



НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

М.П. Косолап О.П. Кротінов

СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА No-till

М.П. Косолап
О.П. Кротінов

СИСТЕМА ЗЕМЛЕРОБСТВА No-till

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

*Рекомендовано вченою радою
Національного університету біоресурсів
і природокористування України
як навчальний посібник*

*Для спеціалістів агрономічних
спеціальностей, викладачів,
аспірантів, студентів ~~платно~~*

Київ
Логос
2011

*Рекомендовано до друку вченою радою Національного
університету біоресурсів і природокористування України
(Протокол № 6 від 26 січня 2011 р.)*

Автори:

КОСОЛАП Микола Павлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування
КРОТІНОВ Олексій Павлович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування

Рецензенти:

Іващенко О.О. – заступник директора з наукової роботи Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків УААН, доктор с.-г. наук, академік УААН
Демидась Г.І. – директор ННІ рослинництва та ґрунтознавства Національного університету біоресурсів та природокористування України, доктор с.-г. наук, професор
Ретьман С.В. – заступник директора з наукової роботи Інституту захисту рослин УААН, доктор с.-г. наук

М.П. Косолап, О.П. Кротінов. Система землеробства No-till: Навч. посібник. — К.: К71 «Логос», 2011. — 352 с.

ISBN 978-966-171-374-0

У навчальному посібнику висвітлено теоретичні основи, наведено великий за обсягом інформативно-довідковий матеріал із нової, перспективної для України енерго- та ресурсоощадної системи землеробства No-till. У сконцентрованому вигляді представлено технології вирощування найбільш поширених польових культур. При підготовці посібника автори опрацювали та узагальнили матеріали власних наукових досліджень і результати зарубіжного і вітчизняного практичного досвіду запровадження системи землеробства No-till.

Посібник розрахований на працівників наукових установ, учених і спеціалістів агрономічних спеціальностей, викладачів, аспірантів, а також студентів сільськогосподарських навчальних закладів агрономічного спрямування, працівників окресленої галузі тощо.

Це видання стало можливим у межах проекту «Якість та системи кредитування сільського господарства в Україні – фаза II» за фінансової підтримки Канадського агентства з міжнародного розвитку (CIDA), а також компанії CanEd International Inc.

Книга є власністю компанії CanEd International Inc. у межах проекту «Якість зерна та системи кредитування сільського господарства в Україні – фаза II» (Далі – Проект), тож копіювання, використання та поширення видання у цілому або частково дозволяються виключно з посиланням на вищеназваний Проект. Автори видання можуть використовувати матеріали для публікації в інших виданнях тільки з посиланням на компанію CanEd International Inc. та Проект, завдяки яким і став можливим випуск посібника.

Інформативний матеріал, наведений у посібнику, не обов'язково співпадає з точкою зору CanEd International Inc., Канадського агентства з міжнародного розвитку (CIDA) та Проекту. Книга є виключно інформативною, тому жодні претензії щодо понесених витрат та інших можливих наслідків використання видання розглядатися не будуть.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ПРО СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА	12
1.1. Історія зародження та розвитку систем землеробства	12
1.1.1. <i>Примітивні системи землеробства</i>	13
1.1.2. <i>Екстенсивні системи землеробства</i>	15
1.1.3. <i>Перехідні (поліпшена зернова, сидеральна, плодозмінна, травопільна) системи землеробства</i>	17
1.1.4. <i>Інтенсивні сучасні системи землеробства</i>	21
1.2. Сучасні причини необхідності розробки та переходу на нові системи землеробства	32
1.2.1. <i>Соціальні причини</i>	35
1.2.2. <i>Екологічні причини</i>	41
1.2.3. <i>Економічні причини</i>	48
РОЗДІЛ 2. НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА	51
2.1. Фактори життя рослин	52
2.2. Закони землеробства – основа систем землеробства	53
2.3. Основні концептуальні положення системи землеробства No-till	58
2.4. Показники родючості ґрунту та їх параметри за різних систем землеробства	60
2.4.1. <i>Агрофізичні показники ґрунту</i>	60
2.4.1.1. <i>Щільність ґрунту</i>	60
2.4.1.2. <i>Твердість ґрунту</i>	65
2.4.1.3. <i>Структурно-агрегатний склад кореневмісного шару ґрунту</i>	67
2.4.2. <i>Формування запасів ґрунтової вологи</i>	70
2.4.3. <i>Динаміка елементів мінерального живлення</i>	75
2.4.3.1. <i>Кругообіг поживних речовин за системи землеробства No-till</i>	77
2.4.4. <i>Органічна речовина ґрунту як основа його родючості</i>	83
2.4.5. <i>Закономірності функціонування ґрунту як живої біокосної системи</i>	86

2.4.5.1.	Ґрунт як жива матерія	86
2.4.5.2.	Поняття про ризосферу	89
2.4.5.3.	Ризосфера та грибна везикулярно-арбіскулярна мікориза	90
2.4.5.4.	Дощові черв'яки	91
2.4.5.4.1.	Види та біологія дощових черв'яків	91
2.4.5.4.2.	Роль дощових черв'яків	93
2.4.5.4.3.	Шкода від дощових черв'яків	95
2.4.5.4.4.	Заходи по збільшенню популяції дощових черв'яків	95
2.4.5.4.5.	Системи обробітку ґрунту і дощові черв'яки	96
2.4.5.5.	Біологічна складова ґрунту залежно від основних ланок системи землеробства (обробіток ґрунту, сівозміни, система удобрення і захисту)	98
2.4.6.	Екологічна прийнятність системи землеробства No-till	103
2.4.6.1.	Секвестрація вуглецю	103
2.4.6.2.	Ґрунтозахисна функція системи землеробства	105
2.4.6.2.1.	Ерозія ґрунту	107
2.4.6.2.2.	Ерозія ґрунту при сніготаненні	112
2.4.6.2.3.	Біогенні фактори ерозії	112
2.4.6.2.4.	Дефляція ґрунту	114
2.5.	Управління рослинними рештками	115
РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ ЛАНКИ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА		132
3.1.	Науково обґрунтована організація території землекористування	133
3.2.	Структура посівних площ та раціональна система сівозмін	134
3.3.	Проміжні (покривні) культури	143
3.4.	Місце механічного обробітку ґрунту в системах землеробства	158
3.5.	Система удобрення	161
3.5.1.	Строки та способи внесення добрив	163
3.5.1.1.	Внесення азотних добрив розкиданням по поверхні	164

3.5.1.2.	Стрічковий спосіб внесення	167
3.5.1.3.	Внесення добрив після сівби	171
3.5.1.4.	Внесення фосфору	174
3.5.1.5.	Калій і сірка	176
3.5.1.6.	Кальцій, магній, цинк	176
3.5.1.7.	Хлор	178
3.6.	Система захисту сільськогосподарських культур	
	від бур'янів, шкідників та збудників хвороб	178
3.6.1.	Контроль бур'янів	178
3.6.1.1.	Особливості хімічного контролю	
	однорічних бур'янів	181
3.6.1.2.	Особливості хімічного контролю	
	багаторічних бур'янів	184
3.6.1.3.	Рослинні рештки і бур'яни	190
3.6.2.	Проблема мишоподібних гризунів	193

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ

	КУЛЬТУР ЗА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА No-till	200
4.1.	Озима пшениця	201
4.1.1.	Особливості морфології	202
4.1.2.	Екологічні вимоги	207
4.1.3.	Особливості біології росту і розвитку	213
4.1.4.	Характеристика побічної продукції та її склад	218
4.1.5.	Місце озимої пшениці в сівозміні	
	та вибір відповідного сорту	219
4.1.6.	Сівба, строки сівби	222
4.1.7.	Особливості контролю фітосанітарного	
	стану посівів	224
4.1.8.	Шкідники пшениці	228
4.1.9.	Хвороби пшениці	233
4.1.10.	Особливості системи удобрення	236
4.1.11.	Особливості збирання врожаю культури	
	за технології No-till	240
4.2.	Яра пшениця	241
4.2.1.	Біологічні особливості	241

4.2.2.	Особливості вирощування	242
4.3.	Кукурудза	244
4.3.1.	Особливості морфології	246
4.3.2.	Екологічні вимоги	250
4.3.3.	Особливості біології росту і розвитку	256
4.3.4.	Попередники	257
4.3.5.	Підготовка насіння	258
4.3.6.	Строки й способи сівби, норми висіву	259
4.3.7.	Система удобрення	261
4.3.8.	Система захисту посівів кукурудзи	262
4.3.9.	Система заходів захисту кукурудзи від хвороб і шкідників	264
4.3.10.	Збирання врожаю	267
4.4.	Соя	268
4.4.1.	Особливості морфології	270
4.4.2.	Екологічні вимоги	271
4.4.3.	Особливості біології росту і розвитку	273
4.4.4.	Місце культури в сівозміні	275
4.4.5.	Вибір сорту	277
4.4.6.	Підготовка насіння й сівба	278
4.4.7.	Удобрення	281
4.4.8.	Система контролю рівня присутності сегетальної рослинності в агрофітоценозі сої	283
4.4.9.	Хвороби та шкідники сої	287
4.4.10.	Збирання	288
4.5.	Ріпак озимий	289
4.5.1.	Особливості морфології	292
4.5.2.	Екологічні вимоги	293
4.5.3.	Особливості біології росту і розвитку	295
4.5.4.	Попередники	297
4.5.5.	Підготовка насіння, сорти, сівба	298
4.5.6.	Удобрення	301
4.5.7.	Системи захисту	303
4.5.7.1.	Система контролю забур'яненості	304
4.5.7.2.	Система контролю шкідників	311

4.5.7.3.	<i>Система захисту від хвороб</i>	312
4.5.8.	<i>Збирання</i>	312
4.6.	Ріпак ярий	314
4.6.1.	<i>Особливості морфології</i>	314
4.6.2.	<i>Екологічні вимоги й особливості біології росту</i>	314
4.6.3.	<i>Місце в сівозміні, підготовка насіння й сівба</i>	314
4.6.4.	<i>Удобрення</i>	315
4.6.5.	<i>Захист від бур'янів</i>	316
4.6.6.	<i>Захист від шкідників</i>	316
4.6.7.	<i>Збирання й зберігання</i>	318
РОЗДІЛ 5. ПОСІВНЕ УСТАТКУВАННЯ ЗА ТЕХНОЛОГІЇ No-till		319
5.1.	Принципи якісної сівби за технології No-till	319
5.2.	Якісні показники технологічного процесу	320
5.3.	Робота сівалки No-till з рослинними рештками	327
5.4.	Робота сівалки з добривами	330
5.5.	Види сошників	332
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ		343

«Ще ніхто не знайшов наукового обґрунтування оранки.»
«По-перше, необхідності орати немає. І більшість операцій, які зазвичай сліднують за оранкою, просто не потрібні, якщо землю не орали.»
«З нашими ґрунтами все добре, крім нашого втручання в них.»
«З великою часткою упевненості можна сказати, що використання плуга фактично зруйнувало продуктивність наших ґрунтів.»

Едвард ФОЛКНЕР
(«Божевілля орача»)

ВСТУП

Існування й розвиток будь-якого суспільства повністю залежать від рівня забезпечення людей продуктами харчування, тобто від органічної речовини, яку в переважній більшості дає землеробство. За прогнозами вчених, у ХХІ ст. людство на 90% буде забезпечувати себе продуктами харчування за рахунок землеробства, оскільки воно – єдиний і незамінний, до того ж унікальний спосіб концентрації сонячної енергії в органічній речовині зеленої рослини. Таким чином, землеробство є первинним у створенні матеріальних благ людства.

Розвиток суспільства на кожному етапі супроводжується формуванням певних виробничих сил, а відповідно – виробничих відносин у землеробстві, яким відповідають ті чи інші його системи, що мають забезпечувати людей продуктами харчування, а промисловість – сировиною.

За низького рівня розвитку продуктивних сил суспільства землеробство носить екстенсивний характер, суть якого полягає у використанні природної родючості ґрунту.

Завдяки розвитку продуктивних сил тенденція землеробства змінюється на інтенсивну, основою якої є вже впроваджена нова система землеробства. Базується вона на використанні нової техніки, засобів захисту та мінеральних добрив, меліоративних заходів, що сприяє зростанню продуктивності галузі та ефективній родючості ґрунту.

Об'єктивний аналіз процесу розвитку землеробства в Україні дає всі підстави стверджувати, що воно розвивалося впродовж багатьох століть на спадній родючості ґрунту. Відтворення родючості було частковим і впроваджувалося шляхом внесення органічних і мінеральних добрив, а їх, як ми знаємо, завжди не вистачало для створення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті.

Відтворення втраченої родючості ґрунту – це об'єктивна необхідність, яка зумовлюється обмеженістю земельних площ для сільськогосподарського виробництва та обґрунтовується законом повернення.

Розрізняють **просте** і **розширене відтворення родючості ґрунтів**.

Просте відтворення – це усунення негативних явищ, які виникають у ґрунті внаслідок вирощування культурних рослин чи інших факторів, надання ґрунту родючості, яку він мав до використання. Основою для простого відтворення ґрунтової родючості є застосування одного з основних законів землеробства – закону повернення.

Згідно з цим законом, у ґрунт мають повертатися елементи живлення, винесені з урожаєм. *Проте цього недостатньо. В ґрунт необхідно повертати елементи живлення не лише в штучній мінеральній формі, але й у формі органічної речовини, бо вона є енергетичною основою ґрунтоутворення, продуктом живлення для ґрунтової біоти – одного з головних факторів ґрунтоутворчого процесу.*

Розширене відтворення – це створення вищої родючості ґрунту порівняно з вихідною. Потрібно більше вносити органічних добрив. Кількість традиційних органічних добрив (гній, гноївка, пташиний послід, компости, торф) обмежена, тому є потреба пошуку нетрадиційних добрив.

Найбільш доступною і частково вже використовуваною окремими сільськогосподарськими підприємствами є нетоварна частина врожаю, посіви сидеральних культур. Серед інших видів можна назвати вермикомпости, органічні відходи переробних підприємств. Залучення таких нетрадиційних органічних добрив й інших матеріалів для відтворення ґрунтової родючості дістало у науковців назву біологізації землеробства.

Багато країн (а точніше – ті країни, які найбільш економічно і технічно розвинені) уже впродовж багатьох десятиліть ідуть шляхом біологізації та екологізації землеробства. А що стосується України, то вона стільки років була відмежованою від світових тенденцій у цих питаннях... Через ідеологізацію власних досягнень, директивність виконання агрорекомендацій, низькі ціни на енергоносії. Це сприяло застосуванню високозатратних і низькоефективних технологій ще у той час, коли економіка вважалася міцною.

Зараз сільськогосподарське виробництво охопила економічна та екологічна криза. Відтворення родючості ґрунтів у наш час не може бути повністю успішним, бо здійснюється на фоні кризових соціальних і економічних явищ, які обумовлюють нестачу пального, мінеральних добрив, меліорантів тощо, а це відображається на постійному зростанні цін на ресурси. Проте найбільшою перешкодою на шляху до відтворення родючості ґрунтів є психологічний бар'єр проти нових екологічно чистих і енергоощадних технологій та навіть систем землеробства (*No-till*, органічна, біологічна) спеціалістів-аграріїв, працівників державних органів і навіть учених.

На сьогодні ця перепона таки долається – через нестачу пального та високі ціни на нього, а також на добрива, засоби захисту. Багато керівників господарств, чимало агрономів вимушені відмовлятися від традиційної технології обробітку ґрунту і переходити на мінімальну чи нульову. Цьому сприяє все більше поширення інформації про застосування таких технологій на Американському континенті, в країнах Західної Європи. Вже є багато позитивних змін у застосуванні мінімальної технології, а особливо нульової технології обробітку ґрунту (*No-till*), і на теренах України.

На сьогодні, з причин недостатнього технічного оснащення та відсутності знань і досвіду у спеціалістів система землеробства *No-till* упроваджується в Україні фрагментарно, що часто-густо зумовлює отримання не тих, на які очікували, результатів у виробництві. При цьому швидкість технічного переоснащення дорогими, але високоефективними машинами і знаряддями продовжує випереджати рівень підготовки керівників та спеціалістів, які повинні їх ефективно використовувати.

Мета даного посібника полягає в тому, щоб дати майбутнім спеціалістам необхідну та цілісну систему знань із нової, перспективної для України енерго- та ресурсоощадної системи землеробства *No-till*.

Зміст посібника дозволяє майбутнім спеціалістам ознайомитися з теоретичними основами, особливостями складових частин (ланок) системи землеробства, перехідного періоду від традиційних систем до нової. У посібнику у сконцентрованому вигляді приведено технології вирощування найбільш поширених польових культур – озимої та ярої пшениці, кукурудзи, соняшнику, сої, ріпаку ярого та озимого.

Посібник підготовлено на основі узагальнених даних наукових досліджень, зарубіжного й вітчизняного практичного досвіду запровадження системи землеробства *No-till*.

РОЗДІЛ 1.

ПРО СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

1.1. ІСТОРІЯ ЗАРОДЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Виникнення й розвиток систем землеробства безперечно пов'язані з розвитком у конкретному суспільстві відповідних виробничих сил і відносин. Цей процес відбувався протягом тривалого історичного періоду, який нараховує багато тисячоліть. *Проте наявні археологічні, історичні, а також етнографічні матеріали не висвітлюють достовірно точного періоду становлення найпростіших систем землеробства, якими послуговувалися землероби в ті давні часи на території сучасної України.*

Більшість істориків, що займалися вивченням даного питання, схильні вважати, що зародження землеробства на території нашої країни належить до більш пізнього періоду, ніж у країнах Стародавнього Сходу й Півдня Азіатського материка. Це пов'язано з тривалим періодом її обледеніння.

Тисячоліттями землероб спостерігав за природою та вчився у неї. Таким чином, як наслідок, землеробство базувалося лише на нагромадженні й передачі набутого практичного досвіду з покоління в покоління. Ні про які теоретичні узагальнення не йшлося. Кожен із нового покоління брав те, що вважав необхідним, покладаючись при цьому лише на власну інтуїцію або на досвід інших.

У Західній Європі впродовж XVIII ст. (а в Росії – в XIX ст.) системи землеробства формувалися на емпіричній основі. Ніякого наукового підґрунтя не існувало, назви для систем були відсутні, а якщо і з'являлися згодом, то в основу назви вкладався пануючий спосіб використання землі (вигінна, лісопільна) або найбільш використовувані для вирощування культури (зернова, просапна тощо).

Проте слід зауважити, що в назві тієї чи іншої системи землеробства прослідковувався так званий провідний фактор або спосіб, який вважався визначальним у питанні відновлення родючості ґрунту та підвищення продуктивності всієї системи.

В історичному плані системи землеробства, які зароджувалися та формувалися за відповідного розвитку виробничих сил і виробничих відносин, основного фактора їх інтенсифікації, можна поділити на чотири групи: **примітивні, екстенсивні, перехідні та інтенсивні (ДСТУ 4691:2006).** Останні дуже умовно ще можна називати сучасними.

1.1.1. Примітивні системи землеробства

Виникнення та розвиток систем землеробства, які можна віднести до цієї групи (вирубно-вогнева, лісопільна, перелогова), відбувалися за умов надзвичайно низького розвитку продуктивних сил існуючої на той час людської формації та виробничих відносин, що склалися в суспільстві.

Наявність значної кількості незайманих територій давала можливість землеробам займати й розорювати нові земельні ділянки після того, як ґрунт втрачав родючість на використаних ділянках. Отже, вони (внаслідок природних факторів і процесів) упродовж декількох десятиліть відновлювали родючість, чому цілком сприяла багаторічна дика трав'яниста рослинність, якою заростали покинуті земельні ділянки, та ґрунтова біота. Це заростання покинутої ріллі захищало від бур'янів та забезпечувало накопичення в ґрунті органічної речовини, основного джерела поживних речовин. Аналогічні процеси, але з менш вираженою інтенсивністю, відбувалися при заростанні покинутих земель чагарниками.

За умов примітивної агротехніки, відсутності добрив і достатньої кількості тягової сили використання природних факторів було чи не єдиним способом відновлення втраченої родючості ґрунту. Цим пояснюється надзвичайно екстенсивний і малопродуктивний рівень ведення сільського господарства в ті часи, бо іншого рішення хлібороб ще не знав.

Вирубно-вогнева та лісопільна системи землеробства зароджувалися в лісовій зоні шляхом знищення лісу для освоєння нових земель під ріллю. Для цього землероб використовував примітивні знаряддя, свою мускульну силу, тягову силу худоби і вогонь.

Результати досліджень палеографів, палеоботаніків й ґрунтознавців вказують на первісність і значне поширення вирубно-вогневої технології вирощування злакових культур на територіях, які займали трипільські племена в лісовій та лісостеповій зонах теперішньої території України.

Вирубно-вогнева система землеробства виникла в лісових районах і передбачала спочатку вирубування, а потім спалювання чагарників, щоб мати земельну ділянку для вирощування відповідних культур.

Хлібороб на таких площах, інколи навіть без попереднього обробітку ґрунту, висівав сільськогосподарські культури. А дійшов він до такого способу використання землі внаслідок своєї спостережливості. На ділянках після лісових пожеж з'являлася та інтенсивно розвивалася трав'яниста рослинність. Цей факт і слугував мотивацією використовувати власноруч

звільнені ділянки лісу шляхом вирубування і спалювання для вирощування окремих видів культурних рослин.

Слід зауважити, що після здобрення золою спаленого лісу ґрунт поповнювався елементами мінерального живлення, отже, змінювалася реакція ґрунтового розчину: від кислої, властивої лісовим ґрунтам, до лужної. Використовували такі ділянки зазвичай два-три роки, бо далі спостерігалось зниження врожайності вирощуваних культур, обумовлене примітивними заходами їх вирощування. Коли ж врожаї знижувалися до рівня, який не задовольняв хлібороба, він полишав цю ділянку й далі починав освоювати іншу, а ця знову починала заростати чагарниками.

Лісопільна система землеробства, яка поступово прийшла на зміну вирубно-вогневій, і є аналогом перелогової системи у лісовій зоні. Суть її полягала у чергуванні земельних ділянок, що були в обробітку і на яких вирощували сільськогосподарські культури, з ділянками лісу, який виріс на раніше використовуваних і покинутих ділянках. Причин для цього було достатньо.

Першою (і головною) була та, що з'явилася приватна власність на землю, яка стала обмежуючим фактором територіального переміщення хліборобу з метою використання нових земельних територій. Друга причина полягала в необхідності збільшення виробництва зерна, а наявних вільних площ не було. Зростаючий попит на деревину був третьою причиною. Врешті-решт хлібороб почав ставити за мету пошук резервів відновлення родючості земель в обробітку для підвищення врожаїв. Для цього він (уже в значних кількостях) почав використовувати як органічне добриво гній.

Залізна і перелогова системи землеробства мали місце на чорноземних ґрунтах степової зони. В своїй основі вони базувалися на відтворенні родючості ґрунту природним шляхом за допомогою багаторічної трав'янистої рослинності. За рахунок більш високих природної родючості, яка властива чорноземним ґрунтам, та ефективності багаторічної трав'янистої рослинності у відновленні родючості ґрунту (порівняно з дерев'янистою) терміни для відновлення скорочувалися. Орні землі використовували впродовж 6-8, інколи 10 років. Після майже повного виснаження і накопичення значної кількості насіння бур'янів в ґрунті такі масиви орних земель залишали відпочивати на 25-30 років, а в обіг брали нові цілині території.

Зростаючі потреби населення в продуктах харчування, прогресуючий розвиток знарядь виробництва і розширення торгівлі поставили перед

хліборобом на порядок денний питання більш раціонального та продуктивного використання землі. З об'єктивних причин заліжна система землеробства ставала гальмом для розвитку продуктивних сил суспільства. Переміщення хліборобів на нові цілинні землі стало неможливим і він змушений був розпочинати обробіток ділянок, які раніш у використанні вже були, але їх залишили на відпочинок, як такі, що втратили родючість.

Заліжна система землеробства поступилася перелоговій, але різкої грані між ними провести не можна. Відміна полягала в тому, що за заліжної системи хлібороб майже ніколи не повертався на покинуті виснажені землі, а використовував нові цілинні. За перелогової системи земельну ділянку землевласник ділив на декілька і використовував по черзі одну з них для вирощування хлібних культур, залишаючи інші під переліг на 10-20 і більше років.

Таким чином, заліжна і перелогова системи землеробства, як і вирубно-вогнева та лісопільна, характеризуються надзвичайно примітивними способами відновлення втраченої ґрунтом родючості. Їх виникнення було можливе лише за умови наявності величезних неосвоєних земельних територій.

1.1.2. *Екстенсивні системи землеробства*

Такими вважаються **пароперелогова, парова і багатопільно-трав'яна (вигінна)**, які прийшли на зміну примітивним. Що ж до причин їх виникнення, то можна послатися на такі. Одними з головних вважалися зростання чисельності населення та обмежена кількість вільних земельних територій, що не давало змоги розширювати площу під посівами культурних рослин. Найбільш різко це проявилось в країнах Західної Європи, де спостерігалася відносно велика щільність населення. Серед інших причин відмови від вирубно-вогневої та лісопільної систем землеробства була дуже велика трудомісткість освоєння земель із лісу.

За екстенсивних систем землеробства половина і більше придатних для обробітку земель використовували під посіви. Серед вирощуваних культур переважали зернові, а високопродуктивні кормові і технічні культури зовсім не вирощували або їх висівали дуже мало. Для відновлення родючості ґрунту використовували такі заходи як пари, травосіяння, внесення гною. Використання мінеральних добрив і машин було незначним. Майже не застосовували меліоративних заходів.

Постійно зростаюча чисельність населення, як сільського, так і міського, супроводжувалася постійною вимогою збільшення виробництва продуктів харчування. Існуючі системи землеробства не могли вирішити дану проблему і мали бути замінені на інші, які б передбачали збільшення площ посівів сільськогосподарських культур у межах існуючого землекористування. З метою вирішення цієї проблеми використовували, як захід, скорочення строку перелогу.

Скорочення строку перелогу досягло свого максимуму – до одного року. При цьому спочатку половина, а потім і дві третини зручних для обробітку земель перебували під посівом, другу половину або одну третину не засівали, а понад півроку чи рік вона перебувала в перелозі. Недоліком такого короткочасного перелогу було те, що зораний переліг швидко заростав бур'янами і втрачав родючість. Тому виникла потреба знищення бур'янів в однорічному перелозі обробітком ґрунту протягом усього року.

Такий переліг стали називати пар. А систему землеробства, при якій багаторічний переліг було замінено паром, як засобом боротьби з бур'янами і відновлення родючості ґрунту, назвали паровою.

Парова система землеробства прийшла на зміну перелоговій. Перехід до парової системи землеробства, або її називали ще парозерновою чи трипільною, став на той час прогресивним явищем у землеробстві. Прогрес вбачався в різкому збільшенні площ посіву і виробництві зерна внаслідок розширення площі ріллі до двох третин. Запроваджувалися вже сівозміни «чистий пар – озимі – ярі зернові» (звідси й назва парозернова або трипільна), поліпшився обробіток ґрунту, в більших кількостях почали вносити органічні добрива у вигляді гною. Така форма землеробства домінувала в країнах Європи, незважаючи на її недосконалість. Основним аргументом недосконалості була низька врожайність культур. А низький рівень розвитку тваринництва зумовлював дефіцит гною.

Парове поле використовували для випасання худоби, як пасовище (толоку), і тому обробіток ґрунту розпочинали влітку, що призводило до збільшення забур'яненості. *Внаслідок несвоєчасного обробітку ґрунту, недостатнього внесення органічних добрив пар не став ефективним у відновленні родючості ґрунту, як і не став засобом очищення його від бур'янів.*

Історія землеробства свідчить, що гній, як добриво, в Росії майже не використовували до кінця XIX ст., або ж використовували раз на 5-9 років, і в невеликій кількості. Тому середня врожайність зернових культур за парової системи землеробства не перевищувала 5-7 ц/га.

Багатопільно-трав'яна (вигінна) система сьогодні може розглядатися як варіант поліпшення парової системи землеробства. Ця система землеробства з'явилася в результаті введення в сівозміну багаторічних трав, коренеплодів, картоплі за рахунок скорочення площ під паром. У зв'язку з цим половина ріллі займалася сіяними травами, які використовувалися на сіно чи для випасання худоби (вигін), а решта площі призначалася для вирощування зернових культур. Завдяки сприятливим умовам ця система була поширена у приморських і гірських районах, а також у деяких районах нечорноземної зони Росії.

Багатопільно-трав'яна система землеробства має місце і зараз у багатоземельних, але малозаселених країнах, наприклад, в Австралії. Щодо нашої країни, то в чистому вигляді такої системи у нас не існує, а використовуються лише окремі її елементи (а саме – сівозміни багатопільно-трав'яні, кормові, ґрунтозахисні) в поєднанні з іншими системами.

Отже, парова і багатопільно-трав'яна системи землеробства за своєю інтенсивністю відзначалися більш високою ефективністю порівняно з примітивними.