МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Факультет агрономии, садово-паркового и лесного хозяйства
кафедра земледелия и агрономической химии

Томашова О.Л., Ильин А.В., Пичугин А.М.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

"ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ"

Направление подготовки **35.06.01 Сельское хозяйство** "

Симферополь, 2020

УДК
ББК

Методические рекомендации подготовили:
Томашова О.Л. - доцент кафедры земледелия и агрономический химии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ильин А.В. – доцент кафедры земледелия и агрономический химии, кандидат сельскохозяйственных наук
Пичугин А.М. –доцент кафедры земледелия и агрономический химии, кандидат сельскохозяйственных наук.

Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Орошаемое земледелие» для обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 сельское хозяйство, очной формы обучения.

Методические рекомендации рассмотрены, рекомендованы к изданию и использованию в учебном процессе на заседании кафедры земледелия и агрономической химии Агротехнологической академии
Протокол № _8__от_23.06._ 2020 г.

Методические рекомендации рассмотрены, рекомендованы к изданию и использованию в учебном процессе учебно–методической комиссией факультета агрономии садово-паркового и лесного хозяйства Агротехнологической академии
Протокол № __4_от 10.09._ 2020 г.

Председатель учебно–методической комиссии факультета АСПиЛХ – доцент, к.с.–х.н., Кеньо И.М.

Методические рекомендации рассмотрены, рекомендованы к изданию и использованию в учебном процессе учебно–методическим советом Агротехнологической академии
Протокол № _5_от _ 30.09._ 2020 г.

Председатель учебно–методического совета АТА – д.т.н., доцент Мельничук А.Ю.

Рецензенты:
Болдырева Л.Л., кандидат с.–х. наук, доцент, доцент кафедры растениеводства факультета АСПиЛХ АБиП «КФУ им. В.И. Вернадского»
Веселова Л.С., кандидат с.–х. наук, доцент, доцент кафедры земледелия и агрохимии факультета АСПиЛХ АТА «КФУ им. В.И. Вернадского»

Ответственный за выпуск – зав. кафедрой земледелия и агрономической химии АТА ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Томашова О.Л.

© Томашова О.Л., Ильин А.В., Пичугин А.М., КФУ 2020

ВВЕДЕНИЕ

Отличительной особенностью отрасли сельского хозяйства является ее зависимость не только от количества вложенных в него ресурсов, но и от внешних условий среды (природно-климатических), а также экономической значимости и территориального размещения того, либо иного региона.

Большая территория республики Крым находится в зоне рискованного земледелия, что означает, что урожай выращиваемых культур, может быть снижен, либо полностью уничтожен влиянием внешних почвенно-климатических условий (например, поздние весенние заморозки, продолжительная высокие температуры и суховейные явления летом и др.).

Для снижения ущерба от негативного влияния внешних факторов, связанных с засушливыми условиями для сельхозпредприятий основным резервом является орошение.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Цель курса – формирование у студентов знаний и умений по научным основам орошаемого земледелия, влиянию орошения и оросительной воды на почву и ее водный, питательный, тепловой, воздушный режимы, воздействия орошения на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственный культур; современным экологически безопасным и экономически целесообразным приемам защиты сельскохозяйственных культур от сорняков в условиях орошения, проектированию научно обоснованных рациональных орошаемых севооборотов, систем ресурсосберегающей обработки почвы и противоэрозионных приемов, водопотреблению сельскохозяйственных культур, режиму орошения, эффективному использованию орошаемых земель и особенностей технологий возделывания культур на поливе, систем ведения промышленного, почвозащитного, экологического, биологического (органического) орошаемого земледелия и земледелия на загрязненных территориях.

Курс «Орошаемое земледелие» большой. Объём аудиторных занятий ограничен учебным планом дисциплины. Поэтому большое значение для успешного овладения материалом, предусмотренным программой, имеет систематическая самостоятельная работа студентов над учебной литературой.

При изучении курса студенты должны:

- составлять схемы севооборотов с соблюдением научно-обоснованных принципов чередования культур, составлять планы введения севооборотов и ротационные таблицы;
- определять набор и последовательность реализации приемов обработки почвы под сельскохозяйственные культуры;
- выбирать оптимальные виды, нормы и сроки использования гербицидов для эффективной борьбы с сорной растительностью;
- пользоваться справочными материалами, для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания полевых культур;
- комплектовать агрегаты для выполнения технологических операций;
- определять объемы работ по технологическим операциям, количество работников и нормосмен.

Теоретической базой науки Растениеводство является - ботаника, физиология растений, агрохимия, земледелие, сельскохозяйственная метеорология, микробиология и др.Изучение этих дисциплин предшествует прохождению курса растениеводства

РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И СИСТЕМЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

СМ-1 Классификация зон орошаемого земледелия в Российской Федерации.

ВВЕДЕНИЕ. В Российской Федерации до 70% сельскохозяйственных угодий располагается в недостаточно увлажненных и засушливых районах. В нашей стране и за рубежом наиболее прогрессивным способом механизированного полива является полив дождеванием. Такой вид орошения наиболее близок к оптимальному попаданию влаги к растению, то есть природному выпадению осадков. В этом случае увлажняется не только почва, но и листовая поверхность растений и приземный слой воздуха, что оказывает благоприятное воздействие на вегетацию растений, снижает температуру и повышает влажность воздуха в жаркие, засушливые периоды. Необходимо отметить, что широкое применение получил полив сельскохозяйственных культур широкозахватными многоопорными дождевальными машинами «Днепр», «Фрегат», «Кубань» и дождевальной установкой «Волжанка», так как они позволяют более полно использовать методы механизации и автоматизации в процессе полива, в широких диапазонах менять поливную норму, сократить число операторов и тем самым повысить производительность труда.

Агроэкологическая типология и классификация земель

Агропроизводственная группировка почв недостаточно учитывает важнейшие характеристики ландшафта, такие как рельеф, литологические, гидрологические и микроклиматические условия, поэтому наряду с агропроизводственной группировкой почв существуют и совершенствуются классификации земель. Классификация земель – группировка земель (ландшафтов) для их рационального использования.

Отмеченная "экологическая недостаточность" существующих типологий земель могла бы быть в значительной мере преодолена, если бы исследователи не прошли мимо работ Л.Г. Раменского, который еще в 30-х гг. заложил основы экологической типологии земель. Он рассматривал тип земель как тип среды, определяющей естественную растительность и пути ее хозяйственного использования.

Причины, заложенные в среде и определяющие структуру и динамику биоты, называются экологическими факторами. Совокупность этих факторов и определяемых ими режимов на данном месте Л.Г. Раменский называл экотоном. Экотон совместно с условиями местоположения (энтонием) и составляет, по мнению этого автора, основную единицу экологической типологии - экологический тип земель. Это совокупность участков, сходно реагирующих на изменение природной среды, в частности на мероприятия по се использованию.

В основу этого подхода к типологии было положено установление законо-

мерности экологических рядов, определяемых правилом индивидуального поведения видов и непрерывности растительного покрова.

Характеристики звеньев экологических рядов строятся с использованием сведений о растительности, почвах, почвенной фауне. Для определения места в экологическом ряду применяют стандартные биоиндикационные шкалы. Такие шкалы созданы Л.Г. Раменским для определения ступени увлажнения (из 120 ступеней), богатства и засоленности почвы (из 30 ступеней), высотности - горной поясности (из 15 ступеней), пастбищной дигрессии (из 10 ступеней). На основании этих шкал Л.Г. Раменским и И.А. Цаценкиным составлены экологические формулы для 4000 растений, произрастающих на пастбищах и сенокосах. Пользуясь этими шкалами, можно давать объективную и вполне сопоставимую оценку экологических условий кормовых угодий по описаниям растительного покрова.

Хотя в типологии Л.Г. Раменского используется название "агротип земель", следует подчеркнуть, что разработанные им положения и методика идентификации относятся к природным угодьям, а понятие "агроэкологический тип земель" должно быть отнесено к полевым культурам в соответствии с латинским словом "агер" (поле) в этом словосочетании.

Агроэкологический подход к типологии и классификации земель, наметившийся еще в 30-е гг., не получил дальнейшего развития как по объективным, так и по субъективным причинам. Он не был востребован практическим земледелием, которое регламентировалось жестким планированием структуры посевных площадей. Для нарезки крупнопрямоугольных полей шаблонизированных севооборотов материалов почвенного картографирования и агропроизводственных группировок было более чем достаточно. В хозяйствах ими пользовались редко. В земледельческой науке агроэкологическое начало было подорвано упоминавшимися уже перекосами, которые мешали интеграции достижений почвоведения, ландшафтоведения, биологии.

Изменившаяся социально-экономическая обстановка создала предпосылки для реализации научных принципов экологизации земледелия и развития новых подходов к типологии и классификации земель.

Классификация земель России. В принятой классификации земель России (Ю.В. Федорин, 1981) выделяются категории и классы земель.

Классы земель - участки с близкими природными и хозяйственными качествами, общностью использования, приемов окультуривания и охраны. Они выделяются по условиям рельефа, гранулометрическому составу почв и почвообразующих пород. Классы объединяются в категории по условиям увлажнения, пригодности использования под те или иные сельскохозяйственные угодья.

Всего выделено 7 категорий и 37 классов земель.

Категория 1. Земли, пригодные под пашню. В эту категорию объединены 14 классов, включающих земли водоразделов и склонов с крутизной до 10° и с временным переувлажнением.

Категория 2. Земли, пригодные преимущественно под сенокосы. Включает 4 класса пойменных луговых и внепойменных луговых (переувлажненных) земель.

Категория 3. Земли пастбищные, после улучшения могут быть использованы под другие сельскохозяйственные угодья. В категорию объединены 7 классов, включающие заболоченные, солонцеватые, склоновые (с крутизной более 10°), сильнокаменистые земли и задернованные пески.

Категория 4.Земли, пригодные под сельскохозяйственные угодья после коренной мелиорации. Включает 5 классов (болота, солончаки, овражно-балочные комплексы, развеваемые пески).

Категория 5.Земли, малопригодные под сельскохозяйственные угодья. Включает 2 класса: болотные верховые и каменистые россыпи.

Категория 6.Земли, непригодные под сельскохозяйственные угодья. Включает 2 класса: обнажения скальных пород и ледники.

Категория 7.Нарушенные земли. Включает 2 класса: торфоразработки и горные выработки.

Классификация земель входит в систему природно-сельско-хозяйственного районирования и является более детальным ее продолжением.

Агроэкологический тип земель – экологически однородная территория для культуры или группы культур. Типы земель формируют путем объединения элементарных ареалов агроландшафта (ЭАА) близких по условиям возделывания данной культуры или группы культур со сходными агроэкологическими требованиями. Этому предшествует агроэкологическая оценка каждого ЭАА.

Агроэкологические параметры культуры сопоставляются с характеристиками ЭАА. Если требования культуры совпадают с данными оценки ЭАА, то он попадает в I категорию земель как не имеющих экологических ограничений, за исключением управляемых факторов, которые оптимизируются с помощью удобрений и обычных агромероприятий.

Если при сравнении выявляется несоответствие природной обстановки требованиям культур по тем или иным факторам, то ЭАА относят соответственно ко II, III, IV, V, VI категории земель по пригодности с возрастающими ограничениями, которые преодолеваются усложняющимися средствами.

В первую очередь выделяют агроэкологические типы земель для овощных культур, садов, виноградников, затем формируются типы земель для наиболее требовательных полевых культур: сахарной свёклы, кукурузы; для картофеля, льна и т.д., затем для менее требовательных культур по возрастающей их устойчивости к неблагоприятным условиям, далее для сенокосов, пастбищ.

В соответствии с характером природных ограничений пригодности земель для возделывания конкретных культур или групп культур и характером мероприятий по их преодолению или адаптации агроэкологические виды земель (ЭАА) группируются по шести категориям:

I категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур без особых ограничений, за исключением управляемых факторов, которые оптимизируют с помощью удобрений и обычных агротехнических мероприятий. Это достаточно однородные контуры черноземных, лугово-черноземных, дерново-карбонатных выщелоченных, окультуренных дерново-подзолистых и других благополучных почв.

II категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены простыми агротехническими, мелиоративными и противоэрозионными мероприятиями. Они подразделяются по категориям «а» и «б»:

IIа - с ограничениями, преодолеваемыми с помощью простых агротехнических и культуртехнических мероприятий. Это равнинные ландшафты, не подверженные процессам эрозии и дефляции. В числе ограничивающих факторов преобладают регулируемые (повышенная кислотность, повышенное содержание обменного натрия, умеренная засоленность, недостаточная мощность горизонта Апах., закустаренность). В числе ограниченно регулируемых факторов могут быть умеренная комплексность почвенного покрова, обусловленная микрорельефом, кратковременное переувлажнение, пониженное содержание гумуса. Из нерегулируемых факторов возможно присутствие неконтрастных комбинаций, обусловленных различной литологией почвообразующих пород;

IIб - с ограничениями, преодолеваемыми с помощью агротехнических мелиораций и противоэрозионных (противодефляционных) агротехнических мероприятий. В данную подкатегорию входят земли, которые помимо ограничений, характерных для предыдущих земель, отличаются еще и склонностью к проявлению эрозионных процессов. Они располагаются в эрозионном рельефе умеренной сложности. Преодоление эрозионных процессов здесь может достигаться с помощью обработки почвы поперек склона, щелевания, бороздования, безотвальной системы обработки почвы с сохранением на поверхности пожнивных остатков, оставлением соломы, полосного размещения культур, паров и многолетних трав и других агротехнических мероприятий при соответствующей противоэрозионной организации территории.

III категория. Земли, пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур с ограничениями, которые могут быть преодолены среднезатратными гидротехническими, химическими, лесными, комплексными мелиорациями. Они делятся на три подкатегории:

IIIа - переувлажненные земли, которые могут быть улучшены путем осушения с помощью относительно простых дренажных устройств;

IIIб - земли, требующие затратных агротехнических, химических, комбинированных мелиораций. Это солонцовые и другие почвы с плотными горизонтами в различных комплексах. Могут быть улучшены мелиоративными обработками (плантажными, ярусными и др.), сплошной химической или комбинированной

мелиорацией (гипсование на фоне плантажа и пр.);

IIIв - земли, интенсивное использование которых возможно на фоне противоэрозионных гидротехнических и лесомелиоративных мероприятий при контурной организации территории. Они расположены в сложных эрозионных ландшафтах и используются в контурно-мелиоративных системах земледелия.

IV категория. Земли, малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур вследствие неустранимых ограничений по условиям литологии почвообразующих пород, рельефа, мелиоративного состояния и весьма ограниченных возможностей адаптации. Это маломощные почвы с близким залеганием коренных пород, литогенные почвы на каолиновых корах выветривания, на третичных морских монтмориллонитовых глинах и т.д.

V категория. Земли, потенциально пригодные для возделывания сельскохозяйственных культур после сложных гидротехнических мелиораций. Это болотные, сильно засоленные, аридные почвы, использование которых возможно лишь при создании сложных оросительных или осушительных систем.

VI категория. Земли, не пригодные для возделывания из-за неустранимых ограничений и незначительных возможностей адаптации.

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Под редакцией академика РАСХН В.И.Кирюшина, академика РАСХН А.Л.Иванова. Методическое руководство.-М.:ФГНУ "Росинформагротех", 2005.-784с. ISBN 5-7367-0525-7

2. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение.-М.:КолосС, 2010.-687с.:ил.-(Учебники и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений). ISBN 978-5-9532-0763-8

В бывшем СССР, несмотря на большой опыт землеоценочных работ, специальные исследования, посвященные созданию классификации земель по их сельскохозяйственному использованию, были весьма ограниченны, а попытка реализации такой классификации, предложенной в целом для страны, несмотря на приданный ей официальный статус, не состоялась. Приведем основное содержание этой классификации, которая включает в себя следующие категории и классы земель.

Категория I. Земли, пригодные под пашню.

Классы земель: 1 - окультуренные; 2 - дренированные водоразделы и слабовыраженные склоны (до 2°), суглинистые и легкосуглинистые, некарбонатные; 3 - дренированные водоразделы и слабовыраженные склоны (до 2°), суглинистые и легкосуглинистые, карбонатные; 4 - дренированные водоразделы и слабовыраженные склоны (до 2°), повышенного влияния легких пород, супесчаные и песчаные; 5 - дренированные водоразделы и слабовыраженные склоны (до 2°), повышенного влияния тяжелых пород, глинистые, включая слитые; 6 - дренированные водоразделы и слабовыраженные склоны (до 2°), повышенного влияния плотных пород и валунно-галечных отложений, суглинистые; 7 - слабодренируемые крат-

ковременно переувлажняемые, глинистые и суглинистые, некарбонатные; 8 - слабодренируемые кратковременно переувлажняемые, глинистые и суглинистые карбонатные; 9 - слабодренируемые кратковременно переувлажняемые, супесчаные и песчаные на глинах и суглинках; 10 - слабо эрозионно опасные пологие склоны (2-5°), глинистые и суглинистые на рыхлых породах, включая слабосмытые; 11 - слабо эрозионно опасные пологие склоны (2-5°), супесчаные на рыхлых породах, включая слабосмытые; 12 - эрозионно опасные покатые склоны (5-10°), глинистые и суглинистые на рыхлых породах, включая смытые; 13 - то же, супесчаные; 14 - повышенно эрозионно опасные пологие и покатые склоны (2-10°), на плотных породах, включая смытые.

Категория II. Земли, пригодные преимущественно под сенокосы.

Классы земель: 1 - пойменные луговые, глинистые и суглинистые; 2 - пойменные луговые, супесчаные и песчаные; 3 - внепойменные луговые, глинистые и суглинистые; 4 - внепойменные луговые, супесчаные и песчаные. Категория III. Земли пастбищные, после улучшения могут быть пригодны под другие сельскохозяйственные угодья.

Классы земель: 1 - переувлажняемые (заболоченные); 2 - солонцовые и слитые автоморфные, включая средне- и сильнокомплексные; 3 - солонцовые и слитые полугидроморфные, включая средне- и сильнокомплексные; 4 - солонцовые и слитые гидроморфные, включая средне- и сильнокомплексные; 5 - особо эрозионно опасные крутых склонов (более 10°), включая смытые; 6 - маломощные, включая сильнокаменистые и щебнистые; 7 - пески задернованные.

Категория IV. Земли, пригодные под сельскохозяйственные угодья после коренных мелиорации.

Классы земель: 1 - болота торфяные низинные и переходные; 2 - болота минеральные низинные и переходные; 3 - сильно и очень сильно засоленные; 4 - такыры; 5 - овражно-балочные комплексы; 6 - пески, лишенные растительности (развеваемые).

Категория V. Земли, малопригодные под сельскохозяйственные угодья.

Классы земель: 1 - болота верховые; 2 - галечники, каменистые россыпи, щебнистые отложения и др.

Категория VI. Земли, непригодные под сельскохозяйственные угодья.

Классы земель: 1 - скалы, обнажения плотных пород, россыпи и др.; 2 - ледники, вечные снега, под водой. Категория VII. Нарушенные земли.

Классы земель: 1 - торфоразработки; 2 - карьеры, горные выработки, терриконники и др.

Многие положения этой классификации дискуссионны, или не обоснованы, или просто непонятны, начиная с утверждения о том, что "в основу классификации земель положена степень их развитости", а "группы земель по значению выделяются по определяющим стадиям их образования и развития в соответствии с относительным возрастом земель и основным хозяйственным значением".

В категории земель, пригодных под пашню, выделен класс окультуренных земель, противопоставленный остальным 13 классам, без какого-либо разъяснения, что под ним понимается. Нельзя признать корректным ранжирование на уровне класса таких разноплановых агроэкологических показателей, как дренированность территории, гранулометрический состав, крутизна склонов, карбонатность почв. Последняя имеет совершенно разное значение для агроэкологической оценки лесных и степных почв. Чрезмерно расширены градации склонов (в одном случае 5-10°, в другом даже 2-10°), которые, несомненно, должны иметь более узкие границы.

Не останавливаясь на частных недостатках этой классификации, можно сказать, что при ее создании не были использованы уже имевшиеся достижения в области сельскохозяйственной типологии земель. Более обоснованным и углубленным явился подход к формированию сельскохозяйственной классификации земель, предложенный Я.М. Годельманом для Молдавии. В ней предусматривается выделение следующих таксономических единиц: общностей земель, классов, родов и типов.

Общность отображает характер зональных и интразональных различий земель в пределах сельскохозяйственного типа территории, который представляет собой единицу природно-сельскохозяйственного районирования (район, подрайон) и для которого осуществляется дальнейшее разделение земель в соответствии с их классификацией. В условиях Молдавии в пределах каждого такого района выделяются три общности земель: зональная, литогенно-зональная и аллювиально-террасная. К литогенно-зональным общностям земель отнесены территории, на которых встречаются породы, создающие условия для отклонения почвообразовательных процессов от зональных (третичные иловатые глины, известняки и продукты их выветривания, пески). К аллювиально-террасной общности земель отнесены поймы рек и ручьев и примыкающие к ним молодые террасы.

Общности земель разделяются на классы по условиям рельефа с учетом абсолютных высот и крутизны склонов, классы - на роды по микроклиматическим условиям с учетом экспозиции склонов.

В пределах родов выделяют типы земель с таким расчетом, чтобы преобладающая часть их площади была представлена одной или близкими агрогруппами почв.

Названия типов земель складываются из названия типа почв, преобладающих подтипов, категорий по смытости, разновидностей по гранулометрическому составу, местоположения по рельефу.

Ареал земель по содержанию, размерам и форме пригоден для размещения одного или нескольких сельскохозяйственных производственных выделов, занятых одной или несколькими культурами, и представляет собой однородную территорию с точки зрения мелиорации, агротехники, применения удобрений и охраны почв. Тип земель отводится под то угодье, под которым он характеризует-

ся наиболее высоким бонитетом. Последний может различаться очень сильно. Например, глинистые и тяжелосуглинистые черноземы на пашне обладают близкими бонитетами, а на виноградниках различаются почти вдвое, или, например, тяжелосутлинистые и суглинистые черноземы всех подтипов для виноградников имеют близкий бонитет, а для пашни и плодовых садов - разные.

Данная классификация земель оказалась наиболее продвинутой с точки зрения ландшафтной адаптации земледелия. Тем не менее она, как и ей подобные и в целом сельскохозяйственная типология земель, страдает недостаточной определенностью типов земель как среды обитания конкретных растений.

Контрольные вопросы

1. Современное состояние орошаемого земледелия и перспективы его развития в Российской Федерации и в Крыму.
2. Роль орошаемого земледелия в обеспечении устойчивого производства сельскохозяйственной продукции.
3. Классификация зон орошаемого земледелия в Российской Федерации и в Крыму, их краткая почвенно-климатическая характеристика.
4. Водные ресурсы Крыма и их использование для орошения.
5. Почвенные ресурсы орошаемых земель.

Тема 2. ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ПОЧВУ.

Цель. Изучить водные свойства и водный режим почвы в условиях орошения. Влияние орошения на физические свойства почвы и ее режимы. Влияние орошения на микробиологические процессы в почве. Влияние орошения на микроклимат.

1 Водно-физические свойства и химический состав почвы

На водный режим почвы большое влияние сказывают ее водно-физические свойства.

Большой вклад в изучение водно-физических свойств почвы и водного режима внесли такие выдающиеся русские ученые, как АЛ. Измаильский, П.С Коссович, ВТ. Ротмистров, Н.М. Тулайков, АЛ. Роде, И.А. Кузник, Н.Г. Воронин, СИ. Долгов, В.В. Дерягин, Н.А. Качинский, Ф.Е. Колесов, А.М. Бялый, МЛ. Багров, М.С. Григоров и др.

Из водно-физических свойств необходимо различать следующие.

Гигроскопичность – способность почвы поглощать влагу из воздуха, насыщенного парами воды.

Наибольшее количество воды, которое может поглотить почва из воздуха, называется максимальной гигроскопичностью.

Чем тоньше дисперсия почвенных гранулометрических частиц, чем, больше гумуса, больше содержание поглощенных катионов в почве, тем выше максимальная гигроскопичность. На подзолах она составляет 2-3 %, на средних черноземах - 6-7 %, на тяжелых глинистых почвах - 11-13 % от массы сухой почвы. Это недоступная для растений влага. Растения способны использовать влагу, превышающую в 1,5–2,0 раза максимальную гигроскопичность. Поэтому часто мертвый запас влаги в почве считают равным 1,5 максимальной гигроскопичности (1,5 max).

Свойство почвы удерживать воду называется **водоудерживаюшей** способностью, а наибольшее количество влаги, которое может удержать в себе почва длительное время в подвешенном состоянии после оттока гравитационной воды, называется наименьшей влагоемкостью (НВ).

Наименьшая влагоемкость - наиболее постоянный показатель для

данного типа почв. Выражается в процентах от массы сухой почва, через нее выражают нижний предел предполивной влажности почвы при орошении.

Влажность разрыва капилляров равна, как правило, 2/3 наименьшей влагоемкости, при этом прекращается передвижение влага по капиллярам в зову корневого иссушения..

Если почва не заборонована, открыта с поверхности, то до начала сева ранних яровых на испарение теряется 1/3 от количества влаги при наименьшей влагоемкости.

Благодаря влагоемкости почва может накапливать и длительно сохранять в себе запасы воды, которые могут использоваться растениями.

Влагоемкость почвы зависит от количества гумуса, гранулометрического состава (на глинах она выше, чем на песках), от коллоидного состава и т.д.

Если влагоемкость составляет 40-50 % от массы сухой почвы, то она относится к разряду наилучшей, если 30-40 -хорошей, 25–30 – удовлетворительной, менее 25 % для пахотного слоя тяжелых почв - неудовлетворительной.

Полная влагоемкость (ПВ) – количество воды, которое может вместить в себя почва при заполнении всех капиллярных и некапиллярных пор. Полная влагоемкость отмечается в почве при наличии гравитационной влаги.

Водопроницаемость – способность почвы пропускать через себя воду сверху вниз.

Для агрономической службы очень важно знать количество влаги, впитываемое почвой за первый час от начала впитывания. Если за первый час почва впитывает более 150 мм, то **водопроницаемость** считается хорошей.

Если впитывается меньше 50 мм, то водопроницаемость считается слабой. От 50 до 150 мм за первый час впитывает почвы со

средней водопроницаемостью.

Водопроницаемость зависит от гранулометрического состава почвы, содержания гумуса, ее структуры, сложения и строения пахотного слоя. Она изменяется обработкой почвы. На нее влияют посевы многолетних трав, известкование, внесение навоза.

Водоподъемная способность – свойство почвы поднимать воду снизу вверх по капиллярам. Она имеет важное значение для питания растений. Водоподъемная способность почвы зависят от ее гранулометрического состава.

Песок имеет небольшую водоподъемную способность - 0,5-1,0 м, глины - до 5-6 м. Это определяет критическую глубину залегания минерализованных грунтовых вод при орошении. На глинах она будет значительно больше, чем на песках. Небольшая критическая глубина залегания грунтовых вод на песках позволяет поливать культуры морской водой.

2 Водно-воздушный режим и биологическая активность почвы

Под **воздушным режимом** понимаются изменения количества и состава воздуха в почве за определенный период. Почвенный воздух — важнейшая составная часть почвы.

Воздух в почве находится в разных состояниях: а) свободный, занимающий часть пор, свободных от воды; б) адсорбированный— на поверхности почвенных частиц; в) растворенный в почвенной воде. Для культурных растений воздух в почве имеет не меньшее значение, чем вода, так как он является источником кислорода для дыхания корней растений и аэробных микроорганизмов. Состав почвенного воздуха значительно отличается от состава атмосферного воздуха.

Если в атмосферном воздухе в среднем содержится в объемных процентах азота

79,01, кислорода 20,9% углекислоты 0,03%, то почвенный воздух содержит азота около 79, кислорода 20,3 и углекислоты 0,15—0,65%. Следовательно, углекислоты в почвенном воздухе в несколько раз больше, чем в атмосферном. Содержание углекислоты выше в верхних слоях почвы, где много корней и микроорганизмов. В почвенном воздухе паров воды всегда больше, чем в атмосфере. Относительная влажность его обычно около 100%. Количество воздуха в почве, или ее аэрация, зависит от пористости и влажности почвы. Воздушный режим почвы тесно связан с ее водным режимом. При повышении влажности почвы вода вытесняет из почвенных пор воздух. В связи с этим воздушный режим почвы непостоянен, он зависит от ее типа, культурного состояния и других условий. В супесчаной почве, где мало ила и много песчаной фракции, запас активной и недоступной воды относительно невелик, имеется большой объем свободных пор, не занятых водой. В суглинистой почве, в которой значительно больше ила и меньше песка, содержится много недоступной воды (мертвый запас), но и активный запас заметно выше, а аэрация ниже по сравнению с супесчаной почвой.

Аэрация (воздухоемкость) зависит от способности почвы пропускать воздух (воздухопроницаемость). Воздухопроницаемость тем больше, чем структурнее почва. Она увеличивается при известковании кислых (подзолистых) почв и гипсовании щелочных (солонцеватых) почв, а также при внесении навоза и других органических соединений в почву. Хорошая воздухопроницаемость создается в почве при наличии в ней некапиллярной пористости до 10% объема почвы.

В нагретой почве аэрация несколько ухудшается, в охлажденной увеличивается. При повышении температуры днем почвенный воздух расширяется и, не помещаясь в объеме пор, частично выходит из почвы в атмосферу, а ночью, охлаждаясь, сжимается и открывает доступ атмосферному воздуху. Происходит как бы «дыхание почвы», сопровождающееся выделением в атмосферу С02 и поглощением 02. При осадках и поливе воздух вытесняется водой, затем по мере испарения влаги и поглощения ее корнями растений воздух вновь начинает поступать в почву. Ветер усиливает испарение и газообмен, особенно на полях, не занятых растениями или с редким стоянием растений. При понижении барометрического давления часть воздуха удаляется из почвы, при повышении давления, наоборот, поступает в почву.

Большую роль в процессе газообмена играет диффузия газов, выравнивающая их концентрацию. Так как концентрация С02 в почвенном воздухе более высокая, чем в атмосфере, то она переходит в атмосферу, а 02, наоборот, из атмосферы в почву. Наибольший обмен газов почвенного воздуха наблюдается в поверхностных горизонтах почв. Этот обмен на глубину 20—30 см совершается за несколько часов.

Почвенная биота – живые организмы почвы, в 1 г почвы их содержится несколько миллиардов, а общая масса составляет до 20 т/га.

Почвенная биота занимает 5% флоры и фауны. В их состав входят:

40% - бактерии и актиномицеты

40% - грибы и водоросли

15% - беспозвоночные (дождевые черви)

5% - позвоночные

Роль почвенных микроорганизмов:

1. Разрушают отмершие остатки растений и животных.
2. Некоторые микроорганизмы фиксируют азот из воздуха
3. Перемешивают вещества по профилю.
4. Выделяют в процессе жизнедеятельности различные физиологические активные соединения способствующие переводу одних элементов в подвижную форму и наоборот закреплению других.
5. Способствуют оздоровлению почвы – некоторые микроорганизмы оказывают губительное действие на представителей фитопатогенной микрофлоры.
6. Очищают почву от ядохимикатов.

При орошении в условиях оптимальной влажности почвы активизируются микробиологические процессы, в частности процессы нитрификации. Особенно большое влияние поливы оказывают на деятельность клубеньковых бактерий, которые в засушливых районах почти не образуются на корнях бобовых растений.

С микробиологической деятельностью тесно связаны превращения органического вещества в почве. С одной, стороны, усиленная деятельность аэробных микроорганизмов в условиях умеренного орошения ускоряет разрушение органического вещества, в том числе гумуса. Это влечет за собой также и разрушение почвенной структуры. С другой стороны, в почве усиливается накопление органического вещества в связи с резким повышением урожая сельскохозяйственных культур и увеличением массы их корней, которые превращаются в перегнойные вещества, участвующие в создании прочной почвенной структуры. При благоприятных условиях второй процесс опережает первый.

3 Микроклимат поля

Микроклимат – это климат небольшой части территории, который формируется под влиянием рельефа местности, подстилающей поверхности и других факторов, определяющих своеобразие режима радиации, температуры почвы и воздуха, увлажнения и скорости ветра.

В условиях выраженного рельефа особенности микроклимата проявляются наиболее заметно. При ясной тихой погоде на полях со слабо развитой растительностью разность между температурами поверхности почвы на северном и южном склонах достигает 10 – 120 С, в воздухе на высоте 20 см разность уменьшается до 3-5 ^{0}С.

Фитоклимат – это климат, который создается в посевах, на фитоклимат оказывает влияние кроме перечисленных факторов еще структура посева, густота посева, способы посева.

Под сомкнутым пологом листьев температура воздуха в степной зоне в жаркий полдень на 4-5 ^{0}С, а температура поверхности почвы на 15-25 ^{0}С ниже, чем на не

засеянном участке (чистый пар).

На микроклимат и фитоклимат заметное влияние оказывает орошение. Снижается температура воздуха и почвы, повышается влажность воздуха исключаются суховейные явления.

После поливов почва охлаждается, так как оросительная вода в летнее время имеет более низкую температуру, а также еще и потому, что при повышенном увлажнении тепло затрачивается на усиливающееся испарение. На Валуйской станции в среднем за 49 дней орошение снизило температуру на' поверхности почвы с 28,4 до 24,2°.

Увлажненная почва, имеющая более высокую теплоемкость, чем сухая, медленно нагревается днем и медленно охлаждается ночью. Это обеспечивает более плавный суточный ход температуры и позволяет применять орошение для борьбы с заморозками. В некоторых случаях, например для раннего полива риса, оросительную воду обогревают естественным путем в открытых водоемах.

В связи с понижением температуры почвы понижается и температура приземных слоев воздуха примерно на высоту 1,5 м от поверхности почвы, а иногда и более. В пределах этого слоя воздуха в большинстве случаев и развивается растение. Вследствие повышения влажности почвы при орошении и усилении испарения с ее поверхности повышается и влажность приземных слоев воздуха, что ослабляет воздушную засуху, снижает транспирацию, предотвращает потерю растениями тургора. Степень повышения влажности воздуха зависит от частоты поливов и их способа. В наибольшей степени влажность воздуха повышается при дождевании.

Вопросы самоконтроля

1. Водно-физические свойства почвы
2. Состояние воздуха в почве
3. Состав воздуха почвы
4. Аэрации почвы
5. Почвенная биота
6. Понятие микроклимата и фитоклимата

Тема 3. ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ. РАСЧЕТ ОРОСИТЕЛЬНЫХ НОРМ.

Цель: управление режимом орошения с учетом биологических особенностей культур и водно-физических свойств почвы.

Водопотребление сельскохозяйственных культур - расход воды на определённой площади за период вегетации растений; выражается в $м^3$/га или в мм. Водопотребление складывается из расхода воды на транспирацию растений и испарение с поверхности почвы.

Коэффициент водопотребления (удельное водопотребление) — количество воды, израсходованной за вегетационный период на 1 т продукции (например, на 1 т зерна для зерновых культур, на 1 т плодов и т. д.). Водопотребление определяют экспериментально на основе уравнения водного баланса в результате многолетних наблюдений за осадками, запасами влаги в почве, потерями воды и т. д.

Водопотребление изменяется в зависимости от внешних условий, вида растений, уровня агротехники. Сочетание орошения с высокой агротехникой, применением удобрений даёт максимальное повышение урожайности сельскохозяйственных культур при уменьшении коэффициента водопотребления. Коэффициенты водопотребления колеблются в широких пределах в зависимости от метеорологических условий конкретных лет, почв и уровня агротехники. Ориентировочные значения коэффициента водопотребления для условий Средней Азии, Заволжья и Украины (по А.Н.Костякову, $м^3$/т): для зерновых 1100-550, хлопчатника 1800-900 (при урожайности 30-50 ц/га), для многолетних трав на сено 1000-400 (при урожайности 500-1000 ц/га).

Получение высоких гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур возможно при большом водопотреблении сельскохозяйственных культур.

Водопотребление (Е) (эвапотранспирация, суммарное испарение) - количество воды, используемое сельскохозяйственной культурой для получения планируемого урожая.

Водопотребление поля, занятого сельскохозяйственной культурой, расходуется на транспирацию (Ет) и испарение почвы (Еп):

$$Е = Ет + Еп$$

На испарение с поверхности почвы действуют только факторы внешней среды, а транспирация обусловливается взаимным влиянием внешних и внутренних факторов растений. Определить доли транспирации Ет и испарения почвы Еп в водопотреблении сложно, поэтому их обычно определяют как единое целое.

Водопотребление находится в прямой зависимости от климатических, гидро-

геологических и хозяйственных условий, биологических особенностей культуры, ее урожайности, способа гидромелиорации и играет важную роль в формировании водного баланса поля, являясь основной расходной статьей баланса.

Существуют следующие методы определения водопотребления: методы непосредственных полевых измерений; расчетные методы; эмпирические зависимости.

Метод водного баланса (МВБ) основан на уравнении водного баланса поля. Он дает достаточно надежные данные и применяется в случае глубокого (5-10 м) залегания уровня грунтовых иод. Тогда влагообменом между грунтовыми и почвенными водами можно пренебречь. Этим методом можно вычислять декадное и месячное водопотребление растений для однородных почв с погрешностью 10-12%, а для неоднородных около 15%. Недостаток этого метода - в его трудоемкости и неоперативности. Он дает лишь осредненную величину водопотребления, не выявляя его зависимости от других факторов.

Определение суммарного водопотребления

Существуют теоретические методы расчета суммарного водопотребления (испарения), основанные на физических законах испарения (методы Пенмена, Тюрка и др.), эмпирические методы, основанные на функциональной зависимости испарения от урожая, температуры и относительной влажности воздуха (методы Костякова, Шарова, Алпатьева и др.).

Проектные институты суммарное испарение (водопотребление) принимают по рекомендации научных учреждений или рассчитывают по формуле С.М. Алпатьева, то есть пользуются биоклиматическим методом. Согласно С.М. Алпатьеву, суммарное испарение является функцией дефицита влажности воздуха:

$E = K_б \Sigma d$, где

Σd - сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха для расчетного года в гПа (принимается по ближайшей метеостанции);

$K_б$ - биоклиматический коэффициент (определяют экспериментально на опытных станциях в условиях, аналогичных проектируемой оросительной системе).

Расход Е, является валовым расходом влаги с поля, занятого культурными растениями, то есть суммарным расходом воды на транспирацию, испарение почвой и испарение с поверхности растительной массы после дождей. Изменяется он по характерной для каждого вида растений биологической кривой, и устанавливают его опытным путем методом водного баланса для каждой декады (расчетного периода) по формуле:

Кб = Ед/Σdд,

где Ед - фактическое суммарное испарение воды в опытах за декаду, мм;

Σdд - сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за эту же декаду, гПа.

Среднемноголетний биоклиматический коэффициент Кб учитывает фазу развития растений, выраженную суммой среднесуточных температур от начала вегетации, приведенных к 12-часовому световому дню, то есть с поправкой I, равной 1-L: 12 (L - астрономическая длина светового дня в часах, изменяющаяся в широтном направлении). Биоклиматический коэффициент Кб - величина региональная, поэтому в расчетах необходимо пользоваться местными материалами.

Для неописанных культур, коэффициент Кб можно принять по аналогии с культурами, у которых начало и конец вегетации совпадают или близки. Например, режимы орошения кормовой и столовой свеклы можно рассчитывать по биологической кривой сахарной свеклы, ячменя и гороха - по кривой яровой пшеницы с учетом более раннего созревания и т.д.

В формульном подходе суммарное испарение рассчитывают по дефициту влажности воздуха, определяемому на метеостанциях, расположенных, как правило, на неорошаемых массивах. Поэтому оно действительно для небольших орошаемых оазисов на фоне преобладающих богарных земель.

На больших орошаемых массивах температура воздуха ниже, а влажность выше по сравнению с этими же показателями на неорошаемых землях, поэтому суммарное испарение на больших орошаемых массивах меньше, чем на неорошаемых. Чем больше площадь орошения, тем больше снижается испаряемость. Поэтому в расчетное суммарное испарение вносят микроклиматическую поправку, определяемую в каждом случае с учетом всех факторов, от которых она зависит. Поправка изменяется от 0,9 до 0,75, в среднем ее можно принять 0,85.

В зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения при дефиците влаги в почве под озимые зерновые культуры проводят предпосевные поливы нормой 450 $м^3$ /га для получения своевременных всходов. Предпосевные поливы осуществляются под повторные и промежуточные культуры. Вегетационные поливы назначаются с учетом предполивной влажности

почвы:

Вопросы самоконтроля

1. Роль воды в процессах роста и развития растений. Транспирация и водопотребление растений.
2. Режим орошения сельскохозяйственных культур. Принципы установления поливных норм.
3. Теоретическое обоснование влагозарядковых и вегетационных поливов.

Тема 4. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ИХ РОЛЬ КАК ПРЕДШЕСТВЕННИКА.

Цель: значительное внимание уделить источникам поступления органического вещества 1) Корневая система растений; 2) Наземные послеуборочные остатки; 3) Вносимые в почву органические удобрения.

Воспроизводство и регулирование содержания в почвах гумуса Роль гумуса в почве. Роль гумуса чрезвычайно многогранна, но может определяться четырьмя важнейшими, в достаточной мере обобщенными положениями. Он является аккумулятором солнечной энергии, ежегодно преобразуемой аутотрофными организмами и этим напоминает нефть, каменный уголь, торф. Но, в отличие от последних, гумус постоянно служит источником энергии для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и растительности, т. е. определяет интенсивность биохимических процессов в почве. В гумусе сосредоточено 95-98% почвенного азота, 80% серы, до 60% фосфора (особенно в почвах черноземного типа), значительные количества кальция, калия, магния и других элементов. В процессе трансформации гумуса (распада - синтеза) они освобождаются и становятся доступными для растений. 26 Благодаря наличию большого количества функциональных групп гумус обладает высокой емкостью катионного обмена. В связи с этим гумус обладает большой водоудерживающей способностью и буферностью, что особенно важно для почв легкого гранулометрического состава. Коллоидная природа гумуса, и прежде всего его гуминовой составной части, в значительной мере определяет физические свойства почвы, усиливая способность к агрегатированию механических частиц и тем самым, совместно с кальцием, создавая водопрочную структуру верхних горизонтов, определяя плотность их сложения, водно-воздушный режим. Гумус является производным растительных и отчасти животных организмов. Следовательно, для существенного накопления гумуса почва (порода) должна обладать определенным уровнем плодородия, чтобы удовлетворять потребности растений в условиях роста и развития. Такие условия создаются общим химическим и физическим составом материнской породы, климатом и, в частности, гидротермическим ингредиентом. В дальнейшем, по мере накопления гумуса, возрастает его положительная роль в повышении производительности почвы, а возросшая производительность почвы, в свою очередь, благоприятствует увеличению запасов гумуса. Введение почв в культуру земледелия, повлекшее за собой замену растительности и ежегодное отчуждение большей части ее биомассы, резко изменило процессы гумификации, привело, в большинстве случаев, к снижению со-держания запасов гумуса. Даже такие богатые и буферные почвы, как черноземы типичные мощные, под влиянием распашки и сельскохозяйственного использования подвержены существенному обеднению. При этом в первые десятилетия обеднялся в основном пахотный слой, а в последующие - весь профиль почвы. Исходным материалом для образования гумуса в пахотных почвах являются корневые и послеуборочные остатки, органические удобрения. Возделывание сельскохозяйственных культур только при минеральной системе удобре-

ния, с большим отчуждением основной и побочной продукции, приводит 27 к снижению его содержания. Применение органо-минеральной системы удобрения с низкими нормами навоза или компостов также не обеспечивает бездефицитного баланса гумуса. Установлено, что из общей массы органической материи, поступающей в почву, 70-80% разлагается до конечных продуктов (вода, углекислый газ и зольные элементы) и только 20-30% превращается в относительно устойчивые гумусовые вещества. Закрепление гумуса в почве осуществляется на основе образования органо-минеральных комплексов. Механизм закрепления заключается в сорбции органических коллоидов на поверхности минеральных частиц в виде пленок. При этом гумусовые пленки выполняют определенную защитную роль от разрушения коллоидной фракции почв. Значительную роль в образовании органо-минеральных соединений играет химическая и другие формы связи. Использование почв в полевых севооборотах без удобрения культур или их удобрение только минеральными приводит к неизбежному превалированию процессов распада над синтезом гумуса, что, в свою очередь, приводит к снижению его содержания и запасов. Ежегодная минерализация гумуса под культурами сплошного сева при урожае зерна 10-30 ц/га составляет 0,5-1,0 т/га как в черноземах, так и в дерново-подзолистых почвах. Но под пропашными культурами распад гумуса существенно увеличивается и достигает 1,3-1,5 т/га в черноземах и 1,5-1,8 т/га в дерново-подзолистых почвах. В связи с этим общий баланс гумуса в почвах при различных севооборотах и системах удобрения, в различных климатических (и погодных) условиях формируется по-разному и однозначных параметров гумификации и распада не существует. Органическая и органо-минеральная система удобрения с 10 т/га навоза обеспечивают бездефицитный, с явно выраженной тенденцией к положительному, баланс гумуса. На фоне известкования органическая и органо-минеральная системы с умеренными нормами NPK обеспечивают расширенное его воспроизводство. Темпы воспроизводства возрастают при 28 увеличении нормы навоза до 12,5 т/га севооборотной площади. Ежегодные параметры минерализации (потерь) гумуса ориентировочно могут быть определены по выносу азота культурами севооборота. При этом методика балансовых расчетов предусматривает использование 50% почвенного азота растениями при любой системе удобрения. Сравнение темпов минерализации с теоретически возможными и фактически происходящими темпами новообразования гумуса, а также с общими его запасами в супесчаных разновидностях дерново-подзолистых почв позволяет определить период его полного обновления, который не превышает 50 лет. Накопительный эффект прироста гумуса в супесчаной почве рельефнее прослеживается за более длительный период, т. е. за две ротации. Некоторые зарубежные исследователи на основе анализа экспериментальных данных считают, что всякая почва, содержащая 2% гумуса, может обеспечить высокое эффективное плодородие. Отечественные исследователи считают оптимальными несколько другие параметры содержания гумуса. Хорошо окультуренная дерново-подзолистая супесчаная почва в Северо-Западном регионе РФ должна содержать 3-5%, 1,5-2,0% в песчаных и 2,0-3,5% в супесчаных. В центральных областях Нечерноземья оптимальным содержанием гумуса в дерново-подзолистых суглинистых почвах считается 2,5-2,6%. Содержание гумуса в почвах одного и того же гранулометрического со-

става сильно зависит от широты местности, и оптимальные параметры его содержания также должны быть различны. Это подтверждается фактической гумусированностью почв в различных регионах Нечерноземья и рекомендуемыми оптимальными уровнями содержания гумуса. При оптимальном содержании гумуса и достаточном количестве элементов питания, оптимальной реакции почвенного раствора и благоприятном увлажнении урожаи озимых зерновых составляют 5,0-6,0 т/га, 29 картофеля – 25,0-30,0 т/га, силосной массы кукурузы – 45,0-50,0 т/га.

Количество послеуборочных растительных остатков, ц/га

Группа	Культура	Пожнивных или поукосных	Корневых	Сумма	N % в корнях
1	Люцерна 2 года исп.	30,3	133,0	163,3	2,25 – 2,6
	Эспарцет 1 года исп.	13,3	48,9	62,3	
2	Кукуруза на силос	11,2	41,1	52,3	
	Озимая пшеница	11,5	28,7	40,2	
	Овсяно-гороховая см	13,1	27,6	40,7	0,91
3	Горох на зерно	6,5	19,8	26,3	

В зерно-паровом севообороте зерновые культуры занимают большую часть площади (одно поле отведено под чистый пар), а в зерно-паро-пропашном - половину площади и больше (одно-два поля чистые пары, один-два и более пропашные культуры). В зависимости от пропашной культуры они могут называться зерно-паро-свекловичными, зерно-паро-картофельными и др. Для борьбы с ветровой и водной эрозией пропашные культуры и пары размещают полосами поперек склонов между многолетними травами или озимыми или поперек основного направления ветров.

В зерно-пропашных севооборотах выращивают те же культуры, что и в зерно-паро-пропашных, но здесь нет чистых паров. Их также называют зерно-свекловичными, зерно-картофельными, пшенично-кукурузными т.п. Они распространены в районах неустойчивого и достаточного увлажнения, где выращивают товарное зерно и технические культуры.

В зерно-травяных севооборотах большую часть площади занимают зерновые но не пропашные технические культуры (озимый или яровой рапс, лен, конопля), а на остальной площади (одно-два поля) размещают многолетние травы. В льновых хозяйствах в таких севооборотах выращивают лен (зерно-льно-травяные). При наличии чистого пара зерно-травяной севооборот превращается в зерно-паро-травяной, который в зависимости от специализации может иметь более конкретное название. Зерно-травяные севообороты и их разновидности распространены в нечерноземной зоне и в районах ветровой и водной эрозии.

© 2012 ЯГСХА. Лекции по растениеводству. Сайт доцента Ивана 2. С.В.Шпунтова. http://zemledelie.jimdo.com/

Средняя урожайность надземной подземной массы основных видов промежуточных культур

Культура	Урожайность абс. сухого вещества ц/га			Отношение надземной массы к подземной
	общая	надземной массы	подземной массы	
Озимые				
Озимая рожь	55-55	40,0	13-15	1: 0,3
Озимая рожь с викой мохнатой	72-75	55,1	16,5	1: 0,3
Рапс озимый	28-30	20,0	8-10	1: 0,57
Сурепица озимая	23-25	15,0	8-10	1: 0,58
Пожнивные и поукосные				
Люпин однолетний	33-40	25-30	8-10	1: 0,25
Горох или пелюшка	38-50	30-40	8-10	1: 0,27
Подсолнечник	35-42	25-30	10-12	1: 0,40
Капуста кормовая	35-46	30-40	5-6	1: 0,15
Редька масличная	53-60	45-50	8-10	1: 0,20
Горчица белая	26-33	20-25	6-8	1: 0,30
Фацелия	33-40	20-30	8-10	1: 0,32
Рапс озимый	35-42	25-30	10-12	1: 0,40
Рапс яровой	33-40	25-30	8-10	1: 0,30
Подсевные				
Сераделла	23-30	15-20	8-10	1: 0,5
Райграс однолетний	50-60	30-35	20-25	1: 0,6
Райграс однолетний в смеси с викой мохнатой	60-65	35-40	20-25	1: 0,6

Зерно-травяно-пропашный или плодосменный севооборот включают зерновые, пропашные, однолетние и многолетние бобовые, под зерновые отводят не более половины всей площади. При таком соотношении осуществляют плодосмену, т.е. зерновые ежегодно сменяются не зерновой широколиственной культурой, которая относится к пропашным или бобовым и отличается от предыдущей технологией выращивания и влиянием на плодородие почвы. Такие севообороты внедряют в районах достаточного и неустойчивого увлажнения (районы свеклосеяния) и на орошаемых землях, особенно в многоотраслевых хозяйствах.

В пропашных севооборотах под пропашные культуры (сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза и др.) отводят половину и более площади. Они включают одно-два поля однолетних не пропашных культур и нередко встречаются среди прифермских кормовых и овощных севооборотах без многолетних трав. В полевых севооборотах различные пропашные культуры (сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза, табак, махорка и другие) занимают большую часть площади, фактически пропашные севообороты почти не отличаются от зерно-пропашных. Они распространены в районах с достаточным количеством влаги и на орошаемых землях.

Культура	Накопление биомассы, ц/га			Период от сева до наибольшей продуктивности, дни	Аккумулировано в общей биомассе питательных веществ, кг/га			
	Зеленая масса	Корневые остатки	Всего		N	P_2O_5	K_2O	Всего
Люпин однолетний	526	80	606	80	231	63	209	503
Донник желтый	187*/334	41/172	228/506	90	104/230	38/72	155/310	298/612
Донник белый	183/420	50/120	233/540	90	113/251	46/96	142/299	301/646
Горох кормовой	219	85	304	80	117	71	215	403
Вика	257	54	311	90	160	73	201	434
Сераделла	402	38	440	90	116	53	222	390
Редька масличная	462	23	485	50	86	66	248	399
Сурепица	343	101	444	55	135	55	241	432
Фацелия	317	26	343	60	78	52	196	327
Бобы кормовые	157	20	177	80	58	24	59	141

В травяно-пропашных севооборотах пропашные культуры меняются многолетними травами, занимающими два и более полей. Эти севообороты как кормовые прежде распространены на орошаемых землях, а также на осушенных торфяниках и в поймах. На осушенных землях они включают многолетние травы 3-4-летнего использования и четыре-пять полей однолетних культур, преимущественно пропашных (кукуруза, картофель и другие), что соответствует специализации молочно-животноводческого направления. К этому виду севооборотов можно отнести также овоще-кормовые, в которых одно-два поля занимают многолетние травы, три-четыре и более полей — овощные и кормовые пропашные культуры.

© 2012 ЯГСХА. Лекции по земледелию. Севообороты. Часть 2. С.В. Щукин. http://zemledelie.jimdo.com/

Содержание питательных веществ в навозе, торфе и зелёной массе различных сидератов (% к сырой массе)

Удобрения, сидераты	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Навоз КРС	0,45	0,25	0,55	0,10
Навоз конский	0,58	0,28	0,53	0,30
Навоз овечий	0,85	0,25	0,67	0,30
Навоз свиной	0,45	0,19	0,55	0,05
Торф низинный	0,40	0,04	0,01	0,60
Торф верховой	0,20	0,01	0,01	0,05
Люпин однолетний	0,45	0,10	0,17	0,47
Люпин многолетний	0,37	0,08	0,21	0,32
Донник белый	0,77	0,05	0,19	0,97
Сераделла	0,49	0,18	0,44	0,32
Пелюшка	0,53	0,16	0,48	0,30
Горчица белая	0,30	0,08	0,26	0,46
Рапс яровой	0,45	0,16	0,54	0,40
Рапс озимый	0,36	0,12	0,56	0,32
Фацелия	0,34	0,13	0,45	0,39

Сидеральные севообороты имеют одно, а иногда и два поля культур, зеленую массу которых запахивают на зеленое удобрение. Вводят их прежде всего на легких песчаных почвах в районах достаточного увлажнения.

Тема 5. ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ, НОРМЫ, СРОКИ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ.

В многолетнем плане в определенной последовательности используют как минеральные, так и органические удобрения и их смеси. С высоким эффектом на поливных землях можно применять также зеленое удобрение – сидераты. Выращивают их чаще в послеуборочный период и запахивают осенью. Нормы удобрения устанавливают в соответствии с биологическими особенностями культур, почвенными условиями, режимом орошения, агротехникой, запланированной урожайностью.

На юге России, где размещаются основные площади поливных земель, преобладают черноземы обыкновенные, южные и каштановые почвы различной степени солонцеватости.

Наиболее эффективно здесь совместное применение азотных и фосфорных удобрений. Меньшая потребность в калийных удобрениях. Оптимальное соотношение элементов питания (N : P : K) для каштановых почв и черноземов южных 1:0,7:0,1; для черноземов обычных 1 : 0,8 : 0,1 (таблица)

Культура	Чернозем южный			Темно-каштановые почвы		
	N	P_20_5	K_20	N	P_20_5	K_20
Озимая пшеница	90-120	60-90	0– 30	90-150	60-90	0– 30
Послеуборочные (кукуруза + овес + горох)	60	40	0	60-90	40-60	0– 30
Кукуруза (зерно)	120-150	90	0-30	150-180	60-90	0– 30
Кукуруза на силос	120-150	90	0– 30	150-180	60-90	0– 30
Сорго (зерно)	100-120	90	0-60	120-150	90-120	0-60
Яровой ячмень	30-60	100-120	0-90	30-60	100-120	30-60
Сахарная свекла	120-140	140-160	30-60	140– 180	160-180	60-90
Кормовая свекла (на фоне органич. удобр.)	180-240	90-120	30-90	200-260	90-120	60-90
Соя	40-60	60-90	30-60	30-60	40-60	0– 30
Люцерна (сено)	30-60	100-120	0-90	30-60	100-120	30-60

Переходу фосфора минеральных удобрений в раствор и последующим его преобразованием способствует оросительная вода. При этом часть фосфора поглощается микроорганизмами. Биологическое поглощение соединений фосфора,

так же как и минерализация отмирающих микроорганизмов, при орошении происходят значительно быстрее.

Фосфор минеральных удобрений в год их внесения используется растениями частично. При систематическом внесении повышенных норм фосфорных удобрений в почве накапливаются органические и минеральные соединения фосфора, поэтому нормы этих удобрений уменьшают.

Учитывая слабую подвижность фосфора в почве, фосфорные удобрения можно вносить осенью под зяблевую вспашку до проведения поливов. Сроки и технику внесения этих удобрений необходимо уточнять в связи с особенностями почвы и климата. Эффективное на поливных землях внесение фосфорных удобрений в запас (один раз в 3-4 года).

Превращение органического вещества. Одно из важнейших следствий усиления биологических процессов в почве при орошении — ускорение минерализации органических веществ и более полное использование их растениями. Белковые молекулы разлагаются бактериями-аммонификаторами. в результате чего образуется аммиак, который затем подвергается нитрификации. При разложении навоза почва обогащается питательными веществами (азотом, фосфором, калием) в доступной для растения форме. Одним из продуктов разложения является углекислота, которая способе переход некоторых соединений и растворимое состояние, а в процессе газообмена между почвой и воздухом используется растениями для фотосинтеза. С навозом вносится в почву ну огромное количество полезных микроорганизмов. Навоз, компост, сидераты способствуют восстановлению почвенной структуры, повышению влагоемкости, улучшению других водно-физических и биологических свойств почвы.

При орошении происходит быстрое разрушение органическою вещества почвы и ускоряется его восстановление (в виде корневой системы и пожнивных остатков растений) при внесении удобрений. Наиболее эффективно в этом отношении совместное применение органических и минеральных удобрений.

Превращения азота. Аммонийные соли, вносимые в почву как удобрение и аммиак, образующийся при разложении органического вещества, подвергаются нитрификации. Бактерии-нитрификаторы очень чувствительны к влажности почвы, поэтому орошение оказывает большое влияние на ход нитрификации. Образовавшиеся в процессе нитрификации или же внесенные в виде минеральных удобрений соли азотной кислоты хорошо растворимы в воде и легко вымываются при орошении в глубокие горизонты корнеобитаемого слоя. При избыточном орошении они могут вымываться за его пределы и попасть в сбросные и дренажные воды. В межполивные периоды соли восходящими токами воды выносятся вверх и концентрируются в поверхностном, нередко пересыхающем слое. Подвижность азота зависит от формы внесенных удобрений. Лизиметрические опыты кафедры почвоведения и географии почв Одесского университета покатали, что наименьшая подвижность и опасность вымывания азота оросительной водой отмечается при внесении мочевины и сульфата аммония. Возможно частичное вымывание и аммиачного азота. Потери азота могут происходить при распаде азотистых соединений с выделением молекулярного азота (денитрификация). Этот процесс наблюдается при обилии в почве органического вещества, содержащего углеводы

(клетчатку, крахмал), в условиях недостаточного доступа воздуха и щелочной реакции. При использовании на почвах с относительно высокой водопроницаемостью значительных норм поливной воды вмывание вглубь и вымывание азота за пределы корнеобитаемого слоя достигают такой величины, при которой наблюдается азотное голодание.

Превращении фосфора. В противоположность азоту фосфор отличается крайне малой подвижностью в почве. Однокальциевый фосфор суперфосфата $Ca(H_2PO_4)_2$ в нейтральной почве в течение нескольких часов переходит в двухкальциевый фосфат, или преципитат $CaHPO_4$, не растворяющийся в воде и почти не передвигающийся с ее током. Ограниченно передвигаются, в пределах 15—25 см, и другие соединения фосфора. Фосфор удобрений постепенно переходит в трехкальциевый фосфат $Ca_3(PO_4)_2$, наименее доступный для растений. Переходу фосфора минеральных удобрений в раствор и дальнейшим его превращениям способствует оросительная вода. При этом часть фосфора поглощается микроорганизмами. Биологическое поглощение соединений фосфора, так же как минерализация тел отмирающих микроорганизмов, при орошении происходит гораздо быстрее.

Фосфор минеральных удобрений в год их внесения используется растениями частично. Мри систематическом внесении повышенных норм фосфорных удобрений в почве накапливаются органические и минеральные соединения фосфора, поэтому дозы этих удобрений уменьшают.

В опытах УкрНИИОЗ на полях, где в течении двух лет вносили повышенные нормы фосфора, в почве увеличилось уоличество усвояемых фосфатов и оптимальная доза P2O5 под сахарную свеклу была уменьшена со 136 до 75 кг на 1 га.

Учитываю слабую подвижность фосфора в почве, фосфорные удобрения можно вносить осенью под зяблевую вспашку до проведения влагозарядковых и промывных поливов. Сроки и технику внесения этих удобрений необходимо уточнять в связи с особенностями почвы и климата.

Превращения калия. Калийные удобрения легко растворимы в воде. Они быстро вступают во взаимодействие с почвой, и большая их часть адсорбируется коллоидами почвы. Поэтому передвижение калия минеральных удобрений в почве ограничено. Передвижение калия под влиянием поливов зависит от ряда условий, в том числе от состава других удобрений, вносимых вместе с калийными. Адсорбционно связанный на поверхности почвенных коллоидов калий легко переходит в раствор при обмене на другие катионы. Он может поглощаться корневыми полосками растений в обмен на водородные ионы. Калий имеется в почве в необменной форме. Часть калия входит в состав плазмы микроорганизмов. Количество его достигает 40 кг K_20 на 1 га. После отмирания микроорганизмов калий становится доступным для растений. В каштановой почве и южном черноземе калия обычно содержится более 2%. Однако и на этих почвах для получения высоких урожаев могут потребоваться калийные удобрения.

Обычная норма внесения навоза на орошаемых землях Степи – 40-60 т/га. При внесении навоза ежегодно в норме 7-10 т на 1 га севооборотной площади

каштановых почв достигается бездефицитный баланс гумуса. Для предотвращения деградации черноземов рекомендуется наряду с комплексом других мероприятий ежегодно вносить на 1 га севооборотной площади 330-350 кг минеральных удобрений и 10-15 т навоза, что способствует расширенному восстановлению плодородия почвы.

Потребность в навозе и минеральных удобрениях меняется в зависимости от планируемой продуктивности севооборота и удельного веса в ней посевов люцерны.

Хозяйства, имеющие небольшие площади орошения, повышают плодородие почвы и урожайность внесением повышенных норм навоза (80-100 т/га) совместно с минеральными удобрениями. Разовое внесение этой нормы в 7-польном севообороте равнозначно ежегодному внесению на 1 га севооборотной площади 11,4-14,3 т навоза.

Распределение удобрений в севообороте.

Внесение удобрений под все культуры севооборота – одно из отличий орошаемого земледелия от суходольного.

Минеральные удобрения применяют устанавливая нормы, время и способы их внесения в соответствии с особенностями биологии сельскохозяйственных культур, почвенными и климатическими условиями, местом в севообороте. На высоком фоне питания эффективны микроудобрения – молибден, бор, марганец и другие, которые вносят вместе с навозом и другими удобрениями в небольших нормах – бора 1-2 кг/га, марганца- 5-10, меди – 1-3, цинка – 2-4, молибдена – 150-400 г/га.

Примерное распределение удобрений в севооборотах для степных районов России приведены в таблице.

Культура	Под вспашку				При посеве, P_20_5	В подкормку	
	навоз, т/га	N	P_20_5	K_20		N	P_20_5
Люцерна	—	—	—	—	—	30-60	—
Люцерна	—	—	—	—	—	—	30-60
Капуста	40-60	120-180	90-120	60	—	30-60	60
Кукуруза на силос	—	90-120	60-90	30-60	10	30-60	—
Озимая пшеница +	—	60-90	50-80	—	10	30-60	—
+ промежуточные	—	60-90	50	—	10	—	—
Помидоры, перец, баклажаны	60-100	90-120	90-120	60	—	30	—
Столовые корнеплоды, лук	—	60-90	—	—	—	—	—
Ячмень с подсевом люцерны	—	30-60	100-120	30-60	10	—	—

Минеральные удобрения ежегодно вносят под все культуры согласно их агротехнике и другим условиями. Навоз вносят один-два раза за ротацию севооборота (один раз в севооборотах с короткой ротацией) под наиболее чувствительные к органическим удобрениям культуры – сахарную и кормовую свеклу, кукурузу, картофель, овощные растения. Другие культуры используют последействие навоза. Интервал между сроками внесения навоза – 3-4 года.

В 1 т навоза обычно содержится действующего вещества – азота 5, фосфора – 2,5, калия – 6 кг. По литературным данным, азота используется 15%, фосфора 20% калия 10%.

Вынос питательных веществ из почвы компенсируется внесением удобрений. Вынос определяется в расчете на 1 ц или 1 т полезной продукции с учетом побочной.

Вопросы для самоконтроля

1. Эффективность органического удобрений в условиях орошения.
2. Влияние агротехники на эффективность удобрений.
3. Влияние удобрений на плодородие орошаемой почвы.
4. Система удобрения в орошаемом севообороте.

РАЗДЕЛ 2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

ТЕМА 6. ВТОРИЧНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ, ЕГО ПРИЧИНЫ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ.

Цель: формирование системы мелиоративного земледелия на солонцовых почвах

Характеристика солонцовых почв

Природные процесс почвообразования протекают в почвенном профиле не фронтально, а локально и стадийно, особенно интенсивно по порам, трещинам и межагригатным поверхностям, которые в первую очередь изменяются микроморфологически и по вещественному составу. Постепенно, на зрелых стадиях развития профиля почвы, порода в ходе почвообразования преобразуется до отчетливой морфологической дифференциации.

Однако выделенные морфологически однородные генетические горизонты по существу являются чрезвычайно гетерогенными на мезо- и микроуровне организации.

Они складываются из ориентированных в пространстве по строению и свойствам структурных отдельностей Высокая степень солонцеватости почв обычно встречается на пародах тяжелого гранулометрического состава, которые обладают низкой водопроницаемостью, что приводит к застою, испарению воды и накоплению солей.

Кроме того, в легких почвах меньше капиллярное поднятие, емкость катионного обмена, накопление обменного натрия Для солонцов характерна аккумуляция, высокая дисперсность и пептизируемость водой илистой фракции иллювиальных горизонтов, которые определяют их низкое плодородие.

По классификации выделяю три группы типов солонцов: автоморфные (грунтовые воды глубже 6 м), полугидроморфные (грунтовые воды на глубине 3 - 6 м), гидроморфные (грунтовые воды на глубине 1 – 3 м). На подтипы все типы солонцов делятся по стадиям развития солонцового профиля от солончака до незасоленной почвы: солонцы солончаковые, солонцы типичные, солонцы осолоделые, солонцы вторично-засоленные. Роды в подтипах солонцов автоморфных выделяют по качеству образовавших их солей и по предшествующей истории развития. Родовые признаки сказываются главным образом на степени солонцеватости. Виды выделяются по количественному учету развития солонцового профиля:

а) по мощности надсолонцового горизонта: корковые(горизонт А менее 5 см), мелкие (горизонт А 5 - 10 см), средние (горизонт А от 10 до 18 см), глубокие (горизонт А более 18 см);

б) по мощности солонцовой толщи: маломощные (А+В мене 30 см), мощные (А+В более 30 см);

в) по степени солонцеватости: высокосолонцовые (обменного натрия более 40% емкости поглощения), среднесолонцовые (40-25%), слабосолонцовые (менее

25%), остаточные (менее 10%).

Для всех типов солонцовых почв саратовские ученые дают несколько иную классификацию:

1) по глубине залегания (верхней границе) выделений легкорастворимых солей: 0-30 см – солончаковые; 30-50 см – высокосоланчаковые; 50-100 см – солончаковатые; 100-150 см – глубокосолончаковатые; 150-200 см – несолончаковатые;

2) по химизму (типу) засоления: содовые, смешанные, содово-хлоридносульфатные; нейтральные – сульфатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные;

3) по глубине залегания карбонатов и гипса: высококарбонатные – выше 40 см; глубококорбанатные – ниже 40 см; высокогипсовые – выше 40 см; глубокогипсовые – ниже 40 см;

4) по мощности надсолонцового горизонта А: корковые (менее 5 см), мелкие (5-10 см), средние (10-18 см) и глубокие (более 18 см);

5) по содержанию натрия в горизонте В1 (солонцовом): малонатривые (до 10% от емкости обмена), средненатривые (10-25%) и многонатривые (более 25%).

Многие ученые в своих работах отмечают увеличение солонцеватости почвы связано с сельскохозяйственной деятельностью, что приводит к снижению запасов почвенного кальция По данным ученых в почвах Ставрополья, за последние 15-20 лет произошли существенные потери кальция из ППК. Так, в пахотном горизонте черноземов обыкновенных содержание поглощенного кальция сократилось с 29,5 до 22,9 мг-экв/100 г, или на 22% почвы, черноземов типичных – на 13%, лугово-черноземных – на 22%.

В каштановых почвах за 50-60 лет использования отмечено снижение кальция на 10,2, а магния – на 20,1 мг-экв/100 г почвы при исходном содержании кальция – 36 мгэкв/100 г и магния – 23 мг-экв/100 г.

При декальцинировании почвы утрачивают свои водно-физические свойства, ухудшается их структура, ослабевают агрегатные водоустойчивые связи. Поэтому продуктивность солонцов по сравнению с зональными почвами, как правило, низкая – 1-3 ц/га сухой массы и не высокого кормового достоинства Это обусловлено в основном наличием на некоторой глубине уплотненного горизонта и неблагоприятным составом почвенных растворов.

Обе причины являются следствием осолонцевания (насыщения поглощающего комплекса натрием), и взаимосвязаны между собой. Неблагоприятный состав почвенных растворов обусловлен наличием в них нормальной и двууглекислой соды, наиболее токсичных из всех легкорастворимых солей. Входящий в состав соды натрий отнимает у растений кальций, что приводит к их кальциевому голоданию и даже гибели. Угнетение растений на солонцах объясняется «физиологической солонцеватостью», которая включает высокую концентрацию почвенного раствора, недостатком в нем элементов питания, высокой щелочностью, и «физической солонцеватостью», которая обусловлена отрицательными водно-физическими, физическими и технологическими свойствами.

Многие исследователи в своих работах отмечают, что основной причиной снижения продуктивности солонцовых почв это неблагоприятные водно-

физические и химические свойства. Плотность солонцовых почв достигает 1,40-1,45 г/см3.

Другие исследователи считают, что значительное количество натрия в обменов состоянии приводит к повышению пептизации почвенных коллоидов и набухаемости почвы – это резко снижает впитывание влаги в почву, возрастают непродуктивные потери влаги на сток и на физическое.

Общая площадь солонцов на земном шаре составляет 77,7 млн.га, а в месте с солонцеватыми почвами 212,0 млн. га Положительное изменение свойств солонцов, или биологическая трансформация, в естественных условиях протекает медленно. По данным А.П. Афанасьевой (1937), для превращения солонцов в чернозем требуется не менее 300 лет.

Даже при наличии промывного режима солонцеватых почв очень медленно улучшаются водно-солевые свойства верхнего мертвого слоя почв. Поэтому для восстановления плодородия солонцовых почв необходимо применять мелиоративные мероприятия. Мелиорация солонцовых почв – составная часть мероприятий по борьбе с деградацией почвенного покрова, опустыниванием и засухой, повышению плодородия и продуктивности земель с комплексным почвенным покровом.

Агротехнические приемы восстановления солонцов

Солонцы, располагаясь в сельскохозяйственных угодьях отдельными пятнами и в комплексах с другими почвами, препятствуют осуществлению стандартных агротехнологий Правильное применение мелиоративных мероприятий является одним их факторов повышения продуктивности солонцов. Успех мелиорации солонцов связывается с улучшением влагообеспеченности почв. Данные авторы считают, что выбор мелиоративных мероприятий на солонцах должен быть увязан с водно-физическими свойствами почвогрунтов и рельефными условиями почв, входящих в определенны комплекс.

Изменения водного, пищевого режимов, скорость рассоления и рассолонцевания солонцовых почв, характеризующих особенности протекания в них почвенномелиоративных процессов, находятся в тесной взаимосвязи от их водно-физических свойств, изучение их является первоочередным условием при выборе той или иной технологии основной обработки почв солонцового комплекса в мелиоративный период. Многие исследователи в своих работах отмечают, что при мелиорации солонцов и солонцеватых почв необходимо проводить глубокую мелиоративную вспашку. С увеличением глубины вспашки увеличивается водопроницаемость солонцеватых почв, увеличиваются запасы доступной для растений влаги, улучшаются водно-физические свойства солонцов и солонцеватых почв. При механическом воздействии глубокими мелиоративными обработками нарушается естественное сложение генетических горизонтов - солонцового и солевого. Химическое воздействие на почву достигается за счет использования углекислого карбоната кальция и гипса сомой почвы, вовлекаемых в пахотный слой глубокой мелиоративной вспашкой

Мелиоративные обработки на 40 см способствуют образованию водопрочной структуры, по плантажу количество водопрочных агрегатов составляло 54,0-56,2%, по трехъярусной вспашке 46,8-51,8%, против 38,2-41,5% на контроле (от-

вальная вспашка на 25-27 см). Мелиоративная вспашка трехъярусным плугом на глубину 40-42 см увеличивала водопроницаемость в несколько раз по сравнению с целиной. Данная обработка обеспечивала наибольшие запасы продуктивной влаги к началу весенних полевых работ, которые составляли в среднем в метровом слое 108,7-123,3 мм против 101,1- 107,0 при использовании обычных плугов.

В результате плантажной вспашки разрушается солонцовый горизонт , резко увеличивается водопроницаемость почв, и как следствие, происходит вынос легкорастворимых солей из верхних горизонтов Применение мелиоративных обработок на каштановых солонцовых почвах снижало содержание обменного натрия с 15,8% до 12,2% по плантажной вспашке и до 13,5% по трехъярусной На солонцовых почвах Южного Урала после трехъярусной вспашки на глубину 40 см рекомендуется проводить мелкую безотвальную обработку на глубину 10-12 см под первую, вторую и четвертую культуры после пара и глубокую безотвальную обработку на 25-27 см под третью, пятую культуры в семипольном севообороте

В условиях Западной Сибири лучшее восстановление плодородия солонцовых комплексов обеспечивает глубокое рыхление на пахотных землях плугом со стойками конструкции СибИМЭ: повышается водопроницаемость (в 1,3-1,7 раза), обеспечивается лучшее накопление продуктивной влаги (25-40 мм в слое 0-100 см), создается условия для формирования более мощной корневой системы у растений (на 20-30%)

Ученые Южного Урала и Западной Сибири рекомендуют технологию, позволяющую повысить продуктивность солонцов в три-пять и более раз. Суть ее заключается в том, что верхний, богатый перегноем и корнями растений надсолонцовый горизонт рано весной обрабатывают фрезой в один-два следа или тяжелыми дисковыми боронами в три-четыре следа, а затем, обычно после посевной, когда солонцовый горизонт будет крошиться, а не мазаться, проводят глубокое, до 30-35 см безотвальное рыхление, способствующее проникновению в нижние горизонты влаги, воздуха и корней растений

Другие ученые рекомендуют обрабатывать солонцовые комплексы чизельным плугом-рыхлителем РН-4. Долотообразные рыхлители разрыхляют на глубину до 45 см глыбы солонцов без выноса их в плодородный слой, а также разрушают уплотненную подошву, образующуюся после многолетней вспашки. Это обеспечивает хорошую аэрацию и фильтрацию дождевых и талых вод, восстановление водно-воздушного режима и предотвращения и образования «солонцовых пятен». Крошение верхнего плодородного слоя и выравнивание поверхности поля выполняют дисковыми батареями и катками измельчителями .

Химические приемы восстановления солонцовых почв

К наиболее эффективному методу улучшения почв, создания в них оптимального кальциевого режима, увеличения отношения обменного кальция к магнию и натрию относится химическая мелиорация – периодическое внесение кальцийсодержащих мелиорантов Наиболее известным мелиорантом является гипс. Он зарекомендовал себя как дешевый, достаточно растворимый и безвредный для большинства сельскохозяйственных культур мелиорант. Кроме него можно использовать природные кальцийсодержащие материалы (глиногипс, мел) и отходы промышленности (хлористый кальций, железный купорос, фосфогипс, дефекат,

серную кислоту и т.д.). Большинство из этих веществ должны соответствовать требованиям стандартов (Рекомендации технологии мелиорации…, 1989).

Самый распространенный химический мелиорант - это фосфогипс. Фосфогипс – многотоннажный отход при производстве суперфосфорной кислоты. Фосфогипс представляет собой кальциево-серно-фосфорное гидролитически нейтральное удобрение.

Он может служить дополнительным источником обменного кальция в почве. Химический состав фосфогипса сложен и определяется составом сырья и технологией производства.

Концентрация основных составляющих фосфогипса изменяется в следующих пределах:

CaO 27-49%, SO3 32-57% P2O5 0,5-3,7%, MgO 0,03 – 4,0%, Fe2O3 0,05-3,0%, Al 0,1-1,0% B

составе фосфогипса может быть от 0,3 до 1% фтористых соединений, что создает серьезную угрозу загрязнения этим элементом экологических систем. Кроме перечисленных выше элементов в состав фосфогипса входит стронций, поэтому потенциально отход может служить источником загрязнения почвы, растений и пищи. Содержание стронция в фосфогипсе равно 16,3-20,8 мг/кг, весовое соотношение

Ca/Sr составляет 12-18.

При применении фосфогипса, в отличие от кальция, наблюдается устойчивое снижение содержания обменного магния в поверхностных горизонтах и его аккумуляция (относительно кальция) в нижележащих слоях. Это свидетельствует о повышении миграционной способности магния в результате гипсования почв

Многие исследователи отмечают положительное влияние гипссодержащих материалов на физические свойства почвы. Внесение фосфогипса улучшало структурное состояние солонцов. Водопрочность почвенных агрегатов в слое почвы 0-10 см в контроле

составила 35,1%, 10-20 см – 24,4 и 20-30 см – 19,6%. В вариантах с гипсом она была выше:

45,6-57,1%; 45,5-52,7% и 22,0-31,7% .

В Ставропольском крае на солонцовых слитных черноземах внесение фосфогипса снижало плотность почвы до 1,2 г/см3, возрастала водопроницаемость и фильтрация (в 10 раз).

Внесение 10 т/га фосфогипса на обыкновенных черноземах способствовало повышению содержания кальция в ППК с 73% до 75% и снижению натрия с 8% до 5%, а также отмечено уменьшение плотности почвы с 1,39 т/м3 до 1,22 т/м3

При использовании фосфогипса при орошении процесс мезоморфологического перераспределения обменного Na +

ослабляется. Вмещающая масса горизонта Ап, насыщенная Са-мелиорантом, не содействует переходу в нее обменного Na + из остаточных солонцовых структур. Кальций мелиорант, размещенный во вмещающей массе, предохраняет ее ППК от внедрения Na + , который в условиях орошения, после обменных реакций, по видимому, выносится в виде растворенных солей Фосфогипс как химический мелиорант играет большую роль в изменении реакции сре-

ды.

Фосфогипс как серосодержащее удобрение оказывает положительное влияние на такие бобовые культура как люцерна, горох, вика а также на крестоцветные – рапс, капусту, брюкву. Зерновые культуры, и в первую очередь пшеница, также положительно отзываются на внесение фосфогипса. В растениях при недостатке серы накапливается небелковый азот и снижается отзывчивость на азотные удобрения.

Вопросы для самоконтроля

1. Классификация солонцов
2. Декальцификация почвы
3. Мелеоративная обработка солонцов
4. Применение фосфогипса на солонцах
5. Влияние фосфогипса на физические свойствапочвы
6. Использование фосфогипса при орошении

Список литературы

Основная литература

1. Денисов Е.П. и др. Эффективное использование орошаемых земель в Поволжье.

Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. – 148 с.

2. Царев А.П. Орошаемое земледелие. (курс лекций).- Саратов, 2007.-255с.

Дополнительная литература

1. Воронин Н.Г. Орошаемое земледелие. М.: Агропромиздат, 1989. – 336 с.

2. Лысогоров С.А., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие /Учебник/. М., 1995. – 502 с.

ТЕМА 7. ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И МЕРЫ ПО ЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ.

Цель: Фитомелиорация орошаемых и нарушенных земель

7.1 Влияние многолетних трав на водно-физические свойства почвы

Перспективный способ воспроизводства деградированных почв – фитомелиорация.

При этом подходе используется природный потенциал растений, что позволяет улучшить плодородие почв при минимальных затратах, используя, в первую очередь, энергию солнца, которая усваивается в процессе фотосинтеза.

Фитомелиоранты позволяют приблизить агрофитоценоз к естественным (природным) экосистемам, что важно с природной точки зрения. Биологические особенности позволяют многолетним растениям осуществлять свою жизнедеятельность более продолжительное время, чем однолетние культуры, и за счет этого полнее использовать факторы окружающей среды.

Ценность многолетних трав определяется положительным воздействием их корневой массы на улучшение водно-физических свойств почвы. Фитомелиоранты оказывают влияние на плотность почвы посредством своей корневой системы, каждая тонна корней в почве снижает плотность в пахотном слое на 0,024 г/см3 , а в подпахотном – на 0,041 г/см3. В пахотном слое интенсивно идет снижение плотности при массе корней более 3,8 т/га, а в подпахотном – уже при массе более 1,0 т/га. Многолетние травы положительно влияют на разуплотнение верхнего пахотного горизонта светло-каштановых почв. Общая плотность слоения верхних горизонтов (0…20 см) светло-каштановых почв после возделывания многолетних трав находится в пределах 1,20…1,30 т/м3.

Установлено, что наибольших значений на каштановых почвах коэффициент структурности достигает под многолетними травами на четвертый год жизни. Самый высокий показатель коэффициента структурности наблюдался под кострецом на третьем году жизни – 7,53, или в 3,1 раза выше, чем на контрольном варианте (ячмень). Под многолетними травами плотность почвы снижалась с 1,26 до 1,06 г/см3 в пахотном слое и с 1,36 до 1,12 г/см3 – в подпахотном. При этом повышалась водопроницаемость черноземов с 112 до 153 мм/час.

При поступлении в почву 12 т/га корневой массы костреца плотность почвы уменьшилась на 7,1%. Удельное снижение плотности почвы от биомассы корней равнялось 15 на 1 т/га. При увеличении количества гумуса на 0,1% плотность снижается в посевах люцерны на 0,013 г/см3 .

Благодаря стержневому строению корня люцерна «разрыхляла» почву на глубину до 30-50 см, обеспечивая биодренаж плужной подошвы. После отмирания корней в почве остаются «ходы», по которым в глубокие слои поступает влага и воздух, почва обогащается свежим органическим веществом, что способствует формированию водопрочной ее структуры.

Важная экологическая характеристика почвенных агрегатов – их водопрочность: почва с прочной структурой хорошо впитывает влагу и аэрируется, хорошо обрабатываются, не подвергаются водной и ветровой эрозии Экспериментальные данные показали, что наибольшая масса сухих корней при трехлетнем возделывании бобовомятликовые смеси накапливалось 8,25–13,95 т/га, что увеличивало количество водопрочных агрегатов на 16,1–22,8%.

Многолетние травы улучшали структурность почвы: под многолетними бобовыми травами она повышалась до 63,7-68,8%, под злаковыми травами до 57,1-57,5%, на старопахотной почве – 52,2%.

Опыты, проведенные на Северо-Донецкой государственной селекционной станции, показали, что многолетние травы трехлетнего возраста на глубине 0–30 см образовывали от 77,8 до 81,9 % водопрочных агрегатов. Исследования проведенные в Заволжье на каштановых почвах показывают, что наибольшее увеличение содержания водопрочных агрегатов наблюдалось под кострецом, житняком и люцерной желтогибридной – в среднем на 19-21%.

По данным многих исследователей, многолетние травы способствуют созданию водопрочной структуры на самых различных тапах почв. Однако продолжительность сохранения структурных агрегатов в большинстве случаев не превышает трех лет, после чего почва возвращается к тому же состоянию, в котором она была до посева трав. В учении В.Р. Вильямса и его последователей утверждалось, что в поле после возделывания многолетних трав почва становится структурной на всю ротацию многопольного севооборота.

Многолетние травы также положительно влияют на фильтрационные свойства почвы. Так, коэффициент фильтрации под люцерной составил в пахотном слое 4,54, в подпахотном – 1,25, тогда как под тимофеевкой – соответственно 1,87 и 0,77, под ячменем – 1,04 и 0,29 .

7.2 Изменение содержания гумуса под многолетними травами

Содержание и запасы органического вещества в почвах традиционно служат основным критерием оценки почвенного плодородия, а в последние годы все больше рассматривается с точки зрения устойчивости почв, как компонента биосферы. Как источник органического вещества многолетние травы незаменимы. Накопление и разложение органического вещества, оставляемого ими в почве, и высвобождение аккумулированных в них минеральных элементов питания существенно повышает плодородие почв).

Под влиянием фитомелиорантов содержание гумуса за четыре года в пахотном горизонте возросло под люцерной на 0,20%, под клевером – на 0,15% и под кострецом безостым – на 0,10%, а в подпахотном – на 0,12, 0,08 и 0,04% соответственно. Валовые запасы гумуса в пахотном горизонте в посевах люцерны увеличились на 5,7 т/га, в посевах клевера – на 4,3 т/га и в посевах костреца – на 2,8 т/га, в подпахотном горизонте – на 2,1; 1,4 и 0,7 т/га соответственно.

Выращивание многолетних трав при орошении в течение четырех лет в свя-

зи с большим до 50-60 т/га накоплением пожнивно-корневых остатков способствовало увеличению выхода гумуса и формированию его положительного баланса в среднем до 8- 10 т/га и повышению содержания гумуса в темно-каштановой почве с 2,7 до 2,9 %. Часть органических веществ, выделяемых живыми корнями (органические кислоты, аминокислоты, сахара, ферменты и многое другое), а также постоянно отмирающие корневые волоски, мелкие корни люцерны превращаются в активный гумус, обогащенный белками. За вегетационный период этих выделений достигает до 10% от веса растительной массы.

Проведенные наблюдения за агрохимическими свойствами почвы показали, что на третий год жизни люцерны содержание гумуса возрастало на 0,18% по сравнению с первым годом жизни трав. Существенно изменялось содержание азота в почве. На третий год жизни люцерны содержание данного элемента возрастало на 1,4 мг на 100 г почвы по сравнению с первым годом. 11.3 Агрохимические свойства почвы Многолетние травы своей корневой системой могут препятствовать вымыванию кальция и магния. Проникая в подпочву и даже достигая материнской породы (особенно бобовые), способны возвращать эти элементы в непропорционально больших количествах обратно в поверхностные слои.

Под злаковым травостоем четвертого года жизни в подземной массе было накоплено 41–51 кг/га CaO, на черноземе выщелоченном после люцерны содержание в ППК кальция и магния увеличилось за четыре года на 4,59 мг-экв, а на фоне костреца безостого – лишь на 2,41 мг-экв/100 г почвы.

За 10 лет жизни козлятника сумма поглощенных оснований повысилась на 4,2 мг экв/100 г в пахотном (0-25 см) и на 3,1 мг экв/100 – в подпахотном (25-40 см) слоях почвы.

Увеличение насыщенности ППК основаниями способствовало изменению кислотных свойств чернозема выщелоченного. Козлятник восточный как биологический мелиорант снижает величину обменной кислотности на 0,8 в пахотном и на 0,65 в подпахотном горизонтах. Гидролитическая кислотность, характеризующую суммарную кислотность почвы снизилась соответственно на 0,9 и 0,84 мг экв/100 г почвы.

После клевера, на дерново-подзолистых почвах, заметно снизилась гидроличическая кислотность (до 1,47 против 2,10 мг-экв/100 г почвы), изменилась обменная кислотность pH KCl (6,03 против 5,80), возросла степень насыщенности почвы основаниями (86 против 79%).

Использование многолетних трав в качестве фитомелиорантов является единственным способом удаления вредных для культурных растений солей из почвы.

Многолетние травы (люцерна, житняк, пырей) на слабозасоленной лугово-каштановой почве выносят из нее 214-273 кг/га водорастворимых солей. На орошаемой темнокаштановой почве содержание солей за четыре года выращивания многолетних трав уменьшилось с 0,23 до 0,18-0,19% от массы сухой почвы, то

есть почвы от слабой степени засоления переходили в незасоленные и не солонцеватые

С урожаем 130 ц/га сена люцерна выносит из почвы, по отношению к общему количеству солей из слоя 0-60 см, хлора - 17,8%, натрия – 1,3%.

Люцерна в период вегетации своей мощной корневой системой выделяет в почву большое количество углекислоты, что ускоряет переход карбонатов в бикарбонаты. Тем самым снижая в почвенно-поглощающем комплексе содержание обменного натрия до 5% при исходном 15-25%. Это повышает количество обменного кальция который, по мнению способствует накоплению органического вещества и стабилизирует содержание перегноя.

Установлено, что возделывание многолетних бобовых трав приводит к увеличению емкости поглощения почв, свидетельствующее о возрастании гумуса. Более всего емкость поглощения почв увеличивалась в ризосфере козлятника восточного (на 17–30 %), люцерны (на 10–30 %), лядвенца рогатого (на 11 %).

Бобовые травы в симбиозе с клубеньковыми бактериями способны накапливать в почве до 300 кг/га и более биологически чистого азота, а благодаря органическим выделениям корневой системы (щавелевая, лимонная, уксусная, янтарная, яблочная и др. кислоты) многие труднорастворимые фосфорные и кальциевые соединения почвы переводятся в подвижные и легкодоступные другим растениям соединения фосфора и кальция, которые перемещаются корневой системой из глубоких слоев почвы в верхние горизонты

Установлено, что в условиях Нижнего Поволжья за счет пожнивно-корневых остатков остается в почве под люцерной двухлетнего пользования до 76,1 кг/га азота, 17,0 кг/га фосфора и до 26,3 кг/га калия. Под эспарцетом соответственно: 80,3; 19,8 и 23,8 кг/га.

Приемы улучшения мелиоративного состояния засоленных и заболоченных земель. При эксплуатации орошаемых земель применяются агротехнические и агромелиоративные приемы, которые предотвращают подъем грунтовых вод выше критической глубины,уменьшают испарение влаги с поверхности почвы и вызывают рассоление орошаемых земель. К важнейшим из них относятся:

1. Создание на поле мощного травостоя, что сокращает испарение с поверхности почвы и уменьшает капиллярный ток воды и миграцию солей в верхние слои почвы. Для этого эффективны посев многолетних трав и использование в севооборотах пожнивных и подсевных культур.

2. Периодическое применение глубокой вспашки и своевременное рыхление почвы после поливов, что нарушает капиллярный подъем воды и увеличивает внутрипочвенное испарение.

3.Капитальная и эксплуатационная планировка полей. Выравнивание поверхности почвы исключает скопление воды в микропонижениях, приводящее к поднятию уровня грунтовых вод, а в микроповышениях к восходящему току влаги, что ведет к ее испарению и пятнистому засолению почвы.

4.Внедрение влагосберегающей технологии возделывания и нормированного режима орошения сельскохозяйственных культур.

5.Восстановление плодородия засоленных и солонцеватых орошаемых земель химическим методом, направленным на вытеснение Na из ППК. В этом случае под зябь через каждые 3-4 года вносится гипс нормой 5-10 т/га или кислые отходы промышленности, содержащие серную, азотную или другие кислоты (лигнин, акрилат).

6.На тяжелых по механическому составу почвах применение горизонтального или вертикального дренажа, удаление солей из корнёобитаемого слоя почвы с помощью промывочных и опреснительных поливов.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие о фитомелиорации
2. Влияние фитомелиорации на водно-физические свойства почвы
3. Влияние фитомелиорации на содержание гумуса
4. Влияние фитомелиорации на агрохимические свойства почвы
5. Удаление вредных солей при фитомелиорации.

Тема 8. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА ПРИ ОРОШЕНИИ (РАЗМЕЩЕНИЕ В СЕВООБОРОТАХ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЕ, СРОКИ И СПОСОБЫ СЕВА, УХОД ЗА ПОСЕВАМИ).

Цель: Изучить различные технологии возделывания риса в зависимости от мелиоративного состояния почвы.

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД РИС.

Задачи обработки почвы рисовых полей:

- освободить пахотный горизонт от избытка влаги, тем самым улучшив аэрацию;
- уничтожить корневища и другие органы вегетативного размножения сорняков;
- создать мелкокомковатую структуру и тщательно выровнять поверхность поля;
- максимально мобилизовать элементы плодородия.

При выборе системы основной и предпосевной обработки почвы необходимо учитывать предшественники, мощность пахотного слоя и его засоренность, степень засоления уровень грунтовых вод, сроки и способы посева.

Основная обработка почвы.

Зяблевую вспашку необходимо проводить вслед за уборкой риса и пожнивных остатков. У вспаханного с осени поля весной быстрее наступает физическая спелость почвы, что позволяет начать раньше ее предпосевную подготовку. Глубина вспашки определяется почвенными условиями: мощностью пахотного слоя и его засоренностью.

Вспашка проводится лемешными или чизельными плугами или дискаторами (ПЛН-4-35; ПЧН-2,2, ПЧН-3,2; БДМ 3х4 (4х4)). На чистых от болотной сорной растительности участках оптимальная глубина вспашки 20-22 см, а на засоренных – 14-16 см. Корневища и клубни при такой вспашке выносятся на поверхность и погибают от морозов или от иссушения в зимне-весенний период. Вспаханные под зябь поля необходимо оставлять на зиму в глыбах.

При проведении зяблевой вспашки необходим контроль ее качества. Хорошо выровненную поверхность можно получить, применяя беззагонно-круговой способ пахоты, при котором на чеке образуется один свальный гребень, и отсутствуют развальные борозды, а также путем разделки свальных гребней и развальных борозд.

Подготовка почвы по сидератам.

Значительное насыщение рисовых севооборотов основной культурой требует повышенного обогащения почвы органическим веществом. Поэтому наряду с многолетними травами и внесением навоза важное значение приобретает выращивание промежуточных культур на зеленое удобрение.

При сухой весне, когда почва сильно уплотнена, предпочтительнее проводить запашку сидерата.

Поверхностная обработка почвы при этом проводится тяжелыми дискаторами БДМ 3х4 (4х4) в 2 следа по диагонали на глубину 10-12 см. При недостаточ-

но качественной заделке зеленой массы в слой почвы 10-12 см и глыбистости нужна дополнительная обработка культиватором-фрезой КФН-3,2 (4,2) в 1 след на глубину 7-8 см. Сроки обработки - середина третьей декады апреля.

Запахивается зеленая масса сидератов в почву плугом ПЛН-4-35 на глубину 14-16 см беззагонно-круговым способом, дающим возможность не деформировать поверхности чеков. Вслед за вспашкой проводится обработка дискаторами БДМ 3х4 на 8-10 см с тем, чтобы не пересушить свежевспаханную почву и не допустить образование глыб, трудно поддающихся обработке. Заделка минеральных удобрений на 8-10 см проводится дискатором или культиватором-фрезой КФН-3,2 (4,2).

Обработка пласта многолетних трав.

Значительное развитие корневой системы многолетних трав обогащают почву органическим веществом, улучшает структуру, увеличивает водопрочность агрегатов. Наиболее рациональный способ подготовки пласта люцерны под рис – весенняя поверхностная обработка, позволяющая сохранить и пополнить запас органических веществ в почве, что особенно важно в условиях орошения.

Пласт трав обрабатывается в конце второй декады апреля дискаторами БДМ 3х4 или чизель-культиваторами КПЭ-3,9 в 2 следа на глубину 10-12 см. Поверхностная обработка должна обеспечить полную заделку зеленой массы люцерны в слой почвы 10-12 см.

Такая обработка пласта трав по данным Шевель С.А., способна увеличить урожайность риса по сравнению с осенней обработкой с 8,0 т до 8,7 т/га.

После обработки проводится эксплуатационная планировка планировщиками Д-719, П-4, или «Мара 50 МД» в агрегате с трактором Т-150К. Вносятся минеральные удобрения с заделкой их в почву на глубину 7-8 см культиватором-фрезой КФН-3,2 или дискатором БДМ 3х4. После заделки минеральных удобрений перед посевом прикатывание почвы проводится движками-выравнивателями МВ-6 в агрегате с катками кольчатыми. Разрыв между обработками пласта и началом затопления не должен превышать 7-8 дней.

Обработка пласта многолетних трав весной должна быть проведена с таким расчетом, чтобы посев и затопление чеков закончить в первой декаде мая.

Поверхностная обработка почвы.

По принятой типовой технологии выращивания риса агрегаты проходят по полю 11-12 раз.

Такие многократные обработки увеличивают энергетические затраты, почва систематически уплотняется; не всегда достигается высокое качество ее подготовки, особенно после весенней вспашки.

При поздней уборке риса, особенно во влажные годы, когда зябь не поднята, возможно, возделывание риса с поверхностной обработкой почвы. Технология подготовки почвы при этом следующая:

1. В зимне-весенний период зачистка поля от соломы.

2. Весной, с началом полевых работ, проводят планировочные работы, после чего почва обрабатывается дискатором БДМ 3х4 в 2 следа или чизельными плугами ПЧН- 3,2 на глубину 10-12 см.

3. Эксплуатационная планировка планировщиками Д-719 или «Мара 50 МД» с трактором Т-150К проводится после обработки почвы. Минеральные удобрения вносятся, например: РУМ, РТТ, Аккорд, Амазоне или туковой сеял- кой по выровненному полю.

4. Норма азотных удобрений увеличивается по сравнению с рекомендуемой для данного предшественника на 20-30 %.

5. Минеральные удобрения заделываются в почву культиватором-фрезой КФН-3,2, дисковой бороной СДТ-3 или дискатором БДМ 3х4 на глубину до 8 см.

6. При поверхностной обработке засоренность злаковой и болотной сорной растительностью значительно выше, чем при основной, что следует учитывать при выборе химических средств борьбы с сорняками.

Предпосевная обработка почвы.

Весной по мере созревания вспаханной почвы ее обрабатывают чизель-культиваторами КРГ-3,9, ЧКУ-4,0, КПЭ-3,9 Б на глубину 12-14 см. Разделка глыбистой поверхности проводится дискаторами БДМ-3х4 в 2 следа в диаганально-поперечном направлении.

На полях, засоренных болотной сорной растительностью, а также с сильно заплывшей и уплотнившейся почвой, необходимо за 6-7 дней до посева провести перепашку зяби на глубину 16-18 см плугами-лущильниками ПЛ-7-25, ППЛ-5-25.

Глыбистая поверхность после перепашки обрабатывается дискатором в сцепке с катком зубовым. На засоленных почвах проводится ранневесеннее боронование зубовыми боронами и глубокое рыхление на 16-18 см. При запаздывании с проведением боронования повышается концентрация солей в корнеобитаемом слое, которая может быть причиной изреживания или полной гибели всходов.

После предпосевного выравнивания планировщиками Д-719 или «Мара 50 МД», вносятся минеральные удобрения, которые заделываются в почву на глубину 8-10 см фрезами, дискаторами или чизель-культиваторами. К началу посева риса поле должно быть полностью выровненным, почва взрыхленной, мелкокомковатой. Заканчивается комплекс мероприятий по предпосевной подготовке почвы прикатыванием с тем, чтобы равномерно заделать семена в почву на глубину до 1,5 см.

Применять послепосевное прикатывание на засоленных землях не следует, так как это приводит к уплотнению почвы, что способствует подтягиванию солей к поверхности и затрудняет промывку их из пахотного слоя.

Планировка и контроль над ее выполнением.

Различают два вида эксплуатационной планировки - *текущую* (ремонтно-восстановительную) и *предпосевную*. Текущая планировка должна проводиться выборочно на отдельных полях рисового севооборота, по мере необходимости. Ежегодно, в период первого затопления, намечают чеки, подлежащие планировке в первую очередь (с сильно деформированной горизонтальной поверхностью).

Качество текущей планировки зависит от точности нивелирной съемки по-

верхности чека, физической спелости почвы и способа контроля за работой планировщиков.

Нивелирование удобно проводить по уплотненной почве - в полях после уборки риса, когда можно получить надежные показатели рельефа поверхности чека.

Планировка чека с высоким качеством работ достигается планировщиками «Мара-50 МД» и «Мара-60 МД».

Предпосевная планировка обычно выполняется планировщиками в 2 следа. Направление движения агрегатов - диагонально-перекрестное.

Минимальная (фрезерная) обработка почвы.

Позволяет за один-два прохода подготовить почву к посеву и исключить такие операции, как чизелевание, перепашку и дискование. Выполняется за 1-2 дня до посева на глубину 6-8 см с одновременной заделкой минеральных удобрений в почву по выровненному как вспаханному, так и невспаханному полю.

Агрегаты: культиватор фрезерный фирм Италии, Белоруссии, КФН-3,2 + Т-150К (ВОМ-1000 мин-1), КФН-4,2 (ВОМ-1000 мин-1). Использование фрезерных машин по невыравненной почве или в ином агрегатировании недопустимо.

Нарезка борозд в чеках для сброса воды из понижений.

Поверхность чеков представляет собой далеко не горизонтальную плоскость. Даже отклонение ± 3 см от нулевой отметки говорит о наличии понижений глубиной 6 см. Фактически отклонения при планировке больше ± 5 см, поэтому понижения, с которых трудно сбросить воду, существенно нарушают принятый режим орошения. В понижениях до 10 см густота всходов уменьшается на 30 % по сравнению с нулевыми отметками, а урожайность, вследствие этого, снижается до 15-20 ц/га. Густоту всходов можно повысить, если осушить понижения в момент повышенной потребности семян риса в кислороде в период получения всходов.

Сброс воды из понижений проводится по бороздам, нарезанным через каждые 10 м после посева риса перед затоплением с выводом их в периферийную канавку чека. Нарезка сети борозд бороздорезом БРН-1 дает возможность сбросить воду на 80 % площади и понизить уровень на оставшихся 20 % на 8-10 см.

Обработка почвы под посев риса с глубокой заделкой семян.

При этом способе посева важно, чтобы семена были заделаны во влажную почву, поэтому все ее обработки должны быть направлены на накопление и сохранение влаги на период получения всходов. Посев риса с глубокой заделкой семян возможен на незасоленных почвах, вспаханных и спланированных осенью предыдущего года.

Предшественники - агромелиоративное поле (*примечание: это поле, на котором производятся специальные мелиоративные мероприятия - планировка поверхности, промывка почвы от солей, гипсование почвы и т.п. Поле мелиоративное на период мелиорации, как правило, не занимается культурой*) и площади,

освободившиеся при уборке раннеспелых сортов риса. Зяблевая вспашка должна проводится на глубину 20-22 см с последующим выравниванием поверхности поля планировщиками осенью.

Фосфорные (двойной суперфосфат или нитроаммофос) и калийные (калийная соль или хлористый калий) удобрения вносятся осенью и заделываются на глубину 0-10 см.

Весной необходимо провести ранневесеннее боронование зубовыми боронами. До посева вносится 1/2 дозы азотных удобрений (сульфат аммония или мочевину), остальная часть - после получения всходов и обработки посевов гербицидами. Азотные удобрения должны быть заделаны в почву пружинными боронами на 7-8 см. В это время также проводятся мелиоративные мероприятия по очистке каналов, нарезка ДСК и т.д.

Срок посева риса в Крыму – третья декада апреля – первая декада мая, когда средняя температура почвы и воды на глубине 5 см достигает 10-12ºС. После посева почва прикатывается: этим приемом достигается лучшее ее прогревание и подтягивается влага из нижележащих горизонтов. Через 6-7 дней после посева проводится боронование средними боронами для уничтожения прорастающих сорняков, при следующем бороновании необходимо учитывать величину ростков риса. При недостатке влаги в период получения всходов возможно проведение 1-2 увлажнительных поливов почвы с быстрым сбросом воды.

Обработка почвы в залитых водой чеках.

Рекомендуется к применению во всех рисоводческих районах в качестве дежурной технологии на случай «непогоды».

Затопление чеков водой. Выполняют в конце апреля - начале мая. Слой воды, соответствующий средней отметке чека, создается не ранее чем за 2 суток до начала обработки; при этом должны быть видны возвышенные участки (более 5-7 см).

Планировка поверхности. Грунт с участков, возвышающихся над водой, перемещают в пониженные. Контроль за срезкой осуществляется по горизонту воды. Выравнивание прекращают после достижения равномерности распределения грунта по плоскости чека.

Агрегаты: грейдерный нож ГН-2,8; МТЗ-82Р; мала-планировщик МПР-4,2+МТЗ-82Р.

Предпосевная обработка почвы. Выполняется на глубину 10-14 см сразу после выравнивания. Количество проходов агрегатов - от одного до трех - до максимального выноса проросших сорняков, клубней и корневищ на поверхность воды и смещения их к краям чеков, получения жидкопластичной консистенции почвы. Глубина слоя воды при обработке не менее 10 см.

Агрегаты: почвенная фреза КФН-3,2 + МТЗ-922, каток-фреза КФ-2,8Н + МТЗ-82Р; дискатор БДМ-3х2 Н+ МТЗ-82 или МТЗ-922.

Выравнивание почвы. Проводится с целью окончательного выравнивания

поверхности поля до отметок ±3-5 см. Глубина слоя воды до 10-15 см. Количество проходов определяется качеством выровненности поверхности. Клубни, корневища, другие вегетативные остатки сорняков, скопившиеся у краев чека, удаляются за его пределы вручную.

Агрегаты: мала-планировщик МПР-4,2 в варианте малавыравнивателя + МТЗ-82Р.

Сброс воды. Выполняется после завершения работ на чеке. Вода отстаивается до полного оседания взвешенных илистых частиц на поверхность почвы (обычно через 48-60 часов после последней операции). Остатки ее отводят в сбросную сеть.

Все работы на чеках, залитых слоем воды, проводятся комплексно (групповым методом) машинами в агрегате с МТЗ-82Р, МТЗ-922 в сжатые сроки – не более чем за 4-5 дней после затопления чека водой.

Использование других энергетических средств нецелесообразно, а гусеничных тракторов - недопустимо. Внесение удобрений и посев риса проводятся: сеялкой центробежной 2-х дисковой в агрегате с МТЗ-82Р или МТЗ-922.

Домашнее задание приведено ниже....

Индивидуальное задание:

Составить систему обработки почвы в поле риса после многолетних трав (с ботаническими, биологическими и технологическими свойствами риса можно дополнительно познакомиться в книге Николаева Е.В. с соавт. «Растениеводство Крыма», выдержка прикреплена в беседе ВКонтакте), технологические карты возделывания риса можно посмотреть с сети интернет.

Культура	Приемы обработки	Календарные сроки	Агротребования (глубина обработки, см)	Орудия
Рис (по пласту многолетних трав)				

ТЕМА 9. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ (РАЗМЕЩЕНИЕ В СЕВООБОРОТАХ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЕ, СРОКИ И СПОСОБЫ СЕВА, УХОД ЗА ПОСЕВАМИ).

Цель: изучить технологию выращивания сои в условиях орошения

Соя – незаменимая культура в орошаемом земледелии, ведь благодаря тому, что с помощью химических средств борьбы во время вегетации культуры, можно уничтожить до 95% всех сорняков, что положительно влияет на фитосанитарное состояние почвы, и на общую ее структуру, а также на последующую культуру в севообороте. Корневая система сои и пожнивные остатки являются источником органики для почвы и для последующих культур, особенно если учитывать, что после сои очень часто в севообороте идут овощи, а избыточное использование химических удобрений в таком случае может негативно повлиять на качество конечного продукта овощной культуры-преемника. Минимальная доля сои, да в целом бобовых, в интенсивной орошаемом севообороте должна быть не менее чем 15%, а оптимальная - 25%.

В качестве предшественника для сои подходят зерновые, кукуруза на зерно, многолетние злаковые травы, овощные культуры, свекла кормовая, сахарная. Нежелательно выращивать сою после подсолнечника и других бобовых, а также вводить сою как монокультуру. Это негативно влияет на качество бобов сои, корневая система сои поражается корневыми гнилями и тому подобное. После сои лучше всего размещать кукурузу, подсолнечник, или овощные, бахчевые культуры.

Почвенно-климатические условия

В условиях орошения хозяйства получают стабильно высокие урожаи сои – 3-5 т/га, с высоким содержанием протеина (до 50%) и масла (до 21%). Соя содержит самые полноценные в зернобобовой группе аминокислоты. А то, что эта бобовая культура может накопить в почве 70-90 кг/га азота, является бесспорным бонусом на южном черноземе и каштановых почвах с низким содержанием гумуса.

В южной зоне выращивания сои на орошаемых землях период с температурой воздуха + 15°С длится 120-145 суток, а сумма среднесуточных температур выше 15°С составляет 2200-2700°С. Общий вегетационный период длится до 230 дней. Это дает возможность производителям сои в полной мере использовать потенциал районированных сортов сои для получения высоких урожаев.

Но в этой зоне лимитирующим фактором является орошение. Ежегодно весенне-летний период в течение 30 дней, а в отдельные годы и до 60 дней продолжается бездождье, которое сопровождается низкой влажностью воздуха и высокими температурами, а это негативно влияет на рост и развитие растений и создает условия для атмосферных засух и суховеев. По многолетним наблюдениям, среднегодовое количество осадков находится в пределах 370 мм, а этого мало для

формирования высокого урожая сои. Высокие стабильные урожаи возможны только в условиях искусственного и своевременного полива в соответствующих оросительных нормах. Грунтовые условия юга Украины максимально подходят для этой культуры. Легкие, пористые, супесчаные почвы, с pH близким к нейтральному, но насыщенные необходимыми элементами – залог хороших урожаев сои. Также не надо забывать о внесении химических мелиорантов, таких как гипс, если этого требует ситуация с засолением.

Подготовка почвы и нормы внесения удобрений

Подготовка почвы под сою в условиях орошаемого интенсивного севооборота включает в себя комплекс мероприятий с максимальной эффективностью операций, чтобы уменьшить нагрузку на почву, комплекс мелиоративных мероприятий, улучшение структуры почвы, защиту от водной эрозии и засоления, уничтожение сорняков химическим способом. После уборки урожая предшественника в зависимости от культуры нужно провести лущения стерни (в случае если предшественник – зерновые культуры) или дискование + боронование в один след. За две недели до проведения основной обработки почвы (обычно в 2 декаде октября) провести опрыскивание гербицидами сплошного действия на основе солей глифосата в норме 2-3 л/га, в зависимости от уровня засоренности поля и имеющихся сорняков. Под основную обработку почвы, вносятся слаборастворимые в воде удобрения суперфос (N-12,5; P2O5 20; S -25,2; CaO – 12; Mg – 1,4%) в норме 80-150 кг/га, возможно внесение сульфата аммония (NH4) 2SO4 в норме 100-200 кг/га, при необходимости гипс (в Ингулецкой оросительной системе необходимо проводить такую операцию ежегодно весной, даже при использовании растительных сидератов), а также органические удобрения хотя бы раз в 2-3 года , в норме 20-40 т/га. Вспашка на глубину 25-27 см с одновременным боронованием, либо, при наличии в хозяйстве современных почвообрабатывающих агрегатов, – обработка на глубину плужной подошвы, с полным зарабатыванием пожнивных остатков.

Существуют также и альтернативные способы обработки почвы такие, как No-Till, и проведение основной обработки почвы без оборота верхнего пласта почвы плоскорезами (безотвальная технология). Применение этих способов земледелия значительно сокращает затраты на обработку почвы, предотвращает ветровую и водную эрозию, улучшает общее фитосанитарное и микробиологическое состояние почвы. Основная проблема в использовании данных технологий – в отсутствии комплекса машин для этих операций, и отсутствие таких специалистов в хозяйствах.

Нельзя обойти стороной и такое уже довольно распространенное явление, как выращивание сои и других пропашных культур (кукуруза, подсолнечник) на капельном орошении. Это позволяет экономить воду (до 10 раз, поливная норма 80-100 м3, а не 800-1000 м3, как на дождевании), контролировать почвенных вредителей с помощью химических средств (вносить инсектициды вместе с поливной водой) и подкармливать растения с помощью фертигации в течение вегетативного периода. В перспективе это позволит перейти на практически экологический способ выращивания этой культуры, ведь при обычном поливе дождеванием более 15% поливной воды рассеивается над поверхностью. Следует также учесть нега-

тивные последствия от водной эрозии, уплотнения и засоления почвы, чрезмерных норм минеральных удобрений, а это все дополнительные расходы, которые отражаются на конечной рентабельности выращивания сои.

Сеют сою, по мере прогревания почвы в 1-2 декаде апреля, оптимальные сроки – до 30 апреля. Предпосевная обработка обычно – культивация на глубину 6-7 см, затем посев с прикатыванием. Густота стояния растений – 650-750 тыс. шт./га.

Вопросы для самоконтроля

1. Морфобиологические особенности сортов сои различных групп спелости.
2. Продуктивность и водопотребление сортов сои различных групп спелости.
3. Способы посева и нормы высева различных сортов сои
4. Агротехника сои в промежуточных посевах.
5. Особенности пищевого режима сои в условиях орошения.

ТЕМА 10. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ (РАЗМЕЩЕНИЕ В СЕВООБОРОТАХ, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, УДОБРЕНИЕ, СРОКИ И СПОСОБЫ СЕВА, УХОД ЗА ПОСЕВАМИ).

Цель: знать технологию возделывания кормовой свеклы на орошаемых землях (размещение в севооборотах, обработка почвы, удобрение, сроки и способы сева, уход за посевами).

Особенности биологии

Вегетационный период кормовая свеклы в 1 год составляет – 125-150дней, что на 25-30 дней меньше, чем у сахарной.

Свекла – растение длинного светового дня, семена прорастают при 3-5°С, жизнеспособные всходы появляются при – 6-7°С, более дружные всходы получаются при 12-15°С. Всходы хорошо переносят кратковременные заморозки – …-3…-4°С. Оптимальная температура для роста и развития – 18-20°С. Рост прекращается, когда среднесуточная температура переваливает за пределы ниже +6°С.

Листья взрослых растений выдерживают кратковременные утренние заморозки до …-6°С, тогда как выкопанные из почвы и неукрытые корнеплоды повреждаются уже при тем-пературе …-2°С, становясь непригодными для зимнего хранения.

Для нормального формирования урожая корнеплодов кормовой свеклы необходима сумма активных температур – 1500-2400°С за вегетационный период в зависимости от особенностей сорта.

Кормовая свекла очень требовательна к влаге. При прорастании семян требуется – 160% воды от сухой массы семени. Наиболее интенсивный рост растений осуществляется при 70%НВ (70% от НВ).

Так как кормовая свекла является высокоурожайной культурой, то из почвы выносит большое количество питательных веществ: с 1т корнеплодов и соответствующим количеством листьев, выносится: азота – 2,5-3кг, фосфора – 0,9-1кг, калия – 4-5кг.

Кормовая свекла требовательна к почвам, она хорошо растет на карбонатных и вы-щелоченных черноземах суглинистого механического состава, с pH=6-7. При pH=5, урожай снижается.

Интенсивная технология возделывания

Наибольшие урожаи корнеплодов кормовая свекла дает при размещении в прифермском севообороте, где применяют повышенные нормы органических удобрений, а рас-ходы на транспортировку урожая сводятся к минимуму. Высокие урожаи получают в овощных севооборотах на пойменных землях.

При выращивании кормовой свеклы в полевых севооборотах лучшими предшественниками считаются: удобренные озимые колосовые, КНЗ, картофель, зернобобовые, многолетние травы (преимущественно при одногодичном их использовании).

Вынос элементов питания 1т корнеплодов и соответствующим количеством листьев составляет: азота – 2,5-3кг, фосфора – 0,9-1кг, калия – 4,5-5кг. Следовательно, это калиелюбивая культура. При низком содержании обменного калия в почве необходимо вносить калийные удобрения в повышенных нормах.

Средние нормы азотных удобрений способствуют формированию большей листовой поверхности и большей массы корнеплодов на почвах всех типов. Завышенные нормы вызывают накопление нитратов выше ПДК (предельно допустимой концентрации), т.е выше 0,5%, и этим ухудшают качество корма.

На почвах с низкой обеспеченностью подвижными формами основных элементов минерального питания проводят корневые подкормки: первую – вслед за букетировкой, вторую – до смыкания рядков. Видовой состав и нормы удобрений в подкормки определяют, исходя из уровня содержания в почве данного элемента питания и уровня планируемого урожая.

После уборки предшественника, немедленно приступают к лущению стерни. При плотной почве, грубостебельных предшественниках и т.д., проводят 2х кратное лущение дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами. После прорастания основной массы сорняков, проводят глубокую вспашку плугами с предплужниками на глубину 27-30см. До наступления зимы, зябь обрабатывают по мере необходимости (при появлении сорняков), по типу полупара. Если нет необходимости обработки, то оставляют зябь до весны.

Рано весной (при наступлении физической спелости почвы) проводят культивацию с одновременным боронованием, с целью выравнивания почвы и сохранения влаги. За 5-7 дней до посева, проводят предпосевную культивацию с боронованием фрезерными культи-ваторами КФТ – 3,6 или другими на глубину – 3-4см.

Для борьбы с сорняками перед посевом одновременно с предпосевной культивацией, вносят гербициды: Эптан – 4-5кг\га, Пеноцил – 1-1,5кг/га, Пирамин – 4-6кг/га. Нитран, Трефлан – за 2 недели до посева с заделкой в почву.

Семена перед посевом калибруют на 2 или более фракции: 3,5-4,5 и 4,5-5,5мм для посева их сеялками точного высева. Семена протравливают: Фентиурам 65% – 4кг/т семян, или ТМТД – 80% – 5-6кг/т или другими.

Сроки посева должны быть ранними, когда температура почвы достигает 6-8°С на глубине 6-8см (одновременно с посевом сахарной свеклы). Посев осу-

ществляют свеклович-ными сеялками точного высева или овощными сеялками с междурядьями – 60, 70см (45см). Сеют сеялкой ССТК – 8 или другими.

Норму высева устанавливают таким образом, чтобы на 1 погонном метре было 12-15 всходов, к уборке должно остаться 5-6 растений, что составляет 70-80тыс корней/га. Глубина заделки семян – 3-4см. Скорость движения агрегата при севе – 4,5км/ч.

Уход за посевами и орошение

После посева кормовой свеклы, поле необходимо прикатать кольчато-споровыми катками. Затем проводят довсходовое сплошное рыхление через 3-5 дней после посева и следующее – через 2-3 дня, легкими боронами или специальными орудиями. До появления всходов, для сплошного, вдольрядкового рыхления в междурядьях, используют культиваторы УСМК – 5,4В или КРН – 5,4 с ротационными рабочими органами (однострочными или двустрочными лапами) или другими.

При образовании 1 и 2 пары настоящих листьев, и наличием на погонном метре не менее 12 растений, проводят боронование всходов средними боронами, при этом уничтожается 5% свеклы и 70-80% сорняков, а если есть необходимость, то проводят химическую об-работку против сорняков гербицидами Бетанол, Фюзилад – 2-3л/га, Набу – 2-3кг/га, Тарго – 1-2кг/га.

В фазе 2-3 пар настоящих листьев, проводят прореживание, чтобы сформировать оптимальную густоту стояния растений на 1га (70-80тыс шт/га). Прореживание проводят вдольрядковыми прореживательми или культиваторами, с установленными на них прореживателями для поперечной букетировки. Букетировку проводят при наличии на погонном метре 12 и более растений. При букетировки применяют следующие схемы: вырез – 10см, букет – 10см или 15х10, при этом в букете должно оставаться по 1 растению. Если есть необходимость, чтобы в букете оставалось 2 растения, то схема применяется – 15х22 или 25х20.

Далее проводят междурядное рыхление и обработки. Большой вред всходам кормовой свеклы наносят болезни (пероноспороз, мучнистая роса, ржавчина), вредители (проволочники, свекловичные долгоносики, блошки). Для борьбы с ними проводят опрыскивание посевов Трусбаном – 1,5кг/га, Фтолофосом и другими.

В районах с недостаточной влагообеспеченностью во второй период роста и развития свеклы проводят орошение с поливной нормой – 600-700м³/га.

Уборка

Убирают свеклу чаще всего вручную поздно осенью при пожелтении нижних листьев. Разработан комплекс машин и для механизированной уборки, но перед ней, сначала ска-шивают листья, которые используют для заготовки корма,

при этом у части корнеплодов срезаются головки, а у некоторых остаются черешки листьев длиной 5-8см. Корнеплоды убирают РКС – 4, РКС – 6, НКК – 6 или другими. Для подкапывания и уборки корнеплодов, также, используют картофелекопалку и переоборудованный картофелеуборочный комбайн. При использовании картофелекопалки корнеплоды убирают вручную, а картофелеуборочным комбайном корнеплоды подбирают и загружают в транспортные средства.

Хранение корнеплодов

Корнеплоды, перед закладкой на хранение в бурты, перебирают и удаляют порезанные, битые, подмороженные и подвяленные. Ширина бурта – 2,5-3м, высота – 1,2-1,5м (до 2м), длина – 25-30м. Корнеплоды лучше сохраняются, когда устраивают нижнюю (в виде продольной канавки в 25-30см) и верхнюю вентиляции. Сверху покрывают деревянной решеткой. Бурты укрывают слоем земли по гребню 10-30см, а у основания – 20-50см, затем слоем соломы – 20-50см. При наступлении морозов бурты окончательно укрывают землей слоем по гребню – 10-15см и у основания – 10-20см. Если бурты сразу укрыть соломой, то вследствие впитывания ею испаряющейся влаги увлажняется прилегающий к ней слой корнеплодов, и они быстро загнивают. Толщину слоя земли и соломы рассчитывают, исходя из зимнего промерзания грунта. Время от момента складирования свежеубранных корнеплодов в бурты до их укрытия землей должно составлять не более 2 суток.

Культура маточной свеклы и высадков

Корнеплод кормовой свеклы, предназначенный на маточник, должен иметь диаметр не более 8см в соответствии с требованиями конструкции высадкопосадочных машин. Диаметр корнеплода зависит от густоты растений, которая должна быть не менее – 160-180тыс/га, а на плодородных и обеспеченных влагой почвах – до 220тыс/га. Выход корнеплодов с 1га посева должен быть не менее чем на 4-5га семенников. Выкопанные корнеплоды немедленно укладывают в хранилища или бурты, так как подвяленные корнеплоды плохо хранятся и дают много “упрямцев”.

В южных районах страны возможен безвысадочный способ семеноводства. Семена в этом случае созревают более дружно, чем при весенней посадке маточников, и на 8-10 дней раньше; себестоимость их в 2-2,5 раза ниже. Уборка семян кормовой свеклы не отлича-ется от уборки семян сахарной.

Вопросы для самоконтроля

1. Биологические особенности свеклы: требования к температуре, к влаге, свету, почве
2. Выращивание при орошении
3. Вегетация
4. Севооборот

5. Удобрение
6. Обработка почвы
7. Посев
a. Подготовка семян
b. Сроки посева
c. Способы посева
d. Нормы высева
e. Глубина посева
f. Рассадный способ выращивания
8. Уход за посевами
9. Уборка урожая
10. Хранение
11. Базовая технология выращивания
12. Выращивание кормовой свеклы на семена
a. Культура маточной кормовой свеклы
b. Культура семенников

ЗАТРАТЫ ВРЕМЕНИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельное изучение дисциплины «Орошаемое землеелие» может быть успешным лишь при систематических занятиях по учебному графику. В нем указывают планируемые сроки проработки каждой темы, выполнения и представления контрольных заданий. При составлении графика целесообразно придерживаться следующих затрат учебного времени на изучение дисциплины, установленных с учетом материала, изложенного в рекомендуемой литературе.

Таблица 1

Примерные затраты учебного времени по темам дисциплины в часах

	Название темы	Всего	Самостоятельно	С преподавателем	
				лекции	практические
3	Научные основы и системы орошаемого земледелия	54	44	4	6
4	Особенности технологии выращивания сельскохозяйственных культур в орошаемом земледелии	54	46	4	4
Всего часов (с учетом СМ выделяемой на экзамен – 36 ч.)		108	90	8	10

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Основная:

1.1. Воронин Н.Г. Орошаемое земледелие. – М.: Агропромиздат, 1989. – 336 с.

1.2. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие. –М.: Колос, 1981. – 382 с.

1.3. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Практикум по орошаемому земледелию. – М.: Агропромиздат, 1985. – 128 с.

1.4. Научно обоснованная система орошаемого земледелия/Под ред. В.И. Остапова – К.: Урожай, 1987. – 192 с.

1.5. Научно обоснованная система земледелия республики Крым/Под ред Е.В. Николаева, В.П.Гордиенко. – Симферополь, 1994. – 352 с.

1.6. Научно обоснованная система земледелия Крымской области. – Симферополь, 1987. – 336 с.

1.7. Орошаемое земледелие / Под ред. В.И. Остапова – К.: Урожай, 1987. – 280 с.

1.8. Справочник по орошаемому земледелию/Под ред. В.И. Остапова – К.: Урожай, 1989. – 256 с.

1.9. Справочник по орошаемому земледелию/Под ред. В.И. Остапова – К.: Урожай, 1984. – 192 с.

1.10. Справочник по орошаемому земледелию Степи Украины/А.О.Лымарь, В.М.Махно. – Одесса: Маяк, 1983. – 208 с.

1.11. Указ президента Украины «Про основні напрями розвитку агропромислового комплексу України». – 1 Економіка АПК – 1998, № 5.

1.12. Ушкаренко В.О. Зрошуване землеробство. – К.: Урожай, 1994. –326 с.

2. Дополнительная:

2.1. Алешин Е.П., Конохова В.П. Краткий справочник рисовода. – М.: Агропромиздат, 1986. – 253 с.

2.2. Защита орошаемых земель от эрозии, подтопления и засоления/Под ред. Т.Н.Хрусловой. – К.: Урожай, 1991. – 208 с.

2.3. Лысогоров С.Д. Программирование урожаев при орошении. –К.: Вища шк., 1987. –87 с.

2.4. Лысогоров С.Д., Кириченко В.П. Формирование урожая полевых культур при орошении. – М.: Агропромиздат, 1991. – 236 с.

2.5. Мелиорация на Украине/Под ред. Н.А.Гаркуши. – К.: Урожай,1985. – 376 с.

2.6. Механічний обробіток грунту в землеробстві/ За ред.. І.Д.Примака. – Біла Церква, 2002. – 320 с.

2.7. Мінімалізація обробітку грунтів України/Рекомендації. – Харків, 2004. – 48 с.

2.8. Обеспечение экологической надежности мелиоративных объектов/Под ред. Б.П.Карука. – К.: Урожай, 1987. – 224 с.

2.9. Орошаемое полеводство/ Сост. Е.В.Николаев. – Симферополь: Таврия, 1984. – 192 с.

2.10. Орошение: Справочник/Под ред Б.Б.Шумакова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 415 с.

2.11. Ромащенко М.І., Балюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи

поліпшення. – К.: Видавництво „Світ”, 2000. – 114 с.

2.12. Сівозміни на зрошуваних землях: Методичні рекомендації. – К.: Аграрна наука, 1999. – 40 с.

2.13. Тищенко П.В. «Служба урожая» в системе орошения. – Симферополь: Таврия, 1988. – 128 с.

2.14. Химические меры борьбы с сорняками/Под ред.. В.П.Гордиенко. – Симферополь, 2004. – 128 с.

2.15. Эффект орошения. – М.:ВО «Агропромиздат», 1987. – 72 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru

2.Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» http://e.lanbook.com/ Электронная 3.библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru

4.Электронная библиотечная система «IPR books» http://www.iprbookshop.ru

«ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»
Методические рекомендации
для самостоятельной работы обучающихся
Составители: Томашова Ольга Леонидовна,
Ильин Александр Валерьевич,
Пичугин Александр Модестович
Подписано к печати «___» _____ 2020 г.
Формат _____, объем _____ п.л.
Заказ № _____Тираж _____экз.
Отпечатано в АТА, г. Симферополь