

І. Д. Примак
В. О. Єщенко
Ю. П. Манько



СІВОЗМІНИ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ

І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько

СІВОЗМІНИ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ

*За редакцією доктора сільськогосподарських наук,
професора **І. Д. Примака***

Схвалено Міністерством аграрної політики України
для використання в навчально-виховному процесі
як навчальний посібник під час підготовки
бакалаврів напрямку «Агрономія» у вищих навчальних закладах
II-IV рівнів акредитації Міністерства аграрної політики України

КВІЦ
2008

УДК 631.582 (075.8)

ББК 41.45я73

П76

І. Д. Примак, доктор с.-г. наук, професор (Білоцерківський НАУ)

В. О. Єщенко, доктор с.-г. наук (Уманський ДАУ)

Ю. П. Манько, доктор с.-г. наук (НАУ)

Рецензенти: **В. С. Зуза**, доктор с.-г. наук, професор

Г. І. Демидась, доктор с.-г. наук, професор

Г. П. Квітко, доктор с.-г. наук, професор

П76 Сівозміни в землеробстві України / І. Д. Примак, В. О. Єщенко,
Ю. П. Манько; За ред. І. Д. Примака. — К.: КВІЦ, 2008. — 288 с.

ISBN 978-966-2003-36-9

ББК 41.45я73

Висвітлено теоретичне обґрунтування сівозмін, їх класифікація, принципи чергування культур та їх місце в сівозмінах. Показана роль сівозміни в інтенсивному землеробстві. Наведено характеристики та оцінки окремих культур і парів як попередників, схеми сівозмін для різних ґрунтово-кліматичних зон України з урахуванням концентрації посівів, спеціалізації господарств, найбільш доцільної структури посівних площ.

Узагальнено багаторічні дані щодо впровадження сівозмін на осушених, зрошуваних та еродованих землях. Висвітлені теоретичні і практичні основи проектування, впровадження та освоєння сівозмін.

ISBN 978-966-2003-36-9

© І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько, 2008

© Оригінал-макет «Білоцерківський національний аграрний університет», 2008

ВСТУП

Висока культура землеробства базується на впровадженні у виробництво заходів, що становлять науково обґрунтовану його систему. Серед них важливе значення мають правильні сівозміни, які є головною і незамінною її ланкою та займають особливе місце за різноманітним сприятливим впливом на родючість ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. На основі сівозмін розробляються системи удобрення, механічного обробітку ґрунту і захисту посівів від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. Безсистемне проведення цих заходів, без врахування того, що вирощували на полі в попередні і що буде висіяно в наступні роки, призводить до низької їх ефективності. У правильних сівозмінах краще виявляються об'єктивні закони землеробства, вони забезпечують найраціональніше використання орних земель, матеріальних і трудових ресурсів, є організаційно-територіальною основою сталого землеробства. Порушення сівозмін чи нехтування елементарними вимогами до чергування культур завдає непоправної шкоди культурі та сталості землеробства. Лише сівозміна дає можливість розробляти технології вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх взаємного впливу, а також післядії кожного заходу, що застосовувались під найближчі попередники. Ось чому зростання культури землеробства може бути забезпечене тільки при освоєнні правильних сівозмін, які відповідають конкретним природно-кліматичним умовам і спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Багаторічними дослідженнями наукових установ на сьогодні вирішені основні питання теорії й практики застосування сівозмін в окремих ґрунтово-кліматичних зонах України, визначене місце, тривалість вирощування, сумісність і період повернення культур у сівозмінах з врахуванням вимог інтенсивних технологій; встановлена роль чистого і зайнятого парів при інтенсифікації землеробства; визначена ступінь насичення сівозмін провідними культурами в господарствах різного виробничого напрямку тощо.

1. НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІН

1.1. Основні терміни та їх визначення

Роль сівозміни на різних етапах розвитку землеробства і, особливо, за умов його інтенсифікації впливає із загального завдання наукового землеробства, яке за визначенням К. А. Тімірязєва і Д. М. Прянішнікова, полягає в узгодженні вимог культурних рослин з умовами їх вирощування. За різних кліматичних умов і природних властивостей ґрунту оцінка сівозміни визначається післядією попередніх культур і заходів їх вирощування. Цю післядію й необхідно враховувати при розміщенні сільськогосподарських культур на полях виходячи з науково обґрунтованого їх чергування.

Відомо, що навіть найродючіші ґрунти, як і наші чорноземи, не завжди можуть забезпечити створення необхідних умов для росту тієї чи іншої сільськогосподарської культури. Наприклад, чи зможе чорнозем опідзолений гарантувати високий врожай озимої пшениці після попередників із занадто пізнім строком збирання. Відповідь тут одна – ні, тому що використання ґрунту не можна розглядати без сівозмінного фактора, який у системі агротехнічних заходів найбільш дієво впливає на ґрунтове середовище.

Враховуючи біологічні особливості й здатність польових культур не тільки використовувати, а й активно відновлювати родючість ґрунту, сівозмінна істотно впливає на такі фактори родючості, як забезпеченість поживними речовинами і вологою, вміст гумусу, біологічний режим, фізичні властивості та швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт при його сільськогосподарському використанні.

Правильна сівозмінна зумовлює агрономічну стратегію підвищення продуктивності орних земель і врожайності сільськогосподарських культур, визначає та взаємозв'язує в єдиний комплекс всі ланки системи землеробства, тому що від спеціалізації сівозмін, складу і чергування культур залежать системи удобрення, механічного обробітку ґрунту та всіх інших агротехнічних і меліоративних заходів.

Разом з тим відомо, що з поглибленням спеціалізації сівозмін, тобто з насиченням їх провідними культурами, вимушеним зростанням масштабів застосування добрив і хімічних засобів захисту рослин та енергомісткості технологій вирощування занадто ускладнюється система управління родючістю, підвищуються вимоги до ґрунтів, які за цих умов повинні забезпечувати посіви не тільки сприятливим водно-повітряним і поживним режимом, але й мати помітну фітосанітарну

функцію, здатність запобігати утворенню високої концентрації внесених хімічних сполук тощо.

Щоб досягти такого якісного рівня родючості необхідно, щоб у зональних науково обґрунтованих системах землеробства провідними положеннями агротехнічного комплексу щодо родючості ґрунту були оптимізація гумусового та фізико-хімічного стану ґрунтового покриву, регулювання балансу поживних речовин, а при зрошенні – й водного режиму, що багато в чому уже й тепер може здійснюватися технічними засобами. Щодо біологічних факторів (таких як діяльність ґрунтової біоти, гумусовий і фітотоксичний режими ґрунту), то з поглибленням спеціалізації вони важче піддаються управлінню, тому багато в чому лімітують продуктивність землі. Але й в оптимізації цих факторів провідна роль належить сівозмінам.

Сівозміна – це чергування сільськогосподарських культур (а при потребі – і парів) у часі й на території або тільки у часі. Чергування у часі – це щорічна або періодична зміна культур і чистого пару на конкретно взятому полі. Чергування на території означає, що земельний масив сівозміни поділений на поля, де щороку (почергово) вирощуються культури. На кожному полі вони чергуються в часі.

Коли ж культури в сівозміні чергуються згідно з рекомендаціями наукових установ, такі сівозміни називаються науково обґрунтованими або правильними, альтернативою до яких мають право існувати неправильні сівозміни.

В основі правильної сівозміни лежить науково обґрунтована структура посівних площ, під якою розуміють співвідношення площ посівів різних сільськогосподарських культур і чистих парів, виражене у відсотках до загальної площі сівозміни. Вона розробляється відповідно до спеціалізації господарства.

Сільськогосподарські культури і заходи їх вирощування неоднаково впливають на фізичні, хімічні й біологічні властивості ґрунту не тільки в період їх вирощування, а й у наступні роки. Саме тому при розміщенні культур у сівозміні слід дотримуватися певного порядку їх чергування, який ґрунтується на неоднаковому відношенні різних сільськогосподарських рослин до родючості ґрунту, тобто необхідно кожную культуру забезпечити добрим попередником.

Попередником називається культура або пар, які займали дане поле в попередньому сільськогосподарському році.

Паром називається поле, на якому протягом відносно тривалого періоду не вирощують сільськогосподарські культури і утримують у чистому від бур'янів стані.

Чистий пар – це поле, вільне від сільськогосподарських культур

протягом більшої частини вегетаційного періоду і утримується в чистому від бур'янів стані. За строками основного обробітку ґрунту чисті пари поділяють на чорні та ранні.

Чорний пар – це чистий пар, обробіток якого починають влітку або восени слідом за збиранням попередника.

Ранній пар – це чистий пар, основний обробіток якого починають весною наступного року після зібраного влітку чи восени попередника.

Чорний пар ефективніший, ніж ранній. Як правило, поле під ранній пар залишають тоді, коли з певних організаційних причин його не вдається виорати восени та коли на зиму на поверхні ґрунту необхідно залишити рослинні рештки для захисту його від ерозії й затримання снігу. Оранку на такому полі проводять навесні, коли мине загроза пилкових бур.

До чистого пару належить і кулісний пар, тобто поле, на якому висівають високостебельні рослини (кукурудзу, сорго, соняшник, гірчицю тощо) для затримання снігу і запобігання ерозії ґрунту. Насіння кулісних культур висівають в кінці літа стрічками або окремими рядками на відстані 10-20 м один від одного.

Чисті пари використовують лише в посушливих південних і південно-східних районах, де основною їх функцією є нагромадження вологи. Крім того, вони сприяють нагромадженню елементів живлення в ґрунті та ефективній боротьбі з бур'янами, особливо з таким досить поширеним, як гірчак рожевий. Тому ці пари в посушливому Степу є агротехнічною основою польових сівозмін.

Численні дані переконують, що чистий пар у роки з посушливим літньо-осіннім періодом є єдиним попередником, який практично гарантує своєчасні сходи озимих культур, добрий розвиток рослин до входу їх у зиму, завдяки чому вони надійно захищають ґрунт від водної та вітрової ерозії.

У полі чистого пару поліпшуються фізичні та хімічні властивості ґрунту, посилюються мікробіологічні й біологічні процеси, інтенсивно розкладаються токсичні речовини. Чистий пар – ефективний засіб очищення ґрунту від насіння бур'янів, поліпшення його фітосанітарного стану.

Чистий пар як попередник забезпечує найбільший вихід ваговитого насіння, яке дає дружні сходи, що здатні протистояти не тільки несприятливим погодним факторам весни, а й ураженню хворобами та пошкодженню шкідниками.

Чорний та ранній пари у степовій зоні не можна вважати рівноцінними. Перший забезпечує вищий урожай озимої пшениці, тому він вважається ефективнішим. Різниця в урожайності озимої пшениці

на користь чорного пару в дослідях становить 3-5, а у виробничих посівах – 5-8 ц/га і більше.

Наявність чорного пару в сівозмiнах надає сталості структурі посівних площ та запланованих зборів продукції. Тільки завдяки впровадженню їх зменшується загибель та пересів пшениці, підвищується вихід зерна з одиниці сівозмінної площі.

Всебічний позитивний вплив парування поля полягає у тому, що ґрунт на час сівби озимої пшениці перебуває у стані вищої готовності для проростання насіння культурних рослин. Витрати на обробіток та догляд за ним окуповуються врожаєм польових культур. Тому чорний пар і впроваджують у посушливих районах, де інші відомі агрономічні науці заходи не забезпечують високих урожаїв, головним чином пшениці. У всіх зонах країни дуже поширені зайняті пари.

Зайнятим паром називають рано звільнені від культурних рослин поля, де не тільки можна провести обробіток ґрунту, але й створити сприятливі умови для вирощування наступних культур. Цей пар має таку різновидність, як **сидеральний пар**, який засівають бобовими та іншими рослинами (люпин, середела, буркун білий, гірчиця тощо) для заорювання на зелене добриво.

Перелік сільськогосподарських культур і парів у порядку їх чергування в сівозміні називається **схемою сівозміни**, яка передбачає, як правило, розміщення в одному полі однієї культури. Але в одному полі можна розміщувати дві культури і більше, якщо вони належать до однієї й тієї ж групи. Наприклад, у просапному полі можна розмістити картоплю і цукрові буряки, у полі ярих зернових – ячмінь, овес та ін. Поля, в яких окремими масивами вирощуються дві і більше сільськогосподарських культур, називаються **збірними**.

Припустимо, що на певній площі ріллі необхідно розмістити конюшину, ячмінь, картоплю і озиму пшеницю, причому кожна з них повинна зайняти приблизно однакову площу. Тоді всю площу ріллі ділять на чотири рівні частини (поля), кожна з яких засівають однією із вказаних культур за такою схемою: ячмінь з підсівом конюшини – конюшина – озима пшениця – картопля. Якщо культури вирощуватимуться на одному і тому ж полі сівозміни два і більше роки підряд, такі культури називають **повторними**, а посів таких культур – **повторним**.

Беззмінна культура – це сільськогосподарська культура, яку тривалий час вирощують на одному полі поза сівозміною.

Монокультура – це єдина сільськогосподарська культура, яку вирощують у господарстві на всій площі орних земель.

Термінами беззмінна культура і монокультура іноді користуються як синонімами, тому що монокультура призводить до беззмінності

посівів. Якщо в монокультуру швати чистий пар, то беззмінність порушиться і єдина культура буде вирощуватися вже у сівозміні: наприклад, чистий пар – озима пшениця – озима пшениця.

Період, протягом якого сільськогосподарські культури і пар проходять через кожне поле послідовно, за передбаченою схемою, називається **ротацією** сівозміни. Ротацію, як правило, зображають у вигляді пореліку культур в порядку послідовної їх зміни в часі на одному й тому ж полі. Зміну культур на всіх полях показують у вигляді таблиці, яку називають **ротаційною**. Вона являє собою план розміщення культур і чистого пару по полях на період ротації сівозміни. Тривалість ротації, як правило, дорівнює кількості полів у сівозміні.

До термінології, що використовується при вивченні сівозмін, входять також *передпопередник, ланка сівозмін, парозаймаюча, основна, проміжна підсівна і покривна культура, проектування та освоєння сівозмін* та інші, суть яких буде розкриватись у спеціальних розділах цієї книги.

1.2. Реакція окремих культур на вирощування в беззмінних посівах і в сівозміні

Сільськогосподарські рослини можуть вирощуватись у вигляді монокультури, в беззмінних посівах і в сівозмінах. У перших двох варіантах передбачається тривале вирощування культури на одному полі. В той же час численні досліді засвідчують, що при беззмінному і навіть повторному вирощуванні продуктивність сільськогосподарських культур помітно знижується. Так, на Ротамстедській дослідній станції (Англія) урожайність озимої пшениці протягом 125 років у беззмінних посівах знизилася більше як у два рази, а при застосуванні добрив вона впродовж останніх років хоч і не зменшувалася, однак була значно нижчою, ніж у сівозміні. У подібних дослідіах у Галле (Німеччина) урожайність жита через 70 років у беззмінних посівах знизилася на 63%, а в дослідіах на Чорторійському дослідному полі (Житомирська область) вона в беззмінних посівах на фоні $N_{40}P_{30}K_{30}$ зменшувалася на 32% порівняно з сівозміною. Середня урожайність цієї культури у беззмінних посівах протягом більше 100 років на Полтавському дослідному полі становить лише 6-7 ц/га.

Залежно від реакції на повторне вирощування культури поділяють на такі групи:

1 – дуже чутливі, урожайність яких у повторних посівах або при частому поверненні на попереднє місце різко знижується (цукрові буряки, льон-довгунець, соняшник і більшість зернобобових);

2 – середньо чутливі, урожайність яких при повторному вирощуванні знижується мало і при відповідній технології їх можна вирощувати два роки підряд (озимі і ярі зернові колосові, овес);

3 – малочутливі, здатні забезпечувати досить високий урожай протягом кількох років при повторному вирощуванні (бавовник, тютюн, картопля, коноплі, кукурудза, рис).

Так, із культур першої групи соняшник в беззмінних посівах Інституту зернового господарства УААН знижував урожайність насіння, згідно повідомлення Є. М. Лебеда (1983), на 7,7 ц/га або на 57%. Урожайність цукрових буряків в умовах беззмінності на Чорторийському дослідному полі, що на Житомирщині, навіть при щорічному внесенні рекомендованих норм органічних і мінеральних добрив, за даними П. І. Бойка, Є. А. Головка, Н. Н. Дзюбенко та І. С. Поліщука (1980), знижувалась порівняно з вирощуванням у сівозміні на 112 ц/га, або на 30%. Урожайність гороху за беззмінного вирощування, за даними вище названих дослідників, знижувалась майже на 63% (до 9,2 ц/га проти 25,1 ц/га в сівозміні).

Із середньо чутливих культур озима пшениця в беззмінних посівах, за повідомленням П. І. Бойка (1990), знижувала урожайність залежно від тривалості беззмінності на 18-81%, а ярий ячмінь згідно з публікацією В. О. Єщенка і В. П. Опришка (1992) – більше як на 40%.

Кукурудза і картопля хоч і вважаються слабо чутливими до беззмінного вирощування, але за даними В. Ф. Зубенка, В. М. Якименка, О. В. Клімова та М. І. Чапалди (1985) їх урожайність в сівозміні була значно вищою (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність картоплі та кукурудзи при вирощуванні в сівозміні й беззмінно, ц/га (середнє за 18 років, Інститут землеробства УААН)

Місце вирощування	Фон удобрення	Картопля	Кукурудза
Сівозміна	Без добрив	73	123
	20 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	204	285
Беззмінно	Без добрив	55	74
	20 т/га + N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	109	200

Урожайність конопель у беззмінних посівах П. Т. Борисенка (1987) знижувалась на 11%, а бавовнику в дослідях А. С. Болкунова (1987) – на 33%.

Випадки значного зниження урожайності при беззмінній сівбі деяких культур названо **ґрунтовтомою**. Відомі льоновтома, буряко-

втома, конюшинотвома та ін. В агрономічній науці постійну увагу приділяють виявленню причин ґрунтовтоми. З'ясовано, що існує багато загальних причин, але для окремих культур встановлено й специфічні: для *льоновоми* – поширення грибних захворювань, зокрема фузаріозу; для *буряковтоми* – поширення нематоди, для *конюшинотвоми* – збіднення ґрунту на фосфор і калій. Але цим не вичерпуються причини ґрунтовтоми. Навіть при усуненні зазначених причин при беззмінній культурі врожаї залишаються нижчими, ніж при правильному чергуванні культур.

За даними Б. М. Рожественського (1948), найстійкішими в беззмінних посівах виявилися ячмінь, кукурудза та яра пшениця, а найменш стійкими – цукрові буряки, озима пшениця й просо.

У дослідженнях Інституту цукрових буряків на чорноземах типових малогумусних Носівського відділення Чернігівської сільськогосподарської дослідної станції особливо вибагливими до сівозміни виявилися цукрові буряки й озима пшениця, тоді як кукурудза, картопля, а при застосуванні добрив – і ячмінь та овес забезпечували досить сталі врожаї і при тривалому (10 років) беззмінному вирощуванні.

Залежно від реакції на беззмінне вирощування Е. Рюбензам і К. Рауе (1969) в Німеччині теж розподіляють польові культури на три групи, але вже на такі:

1. Стабільні або самосумісні культури, які можна протягом кількох років вирощувати на одному місці без істотного зниження врожаю. Це – жито, кукурудза, люпин жовтий, середела, озима вика, квасоля, соя, тютюн, коноплі, просо, картопля (на полях, де немає нематод).

2. Лабільні або ті, що негативно реагують на беззмінне і навіть повторне вирощування на одному місці, – пшениця, овес, ячмінь, цукрові та кормові буряки, конюшина, люцерна, горох, льон, соняшник. У сівозмінах лабільні культури повторно сіяти не рекомендують.

3. Сівозмінолабільні (несумісні) культури, тобто такі, що недоцільно висівати одну після другої. Наприклад, пшеницю після ячменю, овес після ячменю й навпаки, буряки після ріпаку і навпаки, льон після гороху й навпаки.

Цей розподіл культур на групи заслуговує на деталізацію стосовно конкретних умов. Наприклад, на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся люпин жовтий не є стабільною культурою. На Чернігівській та колишній Житомирській сільськогосподарських дослідних станціях люпиновтома почала проявлятися уже на третій-четвертий роки беззмінного вирощування: врожай поступово знижувався, а потім рослини почали гинути вже у фазі розетки та бутонізації.

Причина зниження врожаїв культур при беззмінному їх вирощуванні неоднозначна. У ряді випадків це зумовлено тим, що в беззмінних посівах створюються умови, сприятливі для розвитку шкідників і збудників хвороб, властивих даній культурі, в інших – погіршується поживний режим внаслідок однобічного виносу макро- і мікроелементів з ґрунту. Констатовано також значне збільшення забур'яненості посівів.

Здебільшого на ріст і продуктивність монокультур негативно впливали кореневі виділення самих рослин та продукти життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів.

Застосування добрив дещо гальмує процес наростання токсичності ґрунту при беззмінному вирощуванні сільськогосподарських культур, але повністю не припиняє.

Повторні й особливо беззмінні посіви також призводять до розмноження шкідників, що спеціалізуються на певних культурах (буряковий довгоносик, хлібна жужелиця тощо), а це також є однією з причин зниження врожайності.

Підсумовуючи результати численних досліджень, можна відмітити, що ґрунтовтома і пов'язане з нею зниження врожаїв культури у беззмінних та повторних посівах зумовлюється комплексом факторів. Дія їх ослаблюється при застосуванні органічних і мінеральних добрив, засобів боротьби з хворобами, шкідниками і бур'янами. Але найбільш надійним агротехнічним заходом зниження ґрунтовтоми є науково обґрунтоване чергування культур у сівозміні в поєднанні з іншими ланками системи землеробства.

1.3. Історія розвитку наукових основ чергування сільськогосподарських культур

Потреба в чергуванні культур була давно встановлена практикою, але вона не мала достатнього обґрунтування. Ще стародавній римський філософ Колумелла вважав, що беззмінне вирощування рослин призводить до отруєння ґрунту, нагромадження в ньому шкідливих речовин, а також зменшення запасів поживних речовин. Звідси випливають рекомендації застосовувати гній, сидеральні культури, ретельно обробляти землю.

Римський письменник Вергілій у своєму Георгіконі писав, що, змінюючи плоди, поля віддаються спокою. Пліній радив посів пшениці чергувати з бобами, люпином або викою, які поліпшують ґрунт.

Причини зниження врожаїв при беззмінних посівах тривалий час залишалися невідомими. З'ясування їх стало можливим тільки з розвитком природничих наук.

З розвитком природничих і агрономічних наук були спроби глибшого наукового обґрунтування суті чергування культур. Одними з перших, хто висунув токсичну теорію чергування посівів у XVIII ст., були швейцарські ботаніки Пирам і Альфонс Декандолі. Згідно з нею рослини виділяють у ґрунт отруйні речовини, що шкодять їм, але не шкідливі для інших рослин.

Наприкінці XVIII – на початку XIX ст. панувала гумусова теорія живлення рослин, згідно з якою поживою рослин вважали ґрунтовий перегній. Виходячи з цієї теорії, всі рослини польової культури поділялися на дві групи: що споживали багато гумусу і що збагачували ґрунти гумусом. До першої групи відносили всі зернові культури, а до другої – кормові трави, які залишали багато органічної речовини з рослинними рештками, що надходили в ґрунт.

У Росії теоретичні основи плодозміни (гумусову теорію) розвивав професор І. Комов (1788), а в Німеччині – А. Теєр (1812).

Через 10 років після виходу в Росії книги А. Теєра «Основи раціонального сільського господарства» (в Німеччині вийшла в 1812, в Росії – в 1830 р.) гумусова теорія живлення рослин піддалася різкій критиці. В 1840 р. вийшла відома книга Ю. Лібіха «Хімія в її застосуванні до землеробства і фізіології», у якій на протипагу гумусовій теорії проголошувалося, що тільки мінеральні речовини доставляють поживу рослинам. За теорією Лібіха, не може бути рослин, які поліпшують ґрунт. Всі вони тільки виснажують його. Роль сівозмін, на його думку, зводилася лише до відстрочення неминучого виснаження ґрунту.

На основі аналізів було встановлено, що зола одних рослин містить більше калію, а в других переважає кальцій, у третіх – кремнекислота. Вся роль сівозмін зводилася до того, що при зміні культур за однієї і тієї ж суми поживних речовин можна дещо відстрочити виснаження ґрунту порівняно з вирощуванням однієї і тієї ж культури, яке призводить до швидкого виснаження ґрунту будь-якою однією мінеральною речовиною. Радикальним засобом проти виснаження ґрунту Лібіх вважав повернення взятих із нього мінеральних поживних речовин з добривами. Згодом він був визнаний одним із законів землеробства. Проте Лібіх недооцінював значення азоту, вважаючи, що рослини можуть задовольнити свою потребу в ньому за рахунок атмосфери.

Дослідженнями Бусенго у Франції і Лооза в Англії, які проводилися одночасно із з'явленням книги Лібіха (1812 р.), встановлена важлива роль азоту в живленні рослин. Виняток із цього загального правила становили рослини із родини бобових, які майже не реагували на внесення азотних добрив. Крім того, з'ясувалося, що після них ґрунт збагачується азотом.

Проведені Бусенго аналізи врожаю та складений баланс приходу і витрати поживних речовин за цілу ротацію різних сівозмін показали великі надлишки азоту в сівозмінах з конюшиною або люцерною. Таким чином, було підтверджено, що вони збагачують ґрунт не тільки вуглецем, а й азотом.

У подальшому факти збагачення ґрунту азотом були відмічені при вирощуванні й інших бобових культур. На Ротамстедській дослідній станції в Англії це виявилось при культурі бобів.

Давно було помічено, що після люпину бідні піщані ґрунти ставали придатними для вирощування небобових культур, але лише в 60-роках XIX ст. у господарському досліді Шульца (Німеччина) з'ясувалося, що цьому сприяв азот. Теорія Шульца лягла в основу сидеральних сівозмін. З відкриттям ролі азоту в житті рослин і здатності бобових збагачувати ґрунт цим елементом, теорія сівозмін одержала нову основу. Позитивне значення чергування культур стали пояснювати зміною бобових культур рослинами з інших родин, що споживають нагромаджений азот.

Причини такого впливу бобових культур на ґрунт і умови їх азотного живлення були з'ясовані в 80-х роках XIX ст. Гельрігелем (Німеччина). На основі проведених дослідів він зробив висновок, що бобові заражуються певними бактеріями, утворюючи на корінні бульбочки, які набувають здатності засвоювати азот повітря. При відсутності в ґрунті відповідних бактерій бобові не здатні його використовувати і не відрізняються в цьому розумінні від рослин інших родин.

Слід зазначити, що ще раніше в Росії в 1865 р. І. А. Воронін визнав мікроорганізми причиною утворення бульбочок на корінні бобових рослин, але їх наявність не пов'язувалась із засвоєнням азоту. Таким чином, давно помічений у практиці сприятливий вплив бобових рослин польової культури (особливо багаторічних) на родючість ґрунту і продуктивність наступних культур одержав наукове обґрунтування, яке зберегло своє значення і нині.

Друга половина XIX ст. ознаменувалась значним розвитком фізики ґрунтів як у західних країнах, так і в Росії. Було з'ясовано, що родючість ґрунту залежить не тільки від його хімічного складу, а й від фізичного стану, який змінюється під впливом вирощування культур. Базуючись на цих знаннях, П. А. Костичев і В. Р. Вільямс в основу сівозмін поклали структурну теорію, відповідно до якої беззмінне вирощування культур призводить до деградації фізичних властивостей ґрунту, зокрема його структури. Всі рослини В. Р. Вільямс поділяв на такі, що відновлюють структуру ґрунту і підвищують його родючість (сумішки багаторічних бобових та злакових трав) і такі, що її руйнують (однорічні

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Алексеева Е. С., Елагин И. Н., Билоножко В. Я., Кващук Е. В., Малина М. М., Парок В. А. Культура гречихи. Ч. 3. Технология возделывания гречихи. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак В. В., 2004. – 504 с.

Алексеева Е. С., Кушнир В. П. Гречиха зеленоцветковая – настоящее и будущее. – Каменец-Подольский: Медобори, 2003. – 176 с.

Андрієнко А. Л., Бабич Ю. В., Бондаренко А. С. та ін. Особливості технології вирощування сільськогосподарських культур / Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ, 2005. – С. 125-169.

Барабаш О. Ю. Овочівництво. – К.: Вища школа, 1994. – 374 с.

Барановський В. Д. Оптимізація структури посівних площ сівозмін із цукровими буряками в умовах нестійкого зволоження на чорноземі типовому: Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – К.: НАУ, 2002. – 19 с.

Барштейн Л. А., Шкаредний І. С. Класифікація сівозмін / Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. – К.: Урожай, 1985. – С. 66-69.

Бацула О. О., Чесняк Г. Я. Розрахунок балансу гумусу в ґрунті та норм органічних добрив для його бездефіцитного вмісту / Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. – К.: Урожай, 1987. – С. 103-107.

Бегей С. В., Шувар І. А. Проміжні посіви в інтенсивному землеробстві: Навч. посібник. – Львів, 1992. – 102 с.

Бедринец В. К., Пономаренко М. И. Предшественники и урожай // Сахарная свекла. – 1985. – №11. – С. 23-24.

Бзиков М. А., Мисик Н. А., Мамиев Д. М., Доева Л. Ю., Шалыгина А. А. Биологизированная технология в Северной Осетии // Картофель и овощи. – 2007. – №1. – С. 15-16.

Бистріцький В. С. Агротехнічні основи ефективного використання осушених мінеральних земель/Землеробство на осушених землях. – К.: Урожай, 1990. – С. 58-90.

Билоножко В. Я. та ін. Виробництво високоякісного насіння гречки /За ред. В. Я. Білоножка. – Миколаїв: Вид-во Ірини Гудим, 2005. – 88 с.

Бойко П. І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. – К.: Урожай, 1990. – 144 с.

Бойко П. І. Сівозміни в сучасному землеробстві//Вісник аграрної науки. – 1998. – №10. – С. 15-18.

Бойко П. І., Головка Є. А., Дзюбенко Н. Н., Поліщук І. С. Вплив біологічних факторів родючості ґрунту на продуктивність культур у сівозміні й беззмінних посівах// Землеробство. – К.: Урожай, 1980. – Вип. 51. – С. 84-90.

Бойко П. І., Шиліна Л. І., Гаврилюк М. С., Шаповал І. С. Основні фактори землеробства та продуктивність рослин і стан родючості чорноземів на лівобережжі Лісостепу України//Вісник аграрної науки. – 1994. – №4. – С. 35-43.

Болкунов А. С. Плодородие почвы и урожайность хлопчатника при бесменном возделывании и в севообороте/ Агрономические основы специализации севооборотов. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 204-210.

- Болотских А. С. Опоси України. – Харків: Орбіта, 2001. – 1088 с.
- Борисенко П. Т. Размещение конопль в севообороте / Агрономические основы специализации севооборотов. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 213-217.
- Борисоник З. Б., Голик В. С. Технологии возделывания яровой пшеницы/ Пшеница. – К.: Урожай, 1977. – С. 362-368.
- Борисонік З. Б. Ярі колосові культури. – К.: Урожай, 1975. – 175 с.
- Бутов А. В., Зезюков Н. И. Воспроизводство плодородия почвы в специализированных полевых севооборотах с картофелем/ Научные основы совершенствования современных систем земледелия: Сб. науч. тр. Воронежского ГАУ. – Воронеж, 1997. – С. 59-66.
- Василенко Ю. А. Ерозія ґрунту та заходи боротьби з нею в умовах Хмельницької області//Землеробство. Вип. 15. – К.: Урожай, 1968. – С. 69-72.
- Вериги С. А., Разумова Л. А. Почвенная влага и ее значение в сельскохозяйственном производстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 328 с.
- Воробьев С. А. Севообороты интенсивного земледелия. – М.: Колос, 1979. – 368 с.
- Губернатор В. С. Ячмінь. – К.: Урожай, 1973. – 156 с.
- Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В. Землробство / За ред. В. П. Гудзя. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
- Годулян И. С. Рациональные севообороты – основа высокого урожая. – Днепропетровск: Промінь, 1972. – С. 36-40.
- Годулян И. С. Кукуруза в севооборотах (2-е изд, перераб. и доп.). – К.: Урожай, 1977. – 104 с.
- Данилевський О. П. Місце соняшника в сівозмінах півдня центрального Лісостепу УРСР //Вісник сільськогосподарської науки. – 1974. – №12. – С. 42-44.
- Данилевський О. П. Наукові праці та статті. – К.: Поліграф Консалтинг, 2006. – 724 с.
- Дудченко З. Я., Глущенко Л. Т. Зміна врожаю і показників якості зерна ярого ячменю під впливом попередників і строків сівби//Вісник Сумського НАУ. – 2001. – Вип. 52. – С. 95-96.
- Ещенко В. Е. Агроэкологическое обоснование полевых севооборотов при концентрации и специализации сельскохозяйственного производства в центральных районах Лесостепи Украины: Автореф. дис.... доктора с.-х. наук. – Кишинев, 1988. – 32 с.
- Ещенко В. Е. Кормовая оценка посевов кукурузы в полевом севообороте в зависимости от их размещения // Корма и кормопроизводство. Вып. 28. – К.: Урожай, 1989. – С. 23-25.
- Ефіменко Д. Я., Покозій Л. І. Вплив попередників і умов живлення на врожай гречки//Землеробство. – К.: Урожай, 1976. – Вип. 44, С. 91-94.
- Ефіменко Д. Я., Яшовський І. В. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
- Ещенко В. О. Умови вирощування і продуктивність кукурудзи залежно від попередників на півдні лісостепової зони України //Степове землеробство. – Вип. 28. – К.: Урожай, 1994. – С. 42-46.

Ещенко В. О., Лук'янець В. Л. Зміни окремих показників родючості ґрунту під впливом сівозмінного фактору / Зб. наук. пр. Уманської ДДА. – Вип. 54. – К.: Знання України, 2002. – С. 83-89.

Ещенко В. О., Опришко В. П. Сівозміни в інтенсивному землеробстві. – К.: Вид-во УСГА, 1992. – 41 с.

Ещенко В. О., Опришко В. П., Усик С. В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін з різним насиченням зернофуражними культурами // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спец. вип. 3 (23). Т. 1. – Миколаїв, 2003. – С. 66-76.

Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. – К.: Урожай, 1989. – С. 138-139.

Зінченко О. І. Кормовиробництво: Підручник. – К.: Вища освіта, 2005. – 448 с.

Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2003. – 591 с.

Зубенко В. Ф., Барштейн Л. А., Дмитрієв І. О. та ін. Сівозміни Лісостепу / Сівозміни – основи інтенсифікації землеробства. – К.: Урожай, 1985. – С. 128-173.

Зубенко В. Ф., Якименко В. М., Клімов О. В., Чапалда М. І. Сівозміни Полісся / Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства. – К.: Урожай, 1985. – С. 173-202.

Ивлев Д. И., Бабич В. Г., Шестакова Р. И. Предшественники и разные условия питания // Сахарная свекла. – 1990. – №5. – С. 17-18.

Извеков А. С. Зарубежный опыт почвозащитного земледелия на склонах / Почвозащитное земледелие на склонах. – М.: Колос, 1983. – С. 434-520.

Іщенко Р. Л. Вплив попередників і удобрення на посівні якості озимої пшениці / Сучасні проблеми рослинництва і кормовиробництва. Зб. наук. пр. УСГА. Ч. 1. – Умань, 1998. – С. 33-35.

Карпенко О. Ю. Ефективність післяжнивних посівів та заходи основного обробітку ґрунту на урожай зерна кукурудзи в умовах правобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – К.: НАУ, 1998. – 18 с.

Кваснюк Н. Я., Жеребцова Л. Н., Филиппова Е. И. Как защитить картофель от фитофтороза // Картофель и овощи. – 2004. – №2. – С. 26-28.

Квитко Г. П. Интенсивная технология возделывания люцерны / Интенсивные технологии возделывания кормовых культур: теория и практика. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 136-142.

Киржбая Ю. К., Алексеева Е. С., Герасимчук С. В. Интенсивная технология возделывания гречихи // Зерновое хозяйство. – 1986. – №1. – С. 24-30.

Кірчук І. С. Ефективність дії попередників, добрив і способів основного обробітку ґрунту на урожайність озимої пшениці в сівозмінах південно-західного Лісостепу / Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2003. – 18 с.

Кіцно П. П. Підбір біологічно-придатних покривних культур для багаторічних трав у сівозмінах бурякосіючих районів Лісостепу України / Продуктивність сівозмін на півдні центрального Лісостепу УРСР. Наук. пр. УСГА. Вип. 98. – К., 1974. – С. 54-58.

Кліщенко В. С., Чорнога Т. О. Концентрація азоту в тканинах рослин // Вісник рослин. – 2003. – №5. – С. 11.

Коваленко В. П., Домидася Г. І. Ріст і продуктивність підсиюваних пшениць кормових культур залежно від їх видного складу / Біологічні науки і проблематика рослинництва. – Умань: УДАУ, 2001. – С. 727-729.

Коваленко А. М., Таран В. Г. Сівозміни як фактор стабілізації виробництва зерна в посушливих умовах півдня // Вісник аграрної науки південного регіону. Вип. 2. – Одеса, 2001. – С. 119-122.

Кожуховский И. Н. Определение оптимальной концентрации посевов сахарной свеклы в севообороте северной подзоны левобережной Лесостепи УССР: Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. – К., 1986. – 18 с.

Коломієць Н. Ріпак: місце у сівозміні // Пропозиція. – 2001. – №3. – С. 35.
Кормовиробництво. Практикум / За ред. О. І. Зінченка. – К.: Нора-прінт, 2001. – 470 с.

Коршунова А. Ф., Чумаков А. С., Щечкохихина Р. И. Защита пшеницы от корневых гнилей. – Л.: Колос, 1976. – 184 с.

Костенко С. С. Продуктивність сівозмін залежно від чергування культур і внесення добрив / Зб. наук. пр. Інституту цукрових буряків. – Вип. 1. – К., 1999. – С. 96-100.

Кравець Т. О. Вплив попередників на продуктивність кукурудзи на зерно / Зб. наук. пр. Уманського СГІ. – К.: Сільгоспосвіта, 1994. – С. 155-158.

Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від попередників, способів обробітку ґрунту і добрив у південно-східному Степу України / Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2000. – 20 с.

Кудря Н. А. Вплив зернобобових попередників на продуктивність озимої пшениці в короткоротаційних сівозмінах південно-східного Лісостепу України / Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2004. – 20 с.

Кузьменко О. С. Проміжні і сумісні посіви в Україні. – К.: Вища школа, 1985. – 175 с.

Кульбида В. В., Бородань В. А. Севооборот – защита растений – урожай // Защита растений. – 1994. – №12. – С. 10-18.

Кураш О. В. Залежність врожайності соняшнику від вологості ґрунту та попередників // Вісник Сумського ДАУ. – Вип. 5. – Суми, 2001. – С. 108-109.

Лазарев А. М. Сосудистый бактериоз – вредоносная болезнь капусты // Картофель и овощи. – 2006. – №5. – 29-31.

Лебедь Е. М. Фактор севооборота в интенсивном земледелии Степи Украины // Земледелие. – 1983. – №7. – С. 14-17.

Лебедь Е. М. Результаты исследований по севооборотам в степной зоне Украины / Агрономические основы специализации севооборотов. – М. Агропромиздат, 1987. – С. 94-101.

Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1992. – 224 с.

Лихацкий В. И. Чеснок. – К.: Изд-во УСХА, 1997. – 97 с.

Лихацький В. І. Баштанництво. – К.: Вища школа, 2002. – 166 с.

Лихацький В. І., Бургарт Ю. Є., Васянович В. Д. Овочівництво. Ч. 1. – К.: Урожай, 1996. – 304 с.

Лихочвор В. В. Рослинництво. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.

Лотоненко І. В., Литвинюк Р. С. Сівозміни. – Харків: ХНАУ, 2006. – 262 с.

Лошаков В. Г. Севооборот и биологизация земледелия//Вестник с.-х. науки. – 1992. – №2. – С. 19-25.

Лук'янець В. Л. Оптимізація структури сільськогосподарських угідь і попередників озимої пшениці для Черкаської області при переході села до ринкових відносин / Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – К.: Інститут землеробства УААН, 2003. – 18 с.

Лук'янець В. Л., Єщенко В. О. Агроекономічна оцінка окремих попередників пшениці озимої у правобережному Лісостепу України // Вісник Уманської ДАА. – 2001. – №1-2. – С. 6-7.

Лук'янець В. Л., Єщенко В. О. Фітосанітарний стан посівів озимої пшениці після різних попередників / Зб. наук. пр. Уманської ДАА. – Вип. 52. – К.: Тов.-во «Знання України», 2001. – С. 58-62.

Лук'янець В. Л., Єщенко В. О., Недвига М. В., Вакуленко М. О. Необґрунтованість використання чистого пару в умовах нестійкого зволоження лісостепової зони / Проблеми розвитку тваринництва. – К.: Аграрна наука, 2000. – С. 3-8.

Лисенко Ю. Н. Новый способ бессменного возделывания картофеля//Картофель и овощи. – 2004. – №3. – С. 9-10.

Лыков А. М. Страж плодородия. – М.: Изд-во «Московский рабочий», 1976. – 112 с.

Любинецкий М. М., Бакун О. І. Роль біологічного азоту конюшини в паровій ланці сівозміни // Землеробство. Вип. 40. – К.: Урожай, 1975. – С. 92-98.

Матвеев В. П., Рубцов М. И. Овощеводство. – М.: Агропромиздат, 1985. – 431 с.

Медведев В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.

Медвидь Г. К., Бойко П. И. Биоклиматические принципы специализации растениеводства как фактор продуктивности и устойчивости земледелия/ Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения. – К.: Урожай, 1993. – С. 6-7.

Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и продуктивное земледелие. – М.: Наука, 1972. – 343 с.

Молявко А. А. Оптимальные севообороты и системы удобрения – главные элементы интенсивной технологии// Картофель и овощи. – 2004. – №4. – С. 12.

Мостіпан М. І., Савранчук В. В., Ліман П. Б. Особливості вологозабезпечення посівів озимої пшениці в осінній період у північному Степу//Вісник аграрної науки Причорномор'я. Спеціальний випуск 4 (37). – Т. 1. – Миколаїв, 2006. – С. 144-154.

Мусатов А. Г. Ранні зернофуражні культури. – К.: Урожай, 1992. – 112 с.

Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. – К.: Логос, 2004. – 776 с.

- Недвиги М. П. Структура ґрунту. Умань, 2000. – 220 с.
- Новак А. В. Умови вирощування та продуктивність ріпаку при різних рівнях попередників у правобережному Лісостепу України / Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – К., 2003. – 10 с.
- Новожицький М. Л. Урожайність зерна сієї сортів Білосніжка, Київська 91 та Чернятка залежно від попередників та норми висіву насіння / Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань, 2003. – С. 597-600.
- Опришко В. П. Розміщення цукрових буряків у короткоротаційних сівозмінах/Технологія вирощування технічних і кормових культур у зоні Лісостепу. – К.: Вид-во УСГА, 1992. – С. 3-7.
- Охрімчук В. М. Вертицельозне в'янення // Дім, сад, город. – 2001. – №5. – С. 8-9.
- Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І. Попередники, добрива і обробіток ґрунту // Вісник аграрної науки. – 2002. – №4. – С. 17-21.
- Пидопригора В. С., Ткаченко А. Л., Фісюнов А. В. Боротьба з сорняками при інтенсивному земледеліи. – К.: Урожай, 1985. – 152 с.
- Пікуш Г. Р., Гетманець А. Я., Лебідь Є. М., Пабат І. А. Чорний пар. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
- Погребняк С. П., Недашковский А. И., Мацевецка Н. М. Плантациям сахарной свеклы – оптимальный уровень влагообеспеченности /Сахарная свекла. – 1998. – №4. – С. 9-11.
- Попова М. М. Продуктивність озимих зернових культур у сівозмінах південного Степу України / Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 1998. – 17 с.
- Прасол В. І., Міщенко Ю. Г. Використання проміжних культур на зелене удобрення цукрових буряків // Вісник Сумського НАУ. Вип. 6. – Суми, 2002. – С. 109-111.
- Примак І. Д. та ін. Рациональні сівозміни в сучасному землеробстві / За ред. І. Д. Примака. – Біла Церква, 2003. – 384 с.
- Резничук С. Т. Влияние промежуточных культур на продуктивность пашни и некоторые агрономические свойства серой оподзоленной почвы во Львовской области // Автореф. дис....канд. с.-х. наук. – Дубляны, 1973. – 30 с.
- Рибак В. М. Якість зерна гороху залежно від попередників і удобрення в сівозміні // Землеробство. Вип. 42. – К.: Урожай, 1975. – С. 73-78.
- Рожественский Б. Н. Обзор результатов полевых опытов отдела полеводства Харьковской сельскохозяйственной станции за 20 лет. – М.: Сельхозгиз, 1948. – С. 110-112, 181-183.
- Рубін В. Ф., Гуцин М. А. Овочеві сівозміни. – К.: Урожай, 1975. – 88 с.
- Рубін С. С., Данилевський О. П., Заєць О. О. Вплив попередників на урожай гороху і наступних культур сівозміні/ Продуктивність сівозмін на півдні центрального Лісостепу УРСР. Наук. пр. УСГА. Вип. 98. – К., 1974. – С. 31-35.
- Рудаков Ю. М. Розміщення озимої пшениці після різних попередників, систем добрив і обробітку ґрунту та її продуктивність в північному Степу України /Автореф. дис.... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2006. – 16 с.
- Рюбензат Э., Рауэ К. Земледелие: Пер. с нем. А. М. Лыкова. – М.: Колос, 1969. – 520 с.

З М І С Т

ВСТУП	3
1. НАУКОВІ ОСНОВИ СІВОЗМІН	4
1.1. Основні терміни та їх визначення	4
1.2. Реакція окремих культур на вирощування в беззмінних посівах і в сівозміні	8
1.3. Історія розвитку наукових основ чергування сільськогосподарських культур	11
1.4. Агрономічна роль сівозміни в сучасному землеробстві	15
1.4.1. Роль сівозміни в регулюванні живлення рослин	15
1.4.2. Значення сівозміни в оптимізації фізичного стану ґрунтового середовища	20
1.4.3. Сівозміна як фактор оздоровлення агроєкосистеми	38
2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ОСНОВНИХ ЗОН УКРАЇНИ ТА РАЙОНУВАННЯ В НИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	59
3. РОЗМІЩЕННЯ ПАРІВ І ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ	67
3.1. Пари, їх класифікація, роль і місце в сівозмінах	67
3.2. Озимі зернові у сівозмінах	73
3.3. Ярі зернові колосові культури та овес у сівозмінах	90
3.4. Розміщення круп'яних культур у польових сівозмінах	96
3.5. Кукурудза в сівозмінах	103
3.6. Зернобобові культури в сівозмінах	109
3.7. Цукрові буряки в сівозмінах	117
3.8. Місце соняшника в сівозміні	124
3.9. Картопля в сівозмінах	127
3.10. Розміщення льону в сівозміні	128
3.11. Капустаїні культури в сівозмінах	129
3.12. Сорго в сівозмінах Степу	134
3.13. Багаторічні трави в сівозмінах	134
4. ПРОМІЖНІ ПОСІВИ В СІВОЗМІНАХ	140
4.1. Агротехнічне значення проміжних посівів	140
4.2. Класифікація проміжних посівів	143
4.3. Сидеральні культури у проміжних посівах	149
5. КЛАСИФІКАЦІЯ СІВОЗМІН	154
6. ПОЛЬОВІ СІВОЗМІНИ ТА ЇХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	158
7. КОРМОВІ СІВОЗМІНИ ТА ЇХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ	183
8. ОВОЧЕВІ СІВОЗМІНИ	198
9. ҐРУНТОЗАХИСНІ СІВОЗМІНИ	207

10. СІВОЗМІНИ В УМОВАХ ПРОЦІНЕННЯ	242
11. СІВОЗМІНИ НА ОСУЩЕНИХ ЗЕМЛЯХ	246
12. СІВОЗМІНИ НА ЛУЧНИХ ЗЕМЛЯХ	250
13. ПРОЕКТУВАННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ І ОСВОЄННЯ СІВОЗМІН	258
13.1. Проектування і впровадження сівозмін	258
13.2. Освоєння запроектованої сівозміни	266
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	274

Навчальне видання

Примак Іван Дмитрович

Білоцерківський національний аграрний університет

Ещенко Володимир Омелянович

Уманський державний аграрний університет

Манько Юрій Прокопович

Національний аграрний університет

СІВОЗМІНИ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ

*За редакцією доктора сільськогосподарських наук,
професора І. Д. Примака*

Авторське редагування

Підписано до друку 04.07.08. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура «PragmaticaC».
Наклад 1000 прим. Умов. друк. арк. 16,74. Зам. 3303.

Друк: «Комп'ютерно-видавничий інформаційний центр» (КВІЦ)
04080, м. Київ, вул. Фрунзе, 19–21. Тел.: (044) 417-21-72, 462-48-51, 417-53-70.

Свідectво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК №461 від 23.05.2001 р.