в результаті зниження якості польових робіт.

В усіх випадках перша мілка (8–10 см) культивування пару менш ефективна, ніж глибока (12–14 см), при якій знищуються багаторічні бур'яни, не створюється ущільнений прошарок, ґрунт краще протистоїть ерозії і добре вбирає вологу. З тестованих ґрунтообробних знарядь при здійсненні першого глибокого обробітку на безполіцевих фонах перевагу мають протиерозійні культиватори КПЕ-3,8 КПЕ-6Н та комбіновані агрегати типу КР-4,5, обладнані плоскорізальними лапами та ротаційними дисковими приставками, на полицевих – модифіковані парові культиватори КПС-4, конструкція яких обмежує коливання стояків у горизонтальній площині і забезпечує розпушування ґрунту на задану глибину та якісне підрізання бур'янів.

В умовах Степу технологічні схеми догляду за чистими парами повинні ґрунтуватися на мінімалізації кількості операцій, застосуванні гербіцидів тотальної дії за критичного рівня забур'яненості поля, пошарових культивуваннях (від 10–14 см у травні до 6–8 см у серпні), боронуванні після дощів і масового проростання бур'янів. При оптимально допустимій товщині верхнього розпушеного ізолюючого шару ґрунту перед сівбою 6–8 см на чорноземах звичайних достатня кількість вологи для одержання сво-

часних і повних сходів озимини забезпечується навіть за відсутності опадів впродовж 40 днів.

Для поверхневого обробітку парів застосовують культиватори, обладнані робочими органами плоскорізального типу, які запобігають надмірному руйнуванню мульчі та перемішуванню сухих і зволжених шарів ґрунту, зберігають вологу на глибині загортання насіння. На безполіцевих фонах ефективними є пружинні борони Флексі-Койл, ЗБР-24. Щоб уникнути переущільнення орного шару, особливо навесні, при догляді за паром слід використовувати переважно широкозахватні знаряддя в агрегаті з гусеничними або колісними тракторами, що мають радіальні чи спарені шини з низьким питомим тиском на ґрунт.

Стримати розвиток ерозійних процесів і покращити водний режим ґрунту можна шляхом запровадження так званих «зелених» парів. Утримання їх передбачає вирощування проміжної культури (гірчиця, ріпак, вико-вівсяна або горохово-вівсяна сумішки), припинення вегетації рослин у червні за допомогою гербіцидів і збереження захисного екрана у непорушеному стані до сівби озимої пшениці, яку краще здійснюють ґрунтообробно-посівними агрегатами чи сівалками прямої сівби.

Зайняті пари. Враховуючи відмінності парозаймаючих культур, специфіку рельєфу і клімату Степу, система обробітку зайнятих парів підпорядковується вирішенню двох основних завдань: створенню ерозійно-стійкої поверхні поля у післязбиральний період і передумов для гарантованого отримання повноцінних сходів озимих культур.

Вирішальне значення при підготовці зайнятого пару (після озимих, зернових сумішок, кукурудзи на зелений корм) має своєчасність, послідовність і регламентованість проведення технологічних операцій: негайне лущення стерні дисковими боронами на 8–10 см, обробіток комбінованими машинами типу КР-4,5, КРГ-5, АКШ-5,4 на 10–12

см, розпушування ґрунту паровими культиваторами на глибину загортання насіння.

Багаторічні трави. Підготовка поля під озиму пшеницю після багаторічних трав на основі полицевої оранки у посушливі роки призводить до надмірної брилуватості ґрунту, що обумовлює значні втрати вологи, гальмування мікробіологічних процесів, погіршення якості посівних робіт.

Ресурсо- та вологозаощаджуюча технологія обробітку ґрунту після багаторічних трав передбачає фонове дискування важкими боролами БДП-6,3 на глибину 6–8 см та наступне (з розривом у часі 2–3 дні) мілке (10–14 см) розпушування комбінованими агрегатами КР-4,5, АКШ-5,6. За дотримання агротехнічних норм така схема обробітку виключає можливість відростання трав, гарантує збереження залишкової вологи і накопичення її за рахунок літніх опадів.

Горох. Щільність будови орного шару ґрунту на час збирання зернобобової культури у більшості випадків перевищує оптимально допустимий показник $1,30 \text{ г/см}^3$, що виключає можливість якісної оранки поля. Тому після гороху при наявності достатніх запасів вологи обробіток ґрунту здійснюють дисковими боролами типу БД-10 на 8–10 см, при зневодненні його – важкими двоходними боролами ДМТ-6, обладнаними вирізниками та сферичними дисками. В подальшому формування оптимальних агрофізичних параметрів посівного шару, знищення бур'янів та падалиці досягається шляхом проведення культиваций та боронування.

Стернові попередники. У несприятливі роки зернові колосові культури виснажують ґрунт, створюючи передумови ураження посівів озимої пшениці спільними збудниками хвороб, хлібною жужелицею і пильщиком.

Після стернових культур при достатній зволоженості ґрунту проводять оранку на глибину 18–20 см плугами загального призначення ПЛН-43-5, ПЛН-8-40 в агрегаті з кільчато-шпоровими котками і наступним доглядом по типу чорного пару. У посушли-

ві роки застосовують мілкий (на 10–12 см) обробіток тандемними боролами типу «Містраль» з обов'язковим дотриманням вимоги – збирати попередник на низькому зрізі і негайно вивозити соломку з поля. Економію ресурсів і високу якість розпушування ґрунту забезпечують універсальні комбіновані агрегати АКП-5, АКШ-5,4, Смарагд.

Кукурудза на силос. При розміщенні озимини після кукурудзи на силос слід враховувати, що відомі типи лапових, лемішних та плоскорізних знарядь безпосередньо не забезпечують створення відповідного посівного шару, придатного для загортання насіння.

На ґрунтах важкого та середнього гранулометричного складу (переважно на рівнині) найкращі якісні показники роботи забезпечує технологія, за якою в день збирання урожаю проводять мульчуючий обробіток дисковою бороною БД-10 або ДМТ-6 на глибину 6–8 см з наступною культивацією КПС-4.

На схилах до 3° після силосної кукурудзи перспективним є вузькосмугове чизелювання на 6–16 см комбінованими агрегатами АРП-3,6, Мультириллер. Такий обробіток гарантує високий рівень ерозійної безпеки і за відсутності можливості отримання сходів озимої пшениці поле без додаткового розпушування залишається під ярі культури.

Соняшник. Підготовку площ під озимину після соняшнику здійснюють за схемою, що включає подрібнення післяжнивних решток і часткове загортання їх у ґрунт важкими дисковими боролами (БДТ-7, БДП-6,3) та передпосівну культивацію КПС-4 на 6–8 см для вирівнювання поверхні поля.

Високу якість обробітку ґрунту і сівби за один прохід забезпечують роторні комплекси типу AMAZONE, які створюють дрібногрудкувату будову верхнього шару, що сприяє одержанню своєчасних і дружних сходів та формуванню посівів озимих культур з високою біологічною конкурентоспроможністю до бур'янів.

Обробіток ґрунту під ярі культури.

У Степу природна вологозарядка чорноземів відбувається, головним чином, за рахунок опадів осінньо-зимового періоду. Недостатній рівень засвоєння їх (30–40%) значною мірою зумовлений неякісним основним обробітком ґрунту, зокрема його надмірною брилуватістю, що посилює процеси випаровування, видування та вимерзання води. Імовірність утворення брилуватої поверхні суттєво зростає за проведення глибокого зяблевого обробітку без попереднього лушення стерні, особливо на переущільнених важкими машинами полях і в умовах посухи.

Лушення стерні. Своєчасне лушення полегшує оранку і поліпшує її якість, запобігає забур'яненості й висушуванню ґрунту. Руйнуючи ґрунтову кірку, воно покращує умови життєдіяльності мікроорганізмів і прискорює розкладання рослинних решток.

Лушення сприяє знищенню падалиці, завдяки чому гинуть стеблові шкідники й збудники хвороб рослин, життєвий цикл яких пов'язаний з верхнім шаром ґрунту або стернею (кореневі гнилі, іржа, борошниста роса).

Проведений впоперек схилу, агроприйомам збільшує вбирання води ґрунтом та забезпечує широкий вибір строків і способів основного обробітку на зяб.

Агротехнічним вимогам лушення стерні після зернових колосових на еродованих землях краще задовольняють важкі протирозійні культиватори (КПЕ-3,8, КПП-3,9, КПЕ-6Н, КТК-8, КТС-10). Вони забезпечують повне підрізання багаторічних бур'янів і залишають незагорнутими 60–70% післяжнивних решток, які мульчують ґрунт і в 3–5 разів знижують еродуючу силу дощу та запобігають утворенню кірки. Унаслідок цього зменшується небезпека змиву ґрунту і втрата води від стоку.

Глибина і кількість лушень залежить від забур'яненості поля. При засміченості переважно однорічними бур'янами застосовують обробіток дисковими лушцильниками на

глибину 6–8 см. На полях, де багато осоту та інших коренепаросткових бур'янів, ефективним є дворазове різноглибинне лушення: перше на 6–8 см дисковими знаряддями, друге на глибину 10–12 см культиваторами-плоскорізами та комбінованими агрегатами з плоскорізальними робочими органами КР-4,5 АКШ-5,4. Завдяки незначній ширині захвату лап, оптимальному куту злому та оснащенню голчастими або ротаційними пристроями, вони забезпечують якісне підрізання багаторічників і розпушення поверхні ґрунту. На дуже засмічених полях з метою економії палива повторні лушення стерні доцільно замінити внесенням гербіцидів групи 2,4-Д або раундапу.

Після стернових попередників, коли вся солома залишається на полі, та після просяних високостеблових (кукурудза, сорго, соняшник) культур, післяжнивні рештки яких довго мінералізуються у ґрунті, якість лушення краще при застосуванні тандемних дискових борін типу «Містраль» чи «Деметра» (ДМТ-6). Вони особливо ефективні на переущільнених сухих ґрунтах.

Основний обробіток ґрунту на зяб. Оранка є одним з найбільш поширених способів зяблевого обробітку під ярі культури. Застосовують її на полях з ерозійно безпечним рельєфом та високою засміченістю багаторічними бур'янами, а також під ярі колосів на площах із значною кількістю післяжнивних решток. При повторному розміщенні грубостебельних культур, після зернової кукурудзи і сорго, коли на полі залишається уся побічна продукція, перевагу слід надавати висококліренним оборотним плугам зі змінною шириною захвату корпусів, які забезпечують гладку оранку на глибину від 20 до 30 см без попереднього подрібнення рослинних решток. Завдяки вирівняності поверхні на фоні гладкої оранки, порівняно із звичайною, більш якісно виконуються технологічні операції, пов'язані з підготовкою ґрунту і сівбою навесні.

При вирощуванні ранніх ярих зернових глибина оранки становить 20–22 см. Для по-

ліпшення умов росту рослин і запобігання утворення «плужної підшви» в сівозміні один раз на 4 роки проводять глибокий обробіток, насамперед під багаторічні трави, цукрові буряки, кукурудзу, овочі, баштанні культури, при виконанні меліоративних заходів, поліпшенні солонцюватих ґрунтів. Доцільність застосування глибокої оранки в кожному випадку потребує економічного обґрунтування.

Безполицевий обробіток здійснюється без обертання орного шару з метою розпушення ґрунту і підрізання бур'янів плугами, обладнаними стояками ПРН-31000, СІБІМЕ і корпусами КБ-35 (плуг Мальцева) або парaplугами ПРПВ-5-50.

Ці знаряддя відрізняються від плоско-різних більш вузькими робочими органами, коротшими і крутіше постановленими лемешами. Вони інтенсивніше кришать скибу, частково сепарують розпорошений верхній шар, рівномірно мульчують поверхню ґрунту післяжнивними рештками.

З точки зору вологозбереження і протиерозійної агротехніки безполицевий обробіток найбільш придатний на полях після стернових культур, де завдяки вирівняності поверхні ґрунту дає змогу виключити весняне боронування і проміжну культивуацію з технологічної схеми вирощування кукурудзи та соняшнику. В системі ґрунтозахисних технологій на фоні дискування він є доцільним після соняшнику під ранні зернові колосові.

Перевага безполицевого обробітку в порівнянні з оранкою простежується у збереженні вологи в роки з малою кількістю опадів в осінньо-зимовий період і з активним вітровим режимом навесні. Особливо він ефективний у поліпшенні фізико-хімічних властивостей підорного шару середньо- і сильнозмитих ґрунтів, при окультуренні солонців. Придатний для тривалого застосування у польових сівозмінах.

Одним із видів безполицевого обробітку є розпушування ґрунту на глибину від 12 до 20 см плоскорізними знаряддями різних

типів (ОПТ-3–5, КР-4,5, АКШ-5,4, КПШ-5), при застосуванні яких на поверхні ґрунту зберігається більше половини післяжнивних решток попередньої культури. Висока ефективність плоскорізного обробітку проявляється на чорноземах з легким та середнім механічним складом і на полях, які зазнають впливу вітрової ерозії.

Плоскорізи недоцільно застосовувати після кукурудзи на зерно, сорго, що відводяться під ярі зернові і повторні посіви, а також на переущільнених і сухих ґрунтах. У цьому випадку спостерігається незадовільне кришення скиби, накопичення на поверхні ґрунту пилу, зниження інфільтрації води. Посилення стоку води під час весняного сніготанення на схилах часто обумовлюється негативним впливом «глянцевого» дна борозни, яке утворюється внаслідок ковзного руху лап плоскоріза у ґрунті за обробітку його восени при підвищеній вологості.

Чизельний обробіток. Виконується фронтальними чизельними плугами різних модифікацій (ПЧ-2,5, ПЧ-4,5, АЧП-3) або чизельними культиваторами Консертіл, Хорш. Найбільш вдало поєднуються позитивні якості оранки і безполицевого розпушування ґрунту при використанні дисково-чизельних знарядь, які працюють з недорізом скиби по ширині захвату робочих органів і утворенням внутрішньоґрунтової та поверхневої гофрованості агрофону.

Чизельний обробіток повністю відповідає вимогам контурного землеробства, при цьому не потребує додаткових зусиль на роботу по горизонталях, дає змогу виконати її човниковим способом без розмітки поля на загінки.

Такий обробіток, завдяки строкатості нанорельєфу, наявності рослинних решток і стрічковому розущільненню ґрунту істотно уповільнює ерозійно-міграційні процеси, забезпечує додаткове накопичення 190–230 м³/га вологи на рівнинних полях і схилах. Незалежно від попередника (стерновий, про-сапний) дефляція при чизелюванні у 5–10 разів нижче допустимої (120 г/м²) межі, стік

води під час сніготанення на схилах крутістю до 3°, навіть у роки з великою кількістю опадів, не перевищує 12 мм, а змив ґрунту – 3,2 т/га.

Чизельний обробіток особливо ефективний під кукурудзу та соняшник, під чорний пар на схилах, для зниження щільності і окультурення підорного шару змитих ґрунтів. Універсальність, висока мобільність і широкозахватність чизельних знарядь забезпечують порівняно з плоскорізним обробітком підвищення продуктивності праці, економію палива (5–7 л/га) і коштів (20–32%).

Щілювання ґрунту. Щілювання шляхом глибокого (до 60 см) прорізування ґрунту застосовують переважно на схилових землях для регулювання стоку талих вод і посилення акумуляції опадів. На меліорованих ґрунтах сухого Степу агроприєм суттєво покращує використання поливної води і вологозабезпеченість польових культур, підвищує продуктивність зрошуваних сівозмін за виходом сухої речовини на 0,5–0,7 т/га, або 17–20%. Щілювання ефективно на посівах озимих і багаторічних трав, ґрунтових відмінах важкого гранулометричного складу з низьким вмістом гумусу, схильних до розпорошення та швидкого ущільнення, не оброблених на зяб полях.

Здійснюється щілинорізами (ЩП-3–70, ЩРП-3–70), а також плоскорізами-щілинорізами (ПЩН-2,5) та чизельними плугами (АЧП-3, ПЧ-4,5). Основна вимога до технології щілювання посівів – контурність і мінімальне пошкодження рослин щілинорізом, колесами і гусеницями трактора. Оптимальні параметри – це стрічкова схема 2×140 см через 4 метри, глибина щілини – 40–45 см із шириною біля поверхні ґрунту 25–30 мм.

На еродованих землях особливо ефективним є щілювання багаторічних трав, де ґрунт найбільш ущільнений і рослини часто відчувають нестачу вологи та кисню. Агроприєм проводять на полях, зайнятих травами другого і наступного років життя перед замерзанням ґрунту.

Контурне щілювання в системі раннього пару пріоритетне після соняшнику та кукурудзи, які вирощувались з окучуванням посівів. Тут воно забезпечує додаткове накопичення (250–300 м³/га) талої води, більшу глибину промочування ґрунту і, як наслідок, підвищення урожайності озимої пшениці в зоні дії щілини.

На рівнинних полях щілюють тільки при наявності «блюдець», де можливе застоювання води. Здійснюють його після сівби на глибину до 50 см з відстанню між щілинами 2,5–3,0 м.

Щілювання зябу, обробленого глибше 12–14 см, на схилах недоцільне. Негативна дія такого щілювання зростає із збільшенням крутизни і улогованості схилів, вологості і глибини промерзання ґрунту, відстані між проходами щілиноріза.

Мілкий обробіток ґрунту. Стрімкий розвиток заощаджувачих агротехнологій, зумовлений економічними і енергетичними чинниками та обмеженими трудовими ресурсами, призвів до широкого застосування у виробничих умовах мілкого обробітку ґрунту, який виявився найбільш прийнятним при вирощуванні ранніх зернових колосових після просапних (кукурудза, соняшник, цукрові буряки) на добре окультурених полях.

Водночас, як свідчать результати наукових досліджень і практичний досвід, ефективність його знижується на засоленних каштанових ґрунтах і важких за механічним складом чорноземах з малим вмістом гумусу, а також на схилах крутизною понад 2°. Неглибоко розпушений еродований ґрунт швидко ущільнюється і запливає, водночас він не здатний акумулювати вологу опадів і піднятий водою з dna борозни може змиватись на всю глибину обробітку.

За мілкого обробітку погіршується фітосанітарний стан посівів, зростають обсяги застосування пестицидів, виникає проблема економічної доцільності і екологічної безпеки виробництва.

Мілкий обробіток на зяб часто є причиною нестійкого водного режиму ґрунту.

Щільність і твердість підстилаючого шару поверхні істотно обмежують тут накопичення вологи в осінньо-зимовий період. За багаторічними даними Інституту зернового господарства, застосування мілкого дискового обробітку під просапні культури призводить до накопичення менших запасів продуктивної вологи у глибоких шарах ґрунту та до зниження врожайності кукурудзи на 4,4, соняшнику – на 2,8 ц/га у порівнянні з чизелюванням.

Стійка тенденція зниження урожайності ранніх ярих зернових колосових культур за мілкого зяблевого безполицевого обробітку спостерігається на полях з великою кількістю (понад 5 т/га) неламких післяжнивних решток попередника. На цьому агрофоні істотно погіршується якість передпосівної культивуації і сівби зернотуковими сівалками СЗ-3,6 А, СЗ-5,4 з дисковими сошниками.

Ризики, пов'язані із загортанням усієї побічної продукції сільськогосподарських культур безпосередньо у верхній шар ґрунту, частково нівелюються за використання спеціальних подрібнювачів листостеблової маси та ґрунтообробно-посівних комплексів типу Amazone, Хорш-Агро-Союз.

Нульовий обробіток ґрунту.

Радикальне вирішення проблеми збереження енергоресурсів і ґрунтів передбачає запровадження в аграрне виробництво нульових технологій вирощування польових культур, що базуються на повній відмові від обробітку скиби за винятком операції з підготовки насінного ложа одночасно з прямою сівбою спеціальними сівалками (Грейт Плейнз, Кінзе, АТD-9,35, Сіріус-10).

Дослідження наукових закладів Степу свідчать, що ефективність нульового обробітку визначається в першу чергу ґрунтово-кліматичними умовами, тривалістю застосування, толерантністю культур. До його основних переваг відносять високу протиерозійну сталість і мінімальні витрати палива та праці, до недоліків – значну залежність від хімікатів і цін на засоби виробництва.

На фоні традиційної системи обробітку одноразова пряма сівба дещо змінює водно-фізичні властивості ґрунту, однак діапазон показників знаходиться в межах біологічних оптимумів і не викликає негативної реакції культури. Можливості чорнозему відновлювати оптимальні параметри суттєво послаблюються у випадках тривалого застосування нульового обробітку і коли кількість опадів не забезпечує нормального розвитку рослин.

Ризики, пов'язані з прямою сівбою культур, зростають за присутності багаторічних бур'янів, на солонцях, меліорованих землях сухого Степу, при залишенні на полі великої кількості грубих рослинних решток.

Мульчування ґрунту. Основним завданням мульчування є створення на полі ґрунтозахисної поверхні із рослинних решток попередньої чи проміжної культури для захисту ґрунту від дефляції і змиву, додаткового нагромадження снігу, зменшення стоку води і непродуктивного випаровування. Захисний і вологоощадний ефект агрофону залежить від кількості, фізичних властивостей, орієнтації, аеродинамічної жорсткості і висоти рослинних решток, а також потужності, пористості і однорідності мульчуючого шару. Істотно знижує ерозію і втрати вологи рівномірне покриття 60–80% площі поля післяжнивними рештками попередника, що в перерахунку на еквівалент зернових колосових становить близько 2–4 т/га.

Мульчування ґрунту післяжнивними рештками у Степу відіграє особливо важливу роль при вирощуванні просапних культур і утриманні чистого пару, поверхня якого найменш захищена від впливу руйнівних факторів. Призупинити ерозію і деградацію чорноземів на рівнині та схилах можна за рахунок переходу від чорних парів до ранніх, зважаючи, що останні повністю убезпечені від видування в зимово-весняний період, а стік талої води тут не викликає значних розмивів ґрунту.

Протидія раннього пару ерозії літніх злив зростає за наявності на поверхні понад 2,5 т/га рослинного субстрату, збереження якого досягається шляхом перенесення строків основного обробітку ґрунту на травень і проведення його безполицевими знаряддями за глибини розпушування 12–16 см, зменшення кількості технологічних операцій, заміною культивувацій боронуванням, застосуванням гербіцидів. Для мульчування пару доцільно використовувати грубі післяжнивні рештки кукурудзи, сорго, суданської трави, які частково загортаються, перемішуються з верхнім шаром ґрунту і тривалий час перегнивають. У цьому випадку поверхня його стає шорсткою і краще вбирає воду, одночасно послаблюються процеси кіркоутворення, замулення і блокування пор.

При вирощуванні просапних культур, які в Степу розміщуються переважно після стернових попередників, високу ступінь покриття поверхні післяжнивними рештками в холодну пору року забезпечує зяблевий плоскорізний, безполицевий та чизельний обробіток ґрунту.

На час сівби кукурудзи та соняшнику з використанням елементів традиційної технології (закриття вологи, дві допосівні культивувації) кількість післяжнивних решток зменшується до критичної позначки 80–100 шт/м² (0,7–0,9 т/га), а проєктивність не перевищує 20–25%. Такий агрофон втрачає протиерозійну спроможність уже при випаданні дощу середньої інтенсивності шаром 25–30 см і швидкості вітру 12–15 м/хв.

Підвищення вологозберігаючої і ґрунтозахисної ефективності мульчування при вирощуванні просапних культур досягається, головним чином, за рахунок залишення усієї або частини побічної продукції в межах поля, скорочення числа механічних обробітків і застосування технічних засобів, які менше загортають рослинні рештки у ґрунт: комбінованих агрегатів, ґрунтообробно-посівних комплексів, сівалок прямої дії.

Передпосівний обробіток ґрунту. Створення надійного протиерозійного та

вологозберігаючого агрофону в допосівний період досягається шляхом мінімізації обробітку ґрунту за рахунок виключення окремих робіт, зменшення глибини розпушування, суміщення технологічних операцій, застосування широкозахватних і комбінованих агрегатів.

На вирівняних полях після стернових попередників, оброблених з осені важкими дисковими боронами або безполицевими знаряддями, проводити ранньовесняне боронування недоцільно. При вирощуванні ранніх ярих зернових колосових і зернобобових культур на таких площах бажано використовувати комбіновані машини типу СТС-6, АТД-9,35, Сіріус-10, які за один прохід виконують підготовку насінневого ложа, сівбу та внесення добрив, зберігають щільний мульчуючий екран, менше розпорошують і висушують ґрунт.

На брилуватому зябі, де переважає конвекційно-дифузний механізм втрат вологи, її закривають у перші дні весняних польових робіт важкими зубовими або пружинними боронами БП-8, БП-24, Флексі Койл, СТ-15. Незаймані поля після соняшнику та кукурудзи, де відбувається капілярне випаровування води, краще обробляти дисковими луцильниками ЛДГ-15, ЛДГ-20.

Досліди наукових установ Степу свідчать, що за високої культури землеробства і поліпшеного основного обробітку на чорноземах під кукурудзу та соняшник можна обмежитись однією передпосівною культивувацією ґрунту. Крім економічного зиску, це дозволяє зберегти вологу і стримати розвиток ерозійних процесів.

У системі веснообробітку перспективним є застосування фрезерних культиваторів та роторних ґрунтообробно-посівних комплексів активної дії, які надійно працюють на перезволожених фонах, добре подрібнюють рослинні рештки і забезпечують сівбу ярого ячменю, вівса, гороху у надранні строки, що в подальшому істотно зменшує негативний вплив посушливої погоди на рослини.