

УДК 631.153.3:631.582

П. І. Бойко, доктор сільськогосподарських наук**Д. В. Літвінов**, доктор сільськогосподарських наук**Я. С. Цимбал**, кандидат сільськогосподарських наук**С. О. Кудря**, аспірант**ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»**

ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМ РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН В УКРАЇНІ

Відомо, що Україна є однією з основних країн–постачальників сільськогосподарської продукції на світовому ринку. І тут надзвичайно важливим є поширення у виробництві вимог високої культури виробництва. Важливе місце серед проблем як минулого, так і сучасного землеробства займають раціональне використання сільськогосподарських угідь, збереження та відтворення родючості ґрунтів. З огляду на це ефективне застосування науково обґрунтованих сівозмін, протиерозійних заходів є необхідними умовами подальшого підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. У сучасних ринкових умовах цього можна досягти шляхом дотримання й удосконалення науково обґрунтованих різноротаційних сівозмін для господарств різних форм власності і спеціалізації виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання теорії та практики підвищення ефективного використання земель на основі розробки, удосконалення і запровадження раціональних сівозмін відображено у наукових працях багатьох учених [4-6, 8-14]. І ця проблема залишається актуальною і на сучасному етапі розвитку агропромислового виробництва.

В історичному аспекті висвітлено процес становлення та розвитку науково-організаційних основ застосування сівозмін в системах землеробства у другій половині ХІХ – на початку ХХІ ст. у контексті світового поступу аграрної науки, освіти й техніки виявлено фактори зародження і подальшого процесу сівозмін у землеробстві, які використовували на теренах України. Визначено внески науково-дослідних установ та навчальних закладів, установа та збагачення теоретичних, методологічних та практичних знань про сівозміни у сільському господарстві України у контексті функціонування вітчизняної аграрної науки, висвітлено теоретичну спадщину та внесок українських вчених і практиків–аграріїв у досягнення сільськогосподарської науки та виробництва [5, 6].

Мета досліджень – проаналізувати принципи розробки і удосконалення системи різноротаційних сівозмін для господарств різної форми власності і спеціалізації виробництва минулого і сучасного землеробства.

Методи досліджень. Застосовано діалектичний метод наукового пізнання аналізу і синтезу системного узагальнення розробки й удосконалення високопродуктивних короткоротаційних і багатопільних різної спеціалізації сівозмін в Україні. Використані сучасні методи досліджень у тривалих стаціонарних польових дослідях [1, 2, 7].

Результати досліджень. У сучасних ринкових умовах ведення сільського господарства необхідно врахувати не тільки валове виробництво сільськогосподарської продукції з високою якістю, але і збереження родючості ґрунту, як засобу виробництва. Цього можна досягти шляхом дотримання й удосконалення науково обґрунтованих різноротаційних сівозмін для господарств різних форм власності і спеціалізації виробництва.

Наукові принципи розробки й удосконалення сівозмін спрямовані на оптимізацію позитивних факторів взаємодії рослин із ґрунтом і між собою. Поза сівозміною в умовах беззмінної культури розвивається і посилюється у системі «ґрунт-рослина» вплив негативних біологічних (токсичні виділення рослин, накопичення фітопатогенних грибів, нематод та інших шкідливих мікроорганізмів), хімічних і фізичних факторів, що спричиняє явище ґрунтовтоми і, як наслідок, зниження продуктивності рослин.

Нині виробництво конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції можливе лише на основі всезростаючої культури землеробства. Підвищення родючості ґрунтів є необхідною умовою для запровадження передових агротехнологій при раціональному використанні місцевих ґрунтово-кліматичних ресурсів та системи сівозмін.

Вчені ННЦ «Інститут землеробства НААН» та інших науково-дослідних установ НААН України переконливо довели, що науково обґрунтована сівозміна є основою землеробства, запорукою його стабільності. Вона істотно впливає на водний, поживний, біологічний режим ґрунту, на швидкість детоксикації шкідливих речовин, які надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні. Розроблено й удосконалено системи сівозмін, що ґрунтуються на зональному принципі розвитку землеробства в Україні. Ці системи різноротаційних сівозмін пройшли тривалий термін випробування і розраховані на різноманітну спеціалізацію господарств.

Науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні передбачає з одного боку, правильний підбір для вирощування культур попередників, а з другого – оптимальне насичення сівозмін одновидовими культурами, яке враховує допустиму періодичність вирощування їх у полях сівозміни. За такої побудови сівозміна максимально виконує основну біологічну функцію – фіто санітарну і позбавляє посіви сільськокультур від зайвого застосування хімічних засобів захисту врожаю. Проте,

є деякі культури (кукурудза, картопля, коноплі), які завдяки специфічності своїх кореневих виділень і складу ризосферної мікрофлори можуть протягом певного (але нетривалого) часу вирощуватися беззмінно без істотного зниження врожайності. Такі культури вважаються умовно самосумісними і досить легко переносять повторні посіви у сівозміні.

Всі інші культури, особливо бобові, соняшник, буряки цукрові, льон, різко, негативно реагують не тільки на беззмінний спосіб вирощування, а навіть не витримують повторних посівів у сівозміні. Це самонесумісні культури. Є також культури, які мають спільні хвороби і спільних шкідників. Тому зближення цих культур у сівозміні, або послідовне розміщення їх у сівозміні неприпустиме. Саме з цієї причини такі культури як ріпак і буряки цукрові, пшениця-ячмінь-овес, вважаються несумісними.

У таблицях 1, 2 наведено нормативні умови розміщення і чергування культур у сівозміні, за яких можна побудувати будь-яку сівозміну. Довжину ротації сівозміни при тому чи іншому наборі культур визначає культура з найтривалішим періодом повернення на попереднє місце вирощування. Наприклад, якщо у складі сівозміни переважають культури з періодом повернення на попереднє поле менше 5-7 років і є хоча б одна культура, що має повертатись на попереднє місце не раніше ніж через 7-8-9 років, довжина довгоротаційної сівозміни має становити не менше 8-9 років, кроткоротаційної – не менше 4-5 років. При цьому поле, де вирощуватиметься така культура, в короткоротаційній сівозміні послідовно за роками ділиться пополам і, таким чином, за періодичними змінами з іншою культурою ця культура потрапляє на попереднє місце вирощування також через 5-6 років. Ось чому порушення наукових основ побудови сівозмін призводить до накопичення у ґрунті інфекцій, зростання забур'яненості посівів, розповсюдження шкідників і хвороб с.-г. культур, погіршення водного і поживного режимів. Виникає необхідність у збільшенні норм внесення добрив і отрутохімікатів, що породжує екологічні проблеми забруднення ґрунту і ґрунтових вод шкідливими для здоров'я людини хімічними елементами і сполуками.

Розміщуючи культури у сівозміні після кращих якісніших попередників, досягаються сприятливі умови для росту і розвитку рослин. При розміщенні культур у сівозмінах потрібно дотримуватись певних правил. Посіви бобових рекомендується чергувати з не бобовими, просапні – з культурами суцільного способу сівби, рослини з розвинутою глибоко проникаючою кореневою системою – з культурами, які мають слабо розвинуті корені.

Провідної ролі набуває сівозміна у біологічному землеробстві, основне завдання якого полягає у виробництві органічної, екологічної продукції рослинництва і тваринництва. Оскільки застосування агрохімікатів у таких сівозмінах відсутнє або ж

застосовується в обмеженій кількості. Сівозміна має будуватися за принципом класичної плодозміни з обов'язковим введенням парових полів (чистого або зайнятого пару), посівів конюшини, післяжуківних і післяжнивних посівів, застосування сидератів.

Класична плодозмінна сівозміна в структурі посівних площ включає 50% зернових (по 25% пшениці озимої і ячменю ярого), 25% коренеплодів і 25% багаторічних трав бобових. На основі багаторічних досліджень в Україні вона удосконалена. І згідно останнього тлумачного словника із загального землеробства (Гудзь В. П., 2004) зміст її розширено: сівозміна плодозмінна, або зерно-траво-просапна – вид польової, кормової або овочевої сівозміни, в якій не вирощуються близькі за біологічними особливостями і технологією вирощування культури чергуються з багаторічними, бобові – з небобовими, озими – з ярими, просапні – з культурами суцільної сівби. У таких сівозмінах забезпечується найкращий фітосанітарний стан ґрунтового середовища. В них є можливість одержувати екологічно чисту продукцію рослинництва. Приклад польової плодозмінної сівозміни: горох-пшениця озима-кукурудза-ячмінь з підсівом конюшини і еспарцету-конюшина, еспарцет-пшениця озима-буряки цукрові-кукурудза на зелену масу і силос-ячмінь озимий. Тут зернові культури мають займати не більше половини ріллі і чергуються з просапними і бобовими культурами.

Важливе значення має складання ротаційної таблиці на кожному прийнятті сівозміну, як це показано на прикладі п'ятипільної сівозміни (табл.3). Із приведеної таблиці бачимо, що в 2018 році, згідно схеми чергування культури, розміщені після встановлених схемою попередників. А в 2019 році сівозміна була вже повністю освоєна, коли проявилась дія передпопередників та культури розміщались згідно прийнятого чергування.

З урахуванням принципів удосконалених систем сівозмін різних ротацій проведена певна робота щодо їх введення в окремих селянських (фермерських) господарствах. Адже розвиток нових організаційних структур у сільськогосподарській сфері виробництва, зокрема селянських (фермерських) господарств, як мабуть найбільш апробованих в аграрній практиці світу, викликає необхідність запровадження відповідних сівозмін як організаційної моделі функціонування всякої системи землеробства. Безперечно, сама суть селянського господарства, як вузькоспеціалізованого виробництва, вносить ряд істотних відмінних особливостей в організацію сівозмін. Однак, основоположно залишається концепція про необхідність ведення рослинництва на сівозмінних принципах, тому що і в сучасних умовах при існуючих можливостях дії на ґрунтові процеси, принцип плодозміни залишається істотним фактором забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур. У різних за станом контрольованих системах і ґрунтових умовах продуктивність культур у сівозміні на 30-50% вища, ніж у беззмінних посівах.

Таблиця 1 - Нормативна класифікація попередників у сівозміні

Культура	Попередник																		
	багаторічні трави (бобові)				люпинна			кукурудза на			пшениця озима	жито озиме	ячмінь	овес	картопля		льон	буряки цукрові	соняшник
	однорічні трави	горох-вика	зелену масу	зерно	сілос	зерно	раппа	пізня	рання	під	над	під	над	під	над	під	над	під	над
Пшениця озима	X	X	X	X	УД	Д	Н	Н	Н	Н	УД	Х	УД	Х	Н	Н			
Жито озиме	X	X	X	X	УД	Д	Н	Н	Н	УД	Н	Х	УД	Х	Н	Н			
Ячмінь	X	X	X	X	Х	Х	Х	Д	Д	Н	УД	Х	Х	Х	Х	УД			
Овес	X	X	X	X	Х	Х	Х	Д	Д	УД	Н	Х	Х	Х	Х	УД			
Кукурудза	X	X	X	X	Х	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	УД			
Горох, вика	Н	УД	Н	Н	Н	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д			
Люпин	Н	УД	Н	Н	Н	Д	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Д			
Льон	Х	Х	Д	Н	Х	Х	Х	Д	УД	УД	Х	Х	Х	Х	Н	Д			
Буряки цукрові	УД	Д	Х	УД	Д	УД	УД	Х	Х	Д	Д	Д	УД	Н	Н				
Картопля	Х	Х	Х	УД	Х	Д	Д	Х	Х	Д	Д	Н	Н	Х	Х	Н			
Соняшник	Н	Х	Х	УД	Х	Х	УД	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	УД	Н			

Примітка. Х – хороший, Д – допустимий, УД – умовно-допустимий, Н – недопустимий.

Таблиця 2 - Нормативи періодичності чергування культур у сівозміні

Культура	Термін періоду повернення культури на попереднє місце вирощування, роки		
	Степ	Лісостеп	Полісся
Пшениця озима	2–3	2–3	2–3
Жито озиме	1–2	1–2	1–2
Ячмінь озимий	1–2	1–2	1–2
Овес	1–2	1–2	1–2
Гречка	1–2	1–2	1–2
Просо	3–4	3–4	3–4
Горох, вика, чина, соя	3–4	3–4	3–4
Люпин на зерно	—	—	—
Ріпак	3–4	3–4	3–4
Буряки цукрові і кормові	3–4	3–4	3
Картопля	1–2	1–2	1–2
Соняшник	8–9	7–9	—
Еспарцет	2–3	2–3	—
Конюшина	—	3–4	3–4
Люцерна	3–4	3–4	3–4
Багаторічні злакові трави	3–4	3–4	3–4

Продовження таблиці 2

Суданка	3	3	3
Сорго	3—4	3—4	3—4
Чорний пар	5—10	10	—
Кукурудза	0—5	0—5	0—5

Таблиця 3 - Ротаційна таблиця 5-пільної сівозміни:

Рік № поля	2017	2018	2019	2020	2021
I	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя
II	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима
III	Ячмінь	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові
IV	Кукурудза на зерно	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь
V	Соя	Пшениця озима	Бураки цукрові	Ячмінь	Кукурудза на зерно

1) пшениця озима, 2) бураки цукрові, 3) ячмінь, 4) кукурудза на зерно, 5) соя

При розробці сівозмін для селянського (фермерського) господарства необхідно врахувати вимоги до чергування культур. Потрібне їх плодозмінне чергування у трьох-п'ятипільних сівозмінах для забезпечення здорового фітосанітарного режиму та високої продуктивності. Якщо сівозміна надто спрощена і вузькоспеціалізована, до неї потрібно залучати у максимальному об'ємі проміжні і сидеральні посіви, які поліпшують плодозмінність у чергуванні і фітосанітарний режим посівів основної культури. До профілактичних заходів належить також включення трав, бобових культур, застосування підвищених доз органічних добрив, періодичне виведення полів під пар або залуження.

Розробка структури посівних площ має здійснюватись з набором відповідних культур, що дозволяє забезпечити необхідне їх чергування при організації сівозмін. Залежно від спеціалізації вона може мати насичення зерновими культурами до 65-75% і 35-25% кормовими і технічними, або ж 20-50% зерновими і 50-80% – кормовими культурами.

ННЦ «Інститут землеробства НААН» у тісній співдружності працює з питань розробки науково обґрунтованих систем землеробства, зокрема сівозмін, в окремих фермерських господарствах.

Так, у господарстві «Олеандр», село Лукаші Барішівського району Київської області на площі 448 га проведена організація території, розроблена і запроваджена п'ятипільна сівозміна з таким набором і чергуванням культур:

- 1 поле – однорічні трави на сидерат, горох;
- 2 – пшениця озима + післяжнивні;
- 3 – кукурудза на зерно;

- 4 – горох, гречка, просо;
- 5 – пшениця яра, ячмінь.

У збірних полях цієї сівозміни допускається маневрування з площами посіву тієї чи іншої культури.

У багатогалузевому фермерському господарстві сільськогосподарське підприємство «Заріччя», село Мар'янівка Хмельницького району Вінницької області на площі 1218 га розроблено і запроваджено дві польові сівозміни з відповідним набором і чергуванням польових культур:

— перша польова семипільна сівозміна на площі 570,4 га: 1 поле – ріпак озимий; 2 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 3 – буряки цукрові; 4 – кукурудза на зерно; 5 – соя; 6 – ріпак ярий; 7 – ярі зернові колосові (пшениця яра, ячмінь, овес); середній розмір поля 81,5 га;

— друга польова семипільна сівозміна на площі 647,7 га: 1 поле – багаторічні трави (еспарцет); 2 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 3 – кукурудза на зерно; 4 – горох, однорічні трави; 5 – пшениця озима + проміжні (редька олійна); 6 – гречка; 7 – ярі зернові колосові (ячмінь, овес) з підсівом багаторічних трав; середній розмір поля 92,5 га.

Схеми сівозмін розроблені таким чином, щоб пшениця озима розміщувалась після кращих попередників: ріпаку озимого, однорічних і багаторічних трав та гороху. Жодна зернова колосова культура не висіватиметься повторно, а лише після добрих рекомендованих попередників.

У випадку потреби збільшення площ кукурудзи, її посіви можна розмістити не тільки у 3 і 4 полях, а й у полі 7 за рахунок зменшення площ посівів пшениці ярої й ячменю. До того ж, кукурудза витримує повторні посіви за умови внесення достатньої кількості органічних та мінеральних добрив. витримуються періоди повернення на попередне поле ріпаку, буряків цукрових і бобових (сої, гороху, багаторічних трав). Не допускається парне розміщення таких культур, як ріпак озимий – буряки цукрові, пшениця озима – ячмінь, пшениця яра.

Наведені схеми сівозмін збалансовані за набором, співвідношенням і розміщенням культур. Вони носять динамічний характер. В окремих полях допускається маневрування з площами посіву тієї чи іншої культури, або за потреби їх взаємозаміни. Сівозміни спрямовані на розв'язання екологічних завдань: охорону навколишнього природного середовища від забруднення та підвищення продуктивності використання ґрунту.

На прикладі АПК Черкаської області та Дравівського дослідного поля Черкаської Державної Сільськогосподарської Дослідної Станції (ДСГДС) ННЦ «Інститут землеробства НААН» дано оцінку прояву ефективної родючості земель сільськогосподарського призначення Центрального Лісостепу, де географічно розміщена Черкаська область. Показано роль

структури сівозміни, удобрення та обробітку щодо елементів родючості при використанні різних видів органічних добрив в агроценозах різноротаційних сівозмін. Встановлено, що в сучасних умовах господарювання при відсутності тваринництва та гною компенсація елементів гною відбувається за рахунок нетоварної частки врожаю. Це розцінюється як біологізація сівозмін. У п'ятипільних сівозмінах з горохом та травами повернення усєї нетоварної частки там, де добрива не вносилися, забезпечило повну компенсацію лише по калію, а по азоту і фосфору баланс мікроелементів був від'ємним.

Внаслідок порушення структури сівозмін в АПК Черкаської області за останні роки дефіцит балансу елементів живлення склав – 22,7 кг/га (N – 9,4; P – 11,4; K – 2,0), а за рахунок внесення елементів живлення з добривами повернуто в ґрунт в середньому на 85-86%. Якщо порівняти вартість внесених елементів живлення урожаєм до ціни на мінеральні добрива, то загальний «кредит» за рахунок неповернутих ґрунту елементів живлення становить 294-300 грн/га.

Встановлено, що за ведення 10-пільної зерно-просапної сівозміни з насиченням зерновими – 50%, горохом – 10%, буряками цукровими – 20%, кормовими культурами – 40% без внесення мінерального живлення за рахунок побічної продукції в кількості 5 т/га забезпечується зростання продуктивності на 0,62 т/га зернових одиниць, а господарський вихід зростає на 0,67 т/га зернових одиниць, або на 117% і 115%. Заміна 6 т/га гною на фоні мінерального живлення побічною продукцією 7 т/га з внесенням 145 кг діючої речовини НРК сприяє зростанню виходу зернових одиниць на 1,37 т/га, а господарський вихід – на 1,47 т/га, або на 120% і 125%. Зростання продуктивності сівозміни за виходом зернових одиниць з 1 га в період 2001-2010рр. забезпечується високою продуктивністю нових сортів і гібридів кукурудзи, буряків цукрових та гороху.

У 5-пільних сівозмінах у нетоварній частині врожаю (побічна продукція, післяжнивні і кореневі рештки) накопичується 50% поживних елементів у сівозміні з горохом, та 46-52% при насиченні сівозміни травами від загального виносу. Це є значним резервом для компенсації виносу елементів живлення при використанні нетоварної частини врожаю у якості добрив. У короткоротаційних сівозмінах різного типу це дозволяє компенсувати витрати елементів живлення з ґрунту по азоту і фосфору на 70-75%, а по калію відбувається 100 % компенсація.

Висновки.

1. Існує багато факторів, які визначають ефективність землеробства, і сівозміна – один із найважливіших. Зі збільшенням різноманітності вирощуваних культур ефективність сівозміни підвищується. За реалізації всіх переваг правильного чергування культур у сівозміні підвищується урожайність, знижується

щільність бур'янів, хвороб, шкідників і зменшуються витрати на їх контроль, забезпечується екологічна збалансованість довкілля, охорона ґрунтів. Підвищення продуктивності с.-г. культур, найбільше нагромадження, поряд з іншими доступними формами, біологічного азоту, розширене відтворення родючості ґрунтів забезпечується за дотримання оптимальної структури посіву у сівозмінах із відповідним набором культур, співвідношенням і науково обґрунтованим їх розміщенням.

2. У світі посилюються тенденції до біологізації землеробства починаючи з удосконалення сівозмін, в які включають трави, зернобобові (горох, соя), проміжні, сидеральні культури, застосовують нетоварну (побічну) продукцію с.-г. культур і підвищені дози органічних добрив. Встановлена пряма залежність між довжиною ротації і продуктивністю с.-г. культур. Із зменшенням довжини ротації, особливо до спрощених 2-3-пільних сівозмін, знижується й їхня продуктивність.

3. У сучасному землеробстві провідним фактором високої продуктивності с.-г. культур є сівозміна: розміщення після кращих попередників за дотримання нормативів чергування та застосування оптимальних доз добрив. Високопродуктивними є різноротаційні: короткоротаційні 3-4-5-пільні і довгоротаційні 6-10-пільні зернові, зерно-просапні, зерно-паро-просапні, просапні, кормові, спеціальні сівозміни із широким діапазоном насичення зерновими культурами – від 33,3-50,0-66,3% до 70-80-100%. Зокрема, зерновими колосовими, просапними, зернобобовими (горох, соя, люпин), а також травами однорічними (вико-овес) і багаторічними бобовими (еспарцет, конюшина, люцерна).

4. З урахуванням кон'юктури ринку, сівозміни мають бути динамічними, але науково обґрунтованими. Це потрібно врахувати в ході розробки проектів землеустрою для забезпечення еколого-економічного обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь, їх складу і змісту, підвищення родючості ґрунту й ефективності землекористування.

5. На жаль, останнім часом у зв'язку з розвитком ринкових відносин на селі, в агрофірмах, селянських фермерських господарствах й інших с.-г. підприємствах стало типовим явище нехтування сівозмінами і вирощування с.-г. культур із грубим порушенням законів їхнього чергування, або навіть у беззмінних посівах. Це здебільшого пов'язано з кон'юктурою ринку, яка вимагає виробництва в першу чергу «прибуткових» сільськогосподарських культур за будь-яких умов. Такий процес, якщо його не обмежити рамками закону, може набути стихійного характеру і призвести до повного хаосу в землеробстві.

1. Бойко П. І. Коректування структури посівних площ і сівозмін залежно від агрометеорологічних умов / Бойко П. І., Коваленко Н. П. // Системні дослідження та моделювання в землеробстві: Зб. наук. праць. – Київ: Нива, 1998. – с. 53-60.

2. Бойко П. І. Методика сучасних і перспективних досліджень у землеробстві / Бойко П. І., Коваленко Н. П. // ж. Вісник аграрної науки, 2008. – №2. – с. 11-17.

3. Бойко П. І. Методичні підходи до визначення комплексного впливу основних складових систем землеробства на продуктивність агрофітоценозів і родючість ґрунту / Бойко П. І., Літвінов Д. В., Буслаєва Н. Г., Коваленко Н. П., Демиденко О. В., Шаповал І. С. // Міжвідомчий наук. зб. «Землеробство». Київ: ВП «Едельвейс» 2016. – Вип. 1(90). – с. 10-21.

4. Камінський В. Ф. Роль сівозмін у сучасному землеробстві / Камінський В. Ф., Бойко П. І. // Вісник аграрної науки. – Київ, 2013. – №6. – С. 5-9.

5. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ-початок ХХІ ст.): монографія / Коваленко Н. П. – НААН, ННСГБ. – Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 490 с.

6. Коваленко Н. П. Наукові основи становлення та розвитку землеробства в Україні / Коваленко Н. П. // Вісник аграрної науки. – 2017. – Спецвипуск, травень. – с. 60-66.

7. Кульбіда В. В. Сучасний метод досліджень в агрономії – лізиметропольовий дослід / Кульбіда В. В., Бойко П. І., Артюшенко О. О. // Сучасні методи тематичних досліджень в агрономії: Тези доповід. між народ. конф. – Умань: УСГІ, 1993. – с. 49-50.

8. Літвінов Д. В. Агробіологічні основи підвищення ефективності коротко ротацийних сівозмін Лівобережного Лісостепу України / Літвінов Д. В. // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук. – Київ: Друк. «Компринт», 2015. – 42 с.

9. Пастушенко В. О. Сівозміни на Україні / Пастушенко В. О. – Київ: Урожай, 1972. – 320 с.

10. Сівозміни у землеробстві України / За ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойко // Аграрна наука. – Київ: – 2002. – 148 с.

11. Шевченко М. С. Продуктивність науково обґрунтованих сівозмін у зоні Степу / Шевченко М. С., Лебідь Є. М., Десятник Л. М. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – Київ: ВП «Едельвейс», 2015. – Вип. 1. – С. 7-12.

12. Юркевич Є. О. Агробіологічні основи сівозмін Південного Степу України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко, А. В. Вакума // Монографія. – Одеса: Одеське виробництво «ВМВ», 2011. – 240 с.

13. Kaminsky V. F. Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 1) / V.F. Kaminsky, P.I. Boyko // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – Київ.: «Едельвейс». – 2014. – Вип. 3. – С.3-9.

14. Kaminsky V. F. Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 2) / V.F. Kaminsky, P.I. Boyko // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – Київ.: «Едельвейс». – 2014. – Вип. 4. – С. 3-11.

1. Boyko P.I. & Kovalenko N. P. (1998). Korektuvannya struktury posivnykh ploshch i sivozmin zalezjno vid ahrometeorolohichnykh umov.

Systemni doslidzhennya ta modelyuvannya v zemlerobstvi: Zb. nauk. prats'. Kyiv: Nyva, 53-60.

2. Boyko P. I. & Kovalenko N. P. (2008). *Metodyka suchasnykh i perspektyvnykh doslidzen' u zemlerobstvi: zh. Visnyk ahrarnoyi nauky..* 2, 11-17.

3. Boyko P. I., Litvinov D. V., Buslayeva N. H., Kovalenko N. P., Demydenko O. V. & Shapoval I. S. (2016). *Metodychni pidkhody do vyznachennya kompleksnoho vplyvu osnovnykh skladovykh system zemlerobstva na produktyvnist' ahrofitotsenoziv i rodyuchist' igruntu: Mizhvidomchyy nauk. zb. «Zemlerobstvo».* Kyiv: VP «Edel'veys», 1(90), 10-21.

4. Kamins'kyy V. F. & Boyko P. I. (2013). *Rol' sivozmin u suchasnomu zemlerobstvi: Visnyk ahrarnoyi nauky.* Kyiv, 6, 5-9.

5. Kovalenko N. P. (2014). *Stanovlennya ta rozvytok naukovo-orhanizatsiynykh osnov zastosuvannya vitchyznyanykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druha polovyna XIX- pochatok XXI st.): monohrafiya: NAAN, NNS:HB.* Kyiv: TOV «Nilan-LTD», 490.

6. Kovalenko N. P. (2017). *Naukovi osnovy stanovlennya ta rozvytku zemlerobstva v Ukraini: Visnyk ahrarnoyi nauky. Spetsvypusk, traven',* 60-66.

7. Kul'bida V. V., Boyko P. I. & Artyushenko O. O. (1993). *Suchasnyy metod doslidzen' v ahronomiyi – lizymetropol'ovyy doslid. Suchasni metody doslidzen' v ahronomiyi: Tezy dopovid. mizh narod. konf, Uman': US:HI,* 49-50.

8. Litvinov D. V. (2015). *Ahorobiolohichni osnovy pidvyshchennya efektyvnosti korotko rotatsiynykh sivozmin Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. Avtoreferat dysertatsiyi na zdobuttya naukovoho stupenya doktora s.-h. nauk, Kyiv: Druk. «Kompynt»,* 42.

9. Pastushenko V. O. (1972). *Sivozminy na Ukraini. Kyiv: Urozhay,* 320.

10. *Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy / Za red. V. F. Sayka, P. I. Boyko // Ahrarna nauka. – Kyiv: – 2002. – 148 s.*

11. Shevchenko M. S., Lebid' YE. M. & Desyatnyk L. M. (2015). *Produktyvnist' naukovo obgruntovanykh sivozmin u zoni Stepu: Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk «Zemlerobstvo».* Kyiv: VP «Edel'veys», 1, 7-12.

12. Yurkevych YE.O., Kovalenko N.P. & Bakuma A.V. (2011). *Ahorobiolohichni osnovy sivozmin Pivdennoho Stepu Ukrainy: Monohrafiya. Odesa: Odes'ke vyrobnytstvo «VMV»,* 240.

13. Kaminsky V.F. & Boyko P.I. (2014). *Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 1): Zbirnyk naukovykh prats' NNTS «Instytut zemlerobstva NAAN».* Kyiv: «Edel'veys», 3, 3-9.

14. Kaminsky V.F. & Boyko P.I. (2014). *Strategy of development and implementation of crop rotations in Ukraine (part 2): Zbirnyk naukovykh prats' NNTS «Instytut zemlerobstva NAAN».* Kyiv: «Edel'veys», 4, 3-11.

На основі багаторічних досліджень у статті висвітлено результати основних принципів розробки і удосконалення систем різноротиційних сівозмін для господарств різної форми власності і спеціалізації виробництва. Показано, що сівозмини, їх типи і види як довгоротаційні – 6-10-пільні, так і короткоротаційні – 3-4-5-пільні мають бути динамічними та будуватися за принципом плодозміни з обов'язковим введенням парових полів (чистого або зайнятого пару) і посівів багаторічних і однорічних трав, післяжнівних

посівів, застосуванням сидератів, корневих і післяжнивних рештків. Зі збільшенням різноманітності вирощуваних культур, дотриманням якісних попередників і нормативів чергування ефективність сівозміни і землекористування підвищується.

Ключові слова: сівозміни, попередник, нормативи чергування, ротація, продуктивність, проміжні посіви, плодозміна, спеціалізація.

На основе многолетних исследований в статье освещено результаты основных принципов разработки и усовершенствования систем разноротационных севооборотов для хозяйств различной формы собственности и специализации производства. Показано, что севообороты, их типы и виды, как долгоротационные – 6-10-польные, так и короткоротационные – 3-4-5-польные, должны быть динамическими и строиться по принципу плодосмены с обязательным введением паровых полей (чистого или занятого пара), посевом многолетних и однолетних трав, послеуборочных посевов, применением побочной продукции растений и сидератов, корневых и послеуборочных остатков. С увеличением разнообразия выращиваемых культур, соблюдением качественных предшественников и нормативов их чередования, эффективность севооборотов и землепользования почвы повышается.

Ключевые слова: севообороты, предшественник, нормативы чередования, ротація, продуктивность, промежуточные посе-вы, плодосмена, специализация.

On the basis of many years of research, the article highlights the results of the basic principles of the development and improvement of systems of different-rotation crop rotations for farms of various forms of ownership and specialization of production. It is shown that the rotations, their types and kinds, both long-run (6-10-pole) and short-path (3-4-5-pole), should be dynamic and be built on the principle of fruiting with the mandatory introduction of steam fields (pure or occupied steam) , sowing perennial and annual grasses, afterbirth and post-harvest crops, using by-products of plants and siderates, root and post-harvest residues. With the increase in the variety of cultivated crops, the observance of qualitative precursors and their alternation rates, the effectiveness of crop rotation and land use increases.

Key words: crop rotations, predecessor, interlacing standards, rotation, productivity, intermediate crops, fruits, specialization.

Рецензенти:

Танчик С. П. - д-р с.-г. наук

Дегодюк Е. Г. - д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 24.04.2018 р.