

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

ISBN:



Authors

**R. Zh. Tozhiev,
O. N. Sulaimonov,
G. Yuldashev,
Kh. Kh. Askarov**

**Published by
Novateur Publication**

novateurpublication.com



Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils
Р.Ж.Тожиев, О.Н.Сулаймонов, Г.Юлдашев, Х.Х.Аскарров

**Влияния обработки на свойства луговых
сазовых почв**

Фергана-2021

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils
Ферганский политехнический институт

Р.Ж.Тожиев, О.Н.Сулаймонов, Г.Юлдашев, Х.Х.Аскарлов

**Влияние обработки на свойства луговых
сазовых почв**

Фергана 2021

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

УДК:633.51

Рецензенты:

Доктор биологических наук, доцент

Ферганского государственного университета:

А.Турдалиев

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ферганского политехнического института:

О.Ибрагимов

*Рекомендовано в печать на основании приказа № 11 от 12.07.2021 года
Ученого Совета Ферганского политехнического института.*

Р.Ж.Тожиев, О.Н.Сулаймонов, Г.Юлдашев, Х.Х.Аскарров. Влияние обработки на свойства луговых сазовых почв. Издательство “Фергана”, 2021, 128 с.

В монографии приведены результаты многолетних исследований авторов по изучению различных способов обработки луговых сазовых почв и их влиянию на свойства почв. Раскрыты механизм образования плотной почвенной корки после обильных дождей и инновационные способы их разрушения, пути повышения урожайности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур. Монография рассчитана для работников сельского хозяйства, преподавателей, научных работников, докторантов и магистрантов высших учебных заведений

Фергана 2021

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

1. Состояние изученности вопроса и задачи исследования	9
1.1. Изменение агрофизических, агрохимических и микробиологических свойств почв под влиянием орошения и обработок	9
1.2. Способы обработки почв в целях борьбы с образованием поверхностной корки	17

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Морфологические, агрофизические и агрохимические свойства орошаемых луговых сазовых почв	38
2.2. Механический состав и некоторые физические свойства почв	38
2.3 Состав водной вытяжки	40
2.4. Содержание карбонатов и гипса	42
2.5. Содержание гумуса и питательных веществ	44
2.6. Причины и механизм образования почвенной корки	47

ГЛАВА 3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЕТОНАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

3.1. Изменение физических свойств луговых сазовых почв	50
3.2. Макроагрегатный состав почвы	55
3.3. Изменение содержания гумуса	57
3.4. Динамика содержания подвижных форм питательных элементов в почве	69
3.5. Изменение режима питательных элементов и общей щелочности почв	73

**ГЛАВА 4. ВЛИЯНИЕ ДЕТОНАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НА
БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ**

4.1. Изменение биологической активности почв	78
4.2. Изменение физиологических групп микроорганизмов почвы	85

**ГЛАВА 5. ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ
ХЛОПЧАТНИКА**

5.1. Всхожесть семян хлопчатника	91
5.2. Рост, развитие и плодоношение хлопчатника	94
5.3. Содержание и вынос питательных веществ	96
5.4. Влияние детонационной обработки на урожайность хлопчатника	101
5.5. Динамика развития корневой системы	103
5.6. Экономическая эффективность детонационной обработки почвы при возделывании хлопчатника	105
ВЫВОДЫ	107
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	110

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее трудоёмких, сложных и ответственных технологических операций в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника, является рыхление поверхности почв и разрушение появляющейся при определенных условиях почвенной корки.

Почвенная корка является серьезной проблемой в хлопководстве и борьба с ней должна проводиться в крайне сжатые сроки, с расчетом завершения ее в течение 1-2 дней. Это требует уникальных и надежных средств механизации. В настоящее время существуют традиционные способы борьбы с помощью обычных, т.е. зубчатых, игольчатых или дисковых борон, а также с использованием специальной ротационной мотыги. Однако все перечисленные способы механизированной обработки корки имеют определенные недостатки, такие как сложность регулирования глубины обработки в зависимости от толщины корки. Кроме того, рабочие органы вышеназванных устройств повреждают всходы или ростки растений, выворачивают их на поверхность почвы. Все это приводит к тому, что борьбу с коркой ведут, в основном, вручную с использованием кетменя или других приспособлений. Эта операция очень трудоёмкая и малопродуктивная, рабочий день работников полей приходится продлевать на весь световой период суток и, несмотря на это, зачастую в требуемые сроки устранить отрицательное влияние корки на состояние посевов не удается.

В основу разработанного механизированного способа рыхления поверхности почвы и разрушения почвенной корки микровзрывами положен принцип воздействия на почву ударной волной, образующейся в результате детонации топливно-воздушных смесей в трубах взрывогенератора. При этом ударная волна создает на поверхности почвы импульсное давление с высоким градиентом нарастания. В этом случае растения не повреждаются, так как полностью исключен механический контакт инструмента с почвой.

Следует отметить, что вопросы техники и технологии разрушения почвенной корки и рыхления почв ударной волной, выходящей из

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

взрывогенератора, недостаточно разработаны. Необходимо уделить особое внимания на последствия воздействия ударных детонационных волн на почву и растения.

В настоящее время исследования по этим вопросам практически отсутствуют, чем определяется актуальность избранной названии.

Исследования по изучению воздействия ударно-детонационных волн на рыхление почвы, разрушение почвенной корки, выявление последствий их влияния на рост, развитие и урожайность хлопчатника, а также на агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства орошаемых луговых сазовых почв проведены впервые.

Основной целью настоящего исследования являлось изучение воздействия ударно-детонационных волн на рыхление почвы, разрушение почвенной корки, выявление последствий их влияния на рост, развитие и урожайность хлопчатника, а также на агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы.

В задачу наших исследований входило решение следующих вопросов:

- выявление основных причин и механизма образования почвенной корки на орошаемых луговых сазовых почвах;
- изучение влияния ударно-детонационных волн на агрофизические, агрохимические и микробиологические свойства почвы;
- изучение последствий воздействия ударно-детонационных волн на рост, развитие и урожайность хлопчатника;
- разработка технологии применения газодинамического рыхлителя почвы (ГДРП);
- определение экономической эффективности применения ГДРП.

Исходя из вышеуказанных нами в первые разработана технология применения газодинамических рыхлителей для рыхления поверхности почвы и разрушения почвенной корки орошаемых луговых сазовых почв на посевах хлопчатника, а также последствия воздействия детонационных волн на

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

полевую всхожесть семян, рост, развитие и урожайность хлопчатника, на свойства орошаемых луговых сазовых почв.

ГЛАВА 1. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

1. Состояние изученности вопроса и задачи исследования

1.1. Изменение агрофизических, агрохимических и микробиологических свойств почв под влиянием орошения и обработок

Для дальнейшего повышения урожайности хлопчатника в севообороте необходимо в первую очередь повысить окультуренность почв. В условиях орошаемого земледелия одним из путей повышения плодородия почвы считается создание оптимального водно-воздушного режима в пахотном слое. Известно, что окультуренность почв создается в процессе возделывания сельскохозяйственных культур под влиянием обработок, орошения и при этом по мнению некоторых ученых происходит обогащение почвы органическим веществом, элементами питания растений и достигается высокая активность почвенных биологических процессов.

Систематическое исследование физических свойств почв Узбекистана в широком масштабе и по единой программе проводились С.Н.Рыжовым совместно с его сотрудниками, а также другими исследователями, работавшими в Средней Азии. Изучению физических свойств подвергались основные почвенные типы Узбекистана: почвы сероземного пояса и почвы пустынной зоны.

Довольно широкие исследования были проведены по выяснению причин образования уплотнения подпахотного слоя плужной подошвы почвы в условиях орошаемого земледелия. Опубликованы работы А.Н.Розанова (1959), Н.К.Балябо (1954) В.Ю.Сивашов (2003), А.В.Захаренко и др. (2003) и др. Установлено, что причинами уплотнения подпахотного слоя являются, с одной стороны, разрушение почвенной структуры и уплотнение почв под воздействием воды, с другой-уплотняющее воздействие почвообрабатывающих орудий.

Для устранения отрицательного влияния подпахотного уплотненного слоя были рекомендованы глубокая вспашка, высушивание этого слоя на солнце, посев люцерны и внесение больших доз органических веществ и др.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Высокая плотность сложения орошаемого типичного серозема ($1,5 \text{ г/см}^3$ и выше) оказывает отрицательное влияние на водно-физические свойства почвы и приводит к подавлению развития микрофлоры и снижению содержания нитратного азота в почве (Э.Ф.Морозова 1964).

Известно, что образование почвенной корки зависит как от климата, так и от свойств почвы. Исследования, направленные на изучение сущности образования почвенной корки на поливных землях и меры борьбы с ней, освещены в работах Н.К.Балябо (1954), Н.И.Горбунова и Н.Е.Бекаревич (1955), Г.И.Вайлерта (1961), В.Е.Бессмертного (1964), Ж.Икромова (1968), И.П.Макаров, А.В.Захаренко (2002) и др.

Ряд исследователей (Меерсон, Каспиров, Балябо, Рабинович и др.) образование почвенной корки объясняют разрушением структуры поверхностного слоя пахотного горизонта в результате механического воздействия выпадающих дождей, действия поливных вод и быстрого высыхания поверхности почвы в условиях сухого и жаркого климата. Причиной образования почвенной корки в орошаемых районах в одних случаях считают высокую карбонатность, которая в условиях увлажнения и последующего высыхания обуславливает цементацию поверхностных горизонтов, в других-повышенную дисперсность почвы вследствие её поверхностной солонцеватости.

С.Н.Рыжов и др. (1974) считают, что причины образования корки заключаются в климатических и почвенных особенностях, а также в слабой водоупорной прочности агрегатов и значительном пересыхании размытого и уплотненного пахотного слоя почвы. При этом наличие карбонатов кальция и солонцеватости почвы может только повысить в той или иной степени прочность и мощность корки, но наличие их совершенно не обязательно даже в случае образования самой злостной корки.

Н.И.Горбунов и Н.Е.Бекаревич (1955) указывают, что в условиях Ширванской степи Азербайджана коркообразование выражается в сильном уплотнении почвы, иногда даже на глубину пахотного и даже подпахотного

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

слоя.

Коркуемость почв объясняются большим содержанием в почве илистых фракции и коллоидных частиц, малым содержанием гумуса, своеобразным минералогическим и химическим составом.

В условиях орошаемого земледелия Средней Азии много внимания уделялось вопросам изменения почв под влиянием орошения и обработки, а также окультуривания их. Данные в этом направлении можно видеть в работах Н.И.Зиминой (1952), А.Н.Розанова (1959), К.А.Давия (1965), С.Н.Рыжова (1967), К.М.Мирзажонова (1981, 1995), Р.Курвантаева (2000, 2004).

Выделяя орошаемые почвы оазисов, в особый тип оазисно-культурных почв, М.А.Орлов (1972) указывает, что при орошении и применении удобрений, наряду с изменением химических и биологических свойств, изменяются и физические свойства их. Культурные поливные почвы становятся более тяжелыми, плотными, бесструктурными, при поливах склонны к расплыванию, при высыхании образуют корку, хуже пропускают воздух и воду, порозность их уменьшается.

Работами Н.И.Зиминой (1952) установлено, что под влиянием хлопково-люцерновых севооборотов и при длительном применении органических (навоза) и минеральных удобрений, наряду с улучшением агрохимических свойств почвы, улучшаются и физические ее свойства: увеличивается содержание водопрочных агрегатов ($>0,25$ мм), повышается порозность агрегатов, влагоемкость и водопроницаемость, наблюдается расширение интервала влажности спелого состояния типичных агрегатов.

К.А.Давий (1965) изучая водно-физические свойства почв Центральной Ферганы и светлого серозема Голодной степи, также отмечает уже известные явления в отношении изменения физических свойств почв под влиянием орошения, в то же время показывает, что различные приемы освоения и разные сельскохозяйственные культуры оказывают различное воздействие на изменение физических свойств.

Так, люцерна, зерновые и пропашные, в т.ч. и хлопчатник, оказывают

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

положительное влияние, а такие культуры как рис и пропашные, в том числе и хлопчатник, при отсутствии применения органических веществ и других радикальных приемов ухудшают водно-физические свойства почвы.

В связи с освоением больших целинных массивов в Голодной степи с 1957 г. Х.А.Аскарковым совместно с Г.Л.Урмановой (1960), П.М.Карповым (1960) были начаты исследования по просадочности лессовидных пород. Исследования, проведенные Х.А.Аскарковым и Г.Л.Урмановой (1960) с целью прогноза размеров просадочных деформаций под влиянием орошения, показали, что без участия внешнего давления при замачивании, здесь возможна просадка от 4 до 14 см, а в случае возведения сооружений с удельным давлением 3 кг/см² без предварительной замочки, размеры просадочных деформаций могут достигать 25-43 см. Размеры суммарной просадки при возведении сооружений, установленные в конце второго этапа изучения, составили 8-28 см и выше.

Согласно, картосхемы прогноза просадки грунтов Голодной степи, составленной П.М.Карповым (1960), возможные величины составляют менее 30 см, а в центральной части-до 0,5 м и более.

Просадки, наблюдаемые в дельте Аму-Дарьи, как отмечает П.М.Земский (1954), широко проявляются и на неорошаемых массивах. Они, по мнению автора, образуются в результате глубинного размыва легкосуглинистых, супесчаных и песчаных отложений, подстилаемых на сравнительно небольшой глубине (до 2 м) иссушенными, сильно трещиноватыми, озерно-речными иловато-пылеватыми, весьма плотными отложениями. По мнению А.Ф.Шелаева и Г.И.Вайлерта (1956, первопричиной наблюдаемых в дельте Аму-Дарьи усадочно-эрозионных образований является усыхание грунтов, главным образом, тяжелого механического состава.

К настоящему времени УЗНИИХ и его опытными станциями, а также другими сельскохозяйственными научными учреждениями Центральной Азии накоплен большой опыт о положительном влиянии люцерны и других многолетних трав на структурный состав и другие физические свойства почв.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Эти вопросы получили отражение в работах П.Н. Беседина (1951), Н.И. Зиминной (1952), Н.К.Балябо (1954), Н.Ф.Беспалова (1957), М.У.Умарова (1958), А.Н.Розанова (1959), С.Н.Рыжова (1967), Ю.Г.Безбородов, А.Г.Безбородов (2002) и др.

Во многих странах мира большое внимание уделяется проблеме оструктурирования почв путем использования искусственных структурообразователей.

В Средней Азии в условиях орошаемого земледелия изучение влияния искусственных структурообразователей в целях улучшения физических свойств орошаемых сероземных почв было начато в начале шестидесятых годов. Исследования М.А.Панкова и В.М.Мукальянца (1961), В.Б.Гуссака и К.Паганяса (1964), Г.Я.Стамос (1966) показали положительное влияние их на физические и физико-химические свойства сероземов, а также на рост, развитие и урожайности хлопчатника.

Работами В.Б.Гуссака (1961), изучавшего действие искусственных структурообразователей (полиакрилонитрилов: препарат К-4, полиакриломид ПОМИД) на орошаемый типичный серозем доказано, что эффект их связан с улучшением ряда свойств почвы: структуры (макроагрегатов $>0,25$ мм), сложения, повышения порозности агрегатов, увеличения влажности, снижения испарения, улучшения фильтрации, уменьшения мощности корки и др.

Из приведенного обзора литературы видно, что изучение свойств почв отдельных регионов Узбекистана-Голодной степи, низовьев Аму-Дарьи, Каршинской степи, Центральной Ферганы, долины Зарафшана, юго-западной части Кызылкумов, Каракалпакской республики и др. проводились разными авторами и в разное время в целях разработки и обоснования мелиоративных и агротехнических мероприятий (промывок, обработки, поливов), необходимых для освоения земель этих регионов и повышения их плодородия.

Исследования водных и физических свойств почв как в пределах, так и за пределами Узбекистана показаны в работах Н.И.Зиминной (1952), Е.В.Лобовой (1960), С.Н.Пустовойга (1964), К.М.Мирзажонова (1981, 1995), О.К.Комилова,

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

В.Ю.Исакова (1992) по Туркменистану; А.В.Николаева (1956), В.В. Чербаря (1967), Т.М.Дрожжиной (1967) по Таджикистану; С.М.Абрамова (1965) по Киргизии. Из них наибольший интерес представляют работы, посвященные изучению физических свойств такыров и такырных почв Туркмении (Трапезников, 1957; Пустовойт, 1964) и характеристик плотности сложения орошаемых почв Таджикистана (Чербарь, 1967).

Многочисленными почвенно-географическими экспедициями были получены материалы, характеризующие водные и другие физические свойства основных почв наиболее крупных регионов Республики (Голодная степь, Ферганская долина, Зарафшанский бассейн, низовья Амударьи, юго-западная часть Кызылкумов, Каршинская степь). Эти материалы легли в основу проектирования мероприятий по освоению и орошению земельных массивов вышеуказанных районов. Были разработаны некоторые приемы и меры борьбы с почвенной коркой.

Известно также много агроприемов, повышающих плодородие пахотных, орошаемых почв, такие как глубокое рыхление, глубокая вспашка, внесение минеральных и органических удобрений и др. (Мачигин, 1957; Зеленин, 1960; Зеленин, Тилябеков, 1972; Пирахунов, 1977; Мухамеджонов и др., 1978; Бахадиров, 1981; Останин, 1987; Таджидинов, 1987; Малшев, 2003; Хайдаров и др., 2004).

В зоне хлопкосеяния довольно хорошо изучены агрохимические свойства орошаемых почв. В частности, установлена слабая гумуссированность и низкое содержание азота для почв пустынной зоны.

Аккумуляция и трансформация азота, питательный режим почвы и минеральное питание растений в значительной мере зависят от содержания и качественного состава гумуса и органических соединений почвенного азота (Молодцов, 1963; Зиямухаммедов, 1969; Кимберг, 1974).

Выявлена четко выраженная географическая закономерность гумусированности почв: содержание гумуса возрастает от пустынных к почвам сероземного пояса, т.е. с запада на восток Узбекистана (Ризкиева, 1989).

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Влияние давности освоения на количество органического вещества в почвах аридной зоны изучено достаточно хорошо (Балябо, 1954; Рыжов, Ташкузиев, 1974; Зиямухаммедов, Рыжов, 1975).

Орошение и сельскохозяйственное использование почв в пустынной зоне благотворно влияет на гумусированность как в автоморфных, так и в гидроморфных условиях. В результате мелиоративных работ, зачастую предшествующих освоению этих почв, они освобождаются от избытка водорастворимых солей и количество микроорганизмов увеличиваются в два раза (Лазарев, 1954), возрастают состав и активность микрофлоры.

Вызывает обоснованную тревогу рост площади орошаемых почв с низким и очень низким содержанием гумуса и элементов питания.

Обоснованную тревогу вызывают проблемы загрязнения почв, вод и продуктов растениеводства тяжёлыми элементами, остатками средств защиты растений, на которые указывают Э.К.Курбонов (2001), Р.К.Кузиев (2001).

Орошение увеличивает способность почв к внутрпочвенному выветриванию, оглинению средней части профиля в результате чего образуются уплотнённый слой-плужная подошва, которая служит барьером для микроорганизмов и делает нижележащие горизонты биологически малоактивными (Рискиева, 2001).

Что касается микробиологической активности пустынных почв, то наиболее ранние сведения по биодинамике различных почв Узбекистана содержатся в работах М.М.Кононовой (1930). Исследуя распространение азотобактера в целинных орошаемых почвах, она отметила, что этот микроорганизм широко распространён в орошаемых почвах в слоях не глубже 50 см. В целинных почвах он не обнаружен.

На состояние микрофлоры в основном влияет засоление. О.Г.Елкина (1954), О.Г.Елкина и Я.Ф.Низаметдинова (1958) указывают на ограниченность энергетических процессов в целинных почвах светлых сероземах и такырах, где активная микрофлора сосредоточена только в верхних слоях. По их данным, отрицательное влияние на жизнедеятельность азотобактера оказывает состав

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

солей.

Всестороннее изучение микрофлоры целинных и окультуренных почв, а также видового состава микроорганизмов в различных почвах Средней Азии проведено С.Ф.Лазаревым (1954).

По мнению Г.М.Конобеевой (1956), изучавшей разные такыры Куньдарьинской равнины, численность и состав микроорганизмов зависят от абсолютного возраста, степени засоления и разновидности такыров.

В условиях пустынной зоны стимулирующее влияние орошения на развитие микрофлоры проявляется значительнее, чем в сероземной.

Биогенность почв по азоту, энергии разложения гумуса и, очевидно, активность мобилизации почвенного азота в целинных сероземах оказались выше, чем в целинной такырной почве, что обусловлено более высокой аэрацией сероземов.

М.У.Абдужалалова (1970), Э.Г.Вухрер, М.У.Абдужалалова (1977), исследуя такырные, серо-бурые и пустынные песчаные почвы Каршинской степи, установили бедность микрофлоры целинных пустынных почв.

В последнее время начато изучение ферментативной активности почвы с целью характеристики ее биологического состояния.

Известно, что в почве находятся самые разнообразные ферменты. Одна часть образуется в результате микробного синтеза и содержится в незначительном количестве в телах микроорганизмов. Активность этих ферментов возрастает с увеличением числа микробов (Мишустин, Мирзоева, 1953; Holfman, 1956; Balicke, Trezebinski, 1956). Другая часть синтезируется в растения и поступает в почву с выделениями корневых систем высших растений (Rogers, Pearson, Pierre, 1942; Коерф, 1954), с остатками отмерших растений; в эту группу относят также ферменты животного происхождения или находящиеся в сопряжениях почвенной фауны. Активность ферментов в различных почвах неодинакова и зависит от численности и количества микроорганизмов, населяющих почву.

Поэтому можно предположить, что наблюдения за изменением

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

активности различных ферментов в почве позволят судить об интенсивности превращений тех или иных групп органических соединений.

Аналогичные выводы сделаны S.Kiss (1957), L.Kroll (1958), А.Ш.Галстяном (1965), Ю.Смирнова и др. (2003). Количество ферментов, по их мнению, изменяется в зависимости от состава почвы, сезона и климатических условий.

Внесение удобрений является мерой химического воздействия на почву, которое сопровождается рядом изменений в физических и химических свойствах почвы, что необходимо учитывать. Тоже можно сказать и о воздействии удобрений на биологическую деятельность почв.

Сказанное выше имеет целью напомнить, что это не единственные меры улучшения плодородия почвы, следует не упускать также из виду ряд действий в области соприкосновения земледелия со сложными техническими дисциплинами.

Поэтому решения о влиянии обработки почвы и других агротехнических приемов на биологические процессы в почве не должны выпадать из поля зрения земледелия.

Вопросы генезиса, географии, классификации, обработки и повышения плодородия орошаемых луговых сазовых почв изучались многими исследователями (Исаков, 1991; Тожиев, 1993; Эгамбердиев, 1993; Карабаев, Тожиев, 1995, Сулаймонов, 2005, Аскарлов, 2020 и др).

1.2. Способы обработки почв в целях борьбы с образованием поверхностной корки

Как видно из приведенных материалов непосредственное воздействие на поверхности почв весной, в процессе возделывания хлопчатника, в частности, в условиях орошаемых луговых сазовых почв, за исключением механического разрушения почвенной корки, не было достаточно изучено.

Ведь известно, что влияние тех или иных физических, механических и других факторов на почвы отражается на ее плодородии.

В частности, теоретическими и экспериментальными исследованиями

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Р. Ж. Тожиева (1993) доказано влияние обработки почв установкой ГДРП на ряд ее свойств. Также, в лабораторных условиях им получены результаты эффективного влияния установки ГДРП на разрушение почвенной корки.

Образование почвенной корки в орошаемых почвах Центральной Азии, прежде всего, связано недостаточной водоупорной прочностью агрегатов и обильными весенними осадками. Известно, что наиболее мощная и прочная корка образуется на глинистых и суглинистых почвах.

Почвенная корка, которая образуется до появления всходов хлопчатника, если ее не разрушить, вызывает изреженность посевов, уменьшение густоты стояния растений и урожая хлопка-сырца.

При холодной и влажной весне почвенная корка приводит к увеличению заболевания хлопчатника корневой гнилью. Гибель всходов хлопчатника под давлением почвенной корки в производственных условиях вызывает необходимость подсева и пересева на больших площадях.

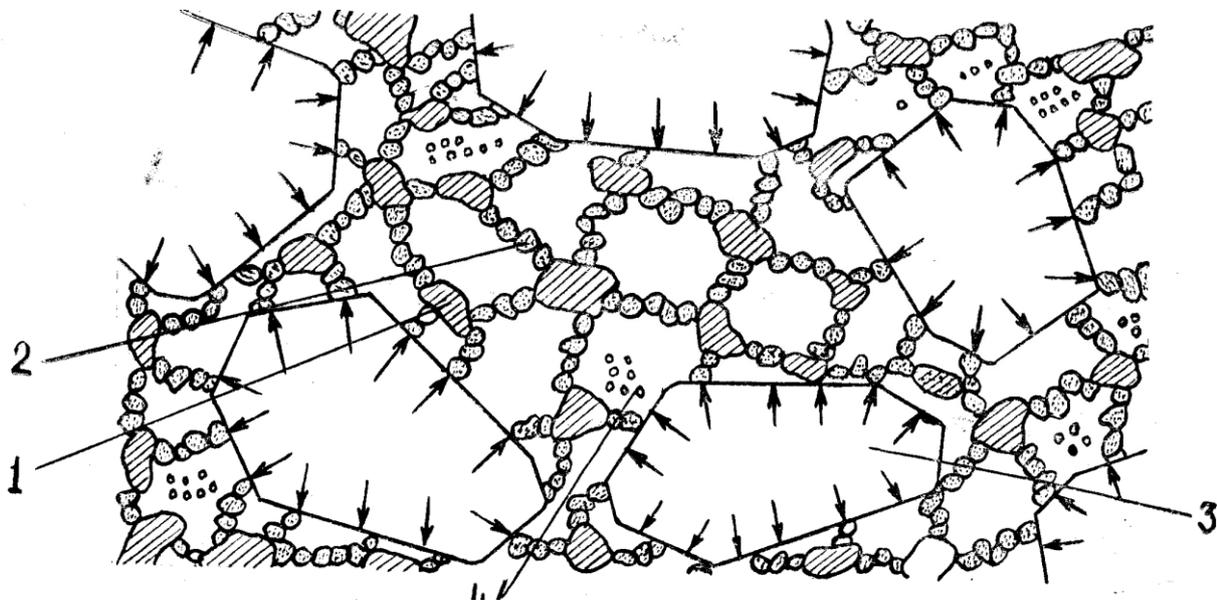


Рис.1. Структура почвы.

- 1-глинистые частицы (состоят из очень мелких твердых частиц);
- 2- уплотненные коллоиды;
- 3- более крупные твердые частицы (зёрна песка);
- 4-поры, занятые частично газом (воздух и др.), частично водой.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

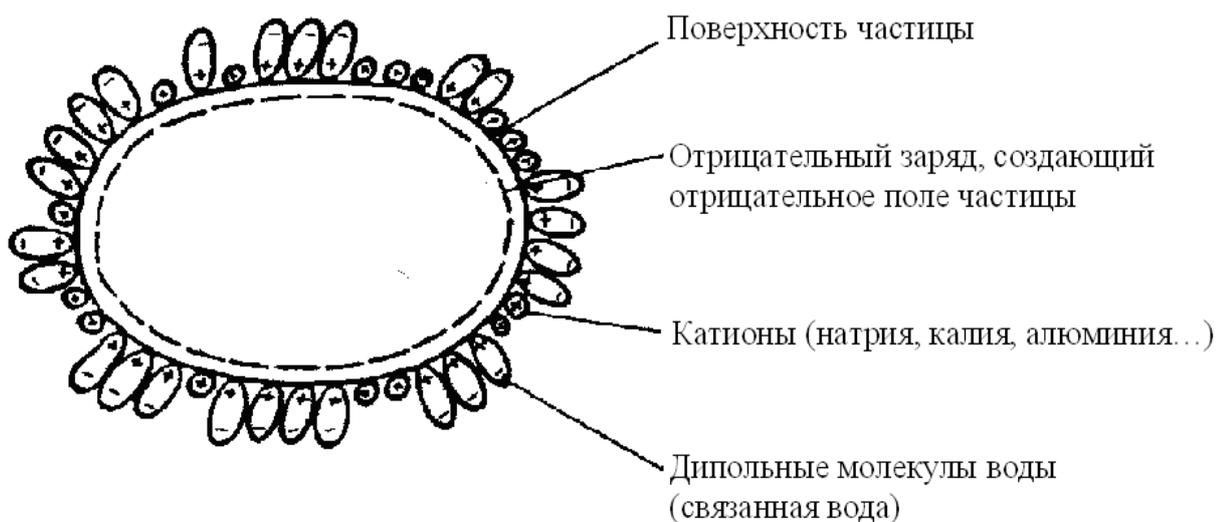


Рис. 2. Схема единичной частицы почвы.

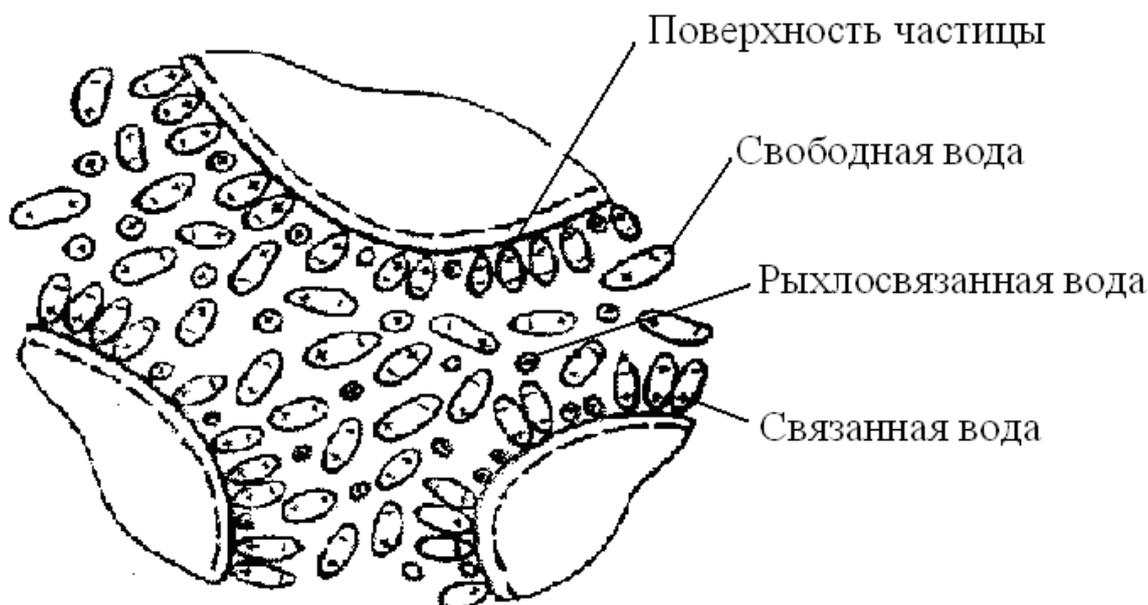


Рис. 3. Взаимное расположение нескольких твердых частиц.

В условиях орошаемого земледелия Центральной Азии борьба с почвенной коркой-важная часть агротехнических мероприятий. Как было указано выше, факторами, вызывающими образование почвенной корки, служат осадки, особенно ливневые и жара.

На рис. 1, 2, и 3. показаны схемы и структура тяжелой по механическому, составу почвы до образования корки. После полива и обильных дождей, газовые включения в порах замещаются водой. При последующем интенсивном испарении воды (солнечная, жаркая погода) вода из пор переходит в атмосферу, а приток воздуха в освобождающиеся поры затруднен. В результате

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

в порах понижается давление, т.е. создается разрушение. Атмосферное давление снимает освободившиеся от воды поры и грунт в нем уплотняется. Так возникает уплотненная и крепкая почвенная корка (Тожиев, 1993).

Почвы нашего региона характеризуются малым содержанием гумуса, соединений азота, фосфора, непрочной комковатой структурой и интенсивной минерализацией органического вещества. Они также обладают слабой водоупорной прочностью и низкой оструктуренностью.

Эти почвы способствуют образованию на них после полива и выпадения осадков прочной почвенной корки. Мощность и прочность почвенной корки возрастают на почвах с тяжелым механическим составом, на тяжелосуглинистых, глинистых и серо-бурых почвах.

Засоление и солонцеватость также повышает склонность почв к образованию почвенной корки. Например, на целинных и легкосуглинистых светлых сероземах мощность корки составляет 0,3-0,5 см., на светлых и типичных сероземах 0,8-1,5 см, на слабо засоленных такырных почвах суглинистого и глинистого механического составов 2,5-4,5 см.

Как видно из табл. 1.1., в зависимости от типа почвы толщина почвенной корки может колебаться от 1,0 см до 4,0 см, а ширина трещин-от 0,5 до 3,0 см.

С.Н.Рыжов (1967) показал, что повышенная корбонатость сероземных почв не оказывает заметного влияния на процессы коркообразования при наличии прочности структуры и отсутствии пересыхания верхнего горизонта.

Н.И.Горбунов и Н.Е.Бекаревич (1955) установили, что отсутствие прочной структуры приведет к образованию мощной и злостной почвенной корки при прочих равных условиях.

Известно также отрицательное действие почвенной корки на водопроницаемость, воздухоемкость и влажность почвы.

Отрицательное влияние почвенной корки на урожай, особенно на бесструктурных почвах, было подмечено давно (Тилляев, 1988; Безбородов и др., 2002).

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Образование почвенной корки и меры борьбы с ней начали изучать в период организации научно-исследовательских работ по хлопководству (1926-1932 г.г.) и на сегодняшний день они актуальны.

За период с 1955 по 1970 г.г. появились работы по применению на посевах хлопчатника химических препаратов против образования почвенной корки, в частности в работах В.Б.Гуссака, К.П.Паганяса (1964), У.Я.Стамоса (1966) и др. был изучен полимер К-4. Агротехническими опытами установлено, что на участке, где была произведена обработка этим препаратом, на десятый день процент всходов составил 94,1 против 85,8 в контроле. Однако, в настоящее время полимер К-4 является пока еще дорогим препаратом и по этой причине не используется.

В литературе имеются сведения о снижении отрицательного действия почвенной корки на всходы хлопчатника в результате применения севооборотов, доброкачественных семян для посева и заделки их на оптимальную глубину, обогащения почвы органическими веществами, мульчирования рядков песком или навозом на тяжелых почвах (Мухамеджанов, Закиров, 1988; Жумабеков, 2004).

Несмотря на то, что в условиях Центральной Азии при возделывании хлопчатника много внимания уделялось изучению причин образования почвенной корки, предлагались меры по снижению вредного действия ее на всходы хлопчатника и борьбе с ней, на сегодняшний день нет ясных рекомендаций для производства, кроме применения механических способов, а тем более мероприятий, полностью исключаящих вредное действие почвенной корки на растения.

В работе А.Тухтакузиев и др. (2001) рекомендован целый ряд способов борьбы с коркой; механический с использованием ротационной мотыги, бороны “зигзаг”, французской бороны и др.; ручной с использованием подручных средств (деревянной доски с колышками, сухих веток, граблей или урака, отмочка корки путем пропуска воды и даже прогон по полю стада овец) в зависимости от толщины корки.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Анализ литературы на данную тему показывает, что рыхление и разрушение почвенной корки производится, в основном, двумя способами: ручным и механизированным.

Ручная обработка почвенной корки и рыхление поверхности почвы является трудоемкой операцией с низкой производительностью и выполнять ее приходится в тяжелых условиях. Рыхление почвенной корки, а также поверхности почв должно проводиться быстрыми темпами в течение 3-4 дней. Однако, несмотря на привлечение большего количества людей и увеличение продолжительности их рабочего дня, не удастся обработать поля, где образована корка, в сжатые сроки.

Механизированный способ обработки почвенной корки и рыхление поверхности производится боронованием с помощью зубчатых, сетчатых борон, катками и ротационной мотыгой (Тухтакузиев, Садигов, 2001; Дринча, 2002; Васюков, 2003).

Разрушение почвенной корки и рыхление поверхности указанными боронами проводится на полях, где еще не появились всходы. Причем боронование нужно проводить поперек рядков в один след. Каждое звено зубчатых борон состоит из нескольких прямых зубьев, имеющих в поперечном сечении четырехгранную форму. При установке ребра зуба ориентируются в продольно-вертикальной плоскости таким образом, что зуб бороны (по направлению движения) работал как двугранный клин.

Так же обработка почв в целях рыхления поверхности и разрушения корки производится универсальными сетчатыми боронами, основным недостатком которых при разрушении почвенной корки является то, что нагрузка, приходящаяся на один зуб не велика, поэтому крепкая корка не разрушается. Кроме того, повреждаются всходы, извлекаются на поверхность семена и в итоге не обеспечивается качественная обработка. Сетчатые бороны тоже имеют аналогичные конструктивные и технологические недостатки, как и у зубчатых борон.

В последнее время, наряду с указанными приспособлениями для

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

разрушения почвенной корки используются катки разного типа: гладкие, ребристые, кольчатые, кольчато-штифтовые. Катки разрушают слабые, и тонкие корки, но при этом вместо рыхления катки иногда уплотняют почву. В результате повреждаются растения.

Для разрушения корки применяют также навесную ротационную мотыгу MBX-5.4.

Основной рабочий орган ротационной мотыги-вращающаяся игольчатая звездочка, свободно насаженная на ось вращения. В основном исследованы кинематика движения зуба ротационной звездочки, размеры и другие параметры.

Ротационная звездочка состоит из отдельных зубьев, расположенных на диске и имеющих определенную ширину захвата. Зубья выполнены в виде криволинейного клина с заданным радиусом кривизны. Вращаясь вокруг своего центра, звездочка (зуб) совершает одновременно поступательное движение в направлении рядков сева при заданной глубине хода зуба.

Движение ротационной звездочки можно рассматривать как движение плоской системы в вертикально-продольной плоскости.

Исследования кинематики зуба ротационной звездочки были проведены в работе В.А.Сергиенко (1978), а влияние режима ее работы на степень крошения почвы и повреждаемость хлопчатника Х.Иргашевым (1964), но без учета технологического процесса воздействия геометрической формы зуба на почву. П.А.Самойлов рекомендует применять игольчатые диски с остро заточенными зубьями, но какой “остроты” заточки должен быть зуб, автор не оговаривает. Исследованиями В.А.Сергиенко выявлено, что ротационные звездочки с закругленной формой конца зуба, как например, на ротационных звездочках культиватора КД марки КДР, теряли способность заглубляться, особенно при пересушенной почвенной корке. Принудительное же их заглубление приводит к увеличению повреждаемости растений, тяговому сопротивлению и другим нежелательным явлениям. В связи с этим, в работе была поставлена задача уточнить некоторые параметры ротационной звездочки, в частности влияние

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

геометрической формы конца зуба на степень разрушения почвенной корки, повреждаемость растений, забиваемость комьями почвы и др.

Для определения степени крошения почвенной корки ротационными звездочками В.А.Сергиенко предложил новую методику с помощью ортогонального фотографирования поверхности поля до и после обработки с наложением на поверхность масштабной сетки.

Как показали опыты, степень разрушения почвенной корки должна быть в пределах 70-80%. Это исключает губительное действие почвенной корки на молодые проростки.

Зависимость степени крошения почвенной корки от глубины обработки при разной расстановке зубьев звездочки показывает, что с увеличением глубины обработки увеличивается степень крошения. Это приводит к увеличению повреждаемости растений.

В настоящей работе предложено решение этой задачи воздействием ударной, воздушной волны и следующим за ней потоком продуктов детонации без контакта какого-либо инструмента с почвой. В качестве энергонесущей среды выбраны топливовоздушные смеси, способные детонировать в трубах.

Итак, после выбора силового воздействия необходимо теоретически спрогнозировать механизм разрушения почвенной корки и рыхления почв и выявить основные качественные и количественные закономерности этого процесса. С этой целью разработано (Тожиев, 1993) физико-математическое описание процесса деформирования корки с последующей реализацией расчета на ЭВМ и выявлением присущих этому механизму свойств. В случае топливовоздушных смесей степень сжатия достигает 35÷36 атм. Для сравнения напомним, что для человека превышение атмосферного давления на 0,2-0,3 атм за короткое время-смертельно. В связи с этим, одной из задач данной работы является детальное изучение последствий действия ударных волн на агрофизические и агрохимические свойства почв.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Кроме этого, как выяснилось уже в ходе исследования, изменение бактериального состава почвы влечет за собой химические и физические изменения, что также было включено в круг исследуемых задач.

Ну и очевидной становится постановка исследования агротехнических последствий ударно-волнового воздействия на почву (и на семена растений, находящиеся в почве при обработке). Именно агротехнический эффект является целью изысканий, без него исследование теряет всякий смысл. Поэтому, далее уделено большое внимание этой задаче.

Надо отметить, что перечисленные задачи представляют собой необходимое сочетание для принятия того или иного заключения об исследуемой технологии. Главная же трудность в изложении результатов излагаемых ниже исследований заключалась в том, что в литературе практически отсутствуют какие-либо публикации на избранную тему, кроме отдельных работ Р.Ж.Тожиева. Исходя из вышеизложенных материалов можно сделать первичные выводы по части механизма образования и способов разрушения почвенной корки.

1. Образование почвенной корки объясняют разрушением структуры поверхностного слоя пахотного горизонта в результате механического воздействия выпадающих дождей, действия поливных вод и быстрого высыхания поверхности почвы в условиях сухого и жаркого климата.

2. Образование почвенной корки в орошаемых почвах Центральной Азии также связано с недостаточной водоупорной прочностью почвенных агрегатов и обильными весенними осадками. Известно, что наиболее мощная и прочная корка образуется на глинистых и суглинистых почвах.

Почвенная корка, которая образуется до появления всходов хлопчатника, если ее не разрушить, вызывает изреженность посевов, уменьшение густоты стояния растений и урожая хлопка-сырца.

3. Анализ отечественных и зарубежных источников на данную тему показывает, что рыхление и разрушение почвенной корки производится, в основном, двумя способами: ручным и механизированным.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Ручная обработка почвенной корки и рыхление поверхности почвы является трудоемкой операцией с низкой производительностью и выполнять ее приходится в тяжелых условиях. Рыхление почвенной корки, а так же поверхности почв должно проводиться быстрыми темпами в течение 3-4 дней.

4. Существующие методы механизированного разрушения почвенной корки предполагают непосредственный контакт инструмента (зуба бороны, иглы роторной) с почвой при котором создаются сдвиговые напряжения в разрушаемом слое, в результате чего происходит повреждение посевов сельскохозяйственных культур.

Полевые опыты проведены на орошаемых луговых сазовых среднесоленых почвах хозяйства им. Навои Алтыарыкского тумана Ферганского вилоята.

Объектом исследования явились орошаемые луговые сазовые почвы, расположенные на территории Ферганского вилоята, который занимает южную и юго-западную часть обширной, почти замкнутой Ферганской долины. Площадь земель Ферганского вилоята составляет 675,9 тыс. га (Агаликов, 1996), из них орошаемая площадь насчитывает около 300 тыс. га.

Ферганская долина на севере граничит с Большим Ферганским каналом, на юго-западе граничит с Кыргызстаном и Таджикистаном. Граница проходит по северному подножию Алайского хребта.

Средняя многолетняя годовая температура воздуха в западной и северной частях Ферганы 13,0-13,5 °С, в южной и восточной 12,6-13,4 °С. Среднемесячные температуры самого холодного месяца (январь) 2,1-3,4 °С, самого жаркого (июль) 24,8-17,6 °С. Минимальные температуры колеблются от -27 до -29, максимальные от +42 до +46 С. Безморозный период в пределах 190-214 дней с суммой эффективных температур в 2400-2600 (в зоне пустыни) и 2200-2400 °С (в поясе светлых сероземов).

Годовое количество выпадающих атмосферных осадков нарастает с запада на восток и от центра впадины на север и юг к предгорьям от 86 до 205 мм (на востоке 300-400 мм). Из общего количества осадков более 60% выпадает

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

в невегетационный период. Для лета и осени характерна засушливость и малая облачность.

Ферганский вилоят особенно страдает от засоления и ветровой эрозии.

По данным П.Н.Беседина, К.М.Мирзажонова, Г.Юлдашева (1978) О.К.Камилова, В.Ю.Исакова (1992) в почвах Ферганского вилоята содержится довольно много карбоната-кальция и магния. В большинстве случаев более карбонатными являются почвы пустынной зоны по сравнению с почвами предгорными.

Район наших исследований расположен в пределах Алтыарыкского конуса выноса. Этот конус расположен между Сохским и Маргиланским оазисами и представляет собой тип открытого конуса, упирающегося в межконусную озерно-аллювиальную равнину. Конус образован Алтыарыксаем.

Аккумуляция солей в почвогрунтах связана с особенностями местных условий, которые в пределах рассматриваемой территории очень сложные. Отложения конусов выноса саев Маргилан и Исфайрам и их разветвлений наложены друг на друга. В связи с общим западным уклоном ложи территории Ферганской долины, конусы имеют асимметрическое строение, западные крылья их более растянуты чем восточные. Асимметрическое строение конусов выноса отражается и в распространении грунтового потока, вышедшего из горной водозаборной зоны. Большая часть радикального потока направлена в западный и центральный секторы, меньшая-в восточный. Конусы выноса саев Маргилан и Исфайрам не имеют чёткой зоны выклинивания, они выражены в виде слабого площадного подпора.

М.А.Панков (1957) указывал на некоторую дренированность западных окраин Маргиланского конуса в сторону Сох-Шахимарданского межконусного понижения. Восточная часть Исфайрамского конуса выноса находится под влиянием подбора, создаваемого глинистыми грунтами степени. Однако эти явления, в зависимости от формы мезорельефа, проявляются на площади неравномерными свойствами, поэтому грунтовые воды здесь залегают ниже и менее минерализованы. Наоборот, межрядовые радиальные низины сложены

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

тяжелыми наносами с близко залегающими более минерализованными грунтовыми водами. Таким образом, в первом случае наблюдается большая дренированность, во втором-подбор грунтовых вод.

В пределах Алтыарыкского конуса выноса выделены несколько почвенных разностей (Панков, 1957).

Наш опытный участок, как было указано выше, расположен на территории орошаемых луговых сазовых средне засоленных почв, которые ежегодно подвергаются промывкам.

Для описания морфологического строения генетических горизонтов и изучения исходного состояния почв, заложены почвенные разрезы до глубины грунтовых вод и отобраны почвенные образцы согласно методике СоюзНИХИ (1963).

Предшествующая культура на опытном участке-хлопчатник. Повторность опыта 3-х кратная, расположение делянок-одноярусное.

Закладку опытов, учет и наблюдения проводили в соответствии с Методикой полевых и вегетационных опытов с хлопчатником (СоюзНИХИ, 1973, 1981). Схема опыта:

Вариант 1-без обработки почвы установкой ГДРП (контроль);

Вариант 2-обработка почвы установкой газодинамический рыхлитель почвы (ГДРП) после посева хлопчатника до появления всходов;

Вариант 3-обработка почвы установкой ГДРП в фазе 2-4 настоящих листьев хлопчатника;

Вариант 4-обработка почвы установкой ГДРП в период бутонизации хлопчатника;

Вариант 5-обработка почвы в период массового появления плодоземелентов хлопчатника.

Каждый вариант опыта содержал 8 рядов хлопчатника длиной 110 метров. Ширина междурядий 90 см. При возделывании хлопчатника использована принятая в хозяйстве технология (результаты приведены в виде

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

таблиц в приложении к таблице 2.2.1). Во всех вариантах опыта норма минеральных удобрений N_{200} , P_{140} , K_{100} . Сорт хлопчатника Фергана-3.

Азотные удобрения вносились в виде мочевины 30 кг с посевом, в фазе 2-4 настоящих листьев хлопчатника 30 кг, в фазах бутонизации хлопчатника 70 кг и цветения хлопчатника 70 кг в форме аммиачной селитры. Фосфорное удобрение в виде аммофоса вносился под зябь 100 кг, с посевом 20 кг и в фазе цветения хлопчатника 20 кг. Калийное удобрение вносилось в форме 40% ной калийной соли под зябь 50 кг и в фазе бутонизации хлопчатника 50 кг. Азот, содержащийся в составе аммофоса, учитывался при внесении азотных удобрений.

Обработка почвы установкой ГДРП проводилось после посева хлопчатника до появления всходов: в фазе 2-4 настоящих листочков, в фазе бутонизации и в период массового плодообразования.

Работа генератора происходит следующим образом (рис. 4).

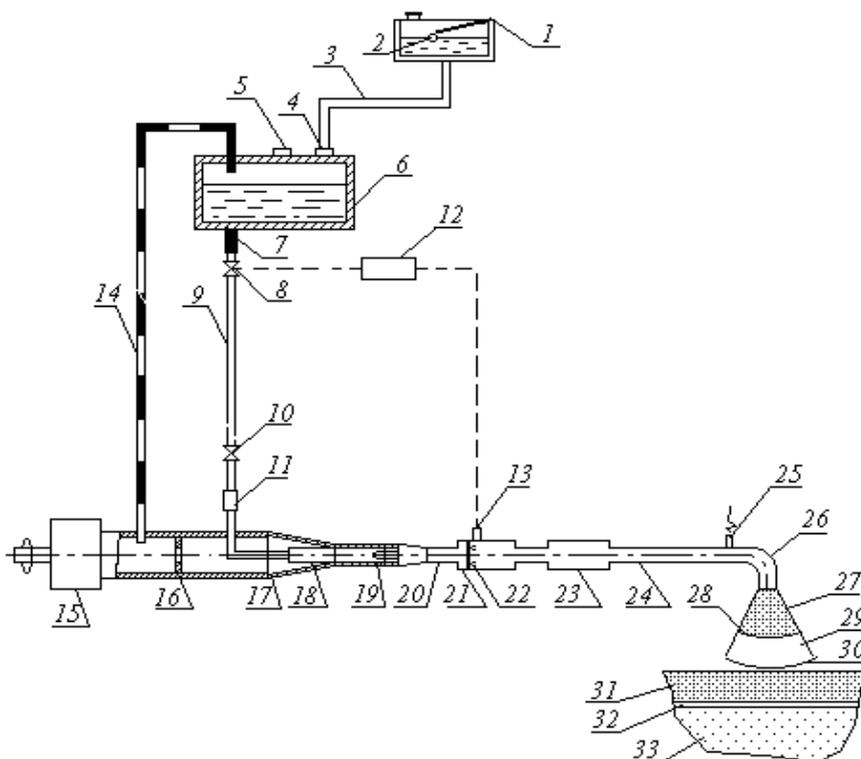


Рис. 4 Принципиальная схема рыхлителя

1-основной бензобак, 2-поплавок, 3-медная трубка, 4-обратный клапан, 5,8-клапаны, 6-расходный бензобак, 7, 9, 14-трубки, 10-механический бензокран, 11-накопитель, 12-система управления контроля, 13-свеча зажигания, 15-

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

компрессор, 16-дроссельная шайба, 17-конфизор, 18-жиклер, 19-конус раскатель, 20-труба, 21-предкамера, 22-клапанная решетка, 23-турбулизатор, 24-детонационная труба, 25-прибор контроля режима работы генератора, 26-насадка, 27-продукты сгорания, 28-контактный разрыв, 29-сжатый воздух, 30-ударная волна, 31-корка, 32-зазор, 33-почва.

Способная к детонации смесь воздуха и горючего поступает в предкамеру

21. Клапанная решетка пропускает смесь в камеру, турбулизатор 23, детонационную трубу 24 и насадку 26, при заполнении всего генератора смесью система управления вырабатывает сигнал и источник зажигания 13 генерирует электрический разряд. Смесью воспламеняется, в камере повышается давление и клапан решетки 22 закрывается, перекрывая поступление смеси. Пламя распространяется в турбулизатор 23 и после его прохождения переходит в детонацию. Детонационная волна, проходя в зоне прибора контроля 25, вырабатывает сигнал. Если детонация не осуществляется, сигнал не вырабатывается. Далее детонационная волна проходит в насадку 26, который направляет ее к почвенной корке.

После выхода продуктов детонации в атмосферу давление в предкамере 21 падает, клапан 22 открывается, и смесь вновь заполняет генератор.

Система управления и контроля состоит из электронных систем выработки электроискрового разряда с необходимой частотой и выработки сигнала прохождения детонационной волны в зоне насадки.

Конструктивно всё оформлено в виде навесного оборудования к трактору Т28Х4М-А.

Основными узлами навесного рыхлителя являются: система подготовки топливовоздушной смеси (СПС), детонационные камеры, система инициирования (зажигания), рама и система управления.

Работа рыхлителя осуществляется следующим образом. От вала отбора мощности запускается СПС, подготовленная топливовоздушная смесь (смесь бензина с воздухом) подаётся в детонационные камеры, в которых инициируется её детонационное горение. В результате горения из открытых концов камер на корку подаются газовые импульсы с частотой порядка 8 Гц.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Рыхлитель имеет восемь камер и одновременно обрабатывает 4 ряда хлопчатника по обе стороны каждого ряда. Масса рыхлителя 800 кг, скорость движения трактора в процессе обработки 4-6 км/час.

Обработка почвы и разрушение почвенной корки проводились установкой ГДРП, путем воздействия на почву воздушными ударными волнами без механического контакта с ней рабочих органов (фото 1).



a)



Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

б)

Фото 1,2. Газодинамический рыхлитель почвы.

а) вид сбоку, б) вид спереди.

Культиватор позволяет осуществлять обработку почвы как в предпосевной период, так и на стадиях вегетационного роста и развития хлопчатника.

Рабочие органы ГДРП представляют собой спаренные трубы, имеющие на входе общий для каждой пары труб цилиндрический турбулизатор и общую для каждой пары труб камеру сгорания.

Открытые концы труб направлены в сторону обрабатываемой почвы и снабжены глушителями.

Обработка почв ГДРП производилась при следующем режиме: расстояние от среза детонационной трубы до поверхности почвы 30-50 мм, ширина захвата каждой пары трубы до 200 мм.

Обработка проросшего хлопчатника производилась с применением защитного экрана (рис.5). При этом расстояние от куста до защитника составило 100мм, ширина зоны обработки 200 мм, частота ударной волны 8 Гц (метод Тожиева, 1993).

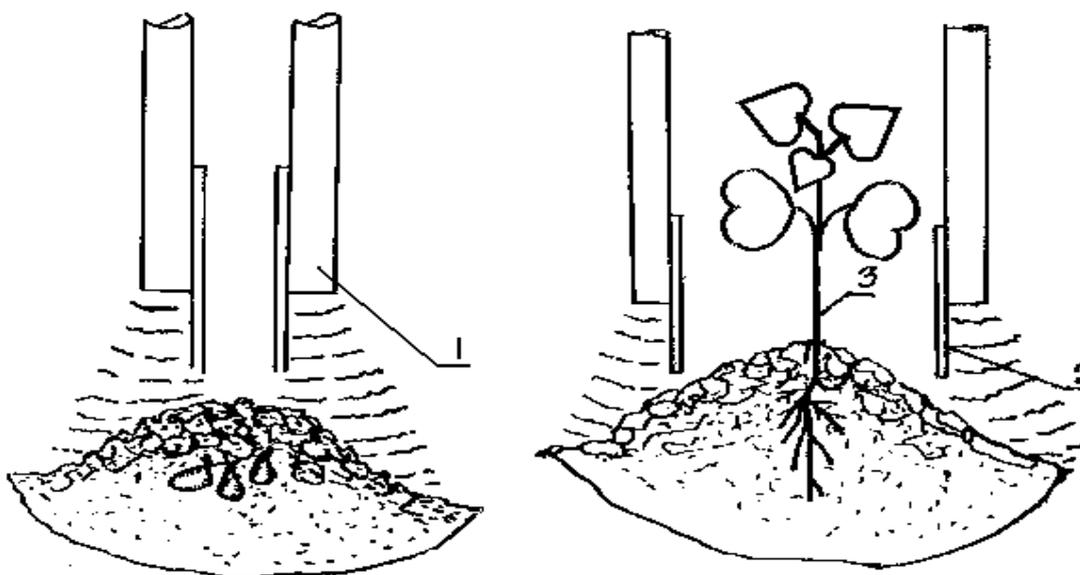


Рис.5. Вид и расположение экрана.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Обработка почвы согласно схемы опыта проводилась во всех повторностях в один и тот же день.

Для определения агрофизических и агрохимических свойств почвы до и после посева хлопчатника были взяты почвенные образцы в пяти точках поля по горизонтам 0-10 см, 10-30 см, 30-50 см.

Образцы почвы брались после каждой обработки согласно схеме опыта. Во взятых почвенных образцах определены валовые и подвижные формы N, P, K общая щелочность, рН почвенной среды. С целью определения изменения в химическом составе почвы такие же анализы проводились в почвенных образцах, взятых через 30 минут, через 24 часа после каждой обработки установкой ГДРП в первых 3 вариантах опыта.

После обработки опытных полей ГДРП систематически велись наблюдения за появлением всходов, ростом и развитием хлопчатника.

Учет всхожести семян хлопчатника проводился 5 раз по методике СоюзНИХИ (1973) во всех вариантах и повторностях.



Фото 3. Испытание ГДРП в полевых условиях.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Развитие корневой системы хлопчатника изучалось в фазе 2-4-х настоящих листьев и в конце вегетации. Из каждого варианта опыта были выбраны растения с приблизительно одинаковым ростом и развитием и отмывали корневую систему. В первых числах июня-сентября месяцев проводились биометрические учеты появления симподиальных ветвей, плодоземелентов, цветения, созревания коробочек, а также их раскрытия.

В почвенных образцах, взятых с опытных участков до и после обработки установкой ГДРП, наряду с определением их физических и химических свойств изучалось также влияние обработки на почвенные микроорганизмы. Для этого взятые почвенные пробы в тот же день доставлялись в Ферганскую областную санэпидемстанцию, где проводились микробиологические посеы и подсчеты микрофлоры с участием автора. При этом основное внимание было уделено на общее микробное число и количество анаэробной бактерии из рода клостридиум, которые играют важную роль как азотфиксаторы.

Урожайные данные математически обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А.Доспехову (СоюзНИХИ, 1981).

Агрохимические и агрофизические анализы почв проводили “Методом агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах” (1963):

механический анализ почвы с применением гексаметафосфата натрия (метод Н.А.Качинского);

объемная масса твердой фазы почвы с помощью цилиндров (СоюзНИХИ, 1963);

удельная масса в засоленных почвах методом А.Ф.Вадюниной и З.А.Корчагина (1961);

определение гумуса по И.В.Тюрину;

определение кальция и магния по В.П.Мачигину;

определение гипса по Б.П.Мачигину;

нитраты по методу Грандвальд-Ляжу;

аммоний реактивом Несслера;

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

подвижный фосфор по методу Б.П.Мачигина;

обменный калий на пламенном фотометре;

воднорастворимые соли ионы Ca, Mg, Cl, SO₄, HCO₃, pH плотный остаток определялись в неполной и полной водной вытяжке;

валовые формы N, P, K в почвах и растениях в одной навеске методом И.М.Мальцевой и Л.П.Гриценко;

Агрохимические анализы проводились в Ферганской проектно-изыскательской агрохимической лаборатории, в лаборатории экологических проблем ФерПИ. Методом бактериологических посевов определялось общее микробное число и некоторые группы бактерий.

Почвенная микрофлора и процессы ее деятельности учитывались методами, утвержденными в НИИ сельскохозяйственной микробиологии.

Общая численность микрофлоры учитывалась прямым подсчетом по методу Виноградского и посевом почвенной болтушки на МПА (мясопептонном агаре), грибы-на сусло-агаре, актиномицеты-на крахмально-аммиачной среде, аэробные разрушители целлюлозы-на глеевых пластинках со средой Геттинсона, азотобактер-на агаре со средой М.Ф.Федорова, нитрифицирующие бактерии-на глеевых пластинках.

На жидких средах по предельному разведению учитывались: маслянокислые бактерии на картофельной среде, аммонификаторы на пептонной воде, денитрифицирующие бактерии на среде Гильтая с бромтимолблау.

Энергия нитратонакопления характеризовалась дополнительным внесением материала для нитрификации в виде гороховой муки и сернокислого аммония в количестве 30 мг азота на 100 г почвы.

Почва увлажнялась до 60% от полной капиллярной влагоемкости и выдерживалась при температуре +27...+28⁰ с в течении 15 дней. После этого определялось содержание азота нитратов в водной вытяжке методом дисульфифеноловой кислоты с последующим колориметрированием.

С учетом выше приведенных можно заключить, что опытный участок расположен на территории орошаемых луговых сазовых средnezасоленных

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

почв, которые ежегодно подвергаются промывкам.

Закладка опыта, учёт и наблюдения проводили в соответствии с Методикой полевых и вегетационных опытов с хлопчатником (СоюзНИХИ, 1981). Агрохимические и агрофизические анализы почв проводили Методом агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах (1963).

Обработка почв ГДРП проводилась методом Р.Ж.Тожиева Нетрадиционные методы разрушения почвенной корки (Проблемы научно технического прогресса: Тез. док.-Фергана-Ош-1995).

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Морфологические, агрофизические и агрохимические свойства орошаемых луговых сазовых почв

Современное состояние изученности физических свойств почв Узбекистана и перспективы их развития разработаны Д.Р.Исмаатовым (1989), которые указывает, что изучение агрофизических свойств-одно из важнейших направлений исследования почв.

Необходимо подчеркнуть, что без глубокого изучения морфологических признаков и агрофизических свойств, трудно обеспечить подъем плодородия орошаемых земель.

Для характеристики почв объектов исследований было заложено 4 разреза. Приведем морфологическое описание наиболее характерных профилей. Разрез 1. Хозяйство им. Навоий Алтыарикского тумана.

Разрез заложен в 100 м на севере от полевого стана. Старорошаемая луговая сазовая почва, среднего и тяжелого механического состава.

Ап 0-30 см. Пахотный, серого цвета, слабовлажный, тяжелый суглинок, слабоплотный, комковатый, единичные корни и редко встречаются полусгнившие растительные остатки, наблюдаются мелкие ходы землероев.

Ап-п 30-50см. Светло-серый, слабовлажный, средний суглинок, плотный, комковатый, редкие корешки прошлых лет, редкие мелкие кристаллики гипса.

В 50-70см. Светло-серый с сизоватыми пятнами, влажный, средний суглинок, плотный, хорошо заметно скопление гипса.

В 70-105 см. Серый с рыжевато-сизыми пятнами, влажный, средний суглинок, плотный, много гипса в виде едва заметных кристалликов,

С 105-150 см. Рыжевато-сизый, мокрый, средний суглинок, плотный, кристаллики гипса.

С 150 см. Грунтовая вода пресная на вкус.

2.2. Механический состав и некоторые физические свойства почв

Гранулометрический состав почвы оказывает существенное влияние на многие ее свойства: физические, физико-химические, физико-механические,

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

химические и биологические.

В частности, от механического состава почвы в прямой зависимости находятся ее водоудерживающая способность, водопроницаемость и водоподъемная способность.

От механического состава зависят тепловые характеристики почвы и ее температурный режим. В тесной связи с механическим составом стоят ее физико-механические свойства: удельное сопротивление почвы при ее обработке, сроки наступления спелости, липкость, набухаемость, коркоемкость и др.

По механическому составу почвы опытного участка неоднородная плотность, как по профилю в целом, так и в вертикальном расположении.

Так, по содержанию физической глины (частиц < 0.01 мм) в пахотном горизонте почва относится к тяжелосуглинистой.

Начиная с подпахотного горизонта до глубины зеркала грунтовых вод, содержание составляет физической глины в пределах 32,3-44,6%, характеризуя почву как среднесуглинистую (табл. 2.2.1.).

Удельная масса и плотность сложения почв Узбекистана изучались достаточно широко, но, к сожалению, только на отдельных участках и на небольшую глубину. Данные М.У.Умарова (1963) дают более полное представление операций на всех почвах Голодной и Каршинской степи в этом направлении.

Ими отмечено, что в более засоленных горизонтах, где содержание солей достигает величины 1,2- 1,5% и больше, наблюдается, например, в разрезе б на глубине 330 -575 см повышение удельной массы до 2,74-2,76 г/см³.

Объемная масса (удельный вес скелета почвы по Н.А.Качинскому) характеризует степень уплотнения отдельных генетических горизонтов почв и пород, величины которых в нижних слоях возрастают.

Таблица 2.2.1

Механический состав орошаемых луговых-сазовых почв

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Номер разр.	Глубина, см	Содержание (%) фракции размером, мм.							Физическая глина, <0,01
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	
5	0-30	1,72	3,51	9,37	25,86	10,36	25,20	23,98	59,54
	30-50	4,42	6,23	11,10	32,67	10,34	27,90	7,34	44,57
	50-70	8,91	7,61	7,18	36,94	10,15	24,44	4,77	39,36
	70-105	11,30	10,34	11,66	34,37	6,50	20,97	4,86	32,33
	105-150	12,20	12,05	12,08	28,33	10,68	16,80	7,86	35,34

Это обстоятельство обусловлено, как отмечает Н.А.Качинский (1965) уменьшением гумусности в нижних горизонтах: процессом иллювиирования, в силу которого в нижних горизонтах почвы в порах накапливаются вымытые вещества, увеличивая плотности этих горизонтов; многовековым давлением вышележащих горизонтов на нижние. Кроме того, на величину этого показателя оказывают сильное влияние сельскохозяйственные машины.

Изученные почвы обладают недостаточно высокими физическими показателями, которые можно наблюдать из данных табл. № 2.2.2.

Таблица № 2.2.2.

Некоторые физические свойства почвы

№ разрез	Глубина, см	Объемная масса, г/см ³	Удельная масса, г/см ³	Порозность, %
1	0-10	1,42	2,71	47,6
	10-20	1,31	2,66	50,8
	20-30	1,33	2,68	50,4
	30-50	1,33	2,73	51,3

2.3. Состав водной вытяжки

Центральная Азия является одной из крупнейших и древних зон орошаемого земледелия. Орошаемая площадь распространена как в сероземном поясе, так и в пустынной зоне.

Сдерживающим фактором дальнейшего развития сельского хозяйства является наличие засоленных почв и вторичное засоление. Несмотря на большие затраты в борьбе против засоления почв, ликвидировать этот процесс

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

полностью еще не удалось. По данным Узгипрозем, площадь орошаемых земель, подверженных засолению, составляет около 46%, в том числе средне и сильнозасоленных-21%, слабо засоленных-25% (Курбанов, 2001). Особенно много средне и сильнозасоленных почв в Каракалпакии, Бухарском, Ферганском, Сырдарьинском и Джизакском вилоятах.

Вопросы засоления и рассоления почв Центральной Ферганы изучены многими (Умаров, 1957; Мирзажанов, 1995; Камилов, Исаков, 1992; Исманов, 2004) исследователями в разные годы. Они указывают на глубину изучения почвенных процессов и разработок новых методов получения высокого урожая сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника.

Для правильного и рационального ведения хозяйственных и мелиоративных работ необходимо прежде всего знать степень и тип засоления почв и грунтов, а также уровень залегания, качество и степень минерализации грунтовых вод.

Для качественной и количественной характеристики засоления орошаемых луговых сазовых почв, тяжелых и средних по механическому составу, в таблице 2.3.1 приведены результаты анализов полных водных вытяжек.

Таблица 2.3.1.

Состав водной вытяжки, %

№ разрез	Глубина, см	CO ₃	HCO ₃ ⁻	Cl	SO ₄ ²⁻	Ca	Mg	Na	Плотный остаток
1	0-30	Нет	0,025	0,013	0,410	0,100	0,025	0,016	0,638
	30-50	--	0,012	0,011	0,793	0,234	0,042	0,015	1,281
	50-70	--	0,016	0,011	0,826	0,247	0,045	0,016	1,210
	70-105	--	0,015	0,009	0,926	0,257	0,036	0,015	1,280
	105-150	--	0,016	0,012	0,915	0,267	0,041	0,021	1,319

Из этих данных видно, что орошаемые луговые сазовые почвы по плотному остатку пахотных горизонтов по классификации СоюзНИХИ (1963) относятся к слабозасоленным, начиная с подпахотного горизонта до глубины залегания грунтовых вод- к средnezасоленным.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

По содержанию хлора исследуемые нами почвы являются незасоленными и слабозасоленными.

По качеству уровня засоленности, исследуемые почвы относятся к сульфатному типу. В исследуемых почвах щелочность, вызываемая нормальными карбонатами, отсутствует. Общая щелочность невысокая. Содержание SO_4 всюду довольно высокое, катионы располагаются в следующем убывающем порядке: $Ca > Mg > Na$.

2.4. Содержание карбонатов и гипса

Под влиянием орошения формируется новый тип водного режима, существенным отличием которого является глубокое промачивание почвы, вплоть до уровня грунтовых вод. В связи с этим определенно видоизменяются процессы иллювиирования органических веществ N, P и карбонатов, а также гипса и воднорастворимых солей.

Сведений о свойствах и особенностях арзыковых почв мало, нет специальных работ, посвященных их исследованию. Арзыковые почвы чаще всего рассматривались в составе гипсоносных почв. Слова арзык у большинства исследователей упоминается лишь как народное название гипсоносных почв (Исаков, 1991). При этом оно не отражает их природных особенностей. Так, в работах Н.Ф.Беспалова (1956) арзыковые горизонты описываются как шоховые. М.У.Умаров (1958), исследовавший луговые почвы Ахунбабаевского района, принимает за арзык карбонатные конкреции. В работе М.А.Панкова (1957) слова шоховые и арзыковые иногда употребляются как синонимы. По Б.В.Горбунову (1942) арзык может быть карбонатным и карбонатно-гипсовым. Одни исследователи под арзыком подразумевают крупнокристаллический гипс типа репетекс, другие-гипсовые прослойки с небольшим количеством карбонатов кальция и магния (Кугучков, 1940).

Из литературных источников (Панков, 1957; Лим, 1974 и др.) следует, что для почв, к которым применяется термин арзык, характерна одна общая черта-распределение карбонатов и гипса в профиле почв, как по количеству, так и по форме их выделений. Нижние горизонты обычно отличаются большим

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

содержанием карбонатов. В гипсоносном слое гипс расположен среднего и крупного размера, ромбической и чечевицеобразной формы. Этот слой отличаются большой плотностью и малой проницаемостью.

В профиле окарбончатенных (шоховых) почв карбонаты встречаются в виде пластинок, твердых плиток, друз, волокнистых соединений, прожилок (Lile Leland, 1961), а также диффузных, конкреционных, сцементированных кори плит. Количество карбонатов в почвенно-грунтовой толще и характер их распределения-важный диагностический показатель географии, генезиса, свойств и классификационного положения почв (Федоров, Исмаев, 1976). Высказывает идею о связи возраста почв с формами и размерами карбонатных конкреций, которые обособляются при изменении условий осадконакоплений. Это позволяет определить возраст почв по стадиям индивидуализации в них карбонатных аккумуляций. По М.Л.Лиму (1974), по почвенным карбонатам возможно не только определить абсолютный возраст почв, но и оценить интенсивность процессов почвообразования как в древние времена, так и на современном этапе.

Таблица 2.4.1.

Содержание карбонатов и гипса в почвах, %

Номер разр.	Глубина, см	СО ₂ Карбонатов	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Гипс CaSO ₄ 2H ₂ O
1	0-30	5,20	1,86	0,52	3,40
	30-50	4,95	1,92	0,50	8,80
	50-70	9,40	4,40	1,33	11,15
	70-105	8,40	3,20	1,20	9,16
	105-150	6,98	2,50	0,83	6,45

В почвах Центральной Азии, наряду с изучением других солей, заслуживает внимание изучение количественного и качественного состава карбонатов и гипса, как наиболее распространенных компонентов почв.

Карбонаты постоянно репродуцируют катион кальция и магния, главным образом определяют характер взаимодействия фосфорных удобрений, а также структурное состояние почв.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

В орошаемых луговых сазовых почвах содержание CO_2 (табл.2.4.1.) по профилю нарастает до глубины 50-70 см, а затем убывает. Аналогичный характер распределения катионов кальция и магния, а также гипса.

Присутствие гипса в условиях засоленных почв следует считать положительным фактом. Гипс по своим свойствам при определенном качестве отрицательного влияния на корневую систему растений не оказывает. Вместе с тем он препятствует образованию в почве солонцеватости.

2.5. Содержание гумуса и питательных веществ

Важным показателем плодородия почвы является содержание в ней гумуса. Значение гумуса далеко не исчерпывается только обеспечением растений элементами питания. Гумус обуславливает устойчивый биоэкологический потенциал почвы и стабилизирует режим питания растений.

При режиме орошения ускоряются процессы разложения и минерализации органического вещества и гумус в результате образуется другой вид гумусообразования.

По данным И.В.Тюрина (1951), М.М.Кононовой (1956), В.В.Пономаревой (1957), Л.Н.Александровой (1960), Ж.У.Аханов (2004) органическая часть почвы включает:

- 1) органические соединения, которые входят в состав неразложившихся растительных и животных остатков;
- 2) промежуточные продукты разложения растительных и животных остатков и микробных тел, углеводы, органические кислоты жирного ряда и их эфиры, азотосодержащие вещества и др.
- 3) гумусовые вещества специфической природы, которые образуются при вторичном синтезе промежуточных продуктов распада, составляют 85-90% всей массы органического вещества.

Гумусовые вещества относятся к сложным высокомолекулярным органическим соединениям коллоидной природы, которые, взаимодействуют с минеральными веществами почв, образуют сложные органе-минеральные соединения.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Гумусообразование в почвах Средней Азии изучали Е.П.Лагунова (1958), А.Н.Розанов (1959), М.М.Кононова (1963), К.А.Козлов (1964).

А.Н.Розановым сероземы по качественному составу гумуса выделяются в особую группу, равноценную подзолистым и черноземным почвам.

В Узбекистане процессы гумусообразования в почвах изучались в зависимости от естественноисторических условий (определяемых главным образом вертикальной зональностью) и степени окультуренности почв (Муравьева и Селитренникова, 1965; Зиямухаммедов, 1969; Рискиева, 1989).

Как отмечает Х.Т.Рискиева (1987), в зоне хлопкосеяния Узбекистана запасы гумуса и азота увеличиваются от почв пустынной зоны к почвам сероземного пояса, от автоморфных к гидроморфным.

Гумус почвы, являясь динамичной системой, непрерывно обновляется в результате новообразований и изложения входящих в его состав веществ.

Непосредственно гумусовыми веществами растения не питаются, но в процессе минерализации образуются питательные вещества.

Гумус играет роль клея почвенных агрегатов. Содержание гумуса и питательных веществ в почвах приведено в табл.2.5.1. У орошаемых луговых сазовых почв меньше органического вещества, азота, фосфора, калия на пахотном и подпахотном горизонтах. Характерной чертой можно назвать более плавное убывание их с глубиной. Пахотные и подпахотные горизонты относительно обогащены гумусом и питательными элементами.

Таблица 2.5.1.

Содержание гумуса и питательных веществ в орошаемых луговых сазовых почвах.

№	Глубина, см.	Гумус, %	Валовые, %			Подвижные, мг/кг			
			Азот N	Фосфор P	Калий K	Фосфор P ₂ O ₅	Калий K ₂ O	Азот N-NH ₄	Азот N-NO ₃
1	0-30	1,37	0,084	0,116	2,80	12,3	102,0	14,1	22,1
	30-50	1,10	0,069	0,105	2,65	11,3	110,0	11,5	15,3
	50-70	0,70	0,048	0,106	3,11	5,0	202,0	-	-

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

	70-105	0,40	0,030	0,113	2,81	Сл.	151,0	-	-
	105-150	0,30	0,021	0,110	2,21	Сл.	185,0	-	-

В большинстве почв общий запас азота, фосфора и калия составляет значительные величины, в десятки и сотни раз превышающие вынос этих элементов урожаем одной культуры. Однако, основная масса питательных веществ находится в почве в виде соединений, недоступных или малодоступных для питания растений.

Азот содержится главным образом в форме сложных органических веществ (гумусовых веществ, белков и др.), большая часть фосфора входит в трудно растворимые минеральные соединения и органические вещества, а основная часть калия в нерастворимые алюмосиликатные минералы.

Общий запас питательных веществ в почве характеризует лишь ее потенциальное плодородие. Для оценки эффективного плодородия, действительной способности почвы обеспечивать высокие урожаи сельскохозяйственных культур очень важное значение имеет содержание в ней питательных веществ в доступных для растений формах. Растения могут усваивать те питательные вещества, которые находятся в почве в форме соединений, растворимых в воде и слабых кислотах, а также в обменно-поглощенном состоянии. Переход трудно-растворимых и нерастворимых соединений в усваиваемые (мобилизация питательных веществ) постоянно происходит в почве под влиянием почвенных микроорганизмов, физико-химических и химических процессов.

Мобилизация элементов питания в разных почвах с неодинаковой интенсивностью зависит от характера соединений, которыми представлены питательные вещества, климатических условий, свойств почвы и уровня агротехники. Если не вносятся удобрения, то для получения высокого урожая очень часто не хватает того количества усваиваемых форм питательных веществ, которые образуются в почве за вегетационный период. Поэтому для повышения эффективного плодородия и урожайности растений громадное значение имеет применение органических и минеральных удобрений.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Содержание усваиваемых форм питательных веществ в зависимости от типа почвы, степени ее окультуренности, предшествующей удобренности и т.д., может быть различным не только в разных хозяйствах, но и на отдельных полях одного и того же хозяйства. Поэтому, агрохимические анализы почвы для определения количества подвижных форм азота, фосфора и калия наряду с проведением полевых опытов имеют важное значение для правильного, дифференцированного применения удобрений.

В современных условиях интенсивного земледелия остро стоит проблема повышения плодородия почв. В почве, теряющей органические вещества при внесении высоких норм минеральных удобрений можно в течение определенного периода получить довольно высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

В изучаемых нами почвах гумуса содержится немного. Начиная от пахотного горизонта до глубины 150 см его содержание колеблется в пределах 0,3- 1,27% (табл. 2.5.1.). По этому показателю состояние низкое.

Содержание валовых подвижных форм питательных элементов не высокие и соответствуют почвам пустынь.

2.6. Причины и механизм образования почвенной корки

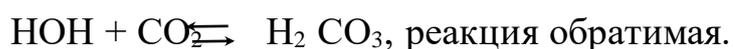
В классификации орошаемых почв Узбекистана (Горбунов, 1965) выделяются 6 типов почв и на первом месте стоят лугово-оазисные почвы пустынной зоны.

Лугово-оазисные почвы имеют 6 подтипов. Изучаемые нами почвы относятся к орошаемым лугово-сазовым почвам пустынь. Все орошаемые почвы относительно бесструктурны, т.е. мелкозернистые и мелкопылеватые, довольно много в них мелких частиц пыли и листовых фракций.

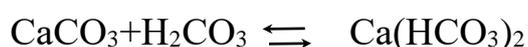
Все они имеют характерную особенность, которая заключается в большом содержании мелких и очень мелких твердых частиц. Этой особенностью объясняется их склонность к образованию почвенной корки. На наш взгляд, наряду с вышеуказанными предположениями Р.Ж.Тожиева (1993), могут иметь место и такие предположения как наши.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Как было сказано выше, исследованиями С.Н.Рыжова (1967) установлено, что повышенная карбонатность сероземных почв не оказывает заметного влияния на процесс коркообразования при наличии прочной структуры и отсутствии пересыхания верхнего горизонта почвы. Это справедливо по отношению к прочной структуре и в отсутствии пересыхания верхнего горизонта. Что касается влияния высокой карбонатности на коркообразование, то этот вопрос, на наш взгляд, еще требует своего объяснения. Корка образуется в почвах, где структура практически отсутствует или она мелкозернистая, пылеватая, кроме того, не обладает водопрочностью. Известно, что корка образуется в основном весной, после выпадения обильных осадков с последующим повышением температуры воздуха. Следует отметить, что перед выпадением и во время выпадения осадков температура и атмосферное давление падают, значит в определенной степени растет растворимость газов почвы и воздуха в воде. Под влиянием обильных осадков определенная часть почвенных газов, в частности углекислота (CO_2) растворяется в почвенном растворе путем



Образовавшиеся H_2CO_3 моментально реагирует с почвенными карбонатами путем



При этом нерастворимый карбонат переходит в растворимый и щелочность почвы медленно повышается. При этом могут образовываться и другие бикарбонаты, такие как:



В результате, наряду с другими влияниями, почва, особенно ее верхняя, разрушенная от удара дождевых капель часть, уплотняется, образуется плотный слой. Что касается образования пор в почвенной корке, то это вопрос сложный и многогранный. Но, на наш взгляд, здесь наряду с другими причинами имеет место выделение CO_2 , при повышении температуры путем:

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils



Как видно из простой схемы пары H_2O и газ- CO_2 улетучиваются в атмосферу, в результате вместо них образуется поры разного размера. Из сказанных вытекают некоторые первичные выводы.

1. Почва пахотного слоя опытного участка по содержанию физической глины (59,54%) относится к тяжелосуглинистой, а начиная с подпахотного горизонта до зеркала грунтовых вод к среднесуглинистой. По содержанию водно-растворимых солей (0,638%) относится к слабозасоленным, а начиная с подпахотного слоя к средnezасоленным (1,210-1,319%). Тип засоления-сульфатный.

2. В пахотном и подпахотном слоях почвы содержится гумуса 1,3-1,2%, азота 0,084-0,069%, фосфора 0,116-0,105%, калия 2,21-2,65%.

По подвижным питательным элементам почва характеризуется как низкообеспеченная.

3. Изученные почвы-относительно бесструктурные, т.е. мелкозернистые и мелкопылеватые, довольно много в них мелких частиц пыли и илистых фракций. По этой причине ее верхняя, разрушенная от удара дождевых капель часть, уплотняется, образуется корка. Что касается образования пор в почвенной корке, то это вопрос сложный и многогранный.

ГЛАВА 3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЕТОНАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ

3.1. Изменение физических свойств луговых сазовых почв

По вопросам изменения плотности сложения, порозности, водопроницаемости и других свойств почв под влиянием длительного орошения, обработки и других факторов имеется обширная литература (Горбунов, 1942; Лебедев, 1948; Зимина, 1952; Розанов, 1959; Молодцов, 1963; Vamasil, Flacker, 1965; Безуглов, Гафуров, 2002; Пестряков, 2003, Курвантаев, 2017 и др).

Структура оказывает существенное воздействие на плотность (объемная масса) почвы, на ее поровое пространство, то есть на объем пор и распределение по размерам радиусов. Сумма этих свойств составляет сложение почв.

Объемная масса, или плотность почвы, является ее основной физической характеристикой. Трудно найти обработку почвы, которая не оказывала бы существенного воздействия на ее объемную массу. Плотность, то есть объемная масса, накладывает отпечаток на весь комплекс физических условий в почве: на ее водно-воздушный, тепловой режимы, а, следовательно, и на условия.

В зависимости от природы, плотность почвы меняется в широких пределах. У обыкновенных глинистых черноземов с ясно выраженной макроструктурой плотность почвы в пахотном слое по данным И.Б.Ревута (1964) не повышается более чем до 1.0-1,1 г/см³.

У суглинистых сероземов с хорошо выраженной микроструктурой объемная масса даже в пределах пахотного слоя доходила до 1,5 -1,6 г/см³.

Н.А.Качинский (1947) отмечает, что плотность пахотного слоя нормальных почв должна колебаться в пределах от 1, 0 до 1,4 г/см³ и в соответствии с этим меняется характеристика пашни от культурной до сильно уплотненной. Он не принимает во внимание, что для структурных черноземов плотность 1,3-1,4 г/см³ практически исключена, в то время как для сероземов, луговых и некоторых других почв такая плотность может быть признана

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

нормальной.

Уплотненные сероземы и такыры, такырные почвы, серо-бурые нередко обладают плотностью пахотного горизонта до 1,5-1,6 г/см³. Эти особенности различных почв по их уплотняемости не могут перекрываться приемами обработки, так как для ряда культур обработка в процессе вегетации практически невозможна.

Р.К.Курвантаев (1991) в течение многих лет изучая агрофизические свойства черноземов доказал, что объемная масса при различных способах обработки меняется в широких пределах, но совсем в иных пределах от 0,7 до 1,3 г/см³.

Такие же изменения в пределах 1,3-1,6 г/см³ для орошаемых почв Узбекистана обнаружены М.У.Умаровым (1958). Объемная масса почвы имеет четко выраженную динамику. В наиболее рыхлом состоянии почвы пребывают в течение короткого времени после обработки. Затем начинается долгий процесс уплотнения. Многие почвы имеют сравнительно недолгий процесс уплотнения и быстро доходят до известной плотности, дальше практически не изменяясь. Такую плотность И.Б.Ревут (1964) называет равновесной.

Величина равновесной плотности является важной характеристикой каждой почвы. Большой интерес представляет исследования процессов жизнедеятельности растений при различной плотности почвы.

Еще в 1946-1948г. F.Veimejer и H.Hendrickson в ряде своих работ показали, что в глинистых почвах при плотностях 1,6-1,7 г/см³ не обнаруживаются корни растений, но были случаи, когда при плотности 1,46 г/см³ корни растений не проникали в глину Айкена.

Они также объясняют, что при уплотнении почвы путем ее обильного увлажнения она остается более доступной для корневых систем, чем в случае ее уплотнения механическим путем.

H.L.Meridith, W.N.Patrick (1961) приводят данные зависимости между объемным весом и проникновением корней суданской травы в подпахотный слой.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Одновременно, на наш взгляд, нельзя не отметить еще и тот факт, что поле сельскохозяйственных культур в результате оседания под влиянием осадков, поливов и силы тяжести почвы будет стремиться к постоянной своей плотности. Для почв разного механического состава повышение плотности сказывается по-разному.

Исследованиями ряда авторов доказано, что на тяжелых почвах растения весьма отрицательно реагируют на уплотнение почвы. На легких по механическому составу почвах растения слабо реагируют, и наоборот, чем выше плотность, тем больше урожай, но имеется предел.

Необходимо также отметить, что основной целью междурядной обработки является улучшение водных, воздушных и других физических условий в почве.

Также следует всегда учитывать весь комплекс изменений, вносимых в почвенные условия жизни растений уплотнением или рыхлением почв.

Это очень важно в условиях интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Г.И.Вайлерт (1961), изучая агрофизические свойства почв Кашкадарьи имеющих перспективное значение для развития орошаемого земледелия, указывал на образование прочной корки после полива и это положение он связывал с механическим составом и низким содержанием водопрочных агрегатов почв.

Многолетними исследованиями М.У.Умарова (1963) установлено, что основным фактором, обуславливающим особенности водно-физических свойств почв, является их механический состав и характеристика почвообразующих пород. В зависимости от генезиса и региональных особенностей изменяются их физические свойства.

Результаты исследований Ж.Икрамова (1968) показывают, что в начальный период освоения в почвах Каршинской степи резко снижается содержание органических веществ, повышается плотность до 1,50-1,63 г/см³ и ухудшаются некоторые другие свойства.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Многолетними наблюдениями М.У.Умаров (1958, 1963), Р.Курвантаев (2000) установили, что почвы под грядами и гребнями имеют плотность 1,15-1,35 г/см³, на гладком поле 1,40-1,50 г/см³.

Ими выявлена высокая общая и повышенная агрегатная порозность почв на грядах и гребнях. Последующие исследования И.Турапова (1968), Р.Курвантаева (2000) показали, что орошаемые почвы характеризуются разнообразными водными, физическими и другими свойствами, что требует разработки дифференцированных агроприемов для получения устойчивого и высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Приведенные данные указывают, что перенос почвенной влаги и питательных элементов определяются характером почв, главным образом физическим состоянием. При наличии в почве благоприятных физических условий влага и питательные элементы находятся в подвижной и наиболее доступной растениям форме. От плотности зависят водный и воздушный режим, микробиологическая деятельность почвы. При увеличении плотности почвы уменьшается число активных капиллярных пор и ухудшается аэрация, следовательно, ухудшаются водно-воздушные, микробиологические и химические свойства почвы. Исследования показали, что при обработке почвенной корки газодинамическим рыхлителем до и после указанного нами сроков разрушения существенно изменяются объемная и удельная масса почвы опытного участка (табл. 3.1.1.). Так, если до разрушения корки объемная масса почвы в 0-10 см. слое была 1,39 г/см³, то после первых и последующих обработок стала заметно меньше, т.е. 1,31-1,33 г/см³. Почвы по плотности пахотных и подпахотных горизонтов относятся соответственно к среднеуплотненным. Снижение плотности почв под влиянием обработки установкой ГДРП можно считать положительным фактором.

Изменение объемной, удельной массы и порозности почв под влиянием обработки ГДРП

Варианты	Объемная масса, г/см ³				Удельная масса, г/см ³				Порозность, %			
	0-10	10-20	20-30	30-50	0-10	10-20	20-30	30-50	0-10	10-20	20-30	30-50
Глубина взятия образцов, см												
Контроль без обработки	1,39	1,33	1,35	1,36	2,71	2,66	2,68	2,73	48,7	50,0	49,6	50,2
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	1,33	1,32	1,34	1,34	2,70	2,65	2,67	2,73	50,7	50,2	49,8	50,9
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	1,32	1,31	1,34	1,34	2,71	2,66	2,68	2,73	51,3	50,7	50,0	50,9
Обработка в период бутонизации	1,31	1,32	1,35	1,34	2,70	2,68	2,67	2,69	51,5	50,7	49,4	50,2
Обработка в период массового появления плодозементов	1,32	1,31	1,35	1,34	2,71	2,67	2,68	2,72	51,3	50,9	49,6	50,7

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Аналогичная картина наблюдается в отношении удельной массы и порозности почв.

Необходимо отметить, что влияние ГДРП на разрушение корки хорошо наблюдается на данных как объемной, так и удельной массы, а также на содержании общей порозности только в 0-10 см слое почвы. На остальных глубинах этого не наблюдается.

Исходя из этого положения, нами, к сожалению, не учтена водопроницаемость почв.

3.2. Макроагрегатный состав почвы

Структура почвы имеет важное значение в повышении плодородия последней, определяя наиболее благоприятные водные, воздушные и питательные режимы. В условиях орошения большую роль играют водопрочные агрегаты. В зоне интенсивной ветровой эрозии псевдоструктура диаметром > 1 мм играет большую роль в защите почв от эрозии (Мирзажонов, 1981).

Большая роль принадлежит и микроагрегатам, от количества которых зависит капиллярность, пористость, аэрация, водопроницаемость и водоудерживающая способность почвы, объемная и удельная масса, микробиологические процессы, количество питательных веществ и др. В природе в зависимости от погоды и других факторов структура почвы меняется, то она разрушается, то вновь восстанавливается и т.д. Агрегаты разрушаются в результате механического действия, физических, биологических процессов и в процессе дисперсности почвы, а во-вторых, образуются почвенные агрегаты.

Если образование структуры почвы превосходит ее разрушение, то в ней наблюдается увеличение количества микроагрегатов.

Неправильное и несвоевременное применение сельскохозяйственных орудий и агрегатов усиливает механическое разрушение почвы.

Известно, что под действием сельскохозяйственной техники, особенно

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

пропашно-колесных агрегатов, почва хлопковых полей в значительной степени деформируется и разрушается.

Результаты наших исследований (табл. 3.2.1) показали, что в 1999 г на контрольном варианте псевдомакроагрегатный состав почвы (> 0,5 мм) в верхних слоях почвы 0-10, 10-20, 20-30, 30-50 см был почти одинаковым и варьировал в пределах 60,2-65,5, но с углублением эти показатели возрастали.

Таблица.3.2.1.

Изменение макроструктуры почвы под влиянием обработки ГДРП

Глубина, см	Размер фракции, мм				Содержание, %				Сумма фракции >0,5
	>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	
Контроль до обработки									
0-10	11,0	5,9	5,1	8,4	7,6	11,2	11,0	11,0	60,2
10-20	10,5	8,1	7,1	8,1	7,2	9,1	8,1	11,0	58,2
20-30	11,2	7,1	6,1	8,5	7,3	8,1	8,0	8,3	56,3
30-50	16,1	11,2	10,1	8,5	8,4	5,1	6,1	5,4	65,5
Обработка почвы после посева хлопчатника до появления всходов									
0-10	4,8	2,4	4,8	7,7	10,5	14,1	19,3	19,2	63,6
10-20	10,0	11,5	10,2	10,6	6,2	10,2	10,8	13,6	69,5
20-30	15,2	14,2	11,2	10,1	9,2	8,3	7,8	11,1	76,0
30-50	19,3	15,2	12,9	12,2	10,1	4,2	3,8	9,9	77,7
Обработка почвы в фазе 2-4 настоящих листьев									
0-10	6,3	6,9	5,7	5,7	8,1	15,7	18,1	17,3	66,5
10-20	9,4	8,4	7,2	7,6	10,0	13,0	14,2	13,9	69,8
20-30	16,2	14,1	13,9	10,0	7,6	7,1	4,6	9,1	73,5
30-50	20,2	15,0	12,4	11,8	9,1	7,4	4,6	8,9	80,5

Однако, между вариантами небольшие изменения произошли в сторону увеличения макроагрегатов размером больше 0,5 мм в пользу обработки почвы установкой ГДРП. Этот рост произошел за счет увеличения агрегатов размером 1-2 и 1- 0,5 мм. При этом наблюдается некоторое разрушение почвенных

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

агрегатов размером >10, 7-10, 7-5 мм. Так, если в 1999 г в контроле в 0-10см слоя количество макроагрегатов крупное >10, 7-10, 7-5 мм было 11,0; 5,9; 5,1%, то после обработки почвы установкой ГДРП на этом горизонте количество макроагрегатов стало соответственно 6,3; 6,9; 5,7%.

Макроструктура нижних почвенных горизонтов (30-50 см) в течение наблюдений мало изменялась, в основном доминировали фракции >0,5 мм.

Результаты проведенных исследований показали, что верхние слои (0-10, 10-20, 20-30) в третьем варианте в течение вегетационного периода хлопчатника обладали более благоприятными водно-воздушными свойствами.

3.3. Изменение содержание гумуса

В первой половине XX в. интенсивно разрабатываются вопросы биохимии органического вещества почв. Американские ученые О.Шрейнер и Е.Шори в 1908-1930 г. идентифицировали в составе почвенного гумуса большой набор индивидуальных органических соединений, в том числе углеводов, органических кислот, жиров и др. веществ (цитировано по Орлову, 1992).

В начале 20-х гг. Гелемерлинг выдвигает оригинальную гипотезу о полидисперстности гумусовых веществ и объясняет неодинаковую окраску гуминовых кислот, выделенных из разных почв (цитировано по Орлову, 1992).

Дальнейшее интенсивное развитие проблемы почвенного гумуса в XX в. до нашего времени проходит под влиянием идей и работ И.В.Тюрина, М.М.Кононовой, С.С.Драгунова, В.И.Понамаревой, Л.Н.Александровой, Д.С.Орлова, Х.Т.Рискиевой, В.Валиева и др.

Положение, разработанное В.В.Докучаевым, о зональном характере изменений количества гумуса в разных почвах было развито в работах Н.М.Сибирцева, И.В.Тюрина, Б.В.Горбунова, Н.В.Кимберга, М.А.Панкова, Х.Т.Рискиевой и др.

Основная инициатива в изучении гумусного состояния почв и в выявлении географических закономерностей гумусообразования принадлежит

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

И.В.Тюрину.

Имеется ряд работ, посвященных закономерностям изменения в процентном содержании в запасах гумуса азота, а также в составе гумуса горных, предгорных почв и пустынной зоны (Акрамов, 1970; Рискиева, 1989; Безбородов, Есенкулов, 2004).

Закономерен характер распределения гумуса в профиле различных почв. В почвах севера (тундра) гумус сосредоточен преимущественно в самом верхнем слое. В подзолистых и серых лесных почвах примерно половина всего запаса гумуса и азота контролируется в слое 0-20см. В каштановых почвах и в сероземах тоже наблюдается концентрация гумуса в пахотном слое.

Распределение гумуса в почвенном профиле объясняется в большинстве случаев характером поступления растительных остатков, которые служат исходным материалом для гумуса.

Как отмечает Х.Т.Рискиева (1989), Ферганская межгорная впадина имеет замкнутое положение, сероземный пояс региона расположен выше над уровнем моря, чем в других округах. Все это обусловило большую гумусированность не только гидроморфных, но и автоморфных почв.

В орошаемых почвах пустынной зоны наблюдается резкое убывание по профилю содержания гумуса и азота: в подпахотном горизонте такырно-луговых почв гумуса содержание 61 %, азота составляет 65 % от их количества в пахотном слое, что также характерно для луговых аллювиальных почв пустынной зоны. В зоне хлопкосеяния Узбекистана запасы гумуса и азота увеличиваются от почв пустынной зоны к почвам сероземного пояса, от автоморфных к гидроморфным (Рискиева, 1989).

К настоящему времени опубликовано много работ, охватывающих отдельные периоды истории, как и отдельные аспекты исследования органического вещества почв (Тюрин, 1951; Кононова, 1963; Муске, Obenaus, 1963; Felbeck, 1965; 1970; Uiral, 1971; Jackson, 1993 и др).

В области исследования гумусовых веществ достигнуты большие успехи, но остается много проблем, не нашедших своего решения.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Еще Гемрамон в 1942 г (Цит. по книге Учение о перегное, 1940) писал: Нельзя отрицать, что наука о перегное еще имеет большие проблемы. Эти проблемы тем более обязательны, что перегной играет в практической жизни большую, глубокую, решающую роль. Почти через полвека, давая общее определение перегною, В.В.Докучаев подчеркивает малую изученность гумусовых веществ: перегной не есть какое-либо определенное тело, которое можно было бы выразить постоянной формулой; как известно, под гумусом разумеют смесь химически малоизвестных продуктов разложения организмов, которые (продукты) к тому же постоянно изменяются вследствие тления.

Несколько позже А.А.Роде пишет: Несмотря на большое количество работ по изучению органического вещества почвы, почвенный гумус продолжает оставаться спорным понятием. А его состав очень малоизвестным (Роде, 1939). Позже благодаря трудам таких ученых как И.В.Тюрина (1951), В.В.Пономоревой и др. (1980), М.Л.Аранбаева (1989), Д.С.Орлова (1992), Т.Х.Ходжиев (2001), познание органического вещества значительно продвинулось вперед.

Природу и свойства гуминовых кислот изучали многие исследователи (Oden, 1919; Шмук, 1950; Шоот, Литвинцев, 2000).

Как видно из приведенных материалов, содержание и природа гумуса, гумусного состояния почвы и условия гумусообразования привлекали большое внимание исследователей нашей страны и за рубежом.

Положение В.В.Докучаева о зональном характере изменений содержания гумуса в разных почвах было развито в работах Н.М.Сибирцева, которому удалось установить также и некоторые качественные его изменения.

Качественные и количественные изменения гумуса связаны с подвижностью как гумуса, так и образующих его веществ.

Трудами многих ученых-почвоведов были существенно пополнены материалы по содержанию углерода, гумуса, азота в почвах России, Узбекистана и других стран (Панков, 1957; Розанов, 1959; Кононова, 1963; Махмудова, 1971; Акрамов, 1996).

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Имеется ряд работ, позволяющих наметить закономерности изменения в процентном содержании запасов гумуса и азота, а также состава гумуса в горных и предгорных почвах (Илловойская, 1960; Горбунов, 1965; Акрамов, 1987;).

В современных условиях интенсивного развития земледелия остро стоит проблема повышения плодородия орошаемых почв. Роль органического вещества в целом и гумуса в частности в повышении плодородия несомненна. На почве, теряющей органическое вещество при внесении минеральных веществ, можно в течение определенного времени получать довольно высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

Однако при этом почва постепенно теряет свое незаменимое качество- плодородие.

Путь поддержания почвенного плодородия-создание в почве высокого и устойчивого запаса гумуса (Novak, 1976). Согласно данным М.А.Панкова (1957), П.Н.Беседина (1964), В.Ю.Исакова (1991), Г.Ю.Юлдашева, С.Каримова (1993), в пахотных и подпахотных слоях орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы содержание гумуса невысокое и колеблется в пределах 0,9÷1,5%.

Изученные нами почвы опытного участка по содержанию гумуса, азота, фосфора и калия существенно не отличаются от аналогичных почв региона.

Из табл. 3.3.1. следует, что содержание гумуса в орошаемых луговых сазовых почвах опытного участка невысокое и оно независимо от варианта опыта в пахотных и подпахотных слоях, а также в слое 0-50 см колеблется в пределах 1,0-1,40%, что характерно для этих почв. Также из данных табл. 4.3.1 можно отметить, что содержание гумуса в 0-10 см. слое почвы в результате обработки установкой ГДРП с частотой 16 Гц в первый год проведения опыта не изменилось, в дальнейшем опыты по обработке установкой ГДРП с частотой 16 Гц не проводились.

Количество азота зависит от содержания гумуса (см. табл.3.3.1).

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 3.3.1.

Влияние газодетонационной обработки на динамику содержания гумуса, %

Варианты	Дата взятия образца	Глубина, см.	1997 г.	1998 г.	1999г.
			Гумус		
Контроль без обработки	18.09.97	0-10	1,35	1,36	1,37
	21.09.98	10-30	1,39	1,32	1,32
	20.09.99	30-50	1,01	1,07	1,05
		0-50	1,25	1,25	1,25
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	-//-	0-10	1,36	1,38	1,38
		10-30	1,40	1,34	1,35
		30-50	1,02	1,06	1,08
		0-50	1,26	1,26	1,27
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	-//-	0-10	1,37	1,38	1,39
		10-30	1,40	1,33	1,34
		30-50	1,05	1,08	1,09
		0-50	1,27	1,26	1,27
Обработка в период бутонизации	-//-	0-10	1,37	1,40	1,37
		10-30	1,40	1,33	1,34
		30-50	1,02	1,07	1,08
		0-50	1,26	1,27	1,26
Обработка в период массового появления плодоеlementов	-//-	0-10	1.36	1,38	1,40
		10-30	1.39	1,33	1,33
		30-50	1.02	1,06	1,07
		0-50	1.26	1,26	1,26

Известно, что содержание азота в земной коре, по данным А.П.Виноградова (1957) составляет $23 \cdot 10^{-3} \%$, а общие запасы его составляют миллиарды тонн. Основная часть его в почве находится в сложных органических соединениях. Кроме того, часть азота земной коры находится в виде необменно-поглощенных ионов аммония и удерживается в кристаллической решетке почвенных и не почвенных минералов. В пахотном слое (0-30 см) разных почв содержание азота колеблется в очень широких пределах. В пахотном и подпахотном слоях оазисных, орошаемых почв нашей страны, содержание азота колеблется в не очень широких интервалах.

Следует отметить, что содержание азота в почве может сильно

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

различаться также в пределах одной и той же почвенной зоны. Азот доступен растениям в форме минеральных соединений. Небольшая часть его может усваиваться растениями в виде амидов и простейших аминокислот.

Основная масса азота в почве находится в составе различных органических соединений и недоступна растениям. Только небольшое количество его, около 1 %, содержится в усваиваемых растениями минеральных соединениях в виде нитратов и нитритов, а также аммония. Не всегда это утверждение верно для наших почв, оно больше соответствует черноземам, дерновым, лесным и др. почвам Европы, где много осадков и органических веществ.

В связи с этим, нормальное обеспечение растений азотом зависит от скорости минерализации азотистых органических веществ и ряда агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе хлопчатника. Как следует из таблицы 4.3.2., в дни обработки почв под хлопчатником в содержании валового азота между вариантами исследования особые различия практически не обнаружены, они и не ожидалось.

Как утверждает Х.Т.Рискиева (1989), в такырно-луговых почвах отмечается значительное преобладание нитратных форм азота, но орошение этих почв сопровождается увеличением доли аммонийной формы: в слое 0-50 см она составляет 35-57% минерального азота, значительно ее содержание и в нижних слоях почвы. Нитратных форм азота в этих почвах мало, орошение же приводит к некоторому увеличению их содержания.

Фосфор в почвах значительно однообразен как элемент, формы его почвенных соединений многочисленны как в почвах в целом, так и в одной определенной почве. В почву и в другие блоки биосферы фосфор поступает с растительными и животными остатками, значительная часть его вносится в виде удобрений. Незначительная часть фосфора привносится с атмосферными осадками, с космической и атмосферной пылью (Орлов, 1972).

Содержание фосфора в почве варьирует в широких пределах (Барбер, 1988) от 0,02 до 0,5 %. Почвенный фосфор можно разделить на четыре большие

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

группы:

- 1) фосфор, присутствующий в виде ионов и соединений в почвенном растворе;
- 2) фосфор, адсорбированный на поверхности неорганических компонентов почвы;
- 3) аморфные и кристаллические минералы, содержащие фосфор;
- 4) фосфор, входящий в состав органических вещества почвы.

Валовое содержание фосфора в верхнем горизонте почвы не слишком велико в сопоставлении с его ежегодным выносом сельскохозяйственными растениями.

Фосфор является составной частью сложных белков, которые играют важную роль в построении клеточного ядра в семенах хлопчатника В отличие от азота фосфор входит в состав молекулы простого белка. Фосфор входит в состав многих ферментов, регулирующих биохимические процессы в растительном организме.

Накоплен обширный материал по динамике минеральных, нитратных, аммонийных и нитратных соединений азота в почвах европейской части России и Сибири (Шмук, 1950). В почвах Узбекистана изучена в основном динамика нитратного азота (Балябо, 1954; Лазарев, 1954; Яровенко, 1969). Единичные работы посвящены изучению динамики аммонийного азота (Рискиева, 1987; Бахадыров, 1981; Бегматов, 1983). Не достаточно материалов по динамике нитратного азота и фиксированного аммония.

Недостаточная изученность форм минеральных соединений азота - одна из причин возведения в закономерность мнения, что из-за высокой биогенности почв зоны хлопкосеяния минеральный азот в них представлен исключительно нитратной формой. Н.К.Балябо (1954), И.М.Липкинд (1964) и Яровенко (1969) предложили дифференцировать нормы азотных удобрений в зависимости от содержания в почвах нитратного азота. Однако в производстве это положение не нашло применения.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Минеральные соединения азота в почвах образуются в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Их образование протекает в сложных биохимических процессах с участием ферментов (Пейве, 1961).

Процессы аммонификации, вызывающие разложение азотных органических соединений с образованием аммония, широко распространены в природе и мало зависят от влажности и температуры среды. По данным А.В.Петербургского (1974), процесс аммонификации может осуществляться при влажности завядания и даже в сухой почве.

Нитрификаторы же очень чувствительны к температуре, влажности и концентрации кислорода. При высоких (более 40⁰ С) и низких (ниже -4⁰С) температурах процесс нитрификации затормаживается, хотя не прекращается (Рахно и др., 1972). Исследования П.Рахно с соавторами позволили сделать весьма важные выводы, что количественная динамика минерального азота в почве зависит от конкретных условий среды и не имеет постоянного сезонного характера.

Н.К.Балябо (1954), Г.И.Яровенко (1969) и др. показали, что минеральный азот в почвах зоны хлопкосеяния находится преимущественно в форме нитратов и только в гидроморфных почвах незначительная часть его представлена поглощенным аммонием.

С.А.Кудрин и Я.И.Чумаков (1951) считали возможным проникновение аммонийного азота под влиянием полива и атмосферных осадков на глубину более 60 см. Б.П.Мачигин (1957) и Г.И.Яровенко (1969) установили, что аммоний, внесенный в почву в виде сульфата аммония, без полива полностью сосредоточивается в местах внесения, а при поливе вымывается на глубину 20 см.

Работ, посвященных изучению динамики поглощенного аммония в почвах зоны хлопкосеяния, очень мало. В 1968 г. и в последующие годы выявлено значительное содержание поглощенного аммония как в гидроморфных, так и в автоморфных почвах зоны хлопкосеяния.

Известно, что фосфор необходимый элемент питания растений. В целом

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

почвы Узбекистана характеризуются довольно высоким содержанием валового фосфора. Исключение составляет пустынно песчаные, серо-бурые почвы, которые сформированы на обедненных фосфором почвообразующих породах. Максимум валового фосфора наблюдается в верхнем 0-30 см слое независимо от варианта и времени обработки почв ГДРП и колеблется в пределах 0,216-0,246 %, что характерно для орошаемых почв полей хлопчатника (табл. 3.2.3). Что касается влияния детонационных волн с частотой 8 Гц на содержание валового фосфора, то практически в день обработки влияние не ощущалось.

Растения поглощают большие количества калия в форме катиона K^+ . Положительный заряд катиона калия способствует сохранению нейтрального электрического заряда как в почве, так и в растениях, нейтрализуя отрицательные заряды анионов нитрата, фосфата и др.

Растения часто используют больше того, что может обеспечивать почва. Калий важный, наиболее необходимый растениям питательный элемент. В почве калий встречается в виде ионов и в структурах минералов, а также в виде гидратированных ионов либо в растворе, либо в адсорбированном виде на участках поглощающего комплекса.

Калий в значительных количествах содержится в земной коре (2,14 %) и в осадочных породах, которые являются материнскими породами для ряда почв.

В средне-необходимо подчеркнуть как в наших исследованиях, так и в других литературных источниках, что валовое содержание калия в почве всегда выше, чем фосфора и азота вместе взятых и тяжелосуглинистых луговых сазовых почвах содержание валового калия довольно высокое и колеблется в интервалах 2,21÷3,11 % (табл. 2.5.1.) и в процессе исследования изменения содержания его в зависимости от времени и частоты обработки почв нами не обнаружено.

Таблица 3.3.2.

Влияние газодетонационной обработки на динамику содержания общего азота, в %

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Варианты	Дата взятия Образца	Глубина, см.	1997 г.	1998 г.	1999г.
			Азот		
Контроль без обработки	18.09.97	0-10	0,087	0,090	0,092
	21.09.98	10-30	0,093	0,085	0,086
	20.09.99	30-50	0,077	0,074	0,080
		0-50	0,085	0,083	0,086
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	-//-	0-10	0,099	0,097	0,098
		10-30	0,093	0,096	0,099
		30-50	0,088	0,083	0,081
		0-50	0,093	0,092	0,092
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	-//-	0-10	0,100	0,099	0,098
		10-30	0,095	0,103	0,109
		30-50	0,088	0,085	0,083
		0-50	0,094	0,095	0,097
Обработка в период бутонизации	-//-	0-10	0,098	0,096	0,098
		10-30	0,097	0,096	0,096
		30-50	0,076	0,083	0,084
		0-50	0,090	0,091	0,093
Обработка в период массового появления плодоэлементов	-//-	0-10	0,097	0,100	0,102
		10-30	0,081	0,097	0,098
		30-50	0,081	0,088	0,090
		0-50	0,086	0,095	0,097

Таблица 3.2.3.

Влияние газодетонационной обработки на динамику содержания валового фосфора, в %

Варианты	Дата взятия образца	Глубина, см.	1997 г.	1998 г.	1999г.
			Фосфор		
Контроль без обработки	18.09.97	0-10	0,226	0,221	0,211
	21.09.98	10-30	0,226	0,221	0,231
	20.09.99	30-50	0,220	0,225	0,235
		0-50	0,224	0,222	0,225

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	-//-	0-10	0,245	0,244	0,246
		10-30	0,230	0,232	0,242
		30-50	0,238	0,231	0,231
		0-50	0,238	0,235	0,239
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	-//-	0-10	0,246	0,250	0,258
		10-30	0,246	0,234	0,226
		30-50	0,225	0,228	0,224
		0-50	0,239	0,237	0,236
Обработка в период бутонизации	-//-	0-10	0,238	0,237	0,238
		10-30	0,235	0,230	0,230
		30-50	0,221	0,236	0,246
		0-50	0,231	0,234	0,238
Обработка в период массового появления плодоеlementов	-//-	0-10	0,240	0,241	0,242
		10-30	0,216	0,232	0,232
		30-50	0,221	0,223	0,242
		0-50	0,226	0,232	0,238

Распределение и содержание гумуса в почвенном профиле, особенно в верхних горизонтах гидроморфных почв, объясняется, в большинстве случаев, характером поступления остатков и обработки. Луговые сазовые почвы развиваются в условиях достаточно высоких температур, а также гидроморфного режима. Одним из важнейших показателей является содержание гумуса в пахотном горизонте, с этим показателем связаны практически все свойства почвы, влияющие на ее плодородие. В формировании почв и почвенного плодородия, гумус выполняет многочисленные функции.

Оптимальное его содержание в почве обеспечивает агрономические ценную структуру и благоприятный водно-воздушный режим, улучшает прогреваемость почв.

По сравнению с другими вариантами процесс накопления гумуса по III варианту более заметен, что очевидно связано с большим содержанием корней в этом варианте и образованием большей сухой массы растений. В

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

других вариантах каких-либо существенных изменений в содержании гумуса обнаружить было трудно.

Согласно, накопленным данным ряда авторов, в настоящее время происходит потеря гумуса в интенсивно распахиваемых и орошаемых почвах, если применяемая система земледелия не предусматривает пополнения его запаса или его сдерживания потерь.

В нашем случае уменьшение содержания гумуса в почвах не произошло, не произошло и уменьшения количества растительных остатков, поступающих в почву.

Изменение минерализации органического вещества при обработке почв установкой ГДРП во всех фазах развития хлопчатника приводит к изменению содержания валового азота, который повторяет характер изменения гумуса. Обнаружить больших изменений в характере изменения валового фосфора между вариантами трудно, но небольшое его увеличение в 3 варианте все же замечается. Если рассматривать в аспекте первые и последние годы опыта, то здесь довольно легко обнаруживается накопление валового фосфора в почве в вариантах 2-3 третьего года исследования. Такой характер связан с внесением фосфорных удобрений в почву. Внесенные фосфорные удобрения, которые накапливаются в почвах в виде нерастворимых или неусваиваемых форм фосфатов, обладают низкой эффективностью.

3.4. Динамика содержания подвижных форм питательных элементов в почве

Элементы V группы, в частности азот и фосфор, являются типичными и важнейшими органогенами. У рассматриваемой группы элементов имеется также геохимическая общность, которая проявляется в том, что миграция и аккумуляция их соединений, а также подвижность зависят от содержания органических веществ и окислительно-восстановительных и др. условий. Азот и фосфор относятся к элементам, проявляющим переменную валентность. Азот - один из важнейших элементов питания растений.

Растения поглощают находящийся в почве азот в основном в виде

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

минеральных солей аммония и азотной кислоты (Кудрин, 1941). Основная часть азота в почве находится в виде органических соединений.

Влияние азота в почве и его запасов на урожайность сельскохозяйственных растений определяется не только общим его содержанием, но и его формами, а также созданием условия для микробиологических процессов, способствующих накоплению усвояемых подвижных форм ($N-NH_4$ и $N-NO_3$, $N-NO_2$) азота.

Различия в концентрации азота в почве определяется генетическими особенностями почвообразовательного процесса, культурой земледелия и другими антропогенными факторами. Эффективное плодородие почв определяется не столько валовым содержанием азота, сколько количеством его подвижных форм.

Почвы Центральной Азии характеризуются высокой биологической активностью вследствие высоких температур в большую часть года, достаточной влажности (поливов), отсутствия резких нарушений в газообмене и богатства углекислыми солями.

Микроорганизмы в этих почвах в верхних горизонтах довольно многочисленны, очень активны и быстро окисляют органические вещества, сжигают с образованием солей высших окислов- CO_2 , NO_3^- , PO_4^{-3} , SO_4^{-2} (Кудрин, 1949; Кононова, 1963). Это имеет огромное значение, обуславливая наиболее интенсивное протекание процессов превращения азота, фосфора и других биофильных элементов в почве.

По данным Н.К.Балябо (1954), П.В.Протасова (1961), Г.И.Яровенко (1969) и других авторов, минеральный азот находится в сероземах преимущественно в форме нитратов. Содержание их в почве в течение года сильно колеблется. Так, зимой, вследствие неблагоприятных условий для деятельности нитрифицирующих бактерий, нитрификационный процесс подавлен. Медленно развиваясь весной, по мере прогревания почвы, количество нитратов возрастает и достигает максимума летом, а к осени снова убывает.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Нитраты хорошо растворимы в воде и в связи с изменением водного режима способны передвигаться по профилю почвы.

В свою очередь, различные дозы и формы фосфорных удобрений могут влиять на скорость нитрификации азота в карбонатных почвах (Яровенко, 1969).

Изменение содержания нитратного азота в динамике в условиях полевого опыта идет параллельно изменению подвижных форм фосфора, т.е. отмечается нарастание содержания нитратов от начала вегетации до фаз бутонизации и цветения хлопчатника.

В связи с этим, большое практическое и теоретическое значение имеет изучение подвижных форм азота в зависимости от времени обработки почв установкой ГДРП в период вегетации хлопчатника (табл.3.4.1.).

Однако, данные по изменению содержания форм азота под влиянием обработки ГДРП с частотой 8 Гц в период вегетации хлопчатника практически отсутствуют в литературе.

Известно, что отношение хлопчатника к аммиачному и нитратному азоту зависит от обеспеченности зольными элементами питания (фосфор, калий, микроэлементы), от концентрации в растворе аммонийных и нитратных солей, а также от обеспеченности углеводами. Также известно, что аммонийные соли при нейтральной и слабощелочной реакции усваиваются лучше, чем нитраты.

При аммиачном питании положительное действие на урожай оказывает повышение концентрации катионов кальция, магния и калия в почвенном растворе.

Из табл. 3.4.1 и 3.4.2 видно, что больших изменений в содержании подвижных форм питательных элементов как между вариантами, так и между годами исследований, не произошло. Изменения, которые видны из таблиц, связаны с временем взятия образцов и состоянием хлопчатника.

Таблица 3.4.1.

Влияние газодетонационной обработки на содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Варианты	Дата взятия образца	Глубина, см.	Содержание, мг/кг			
			N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7
1 (до обработки)	8.07.97	0-10	18.5	20.1	12.5	262
		10-30	23.1	13.1	13.7	156
		30-50	10.2	4.3	8.2	100
		0-50	17.2	12.5	11.4	172
3 через 30 мин. после обработки	8.07.97	0-10	18.0	24.1	22.0	275
		10-30	24.6	20.1	18.9	148
		30-50	13.0	5.3	8.7	86
		0-50	18.8	16.5	16.5	169
3 через 24 часа после обработки	9.07.97	0-10	25.4	20.4	14.0	282
		10-30	20.2	20.4	14.0	154
		30-50	13.0	3.5	11.0	92
		0-50	19.5	14.7	13.0	176

Эффективное плодородие почв определяется содержанием в них доступных для растений подвижных форм питательных элементов. Степень доступности растениям подвижных фосфатов зависит от химических, физико-химических, физических свойств почвы, ее водного, воздушного и теплового режима, биологической активности, сельскохозяйственной культуры и других факторов.

Таблица 34.4.2.

Влияние газодетонационной обработки на содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве.

Варианты	Дата взятия образца	Глубина, см.	Содержание, мг/кг			
			N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 (до обработки)	9.06.99	0-10	23.3	25.3	16.0	292
		10-30	16.8	11.5	12.8	176

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

		30-50	14.5	10.5	9.1	120
		0-50	18.2	15.7	12.6	196
3 через 30 мин. после обработки	9.06.99	0-10	25.7	21.3	18.1	295
		10-30	17.8	14.4	16.9	190
		30-50	14.6	11.5	10.1	130
		0-50	19.3	15.7	15.0	205
3 через 24 часа после обработки	10.06.99	0-10	27.3	27.4	26.3	285
		10-30	10.9	13.9	14.1	185
		30-50	13.5	10.1	10.1	110
		0-50	17.2	17.1	13.5	193

Сезонную динамику и миграцию фосфора по профилю почв изучали Б.П.Мачигин (1957) и др. Ими установлено, что под влиянием длительного орошения и систематического применения фосфорных удобрений происходит довольно значительное накопление фосфорной кислоты не только в пахотном, но и в подпахотном слоях почвы.

Отмечена также тенденция к некоторому повышению содержания подвижного фосфора в начале вегетации хлопчатника, которая поддерживается в летний период, достигая апогея в фазу цветения, и постепенно снижается к осени.

Что касается обеспеченности почв фосфором и калием, то в первый год исследования степень обеспеченности почв по фосфору войдет в группу необеспеченных, а по калию верхний 0-10 см слой почвы входит в группу средне обеспеченных. Такое положение наблюдается и в конце опыта, то есть в 1999г.

Исследованиями 1999 г. установлено небольшое накопление как нитратов, так и аммиака в почвах всех вариантов опыта. На вариантах с обработкой почвы через 30 мин. а также через 24 часа после обработки, наблюдается небольшое увеличение подвижных форм азота по сравнению с контролем. Аммиак образуется во всех почвах при различной реакции среды в

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

присутствии воздуха и без него, но аммонификация замедляется при недостатке кислорода, высокой температуре и влажности. Это небольшое увеличение подвижного азота связано с лучшей аэрацией на вариантах обработки почв установкой ГДРП.

3.5. Изменение режима питательных элементов и общей щелочности почв

Минеральные удобрения, внесенные в почву, испытывают разные глубокие превращения, подвергаясь растворению, вступают в реакцию с компонентами почвенного раствора и почвенного поглощающего комплекса. Они также подвергаются влиянию биологических объектов. Все эти и другие процессы превращения и миграции элементов питания идут одновременно с различной скоростью и по разному при различных почвенно-климатических и агротехнических условиях и имеют большое значение в жизни растений.

Для получения высокого урожая надлежащего качества необходимо, чтобы все факторы роста растений были представлены в определенных гармонических сочетаниях, наиболее отвечающих потребностям растений в соответствующие периоды их роста и развития (Прянишников, 1965).

В целях изучения изменения концентрации азота-нитратов, азота-аммиака, подвижного фосфора и калия, а также содержания общей щелочности во времени и в пространстве в зависимости от влияния обработки установкой ГДРП, нами было исследовано состояние почв до обработки, через 30 минут после обработки и через 24 часа после обработки установкой ГДРП. Результаты данного анализа почв приведены в табл. 3.5.1.

Таблица 3.5.1.

Изменение режима питательных элементов и общей щелочности почв.

Варианты	Дата взятия образца	Глубина, см	Содержание				
			мг/кг				%
			N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	HCO ₃
1	2	3	4	5	6	7	8

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

(до обработки)	5.07.97	0-10	33.5	36.1	15.8	194	0.025
		10-30	2.2	16.1	9.6	196	0.028
		30-50	2.2	3.4	10.7	152	0.028
		0-50	12.6	18.5	12.0	180	0.027
через 30 мин. После обработки	5.07.97	0-10	23.1	38.1	12.2	214	0.035
		10-30	20.4	16.3	12.3	210	0.030
		30-50	6.7	4.1	6.9	120	0.028
		0-50	16.7	19.5	10.4	181	0.031
через 24 часа после обработки	6.07.97	0-10	51.5	38.2	13.7	258	0.035
		10-30	11.2	20.3	10.5	206	0.035
		30-50	8.2	6.1	9.1	128	0.030
		0-50	23.6	21.2	11.1	197	0.033
(до обработки)	8.07.99	0-10	18.6	28.4	12.5	262	0.017
		10-30	23.1	13.1	13.7	156	0.017
		30-50	10.2	6.3	8.2	100	0.022
		0-50	17.2	15.9	11.4	172	0.018
через 30 мин. После обработки	8.07.99	0-10	15.0	30.3	12.0	282	0.034
		10-30	14.6	16.1	8.9	104	0.023
		30-50	13.0	7.3	8.7	92	0.025
		0-50	14.2	17.9	9.8	159	0.027
через 24 часа после обработки	9.07.99	0-10	25.4	56.4	11.0	175	0.036
		10-30	10.2	22.1	11.0	148	0.020
		30-50	13.0	10.3	11.0	186	0.025
		0-50	16.2	29.6	11.0	170	0.027

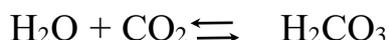
Известно, что влияние ГДРП в нашем случае ограничивается на глубине до 50 см, но при этом это влияние происходит под давлением, т.е. газы, которые образуются непосредственно на поверхности и при поверхности почвы, поступают в почву, тем самым изменяется газовый режим почвы, который в свою очередь влияет на все другие режимы почв, в частности на режим питательных элементов и общую щелочность. Состав образовавшихся газов практически можно представить себе так: бензин (октан) сгорает в камере сгорания в присутствии кислорода, в результате образуется углекислый газ, пары воды и в незначительном количестве другие газы и вещества. Схематически этот процесс можно представить по такой схеме:



Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

В нашем опыте, где проводилась обработка установкой ГДРП, особенно через 24 часа после обработки, наблюдалось некоторое увеличение гидрокарбонатов.

Увеличение содержания гидрокарбонатов в 0-10 см слое почвы, на наш взгляд, связано с повышением концентрации CO_2 непосредственно в этом (0-10 см) слое, которое происходит за счет сгорания топливно-воздушной смеси в газодинамических трубах. После поступления CO_2 в относительно влажных почвах происходит следующая реакция:



Известно, что угольная кислота слабая, но она может быстро войти в реакцию с почвенными карбонатами :

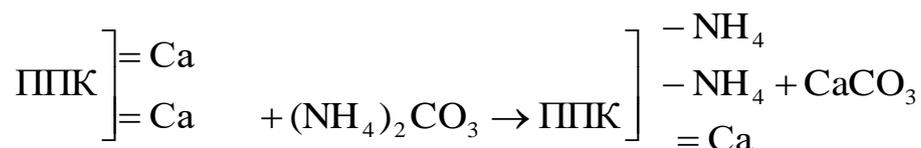


Образовавшиеся H_2 , CO_3 и HCO_3 поддерживают слабощелочную реакцию временно и тем самым почвенный раствор обогащается кальцием и магнием за счет их карбонатов. Этот процесс временный, т.е. обратимый, поэтому в реакции почв не происходит сильного сдвига в какую-нибудь сторону, а также этому мешает буферность почв.

Увеличение общей щелочности в определенной степени усиливает процесс аммонификации и нитрификации. В результате аммонификации образуются органические кислоты, спирты, уголекислота и аммиак. Образовавшийся аммиак образует различные соли путем определенное количество воды и CO_2 могут иметь антропогенный генезис.



NH_4^+ могут быть поглощены растениями и почвенными поглощающими комплексами



Аммиак образуется во всех почвах как при кислой, так и при нейтральной и слабощелочной реакции. Аммиак образуется также как в аэробных, так и в

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

анаэробных условиях. В анаэробных условиях азотистые органические вещества разлагаются до аммиака, что нежелательно с точки зрения потерь азота в атмосферу. Такое положение в определенном смысле тем не менее наблюдается в нашем опыте. В аэробных условиях соли аммония окисляются до нитратов. Этот процесс осуществляется группой специфических бактерий. Увеличение роста концентрации нитратов во втором варианте через 24 часа объясняется тем, что под воздействием обработки установкой ГДРП улучшается водно-воздушный режим верхнего 10 см слоя почвы, в результате усиливается процесс нитрификации и, как результат, если до обработки количество азота-нитратов в 0-10 см слое почвы (2 вариант, табл. 3.4.1., до обработки) было 33.5 мг/кг почвы, то через 24 часа стало 51,5, т.е. наблюдается улучшение питания хлопчатника за счет нитратов. Аналогичные изменения, но с меньшим темпом наблюдаются в нижележащих горизонтах и в следующем сроке (1999 г) наблюдений. Очевидно, в основном это положение и определило увеличение урожайности хлопчатника на 2,1 ц/га по сравнению с контролем. Подтверждением этого тезиса также служит то, что нитраты практически не поглощаются почвенными поглощающими комплексами, тогда как NH_4^+ поглощаются.

В условиях орошаемого земледелия при правильной организации поливов не происходит смыкания почвенных вод с грунтовыми, в результате чего можно избежать потерь азота от вымывания. Нитраты, мигрирующие с поливной водой вниз на профиль почв, при последующем испарении влаги снова поднимаются в верхние слои. Таким образом, при правильной системе обработки и поддержании почвы в культурном состоянии, можно избежать его потерь от вымывания.

Под влиянием обработки почвы установкой ГДРП объемная масса в слое 0-10 см уменьшается. Так до обработки она составляет 1,39 г/см³, что является оптимальным для роста и развития хлопчатника.

Результаты проведенных исследований показали, что макроструктура нижних почвенных горизонтов (30-50 см) в течение наблюдений мало

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

изменялась, в основном доминировали фракции $>0,5$ мм. Верхние слои (0-10, 10-20, 20-30) в третьем варианте в течение вегетационного периода хлопчатника обладали более благоприятными водно-воздушными свойствами.

Изменение гуминофикации и минерализации органического вещества при обработке почв установкой ГДРП во всех фазах развития хлопчатника приводит к изменению содержания валового азота, который повторяет характер изменения гумуса. Обнаружить больших изменений в характере изменения валового фосфора между вариантами трудно, но небольшое его увеличение в 3 варианте все же замечается.

4. Исследованиями установлено небольшое накопление как нитратов, так и аммиака в почвах всех вариантов опыта. На вариантах с обработкой почвы через 30 минут а также через 24 часа после обработки, наблюдается небольшое увеличение подвижных форм азота по сравнению с контролем. Аммиак образуется во всех почвах при различной реакции среды, в присутствии воздуха и без него, но аммонификация замедляется при недостатке кислорода, высокой температуре и влажности. Это небольшое увеличение подвижного азота связано с лучшей аэрацией на вариантах обработки почв установкой ГДРП.

**ГЛАВА 4. ВЛИЯНИЕ ДЕТОНАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ
НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ**

4.1. Изменение биологической активности почв

Традиционно микробиологическая характеристика почв начинается с подсчета общего количества микроорганизмов. Проведено большое количество исследований по изменению численности микроорганизмов в почвах. в том числе, ряд исследований проведено по влиянию минеральных удобрений на численность микроорганизмов.

Как пишут Э.Г.Вухрер, М.У.Абдужалалова и др. (1977), бактерии-самые распространенные формы микроорганизмов в почвах (63-98 %). В связи с этим им принадлежит основная роль в почвенных процессах. Бактерии вызывают различные превращения минеральных и органических веществ. Особенно важны процессы, связанные с образованием питательных веществ для высших растений и повышением почвенного плодородия: аммонификация, нитрификация процессы, разложения клетчатки и др.

Степень активности минерализации в почвах вертикального ряда косвенно характеризуется соотношением между бактериями, усваивающими органический и минеральный азот.

При сопоставлении данных по вертикальному профилю рассматриваемых почв заметно увеличение численности бактерий, растущих на крахмально-аммиачный агар (КАА). Это свидетельствует о приспособлении группы бактерий усваивать минеральный азот в пустынной почве.

По данным В.О.Таусона (1950), в почвах Памира значительно распространены бактерии, растущие на минеральном азоте. По его мнению, эти бактерии, являясь сапрофитами, разлагают безазотистые органические вещества, а азот используют в минеральной и аммиачной форме, выделяемые при аммонификации другими бактериями и превращают в азот белок своего тела. Большое число бактерий обуславливается более интенсивной минерализацией органических веществ.

Распространение *Clostridium pasteurianum* в почвах Средней Азии

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

освещено в литературе довольно хорошо. По данным С.Ф.Лазарева (1954), в целинных почвах выявляется 10^2 - 10^3 клеток на 1 г почвы, Е.И.Квасникова (1957) в такырах-не более 10 клеток. Л.Н.Палецкая и др. (1963), изучая такыровидные почвы Мургабского оазиса, установили, что *Clostridium pasteurianum* в целинной почве присутствуют до 3 тыс. клеток на 1 г почвы.

М.И.Братчева (1965), исследовавшая целинные такырные почвы долины Кашкадарьи, выявила азотобактер в единичных случаях только в октябре в слое 0-10 см; ниже не обнаружен. Не выявлен он и в целинных почвах Узбекистана (Каплун, 1964).

Е.Н.Мишустин и др. (1953), О.Г.Елкина (1958) считают, что в целинных почвах азотобактер хотя и есть, но под действием неблагоприятных температур и низкой влажности неактивен.

Численность нитрифицирующих бактерий зависит от типа почв и глубины залегания горизонтов.

Э.Г.Вухрер и др. (1977), Э.Г.Вухрер и Л.М.Фомова (1969) установили, что в целинных почвах нитрификация происходит в основном в верхних горизонтах, а при обработке почвы-во всем пахотном горизонте, что объясняется улучшением условий аэрации.

Снижение численности нитрифицирующих бактерий могли вызвать разные причины: слабая аэрация, неблагоприятные температура и влажность.

Ослабление процесса нитрификации у большинства почв Киргизии Э.Г.Вухрер и Л.М.Фомова (1969) объясняют недостаточностью энергетического материала. При бурном развитии бактерий на минеральном азоте, использующих преимущественно аммиачный азот, снижается интенсивность развития нитрифицирующих бактерий.

С учетом наших, а также результатов других исследователей, можно полагать, что в условиях жаркого и сухого климата в почве усиленно протекают ферментативные и биохимические процессы.

По-видимому, процесс нитрификации в жаркий период может проходить как за счет деятельности ферментов, высвободившихся из мертвых клеток

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

бактерий, так и микробов, сохранивших жизнедеятельность благодаря приспособленности к неблагоприятным условиям среды.

По данным С.Ф.Лазарева (1954), денитрификаторы в такырах древней дельты Амударьи обнаруживаются в количестве 10^2 - 10^3 . З.Б.Селитреникова (1955) считает, что в этих почвах они не содержатся.

Аэробные целлюлозоразрушающие микроорганизмы имеющие огромное значение в круговороте углерода в природе и повышении почвенного плодородия, широко распространены в различных почвах.

По данным З.Б.Селитрениковой (1955), в целинной такыровой почве целлюлозо-разрушающие микроорганизмы не обитают.

Актиномицеты усваивают органические и минеральные формы азота., развиваются на моно, ди - и полисахаридах, а также на солях органических кислот, способных расщеплять животные и растительные жиры. Некоторые актиномицеты способны разрушать почвенный гумус и хитин.

Актиномицеты устойчивы к высоким концентрациям солей. По данным А.К.Паносяна (1948), в засоленных почвах Армении содержание актиномицетов составляет свыше 11 млн. клеток на 1 г почвы, некоторые из них способны фиксировать азот из атмосферы.

Актиномицеты очень выносливы к высушиванию (Таусон, 1950; Красильников, 1950).

По сообщению Е.Н.Мишустина и В.А.Мирзаевой (1953), в целинных почвах актиномицетов содержится до 6,2 млн. клеток на 1 г почвы. Наименьшее число их соответствует почвам северных зон, максимальное - южным.

Применение минеральных удобрений, как правило, увеличивает численность бактерий, актиномицетов и грибов в почвах (Валогурова, 1982). Кроме того, отмечалось, что увеличение количества грибов часто происходит при подкислении почв удобрениями, а бактерий и актиномицетов при изменении рН среды в нейтральную и слабощелочную сторону, как в наших почвах.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Нередко для характеристики микробиологического состояния почв приводится анализ изменения количества важнейших эколого-трофических групп микроорганизмов.

Хорошо известно, что минеральные удобрения, вносимые в определенных дозах, а также нефть, нефтепродукты, производные нефти и его продуктов, некоторые продукты сгорания нефтяного происхождения в низких концентрациях, оказывают стимулирующее влияние на почвенную биоту.

Не надо забывать, что в составных частях нефти содержатся отдельные углеводороды, которые являются энергетическим субстратом для большой группы микроорганизмов, также содержат стимуляторы роста для ряда растений.

Масштабы микробиологических процессов определяются не только численностью микроорганизмов различных физиологических группировок в почве, но их активностью. Поэтому изучение влияния чего-нибудь, т.е. какого то отдельного фактора должно сопровождаться оценкой действия на все важнейшие микробиологические процессы, в частности, на азотфиксирующую и денитрифицирующую активность почвы.

Для характеристики состояния почвы, при изучении влияния определенного фактора, важны не только показатели численности разных физиологических групп микроорганизмов, но и анализ их видового состава. На состав и численность, активность микроорганизмов почв, как было указано выше, влияют внесенные минеральные удобрения, почвенные условия, нефть и его продукты, а также продукты сгорания нефтяного происхождения.

Продукты техногенеза (в первую очередь выхлопные газы от бензино-кислородной смеси, которые образуются в камере сгорания ГДРП и через трубы попадают в поверхностный 0-10 см слой почвы), в частности, полициклические, циклические ароматические углеводороды (ПАУ), влияют на биологические свойства почвы путем подавления или активизации микробиологической деятельности почв. Генезисом ПАУ могут быть космические, геологические, эндогенные и экзогенные, техногенные. К

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

техногенным в данном случае можно отнести выхлопные газы.

Известно, что выхлопные газы содержат (Флоренская и др., 1982) 2-3 бензофлюорен, трифелилен, пирен, 1-2 бензпирен, флуорантен, 3-4-бензпирен, коронен, гомологи пирена и др., которые по данным L.Riviere, C.Gatellier (1976), Михновской, Тете (1982) могут служить энергетическим субстратом для большой группы микроорганизмов, а также могут оказаться стимуляторами роста и развития растений при малых концентрациях в почве.

Орошение, а также культура земледелия, в том числе применение минеральных и местных органических удобрений, играют ведущую роль в создании высокой жизнедеятельности микроорганизмов в окультуренных почвах.

Агромелиоративные, культурно-технические мероприятия в сильной степени изменяют природу почв, повышают их плодородие, что происходит при участии микроорганизмов, количество которых увеличивается, а состав обогащается и биологическая активность почв возрастает.

Формирование микробиологической жизни почв при их орошении и окультуривании происходит вследствие оживления уже имеющейся в почве микрофлоры, а также проникновения большого количества микроорганизмов извне. В окультуренных почвах развиваются микроорганизмы, наиболее приспособленные к этим условиям.

В настоящее время установление количественного и качественного распространения микроорганизмов в пустынных почвах играет важную роль в сельском хозяйстве.

В 1997-1999 гг. проведены микробиологические исследования почвы на вариантах полевого опыта до и после ее обработки установкой ГДРП.

Возможность биологических методов учета почвенных бактерий ограничена в том смысле, что нет единой среды, которая могла бы обеспечивать рост всех почвенных бактерий. В зависимости от поставленной цели для учета бактерий употребляются различные питательные среды.

В качестве среды в нашем исследовании были избраны мясопептонный-

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

агар (МПА) и среда Чапека. Полученные данные за годы исследования приведены в табл. 5.1.1., из которой видно, что большое количество бактерий способных развиваться за счет органического и минерального азота, независимо от питательной среды, обнаружено в почве после обработки почв установкой ГДРП через 30 минут и 24 часа, что очевидно связано с улучшением аэрации почв и поступлением в почву органических веществ.

Новые органические вещества антропогенного генезиса, бактерии, способные развиваться без азота, в этих почвах незначительны. Необходимо отметить, что состав основных групп микроорганизмов почвы и их соотношение не постоянны. Большие изменения наблюдаются в зависимости от сезона и условий года (табл. 4.1.2).

Таблица 4.1.1.

Изменение количественного состава микрофлоры почвы, млн. г.

Сроки взятия образцов	Глубина, см	МПА (мясопептонный агар)			Среда Чапека			Сусло агар
		Бактерии	Грибы	Актиномицеты	Бактерии	Грибы	Актиномицеты	Грибы
До обработки	0-10	6,6	0,20	-	4,9	0,10	0,20	0,09
	10-30	3,5	0,15	0,15	3,7	0,10	0,20	0,08
Через 30 мин. после обработки	0-10	6,6	0,05	0,05	7,0	-	0,05	0,05
	10-30	7,5	-	0,15	5,0	0,05	0,05	0,02
Через сут- ки после обработки	0-10	6,0	0,05	-	5,1	0,05	-	0,03
	10-30	5,7	-	-	6,2	-	-	0,02

Изменение количественного состава микрофлоры почвы, млн в 1 г почвы.

Сроки взятия образцов	Глубина, см	МПА (мясопептонный агар)			Среда Чапека			Сула агар
		Бактерии	Грибы	Актиномицеты	Бактерии	Грибы	Актиномицеты	Грибы
До обработки	0-10	6,7	0,20	-	5,0	0,11	0,20	0,09
	10-30	3,5	0,16	0,15	3,8	0,10	0,20	0,10
Через 30 мин. после обработки	0-10	6,5	0,06	0,05	7,1	-	0,05	0,06
	10-30	7,4	-	0,15	5,1	0,05	0,06	0,03
Через сутки после обработки	0-10	6,1	0,06	-	5,2	0,05	-	0,03
	10-30	5,8	-	-	6,3	-	-	0,02

Данные табл. 4.1.2 почти повторяют данные табл. 4.1.1, т.е. количество бактерий после обработки почв, особенно в первые 30 минут возрастает, а затем вновь постепенно падает. Количество грибов и актиномицетов под воздействием обработки почв установкой ГДРП при частоте 8 Гц падает. Эта картина повторяется как при МПА, так и при среде Чапека. По таблице видно, что между содержаниями, т.е. количествами грибов и актиномицетов разной питательной среды расхождения довольно большие.

Грибы и актиномицеты в почве представлены самыми разнообразными по систематическому положению и пищевым потребностям формами. Поэтому для их выделения и для выделения других групп микроорганизмов не может быть единой универсальной среды. Таким образом, отмечается, что под влиянием обработки почв установкой ГДРП в первые 30 минут наблюдается повышение количественного состава бактерий и уменьшение численности грибов и актиномицетов, что создает благоприятные условия для накопления урожая хлопка-сырца, который находится в зависимости от биологической активности. Обработка почв установкой ГДРП обеспечивает более высокую аэрацию пахотного слоя, что, несомненно, влияет на развитие микрофлоры.

4.2 Изменение физиологических групп микроорганизмов почвы

Активность ферментов в различных пустынных почвах зависит от содержания органических веществ и деятельности микроорганизмов (Абдужалалова, 1970). В этих почвах активность их невысокая, что в значительной степени обусловлено скудностью растительного покрова и, следовательно, малым количеством растительных остатков, почвенно-климатическими особенностями.

Е. Hofmann (1956) предложил использовать активность инвертазы как основной показатель биологической активности почвы. По его данным, из всех ферментов инвертаза наиболее устойчива.

А.Ш.Галстян (1965) считает, что степень плодородия почвы можно устанавливать с помощью энзиматических реакций инвертазы. В пустынной песчаной корреляции между содержанием гумуса, количеством микроорганизмов и активностью катализы не обнаружено. То же отмечено А.И.Виноградовым (1957) при изучении различных по плодородию подзолистых и дерново-подзолистых почв. Изучая активность ферментов в этих почвах, он пришел к выводу о непригодности почвенной катализы как показателя плодородия почв.

Обработка почвы установкой ГДРП оказывает определенное влияние на содержание отдельных физиологических групп микроорганизмов. Также известно, что минеральные удобрения активизируют жизнедеятельность микроорганизмов многих физиологических групп.

В почвах возрастает количество аэробных и анаэробных азотфиксаторов, денитрификаторов, аммонификаторов, целлюлозоразрушающих бактерий, актиномицетов и грибов, микроорганизмов автохтонной группировки (Колешко 1982; Сагатова, 1988).

Иногда наблюдается угнетение минеральными удобрениями отдельных групп микроорганизмов и снижение их активности. Известкование дерново-подзолистых почв оказывало положительное действие на численность аммонификаторов, азотфиксаторов и нитрификаторов.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Обработка орошаемых луговых сазовых почв оказывает отчетливое влияние на количество отдельных физиологических групп микроорганизмов. Учет отдельных групп микроорганизмов показал, что при обработке установкой ГДРП, в почве увеличивается численность бактерий маслянокислого брожения, аммонификаторов, нитрификаторов, азотобактерий (табл. 4.2.1.). Первые из этих групп бактерий принимают участие в первичном освоении растительных остатков и образовании перегноя, а остальные-в процессах окисления и минерализации гумуса.

Изменение физиологических групп микроорганизмов почвы.

Сроки взятия образцов	Глубина, см	Физиологические группы организмов					
		Масленн окислые	Денитри фикаторы	Аммони фикаторы	Нитрифик аторы	Азотобак терии	Аэробноцел люлозы раз.
1997 г.							
До обработки (6.07)	0-10	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	10 ³
	10-30	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁴	10 ⁴	10 ³
Через 30 минут после обработки (6.07)	0-10	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	-	10 ⁶	10 ⁵
	10-30	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴
Через сутки после обработки (7.07)	0-10	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴
1999 г.							
До обработки (9.06)	0-10	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴
	10-30	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴
Через 30 минут после обработки (9.06)	0-10	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁸	10 ⁵	10 ⁶	10 ³
	10-30	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵
Через сутки после обработки (10.06)	0-10	10 ⁷	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Необходимо отметить, что количество денитрификаторов при обработке установкой ГДРП снижается, что доказано с большими потерями газообразного азота в контрольном варианте (10^6) по его сравнению с опытным 10^4 . Из числа азотфиксаторов наибольшего внимания заслуживают азотобактерии.

Исследованиями установлено, что фиксация азота азотобактериями и разрушение целлюлозы аэробными бактериями наиболее интенсивно протекает в 0-10 см слое и в целом в пахотном горизонте на вариантах с обработкой почвы установкой ГДРП.

Различные физиологические группы почвенных микроорганизмов отражая направленность биологических процессов в почве, характеризуют ее нитрификационную способность, т.е. степень накопления нитратов в ней. Исследования показали, что в почвах опытного варианта было накоплено нитратов в количестве 2,4 мг, тогда как в контроле (до обработки) оно было несколько ниже (табл.4.2.2.).

В определении степени плодородия почвы важное значение имеет изучение биологической активности, которая является суммарным результатом протекающих в почве биохимических процессов.

Установлено, что обработка почвы установкой ГДРП влияет на биологическую активность почвы. Приведенные в табл. 4.2.3. данные по ферментативной активности почв показывают, что биологическая активность почвы опытного варианта (обработанного) несколько выше, чем в необработанном варианте.

Известно, что при усвоении микроорганизмами органического вещества выделяется большое количество углекислоты и освобождаются минеральные вещества, усваиваемые растениями.

При определении биологической активности почв опытного и контрольного участков учитывали и этот показатель. Как показывают данные табл. 4.2.3. наибольшее количество CO_2 выделялось в почве из опытного участка (266,8 кг/га), тогда как в контрольном этот показатель несколько ниже (207.4 кг/га).

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 4.2.2.

Изменение нитрификационной деятельности микроорганизмов почвы

Варианты опыта	Глубина, см	Исходное содержание	Накоплено N-NO ₃ за 15 суток			
			+ водой	Гороховой мукой	(NH ₄) ₂ SO ₄	Ca(HPO ₄) ₂
1998 г.						
До обработки	0-10	0,098	0,916	8,110	23,410	1,034
	10-30	0,082	0,713	7,913	19,820	1,315
Через 30 минут после обработки	0-10	0,210	0,854	13,810	25,650	1,210
	10-30	0,242	1,241	9,810	24,020	1,133
Через сутки после обработки	0-10	0,323	1,530	9,033	26,530	4,135
	10-30	0,410	1,832	11,843	28,940	2,128

Таблица 4.2.3.

Динамика ферментативной активности почв

Варианты	Глубина, см	Ката лоза	Уреаза в мг	Инвертаза в мг глюкозы	Фосфатаза мг	Выделение углекислоты (CO ₂), кг/га
1999 г.						
До обработки	0-10	3,7	1,17	9,0	0,24	207,4
	10-30	5,3	1,25	11,0	0,18	223,6
Через 30 минут после обработки	0-10	8,8	2,39	19,0	0,37	266,8
	10-30	6,9	2,13	13,0	0,29	229,0
Через сутки после обработки	0-10	5,8	1,74	15,0	0,30	249,8
	10-30	6,3	2,06	12,0	0,26	228,5
	10-30	6,3	2,06	12,0	0,26	228,5

По результатам исследований установлено, что обработка почвы ударными волнами приводит к увеличению общего микробного числа в пахотном слое (0-30см). Через сутки наблюдается сплошной рост мелких колоний микроорганизмов. На 3-4 сутки количество микробных тел снова снижается, а также наблюдается уменьшение числа фитогенных микроорганизмов.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Количественным учетом отдельных физиологических групп микроорганизмов зафиксировано, что в почве увеличивается численность бактерий маслянно-кислого брожения, аммонификаторов, нитрификаторов, азотобактерий.

Установлено, что возрастает уровень биологической активности почвы. Показателем этого могут служить результаты исследований, где выделение CO_2 в почве опытного участка составляет 266,8 кг/га, а в почве контрольного-207,4 кг/га.

**ГЛАВА 5. ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ
ХЛОПЧАТНИКА**

5.1. Всхожесть семян хлопчатника

Всхожесть семян зависит от ряда почвенных, климатических, антропогенных факторов. Минимальные температуры, необходимые для пробуждения жизнедеятельности семян хлопчатника находятся в пределах 10-12⁰ С, оптимальные-в пределах 25-30⁰С. При наличии благоприятных условий зародыши пробуждаются в рост при температуре 13-14⁰С, а при 14-15⁰С начинается прорастание семян. Дальнейшее повышение температуры до 17-18⁰С обеспечивает рост подсемядольного колена и появление всходов на поверхности почвы (Мухамеджонов, Зокиров 1988).

Эти температуры в наших условиях приходятся на апрель и май месяцы года.

Известно, что наиболее дружные и полноценные всходы хлопчатника появляется в пределах 15 дней после посева.

Для прорастания семян и получения дружных всходов хлопчатника необходимы не только естественные оптимальные условия (температура, влажность почвы и семян), но и хорошая обработка семян и почвы.

При наличии на поверхности почвы корки проростки хлопчатника не в состоянии пробить ее. В результате часть растений погибает, либо задерживается появление всходов, их рост и развитие.

В условиях достаточного количества влаги, тепла и хорошей аэрации почвы семена быстро набухают и прорастают. В исследованиях через 2 дня после посева хлопчатника во 2 варианте установкой ГДРП с частотой 8 Гц, было произведено рыхление поверхности почвы на глубину около 50 мм., что увеличило аэрацию почвы в зоне нахождения семян хлопчатника и всхожесть семян (табл.5.1.1., рис. 6,7,8).

Это оказалось достаточным для ускорения всхожести семян.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

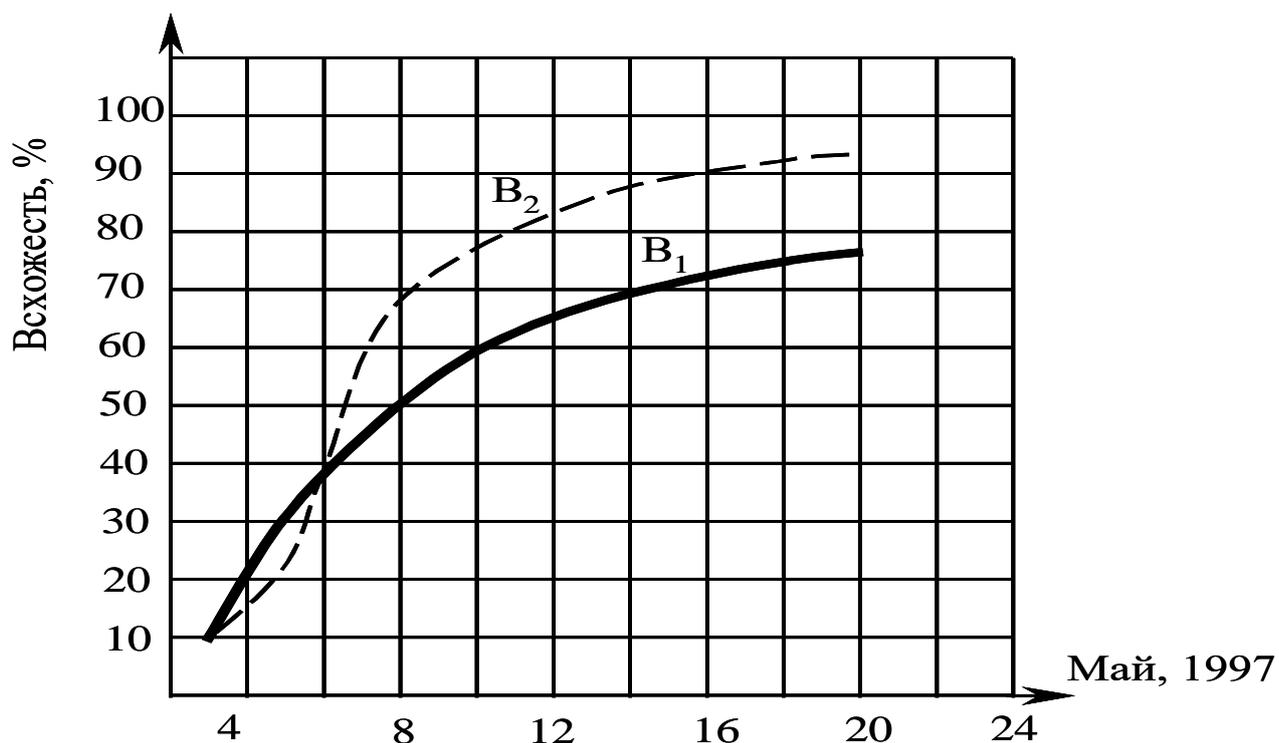


Рис. 6. Динамика всхожести семян хлопчатника. В-1 контроль, В-2 обработка после посева

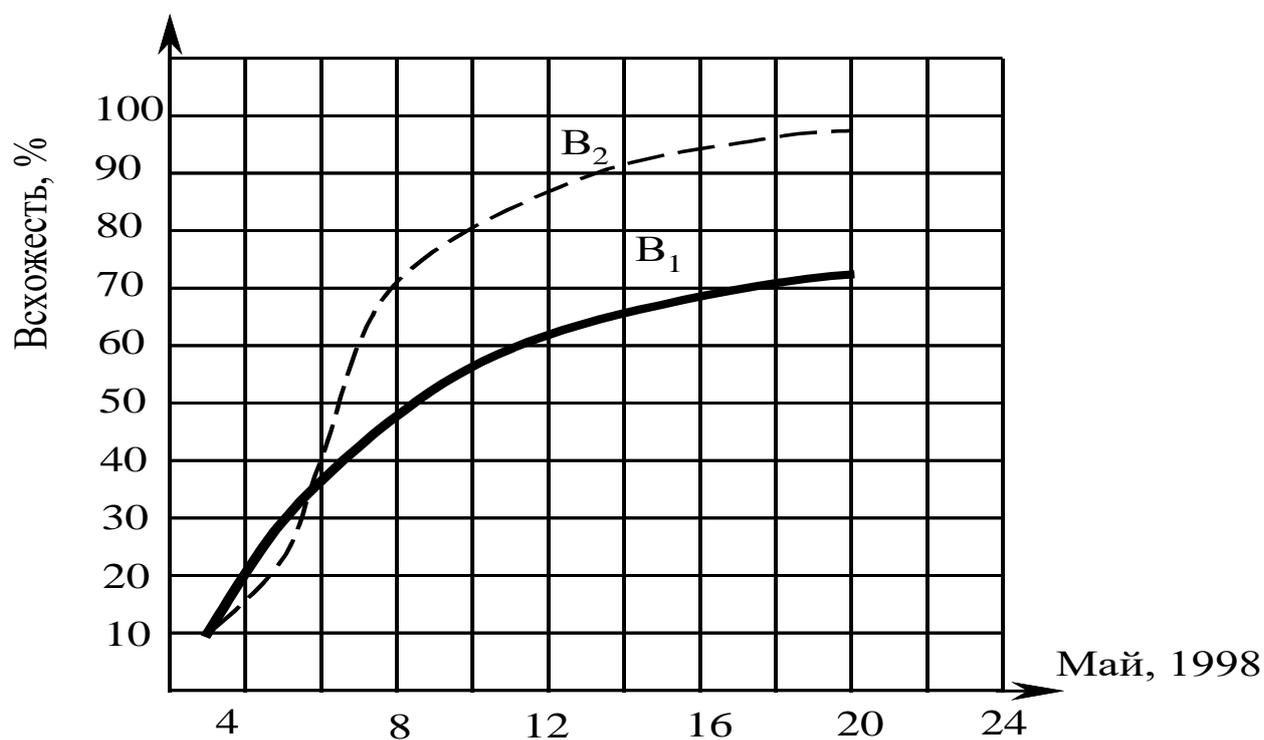


Рис. 7. Динамика всхожести семян хлопчатника. В-1 контроль, В-2 обработка после посева

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

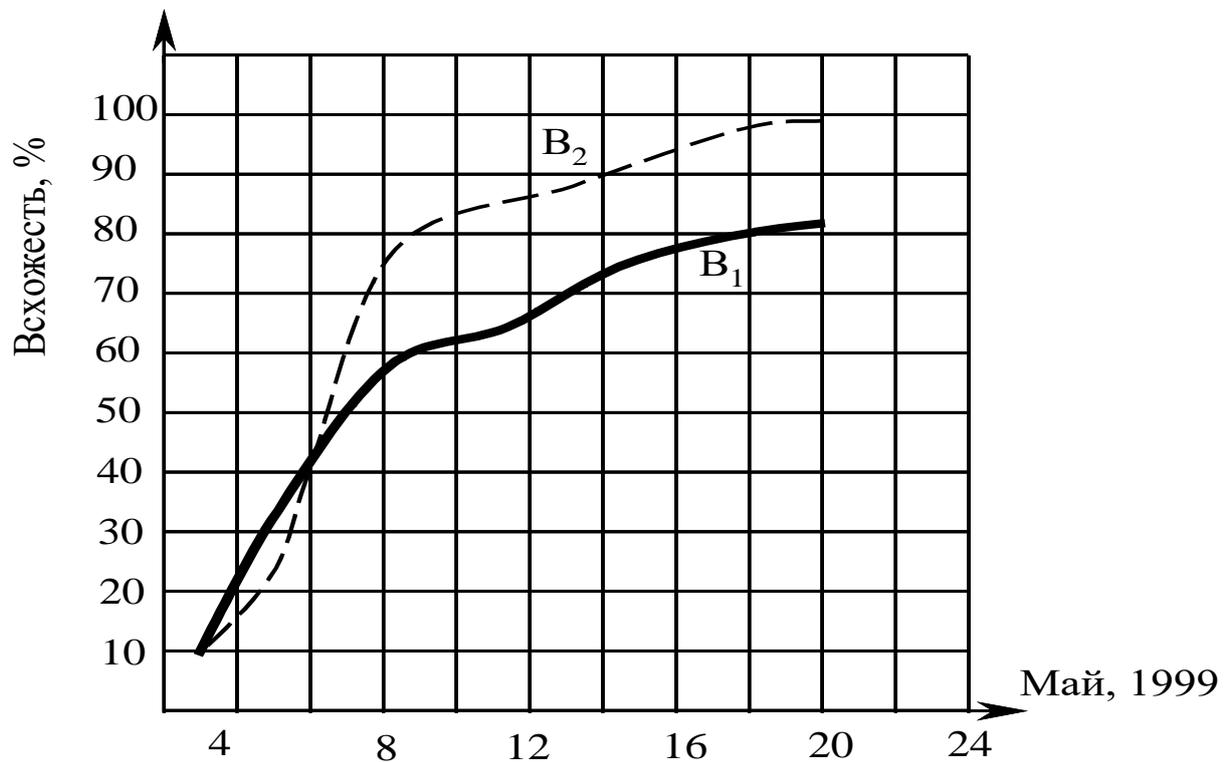


Рис.8. Динамика всхожести семян хлопчатника. В-1 контроль, В-2 обработка после посева

Таблица 5.1.1.

Динамика всхожести семян хлопчатника (в среднем за 3 года)

Варианты	Появление всходов, в %					
	2 мая	5 мая	8 мая	11 мая	14 мая	17 мая
Контроль	10.1	31.2	52.2	61.4	69.2	73.5
Обработка после посева семян	10.1	21.8	74.2	82.9	90.0	94.2

Ежегодный учет появления всходов на опытных и контрольных участках показал устойчивую тенденцию всходов хлопчатника в пользу участка, обработанного установкой ГДРП в период после посева.

С 2 по 17 мая проведен подсчет всходов семян согласно существующей методике. Наблюдения также показывают, что при обработке почвы установкой ГДРП не только повышается процент всхожести семян, но и, начиная с начального периода роста и развития хлопчатника, ускоряется процесс роста.

5.2. Рост, развитие и плодоношение хлопчатника

С появлением семядолей на поверхности почвы начинается вегетативная фаза развития хлопчатника. Известно (справочник по хлопководству), что первый настоящий лист появляется через семь дней после всходов, еще через четыре-пять дней появляется второй. Следующие очередные листья по главному стеблю появляются в более короткие промежутки времени, через два-три и два-пять дней.

Скорость появления листьев на главном стебле зависит от условий внешней среды, вида и сорта хлопчатника, а также способов обработки почв. Рост главного стебля происходит по типу моноподиального побега, поэтому стебель у хлопчатника прямой.

К концу вегетации растение достигает высоты от 70 до 150 см и имеет до 20-25 и более листьев по главному стеблю. Рост главного стебля интенсивно происходит до начала августа, затем замедляется и почти останавливается.

Некоторые результаты фенологических наблюдений наших исследований представлены в табл. 5.2.1. Данные таблицы показывают, высота главного стебля хлопчатника в первый год исследований составила 76,5 см. При этом количество симподиальных ветвей составило 11,8 штук, количество коробочек 9,7 штук. Эти показатели являются средними показателями по опыту 1997 г.

Анализ данных опыта 1997 г показывает небольшое различие между вариантами в пользу обработки почвы до и после появления входов хлопчатника установкой ГДРП при частоте 8 Гц. Существенное различие отмечается по количеству коробочек в пользу вариантов обработки почв установкой ГДРП.

Результаты исследования в последующие годы отличаются от результатов исследования первого года, прежде всего по количеству коробочек. В 1998-99 гг. получены более высокие показатели, чем в первый год исследований. Так, если высота главного стебля в 1997 г. в среднем составляла 76,5 см., то в 1998 г. было 77,0 см, а 1999 г. стало 80,9 см.

Таблица 5. 2.1

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Результаты наблюдений за ростом, развитием и плодоношением хлопчатника

Номера Вариантов	Высота главного стебля, см			Количество наст. лист, шт.	Количество симподиальных ветвей, шт.		Количество коробочек, шт.	
	I.YI	I.YII	I.YIII		I.YI	I.YII	I.YIII	I.IX
1997 год								
1	10,0	33,9	76,0	3,6	5,3	11,3	1,0	9,0
2	10,1	33,9	75,4	3,6	5,2	11,3	1,5	10,1
3	10,1	35,2	77,9	4,0	5,5	12,3	2,1	10,1
4	10,0	35,2	76,4	3,8	5,4	11,4	1,2	10,0
5	10,0	39,4	76,8	3,7	5,4	11,5	1,1	9,2
1998год								
1	13,2	41,6	79,9	4,4	8,2	13,1	5,2	11,3
2	13,2	43,2	75,3	4,5	8,8	13,4	5,4	12,6
3	13,4	46,9	78,6	4,6	8,9	13,9	5,6	12,8
4	13,2	46,4	74,6	4,4	8,7	13,7	5,3	12,3
5	13,2	40,0	76,6	4,4	8,8	13,0	5,9	12,1
1999 год								
1	13,0	40,5	80,3	3,8	8,1	12,4	5,0	10,1
2	13,2	41,0	80,6	3,9	8,8	13,7	5,3	12,6
3	14,1	45,8	81,7	4,1	8,9	13,9	5,5	12,8
4	13,4	43,7	79,9	4,0	8,6	12,4	5,3	12,5
5	13,3	43,4	77,9	3,9	8,4	12,2	5,2	10,4

Аналогичные изменения наблюдались и по количеству симподиальных ветвей и коробочек. Так, если в 1997 г количество симподиальных ветвей было 11,8 то в 1998 году-13,4 в 1999 г-12,9 штук. Соответствующие изменения по количеству коробочек были отмечены в 1998 и 1999 годах. Так, если в 1997 году количество коробочек было 9,7 то в 1998-99 гг соответственно стало 12,2 и 11,7 штук.

Полученные в 1998-1999 гг результаты, в вариантах обработки почв установкой ГДРП существенно отличаются от контрольных. Так, если в 1998 г.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

в контрольном варианте насчитывалось 11,3 коробочек, то в опытных вариантах 2,3 количество коробочек составляло 12,6-12,8. Аналогичные результаты были получены в 1999 году.

5.3. Содержание и вынос питательных веществ

Оптимизация минерального питания хлопчатника обязательна для любых условий, но формы её реализации могут и должны быть многообразными.

Контроль за уровнем питания и разработка рациональной системы удобрений в земледелии достигается методом определения выноса питательных веществ хлопчатником.

По С.А.Кудрину (1941) хлопчатник до бутонизации и даже до начала цветения поглощает относительно небольшое количество элементов питания, с наступлением цветения потребление азота и зольных элементов резко возрастает.

По данным А.В.Соколова (1958), потребность растений в минеральных удобрениях, в частности в фосфоре, примерно в 3 раза меньше, чем в азоте.

Как показывают исследования П.В.Протасова (1961), хлопчатник относится к культурам длительного периода питания, причём поглощение питательных веществ из почвы, в частности азота, нарастает по мере увеличения общей массы хлопчатника.

Сухая масса в первый период роста и развития хлопчатника увеличивается медленно.

П.В.Протасов (1961) и др. также отмечают, что при разработке системы удобрения сельскохозяйственных культур, в особенности хлопчатника, важно иметь сведения о влиянии внешних условий на биологический вынос различных элементов, так как биологический вынос-основная статья расхода в общем балансе питательных веществ.

Ряд исследователей (Афендулов и др., 1973; Кобзева, 1978) считают, что вынос питательных веществ урожаем неустойчив и колеблется в широких пределах, в зависимости от количества внесённых удобрений, типа почвы, её механического состава, обеспеченности элементами питания, климатических

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

условий, агротехники и сортовых особенностей сельскохозяйственных культур.

Как пишут В.П.Бугачев и др. (1965), под действием навоза и минеральных удобрений увеличивается урожай хлопка, и других продукций культур севооборота, что объясняется повышением в нём содержания N, P, K в результате чего возрастает вынос урожаем.

В своих исследованиях нами установлено, что вынос азота, фосфора, калия хлопчатником на орошаемых луговых сазовых почвах Центральной Ферганы зависит, наряду с другими факторами, также от влияния ударной волны, применяемой в целях разрушения почвенной корки. Данные о накоплении сухой массы хлопчатника в полевых опытах приведены в табл. 5.3.1. Густота стояния хлопчатника колеблется в интервале 78.1-91.2 тыс. га. Накопление сухой массы по периодам роста и развития хлопчатника незначительно зависело от времени обработки посевов установкой ГДРП.

Так, в стадии 2-4 настоящих листьев сухая масса составила 2,3 г растение в варианте 1, где обработка с установкой ГДРП не проводилась. В 3 варианте (после обработки) сухая масса составила 3,2 г/растение. Небольшие изменения в сторону увеличения сухой массы произошли и в последующих вариантах. Эта закономерность практически сохранилась до конца вегетации хлопчатника. Урожайность хлопка-сырца составила соответственно: 33,2; 35,1; 35,3; 34,6; 34,3 ц/га. При проведении опытов выявлено, что на всех стадиях развития самое низкое содержание подвижного азота, фосфора и калия наблюдается в контрольном, необработанном установкой ГДРП варианте (табл. 6.3.2), самое высокое содержание-в вариантах, где была проведена обработка установкой ГДРП. Такое положение наблюдается почти во всех фазах развития.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 5.3.1

Накопление сухой массы (средние за три года)

Варианты	Густота стояния тыс/га	В фаза 2-4 наст. лист.		В бутонизации		В цветении		В конце вегетации			
								Вегет. массы		Хлопок -сырец	Общий
		г/раст	ц/га	г/раст	ц/га	г/раст	ц/га	г/раст	ц/га	ц/га	г/раст
Контроль без обработки	82,8	2,3	1,9	13,1	11,2	15,8	13,1	50,0	42,1	33,2	69,4
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	91,2	2,8	2,5	12,8	11,6	16,8	15,3	52,7	48,1	35,1	77,4
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	83,0	3,2	2,7	13,6	11,3	17,9	14,8	55,6	46,1	35,3	76,0
Обработка в период бутонизации	80,5	3,1	2,5	13,3	10,7	18,6	14,9	54,7	44,0	34,6	72,7
Обработка в период массового появления плодоэлементов	78,1	3,2	2,5	13,1	10,2	18,3	14,3	54,6	42,6	34,3	70,6

Содержания азота, фосфора и калия в растениях, % (средние за три года)

Варианты	В фаза 2-4 наст. Лист			В бутонизации			В цветении			В конце вегетации					
										Вегетативная масса			Хлопок-сырец		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Контроль без обработки	2,10	0,40	0,57	2,20	0,44	0,57	1,83	0,40	1,37	1,57	0,53	1,16	1,61	1,81	1,21
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	2,20	0,41	0,72	2,31	0,46	0,63	1,86	0,32	1,41	1,61	0,55	1,21	1,63	0,78	1,23
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	2,38	0,54	0,86	2,58	0,61	0,67	1,88	0,45	1,51	1,63	0,61	1,23	1,62	0,84	1,33
Обработка в период бутонизации	2,31	0,50	0,79	2,48	0,57	0,61	1,77	0,41	1,48	1,61	0,54	1,20	1,66	0,79	1,28
Обработка в период массового появления плодоэлементов	2,33	0,48	0,81	2,51	0,56	0,63	1,84	0,46	1,47	1,63	0,55	1,23	1,62	0,83	1,31

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 5.3.3

Вынос питательных веществ основной продукцией (средние за три года), кг/га

Варианта	В фаза 2-4 наст. лист			В бутонизации			В цветении			В конце вегетации					
										Вегетативная масса			Хлопок-сырец		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Контроль без обработки	3,9	0,76	1,08	24,6	4,92	6,38	23,9	5,24	17,9	66,1	22,3	48,8	53,4	26,9	40,2
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	5,5	1,02	1,96	26,8	5,33	7,31	28,4	5,66	21,6	22,4	26,4	58,2	57,2	27,4	43,2
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	6,4	1,45	2,32	29,1	6,89	7,57	27,8	6,66	22,3	75,1	28,1	56,7	58,9	29,6	46,9
Обработка в период бутонизации	5,7	1,25	1,97	26,45	6,09	6,53	26,4	6,11	22,1	70,8	23,7	52,8	57,4	22,3	44,3
Обработка в период массового появления плодозлементов	5,9	1,20	2,02	25,6	5,71	6,43	26,3	6,57	21,0	69,4	23,4	52,4	55,6	28,7	44,9

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Кроме этого, наряду с тем, что в варианте 3 самое большое содержание N, P, K также и самый высокий вынос этих веществ на 1 т хлопчатника-сырца (табл. 5.3.1). Близки результаты по выносу и в последующих вариантах. В этих вариантах самые высокие урожаи хлопка-сырца.

5.4. Влияние детонационной обработки на урожайность хлопчатника

Учет предуборочной густоты стояния и урожая хлопка-сырца за 1997, 1998, 1999 гг. как по вариантам, так по повторениям приведены в табл. (5.4.1.). Исследования показали, что густота стояния хлопчатника в конце вегетации, независимо от варианта опыта и года изучения, составляла 87-81 тыс /га. Однако, между вариантами различия все же были. Так, если в 1997 г., в контрольном варианте (В-1) густота была 81,6 тыс/га, то в варианте с обработкой установкой ГДРП с частотой ударной волны 8 Гц (В-2) после посева семян хлопчатника густота стояния составила 91,2 тыс/га, что свидетельствует о пользе обработки почвы после сева.

При этом наблюдается улучшение условий жизни хлопчатника, повышается аэрация почв, что способствует сохранению густоты стояния и росту урожайности хлопчатника.

Аналогичные закономерности повторялись в последующие два года исследования. Последующие обработки почвы установкой ГДРП в фазе двух настоящих листьев, в фазе бутонизации, цветения практически не дают положительного эффекта, также как и после обработки в конце вегетации.

Данные табл. 5.4.2. показывают, что самый высокий урожай хлопка-сырца был получен в вариантах 2 и 3, т.е. в вариантах обработки поверхности почвы до появления всходов хлопчатника и в фазу 2-4 настоящих листочков. При этом урожайность в 2 и 3 вариантах составила соответственно 35,1, 35,3 ц/га, т.е. увеличение урожайности по сравнению с контролем составила 1,9 и 2,1 ц/га. В опытных вариантах, особенно в 2 и 3, за счет повышения аэрации наблюдалось более раннее (на 8-9 дней) созревание.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 5.4.1.

Густота стояния хлопчатника

№ Варианты	Повторность			Средняя
	1	2	3	
1997 г.				
1	80.7	85.7	79.3	81.6
2	86.7	95.4	91.4	91.2
3	77.0	85.9	78.5	80.5
4	85.6	82.3	64.5	77.5
5	83.1	64.5	72.4	73.5
1998 г.				
1	96.5	95.3	72.5	88.1
2	94.7	95.6	91.4	93.9
3	84.5	87.8	88.3	87.2
4	86.6	75.2	93.8	85.2
5	80.6	75.8	88.2	83.8
1999 г.				
1	86,3	86,8	78,8	83,9
2	91,3	92,5	82,5	88,7
3	83,0	86,6	74,5	81,3
4	86,3	77,8	72,2	78,7
5	79,4	81,5	70,3	77,0

Таблица 5.4.2.

Урожайность хлопчатника в вариантах опыта, ц/га

Варианты	1997г	1998г	1999г	Средний урожай	Прибавка
Контроль без обработки	29.2	35.3	35.4	33.2	-
Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	30.1	38.2	37.2	35.1	+1,9
Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	31.3	37.9	36.7	35.3	+2,1
Обработка в период бутонизации	30.3	36.2	37.5	34.6	+1,4
Обработка в период массового появления плодоеlementов	30.6	35.7	36.7	34.3	+1,1
НСР _{0,5}	0,58 ц	0,45 ц	0,51 ц		

5.5. Динамика развития корневой системы

Корневая система формируется на протяжении всей жизни хлопчатника. С момента прорастания начинается формирование главного стержневого корня хлопчатника по мере роста у главного корня появляются боковые корни первого порядка, которые в свою очередь образуют корни второго порядка. В начальный период корни растут очень быстро. Известно также, что к началу цветения надземная часть растет быстрее, чем корневая. Уже на 10-14 день после появления настоящего листа, корневая система хлопчатника имеет довольно сложное строение. Такое строение начинает формироваться на глубине 5-6 см. Крупные боковые корни образуются на глубине 6-8 см., что подтверждается и нашими данными (фото 4.,5.). Корни хлопчатника охватывают большую площадь, что обеспечивает растение питательными веществами.

Основными факторами, влияющими на рост, развитие и жизнедеятельность корней хлопчатника, являются температура, свет, вода, минеральные питательные вещества и аэрация почвенного горизонта, т.е. горизонта распространения корневой системы.

Создание хорошей аэрации почвы достигается своевременными обработками после выпадении осадков, проведения поливов хлопчатника. Нами в фазе 2-4 настоящих листьев проводились отмывки корней хлопчатника, как в мае 1997 так и в мае 1999 года. На фото 4,5 представлены корневые системы хлопчатника, которые показывают, что обработка поверхности почвы установкой ГДРП до появления всходов (В-2) и после (В-3) ускоряет рост и развитие корневой системы по сравнению с контролем.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

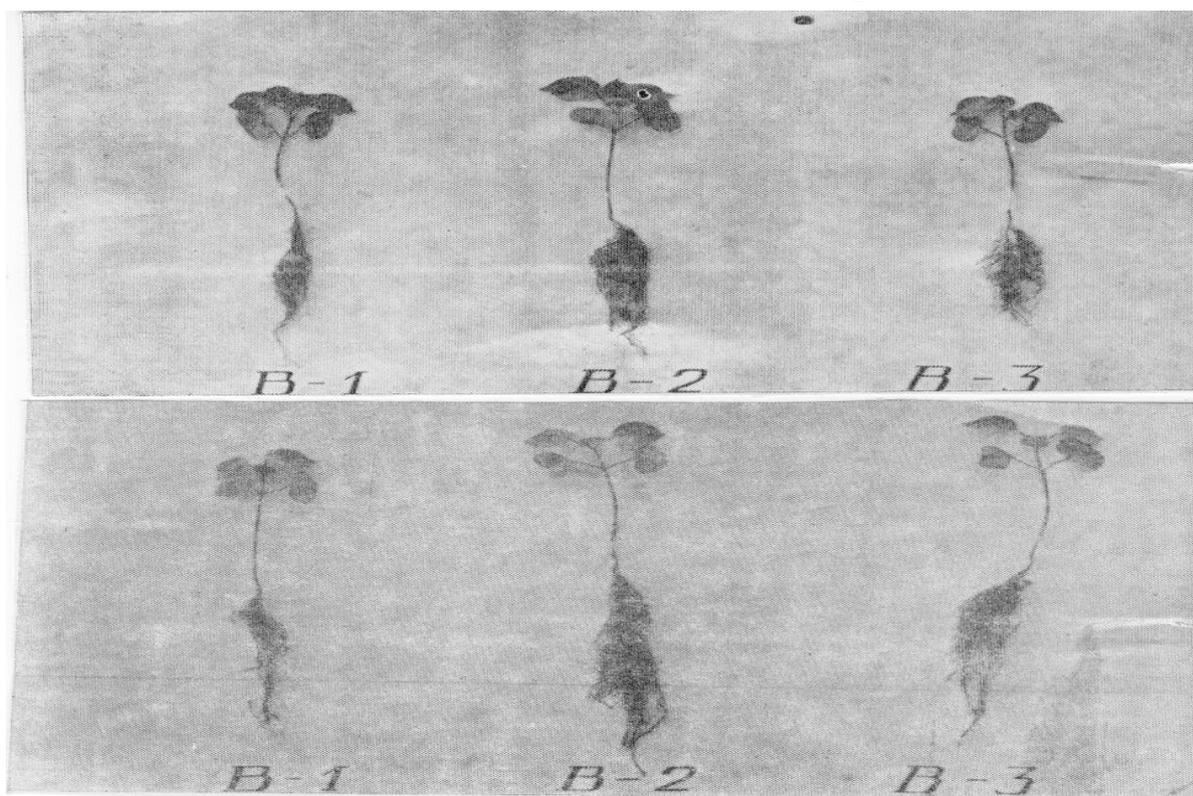


Фото 4,5. Корневая система хлопчатника.

Исследования корневой системы хлопчатника в конце вегетационного периода (1997-1999) (фото 6,7) показывают, что рост и развитие корневых систем на вариантах 2 и 3 опережают данные по этому признаку контрольного варианта.

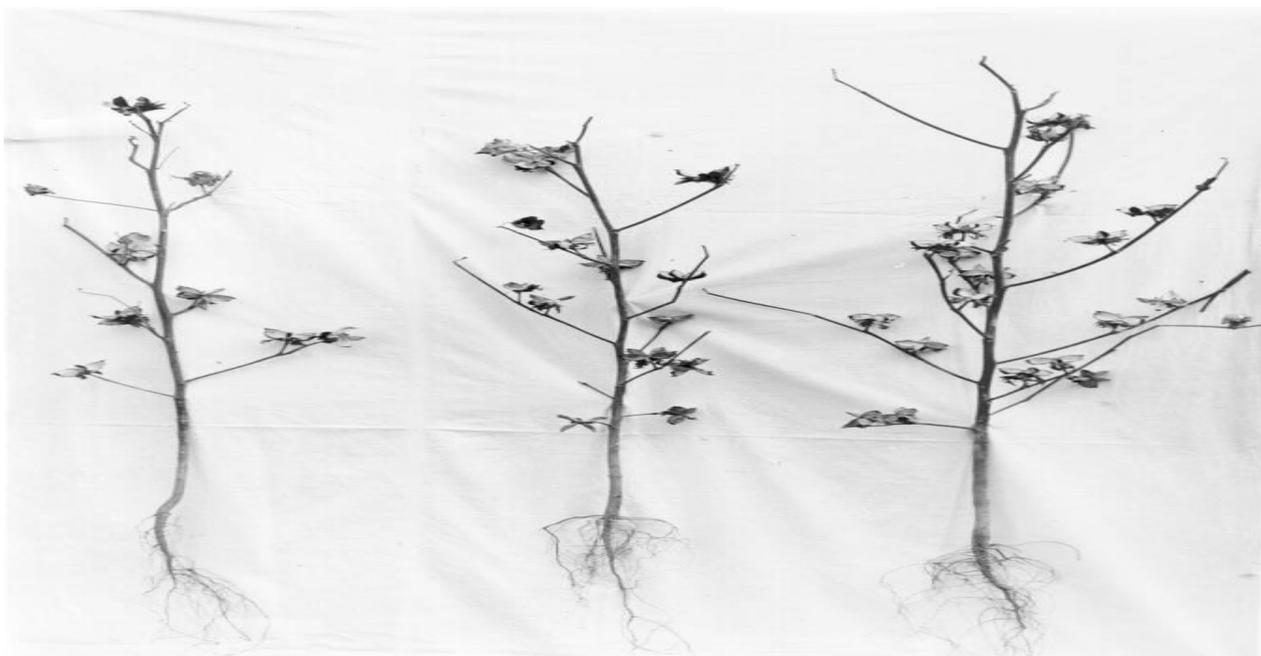




Фото 6,7. Рост и развитие корневой системы

Таким образом, подтверждается, что улучшение условий аэрации поверхности почв установкой ГДРП с частотой 8 Гц усиливает рост и развитие корневой системы хлопчатника. Конечно, для полноты исследований следовало бы измерить вес, длину, ширину корневой системы, но, к сожалению, эти работы не проведены, так как данные вопросы не входили в наших план исследований.

5.6. Экономическая эффективность детонационной обработки почвы при возделывании хлопчатника

Экономический эффект получен:

- от разрушения почвенной корки;
- от улучшения агрофизических и агрохимических свойств почв;
- от сокращения сроков созревания хлопчатника на 8-10 дней;
- от повышения урожайности.

Применение агрегата ГДРП приводит к приросту урожая в среднем на 2,1 центнера с гектара. Результаты экономических расчетов показали, что ожидаемый экономический эффект от обработки установкой ГДРП с частотой ударной волны 8 Гц в фазе 2-4 настоящих листьев в среднем за три года составил 19900 сум/га.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

В целом можно отметить фенологические исследования показали, что все фазы развития хлопчатника, т.е. образование настоящих листьев, появление симподиальных ветвей, цветение и созревание на вариантах обработки установки ГДРП до появления всходов или сразу после появления-ускоряется. Опережение развития хлопчатника происходит на каждой фазе и к созреванию достигает 10-14 дней.

Подтверждается анализом количество питательных веществ азота, фосфора, калия в листьях, стеблях, корнях, створках коробочек и в волокне. Наблюдается их устойчивое увеличение в растениях опытных вариантов в сравнении с контрольными. Установлено, что на вариантах обработки установкой ГДРП растет урожайность хлопчатника в пределах 2,1 ц/га.

Использование установки ГДРП в фазе 2-4 настоящих листьев хлопчатника дает годовой экономический эффект 19900 сум/га.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Таблица 5.6.1.

Экономическая эффективность влияния детонационной обработки на свойства почв и урожайности хлопчатника

№	Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Выручка от реализации хлопка, тыс. сум/га	Затраты на производство с учетом изменения технологии, тыс. сум/га			Условно чистый доход, тыс. сум/га	Увеличение условно-чистого дохода, тыс. сум/га	Рентабельность, %
		Все-го	Прибавка		Всего	В том числе				
						обработка	Уборка и трансп. допол. урожая			
1997-1999 г.										
1	Контроль без обработки	33,2	-	473,4	384,4	-	-	89	-	23,1
2	Обработка после посева хлопчатника до появления всходов	35,1	1,9	500,5	393,6	1,7	7,5	106,9	17,9	27,1
3	Обработка в фазе 2-4 настоящих листьев	35,3	2,1	503,3	394,4	1,7	8,3	108,9	19,9	27,6
4	Обработка в период бутонизации	34,6	1,4	493,3	391,6	1,7	5,5	101,7	12,7	25,9
5	Обработка в период массового появления плодоеlementов	34,3	1,1	489,1	390,4	1,7	4,3	98,7	9,7	25,3

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

ВЫВОДЫ:

По результатам проведенных многолетних полевых и производственных опытов можно сделать следующие основные выводы:

1. Под влиянием обработки почвы установкой ГДРП объемная масса почвы в слоя 0-10 см уменьшается на 0,6-0,8 г/см³, порозность повышается до степени высокопористого состояния, что является оптимальным для роста и развития хлопчатника.

2. Установлено, что разрушение почвенной корки в орошаемых луговых сазовых почвах достигается при расстоянии от среза детонационной трубы до поверхности почвы в пределах 30-50 мм. При этом эффективное рыхление почвы и разрушение почвенной корки достигается: при толщине корки до 40 мм при-с частотой газодинамической волны 8 Гц, а до 50 мм с частотой газодинамической волны 10 Гц.

3. Установлено, что обработка поверхности почвы установкой ГДРП с частотой до 8 Гц на глубину пахотного слоя улучшает аэрацию почвы, повышает всхожесть семян хлопчатника на 10-15%, ускоряет их всхожесть на 2-3 дня.

4. Под влиянием обработки установкой ГДРП в 0-30 см слое почвы увеличивается общая численность микроорганизмов и их отдельных физиологических групп, повышается нитрификационная способность и другие агрономически ценные биологические показатели почвы. Снижается численность вредных микроорганизмов, таких как грибы, актиномицеты, вследствие чего повышается процесс обмена веществ в почве. Исследованиями установлено увеличение численности обеих показательных групп микроорганизмов при работе установки ГДРП: если в контрольном варианте количество клеток азотобактера-10⁴, аммонификатора-10⁵, масляно-кислых-10⁵, денитрификаторов-10⁶, то в опытном варианте-азотобактера-10⁵, аммонификатора-10⁷, масляно-кислых-10⁷, денитрификаторов-10⁵.

5. Установлено увеличение выделения углекислого газа, особенно через 30 минут после обработки почв: 266,8 кг/га, против контроля 207,4 кг/га, что

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

свидетельствует о повышенной биологической активности почвы, способствующей получению прибавки урожая хлопка-сырца в размере 2,1 ц/га.

6. Выявлено некоторое улучшение питания растений хлопчатника через 30 минут после обработки почвы на глубину 50 см с частотой 8 Гц за счет повышения содержания подвижных форм N-NO₃ на 1,6 мг/кг и P₂O₅ на 5,1 мг/кг.

7. При междурядной обработке почв установкой ГДРП (совмещающая обработку и культивацию) ускоряется рост и развитие хлопчатника во всех его фазах, сокращается период созревания на 8-10 дней.

8. Под влиянием газодинамической обработки повышается сухая масса хлопчатника во всех фазах развития. Так, на 3-варианте в стадии 2-4 настоящих листьев сухая масса составила 3,2 г/растение, в бутонизации 13,6 г/растение, в цветении-17,9 г/растение, в конце вегетации-76,0 г/растение, тогда как на контрольном варианте соответственно в стадии 2-4 настоящих листьев сухая масса составила 2,3 г/растение, в бутонизации 13,1 г/растение, в цветении-15,8 г/растение, в конце вегетации 69,4 г/растение. Увеличение сухой массы также отмечается и в остальных опытных вариантах.

9. Детонационная обработка почвы до появления всходов и при 2-4 настоящих листьев способствовала лучшему росту и развитию хлопчатника: при обработке до появления всходов высота растений составила 75,3-80,6 см, количество симподиев 11,3-13,7, коробочек 10,1-12,6; при обработке в фазе 2-4 настоящих листьев высота растений составила 77,9-81,7 см, количество симподиев 12,3-13,9 и коробочек 10,1-12,8 шт, тогда как в контрольном варианте соответственно 76,0-80,3 см, 11,3-12,4 и 9,0-11,3 шт.

10. При междурядной обработке почвы установкой ГДРП ускоряется рост и развитие корневой системы хлопчатника на всех фазах, тогда как при многократных и глубоких междурядных обработках поврежденная корневая система хлопчатника слабо развивается в горизонтальном направлении, что отрицательно сказывается на обеспечении растений водой и пищей и

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

способствует проникновению инфекции вилта.

11. Наибольший условно чистый доход 108900 сум/га и высокая рентабельность 27,6% отмечены при детонационной обработке почвы в фазе 2-4 настоящих листьев. Разница с контролем по условно чистому доходу составила 19900 сум/га.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях осуществления новой технологии междурядных обработок хлопчатника, обработки поверхности почв, разрушения почвенной корки, сохранения структурного состояния, влажности, повышения урожая и его качества в условиях орошаемых луговых сазовых тяжелосуглинистых почв рекомендуется:

1. В целях обработки и разрушения корки установкой ГДРП расстояние от среза газодинамической трубы до поверхности почв должно быть 30-50 мм, глубину обработки следует регулировать с учетом фазы роста и развития растений хлопчатника. Обработку почв установкой ГДРП в целях разрушения почвенной корки следует проводить в утренние часы не позднее 2 суток после выпадения обильных осадков.

2. Наибольший эффект достигается при совмещении обработки поверхности почв и разрушения почвенной корки одновременно. При этом обработку почв и разрушение корки лучше проводить до появления всходов и в фазе 2-4 настоящих листьев хлопчатника с положением газодинамической трубы от среза до поверхности почв 30 мм и с частотой детонационной волны 8 Гц.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Юлдашев Ф., Сулаймонов О.Н., Асқаров Х.Х. Почвенные проблемы использования детонационных волн // “ЎзМУ хабарлари” журналі.-Тошкент, 2016. № 3/1.-С. 115-118.
2. Юлдашев Ф., Асқаров Х.Х. Морфологические признаки луговых сазовых почв Центральной Ферганы // “Agro ilm” (O’zbekiston qishloq xo’jaligi журналі илмий иловаси) журналі.-Тошкент, 2017.№ 1(45)-С. 74-75.
3. Asqarov X.X., Isagaliyev M.T., Yuldashev G. Change of properties of salted under influence of detonation wave and rinse // Evropean science revier-Vienna, 2017 P. 8-10.
4. Юлдашев Ф., Асқаров Х.Х., Сотиболдиева Г.Т., Мадаминов И. Генезис и типы новообразования луговых сазовых почв // Кўп тармоқли фермер хўжаликларида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. - Бухоро, 2016. -Б. 159-161.
5. Асқаров Х.Х., Сулаймонов О.Н. Теоретические основы влияние газодетонационных отходов на сорбции и десорбции двуокиси углерода почвами //Тупроқшунослик-мамлакат экологик ва озик-овқат хавфсизлиги хизматида Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. -Тошкент, 2017. -С. 176-179.
6. Сулаймонов О.Н., Асқаров Х.Х. Экологические проблемы использования детонационных волн // Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами (1-қисм). -Тошкент, 2017. -С. 101-104.
7. Юлдашев Г., Асқаров Х.Х. Изменение гумуса, органического и минерального углерода в орошаемых луговых сазовых почвах пустынь. The Way of Science International scientific journal. -Volgograd, 2017. № 1 (35)-С. 65-68.
8. Юлдашев Г., Асқаров Х.Х. Влияние детонационной обработка и промывок на рассоление использование засоленных почв пустынь // Жанубий оролбўйи

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

биологик хилма-хиллигини сақлаш, қайта тиклаш ва муҳофаза қилишнинг экологик масалалари мавзусидаги Халқаро илмий-назарий анжуман материаллари тўплами II бўлим. -Нукус, 2018. -С. 308-308.

9. Аскарлов Х.Х., Юлдашев Г., Исағалиев М.Т. Морфогенетические особенности орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы. Управление земельными ресурсами и их оценка: Новые подходы и инновационные решения // Материалы российско-узбекской научно-практической конференции, посвященной 100 летию Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека. Москва-Ташкент, 2019. С. 528-530.

10. Сулаймонов О.Н., Аскарлов Х.Х. Шўрланган гипслашган тупроқларга детонацион ишлов беришнинг ғўза ҳосилдорлигига таъсири // Ҳозирги замон тупроқшунослик ва деҳқончилик муаммолари республика илмий анжумани тўплами.-Фарғона. 2019. -Б. 187-189.

11. Юлдашев Г., Аскарлов Х.Х. Шўрланган ва арзиқ-шоҳли тупроқларда шўр ювиш таъсирида электр ўтказувчанликни ўзгариши // “O’zbekiston Zamini ilmiy-amaliy innovatsion jurnali”. -Тошкент, 2019. №3. -Б. 39-41.

12. Сулаймонов О.Н., Аскарлов Х.Х. Нетрадиционно-инновационные методы обработки почв // Актуальная наука Международный научный журнал.-Россия. 2019. № 9(26). -С.34-37.

13. Сулаймонов О.Н., Аскарлов Х.Х. Пахтачиликда детонацион тўлқинлардан арзиқ-шоҳли тупроқларни унумдорлигини оширишда фойдаланиш бўйича тавсиянома.-Фарғона. Ўзбек нусха марказлари нашриёти, 2019. -14 б.

14. Абдужалалова М.У. Микрофлора пустынных почв Каршинской степи// Материалы научной конференции молодых ученых. -Ташкент. 1970 -с.35-41.

15. Абдужалалова М.У. и др. Ферменты в некоторых пустынных почвах юга Узбекистана// Труды НИИПА, вып. 10, -1976, с.18-21.

16. Абрамов С.М. Влияние определения засоленности сероземно-луговой почвы на водно-физические свойства// Труды Киргизского филиала Среднеаз.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

науч.-исслед. ин-та почвоведения, вып. 1, -Фрунзе. 1965, с 47-49.

17. Агаликов С. ва бошкалар. Фаргона вилояти паспорти. -Фаргона: 1996, IV. -56 б.
18. Акрамов Ю.А. Нитрифицирующая и аммонифицирующая способность почв вертикальных зон Таджикистана// Тр. Тадж. НИИ почвоведения. Т.13, вып.2,- Душанбе, 1970.-с. 36-47.
19. Акрамов Ю.А. Органическое вещество почв вертикальных поясов юга Таджикистана и его роль в почвообразовании и земледелии. -Душанбе. 1987. - 180с.
20. Акрамов Ю.А. Генезис и групповой состав почв юга Таджикистана, - Душанбе, 1996. -220 с.
21. Александрова Л.Н. Органоминеральные соединения и органоминеральные коллоиды в почве// Доклады советских почвоведов к VII Международному конгрессу в США. -М., Изд-во, Колос 1960, -с. 117-119.
22. Аранбаева М.Л. Органическое вещество антропогенно -оазисных почв пустынной зоны. - Ашхабад, 1989, 259 с.
23. Аскарлов Х.А. Урманова Г.Л. О просадочности грунтов центральной части голодной степи. В кн.: Материалы по производительным силам Узбекистана, вып. 15. -Ташкент, 1960, с. 27-31.
24. Афендулов К.П., Пантухова А.И. Удобрение на планируемый урожай. - М.: Колос, 1973, -147 с.
25. Аханов Ж.У. Оптимизация почвенных процессов-научное основа сохранения и воспроизводства плодородия// Актуальные проблемы почвоведения. Доклады межд. Научно-практической конф.-Алматы, 2004 -с.21-26
26. Балябо Н.К. Повышение плодородия почв орошаемой хлопковой зоны УзССР.-М., 1954, с. 43-47.
27. Барбер С.Н. Биологическая доступность питательных веществ в почве (пер. с английского)-М. 1988, с. 54-56.
28. Бахадыров А. Использование азота хлопчатником при внесении

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

различных форм азотных удобрений и в сочетании их с навозом. Автореф. дис... канд. с.-х. наук. -Ташкент, 1981. -23 с.

29. Бегматов Р. Особенности потребления питательных элементов и продуктивность хлопчатника при внесении высоких норм минеральных удобрений совместно с органическими. Автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Ташкент, 1983. -23 с.

30. Безбородов А., Есенкулов Р. Биологическая активность орошаемых почв// Журнал Сельск. хозяйства Узбекистана. -Ташкент, 2004. №5 -с.23-24.

31. Безбородов Ю.Г., Безбородов А.Г. Структура почвенного воздуха хлопкового поля и урожайность хлопчатника. Журнал, Аграрная наука. - Москва 2002, №8. -с.14-16.

32. Безуглов В.Г., Гафуров Р.М. Минимальная обработка почвы// Журнал Земледелие, -Москва, 2002 №4. -с.21-22.

33. Беседин П.Н. Воздействие культуры многолетних трав на состав и свойства агрегатов сероземных почв. Известия АН УзССР, 1951, №5, с. 69-71.

34. Беседин П.Н. Влияние различных соотношений поглощенных кальция и магния на некоторые свойства сероземов и урожай растений. Труды института почвоведения. Вып 1У. -Ташкент, 1964. -81 с.

35. Беспалов Н.Ф. Физические свойства светлых сероземов и их улучшение под влиянием культуры трав в севообороте. Автореф. дисс...канд. с/х наук. - Ташкент. 1956, 23 с.

36. Беспалов Н.Ф. Некоторые физические особенности светлых сероземов Голодной степи. В кн.: Вопросы мелиорации Голодной степи. Изд. Фан-Ташкент. 1957, 97 с.

37. Бессмертный В.Е. Агромелиоративный прием освоения такыров Тедженского оазиса. Автореф.дисс... канд с/х наук. -Ашхабад. 1964, -23 с.

38. Братчева М.И. и др. Окультуренность орошаемых почв Средней Азии. В кн.: Изменение почв при окультуривании, их классификация и диагностика.- М., 1965, с 123-125.

39. Бугачев В.П. и др. Влияние минеральных удобрений и навоза на

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

агрохимические свойства почв и вынос питательных элементов урожаем в многолетнем опыте//. Агрохимия. 1965 №4, с. 141-145.

40. Вайлерт Г.И. Физические свойства основных почв низовьев АмуДарьи. Автореф. дисс... канд. биол. наук.-Ташкент, 1961, -20 с.

41. Валогурова Е.В. Азотфиксирующие удобрения-регулятор жизнедеятельности почвенной микрофлоры // В кн: Структура и функции микробных сообществ с различной антропогенной нагрузкой. -Киев, 1982. с. 20-28.

42. Васюков П.П., Сохт К.А. и др. Новые технологические решения при возделывании озимых зерновых культур // Журнал Земледелие.-Москва 2003 №5. -с.7-9.

43. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах.-М.,1957. -288 с.

44. Вухрер Э.Г., Фомова Л.М. Нитрификационный процесс в основных почвах Киргизии// Труды НИИП, вып. 2. -Фрунзе, 1969, с. 43-47.

45. Вухрер Э.Г., Абдужалалова и др. Микробиологическая и биохимическая активность пустынных почв Каршинской степи и ее роль в плодородии. Изд. Фан -Ташкент 1977, -72 с.

46. Галстян А.Ш. К методике определения активности гидролитических ферментов почвы// Почвоведение, 1965, №2, с. 31-33.

47. Горбунов Б.В. Главнейшие химические и физические свойства сероземов богарной зоны Узбекистана. Труды УзФАН ССР, серия 10, почвоведение, вып.5. -Ташкент. 1942, с. 14-17.

48. Горбунов Б.В. Орошаемые почвы Средней Азии //География и классификация почв Азии. -М.: Наука, 1965. С. 81-90.

49. Горбунов Н.И. Бекаревич Н. Почвенная корка при орошении хлопчатника. Изд. Колос, -М., 1955, с. 42-45.

50. Гуссак В.Б. Влияние гуминовых и полимерных препаратов на физические свойства почвы. В кн.: Гуминовые и полимерные препараты в сельском хозяйстве.-Ташкент, 1961, с. 47-49.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

51. Гуссак В.Б. Паганяс К.П. Некоторые итоги четырехлетних опытов по оструктуриванию орошаемого типичного серозема// Почвоведение. 1964, №5, с. 35-38.
52. Давий К.А. О некоторых итогах изучения водно-физических свойств вновь осваиваемых целинных засоленных почв Центральной Ферганы и Голодной степи// Труды СаюзНИХИ, вып.6, Ташкент, 1965 с.56-57.
53. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Колос,- М.,1981. -336 с.
54. Дринча В.М. Культиваторы нового поколения // Журнал. Земледелие, Москва, 2002 №6 -с.30-31.
55. Дрожжина Т.М. Дифференциальная порозность некоторых почв Гиссарской долины. ДАН Таджикской ССР, 1967, №2, с.7-14.
56. Жумабеков Э.Ж. Влияние новоза на агрофизические свойства почв.// Журнал. Земледелие, Москва, 2003 №5 -с.20-21. Internet [http:// arkvvc. ru](http://arkvvc.ru). E-mail: info @ arkvvc. ru.
57. Елкина О.Г. О характере минерализованных процессов в целинных сероземах. Труды САГУ, нов, сер, 60, биол.науки. кн. 19. Ташкент, 1954, с. 41-43.
58. Елкина О.Г. Незаметдинова Я.Ф. Микрофлора такыров Мессерианской равнины.// Труды САГУ, кн. 34, вып. 133, биол. Науки. -Ташкент, 1958, с. 73-74.
59. Захаренко А.В. и др. Основная весенняя обработки почвы в Предуралье // Журнал. Земледелие, Москва, 2003 №4 -с.12-14. Internet [http:// arkvvc. ru](http://arkvvc.ru). E-mail: info @ arkvvc. ru.
60. Зеленин Н.Н. Эффективность форм фосфорных удобрений из фосфоритов Каратау на хлопчатнике. Автораф. дис....канд. с.-х. наук. -Ташкент.-1960, 21 с.
61. Зеленин Н.Н., Тилябеков Б.Х. Динамика закрепления фосфора в зависимости от формы удобрений, влажности почвы// (Науч.тр.) СоюзНИХИ.- 1972.-Вып.23.-с. 28-41.
62. Земский П.М. Просадочные почвы и почвообразующие природы в орошаемых районах Средней Азии// Ж. Почвоведение. 1954. №2, с. 56-58.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

63. Зими́на Н.И. Влияние многолетних трав, удобрений и обработки на агрофизические свойства сероземов: Автораф. дис....канд. с.-х. наук -Ташкент, 1952, 21 с.
64. Зиямухамедов И.А. Содержание и состав органического вещества орошаемых сероземов и такырных почв разной степени окультуренности: Автораф. дис....канд. с.-х. наук -Ташкент, 1969, 22 с.
65. Зиямухамедов И.А., Рыжов С.М. Органическое вещество целинных и орошаемых почв. -Ташкент: Фан, 1975. -104 с.
66. Икрамов Ж. Коркообразование на такырных почвах Каршинской степи. Ж.Хлопководство. -1968. -№3, -с. 111-114.
67. Илловайская Н.Н. Органические вещества основных типов почв Таджикистана. Доклады почвоведов, агрономов и мелиораторов Таджикистана к VII Международному конгрессу почвоведов. 1960, с. 65-68.
68. Иргашев Х. Исследование рабочих органов культиватора для обработки защитных зон рядков хлопчатника, Узгосиздат. -Т. 1964, с. 17-23.
69. Исаков В.Ю. Свойства арзыковых почв Центральной Ферганы. -Ташкент, 1991, -107с.
70. Исманов А.Ж. Влияние антропогенных факторов на формирование оазисных почв в Ферганской долине// Актуальные проблемы почвоведения. Доклады межд. Научно-практической конф. -Алматы, 2004 -с.146-152.
71. Исматов Д.Р. Минералогический состав и физико-химические свойства почв южного Узбекистана. -Ташкент: Фан, 1989, -185 с.
72. Каплун С.А. Азотобактер в целинных почвах Узбекистана// Труды НИИП, вып. 4, Ташкент, 1964, с. 27-28.
73. Карпов П.М. Прогноз просадки грунтов в зоне строительства Южного Голодностепского канала. В кн.: Материалы по производительным силам Узбекистана, вып.15. Ташкент. 1960, с. 53-56.
74. Качинский Н.А. О структуре почвы, некоторых ее свойствах и дифференциальной порозности// Ж.Почвоведение -1947 -№6, -с. 76-78.
75. Качинский Н.А. Физика почвы. М. 1965. -322 с.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

76. Квасников Е.И. Микробиологическая характеристика такырных почв и такыров. В. кн. Хлопчатник, т. II, -Ташкент, изд-во АН УзССР, 1957, с. 118-120.
77. Кимберг Н.В. Почвы пустынной зоны Узбекиской ССР. -Ташкент: Фан, 1974. -298 с.
78. Кобзева Г.И., Зотова Л.Б. Вынос хлопчатника N, P, K на орошаемых почвах Ташкентской области// Воднофизические и агрохимические свойства орошаемых почв: Уз ССР; Труды НИИПА Вып. 14, Т. 1978, с.61
79. Козлов К.А. Ферментативная активность почв как показатель их биологической активности// Доклады сибирских почвоведов. Сообщение АН СССР, Новосибирск, 1964, с. 63-66.
80. Колешко О.Н. Численность и видовой состав аммонифицирующих бактерий, показатели биологической активности торфяно-болотных почв. ВБГУ 1982. сер 2 №1 -с.25-29.
81. Комилов О.К., Исаков В.Ю. Генезис и свойства окарбоначенно-загипсованных почв Центральной Ферганы. -Ташкент: Фан, 1992. -136 с.
82. Конобеева Г.М. Некоторые микробиологические материалы к вопросу эволюции почв Куня-Дарьинской равнины. Изв. Ан УзССР, -1956, -№7, с. 117-119.
83. Кононова М.М. Органическое вещество почвы, -М.1963, 305 с.
84. Корабоев М.К., Тожиев Р.Ж. Дехкончиликда детонация тулкинларидан фойдаланиш// ФДУ илмий журнал, Фаргона 1-2/1995 -с.54-60
85. Красильников Н.А. Актиномицеты и антибиотические вещества. -М.-Л., Изд-во АН СССР, 1950, -с.141-143.
86. Курбонов Э.К. Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ва тупрокларни мухофаза килиш// Илмий-амалий анжуман маърузалари туплами. Ер ресурсларидан окилона фойдаланиш ва тупрокларни мухофазалаш -Ташкент. - 2001. б.-10.
87. Кугучков Д.М. Исследования по вопросу о генезисе твердых прослоек в почвах Средней Азии// Тр. Узб. СХИ.1940.Т.3.
88. Кудрин С.А. Поступление азота и фосфора в хлопчатник. Химизация

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

социалистического земледелия, -1941. -№3, с.6.

89. Кудрин С.А. Агрохимическая характеристика почв Узбекистана.-В кн.: Почвы Узбекской ССР.-Том I. Ташкент, 1949.-с.294-315.

90. Кудрин С.А., Чумаков Я.И. О сроках внесения азотных удобрений под хлопчатник// Ж.Хлопководство, -1951, -№ 11. -С. 21-29.

91. Кузиев Р.К. Сугориладиган тупрокларнинг эволюцияси ва унумдорлиги// Илмий-амалий анжуман маърузалари тўплами. Ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва тупрокларни муҳофазалаш- Ташкент. -2001. б.-5.

92. Курвантаев Р.К. Плотность сложения почвы и урожайность хлопчатника. -Ташкент: РЦНТИ Узинформагпропром -1991, с 88.

93. Курвантаев Р.К. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана: Дисс... док. с/х наук -Ташкент-2000, -с. 79-85.

94. Курвантаев Р. Изменение водно-физических свойств серозёмно-луговых гипсоносных почв при глубокой обработке// Актуальные проблемы почвоведения. Доклады межд. научно-практической конф. -Алматы, 2004 - с.146-152.

95. Лагунова Е.П. Особенности гумусообразования в орошаемых сероземных почвах Самаркандского оазиса// Ж.Почвоведение, -1958, №8, с. 48-49.

96. Лазарев С.Ф. Микробиологическая характеристика почв. В кн. Агрономическая характеристика почв Каракалпакии, -Ташкент, 1954. с. 53-54.

97. Лебедев Ю.П. О причинах образования в почвах Голодной степи поверхностного и подпахотного уплотнения// Труды Почвенного ин-та им.В.В.Докучаева, т. XXIX, М., 1948, с. 41-43.

98. Липкинд И.М. Агрохимическое картирование почв орошаемых территорий Таджикистана // Ж. Почвоведение, 1964, № 9. С. 1-10.

99. Лими М.Л. Использование почвенных карбонатов для определения абсолютного возраста почв и оценки интенсивности процессов почвообразования// Тр. X Международного конгресса почвоведов, М.1974. Т.2.Ч.2, с. 56-59.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

100. Макаров И.П., Захаренко А.В. Как решаются проблемы обработки почвы?// Журнал. Земледелие, -Москва, 2002 №2 -с.16-17. E-mail: fodprom @ ropnet. ru.
101. Малшев Ш. Пути повышения продуктивности на новоорошаемых пустынных песчаных почвах// Журнал, Экологический вестник Узбекистана, - 2003 -№2. -с. 8-17.
102. Махмудова Д.Г. К исследованию гумусообразования в некоторых почвах пустынной зоны Каршинской степи. В кн: Вопросы динамического почвообразования. Научные Труды ТашГУ вып.416 т 1971, с. 122-123.
103. Мачигин Б.П. Агрохимические свойства почв и влияние удобрений на развитие хлопчатника// (Науч.тр.) СоюзНИХИ. Ташкент.-1957.-с. 5-172.
104. Методика полевых опытов с хлопчатником. Изд.5-е, дополненное -Т.1981 МСХ УзССР, с.212-217.
105. Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. -Т.1963,425 с.
106. Мирзажонов К.М. Научные основы борьбы с ветровой эрозией на орошаемых землях Узбекистана. -Т. Изд. Фан 1981,214 с.
107. Мирзажонов Б.К. Реакция сортов хлопчатника на удобрения на эродированном орошаемом типичном сероземе на фоне противоэрозионных мероприятий. Автореферат канд. дисс. -Т. 1995, с. 23.
108. Михновский А.Д., Тете Л.Г. Микрофлора почв загрязненных нефтепродуктами// Ж. Агрохимия и почвоведение.-Киев 1982. -№40. с 79-80.
109. Мишустин Е.Н., Мирзоева В.А. Соотношение основных групп микроорганизмов в почвах разных типов// Ж. Почвоведение, 1953, №6, с. 5-8.
110. Молодцов В.А. Ирригационные наносы оазисов долины р. Зерафшан и дельты р. Мургаб. В кн.: Влияние орошения на почвы оазисов Средней Азии. - М., 1963, с. 7-9.
111. Морозова Э.Ф. Влияние сложения пахотного слоя на свойства орошаемого типичного серозема и урожай хлопчатника// Ж.Почвоведение, 1964, -№3, с. 44-46.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

112. Муравьева Н.Т., Селитринникова З.Б. Особенности гумусообразования в основных почвах Узбекистана // География и классификация почв Азии. -М.: Наука, 1965. С. 139-152.
113. Мухамеджанов М., Зокиров А.. Агротехника хлопчатника. -Ташкент, Мехнат 1988, -223 с.
114. Мухамеджанов М.В., Сулеймонов С. Корневая система и урожайность хлопчатника. -Ташкент, Узбекистан. 1978, -328 с.
115. Негоднов И.К. Сообщения из химической лаборатории станции. Изв. Туркестанской с/х опытной станции, вып. 8. Ташкент, 1914, с. 29-31.
116. Николаев А.В. К теории поливных режимов с/х культур// Труды Ин-та почвоведения, мелиорации и ирригации АН Тадж. ССР, т. XI-VIII, Душанбе, 1956, с. 15-19.
117. Орлов Д.С. Современные химические и физические методы изучения природы и строения гумусовых веществ почвы// Ж. Почвоведение, -1972, -№7, с. 75-76.
118. Орлов Д.С. Химия почв, изд. МГУ, 1992, -с.73-74
119. Останин А.И. Агрохимическая эффективность фосфорных удобрений пониженной растворимости// Тезисы докладов Всесоюзного совещания Перспективы расширения ассортимента фосфорсодержащих удобрений.-М.,-1987.-С.13-15.
120. Палецкая Л.Н. и др. Закономерности развития микрофлоры в целинных и орошаемых такыровидных почвах Мургабского оазиса. Ашхабад, изд-во АН Туркм ССР. 1963, с. 112-115.
121. Панков М.А. Почвы Ферганской области. В кн: Почвы Узбекской ССР том 2, Таш. 1957 с. 7-160.
122. Панков М.А. Мукальянц В.М. Влияние гуматов и полимерных препаратов структурообразователей на рост, развитие и урожайность хлопчатника. В кн.: Гуминовые и полимерные препараты в сельском хозяйстве. Ташкент, 1961, с. 44-45.
123. Паносян А.К. Микробиологическая характеристика солончаков

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Армянской ССР в связи с вопросом их освоения. -Ереван, 1948, с. 5-12.

124. Пейве Я.В. Биохимия почв. -М.: Сельхозиздат, 1961. 420 с.

125. Пестряков А.М. Оптимизация способов обработки почв // Журнал, Земледелие Москва, -2003 -№6. -с.12-14.

126. Петербургский А.В. Эффективность применения полифосфатов. Изд. ТСХА, 1974.-вып.3, с. 82-91.

127. Пирахунов Т.П. Фосфорное питание хлопчатника в различных почвенных условиях.-Ташкент: Фан, 1977, 165с.

128. Пономарева В.В. К методике изучения состава гумуса по схеме. И.В.Тюрина// Ж. Почвоведение, 1957, №8, 142-143.

129. Пономарева В.В., Плотникова Т.А. Гумус и почвоведение. М. Наука. 1980, 222 с.

130. Пошон Ж., де Баржак Г. Почвенная микробиология. М., ИЛ, 1960, 242с.

131. Протасов П.В. Азот в хлопководстве Средней Азии. Ташкент, 1961, 165 с.

132. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения, том 1.М,1965. -256с.

133. Пустовойт С.Н. Физические свойства почв Мешед-Мессерианской равнины// Труды ТашГУ, вып. 241, Ташкент, 1964, с. 76-77.

134. Рахно П. и др. Динамика численности микроорганизмов и соединений азота в почве. Таллин: Изд-во АН ЭССР, 1972, 207 с.

135. Ревут И.Б. Физика почв. Л., 1964, с. 97-102.

136. Рискиева Х.Т. и др. Формы минеральных соединений азота в почвах зоны хлопкосеяния Узбекистана //ДАН УзССР, 1987, № 3. С. 53-55.

137. Рискиева Х.Т. Азот в почвах зоны хлопкосеяния Узбекистана. -Ташкент: Фан. -1989, 147 с.

138. Рискиева Х.Т. Оценка потенциала минерализации и формы соединений азота в орошаемых почвах// Илмий-амалий анжуман маърузалари туплами. Ер ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва тупрокларни муҳофазалаш- Ташкент. - 2001. б.-13.

139. Роде А.А. Образование подземистых почв. Почвы СССР, Т.І. М-л: АН СССР, 1939, 75-74.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

140. Розанов А.Н. Значение ирригационных наносов для генезиса, плодородия и мелиорации орошаемых почв// Ж. Почвоведение, 1959, №2, с. 102-104.
141. Рыжов С.Н. Изменение свойств почв и дифференцированная агротехника хлопчатника на вновь осваиваемых землях. В кн.: Вопросы развития сельскохозяйственного производства на орошаемых и осушенных землях. М., 1967, с. 131-133.
142. Рыжов С.Н., Тошкузиев М.М. Влияние орошения на химический состав гранулометрических фракций типичного серозема. В кн: Физика, химия и мелиорация почв Узбекистана. Т. 1974, с. 141.
143. Селитренникова З.Б. Такыровые почвы заброшенных земель древнего оазиса правобережья Аму-Дарьи и их освоение. автореф. канд.дисс., 1955, 23с.
144. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. Издательство Фан, Ташкент, 1978, 112 с.
145. Сивашов В.Ю. Эффективное орудие для подготовки почвы// Журнал, Земледелие. Москва, 2003 №5. -с.26-27.
146. Смирнова Ю., Толкачева Г. Кавалевская Ю. О химическом составе атмосферных осадков, атробанных на территории Ташкентской области// Журнал, Экологический вестник Узбекистана, 2003, №6. -с.20-26.
147. Согатова М. Изучение микробиологического фактора повышения плодородия в сероземных почвах. В кн: Краткий научный отчет по хлопководству. (1981-1985 г) Т.1988, с.167-169.
148. Соколов А.В. Запасы в почвах усвояемых фосфатов и их накопление при внесении фосфорных удобрений// Ж. Почвоведение, 1958, №2, с.2-8
149. Справочник по хлопководству. Т.1981, 437 с.
150. Стамос Г.Я. Влияние полимера К-4 на образование почвенной корки и получение всходов хлопчатника. В кн.: Вопросы мелиорации, орошения, севооборотов и обработки почв. Ташкент, 1966, с. 113-114.
151. Таджитдинов Д.Б. Мобилизация почвенных фосфатов и повышение эффективности фосфорных удобрений на посевах хлопчатника. Автореф. дис...канд. с.-х. наук.-Ташкент, 1987, 26 с.

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

152. Таусон В.О. О разложении органических веществ микроорганизмами почв Памира// Труды института физиологии растений им. К.А. Тимирязева, т. 7, вып. 1, 1950, с. 16-18.
153. Тилляев Р. Усовершенствование существующих и разработка новых агротехнических, химических и биологических методов борьбы с вильтом хлопчатника. В кн: Краткий научный отчет на хлопководству (1981-1988: гг) т.1988, с.269-281.
154. Тожиев Р.Ж. Механико-технологические решения бесконтактного воздействия на почву и растения с разработкой газодетонационных агрегатов для высокоэффективного возделывания хлопчатника. Дисс. док. техн. наук, Фергана-1993, 351 с.
155. Трапезников Ф.Ф. К характеристике основных водно-физических свойств некоторых почв Западной Туркмении. Изв. АН Туркм. ССР, 1957, №3, с. 45-47.
156. Туропов И. Микроклимат и некоторые закономерности испарения с хлопкового поля. Автореф. дисс. канд. с/х наук. Л., 1968, 23с.
157. Тухтакузиев А., Садыков Р. Ротационная борона с вертикальной осью вращения// Журнал Аграрная наука. Москва, 2001 №2.-с.27-29.
158. Тюрин И.В. К методике анализа для сравнительного изучения состава почвенного перегноя или гумуса// Труды. Почвенного института им. В.В.Докучаева АН СССР, т.ХХХVIII, 1951, с. 91-93.
159. Умаров М.У. Почвы Голодной степи и их освоение (на узб. яз.) Ташкент, 1957, с. 43-48.
160. Умаров М.У. Водный и питательный режимы орошаемой луговой почвы различного культурного состояния. Изд. Фан, Ташкент, 1958, с. 99-101.
161. Умаров М.У. Водопроницаемость наиболее распространенных почв Голодной степи// Труды Ин-та почвоведения, вып.3, -Ташкент, 1963, с.77-79.
162. Флоренская В.П., Пиковский Ю.Н. и др. Некоторые аспекты геохимии полициклических ароматических углеводородов В кн: Геохимия ландшафтов и география почв. М.1982., с 56-71.
163. Федоров Б., Исматов Д. Микроморфологическая диагностика карбонатов

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

и их роль в аридном почвообразовании// Науч. пробл. почвоведения и агрохимии. Тр. ИПА АН УзССР. -Ташкент. 1976. Вып. 12, с. 73-74.

164. Хайдаров Р., Бараев Ф. и др. Рыхление почвы// Журнал, Сельск. хозяй. Узбекистана. -Т. 2004, -№6, -с.30-32.

165. Ходжиев Т.Х., Мирсадыков М.М., Касимова С. Состояние микробиологической активности почв Сырдарынской области// Тез. докл. науч. практ. конф. -Ташкент, 2001. -с.58-59.

166. Чербарь В.В. Характеристика плотности орошаемых почв Таджикской ССР. Автореф. дисс... канд.с/х наук. Л., 1967, 22с.

167. Шелаев А.Ф. Вайлерт Г.И. Усадочно-эрозионные образования в дельте Аму-Дарьи. Изв. АН УзССР, 1956, №4, 45-47.

168. Шоот П.Р., Литвинцев П.А. Роль атмосферного азота в питании сельскохозяйственных культур// Сборник научных трудов. Вып. -Барнаул, 2000. -с.3-7.

169. Шмук А.А. Динамика режима питательных веществ в почве. -Т. 1. М.: Пищепромиздат, 1950. 370 с.

170. Эгамбердиев С. Почва и природоохранные ресурсосберегающие системы обработки дефлированных почв. Автореф. дис... докт. с/х наук. -Ташкент-1993. -53с.

171. Юлдашев Г. Ю., Каримова С. Шур тупроклар мелиорацияси. -Тошкент, 1993., с. 21-28.

172. Яровенко Г.И. Физиолого-агрохимические основы повышения эффективности азотных удобрений в хлопководстве. Ташкент, 1969, 282 с.

173. Felbeck G.T. Structural chemistri of soil humic substaces// Advances Agron, 1965, vol.17.

174. Jackson W.R. Humic, fulvicand microbial balance: organik soil conditioning. Jackson research Center, Evergrun, 1993, P. 958

175. Koepe H. Experimental Beitrag zur Bodenbeurteilung mittels biochemischer Reaktionen Z. Pflanzenernahrung, Dungung u. Bodenkunde, Bd. 67 (112), 1954.

176. Kroll L. Biokemiat modszer a Talajbiologiai aktivitasanak meghattarozasare//

Influence of Cultivation on the Properties of Meadow Saz Soils

Agrokemia es Talajtan, Budapest, v. 2, 1958.

177. Kiss S t. Die Wirkung der spezifischen Enzymsubstrates (Sacharose) auf die Produktion der Bodensacharase Z. Pflanzenernahrung, Dungung u. Bodenkunde, Bd, 76 (121), 1957.

178. Meridith H.L., Patrick W.N. Agrar Journ. 53 №3. 1961.

179. Mucke D., Obenaus K. Neuere Uhtersuchungen zur chemie und Biologie der Huminsauren. Wiss. Z. Univ. Rostock. Math. Natur wiss. Reiche, 1963,№ 3-4, H 11.

180. Novak M. Chemical Technology, v. 26, p.56. 1976

181. Oden S. Die Huminsauren. Kolloidehem. Beih., 1919, Bd, 9-13.

182. Rogers H., Pearson R., Pierre W. The course and phosphotas activity of exoenzyme systems of corn and Tomate roots. Soil. Sci. v. 54, 1942.

183. Rossel R.A. Materia organica y sultancias humical del suelo Cienr.etvest, 1970, t 26, H3.

184. Riviere I., Gatellier C. Evolution dela microffore diun solimregne d'hijdrocarbures Ann-agron, 1976, vol. 27, №1. P.85-99.

185. Viral O.P Biosynthesis of soie humic substances, Sci. and ind. Res. 1971, Vol. 30, №2.

186. Veimejer F. and Hendrickson H. Soil Science V. 62, №2 1946, №6 1948.

187. Vamocil J.A. Flocker M.J. Degradation of Structure of Volo Ioam by Compaction. "Soil Sci. Soc. America Proc." Vol. 29, No 1,7-12, 1965.

188. Balicke N., M. Trezebinski. Aktywnoc. enzymatyczna odecnose witaminy B₂ w. glebia-Acta microbiol. Pol., v. 5, 1956.

189. Hofmann E., der Enzymspiegel in Boden. Landw. Forschung, Bd. 7, Sonderheft, 1956.

190. Lile Leland H.A. Classification of cohorizons in soils of desert region // Dona Ana Coubty, New Mexico. Soil Sci. America Proc. 1961. N 1.