82398

ИСМАИЛОВ У. Е.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

631.4
И-87

ЛИМ"

82398
И-84
Бухинди 631,45(079.5)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Каракалпакский научно-исследовательский
институт земледелия

Нукусский филиал Ташкентского государственного
аграрного университета

ИСМАИЛОВ У.Е.

Научные основы повышения плодородия почвы

Утверждено к печати Ученым Советом Нукусского филиала ТашГАУ

Нукус
«Билим»
2004

РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ КИТОБЛОР
ХУЖАЛИГИ КУТУБХОНАСИ
№ 354976
УЗБЕКИСТАН

42.162 (5Узб)
И — 87

Исмаилов У.Е. Научные основы повышения плодородия почвы. Нукус: «Билим» 2004, 188 стр.

В монографии доктора сельскохозяйственных наук Исмаилова Узакбая Ембергеновича освещены результаты многолетних исследований по повышению плодородия почвы засоленных земель Республики Каракалпакстан. Доказаны преимущества севооборотов, дифференциации применения минеральных удобрений и глубин предпосевной обработки почвы, а также применения органических удобрений для улучшения водно-физических свойств почвы, бездефицитного баланса гумуса и повышения урожайности и качества хлопка-сырца. Районированы и рекомендованы наиболее оптимальные схемы хлопковых севооборотов по зонам республики.

Книга рассчитана на научных работников, агрономов и студентов высших учебных заведений сельскохозяйственного направления.

Рецензенты:

Шамуратов Г.Ш. — *доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Каракалпакстан,*

Айтмамбетов А. — *доктор химических наук, профессор*

© **Издательство "Билим", 2004.**

СВЕТЛОЙ ПАМЯТИ ОТЦА И МАТЕРИ ПОСВЯЩАЕТСЯ

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Каракалпакстан за последние 20 лет значительно сократилось производство хлопка-сырца в основном за счет снижения урожайности. Если в 1970-1980 гг. было собрано 383,8 тыс. тонн хлопка-сырца, урожай его был 30,4 ц/га, то в 1990-1994 гг. соответственно 338,2 тыс. тонн и 22, 6 ц/га. Это обусловлено рядом объективных и субъективных причин, среди которых следует особенно подчеркнуть отрицательную роль ухудшения качества оросительной воды вследствие сброса минерализованных коллекторно-дренажных вод в Амударью, что вызвало резкое усиление процесса засоления и загрязнения орошаемых почв и снижение плодородия. Этому способствовало также обострение экологической обстановки, связанной с усыханием Аральского моря. Наряду с указанными причинами в республике допущены крупные недостатки в системе ведения сельского хозяйства. Широко практиковалась монокультура хлопчатника, применялись высокие нормы азотных удобрений, а также пестицидов, фунгицидов и дефолиантов. Во многих хозяйствах не соблюдались основные положения научно обоснованной системы земледелия.

Все это в целом отрицательно сказалось на урожайности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур. Вместе с тем потребность в хлопке не снижается, а будет возрастать. Хлопководство ежегодно обеспечивает 2/3 валового национального дохода Республики Каракалпакстан. Поэтому необходимо разрабатывать и внедрять в производство систему научно обоснованных мероприятий по наращиванию производства хлопка. Кроме того, поставлена задача в ближайшие годы добиться зерновой независимости. Таким образом, следует одновременно производить сбор и хлопка и зерна. Главное условие для достижения этой цели — ускоренная интенсификация орошаемого земледелия, так как возможности дальнейшего расширения орошаемой площади за счет освоения новых земель практически исчерпаны.

Интенсификация хлопководства — это, прежде всего, всемерное повышение урожайности хлопчатника и других культур хлопкового комплекса.

Многочисленными исследованиями установлено, что неуклонного повышения урожайности возделываемых культур можно добиться лишь на основе научно обоснованных севооборотов.

В Каракалпакском НИИ земледелия в течение многих лет изучалось влияние различных схем хлопково-люцерновых севооборотов на урожайность хлопчатника, при этом испытывались в основном севообороты с хлопковостью 70-80% с включением только люцерны и хлопчатника, а безлюцерновые севообороты — с включением кукурузы. Отсутствовали хлопково-люцерново-зерновые севообороты, недостаточно изучена их роль в улучшении агрофизических, агрохимических и других свойств почв, слабо разрабатывались агротехнические приемы повышения эффективности освоенных севооборотов путем дифференциации глубины пахоты, норм минеральных и органических удобрений, режима орошения и техники полива и т.д. Все вышеуказанное послужило основанием для проведения многолетних исследований с целью разработки научных основ повышения продуктивности различных схем хлопковых севооборотов, плодородия почв и принципов дифференциации их по зонам Республики Каракалпакстан.

Глава I. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ

Агробиологические основы севооборотов

Магистральным направлением современного сельского хозяйства является его специализация и концентрация на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции. Это неизбежно вызывает изменение структуры посевных площадей, что влечет за собой пересмотр севооборотов в отношении максимального насыщения их культурами, на возделывании которых специализируется хозяйство, и даже бессменного их выращивания. Однако при этом создаются затруднения, которые заключаются в том, что большинство полевых культур при высоком насыщении ими севооборотов и при бессменном выращивании хлопчатника ведут к снижению продуктивности возделываемых культур. Даже использование такого мощного фактора повышения плодородия почв, как удобрения, не устраняет действия этого отрицательного явления. Подтверждением этому служат данные многочисленных исследований с севооборотами и при монокультуре, проведенных в разных изучаемых регионах (Дорман, 1949; Зимина 1955, 1961, 1973; Рыжов, Дорман, 1956; Рыжов, 1957; Малинкин ,1960; Романовский, 1960; Белоусов, 1960; Батькаев, 1962; Егоров, 1963; Ближин, 1964; Любарская, 1964; Рыжов, Зиямухамедов, 1971; Турсунходжаев, 1972; Кольцов, Хомяков, 1975; Рафаелян, Ашбабаян, 1975; Нарциссов, 1976; Турсунходжаев, и др., 1977; Воробьев, 1979.)

При объяснении причин снижения урожая сельскохозяйственных культур в бессменных посевах внимание было обращено главным образом на ухудшение физических и химических свойств почвы, уменьшение содержания органического вещества, снижение валовых запасов азота и других питательных веществ (Захарченко, Бойко, 1970; Чесняк и др., 1972; Степаненко, 1973; Лошаков, Иванова, 1975; Кореньков, 1976; Моисеенко, 1981; Панников, 1983; Ковалев, 1984; Ковда, Назаров, 1984; Силкина, 1987; Возняковская, 1988; Мамонтова, Хомутянская, 1989 и др.).

Однако, микрофлоре, в значительной степени обуславливающей эти отрицательные свойства почвы, которые получили общее название почвоутомление, уделялось очень мало внимания. В имеющихся работах по почвоутомлению изучали в основном численность

отдельных физиологических групп почвенной микрофлоры без учета качественных изменений в составе микроорганизмов, которые могут иметь место при бессменном выращивании растений.

В настоящее время в связи с внедрением высокой культуры земледелия биологическим факторам отводят главную роль в снижении урожайности сельскохозяйственных растений при бессменном выращивании и высоком насыщении ими севооборотов (Кук, 1970; Нарциссов, 1976; Воробьев, 1972 и др.). Поэтому большой теоретический и практический интерес представляют исследования биологических причин почвоутомления и разработки эффективных способов, предотвращающих снижение урожаев при высоком насыщении севооборотов ведущими сельскохозяйственными культурами.

Известно, что в почве под зерновыми активизируются процессы превращения органического вещества растительных остатков, а под пропашными—труднодоступные соединения типа гумусовых веществ, что приводит к деструкции почвенного органического вещества.

Различия в действии отдельных культурных растений на состав микрофлоры почв и ее биологическую активность связаны, в первую очередь, с разным количеством растительных остатков, поступающих в почву, неодинаковым их химическим составом, а также физиологическими особенностями этих культур и технологией их возделывания.

Особенно заметно влияют сельскохозяйственные культуры на формирование микробных сообществ почв при бессменном их возделывании. Выращивание большинства растений в монокультуре приводит к уменьшению в почве численности, биомассы и продуктивности бактерий (Ляпшина, 1984).

Определенные изменения обнаруживаются и в динамике численности микрофлоры, что обусловлено, по-видимому, своеобразием протекания в севообороте и монокультуре процессов поступления и разложения органического вещества. При бессменном возделывании большинства растений снижается также актуальная биологическая активность почвы. Все эти изменения свидетельствуют о том, что мобилизационные процессы в почве при чередовании растений протекают более интенсивно, чем при бессменном их выращивании.

Монокультура оказывает специфическое влияние на качественное разнообразие микрофлоры по сравнению с севооборотом и обедняется их состав. Другой важной причиной неудовлетворительного роста и низкой урожайности сельскохозяйственных культур при их

бессменном выращивании является токсичность почв. Установлено, что при длительном выращивании на одном месте одних и тех же растений в почве накапливаются фитотоксические вещества, причем проявление этого фактора во многом зависит от экологических условий и биологических особенностей растений.

Таким образом, плодосмен по сравнению с монокультурой приводит к биологической активности почвы, способствует выравниванию интенсивности этого процесса и, следовательно, уменьшению возможности одностороннего влияния растений на почву. Это, в свою очередь, способствует восстановлению почвенного плодородия и получению высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Длительное выращивание одних и тех же растений на одном месте создает определенную по своим свойствам биоценотическую среду. Этот процесс сопровождается нейтрализацией действия одних факторов и усилением действия других.

Наиболее доступными и надежными средствами борьбы с почвоутомлением являются правильные научно обоснованные севообороты, разработанные на основе глубоких знаний сложных взаимоотношений культурных растений с почвой и ее микрофлорой. При этом состав и биологическая активность микроорганизмов в почве, от которых в значительной степени зависит ее плодородие, могут меняться либо сменой возделываемых растений, либо изменением агротехнических приемов их возделывания. При разумном использовании обоих средств можно достичь наилучших результатов в борьбе с почвоутомлением. Влияние растений на общую окультуренность почвы далеко не одинаково и непосредственно связано с сортовыми особенностями растений, уровнем агротехники, мощностью корневых систем, количеством и качеством оставляемого ими в почве органического вещества, корневых выделений, затенением почвы и влиянием этих факторов на почвенную микрофлору. При этом наблюдается чрезвычайно большое разнообразие как между отдельными культурами, так и в зависимости от условий выращивания (климатических, почвенных, агротехнических).

В.П.Мосолов (1953) писал: «...Каждая культура резко изменяет почвенные условия для последующей культуры в севообороте. Эти изменения в зависимости от вида культуры и техники ее возделывания могут быть положительными или отрицательными. Одна и та же культура на разных почвах при разных климатических условиях

оказывает разное воздействие на почву. Ее воздействие тем более, чем выше урожай и чем дольше она здесь остается. Разное воздействие также оказывается в зависимости от сорта, приемов агротехники при одинаковых почвенных и климатических условях». Поэтому, когда говорят о ценности той или иной культуры как предшественника в севообороте, необходимо уяснить, что ценность ее в зависимости от перечисленных условий может весьма резко меняться. Деление культур по их реакции на повторяемость в посеве возможно, но оно должно быть строго зональным, а не абсолютным, поскольку различные культуры и даже сорта одной и той же культуры по-разному реагируют на биологические причины, снижающие урожай.

Анализируя опыты по возделыванию различных культур бессменно и в севооборотах, акад. Д.Н. Прянишников (1965) еще в 1945 г. пришел к выводу, что причины, по которым правильное чередование культурных растений в севообороте оказывается более продуктивным, чем непрерывное возделывание одной и той же культуры, многообразны, и их можно разделить на четыре группы:

1. Причины химического порядка, как различный состав растений и особенности поступления питательных веществ из окружающей среды.

2. Причины физического порядка, как разная структура и разное состояние влажности почвы, оставляемой одним растением и поступающей под посев следующей культуры.

3. Причины биологического порядка, как разное отношение культур к вредителям и растительного и животного мира и к сорным травам.

4. Причины экономического порядка, вытекающие из различий в количестве и распределении труда, требуемого разными культурами по сезонам, и разном их значении для организации животноводства и технических производств.

В принципе эти утверждения остаются справедливыми и в настоящее время.

С.А. Воробьевым (1972) на основании экспериментального материала по сравнительному изучению бессменных и севооборотных посевов составлена сводная таблица по семи культурам, которая достаточно убедительно показывает, что севооборот является высокоэффективным средством в увеличении продуктивности возделываемых культур, как без применения удобрений, так и по удобренным фонам.

Снижение урожайности в бессменных посевах происходило, прежде всего, вследствие биологических причин возрастающей засоренности, поражения посевов болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур.

Опытами проф. В.М. Мосолова (1953), проведенными в Казанском СХИ, было доказано большое сороочищающее значение севооборота при возделывании самых разнообразных культур.

Изучение этого вопроса в опытах кафедры земледелия ТСХА также подтвердило положительную роль севооборота (Доспехов, 1967).

Наукой и практикой сельского хозяйства установлено, что культурные растения оказывают многообразное влияние на свойства почвы, на развитие почвенных микроорганизмов и сорняков. В то же время почва и ее микрофлора сильно влияют на культурные растения.

Таким образом, благодаря севооборотам культурные растения могут проявить свою потенциальную возможность. При этом на фоне высокой культуры земледелия можно сохранить и даже повысить плодородие почвы.

Поэтому одной из главных проблем земледелия являются вопросы повышения плодородия почв путем применения системы севооборота. Решению этого вопроса посвящены исследования Ф.Ю. Гельцер, Т.П. Ласуковой (1934); М.М. Кононовой, Е.Н. Лагуновой (1940), М.М. Кононовой (1951), Н.И. Зиминой (1955, 1966); М.А. Белорусова (1960), А.К. Кашкарова (1962), П.Н. Беседина (1951,1966), А.А. Айтымбетова (1970), И.Г. Захарченко, П.И.Бойко (1970), С.Н. Рыжова и И.А. Зиямухаммедова (1971), З.С. Турсунходжаева (1972), П.М. Бодрова (1973), М.У.Умарова (1974), Ю.К.Кудзина, С.В.Сухобруса (1975), Ф.Юсупова (1975), К.М.Шадманова и др.(1975), М.А.Сорокина, А.С.Болкунова (1978), З.С. Турсунходжаева, М.А. Сорокина (1978), А.И.Имамалиева (1978), О.Абдуллаева (1978), Х.М. Газиева (1978), М.Джураева, М. Черкасского (1978), В. Литвиенко, М. Черкасского (1978), Т.Намазова и др. (1978), М. Черкасского, Л.Авлиякулова (1978), С.А.Воробьева (1979), Т.М.Вербицкой (1988), У.Е. Исмаилова (1989), Т.Вайс и др.(1989), И.П.Кружилина, З.П.Гудкова (1989), И.Г.Колиненко (1990), Э.А.Ахадова и др. (1991), Н.Уразматова (1992) и др.

Следовательно, при чередовании растений в севообороте создаются определенные взаимоотношения культур с окружающей средой. При этом разные растения предъявляют неодинаковые требования к

окружающей среде-почве, климату, рельефу. Поэтому одни ученые объясняли необходимость чередования культур особенностями питания растений (А.Тэер, 1940) — с позиции гумусовой теории, Ю. Либих (1936) — исходя из теории минерального питания растений, другие — образованием вредных соединений в почве при бессменных посевах (А. де Кандоль, Р. К. Макер и др.), третьи — симбиотической способностью бобовых, различным влиянием растений на физические свойства почвы, особенно на ее структуру. (В.Р.Вильямс, 1940, П.А.Костычев 1951).

Основоположником Российского земледелия А.Т.Болотовым (1738-1833) в работе "О разделении полей" введено понятие севооборота.

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории или только во времени. В каждом севообороте осуществляется система обработки и удобрения почвы, обеспечивающая повышение ее плодородия и рост урожайности сельскохозяйственных культур.

Севооборот представляет собой перспективный план размещения сельскохозяйственных культур с соответствующей системой мелиоративных, агротехнических и организационных мероприятий. Для введения и освоения севооборота требуются большие затраты, высокая эффективность их бесспорна.

Правильное чередование культур в севообороте способствует улучшению физических свойств почвы, особенно строения и агрегатного состава. Лучшее структурное состояние наблюдается на полях из-под многолетних трав и других бобовых культур. Монокультурное возделывание хлопчатника и других пропашных культур ведёт к ухудшению структурного состояния почвы.

Роль севооборотов в экосистеме растение — почва

В настоящее время вынос с полей питательных веществ урожаем значительно превышает их возвращаемое количество. В результате орошаемые почвы сильно истощились, резко ухудшились их физические и химические свойства, нарушилось общее экологическое равновесие. Поэтому одной из первоочередных задач научных учреждений является разработка мер повышения продуктивности возделываемых культур до показателей, обеспечивающих получение планируемых урожаев при сохранении в расширенном воспроизводстве почвенного плодородия.

Исследования взаимосвязи запасов гумуса и плодородия почвы были начаты в 1982 г. В.В. Докучаевым и П.А. Костычевым. П.А.Костычев (1982) один из первых исследователей, определивших активную роль органического вещества и глины в образовании структуры почвы. Первую научную теорию гумусового питания растений создал Валлериус. Им в 1761 г. выдвинуто положение о том, что гумус является существенным элементом питания растений, а остальные вещества имеют второстепенное значение. Особенно сильное развитие теория гумусового питания растений получила в трудах А.Тэера (1940).

Стройную, научно - аргументированную теорию минерального питания растений создал Ю.Либих (1936), который выдвинул тезис о том, что только минеральные вещества служат источником питания растений. Вместе с тем, Ю.Либих впал в другую крайность. Он полностью отрицал роль гумуса в плодородии почв. Им упущено из вида роль гумуса как источника азота и способность растений усваивать органические и органо-минеральные фосфор и серосодержащие соединения. Теория чистого минерального питания растений долго бытовала в практике сельского хозяйства, что в ряде стран привело к чрезвычайному увлечению применения минеральных удобрений, оставляя в стороне другие факторы жизни растений и агрохимические свойства почв.

В Узбекистане в условиях мало гумусных почв, применение минеральных удобрений в хлопководстве привело к значительному увеличению урожайности. Этот факт дал основание некоторым работникам сельского хозяйства принимать, а порой игнорировать роль гумуса в плодородии почв, что отразилось на системах земледелия, в которых мероприятиям по сохранению и увеличению почвенного органического вещества не придавалось должного значения.

Основные причины снижения производительной способности поливных земель хлопковой зоны состоят в преобладании монокультуры хлопчатника. Монокультура, особенно при внесении больших норм минеральных удобрений выступает главным фактором истощения почвы, усиления патогенов, вредителей и сорняков, повышения фитотоксических соединений, проявления почвоутомления и в целом снижения урожайности с единицы площади (Турсунходжаев, 1972; Берестецкий, Зубец, 1981; Гродзинский, Головко, 1983; Карпачевский, 1987; Ремпе, Рагимов, 1988; Минеев, 1988; Щербаков, Косолапова, Стулин, 1988; Липкина, 1989; Ли, 1989; Юсупов,

Тажибаев, 1989; Умарова, Беседин, Мирзажанов, 1990; Hruszka, 1982; Heyn, Btune, 1982; Hebert, 1982 и др.).

Следовательно, не повышая плодородия почвы и не совершенствуя технологию возделывания сельскохозяйственных культур невозможно решить проблему производства их продукции.

Органические вещества почв — это совокупность живой биомассы и органических остатков растений, животных, микроорганизмов, продуктов их метаболизма и специфических новообразованных органических веществ почвы — гумуса. В органическом веществе почв всегда присутствует какое-то количество остатков отмерших организмов, находящихся на разных стадиях разложения — живые клетки микроорганизмов на разных стадиях разложения, живые клетки микроорганизмов, почвенная фауна (рисунок 1.)

Потенциальными источниками органического вещества почв можно считать все компоненты биоценоза, которые попадают на поверхность почв или толщу почвенного профиля и участвуют в процессах почвообразования.

Распад органического вещества — это и процесс частичного или полного превращения сложноорганизованных структур и молекул в более простые, в том числе и в продукты полной минерализации $-CO_2$, $N H_3$, H_2O и др.

Органическими веществами почвы связана живая природа почвы, обменные биохимические процессы, придающие ей свойства саморегулирующей системы. Органические коллоиды составляют основу поглотительного комплекса, а свежеобразованный перегной, кроме того, обладает клеящей способностью, играющей важную роль в восстановлении водопрочной структуры. Они повышают буферность почвы, собирая часть находящейся в почвенном растворе соли, предупреждают отрицательное воздействие некоторых из них при избыточной концентрации.

Взаимодействие органической части почвы с ее микрофлорой позволяет делать запасы доступных для растений форм питательных веществ, балансировать всевозможные отступления внесением минерального питания по срокам.

Органическое вещество почвы находится в постоянном движении на "конвейере жизни":

Свежие растительные остатки и корневые выделения — свежеосажденный перегной — гумус — минеральные продукты его разложения и скелетная часть гумуса. В саморегулирующейся природе, где нет

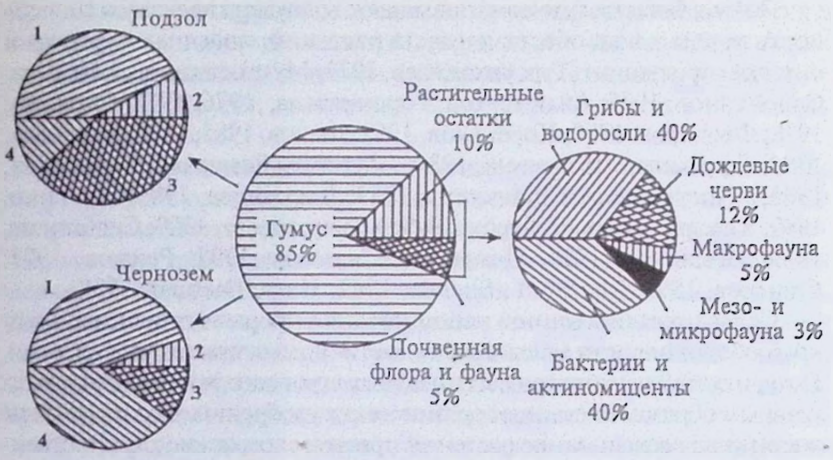


Рис 1. Средний состав органического вещества почвы (по Д. Шредеру, 1978).

В составе гумуса: 1-нерастворимый остаток (гумин); 2-неспецифические вещества; 3-фульвокислоты; 4-гуминовые кислоты

отчуждения растительной продукции, происходит постоянное накопление гумуса. По мере увеличения его содержания возрастают и потери в обменных процессах. На определенном уровне, соответствующем конкретным условиям зон, в зависимости от почвы, количества тепла и осадков устанавливается равновесие с известной константой гумуса.

Большое значение гумусу, как главному фактору, определяющему плодородие почвы, придавал основатель почвенной науки В.В.Докучаев (1954), который разработал шкалу оценки плодородия почвы по запасам в них гумуса. В дальнейшем такого же мнения о роли гумуса в почвенном плодородии придерживались и Г.М. Тумин (1918), С.Н. Тайчинов (1967), Н.Ф.Гаврилюк (1970), Н.Ф.Тюменцев (1982) и др.

При несоблюдении закона возврата освобождающиеся при разложении гумуса питательные вещества выносятся с урожаем. При этом

неизменно уменьшаются два взаимосвязанных показателя: идет обеднение почвы и падает урожайность возделываемых культур.

Почвы, богатые гумусом, повышают водоудерживающую способность почвы и водообеспеченность растений, повышают урожай и качество продукции (Турсунходжаев, 1972; Мухамеджанов, Бегметов, Сулейманов, 1975; Айтимбетов, Тореииязова, 1976, 1978; Скрябин, 1978; Феодоров, 1980; Кореньков, 1982; Лыков, 1983, 1988; Воробьев, 1983; Ефремова, Шишкина, 1984; Шатилов, Замараев, Чановская, 1985; Турсунходжаев, Болкунов, 1987; Дьяконова, 1988; Жученко, 1989; Кадырходжаев, Сабуров, 1989; Ходжизадаева, 1989; Сдобников, 1989; Исмайлов, 1991; Исмайлов, Садыков, 1992; Реимов, 1993; Садыков, 1993; Meshram , Shende, 1982; Hans, Dietmar, 1988).

Сельскохозяйственное использование прерывает естественный кругооборот энергии вследствие ее частичного отчуждения с урожаем. Потери органического вещества в почвах агроценозов компенсируются главным образом внесением органических удобрений. Однако затраты энергии на возделывание растений при этом возрастают, а естественные потери энергии в почвах не восстанавливаются. Важнейшим фактором регулирования гумусового и энергетического балансов в почвах агроценозов является правильно составленный севооборот и система удобрений в севообороте.

Уместно привести следующее высказывание академика В.Р.Вильямса в книге "Почвоведение": «...Оправдывается положение, высказанное около 100 лет назад о том, что нет более прямого пути к абсолютному ограблению, обеднению почвы, как непрерывная культура однолетних растений, т.е. не создавая бездефицитный баланс гумуса невозможно повысить плодородие почвы».

Изучением почвенного плодородия, его воспроизводства и оценкой содержания гумуса в разное время занимались Н.И. Зимина (1955. 1961); К.А. Качинский (1956, 1958); Н.К. Балябо (1961); Ж.Я. Батькаев (1962); Дж.Кук (1970); В.П. Лошаков, С.Ф. Иванова (1975); Л. В. Круглов, А.А. Прошляков (1979); З.П. Гудкова и др. (1983); Л.Л.Шишов, Д.Н. Дурманов (1985); М.В. Мухамеджанов (1986); В.А. Семенов (1986); И.П.Кружилин (1989); А.Ф. Сафонов, М.В. Стратонович (1990); И.Г.Колиненко (1990); А.П. Сафонов, Ф.И. Пчельникова (1991); В.К. Козин (1991); Н.К. Шикула, А.Ф. Гнатенко и др.(1991).

Интенсификация земледелия исходит из предложения, что пропорционально увеличивающимся вложениям энергии будет расти

продуктивность растениеводства. Однако, вскоре во многих исследованиях было установлено, что этот процесс ведет к нарушению природных регулирующих механизмов, замедлению накопления в почвах органического вещества, ухудшению их агрофизических свойств, загрязнению остатками удобрений и пестицидов, отравлению микро- и мезофауны, замедлению окислительно-восстановительных реакций в почвах.

Мировая практика и теория земледелия убедительно доказали ведущую роль органического вещества почв в накоплении энергии в агроэкосистемах, что предопределяет устойчивость их функционирования и продуктивность. В условиях интенсивного земледелия значение органического вещества, как источника питательных веществ, снижается, однако возрастает его роль в создании благоприятных биологических и водно- физических свойств почвы, повышении ее буферности, что во многом определяет эффективность трансформации энергии в агроэкосистемах.

В природно-экосистемах синтез органического вещества и накопление его в почве всегда превалирует над распадом. В современных же агроландшафтах из-за высокой распаханности, длительного применения отвальной обработки, периодической промывки, большого удельного веса пропашных культур процесс накопления органического вещества существенно ослаблен, что и приводит к почти повсеместному снижению содержания гумуса в почвах. При нынешних объёмах применения органических и минеральных удобрений потери гумуса восстанавливаются только на 60-70%, азота и фосфора — на 40-50% (Тарарико, 1990). Именно поэтому ныне усиливаются исследования, направленные на разработку таких приёмов земледелия, которые, с одной стороны, обеспечивали бы рост продуктивности растениеводства, а с другой — воспроизводство почвенного плодородия.

Для решения этой проблемы необходимо поддержание положительного баланса гумуса и азота в почвах путём посева бобовых растений, в том числе люцерны, не менее чем на 20-40% пашни, широкое применение промежуточных посевов различных культур в качестве сидератов.

Известно, что после 3-летнего стояния люцерны накапливается 15-20 т/га и более корневых и пожнивных остатков. Разлагаясь, они повышают содержание гумуса в почве, активизируют жизнедеятельность микроорганизмов и улучшают питательный режим почвы.

Однако, природные условия Средней Азии характеризуются высокой интенсивностью биологических процессов, поэтому органические вещества почвы быстро разлагаются до полной минерализации. В связи с этим благоприятные свойства почвы, приобретенные в результате культуры люцерны, играют важную роль в регулировании плодородия почвы.

По данным многих авторов, накопление перегноя в пахотном слое почвы за 2-3 летний период стояния люцерны составляет 0,4-0,5% к массе почвы, или 10-12 т/га. Кроме того, за этот период в чистом посеве люцерна оставляет в почве 15-20 т/га и более корневых остатков.

М.М. Кононовой и Е.П. Ласуковой в 1940 г. определена воздушно-сухая масса корней двухлетней люцерны в слое 0-40 см 66-70 ц/га. По данным Л.П. Беляковой (1947), И.И. Мадраимова (1955) и др., люцерна в год посева накапливает в почве от 77 до 83 ц/га корневых и пожнивных остатков и от 114,7 до 180,0 ц/га соответственно на второй год.

Люцерна при условии высоких урожаев обогащает почву органическим веществом, улучшает ее физические и физико-химические свойства, усиливает жизнедеятельность полезных микроорганизмов, повышает плодородие почвы и увеличивает урожай культур, следующих за ней в севообороте. Поэтому она является незаменимым предшественником хлопчатника и других полевых культур.

Основной частью люцерны, обогащающей почву органическим веществом и азотом, является корневая масса. Накопление корневой массы в почве зависит от возраста, сорта и почвенных условий. Установлено, что двух - трёхлетняя люцерна в полуметровом слое орошаемых земель оставляет 100-150 ц и более сухих корневых и пожнивных остатков (Бодров, Ешмуратов, 1971; Болкунов, 1973; Исмайлов, 1989; Юлдашев , 1990).

Мелкозернистая комковатая структура, создаваемая благодаря люцерне, является одним из основных условий плодородия почвы. На восстановление структуры почвы люцерной влияют возраст и почвенно-климатические условия ее произрастания. Так, трехлетняя люцерна весеннего посева в слое серозема 0-30 см накапливает водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм – 48,6%, а двухлетняя люцерна летнего срока посева в растущий хлопчатник – 47,4% (Шевченко, 1953). Преимущество летнего посева люцерны позднее установлено Х.С.Юлдашевым (1968).

Кроме того, на накопление корней люцерны в значительной степени влияет тип почвы и агротехнические приёмы (Соколов, 1950; Туремуратов, 1958 и др.).

И.Н.Антипов – Каратаев и Л.П.Белякова (1954), рассматривая проблемы повышения плодородия орошаемых земель в условиях применения правильного хлопково - люцернового севооборота, выяснили, что не менее половины корневой массы разлагается при жизни растений и идёт на образование перегноя почвы.

В опытах, проведенных И.И. Мадраймовым (1954) и А.С. Болкуновым (1969) в условиях сероземных почв, прибавки перегноя после распашки трёхлетней люцерны равнялись 0,36-0,52% к массе почвы.

В институте удобрений Германии (г. Лейпциг - Потсдам) с 1967г. проводится длительный опыт по изучению влияния органических удобрений на физические свойства мощных суглинков. За 19 лет опыта при ежегодном применении навоза в дозе 11,8 т/га содержание гумуса в почве повысилось с 0,93% до 1,11%, при внесении 35,4 т/га до 1,26% и при 47,2 т/га до 1,36 %.

При повышении содержания гумуса в почве на каждые 0,1% объёмная масса почвы снижалась в среднем на 0,017 г/см^3 , общая порозность почвы увеличивалась на 0,59%. Полноценный источник накопления органического вещества — растительные остатки. Именно свежие органические остатки в наибольшей степени влияют на эффективное плодородие. От их количества и качества зависят интенсивность микробиологических процессов и содержание доступных питательных веществ. Поэтому очень важно изучить процесс поступления свежего органического вещества в севооборотах различной специализации, резкого соотношения сельскохозяйственных культур, возделываемых в условиях орошения (Кононова, 1963).

По литературным данным известно, что минимальное количество органического вещества остаётся в почве под бессменными посевами хлопчатника, которые не могут конкурировать с севооборотами. Только при правильном чередовании культур обеспечивается наибольший выход продукции с каждого гектара севооборотной площади и стабильный баланс органического вещества.

В условиях орошаемого земледелия Средней Азии одной из ценнейших кормовых культур является люцерна, которая за период вегетации, давая от 4 до 7 укосов, обеспечивает получение в год до 250 ц/га высокобелкового сена и накапливается в 0-40 см слое

№ 354976

почвы до 200 ц/га корневых остатков. В орошаемом земледелии Средней Азии она главный поставщик органической массы для образования гумуса. На корнях люцерны развиваются клубеньки, в которых находятся бактерии, фиксирующие азот воздуха. В условиях Средней Азии трехлетняя люцерна накапливает 200-350 кг биологического азота.

По данным П.М.Бодрова и В.Г.Березовского (1954), в крупных корнях однолетней люцерны содержится 1,75 % азота, двухлетней — 1,88, трехлетней — 1,88%.

И.И.Мадраимов (1955) также отмечает, что в мелких корнях азота и фосфора больше, чем в крупных. По его данным, корни молодой люцерны содержат меньше азота и больше фосфора, чем корни люцерны старших возрастов.

В Нечерноземье продуктивность культурных лугов, прежде всего, зависит от обеспеченности почвы элементами минерального питания. В дерново-подзолистых почвах этой зоны в первом минимуме для сеяных трав находится азот, особенно биологические его формы, образующиеся в результате жизнедеятельности симбиотических и свободно живущих почвенных микроорганизмов.

По данным исследований ВНИИ кормов (Станков, 1990) установлено, что на 4 — 6-й год использования трав перед перезалужением в пахотном слое почвы накапливается 116 — 130 ц/га сухой массы корней и пожнивных остатков, содержащих азота 230 — 270 кг/га, что эквивалентно внесению навоза 40 — 50 т/га. Результаты исследований также показали, что под злаковым травостоем на фоне Р 100 и К 150 кг/га масса корней составила 74 ц/га на третий год жизни трав и возросла до 126 ц/га на шестой год их использования. Для бобово-злаковых трав также была отмечена тенденция к увеличению накопления массы корней по годам использования травостоя. Коэффициент продуктивного действия корней, как было замечено выше (0,6 — 1,1), т.е. больше на бобово-злаковых травостоя, чем на злаковых (0,3 — 0,6). Содержание азота в корнях бобово-злаковых трав составило в среднем 1,38 — 1,56%. По накоплению азота в корневой массе все бобово-злаковые травосмеси превосходили на 13 — 40 кг/га контрольную травосмесь на фоне РК. По дополнительному накоплению азота в корнях бобово-злаковых травосмеси характеризуются большим запасом энергии (на 1,2 — 3,8 ГД ж/га) по сравнению с посевом только злаковых на таком же фоне РК.

Использование биологического азота в луговодстве в результате периодического перезалужения бобово-злаковых травостоев оказало положительное влияние на плодородие дерново-подзолистой почвы.

Изучением вопроса посева люцерны, злаковых травосмесей и их влияния на плодородие почвы в условиях орошаемых земель Средней Азии занимались Р.Я. Иоффе (1929), Ф.Ю. Гельцер, Т.П. Ласукова (1934), А.Кашкаров (1962), З.С. Турсунходжаев (1972), П.М. Бодров (1973), У.Таджиев (1974,1978), А.Айтимбетов, Ж.Торениязова (1978), М.В.Мухамеджанов (1986), Т.Н.Дронова, Л.И.Спиридонова (1989), Х.М.Махсудов и др. (1960) и др. Они указывают, что в условиях засоленных почв посевы травосмеси имеют особо важное значение и считают, что во всех почвенно-климатических зонах Средней Азии наиболее эффективными являются хлопково-люцерновые севообороты.

O.B. Hesterman, C.C.Sheffer, E.J.Tuller (1986), сравнивая эффективность севооборота, включающего люцерну, сою и кукурузу, отмечают, что для неуклонного повышения плодородия почвы и урожайности последующих культур необходимо включить в ротацию люцерну.

Данными М. В. Мухамеджанова (1986) установлено, что люцерна является одной из самых благоприятных культур, приспособленных к условиям орошаемого земледелия. Она коренным образом улучшает физические свойства почвы, оструктуривает ее, снижает уровень грунтовых вод, вследствие чего резко уменьшается засоление почвы.

Это самая высокопродуктивная белковитаминная культура. При скармливании она не только повышает продуктивность животных, но излечивает их от многих болезней. Поэтому в условиях орошения ни одна культура не может заменить люцерну по ее влиянию на почву.

Данные, полученные в нашей стране и за рубежом, говорят о том, что зеленое удобрение не накапливает, а поддерживает содержание гумуса в почве на исходном уровне. Данные опытов, проведенные в условиях Белоруссии (Довбан,1990), показывают, что бобовые сидераты значительно увеличивают содержание азота в почве.

Следует отметить, что сидерацию нельзя рассматривать односторонне, то есть только как источник азотного удобрения или органического вещества, она оказывает комплексное воздействие.

Необходима организация и расширение комплексных исследований роли сидерации в почвозащитной системе, повышении плодородия почв, а также в экологическом и социальном значении ее для интенсивного земледелия.

Учеными подсчитано, что при условии ежегодного внедрения сидерации на площади 8 — 10 млн. га без существенных капитальных вложений будет привлечен чрезвычайно важный резерв, который позволит вносить в почву около 240 — 300 млн. т органического вещества из растительной массы сидеральных культур и накапливать около 1 млн. тонн экологически чистого азота. С помощью корневой системы растений-сидератов из глубоких слоев почвы будут "перекачиваться" в пахотный слой около 225 — 270 тыс. т. фосфора, 1,2 — 1,4 млн. т. кальция и магния.

Высокоэффективным приемом повышения плодородия почв, по мнению Е.А.Алексеева (1959), П.Е.Прокопова (1976), В.Ф.Трушина (1969) также является запашка зеленого удобрения (сидерат), использование которого возможно как в основных, так и в промежуточных посевах.

Увеличение производства продукции животноводства невозможно без дальнейшего укрепления кормовой базы. Значительную часть кормов составляет кукуруза, которая по своим урожайным, кормовым достоинствам, а также по универсальности использования превосходит все зерновые культуры.

Н.М.Вербицкая (1988) отмечает, что кукуруза по уровню питательности урожая занимает первое место в мире, значительно опережая другие продовольственные и кормовые культуры. Стебли хорошо силосуются и при необходимости возможно скармливание его крупному рогатому скоту в виде зеленой массы.

П.М.Бодров, В.Ханкишев (1968) отмечают, что наряду с максимальным выходом основной продукции перед хлопковыми севооборотами стоят также задачи по обеспечению кормами в животноводстве.

Доказано, что в условиях орошения кукуруза дает высокий урожай зерна и зеленой массы, что обусловлено сильно развитой корневой системой, уходящей вглубь на 1,5 — 2,0 м, хорошо развитым стеблем, большой облиственностью, крупными репродуктивными органами — початками. Развивая большую вегетационную массу, кукуруза потребляет много воды, но намного меньше, чем другие растения расходует влагу на создание единицы органической массы.

Многие исследователи подробно изучили влияние различных предшественников, в том числе и однолетних кормовых культур на урожайность хлопчатника (Гольдберг, 1983, Маннанов, Дудко, Соколов, 1966; и др.).

С.Акбаров(1972) отмечает, что однолетнее возделывание культур при выращивании двух-трех урожаев в один год улучшает агрохимические свойства почвы за счет оставляемых ими органических остатков, увеличивает в почве содержание гумуса и общего азота.

По данным З.С.Турсунходжаева и А.С.Болкунова (1987) урожайность хлопка-сырца после однолетних культур составила 43-44 ц/ га.

На землях светлых сероземов Узбекистана лучшими предшественниками хлопчатника из однолетних культур являются кукуруза, рапс, озимая рожь (Ждаркина, Саркисьян, 1981).

В настоящее время важное значение приобретает разработка приемов интенсификации кормового клина.

Наиболее эффективным способом возделывания люцерны в хлопково-люцерновых севооборотах является ее совместный посев с кукурузой, джугарой и суданской травой.

В хлопково-люцерновых севооборотах кукурузу следует возделывать в сочетании с промежуточными культурами с тем, чтобы получить два урожая зеленой массы в год.

Возможности повышения продуктивности кормовых полей хлопковых севооборотов путем получения двух урожаев сельскохозяйственных культур в один год в условиях Узбекистана освещены в работах В.Г.Березовского, М.А.Сорокина (1963), Х.У.Урмановой, В.Ф.Щупаковского (1964), А.Махамбетова (1965), А.А.Колдаева (1965), П.М.Бодрова (1965), З.П.Ждаркиной (1966), Т.Маматкулова (1968) и многих других исследователей.

Они, в частности, пишут, что в дальнейшей интенсификации сельского хозяйства важнейшей задачей является наиболее полное использование посевных площадей, то есть правильный подбор и сочетание высокопродуктивных культур в кормовом клине хлопкового севооборота, обеспечивающий наивысший выход кормов с единицы площади, повышающий плодородие почвы и урожай хлопка-сырца.

К числу мощного фактора интенсификации и обогащения почвы органикой относятся промежуточные посевы (Нагиев, 1961; Дивеев, Горелов, Ядгаров, 1965; Мамедов, Гаджиев, 1965; Рашидов, Паришкура, Львов, 1967; Истомин, 1967; Масандилов, 1969; Паришкура, 1971; Горелов, Расулов, Одилов, 1979; Ахмедкулов, Ибрагимов, 1981; Максумов, Григоренькова, 1982; Исанбаев, 1983; Ерматов, 1990; Исмайлов, 1992; Садыков, 1993; Morgan, 1981; Rao Prasad, 1982; Erikson, Nilson, 1982 и др.).

Промежуточные культуры позволяют повысить аккумуляцию ФАР, наиболее полно использовать мягкие благоприятные условия осенне-зимнего и ранне-весеннего периода (Березовский, Сорокин, 1963; Березовский, 1970; Горелов, Орипов,1985; Паришкура, 1971).

В хлопкосеющих хозяйствах Узбекистана однолетние кормовые в сочетании с промежуточной культурой рекомендованы на 8-м поле, т.е. во втором звене (1:2 и 1:3) расчлененных схем (3:4:1:2) и (3:4:1:3) севооборотов (Дорман, Веденеева,1949; Бодров, Рахимов,1968; Березовский, Сорокин,1969; Турсунходжаев, 1972; Волкунов,1972).

Однако в условиях Каракалпакстана, где термические ресурсы очень ограничены и весенний посев невозможен без осенне-зимних промывок почвы от вредных солей, посевы промежуточных культур на большинстве площадей не приемлемы. Для интенсификации кормовых полей хлопковых севооборотов с целью повышения урожая хлопка-сырца и плодородия почв рекомендуется посев бобово-злаковых травосмесей на сидерат после уборки однолетних кормовых культур (кукуруза, сорго, суданская трава) на зеленый корм (Исмайлов, 1992; Исмайлов, Садыков, 1992; Садыков, 1993).

В засушливых зонах и в частности в Каракалпакии высокоэффективной силосной культурой является сорго, которая по кормовым достоинствам и ряду ценных хозяйственных признаков отличается от кукурузы. Она солеустойчивее, обладает мощной мочковатой корневой системой, состоящей из множества тонких густо ветвящихся корешков, которые расходятся от узла кущения во все стороны на расстояние до 60 см и проникают вглубь почвы до 2 м.

И.В.Массино, Д.Еденбаев, К.Турсумов (1984) отмечают, что в условиях засоленных земель Каракалпакии можно получить максимальный урожай сухой биомассы сорго сорта Узбекская-18-1002,4ц/га при внесении минеральных удобрений нормой N 300, P-200, K-140 кг/га.

Благодаря сильной корневой системе и ее большой сосущей силе, джугара (сорго) способна использовать даже «мертвый запас» почвенной влаги, недоступной для большинства растений.

Поэтому в районах с недостаточной влагообеспеченностью и на подверженных засолению почвах ей принадлежит большое будущее, т.к. жизнедеятельность корневой системы джугары не прекращается и после ее укоса. Особое свойство культуры — это ее легкая приспособляемость к различным условиям.

Исследователи, изучавшие различные приемы агротехники сорго в США, установили прямую зависимость урожайности с густотой стояния и нормой внесенных минеральных удобрений (Nelson, 1952; Painter, Leamer, 1953; Laude, Pauli, Thraneberny,1955).

В условиях засоленных почв низовьи Амударьи вопросами водного и питательного режима кукурузы занимались Д.Тажетдинов, 1975; М.Бердимуратов, 1989; А.Арзымов, 1990 и др. Они утверждают, что при оптимальном водном и питательном режиме можно получить высокий урожай зерна — 50 — 70 ц/га и силосной массы кукурузы порядка 600 — 1000 ц/га даже в условиях засоленных почв.

Вопрос сохранения и увеличения почвенного гумуса остро стоит в условиях Каракалпакии, где сухость и высокие температуры, скудность растительности ограничивают гумусообразование. Поэтому почвы здесь от природы малогумусны, и почвоведы часто называют их минеральными.

В настоящее время в почвах основных земледельческих районов сложился отрицательный баланс гумуса и в устранении этого важное значение имеют корневые и пожнивные остатки, как основной источник пополнения органического вещества в почве (Станков, 1964; Кашанский, 1976; Лошаков, 1980; Соколик, 1980; Панов, 1980; Сидоров, Зезюков, 1981; Листопадов, Шапошникова, 1981; Воробьев, 1982; Орипов, 1983; Воробьев и др.,1985; Горелов, Орипов,1985; Ирназаров, 1988; Лошаков и др., 1988; Лыков 1988; Лисецкий,1989;).

В системе агротехнических мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур использование удобрений занимает одно из важнейших мест. Научно- обоснованное использование органических и минеральных удобрений, отвечающее местным, зональным особенностям позволяет значительно увеличить урожай всех культур, улучшая их качество. Органические и минеральные удобрения влияют на структуру почвы, реакцию почвенного раствора, интенсивность микробиологических процессов, тем самым активно участвуя в повышении ее плодородия.

О значении взаимосвязи органических и минеральных удобрений также высказывался П.П.Вавилов (1983). Он отмечает, что "...Представляется вполне очевидным, что наступило время сделать поворот в сторону органического земледелия, поставив себе целью восстанавливать, а в дальнейшем и повышать потенциальное и эффективное плодородие почв. Без этого невозможно достичь желаемой результативности минеральных удобрений. Кроме того,

без широкого и рационального использования органических удобрений одних средств химии явно не хватает для получения запланированного объема производства".

Познание закономерностей изменения почвенных процессов, происходящих при длительном возделывании сельскохозяйственных культур и удобрений, составляет одну из главных задач почвоведения и агрохимии.

Результаты исследований В.М.Осмеховского (1975) показывают: при длительном применении удобрений в севообороте в групповом составе гумуса возросло содержание гуминовых кислот, снизилась фульвокислота. Автор подчеркивает положительное действие длительного внесения удобрений в севообороте на некоторые физико-химические свойства почвы, содержание гумуса и азота.

В многолетних опытах УзНИХИ на неудобренной и удобренной монокультуре хлопчатника и на хлопчатнике в севообороте с люцерной (Рыжов, Зиямухаммедов,1971) выявлены некоторые различия в групповом и фракционном составе органического вещества: количество велового гумуса по сравнению с неудобренной монокультурой сохранилось на исходном уровне.

С.Н.Алешин, М.Ш.Шаймухамедов (1963) указывают, что лишь полное минеральное удобрение (NPK) удерживает гумус на исходном уровне, при сочетании навоза с NPK содержание гумуса может несколько повышаться.

Необходимость экологической сбалансированности и биологической направленности современного интенсивного земледелия обусловливает все возрастающее значение биологических факторов, плодородия почв, их экспериментального изучения, методологического обоснования, количественной оценки и технологического нормативного использования в системах земледелия. Это имеет особое значение для почв низкого естественного плодородия.

В длительном опыте, проведенном на подзолистой почве Нечерноземной зоны России (Лыков, Сафонов, 1990) с льном, подтверждается бесспорное преимущество севооборота. Эффективность севооборота при внесении удобрений и известковании не снижалась.

В среднем за 10 лет в варианте с применением минеральных удобрений урожайность картофеля по сравнению с контролем была ниже при бессменном выращивании на 142%, а в севообороте - на 52%. Наибольшая урожайность картофеля получена при совместном внесении минеральных и органических удобрений. Этот факт

свидетельствует о возрастающем значении плодородия почвы в интенсивном земледелии, поскольку в современном земледелии определение обобщающих зависимостей урожаев полевых культур от показателей плодородия почвы имеет принципиальное значение для расчета количественных нормативов, т.е. связей между производительностью почвы и суммарным биологическим и агрохимическим баллами. Урожай картофеля и льна в 10-летнем цикле опыта показали тесную положительную связь с биологическим баллом плодородия. Для картофеля величина коэффициента корреляции составила 0,77— 0,96, для льна —0,59 — 0,81 при коэффициенте детерминации 59 — 92% для картофеля и 35 — 66% — для льна.

Эти показатели характеризуют сильную линейную зависимость урожайности от биологического балла плодородия почвы. Соответствующие уравнения регрессии дополняют количественную оценку роли почвенной флоры и фауны в производительности интенсивно используемой почвы. И, наоборот, зависимость урожаев полевых культур от агрохимического балла является практически несущественной.

Таким образом, полученные данные показывают приоритетное значение биологических свойств почвы при высокой степени химизации в условиях севооборотного и бессменного возделывания сельскохозяйственных культур.

Одни ученые положительно оценивают роль минеральных удобрений (Лыков, 1963; Любарская, 1964;) в сохранении плодородия почвы, а другие (Малинкин, 1960; Пожилов, Щербина, 1963; Кудзин, Сухобрус, 1966; Шевцова,1966; Турсунходжаев, Сорокин, Торопкина, 1977; Минеев, Шевцова,1976; Мишустин, Черепков,1983; Пожилов, 1989 и др.) считают наиболее эффективным применение органических удобрений при совместном применении их с органо-минеральными удобрениями.

Успешная борьба с большинством заболеваний и вредителей сельскохозяйственных культур может быть эффективной только при освоении соответствующей их особенностям агротехники и в системе правильного севооборота.

В опытах на дерново-подзолистых почвах, проведенных под руководством С.А. Воробьева и Ф.К. Залялова (1970), было установлено, что по фону применения за ротацию 40-50 т навоза минеральных удобрений (N 150 P 230 K 230) несколько уменьшилось поражение

озимой пшеницы желтой и бурой ржавчиной, но степень его в бессменных посевах продолжала оставаться более высокой, чем в севооборотах.

Ввиду пониженной аэрации почвы и более широкого отношения углерода к азоту в растительных остатках пшеницы последние разлагаются медленно и накапливаются в почве. Все это приводит к накоплению как общего количества возбудителей корневых гнилей, так и наиболее патогенных их форм.

В опытах Северо-западного НИИСХ, начиная с третьего года повторения посадок, картофель сильно поражался ризоктонией (12,4%) и паршой (29,3%). В севообороте же заболевание составляло соответственно 7,8 и 11,4%. Урожай картофеля через 4 — 5 лет бессменного возделывания снизился на 48 ц с 1 га (Нарциссов, 1968).

Люцерна, являясь лучшим предшественником для хлопчатника в севообороте, оказывает положительное влияние на снижение потерь хлопка-сырца от заболевания хлопчатника вилтом (Березовский, 1970; Бодров,1973; Соколик, Рождественский, 1979; Ханкишев и др., 1980; Уразматов и др., 1985; Эгамов, Кичанова,1990).

В борьбе с вертициллезным вилтом и засоренностью посевов необходимо применять комплексно-интегрированные мероприятия. При этом агротехнические мероприятия должны образовать последовательную цепь, обрыв или отсутствие хотя бы одного звена этой цепи заметно уменьшает эффективность применяемых мероприятий (Алеев, Лозоватская,1977; Алеев и др.,1982; Ганиев и др., 1982; Саркисьян, Махкамбаев, 1982 и др.), также эффективность агротехнических мер борьбы с сорняками в сочетании ее с химическими (Алеев, Бахрамов,1982).

Чистоте посевов большое значение придавали В.Р. Вильямс (1949), П.А. Костычев (1951), М.Г. Чижевский (1957), Н.М. Тулайков (1963) и другие. Не потеряла актуальности эта проблема и в настоящее время (Дубровина,1989; Журакулов, 1990).

Севооборот в условиях хлопковых зон проявил себя как основной биологический метод борьбы с сорняками (Atister, 1961; Журакулов,1981).

Влияние севооборотов на водно-физические свойства и плодородие почвы

В вопросе о факторах, влияющих на накопление органического вещества почвы, в литературе нет единого мнения. М.А.Белоусов (1960), обобщив результаты опыта по изучению влияния удобрений при бессменной культуре хлопчатника, заложенного на типичном сероземе, в 1926 г. указал на интенсивность разложения перегноя. Он установил, что в почве идет распад не только органических остатков, но и наиболее стойкой ее части—гумуса.

Производительная способность почв хорошо прослеживается в многолетних опытах при монокультуре, посевах хлопчатника в севообороте.

В.И.Романовский (1960), изучавший влияние длительного возделывания хлопчатника на светлых сероземах в орошаемых условиях без чередования с многолетними травами, также отмечал, что интенсивность минерализации органического вещества возрастает со снижением запасов гумуса и азота, сопровождается ухудшением физических и микробиологических свойств почвы.

В опытах Z.Kusllevski (1973) на длительно удобряемых навозом делянках содержание углерода органических соединений в почве возрастало.

По данным Т.В.Тюлина (1960), при увеличении содержания гумуса в почве наблюдается тенденция к возрастанию количества в ней водопрочных агрегатов.

М.М.Кононова (1960,1963) придает исключительное значение в плодородии почв в зависимости от структуры почвы и природы гумусовых веществ.

Плодородие почв наиболее полно проявляется в структурной почве, так как бесструктурные почвы вообще малоценны для наших культурных растений.

E.Wollny (1897, 1898) писал, что структура почвы является мощным регулятором водного и воздушного режимов, определяющим характер развития растений.

По данным А.Кашкарова, К.Кашкаровой (1989), запашка промежуточных культур в орошаемых почвах повышает содержание гумуса на 0,1 %, снижает объемную массу на 0,1-0,2 г/см^3, улучшает агрегатность и водопрочность почвенных частиц, которые оказывают положительное последействие на урожай хлопка в течение 2-3-х лет.

В работах Л.С.Байматовой и Л.Н.Слесаревой (1990) установлено, что на фоне распашки люцерны на глубину 40 см снижение глыбистой фракции и повышение агрономических ценных агрегатов составило соответственно на 7,9 и 3,8 %.

Распашка люцерны на 60см с посевом вслед кукурузы способствовала повышению влагоемкости почвы на 0,7 — 1,4 %, создав благоприятные условия водоснабжения хлопчатника (Сулейманов, 1991).

А.К.Ирматовым (1974,1975,1976) в условиях луговых почв Ташкентской области установлена прямая зависимость величины урожая хлопка-сырца от технологии и глубины вспашки почвы. Лучший рост и развитие корневой системы хлопчатника в год действия почвоуглубления способствовали увеличению урожая хлопка-сырца от 0,89 до 4,82 ц/га, по сравнению с контрольным вариантом.

Исследованиями Г.А.Безбородова и Р.Х.Халбаевой (1983) доказано, что при сильном уплотнении сокращается численность дождевых червей. В течение 50 лет на хлопковом поле их число сократилось с 5,1 млн. до 250 тыс. га. Количество отверстий, ими проделываемых, снизилось с 14,8 млн. до 4 млн. Почвы, заселенные этими организмами, по водопроницаемости были в 2-4 раза выше.

Возделываемые культуры оказывают неодинаковое влияние на плотность почвы. Все растения, особенно люцерна и другие бобовые, в целом оказывают разрыхляющее действие на почву (Мамбетназаров, 1977; Котоврасов, Кузьменко, Примак,1984; Фелициант, Абдуллаев, Столяров, 1984; Абдурахманов, 1986; Садыков,1993; Pfleger, Unger, 1985; Rahnt, Hijari, Rao, 1986).

У.Таджиев (1974) в опытах на темных сероземах установил, что возделывание люцерны в хлопковом севообороте улучшает макро- и микроагрегатный состав почвы, особенно по пласту и по обороту пласта.

Водно-физические свойства почвы изменяются также при орошении, т.е. она уплотняется от весны к осени (Рыжов и др. 1938; Валябо,1954; Минашина, Молодцов, 1965; Умаров, Яковлева,1977).

Изменение физических свойств почвы ученые связывали с образованием уплотненного горизонта в результате воздействия различных факторов: обработка, вымывание коллоидов и микроагрегатов, усадка почвы и др.

По данным Н.Г.Минашиной и В.А.Молодцова (1965), при орошении почв сероземного пояса значительно увеличивается объемная масса почвы. За 13 лет орошения объемная масса в подпахотном

слое увеличилась с 1,25 до 1,58 г/см³ . За 3 года орошения произошло уплотнение подпахотного слоя от величины объемной массы 1,25 до 1,39 г/см³ . Заметно снизилась скорость фильтрации воды и скорость впитывания влаги почвой. Основные изменения водно-физических свойств почвы при орошении происходят очень интенсивно в первые 3 — 5 лет.

Из-за разрушения полых новообразований ходов почвенных животных и насекомых и агрегированных элементов при орошении происходит усадка и уплотнение всей почвогрунтовой толщи. В верхних горизонтах этот процесс усугубляется трамбующим действием почвообрабатывающих орудий и гидротермическим давлением слоя воды. Наибольшее уплотнение чаще всего обнаруживается в подпахотном слое, неподверженном разрыхляющим действиям пахоты. При многократной вспашке на одну и ту же глубину ниже пахотного слоя образуется «плужная подошва» мощностью 5 — 7 см. Плотность ее иногда превышает 1,7 г/см³ . Из вышеизложенного следует, что при длительном орошении возможны как положительные, так и отрицательные сдвиги, в этих условиях необходимо соблюдение правил агротехники, внедрение севооборотов, внесение научно обоснованных норм органических и минеральных удобрений, мероприятий, направленных на улучшение физических свойств почв. В условиях Средней Азии лучшей структурой обладают почвы сероземного пояса, худшей — пустынной зоны (Беседин, 1966).

Формирование почвенной структуры связано с жизнедеятельностью микроорганизмов. По их мнению, продукты, выделяемые микроорганизмами в виде бактериальной слизи, являются источником образования органических клеющих веществ (Барсман, 1937; Конивец, Корнеева, 1937; Гельцер, 1940).

И.Н.Антипов- Каратаев и др. (1948) указывают, что агрономически ценные агрегаты образованы следующим образом: общая масса почвы в результате переменного действия на нее увлажнения, высушивания, замораживания и оттаивания, а также корневого давления растений разделяется на отдельные комочки, которые еще не обладают достаточной водопрочностью. Корневая система растений дополнительно уплотняет эти комочки и обогащает их органическими веществами, в результате чего образуются водопрочные агрегаты.

Значение органического вещества в образовании водопрочных агрегатов почвы и повышение ее плодородия отмечены в работах Е.Н.Гапона, (1937), И.В.Тюрина (1937), Ф.Ю.Гельцер (1940),

И.Н.Антипова-Каратаева и др. (1960), М.М.Кононовой (1951), Н.Ф.Беспалова (1956), Н.А.Качинского (1958), П.В.Першинина (1958), Т.В.Тюлина (1960) и др.

Гумусовые вещества микроагрегатов соединяются путем взаимодействия свободных функциональных групп с гидроксильными или карбоксильными группами новообразованных гумусовых веществ, которые играют роль связующего звена между микроагрегатами. Роль гумусовых веществ, состав минералов и различных поглощенных катионов в формировании водопрочных почвенных агрегатов исключительно многообразна. Следовательно, внедрение системы севооборотов, применение органических удобрений с целью улучшения почвенной стуктуры являются первостепенной задачей.

В образовании водопрочных агрегатов, агрономически ценных фракций почвы исключительно важную роль играют органические вещества почвы (Рыжов, 1935; Тюрин, 1937; Вильямс, 1946; Качинский, 1958, 1963; Филиппович, 1956; Тюлин, 1960; Кононова, 1960, 1963; Сосновская, 1962; Таджиев, 1972; Mecael, Wade, 1974 и др.).

Приведенные выше литературные данные свидетельствуют о большом значении перегнойных веществ в создании водоустойчивой структуры. Они не только придают агрегатам устойчивость против разрушительного действия воды, но и обогащают их органическим азотом, фосфором и другими элементами питания. Таким образом, водоустойчивые агрегаты образуются под действием ряда факторов, среди которых ведущее место принадлежит количеству и, вероятно, качеству перегнойных веществ почвы, а также составу минералов и обменных оснований.

Обсуждаемые литературные материалы убеждают, что высокую продуктивность поливного гектара можно получить только при соблюдении научно обоснованной системы севооборотов, применении органических и минеральных удобрений и высокой агротехники возделываемой культуры.

Севооборот оказывает влияние на все происходящие в почве процессы и взаимоотношения культурных растений с условиями окружающей среды. Без учета этих сложных взаимоотношений нельзя построить правильного севооборота.

Наибольшую урожайность и сохранение плодородия поливных земель обеспечивает люцерна, возделываемая на зеленую массу или сено, кукуруза на зерно и силос, в промежуточных посевах бобово-колосовые смеси. Наиболее продуктивны севообороты с люцерной,

которые положительно влияют на поступление органики в почву с высоким содержанием азота и тем самым обеспечивают положительный баланс гумуса за ротацию.

Наукой доказана необходимость севооборота даже в условиях высокоинтенсивного земледелия и неприемлемость бессменных посевов.

Таким образом, анализируя многочисленные литературные данные, можно заключить, что важной проблемой земледелия в условиях интенсивного ведения сельского хозяйства является применение правильных схем севооборотов для обеспечения населения продовольствием, животноводство — качественными кормами и производства высококачественных волокон хлопка-сырца с созданием бездефицитного баланса питательных веществ, а также расширенного воспроизводства плодородия почвы в экосистеме почва — растение. Внедрение севооборотов, внесение органического удобрения в сочетании с минеральными обеспечивает положительный баланс гумуса в почве и накопление в ней необходимого количества питательных элементов.

На основании рассмотренных литературных данных видно, что влияние севооборотов на продуктивность хлопчатника и применение органических и минеральных удобрений в севообороте на засоленных почвах, а также комплекс агротехнических мероприятий, направленных на повышение плодородия почвы в ухудшающихся экологических условиях Приаралья, не были изучены. Этим и вызвана необходимость проведения настоящих исследований.

Глава II. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КАРАКАЛПАКСТАНА

Республика Каракалпакстан расположена на северо-западной части Узбекистана, в низовьях Амударьи. Площадь территории 165,6 тыс. км или 37% площади Узбекистана, а орошаемые площади земли составляют около 500 тыс. га.

К важным климатическим факторам развития земледелия относятся термические ресурсы района, от степени обеспеченности которых зависят возможности возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур. Каракалпакстан занимает более северную часть Узбекистана, и ее территория открыта для вторжения холодных воздушных масс. Поэтому сумма положительных температур по сравнению с другими областями Узбекистана здесь ниже. Однако в отношении эффективных термических ресурсов низовья Амударьи, в том числе Республика Каракалпакстан имеют свои специфические особенности. Так, интенсивность возрастания весенних температур здесь выше, поэтому переходный период от весеннего к летнему сравнительно короткий, что увеличивает долю эффективных температур в сумме положительных, а также долю вегетационного периода в общем безморозном периоде года. Эффективные термические ресурсы Каракалпакстана обеспечивают полное созревание скороспелых сортов хлопчатника, среднеспелых и позднеспелых сортов риса, всех видов овощных, бахчевых, кормовых культур, почти всех видов плодовых многолетних насаждений и виноградников, а также возможности получения двух урожаев в год по скороспелым видам овощных и кормовых культур. Примечателен тот факт, что эффективная изотермическая линия возделывания хлопчатника продвинута значительно на север и самая северная граница мирового хлопкосеяния проходит через территорию Каракалпакстана. Это, прежде всего, объясняется географическим положением пустынь Кызылкумов и Каракумов, плато Устюрт, Аральского моря в сочетании с почвами, развитыми на аллювиальных отложениях.

В пределах Каракалпакстана выделяются 4 зоны: южная, центральная, северная и приморья. В южную зону входят 4 района - Турткульский, Элликкалинский, Берунийский, Амударьинский, в центральную зону 4 района — Ходжейлийский, Шуманайский, Кегейлийский, Нукусский, в северную зону 5 районов — Канлыкольский, Чимбайский, Кунградский, Караузякский, Тахтакупырский

и в приморскую зону 2 района — Бозатауский и Муйнакский. Между зонами имеются существенные различия по сумме эффективных температур и продолжительности вегетационного периода. В приморской зоне (метеорологическая станция Муйнак) сумма положительных температур выше +10 °С в вегетационном периоде теплолюбивых растений составляет 3774, а в южной (метеорологическая станция Турткуль) — на18% больше и составляет 4396. Продолжительность вегетационного периода в приморской зоне 179 дней, в южной 201 день (табл.1)

Таблица 1

Термические ресурсы по зонам Каракалпакстана

Зона	Метеорологическая станция	Сумма температуры выше, °С		Длительность периода с температурой выше, дни		Сумма эффективных температур, °С
		+5	+10	+5	+10	
Южная	Турткуль	4701	4396	240	201	2385
Центральная	Нукус	4343	4064	226	192	2147
Северная	Чимбай	4106	3839	223	188	1958
Приморская	Муйнак	4036	3727	219	179	1037

Из таблицы видно, что тепловые ресурсы конкретного года колеблющиеся. Как показывает практика, в отдельные годы отклонение от среднегодового показателя доходит до 15 — 20%. Поэтому коэффициент теплообеспеченности (1.00) гарантирует созревание хлопчатника и риса во все годы кроме позднеспелых сортов. Эффективные тепловые ресурсы также механически сокращаются из-за организационных трудностей, возникающих в период проведения предпосевных работ и сева, связанных обычно с дождями, градом и др. По этой причине теряется до 15 — 20 дней, что соответственно приводит к сокращению вегетационного периода хлопчатника на 15 — 20 дней в южной зоне и 18 — 23 дня в северной.

С учетом возможного сокращения срока вегетации и уменьшения суммы эффективных температур определена теплообеспеченность различных сортов хлопчатника и риса по зонам Каракалпакстана (табл. 2).

Таблица 2

Теплообеспеченность хлопчатника и риса в различных зонах Каракалпакстана

Сорт	Метеорологические станции			
	Турткуль	Нукус	Чимбай	Кунград
Рис				
Скороспелый	1,94	1,84	1,74	1,54
Среднеспелый	1,58	1,50	1,42	1,39
Позднеспелый	1,34	1,27	1,20	1,18
Хлопчатник				
Наиболее скороспелый	1,47	1,39	1,32	1,30
Скороспелый	1,38	1,31	1,27	1,22
Среднеспелый	1,23	1,17	1,10	1,09
Позднеспелый	1,07	1,02	0,96	0,94

В конкретных почвенно-климатических и организационных условиях республики эффективный коэффициент теплообеспеченности должен быть не менее 1,22 для хлопчатника и риса, 1,25 для кукурузы и 1,30 для культур с коротким вегетационным периодом.

Исходя из эффективного коэффициента теплообеспеченности (1,25) можно утверждать, что среднеспелые сорта хлопчатника обеспечиваются теплом только в южной зоне, в центральной и северной зонах — в полной мере только скороспелые сорта, а в обоих зонах — все сорта риса. Однако позднеспелые сорта в районе севернее Чимбая следует сочетать со скороспелыми путем соответствующего регулирования сроков сева, т.е. целесообразно учитывать оценку термических ресурсов зоны хлопкосеяния (Медетуллаев, 1989.) (табл.3)

Как видно из таблицы 4, в южной зоне Каракалпакстана (Турткуль, Беруни, Элликкала, Амударья) температура воздуха позволяет начать сев хлопчатника в начале первой декады апреля, в цетральной (Ходжейли, Канлыколь, Шуманай, Кегейли) в конце первой декады апреля, а в северной (Чимбай, Караузяк, Кунград, Тахтакупыр) — в начале второй декады апреля, когда температура 10 см слоя почвы прогревается на 14 и более градусов.

Таблица 3

Оценка термических ресурсов Каракалпакстана для возделывания хлопчатника

Районы	Баллы по термическим ресурсам (термическим урожайностям хлопчатника)
Южная зона	
Турткульский	100
Элликкалинский	98
Берунийский	97
Амударьинский	93
Центральная зона	
Ходжейлийский	86
Нукусский	85
Шуманайский	83
Кегейлийский	81
Северная зона	
Канлыкольский	79
Чимбайский	75
Кунградский	76
Караузякский	76

При агротехническом районировании с точки зрения дифференцирования агротехнических приемов возделывания хлопчатника и других севооборотных культур необходимо учитывать основные метеорологические факторы, характеризующие потребность растений в воде, солнечную радиацию, температуру воздуха и атмосферные осадки.

Важным элементом климата являются атмосферные осадки. По данным Б.А. Алисова (1952) годовое количество атмосферных осадков в пустынной зоне составляет 100- 200 мм, по Л.С.Бергу (1962) не более 150 мм, а по Л.А.Молчанову (1934) —100 мм. Максимум их выпадает весной (30-45%), зимой 25-30%, осеныо 10-15% и летом 5-10% годового количества, а суммарная годовая испаряемость в 10-18 раз больше, чем выпадает осадков. Следовательно, в этих условиях земледелие основывается исключительно на искусственном орошении. Одна из отличительных особенностей климата пустынной зоны — ничтожная доля снега в общем количестве осадков (табл. 5).

Таблица 4

Температура воздуха, ^{0}С (средняя многолетняя)

Метео-станция	Величина температуры	Месяц												Средн. за год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Турткуль	Средняя	-5.8	-4.4	3.8	16.2	23.4	26.6	29.6	25.1	18.6	10.9	7.4	1.7	12.7
	Максимальная	4.9	2.8	19.0	22.8	31.1	32.6	33.3	21.9	25.6	20.3	16.3	11.2	20.9
	Минимальная	-11.2	-13.1	-5.4	9.3	13.9	2.2	23.7	18.9	14.4	4.7	3.2	0.0	6.6
Нукус	Средняя	-7.1	-6.4	2.6	15.6	23.1	26.2	29.4	25.1	18.1	10.2	16.7	1.6	12.1
	Максимальная	0.1	1.3	15.5	22.6	30.3	31.7	32.9	30.4	24.9	18.4	13.4	10.1	19.2
	Минимальная	-15.2	-16.0	-6.7	9.4	13.6	20.4	21.7	16.8	13.4	4.0	1.4	-4.4	4.8
Чимбай	Средняя	-0.4	0.1	13.4	21.5	28.6	30.3	30.8	29.3	24.0	17.0	12.4	10.0	10.0
	Максимальная	-0.4	0.1	13.4	21.5	28.6	30.3	30.8	29.3	24.0	17.0	12.4	10.0	10.0
	Минимальная	-16.6	-16.0	-9.7	6.4	11.3	20.4	20.9	14.6	12.1	3.3	-1.3	-5.7	3.3

Таблица 5

Атмосферные осадки, мм (средняя многолетняя)

Метео-станция	Месяц												За год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Турткуль	12	11	21	13	9	5	1	1	1	4	7	2	87
Нукус	6	9	13	14	10	6	5	1	2	4	5	7	82
Чимбай	10	9	17	17	7	4	1	2	1	4	9	11	92

Территория Каракалпакстана относится к экстрааридной зоне. Здесь ежегодно выпадает 80-110 мм осадков, в отдельные годы в 1,5-2 раза больше многолетней величины, а испаряемость с поверхности обрабатываемой почвы около 1300 мм влаги.

Как видно из таблицы 5, атмосферные осадки выпадают в основном зимой и весной. Весенние осадки, выпадающие в период сева хлопчатника, отрицательно влияют на качество пахоты, приводят к появлению почвенной корки, препятствующей получению всходов.

Характеристика климата с агротехнической точки зрения свидетельствует, что существует взаимосвязь между широтной зональностью, продолжительностью вегетационного периода, суммой эффективных температур и урожайностью хлопчатника и других сельскохозяйственных культур.

Глава III. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения и решения проблемы проводились полевые и лабораторные исследования в 1975- 1994 г.г.

Опыт I заложен весной 1975 г. (табл. 6), опыт 2 заложен в 1986 г. (табл.7), опыт 3 заложен в 1980 г. (табл. 8) на экспериментальной базе Каракалпакского НИИ земледелия.

Почва опытных участков лугово - аллювиальная, средне-суглинистая.

Годовая норма внесения минеральных удобрений в 2,3,4 и 5-м вариантах составила: // - 250, Р-175 и К-125 кг/га; в вар. 6 и 8 норма азота дифференцируется на фоне Р- 175, К-125 кг/га. В 7 и 9 вариантах азот не вносился, а норма фосфора составила 175 и калия 125 кг/га " + " — внесение навоза из расчета 40 т/га.

Таблица 6

Схема опыта 1

Номер	Вариант опыта		Год, сельхозкультура, глубина вспашки (см) и норма азота, кг/га.									
			1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Моно-культура	Вспашка на 30см. Норма азота 250 кг/га	Х1	Х2	Х3	Х4	Х5	Х6	Х7	Х8	Х9	Х10
2	-"-	Вспашка на переменную глубину Норма азота 250 кг/га	Х1 30	Х2 30	Х3 30	Х4 30	Х5 20-22	Х6 30	Х7 20-22	Х8 30	Х9 20-22	Х10 30
3	-"-	Вспашка на 40 см Норма азота 250 кг/га	Х1	Х2	Х3	Х4	Х5	Х6	Х7	Х8	Х9	Х10
4	-"-	Вспашка на переменную глубину Норма азота 250 кг/га	Х1 30	Х2 30	Х3 30	Х4 40	Х5 20-22	Х6 40	Х7 20-22	Х8 40	Х9 20-22	Х10 40

Продолжение таблицы 6

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Сево-оборот 3:7	Вспашка на 30см Норма азота диф-ференцированная	Л1 50	Л2	Л3	Х1 100	Х2 150	Х3 200	Х4 200	Х5 250	Х6 250	Х7 300
6	-"-	Вспашка на 30см Норма азота 250 кг/га	Л1 50	Л2	Л3	Х1	Х2	Х3	Х4	Х5	Х6	Х7
7	-"-	Вспашка на переменную глубину Норма азота диф-ференцированная	Л1	Л2	Л3	Х1 30	Х2 22	Х3 22	Х4 30	Х5 22	Х6 30	Х7 22
8	-"-	Вспашка на 40 см Норма азота диф-ференцированная	Л1 50	Л2	Л3	Х1 100	Х2 150	Х3 200	Х4 200	Х5 250	Х6 250	Х7 300
9	-"-	Вспашка на 40см Норма азота 250 кг/га	Л1 50	Л2	Л3	Х1	Х2	Х3	Х4	Х5	Х6	Х7
10	Сево-оборот 3:7	Вспашка на диф-ференцированную глубину	Л1	Л2	Л3	Х1 40	Х2 20	Х3 25	Х4 30	Х5 35	Х6 40	Х7 20
		Норма азота диф-ференцированная	50			100	150	200	200	250	250	300
11		Вспашка на диф-ференцированную глубину Норма азота 250 кг/га	Л1	Л2	Л3	Х1 40	Х2 20	Х3 25	Х4 30	Х5 35	Х6 40	Х7 20
12	1:4:1:4	Вспашка на 40 см Норма азота 250 кг/га	КЗ.	Х1 40	Х2	Х3	Х4	КЗ+ Горох на сидерат	Х1	Х2	Х3	Х4
13		Вспашка на диф-ференцированную глубину Норма азота 250 кг/га	КЗ. 30	Х1 40	Х2 20	Х3 30	Х4 40	КЗ+ горох на сидерат 30	Х1 40	Х2 20	Х3 30	Х4 40

Примечание: Годовая норма. Р-175 и К-75 кг/га
Л1, Л2, Л3-люцерна
Кз- кукуруза
Х1, Х2 – годы возделывания хлопчатника

Возделываемые сорта: хлопчатник Чимбай-3010 и С-4727, люцерна – Хивинская и Каракалпакская 15, кукуруза БЦ 6661, сорго Вахш-10, свекла Эккендорфская белая, ячмень Унумли арпа, пшеница Казахстанская 19.

Опыты 4 и 5 проводились с 1988 года по единой схеме (табл.9).

Опыт 4 заложен на полях ширкатного хозяйства Багяб (бывш. совхоз им. 60 летия Октября) Элликкалинского района, а опыт 5 - в ширкатном хозяйстве им. П.Халмуратова (бывш. совхоз им. Ворошилова) Ходжейлийского района. Опыт закладывали по пласту трёхлетней люцерны. Почвы опытных участков — лугово - такырные и лугово-аллювиальные.

Опыт 6 заложен весной 1988 г. (табл. 10) на экспериментальной базе Каракалпакского НИИ земледелия. Почва опытного участка – лугово- аллювиальная, средне-суглинистая.

Вариант 1— хлопковая монокультура.

В вар. 2,3,4 и 5 возделывались раздельные посевы соответственно сорго на зелёный корм, кукуруза на зерно, лобия на зерно и маш на зерно.

В вар. 6,7 и 8 многокомпонентные посевы гороха, сорго зерноколосовых культур в различных сочетаниях на зелёный корм. После их уборки высевали смесь из тритикале, ржи и гороха на сидерат.

Высевался хлопчатник сорта Чимбай – 3010, сорго – Вахш-10, гибрид кукурузы ВИР 338 ТВ, лобия и маш местные сорта, горох кормовой Восток 55, рожь- тетраплоидная, тритикале — ПРАГ-1.

Высеваемые сорта: хлопчатник Чимбай- 3010, люцерна Каракалпакская-15, кукуруза "Улугбек", горох Восток, сурепица, ячмень Унумли арпа, пшеница Безостая 1.

Вся агротехника, за исключением специфики отдельных опытов, соответствовала рекомендациям ККНИИЗ по возделыванию хлопчатника и других культур для условий Республики Каракалпакстан.

Таблица 7

Схема опыта 2

Номер варианта	Схемы севооборотов	Хлопковость	Годы и возделываемые культуры.				
			1986	1987	1988	1989	1990
1	Монокультура	100	Хлопчатник (без удобрений.)	X_2	X_3	X_4	X_5
2	-"-	100	Хлопчатник (с удобрен.)	X_2	X_3	X_4	X_5
3	1:3:1:2	71,4	Сорго-суданка (совмещ.)	X_1	X_2	X_3	С
4	1:3:1:2	71,4	Сорго-суданка (совмещ.)	X_1	X_2	X_3	С
5	1:3:1:2	71,4	Кукуруза на зерно + свекло (совмещенно)	X_1	X_{2+}	X_3 N-100	К N-150
6	3:4:1:2	60	Люцерна+ячмень (совмещ.)	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2
7	3:4:1:2	60	Люцерна + ячмень (совмещ). Последующие культуры без азотных удобрений	$Л_2$	$Л_3$	X_1 N-150	X_2 N-150
8	3:7	70	Люцерна + ячмень (совмещ.)	$Л_3$	X_1	X_2	X_3
9	3:7	70	Люцерна + ячмень (совмещ) Последующий культуры без азотных удобрений	$Л_3$	X_1	X_2	X_3

Продолжение таблицы 7

Номер варианта	Схемы севооборотов	Хлопковость	Годы и возделываемые культуры					
			1986	1991	1992	1993	1994	1995
1	Монокультура	100	Хлопчатник (без удобрений)	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
2	-"-	100	Хлопчатник (с удобрен.)	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
3	1:3:1:2	71,4	Сорго-суданка (совмещ.)	X_{1+}	X_2	-	-	-
4	1:3:1:2	71,4	Сорго-суданка (совмещ.)	X_1	X_2	-	-	-
5	1:3:1:2	71,4	Кукуруза на зерно + свекло (совмещенно)	X_{1+} N-200	X_2 N-250	- N-250	- N-250	- N-250
6	3:4:1:2	60	Люцерна+ячмень (совмещ.)	X_3	X_{4+}	П	X_1	X_2
7	3:4:1:2	60	Люцерна + ячмень (совмещ.) Последующие культуры без азотных удобрений	X_3 N-200	X_{4+} N-250	П N-250	X_1 N-250	X_2 N-250
8	3:7	70	Люцерна + ячмень (совмещ.)	X_{3+}	X_5	X_6	X_7	X_{4+}
9	3:7	70	Люцерна + ячмень (совмещ.) Последующие культуры без азотных удобрений	X_{4+}	X_5	X_6	X_7	X_{4+}

Примечание: Годовая норма внесения минеральных удобрений в 2,3,4 и 5-м вариантах составила: //-250, Р-175 и К-125 кг/га;в вар. 6 и 8 норма азота дифференцируется на фоне Р-175, К-125 кг/га. В 7 и 9 вариантах азот не вносился, а норма фосфора составила 175 и калия 125 кг/га «+» -внесение навоза из расчета 40 т/га.

Таблица 8

Схема опыта 3

Номер варианта	Схема севооборотов	Хлопкость, %	Годы и сельхозкультуры									
			1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
1	Монокультура хлопчатника без удобрений	100	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
2	Монокультура хлопчатника с удобрением	100	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
3	1:4:1:2	75,0	К	X_1	X_2	X_3	X_4	К	X_1	X_2	-	-
4	2:4:1:2	66,6	$Л_1$	$Л_2$	X_1	X_2	X_3	X	К	X_1	X_2	-
5	3:5	62,5	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	-	-
6	3:7	70	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
7	3:4:1:2	60,0	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	$К_3$	X_1	X_2
8	3:4:1:1	55,5	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	$К_3$	X_1	-
9	3:3:1:2	55,5	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	$К_3$	X_1	X_2	-
10	3:3:1:1	50,0	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	$К_3$	X_1	-	-

Таблица 9

Схема опытов 4 и 5

Номер варианта	Варианты опыта	Годы и возделываемые культуры								
		1985 г.	1986г.	1987г.	1988г.	1989г.	1990г.	1991г.	1992г.	1993г.	1994г.
1	Монокультура хлопчатника (без удобрений)	—	—	—	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
2	Монокультура хлопчатника с удобрением	—	—	—	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
3	Севооборот 3:4:1:2	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	K_5	X_1	X_2
4	Севооборот 3:7	$Л_1$	$Л_2$	$Л_3$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7

Таблица 10

Схема опыта 6

Номер варианта	Высеваемые культуры в 1988г.		1989г.	1990г.	1991г.
	Весна	Осень			
1	Хлопчатник — монокультура удобряемая	-	Хл-к	Хл-к	Хл-к
2	Сорго на зелёный корм	-	"	"	"
3	Кукуруза на зерно	-	"	"	"
4	Лобия на зерно	-	"	"	"
5	Маш на зерно	-	"	"	"
6	Лобия+горох+тритикале на зелёный корм	Тритикале+рожь+горох на сидерат	"	"	"
7	Лобия + горох +рожь на зелёный корм	-"-	"	"	"
8	Сорго+лобия + тритикале на зелёный корм	-"-	"	"	"

Таблица 11

Схема опыта 7

Номер варианта	Схема сево-оборотов	Сроки распашки люцерны в 1989г.	Возделываемые культуры		
			1990г.	1991г.	1992г.
1	3:6	Распашка трёхлетней люцерны осенью	Хл-к	Хл-к	Хл-к
2	3:1:2:1:3	То же	Кукуруза зерно	То же	То же
3	3:3:1:3	Распашка трёхлетней люцерны после второго укоса и посев кукурузы на зелёный корм	Хлопчатник	-"-	-"-
4	3:3:1:3	Распашка трёхлетней люцерны после 3-го укоса и посев сидеральных культур	-"-	-"-	-"-
5	3:1:2: :1:2	Распашка трёхлетней люцерны после 3-го укоса и посев озимой пшеницы	Озимая пшеница	-"-	-"-

Глава IV. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Динамика содержания гумуса

В течение последних нескольких десятков лет в хлопководстве республики господствовала монокультура из-за необоснованного планирования резко завышенных объемов производства хлопка-сырца. При этом не учитывалась реальная возможность производительной способности почвы, обеспечение минеральными удобрениями, ограниченность тепла и других лимитирующих факторов, отрицательно влияющих на формирование урожая хлопка-сырца. В отдельные годы хлопковость составляла 80 и более процентов, нарушались севообороты, не соблюдалось чередование культуры. В результате этого происходило истощение почвы, она теряла свою производительную способность.

Почвы низовий Амударьи характеризуются малогумусностью. Об этом свидетельствуют данные табл. 12.

Подавляющая часть орошаемых почв Каракалпакстана характеризуется очень низким и низким содержанием гумуса (74,2%). Наиболее бедны гумусом почвы Кегейлийского и Кунградского районов, где площадь с очень низким содержанием его составляет соответственно 39,2 и 33,2 %. Площадь орошаемых почв южной зоны (на примере Амударьинского района) с низким содержанием гумуса составляет 42,7%, центральной —36,3-52,5% и северной (кроме Кунградской) —53,6-57,2%.

Площадь орошаемых почв со средним содержанием гумуса в целом составила 20,8%. Больше всего таких почв в Шуманайском (29,2%) и Кунградском районах (29,8%).

Площадь орошаемых почв с повышенным содержанием гумуса составляет всего 4,05%, и они расположены в основном в Амударьинском, Шуманайском и Кунградском районах.

Таким образом, почвы низовий Амударьи по содержанию в ней гумуса являются низко плодородными. Для повышения его содержания в первую очередь необходимы севообороты с многолетними травами, применение сидератов, навозооборота и совместное применение органо-минеральных удобрений. При этом хлопковость применяемых севооборотов должна дифференцироваться в соответствии с почвенно-климатическими зонами республики. Необходимо частое чередование хлопчатника с другими культурами сплошного посева, т.е. зерно-колосовыми.

Таблица 12

Распределение орошаемых земель Каракалпакстана по содержанию гумуса в пахотном слое, % (данные Республиканской агрохимлаборатории за 1999 г.)

Зоны	Районы	Обследована площадь, га	Содержание гумуса, %									
			До 0,40 (очень низкое)		0,41-0,80 (низкое)		0,81-1,20 (среднее)		1,21-1,60 (повышенное)		1,60-2,0 (высокое)	
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%
I	Амударьинский	17731	4892	27,6	7579	42,7	3494	19,7	1097	6,2	669	3,8
II	Шуманайский	25508	4323	16,9	9259	36,3	7445	29,2	4255	16,7	225	0,9
	Кегейлийский	15300	6000	39,2	8034	52,5	1259	8,2	7	0,1	-	-
III	Чимбайский	40508	8358	20,6	21727	53,6	9729	24,0	722	1,7	-	-
	Караузякский	31502	9309	29,6	18024	57,2	4107	13,0	61	0,2	-	-
	Тахтакупырский	29677	7453	25,1	16141	54,4	6071	10,5	11	0,4	-	-
	Кунградский	13491	4478	33,2	3631	26,9	4025	29,8	887	6,6	-	-
	Итого	173717	44783	25,7	84395	48,5	36130	20,8	7040	4,05	894	0,51

Динамика содержания питательных веществ

Систематическое внесение фосфорных удобрений под хлопчатник и другие сельскохозяйственные культуры приводит к обогащению орошаемых почв питательным элементом. За 26 лет возделывания сельскохозяйственных культур при ежегодном внесении фосфорных удобрений содержание подвижного фосфора в почвах увеличилось (табл. 13).

Если в 1964 г. из общей обследоваемой площади земель 111130 га почвы с очень низким содержанием составили 61,2%, то в 1990г. –11,4%, уменьшились в 5,4 раза. Почвы же с низким содержанием подвижного фосфора изменились незначительно. Со средним содержанием увеличились в 4 раза, повышенным — в 6 раз, с высоким — в 7,2 раза. Наибольшее увеличение площади почв со средним, повышенным и высоким содержанием фосфора произошло в Турткульском, Кунградском и Кегейлийском районах.

Однако, несмотря на это, в республике еще очень много орошаемых земель с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора (в 1990 г.— 45,7%). По районам наблюдается очень большая пестрота по содержанию фосфора в почве, что требует внесения детальной дифференциации фосфора, т.е. необходимо применение фосфорных удобрений на основе агрохимкартограммы, имеющихся в каждом хозяйстве.

Динамика обменного калия в орошаемых почвах Каракалпакстана представлена в табл. 14.

Известно, что внесение калийных удобрений на засоленных почвах ранее не рекомендовалось, поэтому они практически не применялись. Вместе с тем, вынос калия из почвы урожаем высокий, и примерно равен выносу азота, а восполнение его с удобрениями отсутствовало, что отрицательно сказалось на балансе калия в орошаемых почвах республики.

Так, в 1964 г. орошаемые земли на обследованной площади, равной 86610 га, по содержанию обменного калия в пахотном слое почвы распределялись следующим образом: площадь с очень низким содержанием обменного калия в пахотном слое составила 1,2% с низким—17,9, средним—45,8, повышенным —24,0 и высоким—11,1%. Через 26 лет возделывания хлопчатника и других сельскохозяйственных культур произошли существенные изменения в распределении орошаемых земель по содержанию обменного калия в почвах. В

1990 г. площадь с очень низким содержанием обменного калия увеличилась с 1,2% до 6,0, т.е. в 5 раз, с низким — с 17,9 до 45,8 от всей обследованной площади. Площадь земель со средним содержанием обменного калия, наоборот, уменьшилась с 45,8 до 25,9 и повышенным с 24,0 до 17,7%. Интенсивность обеднения орошаемых почв обменным калием в разрезе административных районов существенно различается, что обусловлено комплексом факторов: исходным содержанием обменного калия в почве, урожайностью хлопчатника, нормами вносимых калийных удобрений и др. Поэтому при возделывании хлопчатника и других сельскохозяйственных культур необходимо строго соблюдать соотношение вносимых минеральных удобрений и дифференциации их применения согласно картограммы.

Динамика засоления почвы

Засоленность почвогрунтов является важным фактором при оценке мелиоративных условий орошаемых земель Каракалпакстана. Здесь основным источником соленакопления служат воды р. Амударьи и грунтовая вода.

В связи с высыханием Аральского моря обнаруживаются приморские циклы соленакопления, а также антропогенные.

На орошаемых землях Каракалпакстана процессы соленакопления приурочены к определенным типам рельефа, климатическим, геоморфологическим и гидрогеологическим условиям. Основной фактор влияния климатических условий на процессы соленакопления — испарение поверхностных и грунтовых вод.

Наиболее интенсивно процессы соленакопления протекают в пустынях, что, прежде всего, связано с высокой испаряемостью при близком залегании минерализованных грунтовых вод. По мере перехода от пустынной зоны к влажным наблюдается регулярное изменение типа соленакопления. Процесс соленакопления в почве зависит также от растворимости солей.

Как мы выше отметили, процесс соленакопления или вторичное засоление почвы орошаемых земель низовья Амударьи зависит от многих факторов. Одним из основных факторов вторичного засоления орошаемых почв является близкое залегание минерализованных грунтовых вод. За последние 10 лет резко возросло влияние на интенсивность засоления почв минерализации оросительной воды, которая увеличилась в 2-3 раза.

Таблица 13

Распределение орошаемых земель Каракалпакстана по содержанию подвижного фосфора, % (данные Республиканской агрохимлаборатории)

Зоны	Районы	Обследованная площадь, га		До 15 очень низкое		16-30 низкое		31-45 среднее		46-60 повышенное		Более 60 высокое	
		1964	1990	1964	1990	1964	1990	1964	1990	1964	1990	1964	1990
1	Турткульский	18320	3154	85,3	11,2	11,8	55,4	2,4	25,5	0,6	7,0	0,1	0,9
	Берунийский	2900	3304	49,6	0,3	35,2	27,9	10,3	47,3	4,1	19,7	0,7	4,8
	Амударьинский	15530	2139	47,8	15,8	34,9	29,5	10,0	22,2	3,9	17,7	2,8	14,3
	Ходжейлийский	10620	10707	64,4	28,1	25,6	36,4	7,7	21,3	2,0	9,2	0,3	5,0
	Шуманайский	16460	11456	46,3	23,7	37,3	33,2	9,6	22,6	3,8	12,0	2,9	8,6
2	Канлыкольский	8520	24961	56,8	19,2	33,2	31,6	6,3	27,6	2,0	12,6	1,74	8,8
	Нукусский	7550	17453	59,1	29,6	27,7	31,2	5,3	20,0	2,8	10,0	5,2	9,1
	Кегейлийский	9440	25166	62,6	0,4	28,9	8,0	6,5	18,9	1,4	25,0	0,6	47,7
3	Чимбайский	3790	40395	27,4	0,7	34,0	18,7	23,2	27,5	8,9	27,3	6,3	25,8
	Тахтакупырский	3130	29776	66,7	21,2	28,4	49,5	4,8	20,9	0,0	6,6	0,0	1,8
	Кунградский	14830	15257	72,1	22,3	21,8	28,0	4,4	25,1	0,9	17,2	0,7	7,4
	ИТОГО	111130	183668	61,2	11,4	27,4	33,8	7,2	28,2	2,4	14,3	1,7	12,3

Таблица 14

Распределение орошаемых земель по содержанию обменного калия, % (данные Республиканской агрохимлаборатории)

Зоны	Районы	Содержание обменного калия, мг/кг											
		Обследованная площадь, га		До 100 очень низкое		101-200 низкое		201-300 среднее		301-400 повышенное		Свыше 400 высокое	
	Турткульский	2300	3154	3,4	6,7	51,7	67,2	38,7	22,3	5,2	3,7	1,3	0,1
I	Берунийский	2900	3304	1,0	0,1	42,1	54,7	51,0	33,7	5,2	9,8	0,7	1,7
	Амударьинский	15530	2139	0,2	14,0	10,6	16,5	56,0	22,4	21,6	102,0	11,7	7,9
	Ходжейлийский	2120	10707	0,9	1,5	28,8	20,9	58,5	23,2	9,9	20,2	1,4	34,2
II	Шуманайский	16460	11456	0,1	0,5	5,6	12,3	41,7	24,1	33,2	29,7	19,4	33,4
	Канлыкольский	8560	24961	0,1	0,9	11,1	15,1	45,4	32,0	29,9	36,6	13,4	15,5
	Нукусский	7550	17453	4,5	3,1	40,9	22,8	43,3	24,4	8,1	25,4	3,2	24,3
	Кегейлийский	9440	-	2,6	-	38,6	-	45,7	-	11,2	-	1,9	-
	Чимбайский	3790	-	8,4	-	36,7	-	13,2	-	17,9	-	23,7	-
	Тахтакупырский	3130	29676	0,0	18,3	1,3	41,7	35,5	14,6	57,5	8,9	5,8	6,5
III	Кунградский	14930	15264	0,0	0,7	5,6	8,3	49,6	16,1	32,3	17,1	12,5	57,7
	По Республике	86610	118114	1,2	6,0	17,9	34,2	45,8	25,9	24,0	17,7	11,1	16,2

Уровень грунтовых вод на орошаемых землях Каракалпакстана в среднем за вегетационный период 1990 г. располагался на глубине около 2 м с колебанием по районам в пределах от 135 до 270 см.

Минерализация грунтовых вод по плотному остатку на орошаемых землях колеблется в южной зоне за год в пределах 3,0 – 5,0 г/л, северной –4,0 – 12,5 г/л.

Гидрогеологические условия территории Каракалпакстана характеризуются затрудненностью общего подземного стока грунтовых вод, вследствие незначительных уклонов рельефа и подпоров грунтового потока, созданного Аральским морем и в отдельные периоды года р. Амударьей.

Одна треть от всей орошаемой пашни требует капитальной планировки, примерно больше половины орошаемых земель нуждается в устройстве и реконструкции коллекторно-дренажных сетей.

Минерализация воды р. Амударьи за последние 15 лет увеличилась в 2 раза и составляет 1,4-1,5 г/л, а в 2000 г. достигла 1,5-2,5 г/л.

За вегетационный период вместе с оросительной водой в почву поступает значительное количество (6,1-7,5 т/га) водорастворимых солей.

Данные табл. 15 свидетельствуют о том, что степень засоления почвы орошаемых земель Каракалпакстана, несмотря на ежегодную промывку, повышается.

Если в 1981 г. площадь незасоленных земель составила 103,3 тыс. га, в 1991 г. — 20,7 тыс. га, а в 2000 г. — 15,0 тыс. га, то есть уменьшилась в 5-7 раз, то наоборот, площади сильнозасоленных земель за этот же период увеличились в 3 раза.

Таблица 15

Степень засоленности орошаемых земель (тыс.га) (данные КК ГМЭ)

Орошаемые земли	Годы											
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	2000
Незасоленные	103,3	83,1	42,0	40,9	17,9	15,6	51,6	57,0	70,4	25,8	20,7	15,0
Слабозасоленные	109,0	181,9	193,2	154,5	189,1	185,9	185,2	195,1	183,2	188,6	194,6	201,3
Среднезасоленные	115,0	79,5	150,3	238,5	196,1	181,8	173,1	165,4	165,7	190,6	201,4	168,2
Сильнозасоленные	38,0	37,5	23,3	37,5	52,0	87,7	75,4	75,6	77,2	90,3	78,0	112,1
Всего	365,3	381,9	408,8	435,8	455,1	469,0	486,2	493,1	496,6	495,3	494,7	496,6

Глава V. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ОТРИЦАТЕЛЬНО ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Экологические проблемы являются одним из наиболее актуальных проблем современности, правильное и масштабное решение которых в значительной степени определяет улучшение условий жизни настоящего и будущего поколения людей, экологически безвредное развитие всех отраслей экономики.

Стержневым вопросом экологических проблем Каракалпакстана в условиях экстенсивного хозяйствования явилась монокультура хлопчатника. Хлопковость в целом по республике к 1986 г. достигла 65-80%. Это невиданный в мире показатель, хотя наукой доказывается, что хлопковость выше 50-60% приводит к потере гумуса, истощению почвы, к бесплодию и в конечном итоге к деградации земли (табл. 16).

Интенсивные темпы освоения новых земель в верхней и средней части речных бассейнов привели к резкому сокращению стока рек Амударьи и Сырдарьи в Аральское море.

К началу 1991 г. уровень воды в море понизился до отметки 37,7 м, объем воды в нем сократился до 305 куб. км, минерализация увеличилась до 34-37 г/л. Темпы падения уровня моря сохраняются в пределах 80-110 см. в год.

В условиях равновесного состояния водного баланса в конце 50-х и начале 60-х годов многолетняя средняя отметка уровня моря была равна 53 м, объем воды оценивался в 1061 куб. км, площадь водной поверхности — 67 тыс. кв. км, наибольшая глубина — 67 м.

Приток воды по Амударье в этот период составлял 56 куб. км, осадки на водную поверхность 8 куб. км, приток грунтовых вод — 1 куб. км, а испарение — 63 куб. км (Реймов, 1993).

В результате развития орошаемого земледелия и роста объемов безвозвратного водопотребления на орошения и ряда маловодных, засушливых лет приток воды в дельты рек Амударьи и Сырдарьи сократился к 1970 г. до 37,8 куб. км, а к 1980 г. до 12,3 куб. км (табл. 17).

В настоящее время дно моря обнажилось на площади в 23 тыс. км², а береговая линия отступила на 60-80 км. Происходит интенсивное осушение и засоление земель в дельтах этих рек, глубокая деградация экологических систем, животного и растительного мира.

Таблица 16

Структура посевов, % (данные Каракалпакского ОКП Узгипрозем)

Возделываемые культуры	1980 г.		1985 г.		1990 г.		Рекомендуемая	
	По республике в целом	В т.ч. в хлопковом комплексе	По республике в целом	В т.ч. в хлопковом комплексе	По республике в целом	В т.ч. в хлопковом комплексе	По республике в целом	В т.ч. в хлопковом комплексе
Хлопчатник	60,6	73,4	62,1	75,5	54,9	65,8	41,9	57,5
Зерновые и кормовые, в т.ч.	34,4	22,9	32,0	20,8	39,0	27,5	47,3	37,3
Люцерна	14,4	13,6	16,6	14,3	16,9	17,9	29,6	28,7
Овощи, бахчи, картофель	4,1	2,1	3,8	2,8	5,1	3,5	7,4	2,0
Прочие	0,9	1,6	2,0	1,9	1,0	3,2	0,6	-
Мелиоративные поля	-	-	-	-	-	-	2,8	3,2
ИТОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Наиболее негативные последствия имеют место в Южном Приаралье, площадь которой составляет 245 тыс. км².

Усыхание Аральского моря вызвало опустынивание прилегающих районов, потерю дельты, деградацию земель Приаралья, ухудшение качества питьевой воды, увеличение заболевания населения.

Происходящие явления на примере Арала и Приаралья по интенсивности процессов опустынивания не имеют аналогов в мировой практике. Этим объясняются трудности количественной и качественной оценки экологических изменений. Водоем разделился на две акватории – Большое и Малое моря, которые подпитываются соответственно остатками стока Амударьи и Сырдарьи.

В период оптимального режима (1954-1960 гг.) моря в отметке 53 м соленость Аральской воды составляла 8-10 г/л, в 1970 г. она повысилась на 12 г/л, в 1980 г. — на 15-16 г/л, в 1985 г. — на 21,5 г/л, а в 1986 г. —на 24 г/л. Следовательно, за 25 лет соленость Аральской воды увеличилась более чем в 2,5 раза.

Относительное содержание в составе солей хлоридов составляет 29-30%, сульфат-ионов — 16-18%, гидрокарбонатов — 0,7-0,8%, кальция — 4-5%, магния —14,5% и остальные 27-30% приходятся на долю щелочных металлов.

Таблица 17

Поступление воды в Приаралье, км³

Годы	Река Амударья, п. Кызылджар	Река Сырдарья, п. Казалинск	Суммарный приток в Приаралье
1960	43,0	21,0	64,0
1965	25,5	4,70	30,2
1970	28,0	9,84	37,8
1975	10,6	0,61	11,2
1980	8,60	2,49	11,1
1985	2,38	0,68	3,06
1990	9,04	(3,30)	(12,3)
1991	12,5	(4,05)	(16,5)
1992	11,6	(3,64)	(15,24)
1993	12,7	(4,01)	(16,71)

Таким образом, на территории Центральной Азии появился еще один мощный источник выноса песчано-солевых аэрозолей, переносимых воздушными массами на прилегающие территории.

Впервые пыльные бури, связанные с усыханием моря, были зафиксированы из космоса в 1975 г. С 1981 г. такие бури наблюдаются до 90 дней в году. Шлейфы пыли достигают 400 км в длину и 40 км в ширину. Радиус действия пыльных бурь 300 км.

Сильные ветры поднимают в воздух мощные облака пыли, которые переносятся в основном на запад в оазисы дельты Амударьи, на пастбища Устюрт (рис. 2). Подсчитано, что только в 1990 г. масса перенесенной пыли была около 90 миллионов тонн и вдвое превысила этот показатель для 1975 г. (Григорьев, Жогова, 1993). Космические съемки, с помощью которых получены эти данные, фиксируют только крупные бури, так что фактические масштабы беды, видимо, в несколько раз больше.

Пыль, поднятая бурями, оседая на поверхность почвы, снижает плодородие и без того скудных земель.

Проблемы количественного и качественного состава солепылевых отложений для Приаралья в основном изучаются в последние 10-15 лет. Поэтому учеными объем солепылепереноса и выпадения на окружающую территорию оцениваются крайне противоречиво, т.е. результаты исследований еще не обобщены.

Годовая сумма эолового (ветрового) выноса солей с осушенного дна моря в среднем за 1960-1980 гг. по данным института почвоведения АН Казахстана (Можайцева Н.Ф., Некрасова Н.Ф.) составляет 38,6 т/га, а по прогнозу института геологии и геофизики АН Узбекистана и института географии АН России эта величина равна 22,8 т/га. В 2000 г. вынос солей со всего осушенного дна моря увеличилась на 39 млн. т. По данным А.А.Григорьева и В.А.Липатова, рассчитанного по космическим снимкам, ежегодный эоловый вынос с зоны осушки составляет 15-75 млн. т. При этом удельное выпадение солей в дельте Амударьи составляет 360-580 кг/га в год. Следует особо отметить работы Р.М.Разакова и Х.А.Косназарова (1987) (НПО САНИРИ), которые организовали самые крупномасштабные полевые наблюдения за период 1981-1988 гг., охватывающие почти всю территорию Каракалпакстана (250 х 400 км²), включая зоны осушки моря по изучению сезонной динамики солеполевых отложений. По данным этого эксперимента осредненная величина солевого выпадения в Южном Приаралье существенно меньше прогноза и

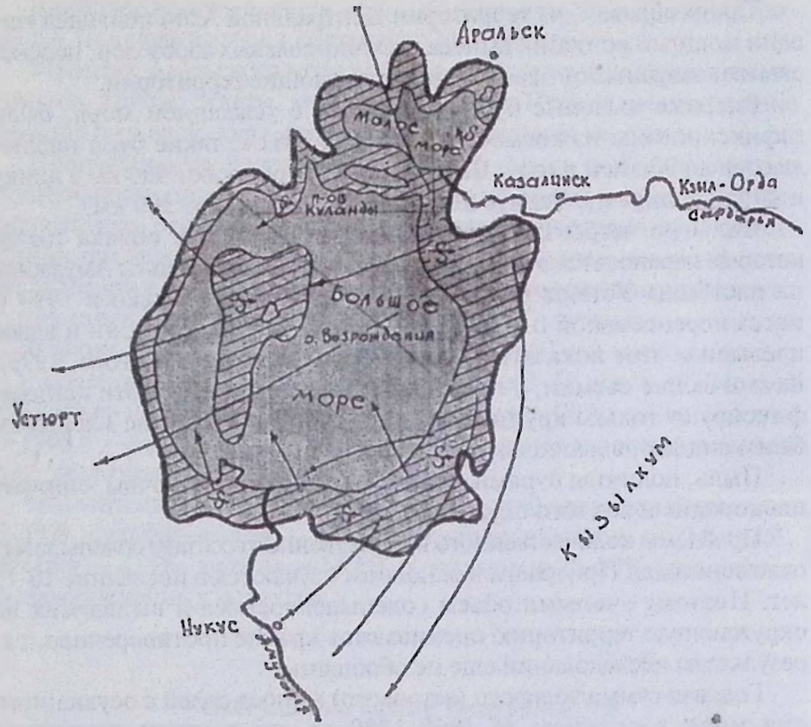


Рис 2. Мощные пылевые выносы в Приаралье в 1985-1990 гг. (А.Григорьев, М.Жогова, 1993).

равна 166-800 кг/га в год, а максимальное количество солей (260-1000 кг/га) выпадает в районе морского побережья. Общее количество выпадающих атмосферных аэрозолей в виде пыли и соли достигает 1,5-9,5 т/га, при этом отмечается, что доля солепылевых отложений на границе солончаков увеличится до 20-40% и больше от общей массы.

Предварительно количественно определены масштабы возможного ущерба на урожай различных сельскохозяйственных культур (хлопчатник 5-15%, риса 3-6%) на модельных растениях.

Во всех исследованиях различными авторами мало изучено влияние солепылевых отложений на различных стадиях развития сельскохозяйственных культур и вследствие разработки соответствующих агротехнических мероприятий, снижающих возможные потери урожая.

В солевом балансе земель юга Приаралья величина эолового солевыпадения незначительна.

В настоящее время по расчетам с оросительной водой на 1 га поступает 10-15т солей, а дополнительное накопление солей, вследствие близкого залегания грунтовых вод на гидроморфных староорошаемых землях в Республике Каракалпакстан достигает 15-20 т в год. При этом промывными поливами ежегодно с орошаемых полей выносится по коллекторно-дренажной сети до 20-40 т солей с гектара (Саипназаров, 1992).

Однако, в дальнейшем с повышением температуры и значительным уменьшением влажности воздуха, а также исчерпанием водных ресурсов региона, повлекших за собой понижение уровня грунтовых вод, их соотношения могут значительно изменяться, так как в связи с понижением уровня грунтовых вод и как следствие горизонтального водообмена соли, находящиеся в почвах, при переходе от выпотного (испарительного) водного режима к суходольному полностью остаются в активном слое. В итоге активные солончаки превращаются в остаточно засоленные лугово-такырные, в солончаково-такырные почвы.

Почвенно-климатические условия, высокая летняя температура, слабощелочная реакция среды, поливное земледелие в республике способствуют разложению и миграции хлорорганических пестицидов.

Аккумулирование изомеров ГХЦГ в почвах республики происходит в меньшей степени, поскольку этот препарат достаточно лабилен и, хорошо растворяясь в воде, удаляется с полей промывными водами. Средневзвешенное содержание суммы ГХЦГ за весь период наблюдений не превышало 0,3 ПДК.

Повышенные концентрации хлората магния в почвах республики обнаруживаются преимущественно осенью в период проведения дефолиации хлопчатника.

Уровни загрязнения почвы выше ПДК такими гербицидами, как далапон, которан, трефлан наблюдаются крайне редко.

Фосфорорганические инсектициды (метафор, фазалон, тиодан) в почвах присутствуют лишь в следовых количествах, поскольку они в условиях аридного климата неустойчивы.

Продолжавшееся долгие годы засилье монокультуры хлопчатника и риса, погоня за валом не только сдерживали внедрение севооборотов, но и вызвали необходимость применения в широких масштабах минеральных удобрений и пестицидов. Все это, в конечном

счете, привело к разрушению естественных биологических процессов, происходящих в почве, деградации природных регулирующих механизмов, превращающих почву из сложной экологической системы в субстрат для передачи внесенных минеральных соединений к корням растений.

Таблица 18

Содержание загрязненных веществ в водах Амударьи (данные Госкомприроды Узбекистана, 1993)

Наименование примеси	Годы					
	1980	1983	1985	1988	1990	1991
г. Термез						
Минерализация (мг/л)	579,1	624,0	582,0	529,0	653,2	546,3
Азот суммарный, (мг/л)	0,989	0,878	0,704	0,891	1,349	1,323
ХПК (мг 02/л)	14,4	17,7	12,8	12,3	10,4	13,2
Медь (м/кг/л)	8,5	5,3	7,3	2,6	3,2	2,7
Хром + (мкг/л)	10,9	12,0	3,3	1,9	2,8	1,9
ДДТ (мкг/л)	0	0,018	0	0,019	0	0
Альфа –ГХЦГ (мкг/л)	0,153	0,026	0,056	0,036	0,011	0,016
Гамма –ГХЦГ (мкг/л)	0,052	0,051	0,027	0,022	0,009	0,017
Кишлак Кизылджар						
Минерализация (мг/л)	923,5	1663,9	1101,9	959,0	888,3	751,5
Азот суммарный, (мг/л)	1,257	0,664	0,513	1,068	0,768	1,086
ХПК (мг 02/л)	15,3	18,1	11,6	18,0	13,7	16,2
Медь (мкг/л)	-	-	-	-	-	-
Хром 6 + (мкг/л)	-	-	-	-	-	-
ДДТ- ГХЦГ (мкг/л)	0,006	0,011	0	0	0	-
Альфа –ГХЦГ (мкг/л)	0,072	0,030	0,099	0,159	0,063	-
Гамма –ГХЦГ (мкг/л)	0,058	0,048	0,044	0,049	0,047	-

Из-за низкого коэффициента эффективности химических препаратов более 30% фосфорно-калийных и более 50% азотных удобрений не усваивается растениями, вымывается, загрязняя почву, поверхностные и подземные воды.

В экологическом отношении поверхностные водотоки и водоемы республики в зависимости от отдаления их от истоков и характера антропогенной нагрузки подразделяются на 6 типов (Жирников и др. 1993).

1. Чистые фоновые водотоки и водоемы.
2. Слабо-загрязненные водотоки и водоемы.
3. Умеренно-загрязненные водотоки и водоемы.

Сюда относятся Туямуюнское водохранилище, а также река Сырдарья и река Амударья на участке городов Термез — Нукус.

4. Умеренно- загрязненные, загрязненные водотоки и водоемы.
5. Загрязненные водотоки и водоемы.

Эта категория водных объектов наиболее характерна для бассейна реки Амударьи в зоне Приаралья.

6. Грязные и очень грязные водотоки и водоемы.

Содержание изомеров ГХЦГ в поверхностных водах Узбекистана в целом имеет тенденцию к снижению за исключением водных объектов Приаралья и Бухарского оазиса.

Таким образом, наибольшую тревогу вызывает экологическое состояние водных объектов Приаралья и Бухарского оазиса (табл. 18.)

В целях сохранения Аральского моря, как природного объекта с уменьшенной акваторией, обеспечения населения качественной питьевой водой, продовольствием и создания нормальных санитарных условий жизнеобеспеченности населения Приаралья планируется совместно с другими республиками Центральной Азии и Казахстаном в кратчайший срок выработать единую водохозяйственную политику, определяющую долю пропусков воды каждой из республик в Аральское море с доведением до 20-21 км^3 в год. При этом исходить из необходимости сохранения всех естественных озер Приаралья.

Глава VI. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТЕ И ПРИ МОНОКУЛЬТУРЕ ХЛОПЧАТНИКА

Влияние севооборотов на урожайность хлопчатника и качество хлопка-сырца

Повышение производительности почвы - важнейшая проблема развития сельского хозяйства.

В настоящее время изучение вопроса плодородия почвы проводится всеми доступными сельскохозяйственной науке методами. Конечная цель исследований - установить связь между почвой, протекающими в ней процессами и факторами урожайности.

Особенно актуальными эти проблемы становятся в хлопководстве, так как дальнейшее увеличение валовых сборов хлопчатника будет осуществляться, главным образом, путем повышения его урожайности.

Орошаемые почвы Республики Каракалпакстан обладают относительно низким естественным плодородием (содержание гумуса 0,4 - 0,7%) .

В связи с этим при возделывании хлопчатника большое значение приобретает разработка комплекса агротехнических мероприятий, включающих севообороты, правильную систему обработки почвы, систему удобрений, орошение, мелиорации и др.

Начало изучению производительной способности среднеазиатских сероземов положено И.К. Негодновым (цитировано по С.Н. Рыжову, 1968). Установлена высокая отзывчивость их на азотные и фосфорные удобрения.

Результаты многолетних опытов СоюзНИХИ, обобщенных за 25 летний период, показали, что бессменное возделывание хлопчатника без удобрений истощает почву, а применение минеральных и, особенно, органических удобрений (навоза) повышает и поддерживает на высоком уровне плодородие почвы и урожайность хлопчатника.

Систематическое и длительное применение минеральных и органических удобрений значительно улучшило агрохимические (Муханова, 1951) и физические их свойства (Замина, 1955).

Под влиянием минеральных удобрений и, особенно навоза, значительно повышается производительность не только верхних, но и подпахотных и глубинных горизонтов почвы (Мадраимов, 1968).

Изменения свойств почвы и улучшение плодородия при применении научно обоснованной системы земледелия обусловило необходимость выделения самостоятельного типа антропогенных, окультуренных почв (Орлов, 1934; Сучков, 1950; Рыжов, 1968). Большое значение приобретает повышение способности почвы превращать в доступное для растений состояние важнейшие вещества, не только имеющиеся в почве, но внесенные с удобрениями или поступающие в почву в севообороте, и сохранять их доступность продолжительное время.

Наиболее эффективным является пополнение почвы свежим (полноценным) органическим веществом, что увеличивает содержание гумуса и в конечном итоге повышает производительную способность почвы (Бодров, 1973; Березовский, 1970; Турсунжоджаев, 1972).

Пополнение почвы полноценным органическим веществом приобрело определенную систему благодаря широкому внедрению севооборотов. Возделывание в хлопковом севообороте многолетних кормовых культур в чистых и совмещенных посевах обеспечивает поступление в почву 9-12 т/га органических остатков, богатых углеродом, белком и другими веществами, обогащающими почву элементами питания и повышающими урожайность возделываемых культур.

Агротехнические приемы, т.е. условия возделывания хлопчатника, оказывают существенное влияние на его рост и развитие. В опыте I в течение одной ротации изучалось влияние различной технологии основной обработки почвы и применения минеральных удобрений на рост и развитие хлопчатника при монокультуре и в севообороте.

При дифференциации глубины основной обработки почвы в сочетании с применением возрастающей нормы азотных удобрений по мере отдаления от года распашки люцерны рационально используется запас питательных веществ, созданный люцерной в течение 3-4-х лет, а далее до конца ротации компенсируется с применением возрастающей нормы азота.

При монокультуре с глубиной пахоты 30 см количество коробочек составило 5,3-9,4 шт. на одно растение (вар.1 и 2), а при углублении пахоты до 40 см −6,7-9,6 шт. (вар.3 и 4).

Возделывание хлопчатника в севообороте, применение глубины пахоты 30 и 40 см способствовали накоплению коробочек в пределах глубины 30 см — 7,2-11,6, при глубине 40 см — 7,3 −11,9 шт. на одно растение, т.е. почти одинаковое. При переменной глубине пахоты отмечается положительный эффект по числу коробочек.

Таким образом, в севообороте создаются более благоприятные условия для формирования наибольшего числа коробочек, чем при монокультуре. Дифференциация глубины пахоты и норм азотных удобрений способствуют более рациональному использованию растениями питательных веществ и накоплению плодоэлементов для получения стабильно высокого урожая хлопка -сырца в течение ротации.

При хлопковой монокультуре средняя масса сырца одной коробочки составила 5,0-5,1г, в хлопково-люцерновом севообороте (вар.12 и 13) — 5,2 г (табл.19). Наибольшая масса сырца одной коробочки наблюдается по обороту пласта люцерны, а в последующие годы она зависела от технологии основной обработки почвы и норм внесения азотных удобрений.

При определении крупности одной коробочки установлено такое положительное влияние дифференциации глубины пахоты и норм внесения азотных удобрений после распашки люцерны.

Анализируя данные табл.20, следует отметить (опыт 2), что рост и развитие, формирование и накопление репродуктивных органов хлопчатника во многом зависят от предшественников и приемов агротехники. Наибольшее количество плодовых органов хлопчатника было в вариантах, где его чередовали с трехлетней люцерной и однолетними зерноколосовыми культурами. Количество коробочек хлопчатника при монокультуре с внесением минеральных удобрений (вар. 2) в среднем за 9 лет составило 7,7 шт, в безлюцерновом севообороте (вар. 3,4 и 5) — 7,9-8,1 шт. Более высокие показатели наблюдались в хлопково - люцерновом севообороте, особенно ее расчлененных формах (вар. 6 и 7) как 3:4:1:2 , по сравнению со схемой 3:7 (вар. 8 и 9), т.е. количество коробочек в (вар. 6 и 7) составило 8,2-9,3 шт., а в севообороте 3:7 (вар. 8 и 9) — 8,3- 8,8 шт.

Хлопчатник, возделываемый в севообороте, особенно с внесением органо-минеральных удобрений (вар.6 и 8), растет и развивается интенсивнее по сравнению с другими вариантами.

Наибольшая масса сырца одной коробочки по вариантам наблюдается в севооборотных вариантах по сравнению с монокультурой хлопчатника с удобрением и без удобрений (табл. 21)

Наибольшая масса сырца одной коробочки среди изучаемых вариантов в 6 и 8 вариантах, где хлопчатник чередовался с трехлетней люцерной и внесением под 4-й год возделывания навоза из расчета 40 т/га. В этих вариантах средняя масса сырца одной коробочки в

Таблица 19

Масса сырца одной коробочки, г.

Опыт I

Номер варианта	1975г	1976г	1977г	1978г	1979г	1980г	1981г	1982г	1983г	1984г	Средняя 1975 : 1984 гг.	Отклонение
1	5,4	5,1	5,3	4,9	4,7	5,1	4,9	5,1	5,0	4,7	5,0	-
2	5,5	5,0	5,4	4,8	4,7	5,2	4,8	5,1	5,3	4,6	5,0	-
3	5.5	5.1	5.2	4,8	4,8	5,1	4,9	5,1	5,2	4,7	5,1	+0,1
4	5,4	5,2	5,4	4,9	4,6	5,1	4,8	5,2	5,1	4,5	5,0	+0,0
5	-	-	-	5,2	5,9	5,3	5,2	5,2	5,4	5,0	5,2	+0,2
6	-	-	-	5,1	5,8	5,4	5,3	5,2	5,3	4,9	5,1	+0,1
7	-	-	-	5,0	5,8	5,4	5,2	5,4	5,4	4,8	5,2	+0,2
8	-	-	-	5,2	5,9	5,2	5,2	5,4	5,4	4,9	5,3	+0,3
9	-	-	-	5,0	5,7	5,5	5,1	5,3	5,3	4,8	5,2	+0,2
10	-	-	-	5,3	5.7	5,4	5,5	5,6	5,7	4,8	5,4	+0,4
11	-	-	-	5,3	5,8	5,4	5,4	5,2	5,3	5,1	5,3	+0,3
12	-	5,4	5,4	5,0	5,2	-	5,3	5,4	5,5	4,9	5,2	+0,2
13	-	5,3	5,5	5,1	5,2	-	5,3	5,3	5,5	4,9	5,2	+0,2

среднем составила 5,07 - 5,23 г или на 0,33 - 0,49 г больше в сравнении с удобряемой хлопковой монокультурой (вар. 2).

Следует отметить, что в безлюцерновом севообороте без внесения органических удобрений хлопчатник по массе 1 коробочки не отличался от контрольного варианта, а с внесением органических удобрений превышает на 0,08 - 0,09 г.

При бессменном возделывании хлопчатника без удобрений наблюдался низкий показатель по массе сырца одной коробочки — 4,12 г. Обобщая результаты по массе сырца одной коробочки можно отметить, что наибольшая масса сырца наблюдается в тех вариантах, где положительный баланс гумуса и питательных элементов обеспечен тем или иным способом.

Наибольшая масса сырца по сборам во всех вариантах наблюдается при первом и втором сборе, а в дальнейшем по сборам идет уменьшение массы хлопка-сырца.

Таблица 20

Количество коробочек хлопчатника на I. IX.

Опыт 2

Номер варианта.	Годы									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Средний
1	9,4	5,0	4,8	4,8	4,7	4,7	4,9	5,0	4,6	5,4
2	11,3	7,1	8,7	7,9	5,7	6,3	8,5	7,1	7,3	7,7
3	-	7,8	9,4	7,7	-	6,3	8,5	-	-	7,9
4	-	8,4	7,8	7,9	-	7,3	9,0	-	-	8,1
5	-	8,1	7,6	8,4	-	7,.2	8,8	-	-	8,0
6	-	-	-	8,4	7,6	9,1	11,6	-	10,1	9,3
7	-	-	-	8,7	7,2	8,1	9,7	-	7,8	8,2
8	-	-	-	8,4	8,3	8,7	10,6	8,6	8,2	8,8
9	-	-	-	8,9	7,2	8,8	9,2	8,4	7,5	8,3

Таблица 21

Масса хлопка-сырца одной коробочки, г.

Опыт 2

Номер варианта	Годы									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Средний
1	5,23	4,18	4,68	4,16	4,17	3,85	3,60	3,60	3,62	4,12
2	5,63	4,50	4,84	4,59	5,00	4,57	4,51	4,51	4,47	4,74
3	-	4,.94	4,94	4,76	-	4,52	4,53	-	-	4,74
4	-	4,86	5,19	5,05	-	4,65	4,49	-	-	4,84
5	-	4,94	5,12	4,95	-	4,60	4,53	-	-	4,83
6	-	-	-	5,47	5,58	5,16	4,74	-	5,20	5,23
7	-	-	-	5,29	5,43	5,03	4,71	-	4,93	5,08
8	-	-	-	5,50	5,49	5,00	4,71	4,72	5,06	5,07
9	-	-	-	5,31	5,43	5,25	4,67	4,60	4,71	5,00

Применение различных приемов возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте и при монокультуре хлопчатника, норм минеральных удобрений в сочетании с внесением 40 т/га навоза создало различные условия для накопления урожая в вариантах хлопковой старопашни, хлопково-люцерновых и безлюцерновых севооборотов. Урожай хлопка-сырца за годы ротации севооборота, приведенный в табл. 22, показывает, что прибавка урожая в безлюцерновом севообороте с применением органо-минеральных удобрений, в севообороте 1:3:1:2 (хлопково-сорговый, вар.4) по сравнению с удобряемой хлопковой монокультурой (вар.2) составила 3,13 ц/га, а хлопково-кукурузном севообороте (вар.5)-2,18 ц/га. Следует отметить, что безлюцерновый севооборот при применении только минеральных

удобрений (вар.3) по среднему урожаю находится на уровне контрольного варианта, т. е. прибавка составила всего лишь 0,57 ц/га.

Самый высокий урожай получен в хлопково-люцерновом севообороте при дифференцированном внесении азотных удобрений по полям севооборота (увеличение со 100 кг/га азота по пласту люцерны и ежегодным добавлением по 50 кг/га и до 250 кг/га), а также разовом внесении 40 т/га навоза. Дифференцированное применение норм азотных удобрений и внесение органических удобрений под 4-й год хлопчатника после распашки трехлетней люцерны способствовали получению высокого урожая хлопка-сырца на протяжении всей ротации как в севообороте 3:4:1:2, так и в севообороте 3:7. В этом случае получено 37,7-36,1 ц/га. В других вариантах, где после распашки люцерны не применяли органические и азотные удобрения, наблюдается снижение урожая хлопка-сырца, особенно на четвертом и пятом году (вар. 7 севооборот 3:4:1:2; вар. 9 севооборот 3:7). Снижение урожая хлопка-сырца в среднем за ротацию по сравнению с теми вариантами (вар. 6 и 8), где после распашки люцерны были применены дифференцированные нормы азотных удобрений и 40 т/га навоза, составило соответственно 6,2 и 3,2 ц/га. Максимальная прибавка урожая хлопка-сырца в севооборотных вариантах по сравнению с удобряемой монокультурой хлопчатника получена за период исследований в 1990 г. — по обороту пласта люцерны. Несколько меньшая прибавка урожая хлопка-сырца получена при возделывании его по пласту люцерны, а на третий год эти показатели сглаживаются.

Чередование хлопчатника по схеме 1:3:1:2 с однолетними кормовыми зерновыми культурами (сорго и кукуруза) с обязательным внесением 40 т/га навоза сопровождалось достоверными прибавками урожая хлопка-сырца (вар. 4 и 5). Такое чередование культур особенно необходимо на сильнозасоленных почвах, где нет возможности возделывания люцерны в начальном периоде освоения.

Прерывание возделывания хлопчатника однолетними кормовыми культурами (сорго и кукуруза) показало, что они пригодны в качестве предшественников в севообороте. Вместе с тем положительное действие применения навоза из расчета 40 т/га, вносимого в 2 раза за ротацию, улучшает плодородие почвы, что сказывается положительно на урожае хлопка-сырца. Урожай хлопка-сырца после различных предшественников и различных приемов агротехники различен, что связано с их неодинаковым воздействием на плодородие почвы (рис. 3).

Таблица 22

Урожай хлопка-сырца, ц/га
Опыт 2

Номер варианта.	Годы											Среднее	Отклонение от контрольного вар.
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994				
1	20,55	17,41	16,70	15,66	16,17	14,76	14,47	14,47	14,01	15,90	-12,64		
2	33,18	30,67	29,92	28,59	28,03	27,70	28,15	25,32	24,80	28,54	0,00		
3	-	34,63	28,84	27,78	-	26,58	27,73	-	-	29,11	+0,57		
4	-	31,33	32.70	32,94	-	30,99	30,4	-	-	31,67	+3,13		
5	-	30,71	31,76	31,65	-	29,96	29,53	-	-	30,72	+2,18		
6	-	-	-	38,56	40,44	37,65	36,27	-	35,60	37,70	+9,16		
7	-	-	-	36,48	37,22	35,39	31,10	-	27,30	31,49	+2,95		
8	-	-	-	38,25	38,62	37,68	36,15	33,49	32,50	36,11	+7,57		
9	-	-	-	36,82	37,31	36,07	31,65	29,35	26,10	32,88	+4,34		
M	1,2	0,54	0.61	0,36	0,52	0,57	0,41	0,59	0,43	ц/га			
P	4,4	1,86	2,24	1,13	1,57	1,85	1,35	2,30	2,15	%			
Md	1,72	0,76	0.85	0,51	0,74	0,80	0,58	0,84	0,92	ц/га			

Освоение научно-обоснованных схем хлопковых севооборотов в хозяйствах Каракалпакстана в зависимости от почвенных, климатических и мелиоративных условий является огромным резервом в повышении продуктивности орошаемого гектара.

Результаты исследований в опыте 3 показывают, что во всех хлопково-люцерновых севооборотах бывает высокий урожай. На четвертый и последующие годы из-за снижения плодородия почвы урожай уменьшается (табл. 23).

При бессменном возделывании хлопчатника в течение десяти лет без внесения минеральных удобрений урожайность ежегодно снижается от 20,3 ц/га в начале ротации до 13,1 ц/га к концу ротации. К концу ротации урожай стабилизируется на уровне 13-15 ц/га, т. е. орошаемые почвы северной зоны хлопкосеяния за счет естественного плодородия способны дать урожай хлопка-сырца на уровне 13-15 ц/га. Ежегодное внесение минеральных удобрений в норме N 250, P 175 и K 75 кг/га способствовало повышению урожайности хлопчатника до 23,9-30,8 ц/га, или прибавка от минеральных удобрений составила 6,4-14,2 ц/га, т. е. на малоплодородных почвах растения отзывчивы к внесению минеральных удобрений. Однако, следует отметить, что даже при внесении минеральных удобрений в условиях монокультуры урожай хлопка-сырца к концу ротации снижается от 30,3 до 23,9 ц/га. Можно сделать вывод, что в условиях монокультуры минеральные удобрения хлопчатника способствуют расходованию органических запасов почвы, а растительные остатки хлопчатника не могут восполнить утраченный запас органических веществ.

Следовательно, возникает необходимость сбалансировать приходные и расходные статьи органических запасов почвы за счет вовлечения в систему почва — растение — урожай кормовых культур, способствующих повышению органических веществ за счет корневых остатков и обогащающих почвы биологическим азотом. Для выяснения этого вопроса мы на нашем опыте сравнивали хлопково-люцерновые и хлопково-кукурузные севообороты с различной хлопковостью, от 50,0 до 75,0 % (1:4:1:2;2:4:1:2;3:5;3:7;3:4:1:2;3:4:1:1; 3:3:1:2;3:3:1:1).

Результаты показали, что возделывание хлопчатника по пласту кукурузы (севооборот 1:4:1:2) обеспечивало в течение четырех лет прибавку урожая хлопка-сырца от 1,6 до 3,4 ц/га по сравнению с удобряемой монокультурой (вар.2). В среднем за ротацию получено 31,2 ц/га урожая хлопка-сырца или на 3,2 ц/га больше по сравнению с вар.2.

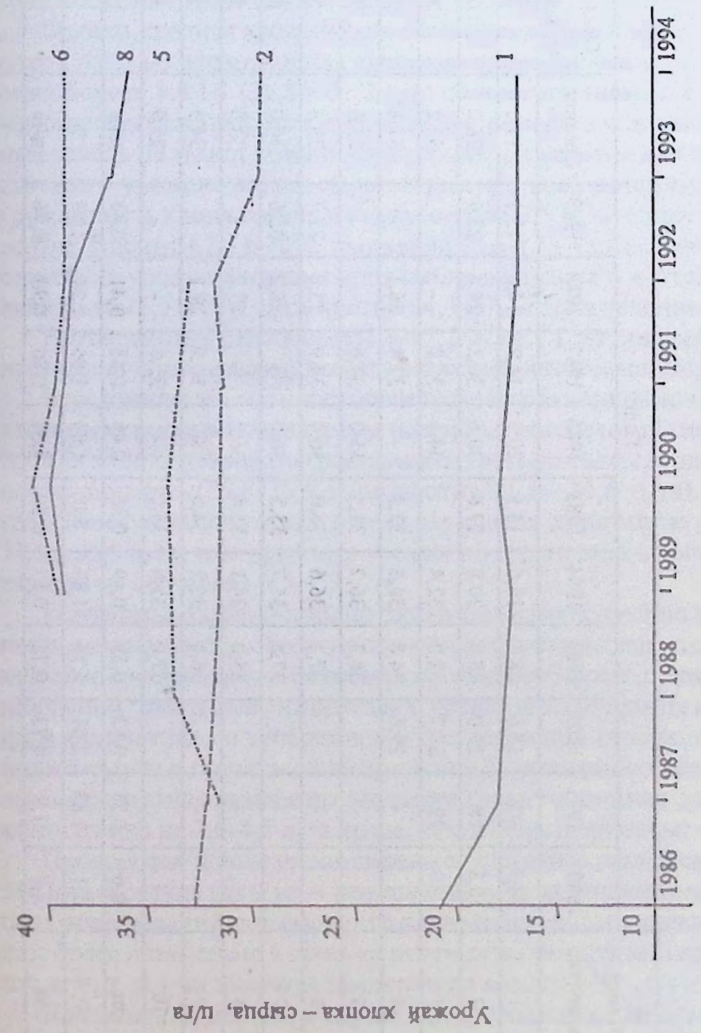


Рис 3. Влияние севооборотов на урожайность хлопчатника.

Вариант 1 – монокультура хлопчатника без удобрений, вар. 2 – монокультура +NPK, вар. 5 –севооборот 1:3:1:2, вар. 6 – севооборот 3:4:1:2, вар. 8 – севооборот 3:7

Таблица 23

Урожай хлопка-сырца, ц/га
Опыт 3

Номер варианта	Годы										Среднее	Отклонение от контроля
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989		
1	20,3	20,1	18,6	18.1	16,6	16,5	20,5	14,9	14,2	13,1	17,3	-10,7
2	30,3	28,2	25,0	28,8	30,8	27,6	30,6	30,3	24,8	23,9	28,0	0,0
3	-	29,8	27,7	32,2	32,4	-	34,1	31,2	-	-	31,2	3,2
4	-	-	29,8	34,8	35,5	32,2	-	32,4	26,1	-	31,8	3,8
5	-	-	-	36,3	36,7	35,3	35,0	34,6	-	-	35,6	7,6
6	-	-	-	37,1	36,6	36,0	36,4	34,9	25,0	27,7	33,4	5,4
7	-	-	-	37,5	35,7	35,5	36,0	-	26,2	32,6	34,0	6,0
8	-	-	-	35,0	34,1	35,4	36,2	-	27,2	-	33,8	5,8
9	-	-	-	36,4	36,3	34,6	-	36,9	28,1	-	34,5	6,5
10	-	-	-	37,0	35,9	35,0	-	35,8	-	-	35,9	7,9
m	0,6	0,71	0,62	0,59	0,49	0,36	0,43	0,58	0,41	0,43	ц/га	
P	2,1	1,83	2,01	1,76	1,83	2,0	1,93	1,85	2,30	1,93	%	
md	1,7	1,9	0,73	0,72	0,57	0,59	0,64	0.80	0,93	0,76	ц/га	

При возделывании хлопчатника после распашки люцерны двухлетнего стояния получен достаточно высокий урожай хлопка-сырца в течение четырех лет, особенно по обороту пласта и на третьем году после люцерны (34,8-35,5 ц/га).

Однако, средняя урожайность хлопчатника за ротацию в севообороте 2:4:1:2 не превосходила среднюю урожайность хлопчатника в севообороте 1:4:1:2 (31,8 и 31,2 ц/га соответственно), т. е. люцерна в хлопковом севообороте с двухлетним стоянием в условиях засоленных земель не может создать благоприятные условия для получения высокого урожая хлопка-сырца в течение всей ротации. Средняя урожайность хлопчатника в севооборотах 3:5 и 3:7 с хлопковостью соответственно 62,5 и 70 % составила 35,6 и 33,4 ц/га. Значительное снижение урожая хлопка-сырца наблюдалось на 6 и 7 годы, после люцерны-25,5 и 27,7 ц/га против 34,9-37,1 ц/га в течение пяти лет.

Расчлененные севообороты 3:4:1:2 и 3:4:1:1 по средней урожайности хлопчатника между собой отличались незначительно (0,2 ц/га).

Чередование хлопчатника после трехлетнего возделывания с однолетними кормовыми культурами (кукуруза) обеспечивало повышение урожая хлопка-сырца по сравнению с третьим годом возделывания после люцерны(35,8-36,9 ц/га против 35,0- 34,6 ц/га). Средняя урожайность хлопчатника в этих вариантах за ротацию составила 34,5 и 35,9 ц/га; или прибавка урожая по сравнению с контрольным вариантом составила 6,5-7,9 ц/га.

Результаты исследований по сравнительному изучению эффективности хлопковых севооборотов позволили сделать вывод, что в системе хлопково-люцернового и безлюцернового севооборотов с применением удобрений отмечается значительное преимущество против монокультуры хлопчатника с удобрением и без нее, а при сравнении урожая хлопка-сырца в хлопково-люцерновом и безлюцерновом севообороте несомненно существенное преимущество первого: средняя урожайность хлопчатника на 2,6-4,7 ц/га выше, чем в безлюцерновом.

Плодородие почвы тесно связано со степенью разложения растительных остатков культур — предшественников хлопчатника. Результаты исследований показали, что разложение растительных остатков идет более интенсивно в летне-осеннем периоде года, чем при осенне-зимнем, т. е. при высокой температуре воздуха.

Для выяснения этого вопроса мы проводили специальный опыт по "Сравнительному изучению сроков распашки люцерны в севообороте» (опыт 7).

Изучая сроки распашки люцерны мы одновременно ранее принятую схему хлопково-люцернового севооборота 3:6 или 3:7 изучали в расширенном виде, т. е. по схемам 3:1:2:1:3 и 3:3:1:3 в данном опыте их первое звено 3:1: и 3:3 .

Было изучено использование пласта люцерны под зерновые культуры (кукуруза, пшеница) и возделывание хлопчатника по летней распашке люцерны (табл. 24).

Таблица 24

Урожай хлопка-сырца, ц/га.

Опыт 7

Номер варианта	1990 г	1991 г	1992 г	Среднее	Отклонение
1	37,0	40,73	28,3	35,3	0,0
2	74,2х	40,13	30,5	35,3	0,0
3	36,2	42,53	29,8	36,2	0,9
4	39,9	42,93	31,9	38,2	2,9
5	42,8х	44,51	32,9	38,7	3,4
m	0,53	0,63	0,79 ц/га		
p	1,38	1,52	2,62 %		
md	0,75	0,88	1,34 ц/га		

Примечание: В 1990 г. вар. 2 –урожай зерна кукурузы; вар. 5 – урожай зерна озимой пшеницы.

Урожай хлопка-сырца во всех севооборотных вариантах на третий год после распашки люцерны снижается по сравнению с оборотом пласта. В других наших опытах по севообороту снижение урожайности хлопчатника наблюдалось, начиная с четвертого года. Снижение урожайности связано с тем, что летняя распашка люцерны, а также возделывание кукурузы на зерно по пласту люцерны резко снижают содержание гумуса за счет интенсивной минерализации.

Высокие показатели урожайности хлопчатника в среднем за три года имел вар. 4, где хлопчатник возделывали после распашки люцерны сидерата (38,2 ц/га), и вар. 5, где хлопчатник возделывался по обороту пласта. В этом варианте распашку люцерны проводили

после 3-го укоса и высевали озимую пшеницу, после уборки пшеницы проводился посев бобово-злаковых смесей (сурепица + рожь) на сидерат, т. е. пласт люцерны использовали под озимую пшеницу. Для восполнения утраченного плодородия почвы высевались сидеральные культуры. Урожай хлопка-сырца после этих культур в среднем составил 38,7 ц/га, или прибавка урожая хлопка-сырца составила 3,4 ц/га, по сравнению с вар. 1, где хлопчатник возделывался после осеннего срока распашки (табл. 24).

Использование пласта люцерны для возделывания кукурузы на зерно также способствовало получению урожая порядка 74,2 ц/га, а средняя урожайность хлопчатника в этом варианте (вар.2) за годы исследований составила 35,3 ц/га или одинаково с контрольным вариантом (вар.1), где хлопчатник возделывали после осенней распашки люцерны без прерывания с другими культурами.

Распашка люцерны после второго укоса с последующим посевом кукурузы на зеленый корм обеспечила урожай хлопка-сырца 36,2 ц/га (вар.3).

Таким образом, хотя урожай хлопка-сырца в вариантах с летней распашкой пласта люцерны в первые 2 года больше на 2,9-3,4 ц/га по сравнению с осенней распашкой, рекомендовать этот прием нельзя, так как при этом резко снижается содержание гумуса в почве. Несомненно, что урожай хлопка-сырца на 3 и последующие годы был бы значительно ниже, чем в варианте 1. Об этом свидетельствуют данные по содержанию гумуса, приведенные в табл.

Результаты опытов 4 и 5, проведенных в южной и центральной зонах республики, показали, что при бессменном возделывании хлопчатника без удобрений в течении 7 лет средняя урожайность составила 19,7 и 19,9 ц/га, или на 3,4 и 1,6 ц/га превышает урожайность в условиях северной зоны. Применение минеральных удобрений в норме N 250, P 175 и K 125 кг/га обеспечивало получение урожая хлопка-сырца 32,7 и 29,7 ц/га, т. е. за счет минеральных удобрений получено дополнительно 13,0 и 11,8 ц/га. Если сравнить влияние севооборотов 3:4:1:2 и 3:7 на урожайность хлопчатника, более отчетливо видно преимущество первого. В опыте 4 дополнительный урожай хлопка-сырца в севообороте 3:4:1:2 составил 6,5 ц/га, а в опыте — 5-5,7 ц/га, в севообороте 3:7 соответственно 4,5 и 4,2 ц/га по сравнению с удобряемой монокультурой. Данные таблицы 25 также показывают возможности высокого урожая хлопка-сырца в южной зоне хлопкосеяния республики.

Таблица 25

Влияние севооборотов на урожай хлопка-сырца, ц/га

Опыт 4

Номер варианта	Варианты опыта	Годы								Средн	Отклонение от контроля
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994			
1	Монокультура без удобрен.	21,1	22,4	19,4	18,6	20,3	18,4	18,1		19,7	-13,0
2	Монокультура с удобрен.	31,6	33,2	32,3	34,9	33,1	32,1	31,4		32,7	0,0
3	3:4:1:2	38,4	42,3	41,1	39,1	-	38,0	36,4		39,2	+6,5
4	3:7	37,9	41,6	42,1	38,4	35,6	35,4	32,3		37,2	+4,5
	M	0,41	0,64	0,34	0,63	0,72	0,76	0,.34		Ц/га	
	P	2,13	2,26	2,00	2,75	1,75	2,43	2,10		%	
	Md	0,76	0,71	0,54	0,.94	0,80	0,96	0,54		Ц/га	

Опыт 5

Номер варианта	Варианты опыта	Годы								Средн	Отклонение от контроля
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994			
1	Монокультура без удобрен.	20,1	19,8	17,4	18,6	17,2	16,4	16,1		17,9	-11,8
2	Монокультура с удобрен.	30,8	32,3	30,6	31,1	29,5	28,4	26,2		29,7	0,0
3	3:4:1:2	35,6	36,6	34,9	35,0	-	36,1	34,2		35,4	+5,7
4	3:7	34,6	35,3	35,3	34,4	33,1	34,1	31,0		33,9	+4,2
	M	0,36	0,48	0,76	0,41	0,46	0,54	0,36		Ц/га	
	P	2,25	2,13	2,93	1,79	2,26	1,75	1,75		%	
	Md	0,46	0,64	0,96	0,63	0,76	0,84	0,49		Ц/га	

В результате сравнительного анализа данных многолетних опытов, проведенных в различных почвенно-климатических условиях, можно сделать следующие выводы:

-хлопково-люцерновые севообороты в условиях лугово-аллювиальных почв южной зоны бывают со значительно большей отдачей, чем в условиях центральной и южной зоны;

-в севообороте создается более мощный пласт многолетних трав с высокой производительной способностью;

- в связи с более активным протеканием процессов разложения и быстрым расходованием запаса органических веществ в почве и значительным снижением урожайности хлопчатника на пятый год сева после распашки трав из-за ухудшения физических свойств и усиления аккумуляции солей в почве наиболее эффективным и приемлемым являются севообороты с трехлетним стоянием люцерны с хлопковостью 50-70% соответственно по почвенно-климатическим зонам республики.

Основные показатели технологических свойств волокна по вариантам изменяются следующим образом.

Возделывание хлопчатника в условиях монокультуры без минеральных удобрений привело к постепенному снижению качества волокна, т.е. если в начале ротации качество соответствовало первому промышленному сорту, то в середине и конце ротации — второму. При этом снижаются все показатели. Возделывание хлопчатника в условиях монокультуры с внесением органо-минеральных удобрений (вар.2) способствовало улучшению ее качества. Однако к концу ротации наблюдалось некоторое снижение качества, и волокно соответствовало второму промышленному сорту.

Полученные данные свидетельствуют о том, что хлопчатник, возделываемый в севообороте (вар.5,6 и 8), дает волокно с более высоким качеством (табл. 26).

Показатели разрывной длины в звене безлюцернового севооборота (вар.5) составили 25,0-25,6 км, в хлопково-люцерново-зерновом севообороте (вар.6) — 25,1 — 26,0 км и в хлопково-люцерновом севообороте (вар.8) — 25,0-26,0 км. Такие же закономерности наблюдаются и по другим свойствам волокна. Анализируя в целом, можно отметить, что содержание питательных элементов в почве в значительной мере влияют на технологические свойства волокна, т.е. чем их ниже, тем ниже и хуже технологические свойства волокна и наоборот.

Эффективность предшественников хлопчатника в повышении продуктивности орошаемого гектара в севообороте

При определении урожая основной и побочной продукции кормовых культур установлено, что они являются основным резервом повышения продуктивности орошаемого гектара.

Урожай сена люцерны в 1986г. составил за 2 укоса по вариантам от 43,5 до 51,3 ц./га, а в последующие годы за 4 укоса от 123,9 до 131,5 и 129,3-132,6 ц/га соответственно.

Выход кормовых единиц в 1986г. 20,9 –25,1, в 1987г. –от 60,6 до 64,4, а в 1988г. — от 63,4 до 64,9 ц/га.

Выход перевариваемого протеина на делянках с люцерной колеблется в пределах в 1986г. 504,6-495,1, в 1987г. — от 1437,2 до 1525,4, а в 1988г. — от 1499,9 до 1538,2 кг/га.

По урожаю сена люцерны между вариантами существенных различий от среднего не наблюдалось. В сумме за три года получено 314,1 ц/га сена или 155,8 ц/га кормовых единиц и 3643,4 кг/га перевариваемого протеина. В 1993г. в вар.6 и 7 на 5-й год после распашки люцерны возделывалась яровая пшеница и получен урожай зерна с внесением азотных удобрений (вар.6) — 32,1 ц/га, безазотных удобрений (вар.7) — 19,3 ц/га. Это позволило в сумме за ротацию повысить выход продукции (табл.27).

Урожай зеленой массы сорго и суданской травы в 1986 г. составил от 974,2 до 986,2 ц/га или 190-196 ц/га кормовых единиц и 1266,5-1282,1 кг/га перевариваемого протеина. В 1990 г. урожай зеленой массы сорго составил 783,5 ц/га. В сумме за 2 года получен урожай зеленой массы по вариантам около 1770-1800 ц/га, или 414,8-422,0 ц/га кормовых единиц и около 2300 кг/га перевариваемого протеина.

В 1986 г. в вар. 5 кукуруза возделывалась совместно с кормовой свеклой, а в 1990 г. возделывалась только кукуруза на зерно. Совмещенные посевы значительно повышают продуктивность орошаемых земель, т.е. с единицы площади получено 47,8 ц/га зерна кукурузы, 691,3 ц/га листостебельной массы и 620,1 ц/га корнеплодов. В сумме в 1986 г. получено 249,0 ц/га кормовых единиц и 1410,0 кг/га перевариваемого протеина. Это значительно больше по сравнению с посевом только кукурузы.

Таблица 26

Технологические свойства волокна.

Опыт 2

Номер варианта	Варианты и сроки определения	Зрелость	Разрывная нагрузка, гс	Метрический номер	Разрывная длина, км	Промышленный сорт
1	Монокультура хлопчатника без удобрений 1-й год	2,0	4,5	5546	24,8	I
	-х- -х- 5-й	1,9	4,2	5892	24,1	II
	-х- -х- 9-й	1,9	4,1	5890	24,1	II
2	Монокультура с удобрением 1-й год	2,1	4,8	5390	25,9	I
	-х- -х- 5-й	2,0	4,5	5582	25,.0	I
	-х- -х- 9-й	1,9	4,3	5820	24,5	II
5	1:3:1:2 По пласту однолетних кормовых культур	2,0	4,6	5442	25,6	I
	На 3-й год	2,0	4,6	5540	25,1	I
	В конце ротации	2,0	4,5	5580	25,0	I
6	3:4:1:2 По пласту люцерны	2,1	4,9	5307	26,0	Отб.
	На 3-й год	2,1	4,7	5437	25,5	I
	В конце ротации	2,1	4,6	5510	25,1	I
8	3:7 По пласту люцерны	2,1	4,9	5320	25,0	Отб.
	На 3-й год	2,1	4,7	5427	25,5	I
	В конце ротации	2,0	4,5	5620	25,0	I

Таблица 27

Выход продукции из кормовых полей севооборотов.

Опыт 2

Номер варианта	1986 г			1987 г			1988 г			Продуктивность люцернового поля		
	Урожай сена за 2 укоса, ц/га	Выход		Урожай сена за 4 укоса, ц/га	Выход		Урожай сена за 4 укоса, ц/га	Выход		Урожай сена в сумме, ц/га	Выход	
		Корм единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га		Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га		Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га		Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га
6	48,1	23,6	557,96	126,0	61,7	1461,60	129,3	63,4	1499,88	303,4	148,7	3519,44
7	43,5	29,9	504,60	129,3	63,9	1499,88	129,7	63,6	1504,52	302,5	148,4	3509,00
8	45,9	23,0	532,44	123,1	60,8	1437,24	132,6	64,9	1532,16	302,4	148,5	3307,84
9	31,3	25,1	5505,08	131,5	64,4	1525,40	135,3	64,3	1532,88	314,1	155,8	564,56

1993 г.

Номер варианта	Пшеница яровая						Продуктивность кормовых полей севооборота 3:4:1:2			
	Зерно	Выход		Солома	Выход		Зерно, ц/га	Сено, ц/га	Выход	
	Урожай, ц/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Урожай, ц/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га			Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га
6	32,1	38,2	385,2	31,0	6,82	310,0	32,1	334,4	193,7	3935,9
7	19,3	23,0	231,6	23,8	5,24	23,8	19,3	326,3	176,6	3764,4

Таблица 28

Продуктивность однолетних кормовых культур в севообороте.

Опыт 2

Номер варианта	Сорго +суданская трава, 1986 г			Сорго, 1990 г.			Продуктивность за 1986 г. и 1990 г. в сумме		
	Урожай зеленой массы, ц/га	Кормовых единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Урожай зеленой массы, ц/га	Кормовых единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Урожай зеленой массы, ц/га	Кормовых единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га
3	986,2	195,6	1281,1	783,5	188,0	1018,5	1769,7	414,8	2300,6
4	974,2	194,3	1266,4	825,0	198,0	1485,0	1799,2	422,0	2751,5

Кукуруза +кормовая свекла.

1986 г.

Номер варианта	Зерно			Силос из стеблей листьев			Корнеплод		Продуктивность за 1986 и 1990 гг.		
	Урожай, ц/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Урожай, ц/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Урожай, ц/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га	Корм. единиц, ц/га	Перевариваемого протеина, кг/га
5	47,8	64,0	372,6	691,3	110,6	1037,0	620,1	74,4	-	249,0	1410,0
5	54,3	72,8	423,5	751,3	120,3	1127,0	-	-	-	193,1	155,5
	102,1	136,8	796,1	1442,5	230,9	2164,0	620,1	74,4	-	442,1	2860,5

Таблица 29

Продуктивность и валовый выход кормов различных схем хлопковых севооборотов.

В расчете на 100 га орошаемой пашни. Опыт 2

Номер варианта	Схема севооборотов	Хлопковость	Площадь под кормовыми культурами га	Выход с 1га за период ротации,ц		Выход на 100 га севооборотной площади, тонна	
				Кормовых единиц	Перевариваемого протеина	Кормовых единиц	Перевариваемого протеина
3	1:3:1:2	71,4	28,6	414,8	23,01	1186,3	65,8
4	1:3:1:2	71,4	28,6	422,0	27,5	1206,9	66,9
5	1:3:1:2	71,4	38,6	442,1	29,6	1264,4	84,6
6	3:4:1:2	60,0	40,0	193,7	39,3	774,8	157,2
При	при 3:3	50,0	50,0			742,5	165,4
При	при 3:4	57,1	42,9			637,0	141,8
8	3:7 при 3:5	62,5	37,5	148,5	33,08	556,8	124,0
	При 3:5	66,6	33,4			485,9	110,5
	При 3:7	70,0	30,0			467,4	99,2

В сумме за два года получено от основной и побочной продукции кукурузы и кормовой свеклы 442,1 ц/га кормовых единиц и 2960,5 кг/га перевариваемого протеина, обеспечивающих население продовольственным зерном и животноводство высококачественными кормами (табл. 28).

Продуктивность и валовый выход кормов при различных схемах хлопковых севооборотов определен в расчете на 100 га орошаемой пашни.

В безлюцерновом севообороте при схеме 1:3:1:2 под кормовые культуры отведено 28,6 га. При этой схеме по выходу кормовых единиц перевариваемого протеина наилучшими приемами оказались совмещенные посевы кукурузы с кормовой свеклой с внесением навоза два раза за ротацию по 40 т/га.

В схеме севооборота 3:7 установлено, что с увеличением хлопководства снижается продуктивность кормового поля севооборота за счет сокращения их посевных площадей.

Среди изучаемых вариантов наилучшей схемой севооборота оказался хлопково-люцерновый севооборот с однолетними кормовыми культурами во втором звене (3:4:1:2). При этом выход кормовых единиц на 100 га пашни равен 774,8 тонн, а перевариваемый протеин — 157,2 т (табл. 29).

Влияние дифференциации глубины пахоты и норм внесения минеральных удобрений на урожайность хлопчатника в севообороте

С целью повышения эффективности хлопковых севооборотов на многолетнем опыте 1 нами изучалось влияние различных приемов агротехники на урожай хлопка-сырца к концу ротации.

В целом в севообороте 3:7 проведение пахоты на глубину 30 см обеспечивало урожайность в пределах 36,1-36,2 ц/га, или дополнительный урожай по сравнению с монокультурой составил 5,9-6,0 ц/га, а углубление пахотного слоя с различными приемами 35,9-37,7 и прибавка урожая составила 5,4-7,2 ц/га.

В севообороте 1:4:1:4 углубление пахотного слоя до 40 см дало возможность дополнительно получить 3,6 —3,9 ц/га по сравнению с монокультурой (табл. 30).

При ежегодном внесении одинаковой нормы N 250, P 175 и K 75 кг/га проведение пахоты ежегодно на 30 см и переменной пахоты на фоне 30 см одинаково действовало на величину урожая (30,2-30,3 ц/га).

Также установлено, что ежегодные применения одинаковой нормы минеральных удобрений и глубины пахоты на 30 см (вар.6), дифференциации глубин пахоты (на фоне 30 см) и норм внесения минеральных удобрений (100 кг/га по пласту люцерны, по обороту пласта 150, на третий и четвертый годы 200, пятый и шестой годы-250 и на седьмой год-300 кг/га, вар.7) не дали ощутимого результата по величине урожая. Однако, такие приемы агротехники (вар.7)в севообороте, во-первых, способствовали предотвращению снижения урожая хлопка-сырца на шестой и седьмой годы после люцерны, во-вторых, при одинаковой величине урожайности хлопчатника сэкономлено за ротацию 300 кг азота, т. е. это подтверждает целесообразность дифференциации глубин пахоты и норм внесения азотных удобрений в хлопково-люцерновом севообороте (табл. 31)

Динамика урожайности хлопчатника за годы ротации (табл. 32) показывает, что углубление пахотного слоя до 40 см при монокультуре практически не дало положительного результата по сравнению с вариантами, где ежегодно пахота проводилась на глубину 30 см. Урожайность в среднем за ротацию составила при глубине пахоты 30 см 30,2 - 30,3 ц/га, а при глубине пахоты на 40 см — 30,3- 30,8 ц/га. Это связано с тем, что северная почвенно-климатическая зона хлопкосеяния республики мало обеспечена термическими ресурсами, т.е. продолжительность вегетационного периода и меньшие среднесуточные температуры ограничивают интенсивность формирования плодовых органов и коробочек.

Также установлена невысокая эффективность постоянной глубокой пахоты на 40 см по сравнению с глубиной пахоты 30 см при одинаковой и дифференцированной норме удобрений в севообороте.

Дифференциации глубин пахоты после распашки люцерны на фоне 40 см и норм внесения азотных удобрений показали высокую эффективность этого приема. Урожай хлопка-сырца в этом варианте в среднем за ротацию составил 37,7 ц/га, или прибавка урожая хлопка-сырца по сравнению с монокультурой (вар.3) составила 7,4 ц/га с обеспечением стабильно высокого урожая хлопка-сырца к концу ротации (рис. 4). При таком агротехническом приеме более рационально используется гумус, образованный из корневых остатков люцерны. Кроме, того за счет дифференцированного внесения азотных удобрений сэкономлено за ротацию 300 кг/га азота, т.е. при одновременном обеспечении высокого урожая хлопка-сырца повышается плодородие почвы.

Таблица 30.

Урожай хлопка-сырца, ц/га. Опыт I

Номер варианта	Годы возделывания хлопчатника											Отклонение по глубине пахоты	
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	Средн.	30 см	40 см
1	30,8	17,7	30,2	28,7	25,6	31,8	30,8	33,6	31,5	30,2		
2	30,6	27,2	31,8	29,5	24,8	33,5	29,8	33,4	31,4	30,3	30,2	
3	31,2	28,5	30,1	29,5	23,5	30,6	31,0	34,8	31,8	30,3		
4	31,8	28,5	30,8	29,9	25,1	32,0	30,6	35,4	33,4	30,8		30,5
5	-	-	-	34,6	40,1	35,8	34,0	35,5	36,4	36,2	+6,0	
6	-	-	-	35,9	41,6	36,7	35,7	36,4	33,6	36,2	+6,0	

Продолжение таблицы 30

Номер варианта	Годы возделывания хлопчатника											Отклонение по глубине пахоты	
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1983	Среди	30 см	40 см
7	-	-	-	33,835,2	40,5	36,5	34,7	35,1	36,0	36,4	36,1	+5,9	
8	-	-	-	36,7	38,8	34,3	35,6	34,7	36,3	36,9	36,0		+5,5
9	-	-	-	35,1	39,2	36,9	35,2	35,9	34,1	35,0	36,1		+5,6
10	-	-	-	36,3	40,8	36,6	36,6	38,8	38,3	37,5	37,7		+7,2
11	-	-	-	30,2	40,1	35,3	36,6	35,7	33,3	34,3	35,9		+5,4
12	-	33,3	33,4	30,3	32,4	-	38,5	37,7	32,5	34,8	34,1		+3,6
13	-	33,9	34,7	0,8	32,5	-	38,0	36,7	33,1	36,0 1,32	34,4		+3,9
m	0,33	0,52	0,73	1,1	1,0	0,8	0,39	0,61	0,71	1,8	Ц/га		
md	0,46	0,74	1,9	2,4	1,4	1,1	1,07	1,03	1,21	3,8	Ц/га		
p	1,06	1,7	3,3		2,3	2,0	1,30	1,84	1,76		%		

Таблица 31

Влияние агротехнических приемов на динамику урожайности хлопчатника в севообороте, ц/га. Опыт 1

Номер варианта	Годы возделывания хлопчатника											Отклонение
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Сред.	
1	30,8	27,7	30,2	28,7	25,6	31,8	30,8	33,6	31,0	31,5	30,2	0,0
2	30,6	27,2	31,8	29,5	24,8	33,5	29,8	33,4	30,7	31,4	30,3	+0,1
6	-	-	-	35,9	41,6	36,7	35,7	36,4	33,9	33,6	36,2	+6,0
7	-	-	-	33,8	40,5	36,5	34,7	35,1	36,0	36,4	36,1	+5,9

Вар.1 1-монокультура, глубина пахоты ежегодно на 30 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
2-монокультура, глубина пахоты переменная на фоне 30 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
6-севооборот 3:7, глубина пахоты ежегодно на 30 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
7-севооборот 3:7, глубина пахоты переменная на фоне 30 см, норма азота дифференцированно (100 кг/га по пласту и к концу ротации 300 кг/га)

Таблица 32

Влияние агротехнических приемов на динамику урожайности хлопчатника в севообороте, ц/га. Опыт 1

Номер варианта	Годы возделывания хлопчатника											Откло-нение
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Сред.	
3	31,2	28,5	30,1	29,5	23,5	30,6	31,0	34,8	31,9	31,8	30,8	0,0
4	31,8	28,5	30,8	29,9	25,1	32,0	30,6	35,4	30,4	33,4	30,8	+0,5
8	-	-	-	35,2	38,8	34,3	35,6	34,7	36,3	36,9	36,0	+5,7
9	-	-	-	36,7	39,2	36,9	35,2	35,9	34,1	35,0	36,1	+5,8
10	-	-	-	35,1	40,8	36,6	36,6	38,8	38,3	37,6	37,7	+7,4
13	-	33,9	34,7	30,3	32,5	-	38,0	36,7	33,1	36,0	34,4	+4,1

Вар.1 3-монокультура, глубина пахоты ежегодно на 40 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
4-монокультура, глубина пахоты переменная на фоне 40 см, норма азота ежегодно 250,
8-севооборот 3:7, глубина пахоты ежегодно на 40 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
9-севооборот 3:7, глубина пахоты переменная на фоне 40 см, норма азота ежегодно 250 кг/га,
10-севооборот 3:7, глубина пахоты и норма азота дифференцированно на фоне 40 см,
13-севооборот 1:4:1:4, глубина пахоты переменная на фоне 40 см, норма азота ежегодно 250 кг/га.

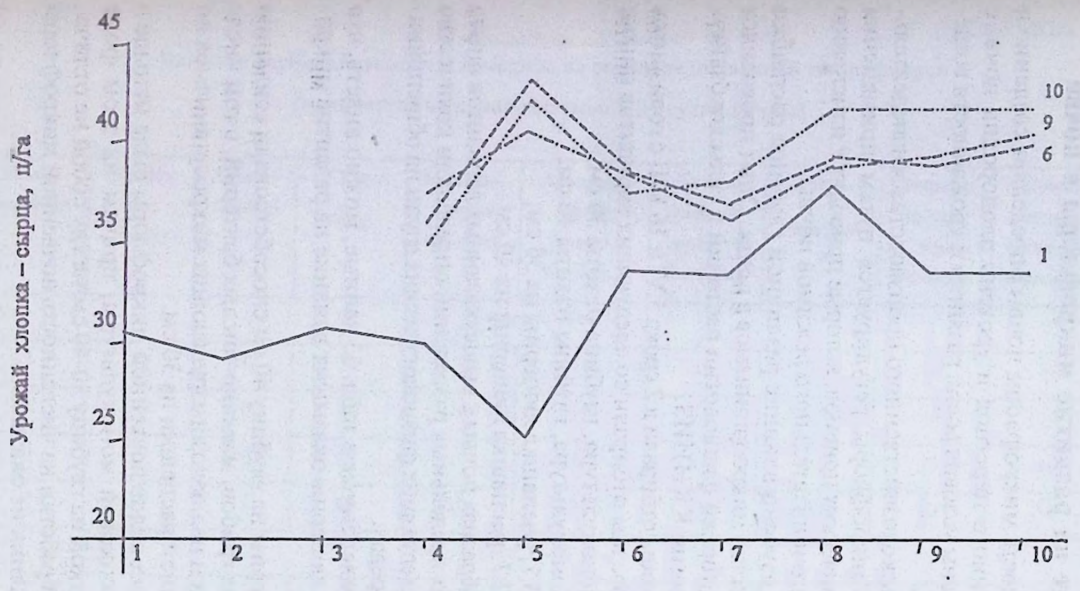


Рис 4. Влияние дифференциации глубины пахоты и норм внесения минеральных удобрений на урожай хлопка-сырца, опыт – 1.

Вар. 1 – монокультура,гл.пахоты ежегодно на 30 см, норма NPK одинаковая; вар. 6 – севооборот 3:7, гл.пахоты ежегодно на 30 см, норма NPK одинаковая, вар. 9 – севооборот 3:7, гл.пахоты ежегодно на 40 см, норма N одинаковая, вар. 10 – севооборот 3:7, гл.пахоты и норма азота дифференцированы.

Влияние различной технологии обработки в севообороте на развитие микрофлоры в почве

Жизнедеятельность микрофлоры почвы определяет создание и разрушение почвенного перегноя и уровень плодородия почв, с которым тесно связаны условия роста, развития и урожайности возделываемых культур.

В условиях сельскохозяйственного производства жизнедеятельность почвенной микрофлоры регулируется путем применения различных агротехнических приемов, которые приводят к изменению водного, воздушного и питательного режимов почвы.

Нами в 1978 г. изучено влияние различной глубины распашки люцерны на количество микроорганизмов в почве. Опыт проводился совместно с лабораторией физиологии растений и сельскохозяйственной микробиологии ККНИИЗ.

Почвенные образцы отбирали в 2 срока 5.VI и 16 VIII с горизонтов 0-30 и 30-60 см. Образцы отбирали со следующих вариантов опыта:

1. Хлопковая монокультура, глубина пахоты 30 см;
2. Хлопковая монокультура, глубина пахоты 40 см;
3. Севооборот 3:7, распашка люцерны на 30 см;
4. Севооборот 3:7, распашка люцерны на 40 см .

В отобранных образцах почвы с вышеуказанных вариантов опыта методом 10 кратных предельных разведений определяли количество микроорганизмов следующих физиологических групп на общепринятых питательных средах.

Анализируя приведенные в табл. 33 данные, можно видеть, что глубина распашки люцерны оказывает влияние на развитие микрофлоры почвы.

Распашки люцерны на глубину 40 см способствовали усилению развития плесневых грибов, масляно-кислых бактерий, в том числе нитрифицирующих и целлюлозоразрушающих микроорганизмов по сравнению с глубиной распашки на 30 см.

Численность всех видов почвенной микрофлоры была меньше в почве на фоне хлопковой монокультуры, причем на этом фоне варианты с обработкой на глубину 30-40 см между собой не отличались, т.е. глубина обработки на численность почвенной микрофлоры существенного влияния не оказывала.

Во всех вариантах численность микрофлоры почвы в слое 30-60 см была меньше по сравнению со слоем 0-30 см.

Таблица 33

Влияние глубины распашки люцерны на развитие почвенной микрофлоры

(количество микроорганизмов в 1 г сухой почвы)

Номер варианта	Плесневые грибы	Актиномицеты	Clostr Past	Масляно-кислые бактерии	Аммонифицирующие бактерии	Денитрифицирующие бактерии	Азотобактерии	Нитрифицирующие бактерии	Целлюлозоразрушающие микрофлоры
Слой 0-30 см									
1	10	10	10	10	10	10	2.1.10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	2.3.381	10	10
3	10	10	10	10	5.4.10	10	3.8.10	10	10
4	10	10	10	10	2.7.10	10	4.6.10	10	10
Слой 30-60 см									
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	3.0.10	10	4.2.10	10	10
4	10	10	10	10	1.1.10	10	1.7.10	10	10

Глава VII. ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА — ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПЛОДОРОДИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Плодородие почвы создается природными факторами и воздействием человека. При этом чем эффективнее воздействие, тем выше плодородие. Под воздействием человека следует подразумевать мелиорацию, севообороты, обработку, поливы, внесение удобрений и др, т. е. факторы, способные изменять водно-физические и другие свойства почвы.

Первые более полные исследования влияния различной плотности сложения пахотного горизонта орошаемых почв Узбекистана на водно-физические, биологические и другие свойства почв, а также рост, развитие и урожайность хлопчатника, ее оптимальные величины осуществили С.Н.Рыжов, В.П.Кондратюк, А.Л.Торопкина (1969), В.П. Кондратюк (1972), А.К.Кашкаров, Т.З.Файзиев (1973), Д.К.Азамова (1974), М.У.Умаров и др. (1977).

По данным И.Р.Ильина (1966), уменьшение свободной пористости почвы в вегетационных опытах до 8-10%, связанное с уплотнением почвы до 1,25-1,30 г/см^3, как правило, приводило к снижению урожая.

Согласно данным Л.Н.Слесаревой, С.Н.Рыжова (1972), особенно высокой плотностью сложения и низкой пористостью (26,6-38,8%) характеризуются неводопрочные агрегаты высокоуплотненного (1,55-1,65 г/см^3) подпахотного слоя орошаемых типичных сероземов. Авторы считают, что с уплотнением почвы общая пористость уменьшается на 10-15% в основном за счет уменьшения количества крупных пор диаметром более 60 мкм.

С увеличением плотности сложения почвы содержание недоступной для растений влаги возрастает, влага сосредотачивается в мелких порах, куда корни растений проникнуть не могут.

Согласно исследованиям М.В. Мухамеджанова, С.Сулейманова (1978) в сильно уплотненных почвах корни хлопчатника сосредотачиваются главным образом в пахотном горизонте и не могут проникнуть в глубину и использовать влагу и питательные вещества нижних слоев почвы, что задерживает рост, развитие и снижает урожайность хлопчатника.

Исследованиями С.Н.Рыжова (1940), С.И. Долгова (1948), А.А. Роде (1952), Н.А.Качинского (1965), И.В.Ревута (1972), Д.К.Азамовой (1979) и др. установлено, что полевая влагоемкость почв зависит от многих факторов: механического, структурного состава, содержания гумуса и др.

Таблица 34

Объёмная масса почвы, г/см^3. Опыт 1

Номер варианта	Глубина, см	1975г.		1978г.		1980г.		1981г.		1984 г.	
		Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
1	0-30	1,34	1,37	1,34	1,36	1,36	1,39	1,37	1,40	1,38	1,42
	30-50	1,40	1,41	1,42	1,43	1,42	1,44	1,43	1,45	1,44	1,46
2	0-30	1,31	1,35	1,33	1,35	1,35	1,38	1,36	1,40	1,37	1,41
	30-50	1,41	1,41	1,42	1,42	1,39	1,42	1,43	1,43	1,42	1,47
3	0-30	1,32	1,36	1,32	1,37	1,34	1,36	1,36	1,39	1,36	1,41
	30-50	1,40	1,38	1,38	1,44	1,39	1,43	1,38	1,42	1,38	1,44
4	0-30	1,33	1,36	1,34	1,38	1,38	1,41	1,38	1,42	1,39	1,42
	30-50	1,41	1,41	1,41	1,43	1,42	1,45	1,41	1,43	1,41	1,45
5	0-30	1,34	1,36	1,29	1,30	1,31	1,31	1,32	1,34	1,34	1,37
	30-50	1,41	1,43	1,36	1,39	1,39	1,42	1,41	1,43	1,43	1,42
6	0-30	1,34	1,36	1,28	1,29	1,28	1,30	1,33	1,34	1,31	1,35
	30-50	1,40	1,42	1,39	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,42	1,42

Продолжение таблицы 34

Номер варианта	Глубина, см	1975г.		1978г.		1980г.		1981г.		1984 г.	
		Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
7	0-30	1,31	1,37	1,27	1,29	1,29	1,30	1,32	1,36	1,32	1,35
	30-50	1,41	1,42	1,38	1,39	1,41	1,42	1,40	1,42	1,41	1,43
8	0-30	1,33	1,38	1,27	1,29	1,28	1,31	1,29	1,32	1,31	1,34
	30-50	1,42	1,42	1,36	1,39	1,40	1,41	1,39	1,42	1,39	1,43
9	0-30	1,34	1,38	1,28	1,30	1,30	1,31	1,33	1,33	1,30	1,34
	30-50	1,40	1,43	1,36	1,39	1,39	1,39	1,39	1,42	1,40	1,42
10	0-30	1,31	1,36	1,29	1,29	1,31	1,32	1,31	1,34	1,30	1,34
	30-50	1,41	1,42	1,38	1,39	1,39	1,41	1,39	1,42	1,41	1,42
11	0-30	1,34	1,37	1,28	1,29	1,30	1,32	1,30	1,32	1,31	1,33
	30-50	1,42	1,43	1,38	1,39	1,38	1,40	1,39	1,41	1,40	1,42
12	0-30	1,33	1,34	1,33	1,38	1,34	1,36	1,33	1,35	1,36	1,38
	30-50	1,41	1,41	1,42	1,43	1,40	1,41	1,42	1,43	1,42	1,43
13	0-30	1,34	1,36	1,34	1,38	1,35	1,37	1,35	1,38	1,37	1,39
	30-50	1,41	1,43	1,40	1,43	1,42	1,42	1,41	1,43	1,42	1,44

Водно-физические, воздушные и другие свойства почв изменяются в зависимости от плотности сложения, что, в свою очередь, оказывает влияние на микробиологическую деятельность и нитрификационную способность.

Как отмечают Н.И.Гринько (1968), С.А.Наумов (1969), в оптимально рыхлой почве создаются условия для наиболее высокой биологической активности и накопления нитратов. Резкое снижение нитрификационной способности почвы отмечено при плотности 1,4-1,5 г/см^3

Орошаемые почвы Средней Азии вследствие слабой гумусированности и низкой оструктуренности обладают повышенной склонностью к уплотнению под влиянием поливов и обработок (Рыжов и др., 1938; Кашкаров, 1969; Кондратюк, 1972; Мухамеджанов, 1974; Умаров, 1974; и др.).

Урожаи культурных растений на почвах с неблагоприятной структурой низки и неустойчивы.

Будучи одновременно обеспеченной водой, воздухом и пищей, структурная почва удовлетворяет все запросы растений и обеспечивает высокий устойчивый их урожай.

Таким образом, плотность пахотного горизонта – одна из важных физических характеристик, определяющих свойства и уровень плодородия почвы. От плотности сложения почвы зависит ее общая пористость, аэрация, размер пор, водопроницаемость, подвижность почвенной влаги и питательных элементов, микробиологическая деятельность, а также развитие и урожайность сельскохозяйственных культур.

Результаты многолетних наблюдений показали, что запашка растительных остатков корней люцерны и других кормовых культур способствовали улучшению агрофизических свойств почвы.

В начале закладки опыта объемная масса почвы в пахотном слое (0-30 см) составила по всем вариантам опыта (опыт 1) 1,31-1,34г/см^3, а подпахотном — (30-50 см) – 1,40-1,42 г/см^3. В монокультуре независимо от применения разноглубинной пахоты от начала к концу ротации наблюдается уплотнение почвы. Воздействие от применения глубокой пахоты (40 см) по сравнению с пахотой на глубину 30 см на величину объемной массы почвы, как в пахотном, так и подпахотном слое не существенно (табл. 34).

Трехлетнее возделывание люцерны привело к разуплотнению почвы. В слое 0-30 см по пласту люцерны плотность почвы составила

1,27-1,29 г/см³ или по сравнению с исходным ее состоянием снизилась на 0,04-0,05 г/см³. Дальнейшее сохранение почвы в более рыхлом состоянии и рациональное использование благоприятных условий, созданных люцерной, зависело от способа обработки и применения норм минеральных удобрений. В севообороте 3:7 к концу ротации плотность почвы во всех вариантах была ниже по сравнению с исходной, а в севообороте 1:4:1:4 к концу ротации наблюдалось уплотнение почвы по всем горизонтам. Применение дифференцированной глубины пахоты и норм минеральных удобрений в севообороте 3:7 способствовало сохранению почвы в более благоприятном состоянии по сравнению с пахотой ежегодно на одинаковую глубину и применении тех же норм минеральных удобрений.

Таблица 35

Влияние севооборотов на объёмную массу почвы, г/см³.
Опыт 1

Номер варианта	Глубина, см	1975 г.		1978г.		1981г.		1984г.	
		Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
2	0-30	1,31	1,35	1,33	1,35	1,36	1,40	1,37	1,41
	30-50	1,41	1,41	1,42	1,42	1,43	1,43	1,42	1,47
4	0-30	1,33	1,36	1,34	1,38	1,38	1,42	1,39	1,42
	30-50	1,41	1,41	1,40	1,43	1,41	1,43	1,41	1,45
7	0-30	1,31	1,37	1,27	1,29	1,32	1,36	1,32	1,35
	30-50	1,41	1,42	1,38	1,39	1,40	1,42	1,41	1,43
10	0-30	1,31	1,36	1,29	1,29	1,31	1,34	1,30	1,34
	30-50	1,41	1,42	1,38	1,39	1,39	1,42	1,41	1,42
13	0-3	1,34	1,36	1,34	1,38	1,35	1,38	1,37	1,39
	30-50	1,41	1,43	1,40	1,43	1,41	1,43	1,42	1,44

Вариант 2 — монокультура, глубина пахоты 30 см
Вариант 4 — монокультура, глубина пахоты 40 см
Вариант 7 — севооборот 3 :7, глубина пахоты 30 см
Вариант 10 — севооборот 3:7, глубина пахоты 40 см
Вариант 13 — севооборот 1:4:1:4, глубина пахоты 40 см

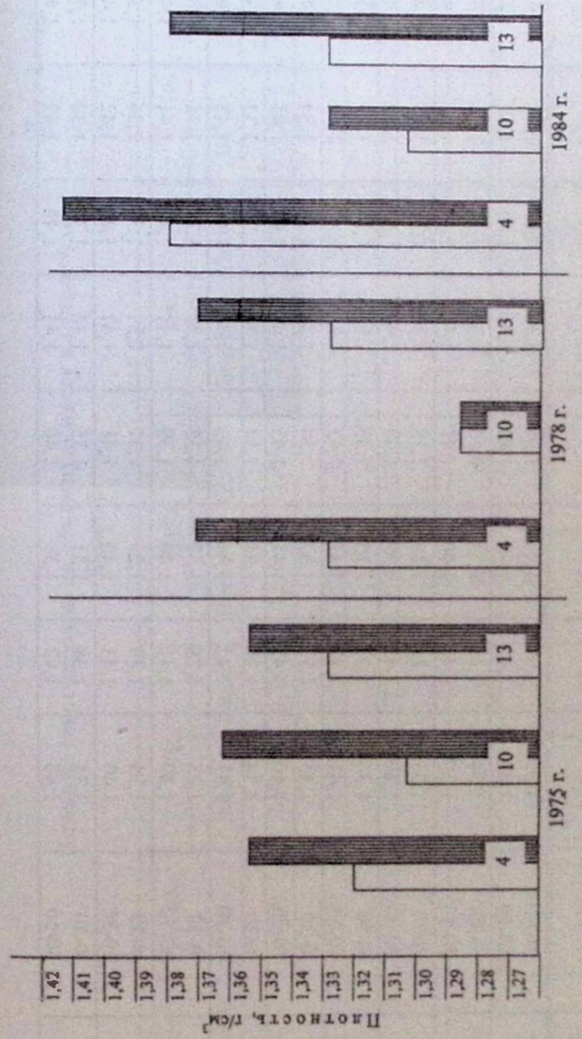


Рис 5. Влияние севооборотов на плотность почвы, г/см³. (0 — 30 см).
Вариант 4 — монокультура +NPK, вар. 10 — севооборот 3:7, вар. 13 — севооборот 1:4:1:1

Таблица 36

Объемная масса почвы, г/см^3. Опыт 2

Номер варианта	Глубина, см	1986 г		1989г		1992г		1994г	
		Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
1	0-30	1,35	1,38	1,36	1,39	1,36	1,41	1,37	1,43
	30-50	1,40	1,42	1,41	1,43	1,41	1,44	1,42	1,46
2	0-30	1,34	1,36	1,36	1,40	1,35	1,38	1,36	1,41
	30-50	1,39	1,43	1,40	1,42	1,41	1,43	1,42	1,44
3	0-30	1,33	1,35	1,34	1,38	1,34	1,38	1,35	1,40
	30-50	1,40	1,43	1,39	1,43	1,41	1,44	1,40	1,43
4	0-30	1,35	1,37	1,33	1,35	1,33	1,35	1,34	1,39
	30-50	1,41	1,42	1,41	1,43	1,39	1,42	1,40	1,43
5	0-30	1,35	1,37	1,33	1,34	1,34	1,37	1,34	1,40
	30-50	1,40	1,42	1,41	1,43	1,40	1,42	1,41	1,42.
6	0-30	1,34	1,38	1,31	1,34	1,31	1,34	1,32	1,34
	30-50	1,41	1,42	1,40	1,40	1,41	1,43	1,41	1,42
7	0-30	1,35	1,38	1,32	1,35	1,33	1,39	1,35	1,38
	30-50	1,39	1,41	1,40	1,39	1,41	1,43	1,41	1,44
8	0-30	1,35	1,39	1,29	1,31	1,31	1,33	1,34	1,36
	30-50	1,40	1,43	1,40	1,41	1,41	1,42	1,42	1,42
9	0-30	1,35	1,38	1,31	1,35	1,33	1,38	1,32	1,37
	30-50	1,40	1,42	1,39	1,40	1,41	1,44	1,42	1,43

Таблица 37

Влияние севооборотов на объемную массу почвы, г/см^3
Опыт 2

Номер варианта	Глубина, см	1986г.		1989г.		1992 г.		1994г.	
		Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
2	0,30	1,34	1,38	1,36	1,40	1,35	1,38	1,36	1,41
	30-50	1,39	1,43	1,40	1,42	1,41	1,43	1,42	1,44
5	0-30	1,35	1,37	1,33	1,34	1,34	1,37	1,34	1,40
	30-50	1,40	1,42	1,41	1,43	1,40	1,42	1,41	1,42
6	0-30	1,34	1,38	1,31	1,34	1,31	1,34	1,32	1,34
	30-50	1,41	1,42	1,40	1,40	1,41	1,43	1,41	1,42
8	0-30	1,35	1,39	1,29	1,31	1,31	1,33	1,34	1,36
	30-50	1,40	1,43	1,40	1,41	1,41	1,42	1,42	1,42

Вариант 2 — монокультура + NPK
Вариант 5 — севооборот 1:3:1:2
Вариант 6 — севооборот 3:4:1:2
Вариант 8 — севооборот 3:7

Переход на дифференцированную глубину пахоты с 30 см до 40 см, и применение возрастающей нормы азотных удобрений в годы возделывания хлопчатника после люцерны в севообороте 3:7 привели к разуплотнению почвы по сравнению её с севооборотом 1:4:1:4 на эту же глубину и даже по сравнению с севооборотом 3:7 и вспашкой на глубину 30 см. Это говорит о том, что дифференциация глубин пахоты и норм минеральных удобрений способствует более рациональному расходованию органических остатков (табл. 35 и рис. 5).

Бессменное возделывание хлопчатника без применения минеральных удобрений приводит к уплотнению почвы на 0,5 г/см^3, а с применением минеральных удобрений на 0,03 г/см^3 в слое почвы 0-30 см.

Растительные остатки однолетних кормовых культур в безлюцерновом севообороте способствовали разуплотнению почвы по пласту

Таблица 38

Влияние севооборотов на порозность почвы, %.
Опыт 1

Вариант опыта	Глубина, см	1975г.	1978г.	1981г.	1984г.
2	0-30	50,8	51,1	50,2	48,3
	30-50	48,5	47,6	47,6	48,0
4	0-30	51,3	50,7	49,6	49,3
	30-50	48,5	48,5	48,2	46,4
7	0-30	51,3	53,1	51,2	51,2
	30-50	48,5	49,1	48,4	48,2
10	0-30	50,1	52,8	51,5	51,5
	30-50	48,4	48,9	49,1	48,6
13	0-30	50,6	50,7	50,0	49,3
	30-50	48,4	40,0	48,5	47,8

Вариант 2 — монокультура, глубина пахоты 30 см
Вариант 4 — монокультура, глубина пахоты 40 см
Вариант 7 — севооборот 3:7, глубина пахоты 30 см
Вариант 10 — севооборот 3:7, глубина пахоты 40 см
Вариант 13 — севооборот 1:4:1:4 , глубина пахоты 40 см

Таблица 39

Влияние севооборотов на порозность почвы, %.
Опыт 2

Вариант опыта	Глубина, см	1986г.	1989г.	1992г.	1994г.
2	0-30	50,7	49,8	50,4	49,2
	30-50	49,1	48,7	48,4	48,0
5	0-30	50,4	51,1	50,9	50,9
	30-50	48,7	48,6	48,5	48,4
6	0-30	51,0	51,8	51,7	51,9
	30-50	48,0	48,7	48,2	47,8
8	0-30	58,4	52,4	51,5	51,2
	30-50	48,7	48,5	48,2	47,8

Вариант 2 — монокультура +NP K
Вариант 5 — севооборот 1:3:1:2
Вариант 6 — севооборот 3:4:1:2
Вариант 8 — севооборот 3:7

и обороту пласта этих культур, а в последующие годы наблюдалось постепенное увеличение величины плотности почвы и даже при разовом внесении органических удобрений.

Трехлетнее стояние люцерны в севообороте 3:4:1:2 и 3:7 привело к уменьшению плотности почвы в пахотном слое. Если в начале ротации плотность почвы была в слое 0-30 см, в пределах 1,34-1,35 г/см^3, то в пласте она равнялась 1,29-1,31 г/см^3, а к концу ротации и расчлененном (3:4:1:2) севообороте плотность почвы составила в слое 0-30 см – 1,32 г/см^3, а в севообороте 3:7 - 1,34 г/см^3. В обеих случаях наблюдается разуплотнение почвы по сравнению с исходным ее состоянием, с преимуществом в севообороте 3:4:1:2, т.е. необходимо более частое чередование хлопчатника с кормовыми культурами (табл. 36 и 37).

Севообороты оказывают положительное воздействие и на пористость почвы. Уменьшение пористости почвы от начала к концу ротации севооборота наблюдалось в хлопковой монокультуре и в безлюцерновом севообороте (табл.38) . При пахоте на глубину 30 см в хлопково-люцерновом севообороте (3:7) к концу ротации сохранилась исходная величина, а переход на дифференцированное углуб-

ление пахотного слоя до 40 см способствовал повышению порозности почвы к концу ротации на 1,4%. В хлопково-кукурузном севообороте (1:4:1:4) порозность снизилась на 0,7%

Сочетание органических удобрений с севооборотами, особенно хлопково-люцерновыми также способствовало улучшению пористости почвы. Положительная пористость почвы сохраняется и к концу ротации, т.е. повышение по сравнению с исходной величиной составляет в севообороте 3:4:1:2-0,9 %, в севообороте 3:7-0,8, в безлюцерновом севообороте — 1:3:1:2-0,5%, а в монокультуре порозность снизилась на 1,5%(табл.39).

В нашем опыте запас влаги в пахотном слое (30 см) в начале ротации составил 19,3-21,3% к массе почвы, а перед первым поливом она снизилась до 14,6-16,8%. В последующие годы в монокультуре, в хлопково-люцерновом и хлопково-кукурузном севообороте динамика влагозапасов изменялась следующим образом. Запас влаги как после посева, так и перед первым поливом в монокультуре был меньше по сравнению с севооборотными вариантами. Наибольшее накопление влаги после посева и перед первым поливом наблюдается в севообороте 3:7. Следует отметить, что углубление пахотного слоя до 40 см способствовало увеличению запаса влаги в пахотном горизонте (0-30 см) на 0,7%, а в горизонте 30-50 см на 1,2% по сравнению с хлопково - люцерновым севооборотом 3:7 при глубине пахоты на 30 см. К концу ротации в хлопково - люцерновом севообороте 3:7 после посева запасы влаги возросли на 2,5 — 4,0% по сравнению с монокультурой, а к моменту первого полива — на 1,0-2,1% . В хлопково- кукурузном севообороте к концу ротации по сравнению с монокультурой было на 2,0% больше запасов влаги перед первым поливом (табл. 40).

Применение органических удобрений в севообороте способствовало еще большему накоплению влаги в почве как после посева, так и перед первым поливом. Особенно это проявляется в севообороте 3:4:1:2 по сравнению с севооборотами с высоким уровнем хлопковости 3:7. В монокультуре влажность почвы к концу ротации постепенно снижается и составляет в пахотном слое меньше на 1,4-1,8% от исходной величины.

В севообороте наибольшее накопление влаги наблюдается в горизонте 30-50 см (табл. 41).

Проведенные исследования показали, что в севообороте повышается водопроницаемость почвы.

Обьем впитывания воды в варианте с возделыванием хлопчатника по пласту люцерны был несколько выше, чем в контроле (табл. 42 и рис.6).

Таблица 40

Влияние севооборотов на влажность почвы, % к массе. Опыт 1

Вариант опыта	Глубина, см	1975г.		1978г.		1981г.		1984г.	
		1	2	1	2	1	2	1	2
2	0-30	19,3	14,8	20,0	15,1	20,1	14,6	19,0	13,7
	30-50	23,7	19,6	23,1	20,1	21,9	18,9	22,0	17,2
4	0-30	20,2	16,1	21,3	16,8	20,8	16,3	19,1	15,3
	30-50	25,1	20,4	23,8	21,8	22,7	18,9	22,9	18,2
7	0-30	21,3	-	22,1	17,6	22,8	16,4	21,5	15,8
	30-50	23,5	-	25,1	21,6	24,3	21,9	24,2	21,0
10	0-30	19,5	-	22,8	18,1	23,9	17,1	23,1	16,3
	30-50	25,7	-	26,3	22,0	25,4	23,1	26,1	22,0
13	0-30	19,8	16,8	23,1	17,1	22,7	17,3	21,1	15,8
	30-50	25,1	21,2	25,6	21,6	23,9	23,6	24,0	21,6

Вариант 2 — монокультура, глубина пахоты 30 см
Вариант 4 — монокультура, глубина пахоты 40 см
Вариант 7 — севооборот 3:7, глубина пахоты 30 см
Вариант 10 — севооборот 3:7, глубина пахоты 40 см
Рариант 13 — севооборот 1:4:1:4, глубина пахоты 40 см

Цифрами обозначены сроки определения:
1-после посева:
2-перед первым поливом.

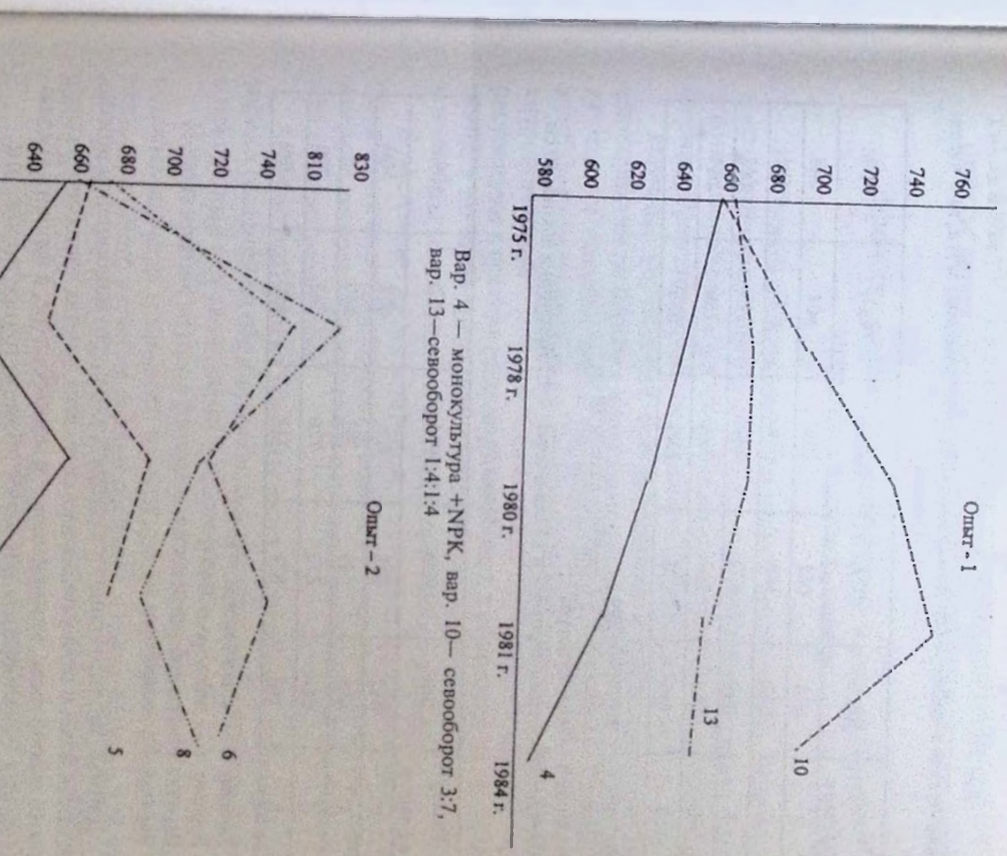
Таблица 41

Влияние севооборотов на влажность почвы, % к массе.
Опыт 2

Номер варианта	Глубина, см	1986г.		1989г.		1992г.		1994г.	
		1	2	1	2	1	2	1	2
2	0-30	20,0	16,3	18,7	14,5	19,5	16,4	18,6	14,5
	30-50	23,1	18,3	23,9	19,2	23,3	18,9	22,1	18,0
5	0-30	19,3	16,3	19,7	15,2	19,9	16,3	-	-
	30-50	22,1	18,6	22,8	20,3	23,9	20,1	-	-
6	0-30	19,7	-	20,1	16,4	21,8	16,9	21,3	16,7
	30-50	24,1	-	24,2	19,6	25,1	21,1	25,3	20,3
8	0-30	19,8	-	21,3	18,3	21,0	17,1	20,3	16,1
	30-50	23,5	-	25,1	22,3	24,9	20,8	25,1	20,1

Вариант 2 — монокультура, + N PK
Вариант 5 — севооборот 1:3:1:2
Вариант 6 — севооборот 3:4: 1:2
Вариант 8 — севооборот 3:7.

Цифрами указаны сроки определения:
1-после посева:
2-перед первым поливом.



Вар. 4 — монокультура +NPK, вар. 10— севооборот 3:7, вар. 13—севооборот 1:4:1:4

Рис 6. Влияние севооборота на водопроницаемость почвы (за 6 часов)
Вар. 2-монокультура +NPK, вар. 5—севооборот 1:3:1:2,
вар. 6—севооборот 3:4:1:2, вар. 8—севооборот 3:7

Таблица 42

Влияние схем севооборотов на водопроницаемость почвы, м³/га, за 6 часов.

Опыт 1

Номер варианта	1975г.	1978г.	1980г.	1981г.	1984г.
2	674	642	603	604	548
4	662	646	626	607	581
7	648	672	683	717	662
10	664	701	736	759	697
13	671	678	680	663	661

Вариант 2 — монокультура.
Вариант 7 — севооборот 3:7, глубина пахоты 30 см
Вариант 4 — монокультура.
Вариант 10 — севооборот 3:7 и 13 севооборот 1:4:1:4, глубина пахоты 40 см.

Опыт 2

Номер варианта	1986г.	1989г.	1991г.	1992г.	1994г.
2	662	606	671	602	560
5	668	649	701	680	-
6	680	812	720	745	720
8	663	831	718	690	709

Вариант 2 — монокультура, + N PK
Вариант 5 — севооборот 1:3:1:2
Вариант 6 — севооборот 3:4: 1:2
Вариант 8 — севооборот 3:7.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наибольшая впитываемость воды в почву наблюдается во всех опытах хлопково-люцернового севооборота, наименьшее – в монокультуре, а варианты безлюцерновых севооборотов занимают промежуточное положение.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что севообороты, особенно хлопково-люцерновые, оказывают благоприятные воздействия на улучшение водно-физических свойств почвы, как важнейшему фактору плодородия почвы, т.е. улучшается структурообразование, снижается плотность, повышается пористость, запас влаги и улучшается водопроницаемость почвы.

Глава VIII. ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ХЛОПКОВЫХ ПОЛЕЙ

Эффективность севооборотов в подавлении сорной растительности

Для борьбы с сорными растениями и предупреждения их массового распространения в посевах сельскохозяйственных культур необходимо разрабатывать зональные комплексные системы мер, включающие агротехнические, химические и биологические методы борьбы.

Научные учреждения при разработке и реализации системы мероприятий по борьбе с сорняками до последнего времени основываются на поисках таких периодов жизни сорняков, когда они наиболее чувствительны к внешним воздействиям, в частности к антропогенным факторам. Связь между сорняками и культурными растениями в посевах рассматривали лишь в общности их местообитания, а также во вреде, который сорняки, перехватывая свет, влагу и элементы минерального питания, причиняют культуре.

В настоящее время в научном и методологическом плане четко оформился фитоценотический подход к изучению сорных растений, в основе которого лежит учение о полевых растительных сообществах или агрофитоценология.

Агрофитоценология рассматривает группировки культурных и сорных растений на обрабатываемых землях как сообщество растений с присущими ему свойствами и признаками.

Использование методов фитоценологии применительно к посевам полевых культур открывает возможности для более глубокого и разностороннего изучения сорных растений, а следовательно, расширяет возможности более эффективного и направленного регулирования их обилия в посевах.

Необходимо учитывать, что уровень распространения сорняков и их видовой состав значительно варьируют не только по годам, но и в пределах одного года и по полям севооборота. Наряду с этим некоторые особенности агротехники и чередования культур приводят зачастую к ускоренной смене ботанического состава сорной растительности и распространению или подавлению определенных видов сорняков.

Особенность ущерба, причиняемого сорняками, по сравнению с причиняемыми болезнями и вредителями заключается в том, что сорняки в большинстве случаев являются не паразитами, а конкурентами культурных растений за совместно используемые почвенные питательные вещества, свет, влагу. Следовательно, присутствие в посеве сорных растений и образовавшийся непродуктивный вынос питательных веществ увеличивают этот дефицит и препятствуют нормальному росту и плодоношению культур.

Более того, между количеством питательных веществ, выносимых культурами и сорными растениями, существует обратная зависимость: чем больше этих веществ уносят сорные растения, тем меньше их приходится на долю культурных, и наоборот.

Поэтому сорняки, забирая из почвы большее количество воды и питательных веществ, угнетают рост и развитие культурных растений, снижают их урожай. Значительно быстрее развиваясь и обгоняя в росте возделываемые культуры, они сильно затеняют и заглушают посевы.

Для определения эффективности севооборотов в борьбе с сорняками проводили учет засоренности сорняков количественным методом. Результаты показали, что в опыте основными сорняками были из однолетних — лебеда, куриное просо; из многолетних — вьюнок полевой.

Основные пути массового распространения сорняков — поливная вода, с которой семена и вегетативные побеги разносятся на далекие расстояния, несвоевременная обработка почвы до посева и в период вегетации хлопчатника, а также внесение на поля неперепревшего навоза. Кроме того, рядом с хлопковыми полями, вдоль оросительной сети, по обочинам дорог, в течение лета они несколько раз осеменяются, семена разносятся ветром, животными и птицами.

Полученные данные по учету сорняков показали, что их количество не очень значительно в севооборотных вариантах и меньше, чем при монокультуре хлопчатника. Это обусловлено тем, что, во-первых, чередование на поле культур с различными биологическими особенностями способствует неодновременному наступлению физиологических фаз развития культурных растений и сорняков, что лишает последних возможностей приспособления. Чем больше различий в цикле развития сорных и культурных растений, тем выше эффект севооборота в борьбе с сорняками. Во-вторых, чередование культур с различными морфологическими и биологическими особенностями

вызывает угнетение сорняков в результате затенения и выделения физиологически активных веществ. Следует отметить, что наибольшее число сорняков (табл.43.) наблюдается в хлопковой монокультуре, по видовому составу как малолетних так и многолетних. На третьем году в хлопковой монокультуре наблюдалось резкое увеличение количества сорняков. Это обусловлено тем, что в этом году был внесен навоз. Органические удобрения, наряду с повышением содержания питательных веществ и улучшением структурного состояния почвы в то же время часто увеличивают засоренность.

В безлюцерновом севообороте (1:3:1:2) во все годы наблюдений соотношение малолетних и многолетних сорняков составило 1:0,5 , т.е. при однолетнем стоянии кормовых культур, как предшественника хлопчатника, безлюцерновый севооборот не способен подавлять полностью какие-либо виды сорных растений. К концу ротации наблюдается постепенное увеличение их.

В хлопково-люцерново - зерновом (3:4:1:2) и хлопково-люцерновом (3:7) севооборотах, где предшественником хлопчатника была люцерна трехлетнего стояния, наблюдалась несколько иная картина по сравнению с безлюцерновым севооборотом, т.е. во все годы наблюдений общее количество сорняков было меньше, из имеющихся числа растений 70-80% составляют малолетние.

Из данных табл.43 также видно, что люцерна более способна подавлять многолетние сорняки, в частности, вьюнок полевой, а основную часть сорняков составляет куриное просо, которое более приспособлено расти и на люцерновых полях. Кроме того, семена этого вида сорных растений в поле поступают и с поливной водой.

Таким образом, по видовому составу сорные растения имеют более высокое распространение при хлопковой монокультуре, в хлопково - люцерновом севообороте преобладают малолетние сорняки, а в безлюцерновом севообороте распространение имеют и малолетние и многолетние.

Результаты исследований с проведением различных приемов основной обработки почвы в севообороте показали следующее. В начале ротации (1975 г.) количество сорных растений в вар. 1и 2, где глубина пахоты составила 30 см, было в пределах 13,6 −14,8 шт. /м^2 ,а при глубине пахоты 40 см − 11,9- 12,0 шт.

Положительное влияние глубокой пахоты на засоренность посевов при монокультуре хлопчатника сохраняется до конца ротации (1984 г.).

Таблица 43

Влияние предшественников хлопчатника на засоренность посевов (перед первой культивацией, шт/м²)

Варианты опыта и сроки определения		Общее количество и видовой состав сорняков					
		Малолетние	в т.ч.		Многолетние	в т.ч.	
			Однодольные	Двудольные		Однодольные	Двудольные
Монокультура хлопчатника NPK+навоз	1-й год	6,2	4,2	2,0	4,5	0,5	4,0
	3-й год	12,1	8,1	4,0	10,0	2,0	8,0
	5-й год	8,4	6,0	2,4	4,0	-	4,0
	9-й год	12,9	7,9	5,0	3,0	1,0	2,0
Севооборот 1:3:1:2 NPK+навоз	По пласту кормовых культур	6,8	4,8	2,0	3,0	1,0	2,0
	Оборот пласта	13,1	10,0	3,1	6,0	2,0	4,0
	На 3-й год	9,2	7,2	2,0	4,0	1,0	3,0
Севооборот 3:4:1:2 NPK+навоз	По пласту люцерны	2,7	1,7	1,0	-	-	-
	Оборот пласта	3,8	2,8	1,0	1,1	1,1	-
	На 3-й год	6,0	4,0	2,0	1,0	1,0	-
	На 4-й год	4,1	3,1	1,0	1,0	-	1,0
Севооборот 3:7 NPK+навоз	По пласту люцерны	2,5	1,5	1,0	-	-	-
	Оборот пласта	4,0	3,0	1,0	0,9	0,9	-
	На 3-й год	6,0	3,5	2,5	2,2	1,2	1,0
	На 6-й год	7,5	4,5	3,0	2,0	1,0	1,0

Таблица 44

Влияние севооборотов на засоренность посевов, шт/м²
перед 1-й культивацией. Опыт 1

Номер варианта	Годы									
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1	13,6	15,1	19,7	11,0	10,5	13,0	16,8	12,7	11,8	14,0
2	14,8	16,5	16,0	11,5	12,5	10,0	8,9	14,2	13,5	14,5
3	11,9	15,9	8,5	12,0	4,0	2,8	6,3	15,7	10,8	9,3
4	12,0	16,1	8,5	11,5	2,5	8,5	8,3	8,7	9,0	9,5
5	-	-	-	10,5	5,0	6,5	4,4	10,2	10,0	9,5
6	-	-	-	15,5	3,5	3,5	5,0	10,5	7,5	13,0
7	-	-	-	10,8	2,5	3,5	7,6	7,0	6,8	10,8
8	-	-	-	10,5	6,5	5,5	7,6	4,8	5,0	10,7
9	-	-	-	12,5	3,5	4,5	3,0	6,5	5,2	10,0
10	-	-	-	10,5	4,5	7,5	4,3	7,7	7,2	10,5
11	-	-	-	10,5	0,5	9,5	8,1	6,7	4,7	7,7
12	10,9	8,3	16,2	15,5	2,5	7,8	6,6	8,0	7,0	6,2
13	11,6	7,9	12,5	9,5	1,5	8,6	6,9	6,0	6,0	9,2

Как свидетельствуют данные табл. 44 по пласту люцерны количество сорняков приравнивается к монокультуре и севообороту 1:4:1;4. Это вызвано тем, что в 1978 г. во время посева выпало атмосферных осадков, превышающих в 2-3 раза за этот период предыдущие годы, которые создали благоприятные условия для полного появления сорняков и их роста. В последующие годы наблюдается значительное преимущество севооборота по подавлению сорняков. Применение разноглубинной пахоты в севообороте по разному влияли на количество сорняков, при пахоте постоянно на глубину 30 см (вар. 5 и 6) и 40 см (вар.8 и 9) количество сорняков составило за годы ротации соответственно: 30,5-13,0 шт. и 3,0-10,7 шт., а применение переменной пахоты на фоне соответствующих глубин привело к снижению количества сорной растительности , т.е. в вар. 7 составило 2,5-10,8 шт. и в вар. 10 и 11 — 0,5 −10,5 шт/м^2 .

Таким образом, распашка люцерны трехлетнего стояния на глубину 40 см и применение переменной пахоты в последующие годы способствует снижению количества сорной растительности на посевах хлопчатника в севообороте. Появившаяся сорная растительность при таком приеме не оказала резкого отрицательного влияния на величину урожая, в результате чего получены достаточно высокие урожаи хлопка-сырца.

Эффективность севооборотов в снижении заболеваемости растений хлопчатника вилтом

Наибольшую опасность для хлопководства представляет заболеваемость растений вилтом.

В результате напряженной структуры посевных площадей, сложившейся в хлопководческих хозяйствах республики и в связи с преобладанием монокультуры хлопчатника, заболеваемость растений вилтом прогрессировала.

Проблему борьбы с вилтом нельзя решить проведением одного, даже наиболее эффективного мероприятия. Для того, чтобы успешно бороться с вилтом, необходим целый комплекс приемов, включающих сортосмену, агротехнические меры, химические препараты и т.д.

Высокоэффективным средством борьбы с вилтом являются хлопковые севообороты, в которых однолетние кормовые культуры — кукуруза, сорго, ячмень, рожь снижают заболеваемость.

Эффективность севооборотов значительно возрастает при применении системных фунгицидов — узгена и олгина (Телляев, Лигай, 1985).

Определение заболеваемости хлопчатника вилтом проведено в три срока: 20.VIII, 30.VIII и 10.IX. Был определен процент заболевших растений в сильной, средней и слабой степени путем подсчета в штуках. Установлено, что в севооборотных вариантах хлопчатник меньше поражен вилтом, чем в условиях монокультуры хлопчатника. Особенно это ярко отражается там, где хлопчатник чередовался с люцерной и сорго. Так как при чередовании хлопчатника с сорго заболеваемость хлопчатника вилтом в 1986 г. была равна 12,8 — 13,0%, против бессменного посева хлопчатника 22,5%, а в 1991 г. после выращивания сорго, как предшественника хлопчатника заболеваемость хлопчатника вилтом в 2-2,5 раза ниже, чем в монокультуре с удобрениями. Следует отметить, что по пласту сорго хлопчатник значительно меньше поражается вилтом по сравнению с его возделыванием по пласту кукурузы, (вар. 5.) т.е. соответственно составило 7- 6,5 и 14,2%.

Сопоставление полученных данных подтверждает положительное влияние хлопково-люцерновых севооборотов, где по пласту люцерны

Таблица 45

Заболеваемость хлопчатника вилтом на 10.IX, %.
Опыт 2

Номер варианта	Годы							
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1	14,1	23,0	20,7	17,9	20,0	19,50	19,25	18,2
2	12,1	22,5	18,1	18,1	16,5	18,75	14,50	16,8
3	-	13,0	15,8	10,5	-	7,00	8,50	-
4	-	12,8	14,5	10,7	-	6,50	7,75	-
5	-	15,8	15,3	11,7	-	14,25	12,25	-
6	-	-	-	5,9	8,25	9,75	9,50	-
7	-	-	-	4,4	6,75	8,75	10,50	-
8	-	-	-	4,7	4,25	8,50	8,75	12,2
9	-	-	-	4,7	8,50	11,25	10,75	11,9

процент количества заболевших растений был от 4,4 до 5,9%, когда в контрольном варианте этот показатель равен 16,5% (табл. 45).

Поражаемость хлопчатника вилтом, во всех агротехнических фонах, повышается с севера на южную зону республики. Это обусловлено тем, что на более засоленных землях северной и центральной зоны возбудители вилта развиваются слабее, чем в южной зоне, где почвы менее засолены.

На распространение и вредоносность вилта как по годам, так и в течение одного года вегетационного периода существенное влияние оказывают факторы среды, из которых главными являются: структура посевов и сроки возделывания восприимчивых и устойчивых культур. Если в условиях типичных сероземов Ташкентской области длительная неудобряемая монокультура хлопчатника практически исключает заболевание растений вилтом, то на лугово - сазовых почвах Ферганской области болезнь прогрессирует и заболеванию подвергаются почти 50% имеющихся на гектаре растений (Гурсунходжаев, Болкунов, 1987).

Результаты наблюдений в опытах, проведенных в разных почвенно-климатических зонах республики, показали, что наибольшая заболеваемость хлопчатника вилтом отмечена на неудобренной монокультуре по сравнению с удобряемой. Значительное подавление возбудителя вилта отмечается по пласту, обороту пласта и на 3-й год после трехлетней люцерны, в последующие годы по мере отдаления от года распашки отмечается прогрессирование болезни.

Прерывание после четырехлетнего возделывания хлопчатника с однолетними кормовыми культурами, особенно с сорго, способствовали резкому сокращению заболеваемости. (табл.45.).

Условия прогрессирования или подавления вилта разные, в зависимости от севооборотов, агротехники возделывания хлопчатника; метеорологических условий, особенно гидротермического режима почвы, исходного инфекционного потенциала и его рассового состава и др. Без создания соответствующих условий, способствующих снижению агрессивности возбудителя болезни в почве, вилт ликвидировать нельзя.

Таким образом, одним из наиболее доступных и экономически выгодных мероприятий борьбы с вилтом является систематическое чередование посевов хлопчатника с посевами непоражаемых культур, т.е. севооборот. Возделывание хлопчатника в хлопково- люцерновом севообороте и чередование с посевами люцерны, кукурузы, джугары, суданской травы и других кормовых культур способствует снижению заболеваемости хлопчатника вилтом.

Глава IX. СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Севообороты и их влияние на плодородие почвы

Определение содержания гумуса в почве и его изменений в почве и, в зависимости от севооборота, внесения минеральных и органических удобрений показало, что перед закладкой опыта 2 по содержанию гумуса все изучаемые варианты не имели существенных различий. В слое 0-40 см его содержание находилось в пределах 0,65-0,68%. Весной 1989 г., т.е. через 3 года в варианте с монокультурой хлопчатника без удобрений содержание гумуса составило 0,53%, т.е. снизилось на 0,15% к массе почвы по сравнению с исходным содержанием. В варианте с монокультурой хлопчатника с удобрением (вар. 2) этот показатель равнялся 0,61%, т.е. его содержание снизилось на 0,06% , а с внесением органо-минеральных удобрений сохранилось на уровне исходного или повышалось на 0,05% (вар. 4).

После трехлетней люцерны содержание гумуса повысилось на 0,14-0,18% по сравнению с исходным содержанием, по обороту пласта люцерны оно осталось без изменений и находилось в пределах 0,81-0,83%.

Содержание гумуса в почве в конце ротации в большей степени снизилось в монокультуре хлопчатника без удобрений и в севообороте 1:3:1:2 (без люцерны) и с внесением минеральных удобрений. Следует отметить, что особенно заметное снижение этого показателя наблюдается в первые годы исследований при бессменном возделывании хлопчатника. Запасы органического вещества за годы исследований снизились до определенного предела, затем они вместе с урожайностью хлопчатника стабилизировались на одном уровне.

В монокультуре хлопчатника с внесением минеральных и органических удобрений содержание гумуса также снижается, но за счет навоза, на незначительную величину (табл. 46 и рис. 7).

Результаты исследований показывают, что в безлюцерновом севообороте с ежегодным применением только минеральных удобрений содержание гумуса снижается на 20,7%, а с ежегодным применением минеральных удобрений и разовом внесении органических удобрений из расчета 40 т/га количество гумуса за годы исследований

Таблица 46

Содержание гумуса в слое 0-40 см, %. Опыт 2

Номер варианта	1986г.		1987г.		1988г.		1989г.		1990г.	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
1	0,678	0,671	0,640	0,630	0,597	0,570	0,531	0,501	0,513	0,504
2	0,668	0,660	0,605	0,600	0,683	0,683	0,607	0,608	0,647	0,591
3	0,642	0,603	0,640	0,620	0,630	0,612	0,577	0,533	0,578	0,530
4	0,654	0,590	0,620	0,615	0,710	0,698	0,660	0,627	0,667	0,628
5	0,650	0,603	0,620	0,610	0,710	0,778	0,713	0,632	0,691	0,626
6	0,685	0,691	0,630	0,660	0,758	0,822	0,817	0,820	0,811	0,806
7	0,671	0,693	0,700	0,700	0,815	0,809	0,813	0,808	0,813	0,784
8	0,673	0,681	0,680	0,670	0,783	0,797	0,831	0,821	0,833	0,801
9	0,677	0,683	0,700	0,710	0,824	0,872	0,844	0,818	0,821	0,788

Продолжение табл. 46

Номер варианта	1991г.		1992г.		1993г.		1994г.		Снижение или накопление гумуса весной 1994г. к весне 1986г., %
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,509	0,500	0,499	0,488	0,480	0,476	0,479	0,464	-29,4
2	0,652	0,631	0,623	0,622	0,601	0,596	0,610	0,585	-8,5
3	0,536	0,532	0,509	0,510	-	-	-	-	-20,7
4	0,672	0,664	0,658	0,621	-	-	-	-	+0,6
5	0,669	0,637	0,658	0,621	-	-	-	-	+1,2
6	0,811	0,786	0,839	0,820	0,709	0,780	0,810	0,790	+18,2
7	0,774	0,721	0,747	0,709	0,715	0,708	0,690	0,681	+2,8
8	0,805	0,776	0,843	0,830	0,790	0,770	0,780	0,763	+15,8
9	0,803	0,744	0,798	0,709	0,750	0,740	0,740	0,706	+9,3

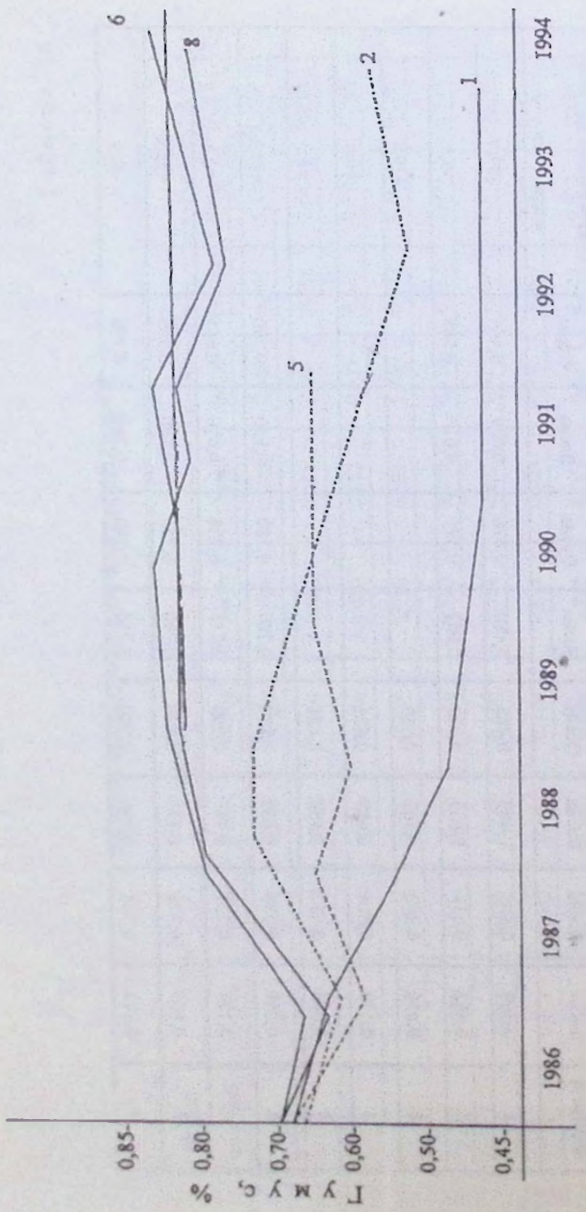


Рис 7. Динамика изменения содержания гумуса (весной, в слое 0-40 см).
вар. 1 – монокультура без удобрений, вар. 2 – монокультура + NPK,
вар. 5 – севооборот 1:3:1:2, вар. 6 – севооборот 3:4:1:2, вар. 8 – севооборот 3:7.

стабильное или повышается на 0,6 до 1,2% по сравнению с исходным состоянием.

В хлопково - люцерновом севообороте содержание гумуса в почве к концу ротации благодаря накоплению большой массы мелких, более деятельных корней, в слое 0-40 см увеличилось на 2,8-9,3% по сравнению с исходным, а при дополнительном внесении навоза под 4-й год хлопчатника после распашки люцерны из расчета 40 т/га содержание гумуса в почве увеличилось на 15,8-18,2% по сравнению с исходным содержанием, т.е. достигается расширенное воспроизводство плодородия почвы. Вместе с тем, даже в хлопково-люцерновом севообороте к концу ротации содержание гумуса в более глубоких слоях почвы (40-100 см) снижается по сравнению с исходным ее содержанием. Это обусловлено, очевидно, ежегодным проведением промывки. За годы исследований нами проведен расчет гумусового баланса при возделывании хлопчатника и других сельскохозяйственных культур с различной урожайностью. Для этого нами определены валовой запас гумуса в почве и количество растительных остатков, поступающих в почву. Определили ежегодный баланс гумуса, а также за ротацию и рассчитали норму навоза для покрытия дефицита или прироста гумуса (табл. 47).

Полученные данные показывают, что баланс гумуса зависит от возделываемых культур, запаса гумуса в почве, почвенных условий и уровня урожая.

Наименьшее количество растительных остатков имеется после хлопчатника. Это вполне объяснимо. Нынешнее фитосанитарное состояние почвы, вызванное бессменными посевами хлопчатника, не позволяет запахивать растительные остатки, что приводит к отчуждению значительной части биомассы растений, а вместе с ней и питательных веществ. В почве остаётся часть листьев, створок и мелких корней, которые в балансе органических веществ почвы из-за своей незначительной массы не могут играть существенной роли.

Поэтому для биологического кругооборота веществ более благоприятные условия создаются при возделывании кормовых культур, что превосходит корневые и пожнивные остатки хлопчатника.

Можно отметить, что с применением минеральных удобрений в значительной мере увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур, которые выносят наибольшее количество питательных элементов, в т.ч. гумуса.

Как свидетельствуют данные, потери гумуса находятся в прямой зависимости от величины урожая, а восполнение потерь — от вида возделываемых культур, т. е. под пропашными культурами (хлопчатник, кукуруза, сорго) баланс гумуса всегда отрицательный, а под культурами сплошного посева (люцерна, пшеница) — положительный.

При посеве пшеницы в 1993 г. (в севообороте 3:4:1:2) отмечается положительный баланс гумуса в почве.

К концу ротации в севообороте 3:7 сохраняется исходное плодородие почвы, т. е. простое воспроизводство, а в севообороте 3:4:1:2 — расширенное воспроизводство плодородия почвы. При монокультуре хлопчатника без удобрений и с удобрением, а также в безлюцерновом севообороте наблюдается отрицательный баланс гумуса в почве.

В севообороте с дифференцированным внесением норм азота и одноразовым внесением 40 т/га навоза также достигнут положительный баланс гумуса в почве, который, в свою очередь, положительно сказывается на урожае хлопка-сырца.

Увеличение урожайности сельскохозяйственных культур во многом зависит от обеспеченности их элементами питания. Поэтому вопрос о поднятии плодородия почв, наряду с почвенным гумусом тесно связывается с обеспечением их азотом и фосфором.

Содержание общего азота при монокультуре хлопчатника без удобрений по годам исследований медленно снижается. За 9 лет его количество снизилось от 0,063 до 0,043 или потери общего азота составили 31,8%. На фоне минеральных удобрений и 40т/га навоза интенсивность потерь азота снизилась почти в 2 раза, по сравнению с неудобряемой монокультурой и составила 17,9%. В безлюцерновом севообороте наблюдается такая же закономерность, то есть снижение содержания общего азота идет медленнее, чем без внесения органических удобрений (табл. 48).

В хлопково-люцерновом севообороте 3:4:1:2 хлопчатник после распашки трехлетней люцерны возделывается в течение 4-х лет, а затем прерывается однолетним возделыванием пшеницы. Под четвёртый год внесен навоз из расчета 40 т/га. В этом случае в формировании урожайности хлопчатника фактор "питательные элементы" находится в оптимуме, т. е. с получением достаточно высокого урожая хлопка-сырца баланс азота к концу ротации остаётся положительным. Содержание общего азота повысилось на 2,9% против исходного состояния. В севообороте 3:7, где хлопчатник возделывали после люцерны бессменно в течение 7 лет, содержание общего азота повысилось на 1,4%, что меньше по сравнению с севооборотом 3:4:1:2.

Таблица 47

Баланс гумуса, ±, т/га. Опыт 2

Номер варианта	Годы										Баланс гумуса к концу ротации, ±, т/га	В пересчете на навоз, ±, т/га
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994			
1	-0,41	-0,39	-0,35	-0,30	-0,28	-0,29	-0,28	-0,23	-0,23		-2,76	-73,6
2	-0,38	-0,32	-0,42	-0,34	-0,38	-0,39	-0,36	-0,08	-0,30		-2,97	-79,2
3	+0,10	-0,38	-0,36	-0,32	+0,02	-0,29	-0,26	-	-		-1,49	-39,7
4	+0,07	-0,38	-0,46	-0,37	-0,07	-0,43	-0,19	-	-		-1,83	-48,8
5	-0,33	-0,35	-0,46	-0,43	-0,11	-0,39	-0,39	-	-		-2,46	-65,6
6	-0,97	+1,40	+1,38	-0,54	-0,53	-0,53	-0,52	+0,09	-0,45		+1,27	+33,9
7	+0,95	+1,40	+1,36	-0,54	-0,54	-0,51	-0,48	-0,02	-0,37		+1,25	+33,3
8	+0,96	+1,37	+1,39	-0,55	-0,56	-0,53	-0,52	-0,44	-0,44		+0,68	+18,1
9	+0,98	+1,40	+1,37	-0,57	-0,54	-0,53	-0,54	-0,42	-0,41		+0,75	+20,0

Таблица 48

Содержание общего азота, %. Опыт 2, слой 0-30 см

Номер варианта	1986 г.		1988 г.		1989 г.		1990 г.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	0,063	0,057	0,058	0,054	0,053	0,050	0,052	0, 046
2	0,067	0,058	0,070	0,061	0,061	0,059	0,075	0,073
3	0,066	0,059	0,066	0,060	0,057	0,053	0,055	0,051
4	0,066	0,058	0,079	0,074	0,076	0,072	0,078	0,076
5	0,054	0,059	0,071	0,063	0,058	0,050	0,055	0,050
6	0,068	0,060	0,088	0,090	0,091	0,087	0,089	0,090
7	0,072	0,060	0,081	0,084	0,086	0,081	0,076	0,073
8	0,069	0,062	0,079	0,082	0,086	0,082	0,088	0,090
9	0,070	0,062	0,079	0,085	0,082	0,085	0,079	0,075

	1991 г.		1992 г.		1993 г.		1993 г.		Снижение или повышение 1994 к 1986 гг.
1	0,049	0,044	0,046	0,043	0,046	0,040	0,043	0,035	-31,8
2	0,070	0,070	0,063	0,056	0,057	0,053	0,055	0,047	-17,9
3	0,056	0,050	0,053	0,048	-	-	-	-	-19,7
4	0,074	0,070	0,060	0,056	-	-	-	-	-9,1
5	0,073	0,066	0,050	0,048	-	-	-	-	-7,4
6	0,087	0,093	0,082	0,075	0,077	0,074	0,070	0,067	+2,9
7	0,072	0,069	0,072	0,067	0,070	0,066	0,060	0,059	-16,7
8	0,084	0,081	0,081	0,077	0,076	0,073	0,070	0,065	+1,4
9	0,070	0,067	0,071	0,086	0,072	0,064	0,060	0,055	-14,3

Сроки определения: 1-весной
2-осенью.

Следует отметить, что даже в хлопково - люцерновом севообороте исключая из состава минеральных удобрений азот, хлопчатник удобряли только фосфорными и калийными удобрениями, что привело к значительному снижению содержания общего азота в почве к концу ротации. Потери азота по сравнению с исходным составили 16,7 и 14,3% .

Таким образом, недостаток оного из питательных элементов отрицательно сказывается на формировании урожая возделываемых культур и балансе этого элемента в конце ротации.

Результаты анализов показывали, что содержание подвижного фосфора в почве также зависит от схемы севооборота и удобрений. При совместном применении достигнуто наибольшее увеличение его содержания (вар. 6 и 8). Севооборот 3:7, без применения органических удобрений, оказался способным поддерживать содержание фосфора на исходном уровне, а в севообороте 3:4:1:2. достигнуто повышение (табл. 49) на 5,7%. Это связано с дополнительным поступлением в почву

Таблица 49

Содержание подвижного фосфора, мг на 100 г почвы. Слой 0-30 см. Опыт 2

Номер варианта	1986 г.		1988 г.		1989 г.		1990 г.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1,80	1,37	1,24	1,04	0,82	0,65	1,03	1,04
2	2,52	1,98	2,40	1,36	1,26	1,93	2,48	2,04
3	2,34	1,89	2,30	1,47	1,73	1,63	1,67	1,48
4	2,42	1,61	2,76	1,67	1,85	2,65	2,19	1,92
5	2,40	1,29	2,36	2,31	1,88	2,45	2,59	2,10
6	2,32	2,02	2,27	2,20	2,63	2,55	3,82	3,16
7	2,27	2,03	2,65	2,09	2,19	2,94	4,42	3,52
8	2,26	2,02	2,76	2,47	1,97	2,74	4,36	3,36
9	2,40	2,06	2,01	1,92	2,52	3,01	3,30	3,12

	1991 г.		1992 г.		1993 г.		1993 г.		Снижение или повышение к 1986 г., %.
1	1,13	0,86	1,00	0,80	1,10	0,70	1,00	0,71	-44,5
2	2,48	2,18	2,18	1,94	2,28	2,00	2,18	1,78	-13,5
3	1,96	1,82	2,13	1,62	-	-	-	-	-9,0
4	3,44	2,21	2,40	2,03	-	-	-	-	-0,8
5	3,67	2,54	2,37	1,86	-	-	-	-	-1,3
6	2,81	2,67	3,64	3,20	3,00	2,80	2,96	2,76	+27,6
7	2,36	2,07	2,40	2,10	2,36	2,16	2,40	2,30	+5,7
8	2,94	2,78	3,86	2,26	3,06	2,74	3,01	2,70	+33,2
9	2,16	1,89	2,48	2,08	2,16	2,01	2,40	2,20	0,0

Сроки определения: 1-весной
2-осенью.

органических веществ из растительных остатков пшеницы, которая возделывалась на 5-м году после распашки люцерны. Примерно такое же преимущество навоза наблюдается и в безлюцерновых севооборотах.

В хлопковой монокультуре без внесения минеральных удобрений к концу ротации снижение фосфора в 3 раза больше, чем в удобряемой монокультуре. Возделывание однолетних кормовых культур в течение одного года в кормовом поле хлопковых севооборотов при различных их сочетаниях оказало положительное влияние на содержание общего азота (опыт 6, табл. 50).

Наибольшее содержание общего азота в первый год возделывания хлопчатника после предшественников отмечается там, где выращивались зернобобовые и совмещенные посевы бобовых с злаковыми культурами.

Из данных табл. 50 видно, что после совмещенных посевов бобовых с злаковыми культурами и бобовых в раздельном посеве содержание общего азота составляло соответственно 0,042-0,039 и 0,44-0,45%.

Таблица 50

Содержание общего азота, %. Опыт 6

Номер варианта	1988г.				1989г.			
	Весна		Осень		Весна		Осень	
	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см
1	0,036	0,029	0,032	0,022	0,031	0,021	0,029	0,020
2	0,035	0,030	0,033	0,033	0,030	0,020	0,027	0,018
3	0,037	0,026	0,031	0,021	0,029	0,019	0,026	0,021
4	0,036	0,025	0,033	0,022	0,045	0,030	0,040	0,025
5	0,038	0,027	0,034	0,023	0,044	0,031	0,039	0,020
6	0,035	0,024	0,031	0,021	0,042	0,020	0,039	0,021
7	0,037	0,026	0,033	0,022	0,038	0,028	0,036	0,022
8	0,036	0,025	0,034	0,023	0,043	0,032	0,032	0,040
9	0,038	0,027	0,033	0,024	0,030	0,028	0,037	0,026
	1990г.				1991г.			
1	0,022	0,018	0,020	0,018	0,025	0,016	0,026	0,012
2	0,033	0,018	0,029	0,020	0,022	0,019	0,024	0,014
3	0,033	0,017	0,028	0,018	0,020	0,015	0,021	0,012
4	0,039	0,025	0,031	0,022	0,028	0,017	0,027	0,017
5	0,037	0,023	0,030	0,025	0,028	0,015	0,026	0,013
6	0,036	0,024	0,029	0,022	0,026	0,016	0,027	0,013
7	0,025	0,026	0,028	0,023	0,024	0,014	0,028	0,014
8	0,014	0,028	0,035	0,027	0,027	0,020	0,030	0,018
9	0,036	0,023	0,030	0,023	0,026	0,015	0,027	0,016

1988 г. – год возделывания предшественников
1989 г. – хлопчатник по пласту однолетних культур
1990 г. – хлопчатник по обороту пласта
1991 г. – хлопчатник на третий год после однолетних культур.

Таблица 51

Содержание валового фосфора в почве, %. Опыт 6

Номер варианта	1988г.				1989г.			
	Весна		Осень		Весна		Осень	
	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см	0-30 см	30-50 см
1	0,205	0,101	0,185	0,090	0,172	0,075	0,097	0,073
2	0,216	0,100	0,175	0,091	0,166	0,070	0,086	0,040
3	0,213	0,104	0,186	0,087	0,175	0,060	0,082	0,042
4	0,289	0,110	0,123	0,071	0,158	0,061	0,150	0,041
5	0,299	0,107	0,131	0,088	0,169	0,058	0,067	0,030
6	0,291	0,099	0,108	0,097	0,170	0,063	0,102	0,070
7	0,251	0,121	0,113	0,095	0,179	0,067	0,110	0,080
8	0,285	0,119	0,141	0,094	0,214	0,078	0,151	0,094
9	0,228	0,097	0,115	0,098	0,197	0,064	0,098	0,090
	1990г.				1991г.			
1	0,229	0,098	0,166	0,088	0,246	0,075	0,190	0,066
2	0,263	0,107	0,177	0,097	0,235	0,079	0,192	0,075
3	0,276	0,120	0,170	0,075	0,245	0,067	0,191	0,070
4	0,288	0,128	0,176	0,096	0,241	0,064	0,193	0,067
5	0,181	0,124	0,173	0,097	0,240	0,070	0,195	0,061
6	0,298	0,128	0,188	0,098	0,245	0,065	0,197	0,055
7	0,295	0,126	0,260	0,100	0,241	0,072	0,198	0,050
8	0,296	0,130	0,280	0,140	0,242	0,083	0,199	0,070
9	0,267	0,127	0,270	0,120	0,240	0,087	0,196	0,071

1988 г. – год возделывания предшественников
1989 г. – хлопчатник по пласту однолетних предшественников
1990 г. – хлопчатник по обороту пласта предшественников
1991 г. – хлопчатник на третий год после предшественников

Таким образом, анализы показали, что однолетнее возделывание бобовых, злаковых культур при их раздельном посеве, а также при совмещенных посевах способствует увеличению содержания общего азота в почве в течении одного года в сравнении с контролем.

Содержание валового фосфора в начале вегетации увеличивается, а к концу вегетации наблюдалось уменьшение.

В начале вегетации 1988 г. валовое содержание фосфора во всех вариантах почти одинаковое и колебалось в пределах 0,205-0,289% (табл.51).

Установлено, что наибольший расход запасов гумуса из почвы при бессменном возделывании хлопчатника происходит на почвах южной зоны, умереннее в центральной и значительно меньше в северной зоне. Расчеты показали, что в первые три года возделывания хлопчатника (по пласту, обороту пласта и третьему году после распашки люцерны) в севообороте на почвах южной зоны на каждую единицу гумуса почвы приходится хлопка-сырца в два раза больше, чем в северной зоне.

Более активная мобилизация органического вещества в почвах южной зоны обеспечивает и более высокий урожай хлопка-сырца. Поэтому высокую интенсивность минерализационных процессов следует рассматривать как положительный фактор, обеспечивающий получение наибольшей отдачи от севооборота. Это дает основание утверждать, что для почв южной зоны эффективными являются хлопково - люцерновые севообороты с хлопковостью 60-70 %, по схеме 3:4:1:2, 3:6:3:7 с трехлетним стоянием люцерны.

Гумусовой баланс почвы с хлопчатником за все годы отрицательный. Это обусловлено тем, что растительные остатки хлопчатника не могут покрывать расходные статьи баланса гумуса, это наблюдается только после многолетних трав, однолетних бобовых, кормовых и злаковых культур.

Необходимо также отметить, что при отсутствии минеральных удобрений не наблюдалось также резкого снижения гумуса из года в год. Оно через определенное время стабилизируется, т.е. дальнейший дефицит составил за год 0,162-0,199 т/га. Это связано с тем, что при снижении содержания гумуса ухудшаются водно-физические свойства почвы, питательный режим, т.е. все факторы формирования урожая находятся в минимуме, и поэтому снижается урожай хлопка-сырца. Следовательно, уменьшаются потери гумуса.

Таблица 52

Динамика изменения содержания гумуса, %. Опыт 7

Номер варианта	Варианты опыта	Слой почвы, см	1990г.		1991г.		1992г.		Разница осенью 1992г. к весне 1990г., %
			Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	Распашка трехлетней люцерны осенью	0-30	0,87	0,84	0,68	0,60	0,62	0,56	- 25,7
		0-50	0,87	0,79	0,46	0,55	0,53	0,54	
2	То же	0-30	0,92	0,56	0,60	0,58	0,59	0,55	- 40,2
		0-50	0,82	0,63	0,47	0,50	0,50	0,50	
3	Распашка трехлетней люцерны после второго укоса и посев кукурузы на зеленый корм	0-30	0,80	0,73	0,68	0,62	0,65	0,59	- 26,3
		0-50	0,72	0,76	0,42	0,45	0,55	0,52	
4	Распашка трехлетней люцерны после 3-го укоса и посев сидеральных культур	0-30	0,98	0,91	0,72	0,67	0,67	0,61	- 37,8
		0-50	0,81	0,78	0,58	0,46	0,55	0,49	
5	Распашка трехлетней люцерны после 3-го укоса и посев озимой пшеницы	0-30	0,89	0,92	0,72	0,66	0,64	0,62	- 29,3
		0-50	0,79	0,79	0,56	0,49	0,51	0,48	

С использованием минеральных удобрений в норме N-250, P-165 и K-125 кг/га можно в определенной мере снизить темп снижения содержания гумуса. В этом случае дефицит гумуса к концу ротации составил 0,999 т/га, а в монокультуре без удобрений —1,419 т/га.

С улучшением водно-физических и питательных режимов почвы повышается урожайность хлопчатника, в то же время расход органических веществ находится в прямой зависимости от величины урожая. Следует отметить, что валовой запас гумуса в слое 0-30 см в конце ротации в севооборотных вариантах остался на уровне исходного содержания, т.е. баланс гумуса не изменился.

Таким образом, кормовые культуры и особенно люцерна, как предшественники хлопчатника, играют решающую роль в сохранении положительного баланса гумуса.

В опыте 7 изучалось влияние разных сроков распашки трехлетней люцерны и возделывание разных кормовых культур на динамику содержания гумуса на почве.

Данные табл. 52 убедительно свидетельствуют о том, что летняя распашка люцерны на третий год жизни отрицательно сказывается на содержании гумуса в почве. Осенью 1992 г. по сравнению с весной 1990 г. запас гумуса в почве снижается. Наибольшие потери гумуса отмечены там, где по пласту люцерны возделывалась кукуруза на зерно. Значительное снижение запаса гумуса произошло также там, где после летней распашки люцерны возделывалась смесь бобово-злаковых культур на сидерат, хотя содержание гумуса после их запашки увеличилось по сравнению с вар.I. Наименьшие потери гумуса отмечены в вар.I, где после осенней распашки трехлетней люцерны возделывался хлопчатник.

Влияние различной структуры посевных площадей на плодородие почвы

Органическое вещество почвы находится в постоянном движении. В саморегулирующейся естественной почве, где нет отчуждения растительной продукции, происходит постоянное накопление гумуса. По мере увеличения его содержания возрастают потери в обменных процессах. На определенном уровне, соответствующем конкретным условиям зоны, устанавливается равновесие. При несоблюдении закона возврата освобождающиеся при разложении гумуса питательные вещества выносятся с урожаем. При этом неизменно идет обеднение почвы и падает урожайность возделываемых культур.

Пополнение гумуса идет прежде всего за счет корневых и пожнивных остатков растений.

Нашими исследованиями установлено, что биологический метод регулирования плодородия почвы за счет введения и освоения безлюцерновых севооборотов на фоне агротехники возделывания сельскохозяйственных культур обеспечивает превращение потенциального плодородия в эффективное, но не поддерживает бездефицитный баланс гумуса в почве.

На многолетнем опыте 3 изучалось влияние севооборотов с различной структурой посевов на плодородие почвы. В нем изучались безлюцерновые и хлопково-люцерновые севообороты с хлопковостью от 50 до 75% и соответственно доля кормовых культур, включая многолетние и однолетние, колебалась от 25 до 50 %. Контрольным вариантом была хлопковая монокультура, не удобряемая и удобряемая.

В результате исследований установлена тесная взаимосвязь в системе почва-растение-урожай-плодородие. В этой системе показатели урожайности основных сельскохозяйственных культур и плодородие почвы находятся в прямой зависимости от доли участия кормовых культур, особенно многолетних в хлопковом севообороте, т.е. чем больше растительных остатков после предшественников, тем больше урожай хлопка-сырца и выше плодородие почвы. Как известно, после люцерны происходит наибольшее обогащение почвы растительными остатками. В то же время длительное возделывание пропашных культур приведет к падению плодородия почвы и снижению урожайности этих культур.

Результатами исследований также установлено, что удельная насыщенность севооборота хлопчатником зависит также от почвенных и климатических условий.

В южной зоне высокий урожай хлопка-сырца получен при хлопковости до 70%. Но одновременно высокий урожай хлопка-сырца приводит к усиленной минерализации гумуса.

Эффективность севооборотов с высокой хлопковостью постепенно снижается в центральной и северной зонах хлопкосеяния Каракалпакстана.

Из данных таблицы 53 видно, что содержание гумуса в пахотном слое почвы, при непрерывном возделывании хлопчатника в течении 10 лет привело к значительной потери гумуса. Более высокие потери при монокультуре хлопчатника характерны варианту без удобрений (26,5%), а с внесением минеральных удобрений — 16,5% по сравнению

Таблица 53

Содержание гумуса в почве, %. Слой 0-30 см. Опыт 3

Номер варианта	Хлопковость, %	Кормовые культуры	1980г.		1981г.		1982г.		1983г.		1984г.	
			Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
1	100	-	0,681	0,670	0,640	0,603	0,631	0,560	0,631	0,604	0,600	0,600
2	100	-	0,671	0,641	0,680	0,641	0,691	0,660	0,640	0,641	0,642	0,610
3	75,0	25,0	0,650	0,610	0,710	0,603	0,680	0,681	0,690	0,630	0,670	0,590
4	66,6	33,4	0,640	0,610	0,730	0,730	0,791	0,714	0,700	0,680	0,680	0,610
5	62,5	37,5	0,660	0,660	0,731	0,733	0,792	0,781	0,890	0,880	0,860	0,760
6	70,0	30,0	0,641	0,680	0,710	0,710	0,740	0,762	0,853	0,860	0,840	0,770
7	60,0	40,0	0,681	0,621	0,780	0,741	0,740	0,791	0,854	0,850	0,870	0,750
8	55,5	44,5	0,641	0,662	0,730	0,710	0,710	0,723	0,890	0,810	0,800	0,780
9	55,5	44,5	0,641	0,681	0,731	0,710	0,700	0,733	0,863	0,820	0,800	0,760
10	50,0	50,0	0,650	0,663	0,723	0,741	0,730	0,721	0,842	0,800	0,820	0,750

Продолжение табл.53

Номер варианта	1985г.		1986г.		1987г.		1988г.		1989г.		Разница весной 1989г. к весне 1980г., %
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,670	0,650	0,544	0,480	0,494	0,461	0,501	0,461	0,501	0,442	-26,5
2	0,650	0,590	0,600	0,560	0,601	0,483	0,590	0,490	0,560	0,471	-16,5
3	0,600	0,582	0,650	0,601	0,592	0,570			-	-	-9,2
4	0,620	0,623	0,620	0,642	0,661	0,642	0,681	0,590	-	-	-6,2
5	0,831	0,780	0,780	0,703	0,761	0,654	-	-	-	-	+15,1
6	0,814	0,770	0,750	0,732	0,723	0,690	0,703	0,683	0,680	0,623	+6,2
7	0,781	0,713	0,790	0,741	0,724	0,751	0,781	0,671	0,742	0,644	+8,8
8	0,743	0,734	0,790	0,782	0,781	0,670	0,743	0,663	-	-	+12,1
9	0,792	0,761	0,780	0,734	0,790	0,721	0,740	0,661	-	-	+15,6
10	0,781	0,732	0,753	0,713	0,761	0,713	-	-	-	-	+16,9

с исходным его содержанием. То же самое наблюдается в безлюцерновом севообороте (1:4:1:2) с высокой хлопковостью. В этом севообороте по пласту (1981 и 1985 гг.) кукурузы, возделываемой на зерно, содержание гумуса повышалось соответственно по годам на 0,090 и 0,050% по сравнению с предыдущим годом ее возделывания. Однако, такое превышение в последующем из-за малого количества растительных остатков не обеспечивало поддержание плодородия почвы на исходном уровне. Следовательно, возникает необходимость снижения уровня хлопковости и внесения органических удобрений.

Необходимость изучения безлюцерновых севооборотов связана с почвенно-мелиоративными уловиями. Во многих хозяйствах из-за высокой засоленности земель, недостаточной протяженности КДС, близкого залегания уровня минерализованных грунтовых вод не везде представляется возможным получение полноценных всходов люцерны. Поэтому на таких землях рекомендуется ввести безлюцерновые севообороты с более солеустойчивыми кормовыми культурами (сорго, подсолнечник, суданская трава, зерновые колосовые).

Во всех хлопково-люцерновых севооборотах к концу ротации наблюдается повышение содержания гумуса. Однако, его величина зависела от уровня хлопковости, т.е. от доли кормовых культур в этих севооборотах. Превышение содержания гумуса к концу ротации во всех вариантах составило от 6,25% до 16,9% по сравнению с исходным содержанием. В хлопково-люцерновом севообороте с двухлетним стоянием люцерны, (2:4:1:2,) и с трехлетним стоянием люцерны, но при высокой хлоковости (70%) к концу ротации наблюдается наименьшее превышение гумуса (6,25%) по сравнению с другими вариантами, т.е. в условиях северной почвенно-климатической зоны хлопкосеяния нецелесообразно включать в систему севооборотов люцерну с двухлетним стоянием и севообороты с высокой хлопковостью, так как северная зона является менее обеспеченной термическими ресурсами. В севообороте 3:7 интенсивное снижение плодородия почвы наблюдается с шестого года возделывания хлопчатника (0,703%), а в севообороте 3:5 к концу ротации наблюдается превышение гумуса на 15,1% по сравнению с исходным содержанием. В этой схеме хлопковость составляет 62,5% и доля кормовых культур в структуре посева –37,5%. Высокая насыщенность хлопковых севооборотов многолетними травами обеспечивала получение высокого урожая хлопка-сырца с одновременным расширенным воспроизводством плодородия почвы (рис. 8).

Прерывание хлопчатника после четырехлетнего возделывания однолетним возделыванием кормовых культур по схеме 3:4:1:2 и 3:4:1:1 соответственно с хлопковостью 60,0 и 55,5% обеспечивало превышение гумуса на 8,8 и 12,1 по сравнению с исходным содержанием. Следует отметить, что из этих двух расчлененных схем более целесообразным для центральной и северной зоны республики является схема севооборота 3:4:1:1 с хлопковостью 55,5%.

Наибольшее накопление гумуса к концу ротации наблюдалось в севообороте 3:3:1:2 и 3:3:1:1 с хлопковостью 55,5 и 50%. Повышение доли кормовых культур в структуре посевов до 44,5-50% и прерывание возделывания хлопчатника на четвертом году после люцерны однолетними кормовыми культурами способствовали превышению гумуса на 15,6-16,9% по сравнению с исходным содержанием. Севообороты с низкой хлопковостью необходимо применять на малоплодородных землях, а резкое снижение хлопковости с экономической точки зрения можно компенсировать введением севооборотов с более высокой хлопковостью на мелиоративно благоприятных, высокопродуктивных землях.

Таблица 54

Содержание гумуса в почве, % Слой 0-30 см. Опыт 6

Номер варианта	1988 г.		1989 г.		1990 г.		1991 г.		Разница
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1.	0,59	0,56	0,58	0,56	0,56	0,53 I	0,56	0,51	-5,1
2.	0,65	0,52	0,71	0,66	0,63	0,60	0,60	0,55	-7,7
3.	0,66	0,54	0,71	0,69	0,65	0,61	0,60	0,56	-9,1
4.	0,63	0,62	0,69	0,63	0,59	0,55	0,58	0,56	-7,9
5.	0,59	0,60	0,68	0,60	0,60	0,58	0,58	0,54	-1,7
6.	0,63	0,60	0,82	0,73	0,72	0,67	0,69	0,64	+9,5
7.	0,63	0,60	0,83	0,74	0,74	0,68	0,68	0,65	+8,0
8.	0,68	0,66	0,83	0,77	0,77	0,72	0,70	0,68	+2,9

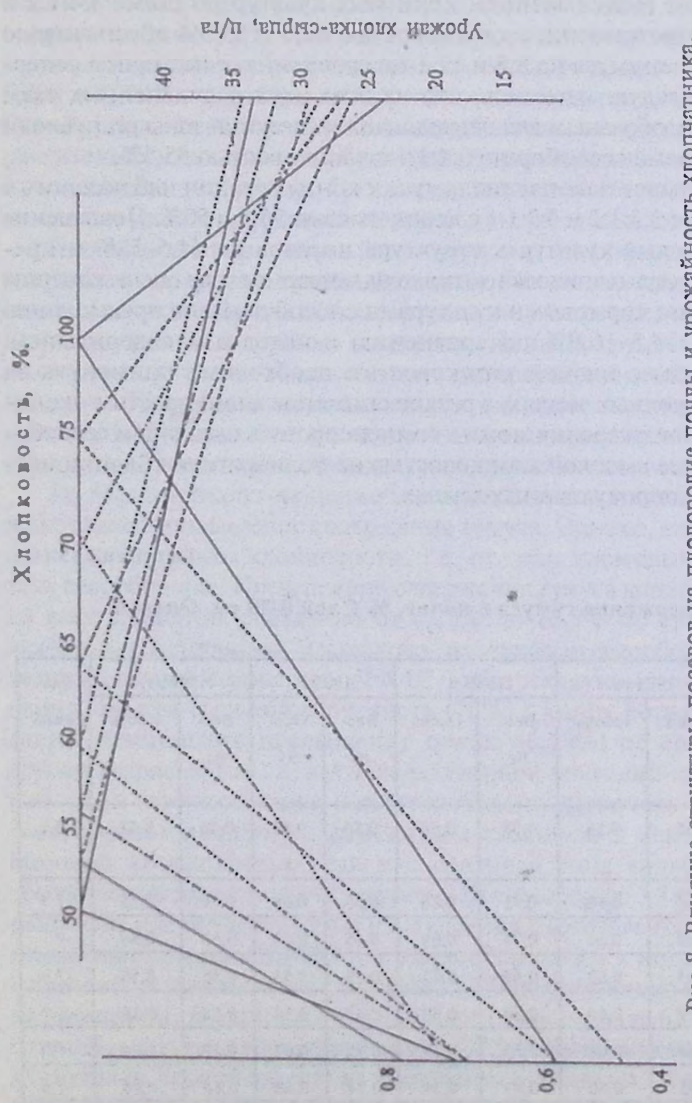


Рис 8. Влияние структуры посевов на плодородие почвы и урожайность хлопчатника.

вар. 2-монокультура, хлопковость 100%, вар. 6- севооборот 1:4:1:2,
вар 4-севооборот 2:4:1:2, вар. 5-севооборот 3:5, вар. 6-севооборот 3:7,
вар. 7- севооборот 3:4:1:2. вар 8- севооборот 3:4:1:1, вар. 10- севооборот 3:3:1:1.

Как видно из полученных данных на кормовом поле 2-го звена севооборотов 3:4:1:3; 3:4:1:2; 3:4:1:1; 3:3:1:2 и 3:3:1:1, возделывание кормовых культур для получения зерна и зеленой массы в раздельном посеве не дало желаемого результата в сохранении плодородия почвы в течении всей ротации. Поэтому мы в опыте 6 изучали влияние раздельных и многокомпонентных посевов в сочетании с применением сидерации на содержание гумуса, т.е. на плодородие почвы (табл. 54, рис 9).

Выращивание однолетних кормовых культур в течение одного года в кормовом звене хлопковых севооборотов при различных их сочетаниях оказало положительное влияние на содержание гумуса в почве.

Данные табл. 54 свидетельствуют о том, что раздельный посев кормовых и даже бобовых культур в течение одного года не обеспечивал поддержание плодородия почвы на уровне исходного содержания.

Применение многокомпонентных посевов, особенно кормово-злаковых и бобовых травосмесей на зеленый корм и после их уборки бобово-злаковых травосмесей на сидерат, способствовали поддержанию плодородия почвы на высоком уровне. В конце ротации содержание гумуса повысилось на 2,9-9,5%.

По обороту пласта и на третьем году возделывания хлопчатника после предшественников содержание гумуса снизилось, что обусловлено ежегодной минерализацией органических веществ почвы. Можно заключить, что на кормовом поле второго звена хлопково - люцерновых севооборотов более целесообразно применять многокомпонентные посевы, состоящие из кормово-бобовых и злаковых травосмесей на зеленый корм с последующим возделыванием после их уборки бобово -злаковых травосмесей на сидерат, которые обеспечивают положительный баланс гумуса в последующие годы возделывания хлопчатника.

Таким образом, на основании результатов исследований можно сделать вывод, что безлюцерновые севообороты не должны превышать 10-15% орошаемой площади. Преобладающими должны быть хлопково-люцерновые севообороты с трехлетним стоянием люцерны. Хлопковость вводимых севооборотов в южной зоне климатических условий можно довести до 70%, в северной зоне — до 50-62,5% и центральной — до 55,5-66,6%.

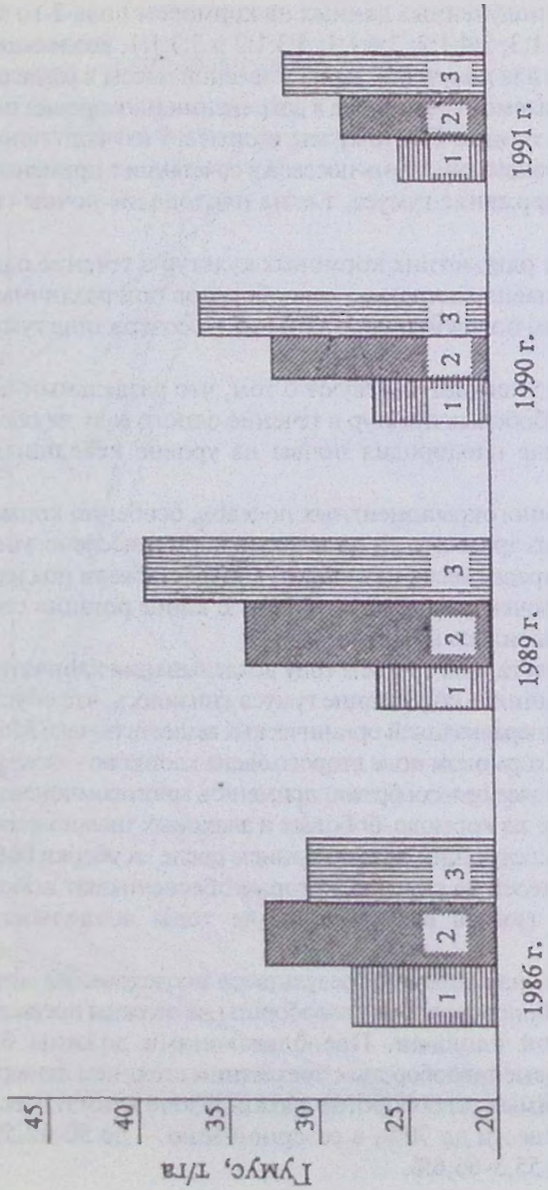


Рис 9. Динамика изменения гумуса (в слое 0-30 см).

1-вар. 1. монокультура + NPK, 2-вар.3, в 1988 году кукуруза на зерно, а 8 последующие годы хлопчатник, 3-вар.8, 1988 г. сорго +любия +тритикале на зеленый корм и после их уборки посев сидеральных культур,в последующие годы хлопчатник.

Таблица 55.

Накопление растительных остатков предшественникам хлопчатника, ц/га.
Опыт 1

Номер варианта	Предшественники хлопчатника	Трехлетняя люцерна перед распашкой, осень 1977 г.			Кукуруза		Всего за два года.
		Слой почвы, см			1975	1980	
		0-30	35-50	0-50	Слой 0-50 см	Слой 0-50 см	
5	Люцерна в севообороте 3:7	134,8	20,0	154,8	-	-	-
6	Люцерна в севообороте 3:7	144,8	12,4	157,2	-	-	-
7	Люцерна в севообороте 3:7	144,8	25,0	169,8	-	-	-
8	Люцерна в севообороте 3:7	140,0	24,4	164,4	-	-	-
9	Люцерна в севообороте 3:7	136,8	22,8	159,6	-	-	-
10	Люцерна в севообороте 3:7	142,8	24,4	167,2	-	-	-
11	Люцерна в севообороте 3:7	135,2	22,0	157,2	-	-	-
12	Кукуруза в севообороте 1:4:1:4	-	-	-	45.0	40.4	85.4
13	Кукуруза в севообороте 1:4:1:4	-	-	-	46.5	42.4	88.9

Необходимо отметить, что от доли кормовых культур в севообороте зависит количество корневых и пожнивых остатков, растительные остатки в почве являются основной частью приходной статьи баланса гумуса.

В опыте 1 перед распашкой 3-х летней люцерны в слое почвы 0-50 см накапливается от 154,8 до 169,8 ц/га корневых и пожнивых остатков, а в севообороте 1:4:1:4, кукуруза за 2 года накопила 85,4-88,9 ц/га растительных остатков или в 2 раза меньше, чем трехлетняя люцерна (табл.55).

В севообороте 1:3:1:2 с хлопковостью 75% (опыт 2, вар. 3 и 4) при совмещенном возделывании сорго и суданской травы за два года (1986 и 1990 гг.) в слое почвы 0-50 см накоплено органической массы 134,9-142,4 ц/га, а при возделывании кукурузы на зерно также за 2 года — 98,0 ц/га (табл.56).

Известно, что бобовые кормовые культуры наряду с корневой массой обогащают почву биологическим азотом. С этой точки зрения их участие в севообороте в качестве предшественников более целесообразно, чем другие кормовые культуры.

Таблица 56

Накопление растительных остатков предшественниками хлопчатника, ц/га. Слой 0-50 см.

Опыт 2

Номер варианта	Севообороты	Люцерна	Сорго +суданка		Кукуруза		Пшеница	Всего корневых остатков, ц/га
		Перед распашкой, 1988 г.	1986 г.	1990г.	1986	1990		
3	1:3:1:2	-	68,1	66,8	-	-	-	134,9
4	1:3:1:2	-	72,4	66,8	-	-	-	142,4
5	1:3:1:2	-	-	-	49,2	48,8	-	98,0
6	3:4:1:2	97,0	-	-	-	-	48,0	145,0
7	1:3:1:2	91,0	-	-	-	-	51,0	142,0
8	3:7	103,0	-	-	-	-	-	103,0
9	-	95,0	-	-	-	-	-	95,0

В севообороте 3:4:1:2 после трехлетней люцерны и пшеницы в почве осталось 142-145,0 ц/га корневых и пожнивных остатков, а в севообороте 3:7, где предшественником была только люцерна — 95,0 — 103,0 ц/га.

С целью интенсификации кормового звена хлопковых севооборотов 3:4:1:3; 3:4:1:2 и 3:4:1:1 изучали эффективность раздельных и многокомпонентных посевов как предшественников хлопчатника. В результате установлено, что более эффективным оказались многокомпонентные посевы кормово-бобовых злаковых травосмесей на зеленый корм в сочетании с бобово - злаковыми травосмесями на сидерат (табл.57). Масса растительных остатков после них в слое 0-50 см составила 111,0 ц/га, что способствует созданию благоприятных условий для формирования высокого урожая хлопка-сырца и повышения плодородия почвы.

Исследованиями установлено, что при недостатке органических удобрений пополнение почвы гумусом за счет растительных остатков

Таблица 57

Накопление растительных остатков предшественниками хлопчатника после однолетнего возделывания, ц/га. Слой 0-50 см. Опыт 6

Номер варианта	Предшественники	Корневая масса, ц/га	Тритикале+рожь+горох на сидерат		Всего растительные остатки
			Надземная масса (сухая)	Корневая	
2.	Сорго на зеленый корм	83,0	-	-	83,0
3.	Кукуруза на зерно	47,8	-	-	47,8
4.	Лобия на зерно	12,1	-	-	12,1
5.	Маш на зерно	10,4	-	-	10,4
6.	Лобия+рожь+тритикале на зеленый корм	35,2	15,7	12,8	63,7
7.	Лобия+горох+рожь на зеленый корм	38,0	15,5	13,6	67,1
8.	Сорго+лобия+тритикале на зеленый корм	85,2	15,8	10,0	111,0

возделываемых культур является очень важным приемом. С хозяйственной точки зрения растительные остатки выгодны и тем, что на их внесение не требуется дополнительных затрат, так как они уже находятся в почве. Другим преимуществом растительных остатков перед органическими удобрениями является то, что они более или менее равномерно распределены на поливной карте почвы.

Таким образом, на основании разностороннего изучения хлопковых севооборотов на разных почвенно-климатических зонах республики дается возможность с целью получения высокого урожая хлопка-сырца и сохранения плодородия почвы районировать их в следующем порядке. (табл. 58).

Схемы хлопковых севооборотов должны быть строго дифференцированы с учетом почвенно-климатических особенностей Каракалпакстана и районированы по трем зонам: южной, центральной и северной.

На полях с сильной поражаемостью хлопчатника вилтом, с целью частого чередования хлопчатника с однолетними кормовыми культурами, схемы хлопково-люцерновых севооборотов можно перестраивать на безлюцерновые севообороты с сохранением прежней структуры посевов и хлопковости. Например, севооборот со схемой 3:6 можно перестраивать на 1:2:1:2:2; 3:5 на 1:2:1:2:1:1. При этом на кормовых полях более целесообразно возделывание кукурузы на зерно, сорго на зерно или на зеленый корм и пшеницы на зерно. После уборки этих культур применять совмещенные посевы бобово-злаковых культур (вика, рожь, ячмень) на сидерат.

Как показывают результаты наших исследований, а также Бекбанова Б.А. (1992, 1993), в условиях Каракалпакстана есть возможность получить высокий урожай зерна как озимой, так и яровой пшеницы. При этом необходимо правильно определить ее место в севообороте. Из-за неопределенности ее места в севообороте, чередования с другими культурами в производственных условиях не везде получают достаточно высокий урожай этой ценной продовольственной культуры.

На основании многолетнего изучения производительной способности почвы, почвенно-климатических, мелиоративных и других условий зон республики, считаем целесообразным размещение по прилагаемой схеме (табл. 59).

При этом почвенно-климатические зоны и подзоны, которыми районированы хлопковые севообороты, не изменяются. Пшеница

размещается в ранее принятых хлопковых севооборотах за счет одного поля хлопчатника, однолетних кормовых культур и на мелиоративном поле.

Озимую пшеницу целесообразно возделывать по летней распашке трехлетней люцерны и на мелиоративное поле. После уборки озимой пшеницы, возделываемой по летней распашке люцерны, можно возделывать просо на зерно, кукурузу или сорго на зеленый корм или бобово-злаковые травосмеси на сидерат, а после пшеницы, возделываемой на мелиоративных полях, надо провести летне-осенний посев люцерны.

Яровую пшеницу надо возделывать на место однолетних кормовых культур и на мелиоративных полях. После их уборки тоже можно возделывать кормовые культуры на зеленый корм или бобово-злаковые травосмеси на сидерат.

Таким образом, при таком чередовании с рекомендованной насыщенностью и структурой посевов сельскохозяйственных культур можно получить высокий урожай возделываемых культур с сохранением плодородия почвы.

Роль севооборотов в улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель

История и практика орошаемого земледелия в Центральной Азии показали, что люцерна, наряду со многими другими положительными свойствами, играет исключительно важное мелиоративное значение в борьбе с засолением почв.

Почти весь орошаемый земельный фонд Республики Каракалпакстан представлен засоленными почвами. Для того, чтобы получить на засоленных землях высокие урожаи хлопчатника и других культур, необходимо удалить из почвы накопившиеся вредные соли. Единственным мероприятием для удаления излишков солей из почвы является промывка засоленных земель на фоне хорошо работающей коллекторно-дренажной сети.

С точки зрения закрепления эффективности промывок и дальнейшего регулирования режима минерализованных грунтовых вод, от уровня залегания которых зависит интенсивность реставрации засоления почвы, исключительно важное значение имеют биологические факторы, одним из которых является возделывание люцерны.

Таблица 58

Районирование хлопковых севооборотов по почвенно-климатическим зонам республики

Схема севооборотов	Хлопковость, %	Почвенно-климатическая зона	Почвы	Район
1	*2*	*3*	*4*	*5*
3:7 3:6 2:4:1:3 3:4:1:3	70.0 66.6 70.0 63.6	Южная	1. Окультуренные, слабозасоленные (лугово-аллювиальные, такырно-луговые)	Амударьинский Берунийский Турткульский Элликкалинский
3:7 3:6 3:4:1:2 1:3:6	70.0 66.6 60.0 60.0		2. Слабоокультуренные, средне-засоленные, лугово-аллювиальные, такырно-луговые	
3:6 1:3:6 1:3:5 1:3:1:3	66.6 60.0 55.5 75.0		3. Слабоокультуренные, средне - и сильнозасоленные луговые, аллювиальные, лугово-болотные, песчаные, супесчаные, такырно – луговые.	
3:7 3:6 3:4:1:2 1:3:6 3:6	70,0 66,6 60,0 60,0 66,6	Центральная	1. Окультуренные, слабо - и среднезасоленные (лугово-аллювиальные, такырно - луговые)	Канлыкольский Кегейлийский Ходжейлийский Шуманайский
3:5 3:4:1:2 1:3:5 1:3:1:2	62,5 60,0 55,5		2. Слабоокультуренные, среднезасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	
3:6 3:5 3:4:1:2 1:3:5 3:6	66,6 62,5 60,0 55,5 66,6		3. Слабоокультуренные, средне-и сильнозасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	
3:5 3:4:1:2 1:3:5 1:3:4	62,5 60,0 55,5	Северная	1. Окультуренные, слабо-и среднезасоленные (лугово-аллювиальные, такырно - луговые)	Кунградский Чимбайский Караузякский Тахтакупырский
3:5 3:4 3:3:1:2 1:3:5 1:3:4 1:2:1:2	62,5 57,1 55,5 55,5 50,0 60,6		2. Слабоокультуренные, средне-и сильнозасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	

Таблица 59

Районирование хлопковых севооборотов, включающих пшеницу по почвенно-климатическим зонам республики

Схема севооборотов	Хлопковость, %	Пшеница, %	Почвенно-климатическая зона	Почвы	Районы
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
3:1:6	60,0	10,0	Южная	1. Окультуренные, слабозасоленные (лугово-аллювиальные, такырно-луговые)	Амударьинский Берунийский Турткульский Элликкалинский
3:1:5	55,5	11,5			
2:4:1:3	70,0	10,0			
3:4:1:3	63,6	9,1			
3:1:3:1:3	54,5	18,2			
3:1:6	60,0	10,0		2. Слабоокультуренные, среднезасоленные (лугово-аллювиальные, такырно-луговые)	
3:3:1:3	60,0	10,0			
3:4:1:3	63,6	9,1			
1:3:6	60,0	10,0			
3:1:6	60,0	10,0		3. Слабоокультуренные, средне-и сильнозасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные, песчаные, супесчаные, такырно-луговые)	
3:1:3:1:2	50,0	20,0			
1:3:5	55,5	11,5			
1:3:1:3	75,0	25,0			
1:3:1:2:1	62,5	25,0			

Продолжение табл. 59

Схема севооборотов	Хлопковость, %	Пшеница, %	Почвенно-климатическая зона	Почвы	Районы
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
3:1:6	60,0	10,0	Центральная	1. Окультуренные, слабозасоленные (лугово-аллювиальные, такырно-луговые)	Канлыкольский Кегейлийский Ходжейлийский
3:1:5	55,5	11,5			
3:1:3:1:2	50,0	20,0			
3:4:1:2	60,0	10,0			
3:3:1:3	60,0	10,0			
1:3:6	60,0	10,0			
3:1:5	55,5	11,5		2. Слабоокультуренные, средне-засоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	
3:1:4	50,0	12,5			
3:4:1:2	60,0	10,0			
3:1:3:1:2	50,0	20,0			
1:3:5	55,5	11,5			
1:3:6:1:2	71,4	28,6			
3:1:5	55,5	11,5		3. Слабоокультуренные, средне-и сильнозасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	
3:1:4	50,0	12,5			
3:4:1:2	60,0	10,0			
3:1:3:1:2	50,0	20,0			
1:3:5	55,0	11,5			
1:2:1:2	66,6	33,4			

Продолжение табл. 59

Схема севооборотов	Хлопковость, %	Пшеница, %	Почвенно-климатическая зона	Почвы	Районы
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
315	55,5	11,5	Северная	1. Слабоокультуренные, слабо-н средне засоленные (лугово-аллювиальные, такырно-луговые)	Кунградский Чимбайский Караузякский Тахтакупырский
314	50,0	12,5			
3312	55,5	12,5			
31212	44,4	22,2			
135	55,5	11,5			
134	50,0	12,5			
135	55,5	11,5		2. Слабоокультуренные, средне-и сильнозасоленные (лугово-аллювиальные, лугово-болотные)	
134	50,0	12,5			
3312	55,5	11,5			
31212	44,4	22,2			
1212	66,6	23,4			

Нашими исследованиями установлено, что люцерна оказывает весьма положительное влияние на снижение уровня грунтовых вод и вымывание солей из верхних горизонтов почвы.

Люцерна в первый год жизни даёт два укоса, а на второй и третий годы стояния – до пяти укосов. При отрастании люцерны поверхность поля затеняется, благодаря чему резко снижается величина физического испарения влаги из почвы.

Известно, что физическое испарение влаги почвой неизбежно вызывает вынос вредных для культурных растений солей на поверхность почвы. Затенение же, создаваемое растущим покровом люцерны, предохраняет почву от сильного нагревания, и поэтому температура почвы на люцерновом поле на 6-8° ниже, чем на полях, занятых пропашными культурами. Благодаря затенению поверхности почвы растениями создаются условия, при которых при каждом поливе растущей люцерны происходит вымывание солей из верхних горизонтов почвы в нижележащие слои. При этом процесс обратного подтягивания солей из нижних горизонтов в верхние слои почвы значительно ослабляется.

В улучшение водно-солевого режима почвы и регулирование режима грунтовых вод существенное влияние оказывает исключительно высокая транспирационная способность люцерны, благодаря чему уровень грунтовых вод на люцерновом поле всегда ниже, чем на поле, занятом хлопчатником.

Необходимо отметить, что мелиорирующее (рассолящее) действие на почву люцерна оказывает лишь при условии своевременного проведения вегетационных поливов и обеспечения надлежащего ухода за посевами.

Из практики многих хозяйств, расположенных в районах с засоленными почвами, известно, что при нарушении нормального поливного режима поля, занятые люцерной, не только не рассоляются, но наоборот, на этих полях к концу вегетационного периода происходит большое накопление солей и засоление всей толщи почвогрунта.

При недостаточных вегетационных поливах люцерна, для создания большой надземной зеленой массы, питается исключительно за счет минерализованной грунтовой воды. При этом грунтовая вода расходуется растениями, а соли, содержащиеся в ней, откладываются в почвогрунте. Поэтому очень вредно и недопустимо выращивание люцерны на засоленных землях (табл. 60-62.)

Из данных таблицы 60 видно, что под люцерной за годы ее произрастания произошло опреснение почвы, а при монокультуре

хлопчатника и безлюцерновых севооборотах — реставрация засоления почвы.

Во всех севооборотных вариантах по пласту люцерны наблюдалось значительное рассоление почвы после трехлетнего стояния люцерны, т.е. коэффициент накопления хлора составил 0,55-0,89.

В севообороте 1:4, т.е. после однолетнего возделывания кукурузы, коэффициент накопления хлора составил 0,93-1,04.

Дальнейшими наблюдениями установлено, что из-за повышенной минерализации грунтовой и поливной воды и солепылевых переносов содержание хлора к концу ротации по сравнению с исходным ее содержанием повышается. В хлопковой монокультуре коэффициент накопления хлора за ротацию составил 1,26-1,66, в севообороте 3:7-0,91-1,03 и в севообороте 1:4:1:4 – 1,14-1,18.

Применение в севообороте органических удобрений способствует уменьшению реставрации солей в почве за период ротации (табл.61).

Весной, в начале ротации, в слое почвы 0-30 см, во всех вариантах содержание хлора колебалось в пределах 0,024-0,037%, к осени этот показатель повышается. При хлопковой монокультуре без удобрений коэффициент накопления хлора составил 1,16 (вар.1), монокультуре с удобрениями—1,04, в севообороте 1:3:1:2 без внесения органических удобрений— 0,94, а в севообороте 1:3:1:2 с внесением органических удобрений—0,80-0,81. В конце ротации мелиорирующая роль люцерны в хлопково-люцерновом севообороте сохраняется. Здесь коэффициент накопления хлора составил 0,84-0,96. Следует отметить, что при расчлененном хлопково-люцерновом севообороте 3:4:1:2 коэффициент накопления хлора меньше по сравнению с севооборотом по схеме 3:6.

Таким образом, частое чередование культур в севообороте 3:4:1:2 способствует значительному снижению реставрации солей за период ротации благодаря мелиорирующему воздействию в первом звене люцерны и зерно-колосовых культур во втором звене.

Мелиорирующая роль люцерны в севообороте в зависимости от хлопковости с частым чередованием хлопчатника с кормовыми культурами установлена и в опыте 3 (табл.62).

Реставрация солей к концу ротации находится в прямой зависимости от длительности возделывания хлопчатника после люцерны. Результаты этого опыта также показали, что при частом чередовании хлопчатника в расчлененных севооборотах можно в значительной мере снизить реставрацию солей.

Таблица 60

Динамика содержания хлора по годам ротации, %. Слой 0-40 см. Опыт 1

Номер варианта	1975г.		1976г.		1977г.		1978г.		Коэффициент накопления хлор-иона осенью 1978г. к осени 1975г.,
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,035	0,021	0,013	0,040	0,026	0,035	0,021	0,024	1,14
2	0,026	0,022	0,023	0,048	0,037	0,061	0,017	0,026	1,18
3	0,046	0,023	0,015	0,023	0,034	0,058	0,019	0,026	1,13
4	0,033	0,022	0,024	0,040	0,029	0,035	0,020	0,024	1,19
5	0,022	0,036	0,030	0,030	0,025	0,039	0,022	0,025	0,69
6	0,024	0,024	0,035	0,028	0,021	0,039	0,021	0,020	0,83
7	0,041	0,031	0,018	0,034	0,023	0,030	0,021	0,019	0,61
8	0,044	0,029	0,030	0,027	0,029	0,031	0,023	0,026	0,89
9	0,041	0,022	0,016	0,027	0,028	0,028	0,022	0,019	0,96
10	0,037	0,029	0,026	0,025	0,024	0,025	0,025	0,016	0,55
11	0,027	0,026	0,026	0,024	0,032	0,020	0,024	0,016	0,61
12	0,032	0,028	0,014	0,049	0,023	0,043	0,025	0,026	0,93
13	0,046	0,022	0,016	0,031	0,036	0,038	0,029	0,023	1,04

Продолжение табл. 60

Номер варианта	1979г.		1980г.		1981г.		1983г.		1984г.		Коэффициент накопления хлор-иона осенью 1984г. к осени 1975г.,
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,010	0,028	0,015	0,039	0,015	0,018	0,013	0,040	0,019	0,035	1,66
2	0,012	0,025	0,015	0,036	0,020	0,017	0,015	0,030	0,022	0,032	1,45
3	0,016	0,039	0,019	0,036	0,019	0,025	0,013	0,025	0,017	0,029	1,26
4	0,016	0,043	0,018	0,031	0,017	0,025	0,019	0,030	0,019	0,030	1,36
5	0,027	0,022	0,019	0,040	0,016	0,019	0,014	0,025	0,019	0,034	0,94
6	0,013	0,024	0,022	0,040	0,014	0,024	0,016	0,024	0,014	0,024	1,00
7	0,017	0,022	0,016	0,031	0,014	0,019	0,016	0,028	0,013	0,030	0,97
8	0,014	0,026	0,018	0,026	0,014	0,026	0,014	0,025	0,013	0,027	0,93
9	0,011	0,026	0,013	0,029	0,020	0,026	0,014	0,028	0,011	0,020	0,91
10	0,009	0,024	0,014	0,033	0,015	0,026	0,010	0,029	0,015	0,030	1,03
11	0,015	0,017	0,011	0,027	0,016	0,015	0,016	0,025	0,017	0,024	0,96
12	0,010	0,035	0,016	0,033	0,012	0,018	0,015	0,020	0,016	0,032	1,14
13	0,013	0,022	0,015	0,029	0,016	0,028	0,012	0,029	0,012	0,026	1,18

Таблица 61

Динамика содержания хлора по годам ротации, %
Слой 0-30 см. Опыт 2

Номер варианта	1986 г.		1987 г.		1988 г.		1989 г.		Коэфф накоплен. хлора весной 1989 г. к весне 1986г.	1990 г.		1991 г.	
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень		Весна	Осень	Весна	Осень
1	0,024	0,033	0,035	0,041	0,039	0,046	0,028	0,038	1,16	0, 026	0,037	0,035	0,041
2	0,027	0,034	0,033	0,044	0,037	0,041	0,028	0,045	1,04	0,013	0,024	0,032	0,034
3	0,036	0,036	0,034	0,042	0,035	0,040	0,032	0,035	0,94	0,011	0,029	0,033	0,035
4	0,037	0,034	0,037	0,043	0,034	0,030	0,024	0,030	0,81	0,018	0,028	0,021	0,032
5	0,035	0,034	0,039	0,045	0,038	0,047	0,020	0,038	0,80	0,018	0,029	0,024	0,035
6	0,026	0,033	0,040	0,032	0,033	0,029	0,015	0,023	0,57	0,014	0,036	0,011	0,018
7	0,032	0,038	0,038	0,030	0,030	0,023	0,019	0,028	0,59	0,018	0,031	0,025	0,024
8	0,030	0,030	0,037	0,031	0,030	0,027	0,018	0,026	0,60	0,016	0,036	0,019	0,020
9	0,027	0,034	0,039	0,033	0,029	0,023	0,017	0,021	0,62	0,018	0,034	0,023	0,023

Продолжение табл. 61.

Номер варианта	1992 г.		1993 г.		1994 г.		Коэффициент накопления хлора осенью 1994 г. к осени 1986 г.
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,035	0,039	0,033	0,040	0,031	0,048	1,45
2	0,034	0,036	0,030	0,032	0,031	0,039	1,15
3	0,034	0,038	-	-	-	-	1,05
4	0,026	0,032	-	-	-	-	0,94
5	0,029	0,031	-	-	-	-	0,91
6	0,028	0,027	0,022	0,020	0,025	0,028	0,84
7	0,027	0,029	0,029	0,024	0,026	0,033	0,87
8	0,026	0,025	0,021	0,026	0,027	0,029	0,96
9	0,028	0,030	0,030	0,031	0,029	0,032	0,97

Таблица 62

Динамика содержания хлора по годам ротации, %. Слой 0-30 см. Опыт 3

Номер варианта	1980г.		1981г.		1982г.		1983г.		1984г.		Накопление хлор-иона осенью 1983г. к осени 1980г.,
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,027	0,039	0,021	0,040	0,024	0,036	0,029	0,043	0,021	0,031	1,10
2	0,029	0,037	0,028	0,039	0,026	0,040	0,015	0,037	0,024	0,032	1,00
3	0,031	0,036	0,030	0,037	0,031	0,046	0,009	0,026	0,021	0,031	0,72
4	0,028	0,040	0,031	0,039	0,040	0,045	0,010	0,026	0,027	0,029	0,65
5	0,026	0,034	0,029	0,038	0,038	0,037	0,016	0,025	0,029	0,027	0,83
6	0,023	0,037	0,025	0,035	0,019	0,024	0,014	0,027	0,021	0,030	0,73
7	0,030	0,034	0,027	0,030	0,033	0,030	0,021	0,027	0,021	0,023	0,79
8	0,024	0,036	0,029	0,034	0,034	0,030	0,011	0,024	0,017	0,024	0,67
9	0,025	0,036	0,037	0,034	0,033	0,030	0,021	0,026	0,021	0,024	0,76
10	0,028	0,036	0,029	0,035	0,033	0,031	0,019	0,027	0,023	0,025	0,75

Продолжение табл. 62

Номер варианта	1985г.		1986г.		1987г.		1988г.		1989г.		Накопление хлор-иона осенью 1989г. к осени 1980г.,
	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень	
1	0,044	0,041	0,012	0,034	0,039	0,046	0,030	0,039	0,032	0,049	1,26
2	0,044	0,047	0,026	0,038	0,045	0,049	0,028	0,035	0,032	0,043	1,16
3	0,041	0,048	0,014	0,041	0,043	0,040	-	-	-	-	1,11
4	0,044	0,046	0,011	0,023	0,021	0,033	0,029	0,038	-	-	0,95
5	0,029	0,030	0,010	0,032	0,017	0,030	-	-	-	-	0,88
6	0,029	0,026	0,023	0,029	0,028	0,036	0,030	0,031	0,029	0,037	1,00
7	0,021	0,028	0,021	0,029	0,017	0,037	0,031	0,033	0,031	0,032	0,94
8	0,026	0,028	0,016	0,032	0,023	0,027	0,030	0,038	0,033	-	0,92
9	0,025	0,027	0,021	0,026	0,021	0,030	0,029	0,031	-	-	0,86
10	0,026	0,028	0,022	0,026	0,022	0,029	-	-	-	-	0,80

Глава X. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТОВ

Одно из решающих факторов научно-технического прогресса в хлопководстве — внедрение в производство рациональных хлопковых севооборотов. Многолетними исследованиями доказано, что в повышении плодородия почв, высокопроизводительном использовании орошаемых земель севообороты являются необходимым мероприятием системы земледелия.

Увеличение производства грубых, сочных и концентрированных кормов в системе хлопковых севооборотов обеспечивает повышение производства животноводческой продукции. Это приводит к структурному улучшению в валовой продукции сельского хозяйства.

Следовательно, севообороты способствуют совершенствованию пропорций, выраженных в конкретных количественных соотношениях в валовой продукции сельского хозяйства, соответствующих общественным потребностям и решению проблемы выполнения продовольственной программы. Они без значительных капитальных вложений ускоряют интенсификацию сельскохозяйственного производства, повышают урожайность и продуктивность.

Роль и значение севооборотов не ограничивается только чередованием культур. Севообороты в условиях орошаемого земледелия имеют многогранное значение, которые заключаются в следующем:

они являются:

-основой рационального использования земель в хлопководстве;

-лучшим средством восстановления и повышения плодородия почв за счет обогащения их органическим веществом;

-мощным биологическим фактором в борьбе с сорняками хлопковых полей и защиты почв от других отрицательных явлений;

-одним из основных мероприятий, значительно снижающим вредность вилта хлопчатника и поддерживающим вилтоустойчивость районированных сортов;

-основой повышения эффективности минеральных удобрений, агротехнических и мелиоративных мероприятий;

-надежным источником создания прочной кормовой базы для развития животноводства;

-прочным фундаментом получения высокого и устойчивого урожая хлопка-сырца с высоким качеством волокна и наименьшими затратами.

Основу определения экономической эффективности хлопковых севооборотов составляло валовое производство хлопковой продукции в расчете на 100 га пашни. В этом случае монокультура даже при значительно низкой в сравнении с севооборотами урожайности хлопчатника обеспечивала больший выход валовой продукции, чем хлопково-люцерновый севооборот.

Подобная методика определения экономической эффективности не раскрывала в полной мере преимущества хлопковых севооборотов, не способствовала их освоению и определяла напряженную структуру посевных площадей в хлопкосеющих хозяйствах с низким удельным весом люцерны, других кормовых культур и высоким процентом посевов хлопчатника (Турсунходжаев, Болкунов,1987).

Переход хлопководческих хозяйств Узбекистана в 1984 г. на новую систему приема урожая хлопка-сырца с учетом его качества потребовал разработки новой методики определения экономической эффективности освоения севооборотов, в которой наряду с валовым производством хлопчатника учитывались и выход сортов на монокультуре и в севообороте и продукция животноводства, получаемая за счет кормовых полей севооборота.

В прежней методике экономическая эффективность севооборотов определялась показателями и урожайности, валового производства хлопка-сырца в расчете на 100 га севооборотной площади, причем валовая продукция хлопка чаще всего рассчитывалась по сложившейся средне реализационной цене. В таких подсчетах терялись сопоставимость, а в стоимостном показателе валовой продукции, рассчитанном по средне реализационной цене, не учитывалось качество хлопка-сырца в севооборотах и монокультуре хлопчатника.

Для более объективной оценки экономической эффективности севооборотов необходимо валовую продукцию хлопка учитывать в сопоставимых ценах посортно.

Хлопчатник, выращенный в севообороте, имеет в структуре урожая больший удельный вес первых сортов, что ведет к увеличению средне реализационной цены. Кроме того, необходимо учитывать и кормовые культуры в севообороте, причем не только в кормовых единицах, но и в стоимостном выражении.

При сравнительной оценке экономической эффективности по выходу валовой продукции со 100 га севооборотной площади, установлено, что, несмотря на сравнительно низкий выход хлопка-сырца в севообороте (табл. 63, 254-264т) по сравнению с монокультурой

(303-308т) стоимость хлопка-сырца соответственно составили 167-177,0 и 173,3-176,2 тыс. руб., т.е. в хлопково - люцерновом севообороте с хлопковостью 70% в стоимостном выражении не отстает от монокультуры с хлопковостью 100% из-за высокого качества полученного сырца в севообороте. Коэффициент качества хлопка-сырца в монокультуре составил 0,81 и в севообороте —0,92-0,95. Кроме того, со 100 га севооборотной площади за три года получено 414,0-420,0 тонн сена люцерны, которые в стоимостном выражении составили 21,5 -21,9 тыс. руб.

Углубление пахотного слоя до 40 см в монокультуре не оказали существенного влияния на повышение выхода валовой продукции по сравнению с вариантом хлопковой монокультуры, где глубина пахоты составила 30 см, а дифференцированное углубление пахотного слоя после распашки люцерны — до 40 см, по сравнению с тем, где глубина пахоты ежегодно составляло 30 см, что способствовало повышению стоимости валовой продукции со 100 га севооборотной площади на 10 тыс. руб.

В безлюцерновом севообороте стоимость валовой продукции составила 193,4 тыс. руб. Несмотря на высокую хлопковость (80%) этот вариант по выходу валовой продукции на 5 тыс.руб. отставал от хлопково-люцернового севооборота с дифференцированной глубиной пахоты.

Таким образом, валовой выход продукции со 100 га севооборотной площади несмотря на сравнительно низкую хлопковость (70 и 80%) в стоимостном выражении превышает хлопковую монокультуру с хлопковостью 100%, из-за высокого качества полученной продукции.

Также при сравнительной оценке экономической эффективности по выходу валовой продукции при различном хлопковом севообороте (1:3:1:2, 3:4:1:2 и 3:7) по сравнению с монокультурой хлопчатника установлено несомненное преимущество первого. Коэффициент качества в монокультуре составил 0,73, а в безлюцерновом севообороте (1:3:1:2) — 0,80, в севообороте 3:4:1:2— 0,93 и 3:7 — 0,89 (табл. 64).

В хлопково-люцерновом севообороте 3:4:1:2 с включением одного поля зерно-колосовых стоимость валовой продукции со 100 га севооборотной площади составила 406,8 тыс.сум, в хлопково-люцерновом севообороте 3:7 —397,0 тыс.сум, а в хлопковой монокультуре -296,7 тыс, сум, т.е. расчлененные схемы хлопково-люцерновых севооборотов (3:4:1:2), включающие пшеницу одного поля с экономической и агроэкологической точки зрения более эффективны по сравнению с другими севооборотами, а с монокультурой тем более.

Таблица 63

Сравнительная оценка экономической эффективности по выходу валовой продукции (среднее за 1975-1984 гг.) Опыт 1

Показатель	Вар. 2 Монокультура хлопчатника, глубина пахоты 30 см	Вар. 4 Монокультура хлопчатника, глубина пахоты 40 см	Вар. 5 Севооборот 3:7, глубина пахоты 30 см	Вар. 10 Севооборот 3:7, глубина пахоты 40 см	Вар. 12 Севооборот 1:4:1:4 глубина пахоты 40 см
Структура посевов: Хлопчатник, %	100	100	70	70	80
Люцерна, %	-	-	30	30	-
Кукуруза	-	-	-	-	20
Урожайность хлопчатника, ц/га	30,3	30,8	36,2	37,7	34,1
Сена люцерны, ц/га	-	-	140,2	138,0	-
Зерна кукурузы, ц/га	-	-	-	-	66,1
Выход хлопка-сырца со 100 га севооборотной площади, тонна	303,0	308,0	253,4	263,9	272,8
Выход кормов со 100 га, тонна	-	-	420,6	414,0	-
Выход зерна со 100 га, тонна	-	-	-	-	132,2
Стоимость валовой продукции со 100 га севооборотной площади, тыс. руб.	173,3	176,2	188,6	198,5	193,4
В т.ч. от хлопка-сырца	173,3	176,2	166,7	177,0	163,7
От продукции кормопроизводства	-	-	21,9	21,5	29,7
Коэффициент качества хлопка-сырца	0,81	0,81	0,92	0,95	0,85

Анализ экономической эффективности возделывания хлопчатника (табл.65) в различных севооборотах показал, что полученный хлопок-сырец в севообороте 3:4:1:2 оказался более рентабельным (51,6%) по сравнению с севооборотами 3:7 (46,8%) и 1:3:1:2 (33,3%). Рентабельность в этом варианте почти в два раза превышает рентабельность хлопковой монокультуры.

Стоимость продукции, выращенной в севообороте, значительно выше по сравнению с другими вариантами из-за высокой урожайности и качества хлопка-сырца, т.е. возделывания хлопчатника в хлопково-люцерновом севообороте и особенно в расчлененных ее схемах, включающих зерно-колосовые (пшеница) культуры, что является более эффективным с учетом проблемы повышения культуры земледелия, интенсивного развития хлопководства, повышения производства зерна и продукции животноводства, а также повышения урожайности сельскохозяйственных культур, не нарушая равновесия в экосистеме почва-растение-плодородие.

Таблица 64

Сравнительная оценка экономической эффективности севооборотов по выходу валовой продукции (среднее за 1986-1994 гг., по ценам 1994г.) Опыт 2

Показатель	Монокультура хлопчатника, удобряемая	Севооборот 1:3:1:2	Севооборот 3:4:1:2	Севооборот 3:7
Структура посевов: хлопчатник, %	100	71,4	60,0	70,0
Люцерна, %	-	-	30,0	30,0
Кукуруза, %	-	28,6	-	-
Пшеница, %	-	-	10,0	-
Урожайность хлопчатника, ц/га	28,9	30,7	38,2	36,8
Сена люцерны, ц/га	-	-	101,1	100,8
Зерна кукурузы, ц/га	-	45,7	-	-
Зерна пшеницы, ц/га	-	-	32,1	-
Выход хлопка-сырца со 100 га пашни, тонна	289,0	219,2	229,2	257,6
Выход кормов со 100 га, тонна	-	-	303,3	302,4
Выход зерна со 100 га, тонна	-	130,7	32,1	-
Стоимость валовой продукции со 100 га пашни, тыс. сумов	296,7	376,2	406,8	397,0
В т.ч. от хлопка-сырца, тыс. сумов	296,7	245,5	298,9	321,4
Кормов, тыс. сумов	-	-	75,8	75,6
Зерна, тыс. сумов	-	130,7	32,1	-
Коэффициент качества хлопка-сырца	0,73	0,80	0,93	0,89

Таблица 65

Экономическая эффективность возделывания хлопчатника в различных севооборотах, среднее за 1986-1994 гг. Опыт 2

Номер варианта	Средний урожай за лет, ц/га	Отклонение от монокультуры, ц/га	Выручка от реализации хлопка-сырца с учетом коэффициента качества, * сум/га	Затраты на производство хлопка-сырца, сум/га	Условно-чистый доход, сум/га	Увеличение условно-чистого дохода относительно 2-му варианту	Рентабельность, %
2	9 28,9	-	2967,2	2312,0	655,2	-	28,3
5	5 30,7	+1,8	3438,4	2578,0	859,6	204,4	33,3
6	6 38,2	+9,3	4981,3	3285,2	1696,1	1040,9	51,6
8	6 36,8	+7,9	4592,8	3128,0	1464,8	809,8	46,8

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Орошаемая территория Республики Каракалпакстан характеризуется большим разнообразием климатических и почвенно-мелиоративных условий, что требует дифференцированного применения систем севооборотов и технологии возделывания культур хлопкового комплекса.

2. На преобладающей части орошаемой территории развиты почвы гидроморфного ряда, преимущественно лугово-аллювиальные, средне- и сильнозасоленные. Поэтому здесь необходимо осуществление комплекса специфических, агротехнических и мелиоративных мероприятий по устранению отрицательного действия засоленности почв на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур.

3. Длительная монокультура хлопчатника, повышенная минерализация оросительной воды, засоление и загрязнение почв и в целом ухудшение экологической обстановки в связи с усыханием Аральского моря и другие недостатки в системе ведения орошаемого земледелия привели к снижению плодородия орошаемых почв и урожайности культур хлопкового комплекса.

4. Исследованиями установлено, что положительный баланс гумуса в почве в слое 0-50 см за одну ротацию обеспечивается в десятипольном севообороте по схеме 3:4:1:2 и 3:7 с внесением 40 т/га навоза под 4-й год хлопчатника после распашки 3-х летней люцерны на фоне NPK и PK. При схеме 3:4:1:2 прирост запаса гумуса в конце ротации составил 1,25-1,27 т/га или 0,107-0,126%, а в схеме 3:7 – 0,68-0,75 т/га или 0,063-0,090% от массы абсолютно сухой почвы.

5. При монокультуре хлопчатника с внесением навоза 40 т/га под шестой год на фоне NPK, а также в безлюцерновом севообороте 1:3:1:2 на фоне внесения 40 т/га навоза и без него запас гумуса в почве снижается соответственно на 2,97 и 1,49-2,46 т/га или на 0,068 и 0,031-0,055% от массы абсолютно сухой почвы.

6. Установлено, что наибольший расход запасов гумуса из почвы за период возделывания хлопчатника в севообороте происходит на почвах южной зоны, затем в центральной и значительно меньше в северной.

7. В соответствии с динамикой содержания гумуса изменяются основные водно-физические и агрохимические свойства почвы. По

мере снижения запасов гумуса уменьшается содержание водопрочных макро-и микроагрегатов, увеличивается плотность, падает водопроницаемость и общая скважность, что ухудшает воздушный, водный, солевой и питательный режимы почвы. Все это в целом отрицательно сказывается на росте, развитии хлопчатника, урожае хлопка-сырца и его качестве.

8. На засоленных почвах Каракалпакстана севообороты с трехлетним стоянием люцерны являются более эффективными по сравнению с двухлетними. При распашке трехлетней люцерны положительное действие ее отмечается в течение 4-х лет, а двухлетней – 3-х лет.

9. Многолетнее изучение динамики сезонного засоления почв показало, что кормовые и зерновые культуры сплошного сева и особенно люцерны оказывают рассоляющее действие на почвы. Коэффициент накопления хлора в конце ротации хлопково-люцернового и хлопково-люцерново-зернового севооборота составил 0,84-0,96, а при монокультуре хлопчатника, а также в безлюцерновых севооборотах — 1,05-1,45.

10. Наибольший урожай хлопка-сырца лучшего качества на орошаемых почвах получен в расчлененном севообороте по схеме 3:4:1:2 и составил 37,7 ц/га. При схеме 3:5 — 36,8; 3:6 — 36,1 ц/га и 3:7 — 36,2 ц/га. Прибавка урожая по сравнению с монокультурой хлопчатника удобряемой колебалась от 4,9 до 9,1 и неудобряемой –от 17,5 до 21,8 ц/га.

11. Эффективность севооборота существенно увеличивается на фоне дифференцированной глубины пахоты и внесения навоза. Средняя прибавка урожая хлопка-сырца за счет дифференциации глубины пахоты составила в среднем 1,7 ц/га и за счет внесения навоза – 4,5-5,0 ц/га.

12. Возделывание хлопчатника в хлопково-люцерновом севообороте с навозом и дифференциация глубины пахоты и норм азота дает возможность снижения норм внесения азотных удобрений за ротацию на 300 кг/га или на 16,4% по сравнению с ежегодным внесением по 250 кг/га.

13. В севообороте улучшается фитосанитарное состояние полей, уменьшается количество сорных растений и снижается заболеваемость хлопчатника вилтом. Значительное подавление возбудителя вилта отмечается по пласту, обороту пласта и на 3-й год после трехлетней люцерны. В последующие годы отмечается прогрессирование болезни.

Посев однолетних зерно-колосовых и кормовых культур, особенно сорго и пшеницы, способствовал резкому снижению заболеваемости хлопчатника вилтом.

14. Наибольший выход продукции обеспечивается при схеме севооборота 3:4:1:2. В этом севообороте производство хлопка-сырца на 100 га составило 229,2 и кормовых единиц 186,8 тонн. Возделываемые севооборотные культуры дают сбалансированный по белку рацион и обеспечивают содержание такого количества животных, от которых можно получить необходимое количество навоза для одноразового внесения 40 т/га за ротацию севооборота.

15. В хлопково-люцерново-зерновом севообороте по схеме 3:4:1:2 с включением одного поля зерноколосовых стоимость валовой продукции со 100 га севооборотной площади составила 406, 8 тыс.сум, а в хлопково-люцерновом севообороте по схеме 3:7-397 тыс. сум., при монокультуре хлопчатника удобряемой — 296,7 тыс.сум. Следовательно, расчлененные севообороты, включающие зерновые колосовые + кукуруза на силос, с экономической точки зрения более эффективны по сравнению с другими севооборотами, а с монокультурой тем более.

16. В южной зоне хлопкосеяния республики:

а) на окультуренных, слабозасоленных лугово-аллювиальных и такырно-луговых почвах осваивать севообороты с хлопковостью 60-70 % по схемам 3:6, 3:7, 3:4:1:3 и 3:4:1:2 с включением одного поля с получением двух урожаев в год (зерновыеколосовые + кукуруза на силос).

б) на слабоокультуренных, среднезасоленных лугово-аллювиальных, такырно-луговых, а также песчаных и супесчаных почвах севообороты с хлопковостью 60,0-66,0% со схемами 3:5, 3:6 и 3:4:1:2 с включением одного поля зерноколосовых.

17. В центральной зоне хлопкосеяния:

а) на окультуренных, слабо и сильнозасоленных лугово-аллювиальных и такырно-луговых почвах осваивать севообороты с хлопковостью 60-70% по схемам 3:7, 3:6, 3:4:1:2 и 1:3:6 с включением одного поля зерно- колосовых.

б) на слабоокультуренных, средне и сильнозасоленных, лугово-аллювиальных и лугово-болотных почвах севообороты со схемами 3:5, 3:6, 1:3:5, 3:4:1:2 с хлопковостью 55,5-66,6 % с включением зерноколосовых, а также мелиоративного поля.

18. В северной зоне хлопкосеяния:

а) на окультуренных, слабо и среднезасоленных, лугово-аллювиальных и такырно-луговых почвах осваивать севообороты с хлопковостью 57,1-62,5% с включением зерноколосовых по схемам 3:4, 3:5, 3:6, 1:3:5 и 3:4:1:2.

б) на слабоокультуренных, средне и сильнозасоленных, лугово-аллювиальных и такырно-луговых почвах севообороты со схемами 3:3,3:4,3:5, 3:3:1:2, 1:3:4 с хлопковостью 60,0-57,1 % с включением зерноколосовых, а также мелиоративного поля.

19. Распашку пласта трехлетней люцерны проводить на 40 см, затем применять в годы возделывания хлопчатника постепенно углубленную пахоту (по пласту на 20 см, обороту пласта — 25, на третий и последующие годы—30 см).

20. Норма азотных удобрений должна составить: по пласту 100, обороту пласта—150, на третий и четвертые годы — 200, на 5-7 годы—250 кг/га. Фосфорные и калийные удобрения вносятся в соответствии с агрохимкартограммами. Под четвертый год возделывания хлопчатника после распашки трехлетней люцерны необходимо вносить навоз из расчета 40 т/га.

21. Посевы яровой пшеницы размещать на мелиоративном поле после 3 и 4 года возделывания хлопчатника. После уборки пшеницы на мелиоративном поле провести планировку, глубокое рыхление, внесение навоза и промывку, а затем сев хлопчатника. В расчлененном севообороте после уборки пшеницы повторный посев кукурузы на силос или сорго на зеленый корм.

Озимую пшеницу можно размещать после завершения мелиоративных работ на мелиоративном поле после хлопчатника. При этом на этом поле возделывать скороспелые сорта хлопчатника.

22. Сдерживающим фактором получения максимального эффекта от освоения рациональных севооборотов является неблагополучное мелиоративное состояние орошаемых земель на значительной площади и прежде всего сильная засоленность и заболачиваемость почв.

В связи с этим необходимо ускорить комплексную реконструкцию гидромелиоративной сети (переход на закрытый дренаж, противофильтрационные работы на оросительной сети, снижение уровня грунтовых вод, капитальная планировка, капитальная промывка сильнозасоленных почв и солончаков и др.).

ЛИТЕРАТУРА

Абдуллаев С. Хлопково-люцерновый севооборот – важнейший фактор урожайности кормовых культур. – Ташкент. – 1978 – 23с.

Абдурахманов Э. Режим орошения люцерны на староорошаемых лугово- сероземных почвах Самаркандского оазиса // Автореф. дисс. на соиск. уч. степени к.с.- х. наук.- Ташкент, 1986. – 21 с.

Азамова Д. К. Выявление оптимальной плотности сложения пахотного горизонта некоторых орошаемых почв Каршинской степи и влияние её на развитие хлопчатника // Труды института почвоведения. – Вып. 9. – Ташкент: - МСХ УзССР. – 1974. –С. 148-152.

Азамова Д. К. Влияние плотности сложения пахотного горизонта на свойства и производительную способность орошаемых почв Каршинской степи // Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. с-х. наук. – Ташкент, 1979. –21с.

Айтимбетов А. Продуктивность совмещенных посевов кукурузы и джугары с люцерной // В кн. : Основные вопросы развития сельского хозяйства в Каракалпакии (Труды ККНИИЗ. – Нукус: Каракалпакстан. – 1970. – С . 123-129).

Акбаров С. Продуктивность уплотненных и промежуточных посевов кормовых и их влияние на плодородие почвы и урожайность хлопчатника в условиях Ферганской области // Автореф. дисс.на соиск. уч. степени к.с.–х.н. –Ташкент, -1972. -24 с.

Алеев Б. Г., Лозоватская М. А. Использование гербицидов в комплексе с агротехническими приемами на полях хлопкового севооборота // Севообороты и агротехника хлопчатника и сопутствующих культур. – Труды Союз НИХИ. Вып. 36. – Ташкент. – 1977-. С. 68 – 75.

Алеев Б. Г., Цой Э. А., Касьяненко Н. А. Засорение посевов хлопчатника в зависимости от предшественника // Вилт и сорняки хлопчатника // Труды Союз НИХИ. – Вып. 49. – Ташкент. - 1982. – С. 41- 45.

Алеев Б. Г., Бахрамов С. Л. Эффективность которана и агротехнических мер борьбы с сорняками // Вилт и сорняки хлопчатника. В сб. Труды Союз НИХИ, Вып. 49. – Ташкент. – 1982. –С. 78-81.

Алексеев Е. К. Зелёное удобрение в Нечерноземной полосе. – М.: Сельхозиздат. – 1959. – 320 с.

Алешин С. Н., Шаймухамедов М. Ш. Изменение минералогического состояния почвы подзолистого типа в результате многолетнего применения удобрений // Изв. ТСХА. –М.: Сельхозиздат. – 1963. – Вып. 6. – С. 64-73.

Алисов Б. П. Климатические области и районы СССР., М, 1952.

Антипов-Каратаев И.Н., Келлерман В.В., Хан Д.В. О почвенном агрегате и методах его исследований. –М. -Л. АН СССР. - 1948. – С.83.

Антипов-Каратаев И.Н., Келлерман В.В. Почвенный агрегат и его коллоиднохимический анализ // Труды по агрономической физике. – Вып. 8. -1960. – С.121.

Арзымов А.Х. Режим орошения кукурузы на лугово-аллювиальных почвах низовий Амударьи// Автореф. дисс. на соиск. уч. степени к.с.-х. наук-Ташкент. -1990. –25 с.

Ахадов З.А., Горелов Е.П. и др. Севообороты Узбекистана. –Как их улучшить? // Земледелие. -1991. №3. –С.46-47.

Байматова Л.С., Слюсарева Л.Н. Влияние схемы севооборота, монокультуры хлопчатника и глубины основной обработки почвы на водно-физические свойства орошаемых типичных сероземов// Тезисы док. 1 делегат. съезда почвоведов Узбекистана. – Ташкент. -1990. –с.39.

Балябо Н.К. Повышение плодородия почв орошаемой хлопковой зоны СССР.-М.:Сельхозгиз.-1954. -443 с.

Батькаев Ж.Я. Изменение условий плодородия темных сероземов под влиянием сельскохозяйственных культур и удобрений.// Автореф. дисс. на соиск.уч.степени к.с.-х.наук. Ташкент.-1962.-17 с.

Безбородов Г.А.,Халбаев Р.А. Влияние дождевых червей на водопроницаемость почвы // Агрохимия.-1983. №1.-С.67.

Бекбанов Б. Результаты сортоизучения яровой и озимой пшеницы // Научные отчеты ККНИИЗ за 1991-1993гг.

Белоусов М.А. Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборота. –М.: МСХ СССР.-1960.

Белоусов М.А. Влияние длительного применения органических и минеральных удобрений на производительную способность орошаемых сероземов // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почв и продуктивность севооборотов.-Вып.1.- М.:МСХ СССР.-1960. –с.366-383.

Белякова Л.П. Правильные севообороты и плодородие почв// Почвы Бахшской долины и их мелиорация- Душанбе: Ифон, 1947.-С.34-36 .

Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. –Том П.-М, 1962. –С.148-157.

Бердимуратов М.С. Продуктивность кукурузы при возделывании на зерно и силос в зависимости от норм удобрений на луговых среднезасоленных почвах Каракалпакской АССР. – Автореф.дисс... к.с.-х.наук, Ташкент, 1989. -24с.

Березовский В.Г., Сорокин М.А. Влияние различных сочетаний кормовых культур на выход кормов, плодородие почвы и урожайность хлопчатника в хлопковых севооборотах с двумя полями кормовых культур// Сб. Трудов СоюзНИХИ. Вып. 15.Ташкент. -1969. – С.17-29.

Березовский В.Г. Интенсификация хлопковых севооборотов. – Ташкент: ФАН. -1970. -92 с.

Берестецкий О.А., Зубец Т.П. Влияние сельскохозяйственных культур на численность микрофлоры и биологическую активность дерново-подзолистой почвы// Почвоведение. -1981. №1. –с.94-99.

Беседин П.Н. Воздействие культуры многолетних трав на состав и свойства агрегатов сероземных почв//Изв. АН УзССР.-1951. - №5.-С.72-84.

Беседин П.Н. Качественный состав водопрочных агрегатов почв Средней Азии// Применение удобрений в хлопководстве.-Вып.X.-Ташкент: ФАН. – 1966. –С. 193 – 217.

Беспалов Н.Ф. Физические свойства светлых сероземов и их улучшение под влиянием культуры трав в севообороте// В кн.: Вопросы мелиорации Голодной степи(Труды СоюзНИХИ.-Ташкент.-1956. –С.72-79.

Беспалов Н.Ф. Орошение культур хлопкового севооборота в Пахтаарале. –Ташкент.-1970. – 48с.

Бодров П.М., Березовский В.Г. Накопление корневой массы многолетними травами на сероземе// Изд.:АН УзССР. –Ташкент. -1954. -№5. –С.51-56.

Бодров П.М. Еще раз о хлопковых севооборотах // Сельское хозво Узбекистана. – 1965. №6. –С.6-8.

Бодров П.М., Ханкишев В. Кормовые культуры в хлопковых севооборотах // Сельское хоз-во Узбекистана. – 1988. №11. С.31-33.

Бодров П.М., Рахимов А. Кукуруза и джугара, как предшественники хлопчатника // Хлопководство. -1968.№6. -5с.

Бодров П.М., Ешмуратов Т. Влияние норм удобрений и сроков их внесения на урожай сена люцерны на засоленных землях Каракалпакии// Научно- технический бюллетень СоюзНИХИ. – Ташкент-1971. №3. – С.71-76.

Бодров П.М. Разработка и изучение хлопковых севооборотов // В кн.:Развитие науки по хлопководству в Узбекистане за 50 лет.-Ташкент:ФАН. -1973. –С.91-102.

Бодров П.М. Сравнительная эффективность хлопковых севооборотов с 3 и 2 полями кормовых культур// Труды СоюзНИХИ. – Ташкент. -1973. –Вып. 26.-С.3-17.

Болкунов А.С. Влияние разновозрастной люцерны в чистом и совместном посеве кукурузы на ее продуктивность, плодородие почвы и урожайность хлопчатника // Автореф.дисс...к.с.-х.наук. Ташкент.-1969. -20 с.

Болкунов А.С. Севообороты, применение сидеритов и промежуточных культур // Севообороты и плодородие почв// Сб.трудов СоюзНИХИ. –Вып.65. –Ташкент. -1972. –С.4-12.

Вавилов П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка – М.: Рос. сельхозиздат. – 1953. -256с.

Ваксман С.А. Гумус, происхождение, химический состав и значение его в природе/ Москва: Сельхозиздат. -1937. -471с.

Вербицкая Н.М. Интенсификация возделывания кукурузы на зерно- М.: Наука. -1988. -32с.

Вершинин П.В. Почвенная структура и условия её формирования / М.-Л.: АН СССР., -1958. –С 188.

Вильямс В.Р. Основы земледелия. –М.: Сельхозгиз. -1943. –С.57.

Возняковская Ю.М. Биологические основы эффективного плодородия // Земледелие. -1988. -№ 3. –С. 26-28.

Воробьев С.А. Интенсификация земледелия и севооборотов// Изв. ТСХА. -1972. №6. –С-16-17.

Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. –М. : Колос- 1979. – 367с.

Воробьев С.А. Севооборот и плодородие дерново- подзолистых почв // Вестник с-х науки.- 1982. №4. –С. 75-86.

Воробьев С.А. Научные основы севооборотов в условиях интенсификации земледелия // Изв. ТСХА.- М.: Колос. -1983. Вып. 5. – С. 3-11.

Гаврилюк Н.Ф. Бонитировка почв. – М. :Высшая школа.- 1970.- 260с.

Газиев Х.М. Значения севооборотов в повышении эффективности орошаемых земель // Земледелие. -1978. №12. –С. 29-30.

Ганиев В., Султанов З., Телляев Р. Интегрированные меры борьбы с вилтом хлопчатника // Вилт и сорняки хлопчатника. Труды СоюзНИХИ. –Вып.49. –Ташкент. -1982. –С.5-9.

Гельцер Ф.Ю., Ласукова Т.П. Влияние культур на плодородие почв в условиях орошаемого земледелия Средней Азии // Ташкент: ФАН. -1934. -50с.

Гельцер Ф.Ю. Значение микроорганизмов в образовании перегноя и прочности структуры почв. –М . :Сельхозгиз. – 1940. –С.110.

Гольдберг Г.А. Новое в селекции на фузариоустойчивость // Хлопководство. -1963. -№7. –С.32.

Горелов Е., Расулов Н., Одилов С. Промежуточным культурам- зеленую дорогу // Сельское хоз-во Узбекистана. -1979. №10. –С. 34-35.

Горелов Е.П., Орипов Р. Промежуточные культуры на орошаемых землях // Хлопководство. - №8. 1965 –С. 17-19.

Григорьев А., Жогова М. Пыль углубляет кризис // Наука и жизнь. -1933. №1. –С.108.

Гринько Н.И. Влияние уплотнения почвы на некоторые физические свойства и её биологическую активность // В кн. : Теоретические вопросы обработки почвы. – Вып.1. Л.:Гидрометеоиздат.- 1968. –С. 127-130.

Гродзинский А.М., Головко Э.А. Аллопатические проблемы почвоутомления // Агрохимия. -1983. №1. –С. 74-81.

Джураев М., М. Черкасский. Севообороты — основа урожая // Хлопководство. – 1978. -№12. –С. 17-18.

Добван К.И. Шире внедрить сидерацию в интенсивное земледелие// Земледелие. – 1990. -№ 12. –С.32-34.

Долгов С.И. Исследование подвижности почвенной влаги и ее доступности для растений // М. –Л.: АН СССР. -1948. –С. 38-119.

Дорман И.А. Травопольные севообороты в хлопковых районах. – Ташкент: Госиздат УзССР. -1949. -51 с.

Дорман И.А., Веденеева Р.С. Многолетние травы и их роль в повышении плодородия почвы – Ташкент: Госиздат. -1949. -52 с.

Доспехов Б.А. Севообороты и борьба с сорняками // Земледелие. -1967. № 5. –С.41-43.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Изд.5-е и переработ.- Москва: Агропромиздат. -1985.

Дронова Т.К., Спиридонова Л.И. Накопление элементов питания в корневой массе люцерны разных лет жизни // В сб. трудов- Повышение плодородия орошаемых почв при интенсивном использовании. –Волгоград. – 1989. – С.98-102.

Дубровин В.Н. Влияние специализированных севооборотов на засоренность при орошении // Севообороты и эффективность использования орошаемых земель. – Волгоград. – 1989. –С.161-168.

Дьяконов К.В. Роль органического вещества // Земледелие. – 1988. № 1. –С. 25-26.

Ерматов И. Разумное хозяйствование –путь к успеху // Сельское хозяйство Узбекистана. -1990. - № 3. – С.37-38.

Ждаркина З.П. Способы увеличения выхода продукции в кормовом клине севооборота в условиях Андижанской области // Автореферат дисс...к.с. –х.н.- Душанбе. -1965. -18 с.

Ждаркина З.П. Кукуруза плюс зернобобовые // Сельское хозво Узбекистана. – 1966. - № 5. – С.40-41.

Журакулов А. Севооборот против сорняков // Производительная способность новоосваиваемых земель/ Физиология и агротехника// Научные труды ТашСХИ. – Ташкент. – 1981. – Вып.94. – С.99-108.

Журакулов А. Сорная растительность и интегрированная система борьбы с ней в посевах хлопчатника // Автореф. дисс... доктора с-х наук. – Ташкент. -1990. – 40с.

Захарченко И.Г., Бойко П.И. Питательный режим почв и урожай кукурузы в бессменных посевах и в севообороте// Агрохимия. - 1970. № 2. –С. 91-94.

Зимина Н.И. Физические свойства почв пустыни// В сб.: Агрономические характеристики почв Каракалпакии. – Ташкент: САГУ.- 1954. –С.48-56.

Зимина Н.И. К вопросу о влиянии севооборота, удобрений и обработки почвы на агрофизические свойства типичного серозема// Труды СоюзНИХИ. – Ташкент :САГУ. -1955. –С.44.

Зимина Н.И. Изменение физических свойств сероземов под влиянием хлопково-люцернового севооборота и удобрений // Почвоведение. -1961. -№ 8. –С.470-480.

Зимина Н.И. Некоторые данные о превращении органического вещества почвы в условиях длительного применения удобрений // Докл. С-х акад. им.К.А.Тимирязева. – Вып.192. -1973. –С. 91-94.

Имамалиев А.И. Результаты исследований по севооборотам для хлопководства в Узбекистане// Материалы Республ. семинара-совещания по усилению темпов освоения хлопково- люцерновых и других севооборотов. – Ташкент. -1978. -60-63.

Ирматов А.К. Влияние глубины и технологии вспашки почвы при применении различных марок плугов на рост, развитие и урожайность хлопчатника // Труды ТашСХИ. –Ташкент. -1974.-Вып.51.- С.78-83.

Ирматов А.К. Влияние глубины и технологии вспашки на рост корневой системы и урожайность хлопчатника в условиях луговых почв // Агротехника сопутствующих хлопчатнику культур. (Труды ТашСХИ. – Ташкент-1975.-Вып.58.-С.71-79.

Ирматов А.К. Влияние технологии вспашки плугами различных марок на рост ,развитие и урожайность хлопчатника на луговых почвах // Агротехника и биология хлопчатника. (Труды ТашСХИ. – Ташкент. -1976. –Вып.59.- С.107-112.

Исмаилов У.Е. Значение севооборотов в хлопководстве.- Нукус: Каракалпакстан. -1989. -64 с.

Исмаилов У.Е. Совершенствование хлопковых севооборотов на засоленных почвах // Материалы школы молодых ученых и специалистов- «Проблемы повышения эффективности научно-исследовательских работ в сфере агропромышленного комплекса». –Нукус. – 1991. –С. 34-37.

Исмаилов У.Е. Влияние предшественников на урожай хлопка. –В кн. "Вопросы агротехники, селекции, семеноводства хлопчатника и кормовых культур в условиях Приаралья Труды ККНИИЗ. –Вып . 12. –Ташкент . -1992. –С. 56-59.

Исмаилов У.Е., Садыков Е. Особенность интенсификации севооборотов // Севообороты – основы повышения урожая с-х культур и плодородия земель Труды ККНИИЗ. – Вып. 14. – Нукус: Билим. – 1992. –С. 13-16.

Исмаилов У.Е., Садыков Е. П. Влияние раздельных и многокомпонентных посевов предшественника на плодородие почвы и урожайность хлопчатника // Севообороты - основа повышения урожая с/х культур и плодородия земель //Труды ККНИИЗ. – Вып. 14. – Нукус: Билим. -1992. – С. 23-24.

Истомин М.С. Шире применять промежуточные культуры // Хлопководство. – 1967 -№ 1. –С. 39-40.

Кадырходжаев Ф.К.,Сабуров Р. Изменение плодородия почв после распашки трёхлетней люцерны на типичном сероземе Ташкентского оазиса //Труды Союз НИХИ. –Вып . 65. – Ташкент .- 1989. – С. 13-20.

Калашников А.И., Кимберг А.В. Почвы правобережной части низовьев Амударьи // Труды ин-та почвоведения. –Ташкент. – АН УзССР. – Вып. 2. – 1956. –С.47-56.

Кашанский А.Д. Пожнивные корневые остатки и их роль в изменении почвенного плодородия // Агрохимия . – 1975. №1. – С. 95-100.

Кашкаров А.К. Влияние дифференцированной вспашки в севообороте на эффективность удобрений под хлопчатник // Труды СоюзНИХИ. - Ташкент: МСХ УзССР. -1969. –Вып. 15. –С. 167-170.

Кашкаров А.К.О полноценном использовании пласта люцерны культурой хлопчатника. – Ташкент: Союз НИХИ. -№1962. -192с.

Кашкаров А.К., Кашкарова К. Большие возможности // Хлопок. -1989. №6. С. 24-25.

Качинский Н.А.О структуре почвы, некоторых водных её свойствах и дифференциальной порозности // Почвоведение.- 1947. №6 . –С. 336-348.

Качинский Н.А. Почва, её свойства и жизнь. – М. АН СССР. - 1956. – С.127.

Качинский Н.А. Механический и микробиологический состав почвы, методы его изучения. – М. АН СССР. – 1958. –С. 191.

Качинский Н.А. Структура почвы. –М. МГУ. -1963.–С.100.

Качинский Н.А. Физика почвы. –М. Высшая школа. -1965. – С. 26-316.

Ковалев А. Использование биологического азота в земледелии Нидерландов. -// Земледелие. – 1984. № 11. –С. 14-16.

Козин В.К. Определение нижней границы оптимального содержания гумуса // Земледелие. – 1991. №5. – С. 31-32.

Козлова Л.Д., Ревут И.В. Биологическая активность и плодородие почвы при различных приёмах её обработки // В кн . Теоретические вопросы обработки почвы. – Вып. 3. Л. Гидрометеоиздат. -1972. – С.155-161.

Колиненко И.Г. О настоящем и будущем нашего земледелия// Земледелие.-1990. №9.-С.13-16.

Кольцов А.Х., Хомяков И.С. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность севооборотов// Агрохимия.-1975.№9. –С.72-76.

Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопчатника в Средней Азии. –Ташкент: ФАН.-1972.-С.5.-275.

Конивец Н.И., Корнеева Н.П. О значении биохимических структурообразователей // Почвоведение.-1937. №10.-С.142-143.

Кононова М.М., Лагунова Е.Н. Результаты по изучению органического вещества сероземов // Труды почвенного института им.В.В.Докучаева.-Ташкент: ФАН УзССР.-1940.-С.117-139.

Кононова М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. –М.:АН СССР.-1951.-389 с.

Кононова М.М. Гумус главнейших типов почв СССР, его природа и пути образования// Почвоведение.-1960.-№3.-С.1-11.

Кононова М.М. Органическое вещество почвы.-М.:АН СССР.-1963.-314 с.

Кореньков Д.А. Повышение эффективности азотных удобрений—фактор устойчивого земледелия// Вестник с-х науки.-1982.№4.-С.86-94.

Костычев П.А. Обработка и удобрение чернозема/ Статья пятая (Сб.статей П.А.Костычева.) Ч.2.-1982.-С.134.

Котоврасов И.П., Кузьменко А.С., Примак И.Д. Влияние глубины обработки почвы в сочетании с возрастающими нормами удобрений на баланс питательных веществ и продуктивность кормового севооборота // Агрохимия.-1984.№ 8.-С.31-37.

Кочубей М.И. Роль паводков в почвообразовании дельты Амударьи.// Труды Института почвоведения АН УзССР. –Вып.2.-Ташкент: АН УзССР.-1956.-С.47-52.

Круглов Л.В., Прошляков А.А. Восполнение гумуса в почве нечерноземной полосы // Международ. симпоз.по гумусу.-БРИО.-1979.-Т.2.-С.488-498.

Кружилин И.П. Расширенное воспроизводство плодородия почвы при интенсивном использовании орошаемых земель // В сб. научн.трудов ВНИИ орошения.-Волгоград.-1989. –С.5-22.

Кружилин И.П., Гудкова Э.П. Особенности интенсификации севооборотов на орошаемых землях в степной, сухостепной зонах // Сб. научн.трудов «НПО» Орошение. Волгоград.-1989.-5-616.

Кудзин Б.К., Сухобрус С.В. Последствие длительно применяющихся удобрений в севообороте // Агрохимия.-1975. №8. С.40-43.

Кук Дж.У. Регулирование плодородия почвы.-М.: Колос,1970.-520 с.

Листецкий Ф. Н. Посевы люцерны восстанавливают плодородие почвы//Земледелие. – 1989. № II. – с. 30-31.

Листопадов И. П., Шапошникова И. М. Севооборот и плодородие почвы//Вестник с/х науки. – 1981. - №7 – с. 12-18.

Литвиенко В., Черкасский М. Севообороты – каждому хозяйству // Хлопководство. -1978. №6. – с. 42-44.

Ли В.Н. Плодородие орошаемых земель Узбекистана. – Ташкент. ФАН. – 1989. – 144 с.

Лошаков В.Г., Иванова С.Ф. Плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность севооборотных звеньев с различным насыщением зерновыми культурами//Изв. ТСХА. – 1975. - №3. – с. 41-51.

Лошаков В.Г., Иванова С.Ф., Гаджибрагимова А. Накопление органического вещества в почвах специализированных севооборотов// Вестник с/х науки. 1988. - №II. – с. 88-95.

Лошаков В.Г. Промежуточные культуры в севооборотах нечерноземной зоны – М. Россельхозиздат. – 1980. – 133 с.

Лыков А.М. Органическое вещество и плодородие дерново-подзолистой почвы//Земледелие. – 1983. №2. с. 12-15.

Лыков А.М. Воспроизводство органического вещества почвы в современных системах земледелия//Земледелие. 1988. - №9 – с. 20-22.

Лыков А.М., Сафонов А.Ф. и др. Биология почвы и урожай//Земледелие. – 1990. №9. – с. 20-22

Ляпшина З.Ф. Изучение влияния плодородия почвы в севооборотных культурах на развитие почвенной микрофлоры//Научные отчеты Каракалпакского НИИ земледелия. – 1984.

Мамбетназаров Б.С. Режим орошения люцерны на луговых почвах северной зоны хлопкосеяния Каракалпакской АССР.// Автореф.дисс... к.с.-х. наук., 1977. – Ташкент. – 25 с.

Мадраимов И.И. Разложение корневых и пожнивных остатков многолетних трав на сероземах//Изв. АН УзССР. – 1954. - №4.

Мадраимов И.И. Влияние длительного внесения навоза и минеральных удобрений на изменения плодородия глубинных горизонтов сероземов //Агрохимия. - №2. – с. 14-16.

Максумов А.Н., Григоренкова Е.Н. Научные и практические основы круглогодичного использования орошаемых земель юга Средней Азии//Пути интенсификации орошаемого земледелия в хлопкосеющих районах Средней Азии. – Душанбе: Дониш. – 1982 – с. 51-57.

Маннанов Н.М., Дудко А.Е., Соколов Ф.А. Севообороты – на службу повышения урожайности//Хлопководство. – 1966. №2. – с. 6-10.

Масандилов Э.С. Расширить площади посева промежуточных культур// Земледелие. -1989. №6. –с. 51.

Массино И.В., Морозов Н.Л., Халиков А.С. Исследования по интенсификации кормопроизводства УзССР// Труды УзНИИХ. – 1987. –Вып. 37. – с. 91-98.

Массино И.В., Еденбаев Д., Турсунбаев К. Планируем урожай сорго -Сельское хозяйство Узбекистана. – 1984. №3. с. 36-37.

Медетуллаев Ж. Почвенно-климатические условия и специализации сельского хозяйства // В кн. Научно-обоснованная система земледелия в Каракалпакской АССР. –Ташкент. Мехнат.- 1989. с. 4-22.

Методика полевых опытов с силосными культурами // ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. Москва. 1971. -146 с.

Методы агрофизических исследований почвы Средней Азии. // 4-е изд. Доп. Ташкент. – СоюзНИХИ. – 1973. 132 с.

Методы полевых и вегетационных опытов с хлопчатником в условиях орошения. – Ташкент. СоюзНИХИ. – 1973. –Изд. 4-е. 225 с.

Методика исследований по проблеме "Разработка научных основ севооборотов в интенсивном земледелии для Средней Азии и Закавказья"/ / ТСХА. Сост. С.А.Воробьев, В.В.Бузмаков. – Москва. 1977. 14 с.

Методы агрохимических анализов почв и растений // 5-е изд. Доп. Ташкент – СоюзНИХИ. – 1977. -125 с.

Методика полевых опытов с хлопчатником в условиях орошения.// Сост. И.А.Дорман. В.П.Кондратюк, Г.Н.Попов и др. – Ташкент – СоюзНИХИ. – Изд. 5-е доп. – 1981.

Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами// ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. – М., 1983. 176 с.

Методика определения продуктивности и эффективности хлопково - люцерновых севооборотов. – Ташкент. Госагропром УзССР. – САО ВАСХНИЛ. -1989. -24 с.

Минашина Н.Г., Молодцов В.А. Оазисное почвообразование и перспективы интенсификации орошаемого земледелия. – М., Наука. 1965. с. 3-179.

Минеев В.Г., Шевцова Л.К. Влияние длительного применения удобрений на гумус почвы и урожай культур // Агрохимия. 1978. №7. – с. 134-141.

Минеева В.Г. Воспроизводство почвенного плодородия агрохимическими средствами и охрана почв от техногенного загрязнения // Вести. с/х науки. – 1988. - №6. с. 95-101.

Мосолов В.П. Агротехнические основы севооборотов – Соч. Т. 3. – М. Сельхозгиз. – 1953. – с. 171-350.

Мухамеджанов М.В. Система земледелия по коренному повышению плодородия орошаемых почв и урожайность сельскохозяйственных культур. – Ташкент. Фан. – 1974. с. 3-23.

Мухамеджанов М.В., Сулейманов С. Корневая система и урожайность хлопчатника. – Ташкент. Узбекистан. 1978. – с. 83-189.

Мухамеджанов М.В. Беречь землю, умножать ее плодородие. – Земледелие. – 1986. №1. – с.3-6.

Муханова В. Влияние длительного многолетнего применения удобрений на агрохимические свойства сероземов // Автореф. дисс. к. биол. наук. – Ташкент -1951. 18 с.

Муханова В.Л. Агрохимические свойства почв северной части пустыни // В сб. Агрохимическая характеристика почв Каракалпакии. – Ташкент. САГУ. 1954. с. 102-118.

Намазов Т., Ханкишев В., Черкасский М. Экологическая эффективность освоения севооборотов // Хлопководство. -1978. №8. с. 8-11.

Нарциссов В.П. Системы земледелия и севообороты основных зон Российской Федерации. – М. Россельхозиздат. – 1968 - 432с.

Нарциссов В.П. Научные основы систем земледелия. – М.,Колос. 1976. 368 с.

Наумов С.А. Оптимальная плотность серой лесной почвы для полевых культур и роль механической обработки в ее регулировании – В кн. Теоретические вопросы обработки почв. – Вып.2. – Л. Гидрометеоиздат. – 1969.

Орипов Р. Зимние промежуточные культуры в земледелии Узбекистана , их влияние на плодородие почвы, урожайность хлопчатника и др. культур. – Автореф. дисс. д. с. –х. наук. –Омск. -1983. -40с.

Охрана окружающей среды и использование природных ресурсов Узбекистана. // Состав. Жирников Г.А. Балаянц Г.А . и др. –Ташкент: Укутувчи. -1993. -89с.

Осмеховский В.М. Влияние длительного применения удобрений на физико-химические свойства и состав гумуса карбонатного чернозема // Труды Кишиневского с/х института. -1975.- С. 68-73.

Панов Н.Н. Повышение плодородия почв в условиях интенсивного земледелия // Вестник с-х наук. -1980. №3. –С.43- 52.

Панников В.Д. Пути расширенного воспроизводства плодородия почв // Земледелие. -1983. №1. –С. 2-4.

Паришкура Н. Е. Промежуточные культуры // Земледелие. – 1971. №6. –С. 31.

Пожилов В.И., Щербинина Л.И. Эффективность удобрений и баланс питательных веществ в севообороте //В сб.: Севообороты в условиях орошения ВНИИ орошаемого земледелия. –Волгоград.-1963.- С.III-II8.

Пожилов В.И. Система удобрений в севооборотах // Севообороты и эффективность использования орошаемых земель. –Волгоград.-1989.- С.II5-I22.

Прокопов П.Е. Правильные севообороты и рациональное использование земель.- Минск: Наука и техника.-1976.-С.188.

Прянишников Д.Н. Севооборот и его значение в поднятии урожая -Изб. соч. Т.3.-М.: Колос.-1965.-С-1969.

Разаков Р.М., Косназаров Х.А. Эоловый вынос и выпадение солепылеватых частиц в Приаралье// Проблемы Аральского моря и природоохранные мероприятия.-Сб. научных трудов САНИИРИ. – Ташкент.-1987.-Вып. 37-С-24.

Рашидов Х.И., Паришкура Н.С., Львов Н.А. Влияние различных сидеральных культур на урожайность тонковолокнистого хлопчатника // Хлопководство. – 1967. №10 –С. 19-20.

Рафаелян Ж.С., Ашхбабаян С.А. Изменение плодородия надпойменных почв под влиянием длительного удобрения и бессменного посева озимой пшеницы// Агрохимия. – 1975. №2. –С.60-63.

Ревут И.Б. Физика почв. – Л. Колос. -1972. –С. 6-356.

Реймов Н. Приёмы повышения плодородия почв в условиях засоленных земель Каракалпакии. – Автореф. дисс□. к.с.- х.н. – Ташкент. -1993. -23с.

Ремпе Е. Х., Рагимов Р.У. Биологическая активность и режим азотного питания в сероземно-луговой почве при систематическом внесении возрастающих доз минеральных удобрений под хлопчатник // Агрохимия. -1988. №6. – С. 73-82.

Роде А.А. Почвенная влага. – М. АН СССР. – 1952. –С 15-144.

Рыжов С.Н. К вопросу подготовки карбонатных почв к механическому анализу // Бюлл. ВНИИ по хлопководству. – Ташкент . – 1935. -№ 704. –С. 96 -103.

РыжовС.Н., Дурновцев Д.Н., Устинович А.Ф. Причины образования уплотненного подпахотного слоя на поливных землях Средней Азии // Почвоведение. – 1938. – 10. –С. 22-28.

Рыжов С.Н. Влияние дренирующих прослоек на водопроницаемость и водоудерживающую способность почв // Почвоведение. – 1940. -№7. – С. 32-36.

Рыжов С.Н., Дорман И.А. Производительная способность орошаемых почв Средней Азии при монокультуре хлопчатника и посеве его в севообороте // Почвоведение. -1956. -№9. –С. 34-36.

Рыжов С.Н. Плодородие почв –Хлопчатник. Т. 2. –Ташкент: АН УзССР. -1957. –С. 448.

Рыжов С.Н. Современное представление и перспективы развития понятия об уровне плодородия почвы // Почвоведение. -1968. №6 –С. 25-29.

Рыжов С.Н., Кондратюк В.П., Торопкина А.Л. Теоретические основы допосевной обработки под хлопчатник орошаемых почв Средней Азии. – В кн. Теоретические вопросы обработки почв. – Вып.2. –Л. Гидрометеоиздат. – 1969. – С. 20-31.

Рыжов С.Н., Зиямухамедов И.А. Изменение содержания и состава гумуса сероземов и такырных почв при орошении // Почвоведение – 1971. №7. С 13-20.

Садыков Е. Интенсификация кормовых полей хлопковых севооборотов на луговых почвах Каракалпакстана // Автореф. дисс... канд. с-х наук . – Ташкент. -1993. -20 с.

Саипназаров Г. Изучение агроэкологических изменений в северной зоне Каракалпакии и разработка гидромелиоративных мероприятий // Сводный научн. отчёт ККНИИЗ за 1990-1992 гг.

Сафонов А.Ф., Стратонович М.Б. Практикум по земледелию с почвоведением . –М. Агропромиздат. -1990. -207с.

Сафонов А.Ф., Пчельникова Ф.И. Энергетика гумусообразования //Земледелие. -1991.- №1. –С. 32-35.

Семенова В.А. Оценка плодородия почв // В сб. Управление почвенным плодородием. –Л. 1986. – С. 3-23.

Сидоров М.И., Зезюков Н.И. Роль негумифицированных остатков почвы в земледелии // Вестник с/х науки. -1981. №11.-С. 78-84.

Скрябин Ф.А. Важный резерв повышения урожайности // Хлопководство. -1978. №11 –С. 18- 22.

Слесарева Л.Н., РыжовС.Н. Сложение и структурное состояние типичного серозема и их агрономическое значение // Почвоведение. -1972. №12. –С.8-9.

Соколик А.И., Рождественский М.Н.Влияние различных сортов люцерны на плодородие почвы // Агрохимия. № 10. 1979. –С. 75-79.

Станков Н.З. Корневая система полевых культур –М. 5: Колос– 1964.– 113 с.

Станков В.В. Шире использовать биологический азот// Земледелие . – 1990. - 7. –С.44–45.

Сулейманов С.М. Научные основы интенсификации возделывания культур хлопкового севооборота // Автореф. дисс. доктора с/х наук. –Ташкент. – 1991. –40 с.

Сучков С.П. Почвы хлопковых районов Узбекистана. –Ташкент: Госиздат УзССР. –1950. –С.70.

Таджибаев У. Изменение физических свойств темных сероземов в хлопково–люцерновом севообороте // Вестник с-х наук Казахстана. – 1994. - № 4. –С.27-30.

Тайчинов С.Н. Система бонитировки земель и бонитировочная классификация – Качественная оценка почвы. – Уфа. –1967 – С.21-44.

Тарарико А.Г. Эффективность контурно-мелиоративного земледелия // Земледелие. – 1990. -№ 7. –С.51-54.

Таумуратов Т. Режим орошения хлопчатника на луговых почвах северной зоны хлопкосеяния ККАССР // Автореф. дисс. к.с.–х.наук.- Ташкент. –1973. –20с.

Телляев Р.Ш. Приемы улучшения плодородия почвы и продуктивность люцерны // Севообороты и плодородие почв (Труды СоюзНИХИ. –Вып.65. –Ташкент. –1989. –С.76-78.

Томмэ М.Ф. Корма СССР и таблицы. – М., -1964.

Тулайков Н.М. Избр. произведения. – М. : Сельхозиздат. – 1963. С.312.

Тимин Г.М. Гумус почвы и урожайность // Журнал опытной агрономии. –1918. - № 5. –С.18-23.

Турсунходжаев З.С. Научные основы севооборотов на землях Голодной степи . / Ташкент : Фан. – 1972. –256 с.

Турсунходжаев З. С., Сорокин М.А.,Торопкина А.Л. Производительная способность сероземов в севообороте и при монокультуре хлопчатника. – Ташкент : Узбекистан. –1978. –21 с.

Турсунходжаев З. С., Болтунов А.С. Научные основы хлопковых севооборотов. / Ташкент : Мехнат. –1987. –149 с.

Тэер А. Основы рационального сельского хозяйства – История агрокультуры. –М. –Л.: АН СССР. –1940. –С, 43-58.

Тюрин И.В. Органические вещества почв и их роль в почвообразовании и плодородии. –Учение о почвенном гумусе. М.: Сельхозгиз. –1937. –285 с.

Умаров М.У. Физические свойства почв районов нового и перспективного орошения Узбекской ССР. - Ташкент : ФАН. – 1974. –284 с.

Умарова Д.Д., Беседин П.Н., Мирзажанов К.М. Производительная способность орошаемых почв сероземного пояса и пустынной зоны. – Ташкент: ФАН. –1990. –104 с.

Уразматов Н. Эффективность триходермы против вилта хлопчатника в хлопково-люцерновом севообороте.-Автореф. дисс. к.с–х.наук. –Ташкент .-1974.-20с.

Уразматов Н. Научные основы расширенного воспроизводства плодородия лугово-сазовых почв, создание и поддержание экологических норм землепользования в условиях интенсивных севооборотов // Автореф. дисс. доктора с/х.наук. Ташкент -1992. –40.ст.

Филиппович З.С. Поглощение коллоидов почвами и образование структуры // Почвоведение. -1956. №2.-С.16-26.

Ханкишев В.С., Намазов Т.Н., Черкасский М.М. Эффективность полного освоения хлопково-люцерновых севооборотов.-Ташкент: ФАН.-1980. –С.12-22.

Ходжизадаева М. Рост, развитие и продуктивность хлопчатника после распашки трехлетней люцерны в условиях Хорезмского оазиса. // Труды СоюзНИХИ.-Вып.65.-Ташкент.-1989. –С.39-43.

Черкасский М., Авлиякулов Л. Повышать эффективность севооборотов // Хлопководство. -1978. № 3.-С.26-27.

Чижевский М.Г. Обработка почвы в черноземной зоне/ Земледелие.-1957. № 5. –С.13-23.

Шатилов И.С.,Замараев А.Г.,Чановская Г.В. Программирование урожая и воспроизводство плодородия дерново-подзолистой почвы // Вестник с/х наук. -1985.–12.-С.21-30.

Шевцов Л.К. Влияние длительного применения навоза и минеральных удобрений на содержание гумуса и азота в разных почвах.-М.: Колос.-1966. –С.169-188.

Шевченко А.В. Ускорение создания травяного пласта при посеве трав в летне-осенние сроки.-Автореф.дисс... к.с.-х.н.-Ташкент.-1953.-20 с.

Шикула Н.К., Гнатенко А.Ф. Воспроизводство гумуса при почвозащитной системе земледелия. // Земледелие.-1991.-№ 2.-С.40-42.

Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н.Современные концепции управления плодородием почв // В сб.: Плодородие почв, проблемы, исследования, модель. Почвенный институт им.Докучаева.-М., 1985.-С.3-12.

Эгамов И., Кичанова И.М. Противовилтовый севооборот // Хлопок.-1990. № 1. –С.23.

Юлдашев Х.С. Люцерна в Узбекистане.-Ташкент; Узбекистан.-1968.

Юлдашев С.Х. Люцерна.-Мехнат.-1990.-224 с.

Юлдашев Т. Севооборот, как фактор повышения урожайности // Сельское хоз-во Узбекистана.-1987.-5.-С.20.

Юсупов С., Тажибаев У.Удобрение хлопчатника при дифференциации пахоты в севообороте // Труды Союз НИХИ.-Ташкент.-1989.-Вып.65.-С.72-74.

Alister. Value of crop rotation// The cotton gin and oil mill prese. – 1961. – V. 62. №6. p. 32-34

Ericson A.B., Nilson S. Effect of deep plecemont and surface application of uron on the yield of wetland rice in pot trale// Plant and soil/-1982.- v. 66. - №1.-p. 29-36.

Hans C., Dietmar R. Kakrstoffgehalte im Boden nach organiecher Dungung-Tegungaler// Acad. Landwirtachaffswiss. 1988. -№267.-p. 285-292.

Hebert J. About the problems of structure in relation to soil degradation// Soil Degredat. -1982. – p. 62-72

Hegn J., Etune H. Ergebniese einese 13 jahrigen Feldverayches mit Weisen in Fruchtfolge und Monocultur// Landwirt. Forsch. – 1982. – Sonderh, 38. p. 709-721.

Hosterman O.B., Sheaffer C.C., Fuller E.L. Экономическое сравнение севооборота, включающего люцерну, сою и кукурузу/ / Агрономический журнал (Англ.). – 1986. 78.- Январь-февраль.

Hrueska M. Autotokayarnose pezenicy orimnej i bobiku monkelturowej upraule// Rolnictwo, Olesstyn. 1982. №32. p. 91-107.

Kuszelevski Z. Влияние органических и минеральных удобрений на содержание гумуса в почве// Земледелие. 1973. №5. (2). с. 322.

LeudoH.H., Pauli A.W., Throneberry G.O. Now spacing of dwerf grain sorghum// Kansas Agr. Exp. Sta. – 1955. – Circ. 323. –p. 21-23.

Mecall Wade W. Органические вещества почвы// Univ. Hew. Coop. Ext. Sew. circ. – 1973. –p. 470.

Meshram Sudhor C., Shende S.T. Total nitrogen uptake by melze with brotobacter inoculation// Plant and soil.-1982.-V.69.-№2.-P.275-276.

Morgan D. Shatelight quality effects on plant growth // Plant Daylight Spectrum.-1981.-P.205-221.

Nelson C.E. Effects of spacing and nitrogen applications on yield of grain sorghum under irrigation// Agron.J..-1952.-№44.-P.303-305.

Painter C.C., Leamer R.W. The effects of moisture, spacing, fertility and their interrelationships on grain sorghum production // Agron.J. -1953.-№45.-P.261-264.

Pfleger J., Onger H. Tagunsler// Akad.Landwirtechaftawiss.-1985.-№231.-P.209-220.

Rahnt Q., Hijazi L.A., Rao M.Z.tcker und Pflansenbeu.-1986,1956.-№1.-P.57-66.

Rao B.R.,Prasad R.Productivity and nutrient uptake by two spring wheat cultivares in pure and mixed stands//Z. Acker und Pflanzenbau.-1982.-V.151.-№3.-P.235-244.

Wollny E. Untersuchungen uder den Einfluss der mechaniechen Bedrbeiting auf gic Truchffarkeit des Bodens,Forschin gen aut dem vetilte der Agrikulturphysic Bd.20.Heidelberg (1987).

Содержание

Введение 3

Глава I. Научные основы целесообразности применения севооборотов

Агробиологические основы севооборотов 5
Роль севооборотов в экосистеме растение-почва 10
Влияние севооборотов на водно-физические свойства и плодородие почвы. 27

Глава II. Климатические условия Каракалпакстана
Глава III. Условия проведения исследований
Глава IV. Современное состояние плодородия орошаемых почв

Динамика содержания гумуса 46
Динамика содержания питательных веществ 48
Динамика засоления почвы. 49

Глава V. Основные факторы, отрицательно влияющие на экологическое состояние окружающей среды
Глава VI. Производительная способность почвы в севообороте и при монокультуре хлопчатника

Влияние севооборотов на урожайность хлопчатника и качество хлопка-сырца 62
Эффективность предшественников хлопчатника в повышении продуктивности орошаемого гектара в севообороте 78
Влияние дифференциации глубины пахоты и норм внесения минеральных удобрений на урожайность хлопчатника в севообороте 85
Влияние различной технологии обработки в севообороте на развитие микрофлоры в почве 92

Глава VII. Водно-физические свойства— важный фактор плодородия орошаемых почв

Глава VIII. Влияние севооборотов на фитосанитарное состояние хлопковых полей

Эффективность севооборотов в подавлении сорной растительности .. 109
Эффективность севооборотов в снижении заболеваемости растений хлопчатника вилтом 114

Глава IX. Система мероприятий по повышению плодородия орошаемых почв

Севообороты и их влияние на плодородие почвы 117
Влияние различной структуры посевных площадей на плодородие почвы 132
Роль севооборотов в улучшении мелиоративного состояния орошаемых земель 145

Глава X. Экономическая эффективность севооборотов

Выводы и заключение 165

Исмаилов Узакбай Ембергенович

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Издательство «Билим»
Нукус—2004

Редактор *С. Ешимбетова*
Художник *К.Рейпназаров*
Худ. редактор *Е. Хожамуратов*
Тех. редактор *З. Аллямуратов*
Оператор *Г. Серимбетова*

Подписано в печать с оригинал-макета 17.02.2004 г. Формат 60x84 1/16. Кегль 10. Гарнитура Тип «Таймс». Печать офсетная. Объем 11,75 п.л., 10,92 усл. п.л., 10,81 учетно-изд.л. Тираж 1000 экз. Заказ 36. Цена договорная.

Издательство «Билим», 742000, г. Нукус, ул. Каракалпакстан, 9.

Отпечатано в ООО «Арналринт». г. Ташкент, Х. Бойкаро, 51.