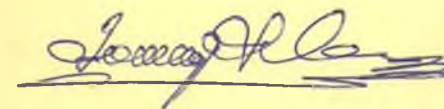


На правах рукописи



КЕРИМОВ ЯСИН ГАБИБ-ОГЛЫ

**АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
СИСТЕМЫ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В БОГАРНЫХ
ЭРОЗИОННООПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ БОЛЬШОГО КАВКАЗА
(В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)**

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук



Владикавказ – 2014

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А.Тимирязева» и Независимом Азербайджанском Университете.

Научные консультанты: доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАСХН, профессор **Захаренко Андрей Владимирович**
доктор географических наук, профессор **Шакури Бахруз Кулам-Гусейн-Оглы**

Официальные оппоненты: **Воронин Виктор Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», профессор кафедры земледелия;

Турусов Виктор Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАСХН, ГНУ «Воронежский НИИ сельского хозяйства им. В.В. Докучаева», директор;

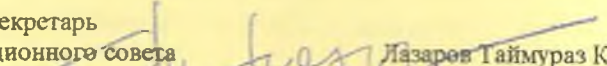
Тугуз Рашид Казбекович, доктор сельскохозяйственных наук, ГНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства», директор.

Ведущая организация: ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии»

Защита состоится «**13**» **ноября 2014** г. в «**9.00**» часов на заседании диссертационного совета Д 220.023.01, ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», 362040, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37; факс: (8672) 54-91-80

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет», и на сайте: <http://gorskigau.com/Default.aspx?tabid=1258>

Автореферат разослан: «**11**» **октября 2014** года

Ученый секретарь
диссертационного совета  **Лазарев Таймураз Константинович**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Земельный массив горных и предгорных агроландшафтов является одним из основных составляющих земельных ресурсов Азербайджанской Республики. Глубокое изучение, всесторонняя оценка, охрана и рациональное использование своеобразных горных и предгорных агроландшафтов, особенно после приобретения республикой независимости и суверенитета, и выдвигаемых новых задач в аграрном секторе экономики – важнейшие народнохозяйственные задачи, которые требуют своего решения.

Около 60% всей территории Азербайджана занимают горы, из которых половина приходится на низкогорье и среднегорье, расположенные выше 1500 м над уровнем моря. Удельный вес сельскохозяйственных угодий, приходящихся на долю горной зоны, составляет 28% от всех сельскохозяйственных угодий республики. За последние десятилетия вследствие интенсивной, а в отдельных случаях и бессистемной антропогенной эксплуатации почвенных ресурсов горной и предгорной зон Азербайджана произошло заметное снижение уровня их эффективного плодородия. В агроландшафтах отмечается отрицательный баланс гумуса и питательных элементов, гумусовый горизонт утрачивает благоприятный структурно-агрегатный состав.

Ограниченность земельных ресурсов в долинах и низкий удельный показатель обеспеченности посевными площадями на душу населения (0,16 га) в Азербайджане, а также прогрессирующее развитие эрозионных процессов в горных и предгорных агроландшафтах республики требуют разработки перспективных наукоемких агроприемов и технологий, способных обеспечить рациональное ведение системы горного земледелия, совершенствование ее основных элементов, с учетом конкретных ландшафтных условий и их противоэрозионной направленности.

Для предотвращения дальнейшего развития негативных тенденций в земледелии республики, в условиях заметного снижения объемов применения органических и минеральных удобрений, в современных системах земледелия горной и предгорной зон Азербайджана приобретают особую актуальность вопросы научного обоснования и разработки ресурсосберегающих почвозащитных технологий, обеспечивающих воспроизводство плодородия почв и повышение продуктивности сельскохозяйственных культур.

Необходимо дальнейшее системное изучение почвенных, агроклиматических и других ресурсов горного пояса республики с целью создания научной концепции, позволяющей рационально использовать агроэкологический потенциал этих земель, обеспечить на базе современных адаптивных ландшафтных систем земледелия стабилизацию продуктивности агроценозов и их экологическую устойчивость, что является важной для Азербайджана народнохозяйственной проблемой, имеющей большое практическое значение.

Актуальность настоящей работы определяется тем, что впервые для условий Азербайджана дано агроэкологическое обоснование повышения продуктивности горного богарного земледелия на основе комплексного использования ресурсосберегающих систем обработки почвы и удобрений в севооборотах, способствующих рациональному использованию земельных ресурсов, предотвращению эрозии и обеспечивающих высокий уровень продуктивности агроландшафтов.

Цель и задачи исследований. Цель исследований - разработка научных и практических основ совершенствования систем почвозащитной обработки почвы и агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур, повышения уровня их адаптации к агроэкологическим условиям горной и предгорной зон Азербайджанской Республики, обеспечения воспроизводства и регулирования плодородия светло-каштановых и горно-лесных бурых остепненных почв.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить агроэкологические и генетические особенности формирования агроландшафтов горной и предгорной зон Азербайджана с целью рационального использования их земельных ресурсов;
- провести агроэкологическую оценку эффективности элементов систем земледелия в условиях эрозионноопасных ландшафтов Азербайджана;
- изучить влияние многолетнего применения различных по интенсивности и характеру воздействия на почву приемов основной и предпосевной обработки в сочетании с применением удобрений в севооборотах на агрофизические свойства почв, способствующих предотвращению эрозии почв и повышению продуктивности горных агроландшафтов
- разработать новые эффективные приемы противоэрозионной обработки почвы под озимые и пропашные культуры на склоновых землях южной и юго-восточной части Большого Кавказа;
- определить закономерности изменения показателей плодородия светло-каштановых и горно-лесных бурых остепненных почв в зависимости от структуры посевных площадей, севооборотов, приемов обработки почвы и применения удобрений;
- установить влияние отдельных элементов системы земледелия и агротехнологий на продуктивность севооборотов, урожайность и качество урожая сельскохозяйственных культур;
- разработать новые агротехнологии и технологические регламенты возделывания сельскохозяйственных культур для интенсивно используемых горных агроландшафтов Азербайджанской Республики;
- дать агроэкологическую и экономическую оценку систем почвозащитных обработок почв и агротехнологий;

- разработать модели плодородия горно-лесных бурых остепненных и светло-каштановых почв южной и юго-восточной части Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики), адаптированные к антропогенному воздействию;
- разработать предложения для агропромышленного комплекса Азербайджанской Республики по совершенствованию технологий возделывания озимых зерновых, пропашных и других сельскохозяйственных культур на склоновых землях.

Научная новизна. В результате многолетних стационарных исследований впервые для условий горных и предгорных агроландшафтов южной и юго-восточной части Большого Кавказа изучены, научно обоснованы и разработаны усовершенствованные почвозащитные системы основной и предпосевной обработки почвы в сочетании с применением органических и минеральных удобрений в зернопаровых, зернопропашных и зернопропашных севооборотах. Определены роль и место отвальных, безотвальных, поверхностных обработок в севооборотах, оптимальные дозы удобрений, обеспечивающие эффективное предотвращение эрозионных процессов, улучшение водно-физических, агрохимических свойств почвы, стабилизацию почвенного плодородия, повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

При этом выявлен и теоретически обоснован ряд новых положений и закономерностей:

- определены закономерности изменения количественных и качественных параметров плодородия горно-лесных бурых остепненных и светло-каштановых почв под действием многолетнего (18-20 лет) применения разных по интенсивности систем обработки почвы и удобрений в севооборотах различной специализации, что является одной из научных основ совершенствования системы управления плодородием агроландшафтов южной и юго-восточной части Большого Кавказа Азербайджана;
- обоснована роль севооборотов, систем обработки почвы и удобрений в воспроизводстве плодородия светло-каштановых и горно-лесных бурых остепненных почв;
- разработаны и научно обоснованы основные параметры моделей эффективного плодородия почв;
- разработана эффективная система воспроизводства и регулирования плодородия горно-лесных бурых остепненных и светло-каштановых почв на основе комплексного применения элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия;
- обоснованы нормы и регламенты систем обработки почвы и применения удобрений в севооборотах, обеспечивающие высокую продуктивность сельскохозяйственных культур и качество урожая, предот-

вращение эрозионных процессов, экономию энергетических и материальных ресурсов;

— дано агротехническое и экономическое обоснование эффективности отдельных элементов системы земледелия и их сочетаний.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Теоретическое и экспериментальное обоснование перспективных ресурсосберегающих почвозащитных систем обработки почвы в сочетании с рациональными системами удобрений в севооборотах.
2. Агроэкологические закономерности изменения параметров плодородия горно-лесной бурой степной и светло-каштановой почв под влиянием многолетнего применения отдельных элементов систем земледелия и их сочетаний в горной зоне Азербайджана.
3. Впервые разработанные ресурсосберегающие системы основной и предпосевной обработки почвы в полевых севооборотах, основанные на чередовании и сочетании разноглубинных отвальных и безотвальных приемов механической обработки.
4. Обоснование эффективности почвозащитных систем обработки почвы в сочетании с применением удобрений в эрозионноопасных агроландшафтах, обеспечивающих стабилизацию водно-физических и агрохимических свойств почвы, сокращение жидкого и твердого стока, потерь элементов питания и повышение урожайности зерновых и пропашных культур.
5. Обоснование агроэкономической и экологической эффективности элементов системы земледелия в эрозионноопасных агроландшафтах.
6. Модели эффективного плодородия горно-лесной бурой степной и светло-каштановой почв Азербайджана, адаптированные к ландшафтным условиям и антропогенному воздействию.

Практическая значимость работы. Разработанные новые теоретические положения и выявленные закономерности позволяют на научной основе совершенствовать приемы и методы воспроизводства и регулирования плодородия светло-каштановых и горно-лесных бурых степных почв, а также могут служить основой для разработки программ по вопросам устойчивости горных богарных агроландшафтов и повышения эффективности производства продукции растениеводства в горном земледелии Азербайджана. Полученные экспериментальные данные позволили разработать новые агроприемы, зональные системы обработки почвы и удобрений в севооборотах для эрозионноопасных агроландшафтов, которые позволяют эффективно использовать природные и климатические ресурсы, защитить почву от эрозии и переуплотнения, повысить эффективность и стабилизировать потенциальное плодородие почвы, увеличить производство сельскохозяйственной продукции в горных богарных агроландшафтах республики.

Результаты исследований прошли производственную проверку и внедрены в хозяйствах различных форм собственности республики, в результате чего полностью подтвердилась обоснованность сделанных нами выводов и предложений производству.

На основе результатов многолетних исследований разработаны модели эффективного плодородия горно-лесной бурой степной и светло-каштановой почв южной и юго-восточной части Большого Кавказа, адаптированные к антропогенному воздействию.

Конкретное личное участие автора в получении научных результатов, изложенных в диссертации: Диссертационная работа является обобщением 23-летней научной работы, выполненной с непосредственным участием автора в период с 1983 по 2006 гг. Результаты исследований получены и обоснованы с личным участием автора. Доля личного участия в проведении исследований составляет 70-75%. Помощь в проведении исследований оказывали сотрудники. Основные задачи исследований решались путем постановки опытов на опытном поле Шемахинской ЗОС АзНИИЗ (ныне Гобустанская ЗОС АзНИИЗ) в период с 1983 по 2006 гг. и постановки опытов в Закатальском районе Азербайджана с 1986 по 1989 гг. относящимся к южному и юго-восточному склонам Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики). Лабораторно-аналитические работы (исследования) выполнялись в АзНИИЗ и Научно-исследовательском Секторе Эрозии Министерства сельского хозяйства Азербайджана по общепринятым методам, методикам и регламентам. Полученные экспериментальные данные обработаны методами дисперсионного анализа с использованием разработанного на кафедре земледелия и МОД РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева пакета прикладных программ «STRAZ» на ПЭВМ РС/АТ-486.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на республиканских, всероссийских и международных научных конференциях: «Интенсификация агропромышленного производства на современном этапе» (Баку, 1988), «Химия и сельское хозяйство» (Баку, 1989), «Интенсификация агропромышленного производства на современном этапе» (Баку, 1989), «Сельское хозяйство Азербайджана на пороге XXI века» (Баку, 1997), «Агроэкологическая оптимизация земледелия» (Курск, 2004), «Почвозащитная и биологическая системы земледелия: научные, технологические, технические, экологические и экономические аспекты их применения» (Киев, 2005), на международной научной конференции, посвященной 140-летию РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, 2005).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 10 глав, выводов, предложений производству, списка использованной литературы и при-

ложений. Работа изложена на 424 страницах компьютерного текста, содержит 149 таблиц, 10 рисунка. Список использованной литературы включает 394 наименований, в т.ч. 13 иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 1983-2006 гг. на Шемахинской зональной опытной станции Азербайджанского НИИЗ (ныне Гобустанская ЗОС) на светло-каштановых почвах и в 1986-1989 гг. на опытном поле в Загатальском районе на горно-лесных бурых остепненных почвах с использованием полевого, вегетационно-полевого и лабораторного методов.

Методической основой работы был полевой факториальный эксперимент. (Схемы полевых опытов приведены в таблице 1). Всего проведено 6 полевых опытов:

- в 1983-1987 гг. проводились опыты по изучению перспективных приемов обработки почвы в почвозащитном севообороте, различных систем удобрений и их влияния на почвенное плодородие в трех севооборотах с насыщением зерновыми соответственно 57%, 74,4% и 85,7%. Опыт был заложен на светло-каштановой почве на опытном поле Шемахинской ЗОС АзНИИЗ;
- в 1986-1989 гг. в Загатальском районе на горно-лесной бурой остепненной почве проводились исследования по изучению влияния различных приемов противэрозионной обработки почвы на агрофизические свойства, плодородие, смыв почвы и урожайность табака;
- в 1985-1990 гг. в условиях необеспеченной богары Шемахинской ЗОС на светло-каштановой почве изучались перспективные способы основной обработки почвы;
- в 1991-1995 гг. в полевых опытах в условиях богары Нагорного Ширвана Азербайджана изучались различные севообороты, способы обработки почвы и режимы питания;
- в 1996-2006 гг. в полевых опытах на светло-каштановой почве Гобустанской ЗОС АзНИИЗ изучались различные по интенсивности приемы основной и предпосевной обработки почвы под озимую пшеницу.

При проведении полевых и лабораторно-аналитических исследований использовались общепринятые методы, методики и регламенты. Подробное описание программ исследований и схем экспериментов приведено в диссертации и опубликованных работах. Полученные экспериментальные данные обработаны методами дисперсионного анализа с использованием разработанного на кафедре земледелия и МОД РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева пакета прикладных программ «STRAZ» на ПЭВМ РС/AT-486.

2. Совершенствование приемов основной почвозащитной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в севооборотах. В земледелии Азербайджана проблемы стабилизации плодородия почвы и роста урожайности сельскохозяйственных культур решаются на основе разработки и внедрения адаптивно-ландшафтных систем земледелия, важной составной частью которых является адаптированная с учетом биологических особенностей возделываемых культур система обработки почвы в севооборотах.

В наших исследованиях установлено, что различные приемы основной обработки почвы по-разному влияют на плодородие почвы, рост и развитие растений.

Так, выявлено, что в почвозащитном севообороте за годы исследования (1983-1987) густота стояния растений озимой пшеницы на фоне глубокой вспашки была значительно выше, чем по дискованию на 8-10 см: в фазе полных всходов в среднем они соответственно составили 355 и 220 шт/м². Установлено, что глубокая вспашка обеспечивает улучшение структурно-агрегатного состава пахотного слоя, повышение полевой всхожести семян и лучшую сохранность растений, что в итоге положительно влияет на густоту стояния озимой пшеницы. Кроме того, исследования показали, что в среднем за 1983-1987 гг. озимая пшеница по поверхностной обработке была значительно более засоренной, чем по глубокой вспашке (соответственно 651 и 162 шт./м²).

Это связано с тем, что минимальные обработки почвы без применения гербицидов по сравнению с глубокой вспашкой в 3-4 раза увеличивают засоренность посевов, прежде всего за счет яровых поздних и многолетних сорняков, для которых в результате безотвальных обработок создаются благоприятные условия.

Экспериментальные данные свидетельствуют, что в начале вегетации в слое 0-40 см под различными культурами плотность сложения почвы в среднем составила 1,14-1,21 г/см³, а к концу вегетации в этом же слое почвы под влиянием собственной массы, осадков и других причин она увеличилась и составила в среднем 1,24-1,32 г/см³.

Установлено, что глубокая вспашка обеспечивает более рыхлое сложение как посевного, так и в целом обрабатываемого слоя по сравнению с поверхностной обработкой. В вариантах с глубокой обработкой больше накапливалось влаги за счет более высокой водопроницаемости нижележащих слоев. Это приводило к равномерному распределению семян озимой пшеницы по площади и глубине и повышало полевую всхожесть ее семян на 40-60%.

В течение осенне-зимнего и ранневесеннего периодов смыв почвы не был отмечен, что объясняется незначительным количеством выпавших осадков и сравнительно равномерным распределением их выпадения.

Таблица 1 - Схемы полевых стационарных опытов

Годы	Элементы системы земледелия		
	Обработка	Севооборот	Удобрение
1	2	3	4
1983-1987 гг.	Обычная отвальная обработка (вспашка на глубину 25-27 см)	<i>I севооборот – насыщение зерновыми 57%.</i> 1. Черный пар. 2-3. Озимая пшеница. 4. Озимый горох на зеленую массу. 5. Озимая пшеница. 6. Подсолнечник на зеленую массу. 7. Озимая пшеница. <i>II севооборот – насыщение зерновыми 71,4%.</i> 1. Черный пар. 2-3-4. Озимая пшеница. 5. Нут. 6. Озимая пшеница. 7. Озимый ячмень. <i>III севооборот – насыщение зерновыми 85,7%.</i> 1. Черный пар. 2-3-4. Озимая пшеница. 5. Озимый ячмень. 6-7. Озимая пшеница.	1) Контроль (без удобрений) 2) N ₃₀ , 60, 90, 120 P ₃₀₀ K ₂₀₀ 3) N ₆₀ , 90, 120, 150 P ₅₀₀ K ₂₅₀
	<i>Приемы основной обработки под озимую пшеницу.</i> 1. Ежегодная вспашка на 28-30 см (в течение 3-х лет). 2. Первый год – вспашка на 28-30 см. Второй и третий годы – поверхностные обработки (дискование на 8-10 см). 3. Первый год – вспашка на 28-30 см. Второй год – поверхностная обработка (дискование на 8-10 см). Третий год – вспашка на 28-30 см.	<i>Пятипольный почвозащитный севооборот.</i> 1. Озимая пшеница с подсевом эспарцета. 2. Эспарцет первого года пользования. 3. Эспарцет второго года пользования. 4. Озимая пшеница по пласту. 5. Озимая пшеница по обороту пласта. <i>Пятипольный контрольный севооборот</i> 1. Пар. 2-3. Озимая пшеница. 4. Нут. 5. Озимая пшеница.	1. Суперфосфат 500 кг/га 2. Подкормка озимой пшеницы: - осенью N ₃₀ кг/га - весной N ₆₀ кг/га
1986-1989 гг.	1. Контроль (обычная отвальная обработка на 25-27 см). 2. Щелевание (осенью) на 45-50 см. 3. Глубокое полосное рыхление на 30-35 см. 4. Мелкая плоскорезная обработка на 10-12 см. 5. Мелкая плоскорезная обработка + щелевание. 6. Глубокая плоскорезная обработка на 25-27 см.	Зернопропашной севооборот, где на одном поле 3 года подряд возделывается пропашная культура табак.	НРК на планируемый урожай.

продолжение таблицы 1

1985-1990 гг.	<i>Основная обработка под озимую пшеницу:</i> 1. Ежегодная глубокая вспашка на 28-30 см (в течение 3-х лет). 2. Первый год – глубокая вспашка на 28-30 см. Второй и третий годы – поверхн. обр. (дискование на 8-10 см). 3. Первый год – глубокая вспашка на 28-30 см. Второй год – поверхностн. обраб. (дискование на 8-10 см). Третий год – глубокая вспашка на 28-30 см. <i>Основная обработка под нут:</i> 1. Глубокая вспашка на 28-30 см. 2. Дискование или культивация на 8-10 см.	<i>Шестипольный севооборот</i> 1. Пар. 2-3-4. Озимая пшеница. 5. Нут. 6. Озимая пшеница	НРК на планируемый урожай
1991-1995 гг.	<i>Основная обработка под озимую пшеницу:</i> 1. Глубокая вспашка на 25-27 см. 2. Плоскорезная обработка на 25-27 см.	<i>Пятипольный севооборот</i> 1. Черный пар. 2-3. Озимая пшеница. 4. Кормовой горох (сидерат). 5. Озимая пшеница	1. Контроль (без удобрений) 2. НРК на планир. урожай 3. Навоз + НРК
1996-2006 гг.	<i>Основная обработка:</i> 1. Вспашка на 28-30 см с боронованием. 2. Вспашка на 23-25 см с боронованием. 3. Вспашка на 20-22 см с боронованием. 4. Безотвальное рыхление на 28-30 см с боронованием. 5. Лушение стерни вслед за уборкой + вспашка на 23-25 см с боронованием. <i>Преодолевная обработка:</i> 1. Боронование в два следа на 6-8 см. 2. Однократная культивация с боронованием на 6-8 см. 3. Двукратная культивация с боронованием: - первая на 8-10 см; - вторая на 6-8 см. 4. Однократное дискование на 6-8 см. 5. Двукратное дискование: - первое на 8-10 см; - второе на 6-8 см. 6. Однократная обработка безотвальными лушительниками на 6-8 см. 7. Двукратная обработка безотвальными лушительниками: - первая на 8-10 см; - вторая на 6-8 см.	Озимая пшеница, идущая после зерновых колосовых предшественников	НРК на планируемый урожай

Вместе с тем, обильные майские осадки и особенно ливневый дождь, выпавший в конце мая 1984 г., когда в течение 2 часов выпало 61 мм осадков, обусловили появление эрозионных процессов на участках, не защищенных или слабо защищенных растительным покровом (в чистом пару и на посевах нута), тогда как на участках хорошо защищенных растительным покровом (чистые посе- вы пшеницы, эспарцета, пшеница с подсевом эспарцета) эрозия не наблюдалась.

Так, наибольший смыв почвы (12,85 м³/га) отмечен в чистом пару, со- вершенно не защищенном растительным покровом. На участках, слабо за- щитенных растительным покровом (посевы нута, находящиеся в фазе вет- ления), он был значительно меньше (0,274 м³/га) и отсутствовал на хорошо защищенных растительным покровом посевах озимой пшеницы и эспарцета (таблица 2).

Таблица 2 - Количественный учет смыва почвы под культурами на склоне крутизной 3° (1984г.)*

Поле	Размеры промоин, см		Объем промоин на учетной площадке, м ³	Смыв поч- вы, м ³ /га	
	длина	ширина глубина			
<i>Контрольный севооборот</i>					
Пар	110	7	2	1,54x10 ⁻³	12,85
	140	9	5	6,3x10 ⁻³	
	470	25	7	8,2x10 ⁻²	
Озимая пшеница по пару	0	0	0	0	0
Озимая пшеница по стерне	0	0	0	0	0
Нут	80	8	3	1,92x10 ⁻³	0,274
Озимая пшеница по нуту	0	0	0	0	0

*) В почвозащитном севообороте смыв отсутствует.

Это объясняется тем, что под эти посевы почва выравнивалась, расте- ния успевали хорошо раскуститься и закрыть поверхность ее вегетативными органами.

На основании результатов пятилетних исследований впервые получе- ны экспериментальные данные о преимуществе проведения узкорядного спо- соба посева озимой пшеницы по сравнению со сплошным рядовым. Так, если урожай зерна озимой пшеницы сорта Кавказ при вспашке стерневого пред- шественника на 28-30 см и узкорядном способе посева в почвозащитном се- вообороте в среднем за 5 лет составил 2,55 т/га, то в контрольном севооборо- те при этом же предшественнике и глубине вспашки, но при сплошном рядо- вом посеве он составил 2,34 т/га.

Это связано, на наш взгляд, с улучшением питательного и светового режимов, лучшего использования ФАР. Так как, при узкорядном посеве ози-

мой пшеницы обеспечивается более равномерное распределение семян по площади и достигается лучшая освещенность растения в рядах, в результате чего усиливает процесс фотосинтеза и повышается устойчивость к полега- нию. При этом форма площади питания приближается к квадрату и это обес- печивает лучшее использование растениями влаги и питательных веществ, что в результате повышается урожайность озимой пшеницы.

Установлено, что урожай зерна озимой пшеницы в почвозащитном се- вообороте был больше, чем урожай зерна в контрольном севообороте. Выход побочной продукции (соломы, зеленой массы, стерни, корней) с почвозащит- ного севооборота также был значительно выше. Так, если в почвозащитном севообороте в сумме за 5 лет получено 64 т/га соломы и зеленой массы, 6,7 т/га стерни и 15,3 т/га корней, то в контрольном севообороте аналогичные показатели были гораздо ниже и соответственно составили 15,6; 3,8 и 9,9 т/га. Если запахиваемая органическая масса в почвозащитном севообороте в сумме за 5 лет составила около 22,0 т/га, то в контрольном – 13,1 т/га.

Таким образом, в условиях аридного климата и недостатка влаги в осенне-зимний период глубокая отвальная обработка в почвозащитном сево- обороте улучшала рост и развитие растений озимой пшеницы, компоненты структуры ее урожая и его величину и качество.

3. Эффективность применения минеральных удобрений в севооборо- тах с различным насыщением зерновыми культурами. При разработке си- стем применения удобрений и определении их рациональных норм под сельско- хозяйственные культуры нами учитывалось как естественное плодородие почвы, так и количество накопленных основных элементов питания в процессе возде- лывания отдельных культур.

С целью интенсивного ведения сельскохозяйственного производства, в т.ч. и рационального использования напшни и получения наибольшей отдачи от единицы площади, насыщение севооборотной площади зерновыми куль- турами имеет большое значение. Однако высокий уровень насыщения сево- оборотной площади зерновыми в конечном итоге может привести к сниже- нию эффективного плодородия почвы. Исходя из этого проводились иссле- дования в севооборотах с различным насыщением зерновыми культурами (табл. 3).

Установлено, что в среднем за 1983-1987 гг. в образцах почвы, взятых в поле, содержание аммиачного азота во всех изучаемых севооборотах пре- вышает его содержание в пробах, взятых в сентябре (после уборки урожая), причем наиболее заметно эта тенденция проявилась на высоком фоне внесе- ния минерального питания.

Таблица 3 - Потери элементов питания и гумуса в зависимости от звеньев севооборота (среднее за 1983-1987 гг.)

Поле севооборота	Кол-во вымытой почвы, т/га	Кол-во сточной воды, л/м ²	Потери, кг/га											
			гумус			азот			фосфор			калий		
			твердой частью	жидкой частью	всего	твердой частью	жидкой частью	всего	твердой частью	жидкой частью	всего	твердой частью	жидкой частью	всего
Пар чистый	3,7	0,86	111,0	6,4	117,4	8,1	4,7	12,8	7,4	0,43	7,83	15,76	0,91	16,67
Озимый ячмень	2,2	0,75	66,0	5,2	71,2	4,8	3,9	8,7	4,4	0,4	4,80	9,37	0,75	10,12
Озимая пшеница	2,4	0,70	72,0	5,6	77,6	5,3	3,1	8,4	4,8	0,4	5,2	10,22	0,80	11,02

Так, если в пробах, взятых в июне, количество аммиачного азота в слое почвы 0-40 см на не удобренном фоне составило 46,5 мг/кг, то в сентябре оно не превышало 28,8 мг/кг (т.е. было на 38% ниже), а на высоком фоне удобрений этот показатель в июле и сентябре соответственно составил 51,9 и 35,1 мг/кг.

Результатами исследований выявлено, что содержание легкогидролизуемого азота в не удобренных вариантах в среднем за годы исследований составляло 20,0 мг/кг почвы, а при внесении удобрений увеличивалось до 41,0 мг, т.е. удваивается.

По содержанию подвижных форм P_2O_5 достоверных различий как по отдельным севооборотам, так и между удобренными и не удобренными вариантами не наблюдалось. В удобренных вариантах содержание P_2O_5 колебалось в пределах 10,5-13,5 мг/кг, а на не удобренных - 9,7-12,5 мг/кг почвы.

В связи с увеличением корневых и пожнивных остатков под влиянием внесения удобрений в максимальной дозе содержание общего гумуса изменилось в незначительных пределах (0,05-0,20%). Оно изменяется только в зависимости от глубины слоя почвы, что является вполне закономерным, так как в верхнем горизонте всегда накапливается больше органических веществ, чем в нижних. Разница в содержании гумуса в слоях 0-20 и 20-40 см составляет 0,10-0,35%.

Содержание воднорастворимого гумуса также на удобренных вариантах за этот период заметно увеличивается.

Наибольшее количество органического вещества наблюдается в почве под подсолнечником и горохом, под пшеницей после пара, а также на пар-

вых делянках, где накапливается и больше всего корневых остатков и соломы. Увеличение содержания аммиачного и легкогидролизуемого азота, подвижных форм P_2O_5 и гумуса в пахотном слое при внесении минеральных удобрений обусловлено, с одной стороны, увеличением массы поступающих в почву корневых и пожнивных остатков, а с другой стороны, усилением процессов вторичного синтеза органического вещества микроорганизмами в присутствии повышенного количества элементов минерального питания.

Под влиянием внесенных минеральных удобрений в повышенной дозе значительно увеличивается количество как корневых и пожнивных остатков, так и соломы. Если на не удобренных вариантах (севооборот насыщенностью зерновыми 86%) количество корневых остатков в зависимости от возделываемых культур составило 0,80-2,05 т/га, то при внесении NPK во второй дозе этот показатель увеличился до 2,05-3,73 т/га. Увеличение поступления растительных остатков в пахотный слой при применении минеральных удобрений в повышенной дозе в севооборотах в свою очередь способствуют сокращению смыва жидкой и твердой части почвы.

Так, анализ жидкой и твердой части стока по содержанию воднорастворимого фосфора, аммиачного и нитратного азота, а также общего азота, фосфора, калия и гумуса показал, что посеги зерновых культур на удобренном фоне снижают поверхностный сток воды и смыв почвы, а также содержание в них элементов питания по сравнению с неудобренным фоном.

Результаты анализов показали, что наибольший сток воды отмечен в пару (0,81-0,92 л/м²), а самая высокая концентрация нитратного и аммиачного азота - в вариантах, где возделывали ячмень и пшеницу. Вынос нитратного азота в пару составлял 0,92-0,99 мг/м², а на контрольных вариантах, где возделывались ячмень и пшеница, вымывалось соответственно 0,97 и 0,67 мг на не удобренном фоне, и 11,29 и 8,79 мг/м² при внесении удобрений. Заметных различий в содержании воднорастворимого P_2O_5 по вариантам не установлено. Наибольшее количество аммиачного азота обнаружено в сточной воде по варианту с озимой пшеницей и с ячменем - 10,93 и 10,52 г/м².

На пару с поверхности почвы стекает наибольшее количество воды - 11,4-12,0 л/м².

Внесение удобрений при возделывании пшеницы повышало потери до 22,68 мг, а на варианте с ячменем до 23,9 мг нитратного и аммиачного азота на 1 м²; P_2O_5 вымывалось на контроле 0,60-1,40 мг, а при внесении удобрений - 2,0-3,32 мг/м². Это связано с тем, что в смывной светло-каштановой почве в пару содержалось больше биогенных элементов, что связано со слабой эрозийной устойчивостью данного агрофона и более высокими потерями почвы в результате эрозии. А на посегах данной почвы потери были минимальные в связи с тем, что корневая система озимых пшеницы и ячменя скрепляли почву, а пожнивныи остатки препятствовали выщелачиванию азота, фосфора и калия.

Потери гумуса и фосфора в основном наблюдаются в составе твердой части стока (разница в количестве азота в твердой и жидкой части стока небольшая): потому что, твердость почвы вызывает снижение полевой всхожести, препятствует росту проростков и развитию корневой системы растений. Из пахующей делянки смывается в 1,5 раза больше элементов питания и гумуса, чем при возделывании ячменя и пшеницы. Потери гумуса в среднем за 5 лет в пару составили 117,0 кг/га, а при возделывании ячменя и пшеницы 71,2 и 77,6 кг/га соответственно. Потери азота за этот период составили 12,8 кг в варианте без растений, 8,7 при возделывании ячменя и 8,4 кг/га под озимой пшеницей. Количество смытого фосфора соответственно составило 7,8; 4,8 и 5,2, а калия – 16,7; 10,1 и 11,0 кг/га (таблица 3).

Результаты проведенных исследований показали, что введение чистого пара на склоновых землях нерационально с точки зрения защиты почв от эрозии.

Полученные нами данные показывают, что эффективность от внесенных удобрений под озимой пшеницей изменяется в зависимости от предшественников и метеорологических условий вегетационного периода. При внесении NPK в 1-ой дозе прибавка урожая зерна озимой пшеницы при ее возделывании по пару составила 24,2-34,2%, пшеницы по пшенице – 41,0-112,6% по отношению к контролю (без удобрений). При внесении минеральных удобрений во 2-ой дозе она составляет 34,2-45,0 и 50,8-121,8% соответственно. Выход зерна в среднем за 1 га севооборотов площади определялся степенью насыщения севооборота зерновыми культурами.

При насыщении севооборота зерновыми до 57% в контроле (без удобрений) урожайность зерна составил 1,31 т/га, при внесении удобрений в 1-ой дозе 2,10, а при внесении NPK в максимальной дозе 2,45 т/га. Прибавка урожая зерна составила 0,79-1,14 т/га. При максимальном насыщении (86%) севооборота зерновыми культурами урожайность составила соответственно 1,24; 2,45 и 3,35 т/га, а прибавка при 1-ой дозе NPK составила 1,21, а при 2-ой – 2,11 т/га по сравнению с не удобрённым фоном.

Необходимо отметить, что наибольшая урожайность озимой пшеницы в вариантах без внесения удобрений получена по паровым предшественникам и в среднем за 4 года составила 2,58-3,38 т/га.

Урожайность зерна при внесении удобрений по паровым предшественникам была выше, чем при повторном возделывании зерновых колосовых культур. Так, в вариантах с внесением NPK в 1-й дозе урожайность зерна в среднем за год составила 3,74-4,45 т/га, а на максимальном фоне (2-я доза) NPK 4,71-5,03 т/га, что для богарных условий является высоким уровнем.

Однако прибавка урожая в вариантах с удобрениями при возделывании пшеницы по пшенице была выше, чем по паровым предшественникам, что свидетельствует о более высокой их эффективности. Чистый пар в условиях богары обеспечивал наивысшую урожайность зерна озимой пшеницы, однако

на склоновых участках приводил к усилению эрозионных процессов. Поэтому на склонах целесообразно чистые пары заменять занятыми.

Насыщение зерновыми до 86% увеличивает валовой сбор зерна, но в дальнейшем значительно ухудшает плодородие почвы.

Таким образом, при определении норм удобрений под озимую пшеницу необходимо учитывать ценность ее предшественников. Если после чистого пара достаточно внесение 60 и 90 кг/га азота, то после зерновых колосовых необходимо вносить 120 и 150, после нута, обладающего азотфиксирующей способностью, – 30 и 60 кг/га, а после подсолнечника – 90кг/га. Фосфорное и калийное удобрения целесообразно вносить в тройной норме (300 и 200 кг/га д.в.) один раз в 3 года.

На склонах, где происходит поверхностный сток, в севооборотах чистые пары заменить занятыми парами.

4. Влияние различных противозерозионных обработок на агрофизические свойства, смыл почвы и урожайность культуры табака. В настоящее время в Азербайджанской Республике более 45% территории подвержены эрозии в той или иной степени. Развитие эрозионных процессов происходит, с одной стороны, под влиянием природных факторов, а с другой – вследствие нерационального использования земель на склонах и неэффективного использования приемов противозерозионной обработки и посева.

Результаты ранее проведенных исследований показывают, что в горных и предгорных районах с интенсивным земледелием па склоновых землях без применения противозерозионных агротехнических мероприятий наблюдается интенсивное развитие процессов эрозии. Поэтому разработка технологии противозерозионной обработки почвы на этих землях является важной и актуальной задачей в деле охраны почвы, сохранения ее плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований показали, что проведение противозерозионных приемов обработки улучшали водно-физические свойства среднесмытой горшечной бурой остепненной почвы, что проявилось в повышении влажности почвы в слое 0-40 см на 3,02-7,51% по сравнению с контрольным вариантом. Так, если в контрольном варианте (обычная отвальная обработка) влажность почвы в слое 0-40 см в среднем за 6 лет составила 14,60%, то за этот период при проведении щелевания на 45-50 см, глубокого полосного рыхления на 30-35 см, мелкой и глубокой плоскорезной обработки соответственно на 10-12 см и 25-27 см, а также сочетание первой со щелеванием данные по влажности соответственно составили: 20,62%; 18,63%; 17,64%; 20,17% и 22,11%.

Значительная потеря воды по обычной вспашке (контрольный вариант), проводимой на глубину 25-27 см без почвоуглубления пахотного слоя объясняется, прежде всего, тем, что в результате распашки на одну и ту же глубину в течение длительного периода образуется «служная подошва». А

это способствует выносу коллоидных частиц почвы и осаждению их в подпахотном слое, в результате чего в осенне-зимний и весенний период горючие бурые остепненные слабогумусные почвы заплывают, что в процессе постепенного разрушения почвенных агрегатов и заполнения мелкими твердыми частицами почвы межагрегатных пор приводит к набуханию подпахотного слоя, ограничивающего водопроницаемость.

Поэтому противоэрозионные обработки с различными приемами способствовали частичному разрушению «плужной подпашки» и водоупорного горизонта и увеличению аккумулирующей способности и водопроницаемости подпахотных слоев.

Эти приемы также эффективно влияют на водопроницаемость, плотность сложения, общую скважность (порозность) и содержание водопрочных агрегатов.

Так, результаты исследований показали, что если при обычной обработке (контроль) количество впитанной воды за 1 час составило в среднем 173 мм, средняя скорость впитывания 4,8 мм/мин, а коэффициент впитывания-1,5, то эти показатели по вариантам соответственно составили: на участке со щелеванием 275 мм; 6,7 мм/мин и 1,9; при мелкой плоскорезной обработке-249 мм; 5,8 мм/мин и 1,6; на варианте с глубоким полосным рыхлением-241 мм; 5,4 мм/мин и 1,5; при мелкой плоскорезной обработке со щелеванием - 288 мм, 7,8 мм/мин и 2,1; а на участке с глубокой плоскорезной обработкой - 279 мм, 6,9 мм/мин и 1,9.

Если плотность сложения почвы при обычной обработке за годы исследований в слое 0-40см в среднем составила 1,34 г/см³, то по вариантам опыта она составила таким образом: 1,32; 1,28; 1,31; 1,27 и 1,28 г/см³.

А прирост количества водопрочных агрегатов размером более 1 мм за этот период в слое 0-40см по сравнению с контролем (в контроле - 13,96%) в среднем соответственно составили: 18,89; 3,00; 9,47; 13,54 и 7,64%.

Улучшаются также такие агрохимические показатели, как общий гумус, общий азот, обменный калий и поглощенные основания. Так, если в контроле за годы исследования количества общего гумуса, общего азота и суммы поглощенных оснований (Ca+Mg) не увеличились, а наоборот уменьшились, то по вариантам опыта по сравнению с контролем эти показатели соответственно увеличились: общий гумус на 0,02-0,17%, азот общий на 0,01-0,03%, а сумма поглощенных оснований - на 1,4-3,2 мг. экв. на 100 г почвы.

Противоэрозионные приемы эффективно влияют на сокращение смыва почвы, который по вариантам по сравнению с контролем колебался в пределах от 53,7 до 87,0 м³/га.

Таблица 4 - Эколого-экономическая эффективность различных противоэрозионных обработок почвы под культурой табака (среднее за 1988-1993 гг.)

Показатель	Варианты опыта				
	Щелевание	Мелкая плоскорезная обработка	Глубокое полосное рыхление	Мелкая плоскорезная обработка + щелевание	Глубокая плоскорезная обработка
Прибавка урожая по сравнению с контролем*, т/га	0,54	0,43	0,30	0,86	0,55
Стоимость прибавки урожая**, руб.	2052	1634	1140	3268	2090
Дополнительные затраты на обработку 1 га, руб.	0,84	2,50	2,38	3,34	2,62
Остальные дополнительные приведенные затраты по прибавочному урожаю, руб./га	1684,91	1341,69	936,06	2683,37	1716,11
Сумма всех затрат, руб./га	1685,75	1344,19	938,44	2686,71	1718,73
Экономический эффект, руб./га	366,25	289,81	201,56	581,29	321,27
Предотвращенные потери почвы, м ³ /га	66,6	53,7	54,8	87,0	74,7
Экологический эффект, руб./га	165,17	133,18	135,90	215,76	185,26
Эколого-экономический эффект	531,42	422,99	337,16	797,05	556,53

* урожай в контроле в среднем за 3 года - 4,36 т/га

** по ценам до 1992 г.

Так, если в контроле за годы исследований смыв почвы в среднем составил 99,0 м³/га, то по вариантам он составил следующим образом: при щелевании - 32,3 м³/га, на мелкой плоскорезной обработке-45,2 м³/га, на участке с глубоким полосным рыхлением - 44,6 м³/га, при мелкой плоскорезной обработке со щелеванием -12,3 м³/га и при проведении глубокой плоскорезной обработки - 24,2 м³/га.

Эффективное влияние различных противоэрозионных приемов на водно-физические свойства и питательный режим почвы, а также сокращение смыва ее обеспечило по сравнению с контролем интенсивный рост, развитие и повышение урожайности культуры табака.

Прибавка урожая по вариантам (при контроле 4,36 т/га) составила 0,26-0,91 т/га или 5,96-20,87%.

Наивысший эколого-экономический эффект получается тогда, когда на фоне мелкой плоскорезной обработки осенью проводится глубокое щелевание почвы. Дополнительный чистый доход по сравнению с контролем здесь

составил 581 руб./га, а с учетом предотвращенных потерь почвы эколого-экономическая эффективность этой технологии еще более возросла и составила 797 руб./га (по ценам до 1992 г.) (таблица 4).

Таким образом, оптимальную защиту почв от эрозии на склонах крутизной 7-8° при выпадении ливневых дождей ежегодной повторяемости под пропашные культуры обеспечивают следующие обработки и агротехнические приемы:

- шелевание (45-50 см) почвы поперек склона, проводимое осенью по фону вспашки, а при мелкой плоскорезной обработке-после этой обработки, через 4-6 м агрегатом ШН-2-140;
- глубокое полосное рыхление (30-35 см) почвы поперек склона, проводимое осенью под вспашкой 4-корпусным плугом без отвалов с пириной взрыхленных полос 2,8 м и между полосами 10 м;
- глубокая и мелкая плоскорезная обработка, а также сочетание последней со шелеванием (глубина обработки: 25-27 и 10-12 см), производимые летом сразу после уборки зерновых, а при предшественнике табака по табаку - осенью агрегатами КШШ-5 и ШН-2-140.

Максимальный эффект дает мелкая плоскорезная обработка в сочетании со шелеванием при посадке и обработке табака поперек склона.

5. Эффективность ресурсосберегающей минимальной обработки почв в севообороте. Разработка эффективных приемов минимизации основной обработки почвы в севообороте, обеспечивающих повышение урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур и экономии материально-денежных средств, является актуальной задачей при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия Азербайджана.

Определения плотности сложения почвы, проводимые в начале вегетации озимой пшеницы, показали, что с увеличением глубины основной обработки она уменьшалась. Так, в условиях влажного 1988 г. по одинаковым предшественникам (пшеница по пшенице) при поверхностной обработке почвы (дискование на 8-10 см) плотность сложения почвы слоя 0-20 см составляла 1,16 г/см³, тогда как по вспашке на 28-30 см по тому же предшественнику и в том же слое она была меньше и составляла 1,12 г/см³. К концу вегетации растений под влиянием гравитационных сил осадков и других причин плотность сложения почвы несколько увеличилась, и различия по вариантам основной обработки сглаживалась.

В засушливые годы по одинаковым предшественникам было выявлено преимущество проведения поверхностной обработки почвы (дискование на 8-10 см) по сравнению со вспашкой на 28-30 см. При этом урожайность зерна озимой пшеницы сорта Безостая 1 увеличился соответственно на 0,12 и 0,36 т/га.

В условиях влажного 1988 г. лучшие результаты были получены при проведении вспашки на 28-30 см по сравнению с поверхностной обработкой, при этом урожай зерна озимой пшеницы увеличился на 0,44 т/га.

Выявлено, что в среднем за годы исследований лучшей системой основной обработки почвы под озимую пшеницу является чередование глубокой вспашки на 28-30 см с дискованием на 8-10 см, при котором урожайность зерна озимой пшеницы был на 0,52 т/га выше, чем в варианте с ежегодной вспашкой на 28-30 см в течение 5 лет (таблица 5).

Таблица 5 - Экономическая эффективность различных приемов основной обработки почвы под озимую пшеницу (в среднем за 1986-1990 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га*	Затраги, руб./га	Чистый доход, руб./га
Вспашка на 28-30 см – ежегодно	20,9	689,7	64,5	625,2
Сочетание вспашки на 28-30 см, (раз в 3 года) с дискованием на 8-10 см.	16,7	551,1	32,0	519,1
Вспашка на 28-30 см, (через год) и Дискование на 8-10 см.	26,1	861,3	43,0	818,3

* Цены по состоянию 1990 г.

Реакция нута на способы основной обработки почвы была аналогичной. Это связано с тем, что в результате чередования глубокой вспашки с дискованием создается мелкий мульчированный 0-10 см слой почвы, происходит обогащение его свежим органическим веществом, формируется противозерозионная поверхность, расширенное производство плодородия и оптимальных свойств и режимов почв, в результате чего улучшаются условия питания растений и повышается урожайность.

Минимизация основной обработки почвы под озимую пшеницу в севообороте способствовала снижению общих затрат на 22% и увеличению чистого дохода на 193,1 руб./га (таблица 5), за счет сокращения нескольких приемов, проводимые в традиционной обычной обработке и повышении урожайности озимой пшеницы.

6. Агроэкологическая эффективность приемов обработки почвы и режимов питания в севооборотах. Разработка и оценка адаптивно-ландшафтных систем земледелия, включающих почвозащитные севообороты, оптимальные системы обработки почвы и удобрений нами проводились в условиях богары Нагорного Ширвана.

Результаты исследований показали, что по сравнению с вариантами без удобрений и минеральными удобрениями в вариантах сочетание навоза с минеральными удобрениями к концу ротации севооборотов наблюдалось улучшение водно-физических свойств почвы. Так, если в начале ротации севооборота в не удобренном варианте в слоях 0-20 и 20-40 см плотность сло-

жения составила 1,26-1,32 г/см³, количество агрономически ценных агрегатов размером 0,25-1,0 мм при сухом просеивании – 84,6-88,0%, при мокром – 30,2-41,2%, то к концу ротации в варианте навоз + минеральные удобрения эти показатели на полях севооборота улучшились и соответственно составили: 1,24-1,31 г/см³, 85,4-89,0 и 31,4-42% (в севообороте и бессеменных посевах на полях по этим показателям резких отличий не наблюдалось). Следовательно, в севооборотах внесение органических и минеральных удобрений, как по отдельности, так в комплексе, повышает степень окультуренности почв и сопротивляемость природному и антропогенному уплотнению.

В севообороте, где в вариантах сохранено поле черного пара и внесено минеральное удобрение под озимую пшеницу, способ обработки и фон питания отрицательно повлияли на плодородие почвы (в результате минерализации годовые потери гумуса соответственно составили 2,14 и 0,83 т/га). Это связано с тем, что минеральные удобрения в отличие от органических не способны защищать поверхность почвы, где еще растения не успевало раскуститься и закрыть поверхность вегетативными органами. Поэтому в севооборотах, где сохраняется черный пар, для поддержания положительного баланса гумуса, часть вносимых на поля удобрений должна быть в виде органических.

Возделывание кормового гороха, как сидерат, создавало условия для формирования положительного баланса гумуса. В севообороте баланс за 5 лет в вариантах без удобрения, NPK и навоз + NPK соответственно составил: -2,90; -1,71 и +0,89 т/га.

В зависимости от предшественников, приемов обработки и уровней питания урожайность озимой пшеницы изменилась в широких пределах. Так, в среднем за 5 лет в вариантах без удобрений урожайность зерна в повторных посевах была 1,74 т/га, а в бессеменных посевах – 1,45-1,63 т/га. В севообороте она изменилась в пределах 2,37-2,52 т/га. Самая высокая урожайность зерна была получена в звеньях севооборота черный пар – озимая пшеница (2,52 т/га) и кормовой горох – озимая пшеница (2,37 т/га). Потому, что правильное размещение культур в севооборотах и научно-обоснованное их чередование создает оптимальное условия для развития культур, результате чего их урожайность повышается.

Замена обычной обработки с плоскорезной повышала урожайность зерна на 0,18-0,25 т/га. Это обусловлено тем, что поверхностная обработка (в папелем случае - плоскорезная обработка) создает более благоприятный водный и пищевой режим в пахотном слое и оно способствует повышению урожайности зерна в условиях необеспеченной богары.

Применение удобрений привело к резкому повышению урожайности. Так, если по всем полям во всех вариантах без удобрения за 5 лет в среднем с 1 га был получен урожай зерна 1,45-2,52 т/га, то в вариантах с NPK урожайность повысилась до 2,22-3,44 т/га, а в вариантах навоз + NPK – 2,45-3,95 т/га.

Такая тенденция наблюдалась и по урожайности кормового гороха (сидерат) (таблица 6). Эта связана с тем, что внесение минеральных удобрений, а также навоза в сочетании с NPK оказывает заметное влияние на накопление органического вещества в верхнем горизонте и на рост, развитие корневых систем культур, в результате чего происходит повышение урожайности.

Для получения высокого урожая нормы удобрений должны вноситься в количестве 50% в виде органического удобрения, а 50% - в виде минерального.

В отличие от азота, кроме вариантов без удобрения, во всех полях наблюдался положительный баланс фосфора (150,2-165,2 кг/га). Поэтому, для получения 3,5-4,0 т/га урожая зерна и 44-48 т/га зеленой массы кормового гороха и повышения экономической эффективности, нормы фосфорных удобрений можно снизить с 70 кг до 40-50 кг, что не снижает их урожайность.

С целью повышения экономической эффективности за счет снижения затрат на применение удобрений все полные нормы навоза, фосфорных и калийных удобрений должны вноситься в запас, а именно, в чистом или занятом пару.

При повторном посеве озимой пшеницы из основных обработок почвы в условиях необеспеченной богары эффективнее плоскорезная.

Таблица 6 - Влияние севооборотов (А), приемов обработки почвы (Б) и режимов питания (В) на урожайность культур, т/га (в среднем за 1991-1995 гг.)

№ п/п	Чередование культур и обработка почвы	Основная продукция	Побочная продукция	Основная продукция	Побочная продукция	Основная продукция	Побочная продукция
		Без удобрения		NPK		Навоз+ NPK	
1.	Черный пар	–	–	–	–	–	–
2.	Озимая пшеница	2,52	4,05	3,44	5,25	3,95	5,71
3.	Озимая пшеница	1,74	2,59	2,66	4,20	2,98	4,58
4.	Кормовой горох (сидерат)	32,40	–	44,0	–	47,60	–
5.	Озимая пшеница	2,37	3,85	3,24	4,73	3,60	5,46
6.	Оз. пшеница (бессеменный посев: обычная обработка)	1,45	2,44	2,22	3,52	2,45	4,06
7.	Озимая пшеница (бессеменный посев: плоскорезная обработка)	1,63	2,71	2,36	3,86	2,70	4,36

HCP_{05} – фактор А – 0,20; фактор Б – 0,14; фактор В – 0,21

7. Совершенствование приемов основной и предпосевной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы. Результаты исследования показали, что в условиях необеспеченной богары нижегорной зоны Нагорного Шир-

вана способы и глубина основной обработки почвы после стерневого предшественника оказывали разноплановое влияние на развития роста, стояния растений и урожайность озимой пшеницы.

Установлено, что глубокая вспашка на 28-30 см улучшала влагообеспеченность, увеличивала густоту стояния растений перед уборкой на 23,4% по сравнению со вспашкой на 23-25 см и на 33,8% по сравнению с безотвальным рыхлением на ту же глубину. В этом варианте отмечали также снижение обилия сорного компонента в посевах озимой пшеницы.

В годы с незначительными исходными запасами почвенной влаги, особенно в слое 0-10 см, лущение стерни, как способ борьбы с малолетними сорняками, оказалось малоэффективным приемом.

За годы исследований наилучшие условия для формирования и развития корневой системы растений озимой пшеницы складывались при вспашке на 28-30 см. В этом варианте обработки почвы воздушно-сухая масса корней в слое 0-40 см была на 0,44 и 0,93 т/га больше, чем по вспашке на 23-25 и 20-22 см. При этом также увеличилась масса корней в слое почвы 20-30 см, что способствовало повышению влаги и элементов питания нижележащих горизонтов.

Вариант безотвального рыхления на 28-30 см по содержанию воздушно-сухих корней уступал варианту отвальной вспашки на ту же глубину, при этом основная масса корневой системы растений (53,4%) формировалась в верхнем, часто пересыхающем 0-10 см слое почвы, что нежелательно для засушливых условий.

После стерневого предшественника в почве остаются небольшие запасы продуктивной влаги, которые сильно колеблются в зависимости от погодных условий и способов обработки почвы.

Лучшему накоплению и сохранению влаги в почве в период вегетации растений способствовала глубокая вспашка на 28-30 см с одновременным боронованием. При такой обработке растения озимой пшеницы в критический период развития были лучше обеспечены влагой. Так, при вспашке на 28-30 см влажность 0-50 см слоя почвы в фазе весеннего кущения озимой пшеницы, в годы исследований колебалась в пределах 66,1-92,1% от ППВ, тогда как при вспашке на 20-22 см содержание влаги были в пределах 55,3-87,1%.

Повышенная влажность при глубокой вспашке объясняется лучшей поглощаемостью почвой осенне-зимних и ранневесенних осадков.

Глубина и способы основной обработки почвы в определенной степени влияли на агрегатный состав и плотность сложения почвы. При глубокой вспашке на 28-30 см, по сравнению с другими приемами обработки, улучшался водно-воздушный режим почвы, уменьшалась ее плотность сложения и создавались более благоприятные условия для формирования мощной и глубоко проникающей корневой системы растений. Потому что такой эффект может быть достигнут только путем проведения глубоких обработок, обеспе-

чивающих разрушение плотного подпахотного слоя и созданию мощного (до 40 см) окультуренного пахотного слоя. При этом увеличивается водопроницаемость и создаются благоприятные условия влагообеспеченности зерновых и пропашных культур в условиях необеспеченной богары, что имеет очень важное значение в таких условиях.

Улучшение водно-воздушного режима почвы, снижение засоренности посевов, увеличение мощности развития корневой системы при глубокой вспашке способствовало увеличению общей продуктивности озимой пшеницы.

При вспашке на 28-30 см, по сравнению с другими приемами основной обработки почвы, улучшались показатели элементов структуры урожая зерна пшеницы. Так, в среднем за годы исследований в этом варианте на 1 м² было 199 продуктивных стеблей, длина колоса составила 6,0 см, масса зерна с одного колоса – 1,66 г, число зерен в колосе – 33,9 шт., а масса 1000 зерен – 49,3 г, тогда как при вспашке на 20-22 см эти показатели были гораздо ниже и соответственно составляли: 140 шт./м²; 5,2 см; 1,36 г; 27,8 шт. и 47,3 г.

Аналогичная зависимость была в варианте безотвального рыхления на 28-30 см.

Таблица 7 - Экономическая эффективность приемов основной обработки почвы под озимую пшеницу (в среднем за 1996-2000 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, тыс. ман.	Общие затраты на производство, тыс. ман./га	Чистый доход, тыс. ман./га	Себестоимость 1 т. зерна, тыс. ман.
Вспашка на 28-30 см	2,00	1088	258	830	12,88
Вспашка на 23-25 см	1,80	979,2	256	723,2	14,20
Вспашка на 20-22 см	1,71	930,4	255,2	675,2	14,96
Безотвальное рыхление на 28-30 см	1,65	897,6	255,6	642,0	15,32
Лущение + вспашка на 23-25 см	1,74	946,4	257,2	689,2	14,81

В среднем за годы исследований наиболее высокая урожайность зерна озимой пшеницы сорта Шарк (2,0 т/га) была получена при глубокой вспашке на 28-30 см с одновременным боронованием, тогда как при вспашке на 23-25 см и 20-22 см, а также безотвальном рыхлении на 28-30 см и сочетании лущения со вспашкой на 23-25 см она была соответственно ниже на 0,20; 0,29; 0,35 и 0,26 т/га.

Увеличение аккумулирующей способности и водопроницаемости почвы при применении глубоких (до 40 см) отвальных обработок ведет к значительному сокращению потерь влаги с жидким стоком и увеличению запасов продуктивной влаги, способствующих формированию высокого урожая.

Результаты анализа экономической эффективности различных глубин и способов основной обработки почвы стернового предшественника под озимую пшеницу показали, что проведение вспашки на 20-22 см, безотвального рыхления на 28-30 см и лущения + вспашка на 23-25 см оказалось экономически невыгодным. Потому, что при этом чистый доход с 1 га посева, по сравнению с вариантом вспашка на 23-25см, соответственно уменьшился на 48, 81,2 и 34 тысячи манатов.

С экономической точки зрения наиболее выгодной оказалась глубокая вспашка на 28-30 см, при которой чистый доход был на 106,8 тыс. манатов/га больше, чем при вспашке на глубину 23-25 см.

Установлено, что по глубокой вспашке (28-30 см) после стернового предшественника в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана лучшим способом предпосевной обработки почвы под посев озимой пшеницы является однократное дискование на глубину 6-8 см, при которой урожайность зерна озимой пшеницы сорта Шарк за годы исследований по сравнению с контролем увеличился на 0,02 т/га, а чистый доход – на 49,2 тыс. манат/га. Такая обработка рекомендуется в годы с влажной осенью (таблицы 7 и 8). Потому, что в годы с влажной осенью при такой обработке по сравнению с другими вариантами повышается производительность, улучшается качество предпосевной обработки, происходит более равномерная по глубине заделка семян, увеличивается густота стояния растений, создаются лучшие условия для роста и развития растений озимой пшеницы, что они приведут к увеличению продуктивности.

В годы с достаточным увлажнением при однократной предпосевной обработке почвы дисковыми лущильниками наблюдается такая же тенденция.

Однако в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана, в годы с засушливой осенью, ввиду значительной глыбистости трудно добиться необходимого качества разделки почвы при проведении однократного дискования; в таких случаях, несмотря на экономическую невыгодность, рекомендуется проведение двукратного дискования: первого - на 8-10 см и второго - на 6-8 см.

Экономическая оценка изучаемых приемов предпосевной обработки почвы под озимую пшеницу (таблица 8) показывает, что вариант двукратного дискования, однократной обработки безотвальными лущильниками и особенно безотвальными лущильниками оказались экономически невыгодными.

Как уже выше указано, наибольший чистый доход обеспечило проведение однократного дискования на 6-8 см, что превысило чистый доход при проведении однократной культивации с боронованием на ту же глубину на 49,2 тыс. манат/га.

Лучшим способом основной обработки почвы после стернового предшественника под озимую пшеницу в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана на не смытых почвах с мощным (более 40 см.) пахотным

слоем является вспашка на глубину 28-30 см с одновременным боронованием и внесением под вспашку суперфосфата из расчета 60 кг д.в. на 1 га.

Таблица 8 - Экономическая эффективность приемов предпосевной обработки почвы под озимую пшеницу (в среднем за 2001-2006 гг.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции, тыс. ман./га	Общие затраты, тыс. ман./га	Чистый доход с 1 га, тыс. ман.	Себестоимость 1 т зерна, тыс. ман.
Боронование в два следа на 6-8 см	2,07	1126	259,6	866,4	12,52
Однократная культивация с боронованием на 6-8 см	2,15	1169,6	258,6	911,2	12,00
Двукратная культивация с боронованием: 1-я - на 8-10 см; 2-я - на 6-8 см	2,17	1180,4	260,0	920,4	12,00
Однократное дискование на 6-8 см	2,24	1218,4	258,0	960,4	11,52
Двукратное дискование: 1-е - на 8-10 см; 2-е - на 6-8 см	2,15	1169,2	259,2	910,4	12,04
Однократная обработка безотвальными лущильниками на 6-8 см	2,08	1137,6	258,8	872,8	12,44
Двукратная обработка безотвальн. лущильниками: 1-я - на 8-10 см; 2-я - на 6-8 см	1,82	990	260,8	729,2	14,32

При такой обработке почвы, по сравнению со вспашкой на 23-25 см в среднем за годы исследований урожай зерна озимой пшеницы увеличился на 0,2 т/га.

8. Модели эффективного плодородия горно-лесных бурых остепненных и светло-каштановых почв горных агроландшафтов Азербайджана, адаптивных к антропогенному воздействию. На основе обобщения результатов многолетних исследований (1983-2006 гг.) нами впервые разработана модель эффективного плодородия горно-лесной бурой остепненной и светло-каштановой почв Азербайджанской Республики (таблица 9) (более детальное описание этой модели приводится в диссертации.)

Основные параметры модели следующие: содержание гумуса $\geq 3,00\%$; запасы гумуса в слое 0-100см ≥ 500 т/га; запасы продуктивной влаги в начале вегетации $\geq 18-20\%$; содержание водопрочных агрегатов размером более 0,25мм $\geq 60\%$; плотность сложения - 1,10-1,20 г/см³; скважность - 50-51%; содержание общего азота - 0,12-0,15%; подвижного фосфора - 25мг/кг; сумма обменных оснований-18-20 мг-экв. на 100 г почвы; объем предотвращенных потерь почвы - 70-100 м³/га.

Таблица 9 - Основные параметры моделей эффективного плодородия пахотного слоя (0-20 см) светло-каштановых и горно-лесных бурых остепненных почв южного и юго-восточного склонов Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики)

Информационный блок				Блок воспроизводства плодородия почв		
Показатель плодородия	Нормативы для уровней плодородия почв			Элементы системы земледелия	Нормативы для воспроизводства плодородия почвы	
	низкий	средний	высокий		простое	расширенное
<i>Агрофизические и водно-физические</i>						
Количество водонепрочных агрегатов > 0,25 мм.%	< 40	40-60	> 60	Севооборот	Зернопаровые, зернопропашные	Зернотравяно-пропашные
Плотность сложения, г/см ³	> 1,30	1,20-1,30	1,10-1,20	Удобрения	NPK на планируемый урожай	NPK + навоз (сидерат, солома)
Сквозность, %	< 49	49-50	50-51			
Запас продуктивной влаги (в начале вегетации), %	< 15	15-18	18-21	Обработка	Отвальная	Комбинированная почвозащитная
Водопроницаемость, мм/мин. за 6 час.	< 5	5-6	6-8			
<i>Агрохимические и физико-химические</i>						
Азот общий, %	< 0,08	0,08-0,12	0,12-0,15	Севооборот	Зернопаровые, зернопропашные	Зернопаротравяные, зернотравяно-пропашные
Фосфор подвижный, мг/кг	< 20	20-25	> 25	Удобрения	NPK на планируемый урожай	NPK + навоз (сидерат, солома)
Ca + Mg, мг-экв/100 г почвы	< 16	16-18	18-20			
pH _{вод}	< 7,5	7,5-7,7	7,7-7,9			
<i>Биологические</i>						
Общий гумус, %	< 2,00	2,00-3,00	> 3,00	Севооборот	Зернопаровые, зернопропашные	Зернотравяно-пропашные
Запасы гумуса (в слое 0-100 см), т/га	150-300	300-500	> 500	Удобрения	NPK на планируемый урожай	NPK + навоз (сидерат, солома)
				Обработка		
<i>Экологические</i>						
Предотвращенные потери почвы, м ³ /га	< 50	50-70	70-100	Севооборот	Зернопаровые, зернопропашные	Зернотравяные, зернотравянопропашные, травопольные
				Обработка	Отвальная	Комбинированная почвозащитная

Параметры разработанной модели достигаются на основе реализации предлагаемых нами элементов систем почвозащитного земледелия.

При совершенствовании систем противоэрозионного земледелия для горных агроландшафтов Азербайджана следует учитывать предлагаемые нами методологические подходы и критерии оценки отдельных элементов системы земледелия:

1. Агроэкологическое районирование с учетом различий почвенного покрова и природно-климатических факторов. Земли с высоким уровнем плодородия (на основе информационного блока предлагаемой модели) должны использоваться для введения и освоения пропашных, зернопаропропашных и зернопропашных севооборотов; среднего уровня плодородия – для зернопаровых, зерновых и зернотравяно-пропашных севооборотов и низкого уровня – для зернотравяных и травопольных севооборотов. Не пригодны для сельскохозяйственного производства земли залужаются или отводятся для посадки леса и лесных полос.

2. Воспроизводство агрохимических и физико-химических параметров плодородия вышеуказанных почв осуществляется за счет внесения органических и минеральных удобрений с использованием сидератов.

3. Включение в севообороты и использование многолетних бобовых трав не менее двух лет для обеспечения расширенного воспроизводства плодородия данных почв.

4. Минимизация ресурсосберегающей механической обработки и введение противоэрозионных приемов на основе предлагаемой нами системы комбинированной обработки почвы.

ВЫВОДЫ

1. В условиях реформирования агропромышленного комплекса Азербайджанской Республики и внедрения различных организационно-правовых форм землепользования при отсутствии единой адаптивно-ландшафтной стратегии земледелия и агротехнологической политики в горных агроландшафтах республики наибольшему негативному воздействию подверглись наиболее продуктивные склоновые пахотные земли. Резкое снижение объемов применения органических и минеральных удобрений и мелiorантов привело к устойчивой тенденции в отрицательном балансе органического вещества и основных элементов минерального питания в почве; ухудшились агрофизические и агрохимические свойства пахотного слоя; в целом ряде случаев наблюдается деградация склоновых пахотных земель, особенно за счет эрозионных процессов, что приводит к заметному снижению продуктивности пашни.

2. Действующая в горных и предгорных агроландшафтах Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики) система земледелия вы-

сокозатратна и не является адаптивной к природным условиям: основывается на использовании естественного плодородия почвы и требует совершенствования основных составляющих ее элементов – севооборотов, систем обработки и удобрений.

3. В результате систематически повторяющихся сезонных эрозионных процессов в верхних горизонтах смытых почв на склонах уменьшается общая мощность профиля почвы, содержание водонепроницаемых (> 0,25 мм) и агрономически ценных (1-3 мм) агрегатов, содержание гумуса, подвижных форм основных элементов питания, повышается плотность сложения, уменьшается порозность и полевая влагемкость, сужается диапазон активной влаги. С ухудшением агропроизводственных свойств эродированных почв снижается и продуктивность полевых культур.

На интенсивность эрозионных процессов существенное влияние оказывают возделываемые культуры, а также способы обработки почв. Установлено, что величина севооборотного фактора незначительно колеблется по территории исследуемых агроландшафтов. Это, прежде всего, определяется небольшими различиями в наборе и соотношении выращиваемых культур. Существующая здесь структура посевных площадей способствует, по сравнению с чистым паром, уменьшению смыва почвы на 35-40%.

Доля участия фактора обработки почвы в предотвращении эрозии весьма не велика и составляет 8-10% по отношению к вспашке вдоль склона. Следовательно, в исследуемых горных агроландшафтах уровень эрозии можно снизить, прежде всего, путем применения более совершенных в почвозащитном отношении систем обработки почвы и удобрений в севооборотах.

4. Впервые для условий горных агроландшафтов Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики) разработана и научно обоснована модель эффективного плодородия пахотного слоя (0-20 см) горно-лесных бурых остепненных и светло-каштановых почв, адаптивных к антропогенному воздействию. Основные параметры модели следующие: содержание гумуса – $\geq 3,00\%$; запасы гумуса в слое 0-100 см – ≥ 500 т/га; запасы общей влаги в начале вегетации $\geq 18-20\%$; содержание водонепроницаемых агрегатов размером более 0,25 мм $\geq 60\%$; плотность сложения – 1,10-1,20 г/см³; скважность – 50-51%; содержание общего азота – 0,12-0,15%; подвижного фосфора – 25 мг/кг; сумма обменных оснований – 18-20 мг-экв/100 г почвы; количество предотвращенных потерь почвы – 70-100 т/га.

Параметры разработанной модели достигаются на основе реализации предлагаемых нами элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

5. Использование в эрозионных агроландшафтах зернотравянопропашных и зернотравяных севооборотов с промежуточными культурами, применение безотвальных (глубокое полосное рыхление на 30-35 см, глубокая плоскорезная обработка на 25-27 см, мелкая плоскорезная обработка на 10-12 см, а также сочета-

ние ее со щелчеванием на 45-50 см) и комбинированных систем обработки (чередование глубокой вспашки на 28-30 см с дискованием на 8-10 см, глубокая вспашка на 28-30 см + однократное дискование на глубину 6-8 см – в годы с влажной осенью; глубокая вспашка на 28-30 см + двукратное дискование на 8-10 см и 6-8 см – в годы с засушливой осенью и глубокая вспашка на 28-30 см с одновременным боронованием в два следа на 6-8 см) в сочетании с внесением удобрений ($N_{60,90,120}P_{70}K_{70}$) на планируемый урожай в севооборотах на светло-каштановых и горно-лесных бурых остепненных почвах стабилизирует почвенное плодородие, обеспечивает создание наиболее благоприятного водного режима в пахотном слое почвы, особенно в острозасушливые годы. Для улучшения структурно-агрегатного состава пахотного слоя почвы, в системе основной обработки один раз в 2-3 года необходимо применять отвальную обработку под культуры с поверхностно-закрепощающей корневой системой и в парах, а также под пропашные культуры и после уборки многолетних бобовых трав, если за ними следуют озимые зерновые.

6. В условиях необеспеченной богары горных агроландшафтов Азербайджана наиболее эффективным способом основной обработки почвы под озимую пшеницу является чередование глубокой вспашки на 28-30 см с дискованием на 8-10 см, при котором урожайность озимой пшеницы была на 0,05-0,2 т/га выше, чем в варианте с ежегодной вспашкой на 28-30 см.

Анализ экономической эффективности показал, что в варианте чередования глубокой отвальной на 28-30 см и поверхностной на 10-12 см обработки почвы по сравнению с ежегодной вспашкой на ту же глубину общие затраты снижаются на 22%, а чистый доход увеличивается на 4151165 манатов/га (4827,5 руб./га).

7. На эродированных склоновых землях Азербайджана в условиях необеспеченной богары при возделывании полевых культур высокий агроэкономический эффект достигается в почвозащитных севооборотах с 50% многолетних бобовых трав. Установлено преимущество почвозащитного севооборота и узкорядного способа посева озимой пшеницы (ширина междурядий - 7,5 см) в нем по сравнению со сплошным рядовым; урожайность озимой пшеницы при узкорядном посеве в среднем составила 2,55 т/га, а при сплошном рядовом - 2,34 т/га.

8. В почвозащитном севообороте обеспечивался и лучший почвозащитный эффект за счет увеличения количества растительных остатков. Так, если в экспериментальном севообороте получено 64 т/га соломы и зеленой массы, 6,7 т/га стерни и 15,3 т/га корней, то в контрольном севообороте аналогичные показатели были гораздо ниже и соответственно составили 15,6; 3,8 и 9,9 т/га.

Эффект почвозащитного севооборота проявился в отсутствии смыва почвы даже при экстремальных ливневых осадках, в то время как в контрольном варианте он составил в пределах 0,27-12,85 м³/га.

9. В горных агроландшафтах на склоновых пахотных землях чередование отвальных поперек склона и безотвальных приемов основной обработки (глубокая вспашка на 28-30 см с дискованием на 8-10 см) в разных севооборотах оказывают влияние на дифференциацию пахотного слоя по основным агрохимическим показателям плодородия (содержание N, P, K) и динамику питательных веществ в течение вегетационного периода.

10. В условиях необеспеченной богары в различных севооборотах оптимизация агрофизических свойств пахотного слоя почвы при отвальной обработке обеспечивается за счет применения органо-минеральной системы удобрений. Глубокое безотвальное рыхление разрыхляет подпахотный слой в среднем 0,08-0,12 г/см³.

11. Разработанная для условий горных агроландшафтов Азербайджана почвозащитная система обработки почвы обеспечивает более благоприятные условия для достижения положительного баланса гумуса с меньшими энергетическими затратами по сравнению с принятой традиционной системой обработки почвы. В зернопропашном севообороте с 40% многолетних бобовых трав содержание органических веществ в пахотном слое светло-каштановой почвы даже на не удобренном фоне увеличивается.

Из изучаемых приемов механической обработки почвы наибольшему накоплению органического вещества в пахотном слое способствуют безотвальная и минимальная обработка.

В зернопропашном и зернопароценоцидном севооборотах на не удобренном фоне содержание гумуса в пахотном слое почвы при всех приемах обработки снизилось.

12. Органо-минеральная система удобрения, включающая внесение навоза в сочетании с NPK стабилизирует содержание гумуса в пахотном слое почвы в различных севооборотах, способствует увеличению содержания общего углерода и суммы фракций углерода гуминовых кислот. Применение только органических удобрений не обеспечивает расширенного воспроизводства органического вещества пахотного слоя.

Из изучаемых систем удобрений наиболее высокий экологический эффект обеспечивает внесение навоза в сочетании с полным минеральным удобрением в зернопаровом севообороте при плоскорезной обработке. При возделывании озимой пшеницы складывался положительный гумусовый баланс 1,5 т/га, а урожайность зерна по сравнению с обычной обработкой увеличилась на 0,18-0,25 т/га и чистый доход на 20-25%.

13. Внесение в поверхностный слой почвы при безотвальных обработках минеральных удобрений в севообороте с насыщением зерновыми культурами до 56-81% оказывает заметное влияние на рост, развитие, глубину проникновения и массу корневых систем этих культур, а также на накопление корневого опада в верхнем слое.

Выявлено, что в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана Азербайджана рациональной нормой азота под озимую пшеницу после чистого или занятого пара является 60 кг/га, после подсолнечника на зеленую массу – 90, после гороха и нута – 60, а при повторном возделывании пшеницы-120 кг/га действующего вещества.

Фосфорное и калийное удобрения целесообразно вносить в запас на 3 года под вспашку при норме 300 и 200 кг/га, что снижает затраты на их внесение.

14. Необходимость на горных пахотных землях Азербайджанской Республики отводить значительные площади под пропашные культуры (в основном под табак, кукурузу, картофель) усиливает процессы эрозии. Наряду с другими причинами (экспозиции склонов, крутизна, мощность пахотного слоя почвы, осадки и их интенсивность и др.) этому способствует и отсутствие почвозащитной (противоэрозийной) системы обработки почвы.

Разработка и внедрение технологии противоэрозийной обработки почвы на этих землях при их интенсивном использовании имеет огромное значение в деле охраны почвы, сохранения ее плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Установлено, что на смытой горно-лесной бурой остепненной почве (крутизна склонов 7-8°) целивание на 45-50 см, глубокое полосное рыхление на 30-35 см, мелкая и глубокая плоскорезные обработки на 10-12 и 25-27 см, а также сочетание ежегодной мелкой плоскорезной обработки со целиванием улучшают водно-физические свойства, уменьшают смыв почвы по сравнению с вспашкой на 50,9-100,9 м³/га и повышают урожайность табака на 6,0-21%.

15. Результаты исследований установлена высокая экономическая эффективность севооборотов. Если в севооборотах чистый доход с 1 га составил 455,2-1165,6 тыс. манатов*, то в бессменных посевах он составил лишь 337,8-623,5 тыс. манатов/га. Самый высокий чистый доход при этом получен на полях с чередованием черной пар – озимая пшеница (771,7-1 165,6 тыс. манатов/га) и кормовой горох – озимая пшеница (690,1-1 023,9 тыс. манатов/га).

При внесении NPK, навоз + NPK чистый доход с 1 га увеличился на 91,2-394,0 тыс. манатов по сравнению с неудобренными вариантами.

Эффект плоскорезной обработки проявился в увеличении чистого дохода на 72,9-101,2 тыс. манатов/га.

16. В условиях необеспеченной богары низкогорной зоны Нагорного Ширвана наиболее высокий урожай зерна озимой пшеницы сорта Шарк (2,00 т/га) был получен при глубокой вспашке на 28-30 см с одновременным боронованием и внесением под вспашку суперфосфата из расчета 60 кг д.в. на га по сравнению со вспашкой на 23-25 см, 20-22 см, безотвальным рыхлением

* 100 российских рублей = 8600 азербайджанских манатов (курс 1995 г.)

на 28-30 см и лущении + вспашка на 23-25 см, где он был соответственно ниже на 0,20; 0,29, 0,35 и 0,26 т/га.

Результаты анализа экономической эффективности различных систем основной обработки почвы после стерневого предшественника под озимую пшеницу показали, что проведение вспашки на 20-22 см, безотвального рыхления на 28-30 см и лущения + вспашка на 23-25 см оказалось экономически невыгодным.

Наиболее выгодной оказалась глубокая вспашка на 28-30 см, при которой чистый доход был на 106, 8 тыс. манатов/га больше, чем при вспашке на глубину 23-25 см.

17. Установлено, что в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана лучшим приемом предпосевной обработки почвы под посев озимой пшеницы по фону вспашки на глубину 28-30 см является однократное дискование на 6-8 см, при котором урожай зерна озимой пшеницы сорта Шарк, за годы исследований по сравнению с контролем увеличился на 0,9 т/га, а чистый доход – на 49, 2 тыс. манатов/га. Особенно эффективна такая обработка в годы с влажной осенью.

В условиях засушливой осени, ввиду значительной глыбистости трудно добиться необходимого качества разделки почвы при проведении однократного дискования; в таких случаях, несмотря на экономическую невыгодность, рекомендуется проведение двукратного дискования: первого – на 8-10 см и второго – на 6-8 см.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях необеспеченной богары на склоновых эродированных пахотных землях при вспашке после стерневого предшественника на 28-30 см в почвозащитном севообороте проводить посев озимой пшеницы узкорядным способом.

2. На склонах, где происходит поверхностный смыв под влиянием талых вод и ливневых атмосферных осадков целесообразно заменить чистые пары на занятые в севооборотах с оптимальной насыщенностью зерновыми.

3. В севооборотах при возделывании озимой пшеницы азотные удобрения следует вносить дифференцированно в зависимости от предшественников в следующих дозах:

а) после пара – 60 кг/га д.в.

б) после подсолнечника – 90 кг/га д.в.

в) после нута – 60 кг/га д.в.

г) по зерновым колосовым – 120 кг/га д.в.

4. Под ячмень азот вносить из расчета 90 кг/га, под нут – 60 кг/га и под посевы подсолнечника – 90 кг/га действующего вещества.

5. Фосфорное и калийное удобрения целесообразно вносить в тройной дозе (300 и 200 кг/га действующего вещества) один раз в три года.

6. В условиях обеспеченной богары Шеки – Закавказской зоны Азербайджана на склоновых землях для предотвращения эрозии, сохранения и повышения плодородия эродированных почв, повышения урожайности пропашных культур необходимо:

– осуществлять обработки почвы, посев и посадку поперек склона при его крутизне до 3°;

– на склонах крутизной 3-8° применять мелкую плоскорезную обработку на глубину 10-12 см в сочетании со щелеванием на глубину 45-50 см.

7. Чередовать основную обработку – глубокую вспашку на 28-30 см с дискованием на 8-10 см в севооборотах в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана.

8. Учитывая, что в условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана севооборот с черным паром создает положительный баланс гумуса и азота, улучшает плодородие почвы, для получения высокого урожая сельскохозяйственных культур норму минеральных удобрений вносить в количестве 50% в виде органического удобрения, а годовую норму фосфорных удобрений в количестве 40-50 кг/га, вместо 70 кг/га д.в.

При повторном посеве озимой пшеницы основную обработку почвы осуществлять плоскорезами на глубину 25-27 см.

9. В условиях необеспеченной богары Нагорного Ширвана на песчаных землях с большой глубиной пахотного слоя основную обработку под озимую пшеницу после стерневого предшественника проводить в виде вспашки на глубину 28-30 см с одновременным боронованием и внесением под вспашку суперфосфата из расчета 60 кг д.в./га, а предпосевную – однократным дискованием на глубину 6-8 см в годы с влажной осенью и двукратным дискованием (соответственно 8-10 см и 6-8 см) – в годы с засушливой осенью.

СПИСОК ОСНОВНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Керимов Я.Г. Некоторые физические и химические свойства аллювиально-луговых почв Закавказского района Азербайджана / Сб. докладов IV республиканской конференции «Интенсификация агропромышленного производства в современном этапе». Баку: 1988, с. 35
2. Рагимов К.С., Керимов Я.Г. Террасирование горных склонов // Ж. Азербайджан тәбиəти, 1988, №4, с. 4-5
3. Керимов Я.Г. Эффективность беспахотной обработки под культуры табака в условиях Шеки-Закавказской зоны Азербайджана / Сб. докладов IV республиканской конференции «Химия и сельское хозяйство». Баку: 1989, с. 173-175.

4. Керимов Я.Г. Влияние щелевания на рост, развитие и урожай табака в условиях Шеки-Закатальской зоны Азербайджана / Сб. докладов Закавказской конференции «Интенсификация агропромышленного производства на современном этапе» Баку: 1989, с. 36-37.
5. Керимов Я.Г. Противозерозионная эффективность плоскорезной обработки в сочетании с щелеванием на табачных плантациях Шеки-Закатальской зоны Азербайджана // Рекомендация для широкого внедрения в отраслях сельского хозяйства Азербайджанской Республики. Баку: 1992, 8 с.
6. Керимов Я.Г. Агроэкологическая оценка ландшафтных условий южного склона Большого Кавказа и приемы защиты почв от эрозии (в пределах Азербайджанской Республики) / Сб. докладов Международной научно-практической конференции «Агроэкологическая оптимизация земледелия». Курск: 2004, с. 359-363.
7. Керимов Я.Г. Эффективность различных противозерозионных обработок при возделывании табака на склоновых землях Шеки-Закатальской зоны Азербайджанской Республики // Известия ТСХА, 2005, №3, с. 13-24.
8. Керимов Я.Г. Эффективность плоскорезной обработки на склоновых землях Азербайджанской Республики // Научный Вестник Украинского Национального Аграрного Университета, 2005, вып. 81, с. 242-245
9. Керимов Я.Г. Основы противозерозионного земледелия в горных условиях Азербайджанской Республики // Доклады ТСХА, 2006, вып. 278, с. 157-162.
10. Керимов Я.Г. Ресурсосберегающая обработка почв в специализированных севооборотах на юго-восточном склоне Большого Кавказа в Азербайджанской Республике // Известия ТСХА, 2007, №2, с. 19-27.
11. Керимов Я.Г. Эффективность почвозащитных технологий и противозерозионных обработок на склоновых землях Азербайджана // Аграрная наука Азербайджана, 2007, №6-7, с. 68-70.
12. Керимов Я.Г. Ресурсосберегающая обработка почвы на юго-восточном склоне Большого Кавказа // Достижения науки и техники в АПК (Москва), 2007, №7, с. 40-41.
13. Керимов Я.Г. Эффективность безотвальной обработки на склоновых землях Азербайджана // Аграрная наука Азербайджана, 2008, №2, с. 32-33.
14. Керимов Я.Г. Модели плодородия горно-лесных бурых опесчаненных и светло-каштановых почв горных агроландшафтов Азербайджана // Аграрная наука Азербайджана, 2008, №3, с. 25-26.
15. Керимов Я.Г. Совершенствование систем обработки почв и почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севооборотах // Известия ТСХА, 2008, №3, с. 49-56
16. Керимов Я.Г. Эффективность основной и предпосевной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы в Нагорном Ширване // Аграрная наука Азербайджана, 2008, №6, с. 26-29.

17. Керимов Я.Г. Пищевой режим и баланс гумуса почвы в зависимости от севооборота, обработки и удобрений // Плодородие, 2008, №6, с. 7-9.
18. Керимов Я.Г. Влияние обработки почвы на рост и развитие озимой пшеницы в условиях Нагорного Ширвана Азербайджанской Республики // Земледелие, 2008, №8, с. 28-29.
19. Керимов Я.Г. Эффективность обработки почвы при возделывании озимой пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал (Москва), 2009, №3, с. 61-63.
20. Керимов Я.Г. Эффективность применения удобрений в севооборотах с различной долей зерновых культур в условиях горной зоны Азербайджана // Агрохимия, 2009, №12, с. 37-41.
21. Керимов Я.Г. Совершенствование системы почвозащитной обработки почвы в богарных эрозионноопасных агроландшафтах Большого Кавказа (в пределах Азербайджанской Республики) // Аграрная наука Азербайджана, 2009, №6, с. 25-29; 2010, № 1-2, с.29-34 (обобщающая статья).
22. Керимов Я.Г. Эффективность севооборотов, систем обработки почвы и удобрений при возделывании полевых культур // Научные труды АЗНИИО и ОСХ, 2009, №4, с.77-81.
23. Керимов Я.Г. Влияние различных приемов обработки почвы на структуру и продуктивность озимой пшеницы / Научные труды Института Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана . Баку: 2010, том 2, с. 76-84.
24. Керимов Я.Г. Влияние глубины и способов обработки почвы на структуру урожая и урожай зерна озимой пшеницы // Аграрная наука Азербайджана, 2010, №1-2, с. 21-22.
25. Керимов Я.Г. Противозерозионное земледелие в горных условиях Азербайджана // Известия Нахчыванского Отделения Национальной Академии Наук Азербайджана, 2010, №2, с.155-159.
26. Керимов Я.Г. Экологическая и экономическая эффективность различных противозерозионных обработок почв на склоновых землях Шеки-Закатальской зоны Азербайджанской Республики // Научные труды АЗНИИО и ОСХ, 2010, №1, с. 87-90.
27. Керимов Я.Г. Эффективность минеральных удобрений в севооборотах с различным насыщением зерновыми культурами // Плодородие, 2011, №5, с.8-10.
28. Керимов Я.Г. Эффективность основной и предпосевной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы //Земледелие, 2011, №7, с.28-30.
29. Керимов Я.Г. Эффективность севооборотов, систем обработки почвы и удобрений при возделывании полевых культур на светло – каштановых почвах Азербайджанской Республики // Известия ТСХА, 2011, № 6, с.104-106.
30. Керимов Я.Г. Изменение агрохимических показателей плодородия и смыва почвы при различных противозерозионных обработках // Плодородие, 2012, № 2(65), с. 18-20.

Karimov Yasin Habib

**AGROECOLOGICAL BASES OF THE IMPROVEMENT OF SOIL
PROTECTIVE CULTIVATION SYSTEM IN AN NOT IRRIGATED
AGRO-LANDSCAPES OF THE GREAT CAUCASUS
(ON THE BORDER OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC)**

The mountainous zone forms till 60% of the total area of the Azerbaijan Republic and about half part of the same zone consists of the low and middle mountains which are situated below 1500 above sea-level. The soils which are good for agriculture form 28% of the total area of the same soils over the republic in the mountainous zone.

During the last decade the level of their rational fertility has descended much, negative balance of nutrition and humus has been formed and humus layer has begun to loss favourable structural-aggregate composition in the same agrolandscapes in result of intensive, sometimes non-systematic antropogen exploitation.

Taking into account all these, working out of the scientific and practical agroecological bases of the improvement of the systems of progressive agrotechnics and soil protective cultivation which provide the rational growing of the agricultural plants and cleaning the fertility of bright-chestnut and steppe brown mountain – forestry soils of not irrigated agrolandscapes of the mountainous and foothill zones of the Azerbaijan Republic and returning it to repeat turnover is made as an object.

The improved soil protective systems of soil cultivations before sowing have been studied, based scientifically and elaborated by giving organic and mineral fertilizers for the south and southern east agrolandscapes of the Great Caucasus in alternating sowings in result of the long-term investigations for the first time on condition of Azerbaijan.

The place and role of optimal fertilizer doses, a progressive surface, growings with a plough and without a plough in alternating sowings which rationally provide a resistance of erozion process, an improvement of water-physical peculiarities, agrochemical parameters of soil, stabilization of soil fertility, increase of the productivity of agricultural plants have been defined.

The rational fertility model of the sowing layer of 0-20 sm of bright-chestnut and steppe brown mountain-forestry soils has been grounded scientifically and worked out for crosion dangerous not irrigated agrolandscapes of the Great Caucasus (on the border of the Azerbaican Republic) for the first time.

Славо в набор 05.09.14г., подписано в печать 11.09.14г.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,5. Тираж 150 экз. Заказ №268.

Типография ООО НПКП «МВР», Лицензия Серия ПД №01107,
362040, г. Владикавказ, ул. Августовских событий. 8, тел. 44-19-31