

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 22.09.2020 12:57:43

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Институт землеустройства и агротехнологий

Квасникова М.С.

## ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Учебное пособие

для обучающихся направления подготовки

35.03.04 Агрономия

Уссурийск 2019

УДК 631.5

ББК 41.4

И 731

Рецензент: Е.А. Журавлева, начальник отдела сельского хозяйства  
управления экономики администрации Михайловского муниципального  
района

Т.В. Наумова, канд.с.-х.наук, доцент, доцент кафедры землеустройства

Интенсивные технологии в современных системах земледелия: учебное  
пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агронимия  
ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост.  
М.С.Квасникова – Уссурийск, 2019. – 100с.

Учебное пособие «Интенсивные технологии в современных системах земледелия» представляет собой учебное издание, предназначенное для реализации требований к уровню подготовки и методике освоения знаний, направленное на развитие навыков самостоятельной работы обучающихся и способствующее более успешному освоению профессиональных компетенций. Основной целью учебного пособия является расширение, углубление знаний обучающихся и лучшее освоение дисциплины.

Учебное пособие состоит из раздела теоретического материала, заданий для самостоятельной работы и методики выполнения практических занятий.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

© Квасникова М.С., 2019

© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019

## Оглавление

Введение.....	5
1. Содержание и план написания курсовой работы.....	6
2. Понятие о системах земледелия.....	8
3. Интенсивные технологии их особенности и принципы	11
4 Тематика и методические указания для проведения практических занятий.....	17
Занятие 1. Общее понятие об интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.....	18
Занятие 2. Оценка климатических и почвенных условий основных сельскохозяйственных зон края	22
Занятие 3. Особенности роста и развития культуры. Принципы программирования урожайности.....	24
Занятие 4. Расчет величины потенциальной урожайности (ПУ) по фотосинтетической активной радиации (ФАР) и коэффициенту использования ФАР.....	27
Занятие 5. Определение коэффициента и эффективности использования фотосинтетически активной радиации при фактической урожайности .....	32
Занятие 6. Расчет действительно возможной урожайности по влагообеспеченности посевов.....	36
Занятие 7. Расчет суммарного водопотребления и достатка влаги за период вегетации культуры в условиях Приморского края.....	39
Занятие 8. Определение действительно возможной урожайности по гидротермическому показателю.....	42
Занятие 9 Организация системы севооборотов.....	44
Занятие 10. Составление плана освоения и ротационной таблицы севооборотов.....	49
Занятие 11. Система обработки почвы.....	52
Занятие 12. Расчет норм удобрений на запрограммированную урожайность .....	56
Занятие 13. Система защиты растений от вредных организмов и ее экологичность.....	61
Занятие 14. Расчет основных фитометрических показателей и нормы посева под запрограммированную урожайность .....	63
Занятие 15. Посевные качества семян и методы ее определения.....	71

Занятие 16.	Основы системы семеноводства.....	75
Занятие 17.	Расчет биологической урожайности по элементам структуры урожаев различных культур .....	76
Занятие 18.	Разработка оптимальной технологии возделывания данной культуры для получения запрограммированной урожайности.....	80
Список литературы.....		84
Приложения .....		85
Тестовые задания.....		94

## Введение

Интенсивная технология в сельском хозяйстве – современная технология производства, обеспечивающая увеличение выпуска продукции за счет повышения урожайности путем более полной реализации биологического потенциала культур на базе широкого использования современных факторов интенсификации, обеспечивающая сохранение окружающей среды.

Большую роль в разработке теории интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур сыграли современные исследования ученых А.А. Ничипоровича, И.С. Шатилова, П.П. Лукьяненко, Ф.М. Куперман, И.Г. Калининко, А.И. Бараева и др.

В настоящее время системы земледелия имеют ландшафтную направленность и приспособленность производства продукции к агроландшафтам. Отличие интенсивной технологии от обычной состоит в том, что она в большей степени учитывает биологические особенности и потребности культуры, стремясь удовлетворить их на всех этапах формирования урожая за счет дополнительных вложений. Внедрение интенсивных технологий предусматривает повышение уровня культуры земледелия, применения высоких доз удобрений, интегрированной системы защиты растений.

Современные интенсивные агротехнологии высокоэффективны лишь при умелом применении полного комплекса рекомендованных агроприемов в финансово-дееспособных хозяйствах разного уровня, в т.ч. и в фермерских хозяйствах. Эти технологии представляют собой качественный скачок в создании сортов и подготовке почвы, в насыщенном технологическими операциями уходе за посевами. Для большинства фермерских хозяйств больше подойдут интенсивные агротехнологии возделывания полевых культур.

## **1. СОДЕРЖАНИЕ И ПЛАН НАПИСАНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа является необходимым элементом теоретической и практической подготовки агронома, одной из форм самостоятельной, учебной и исследовательской работы студента.

Целью курсовой работы является углубление и закрепление студентами теоретических знаний, овладение методикой разработки мероприятий по выращиванию высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях, методикой расчетов потенциальной и действительно возможной урожайности, разработкой системы удобрений под программируемую урожайность, определением основных фитометрических показателей, биологической урожайности по элементам структуры урожая.

В курсовой работе должно быть отражено современное состояние и перспективы возделывания культуры в стране, в крае, в хозяйстве, ее значение, задачи по увеличению производства продукции. Для выполнения курсовой работы требуется глубокое изучение специальной литературы, список должен содержать перечень работ, вышедших за последние 5-10 лет и включать не менее 10 источников, которые должны быть правильно оформлены в соответствии с современными требованиями.

### **Примерная тематика курсовых работ.**

Разработка интенсивной технологии возделывания (название культуры) озимой, яровой пшеницы, овса, ячменя, кукурузы, гречихи, картофеля, сои, сахарной свеклы, риса, кормовых корнеплодов, однолетних и многолетних трав и других полевых культур в условиях (район, хозяйство, край).

Тему курсовой работы по интенсивным технологиям студенты выбирают сами или под руководством преподавателя на 4-ом курсе, перед началом производственной практики и после знакомства с дисциплиной

«Растениеводство», а пишут после прохождения производственной, научно-исследовательской и преддипломной практик .

Студенты выбирают ту культуру, которая имеет наибольшее значение в данном хозяйстве, или по которой они пишут выпускную квалификационную работу, или писали курсовую работу по растениеводству.

Выполненную курсовую работу сдают в восьмом семестре, т.е. на 4-ом курсе после прохождения целого ряда общепрофессиональных и специальных дисциплин, всех практик, за месяц до начала экзаменационной сессии. Защищают курсовую работу перед комиссией.

Примерные расчеты, необходимые для выполнения курсовой работы студенты выполняют на практических занятиях. Данные, полученные при выполнении курсовой работы, в дальнейшем, могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### **План изложения курсовой работы:**

#### Введение

1. Природно-экономические условия хозяйства и их соответствие биологическим особенностям культуры.
2. Особенности современных систем земледелия и их адаптивно-ландшафтный характер.
3. Понятие об интенсивных технологиях, их особенностях и условиях применения.
4. Факторы интенсивных технологий и возможности их использования в данном хозяйстве.
5. Севообороты, рекомендуемые или внедренные в хозяйство и их характеристика.
5. Система обработки почвы в севообороте.
6. Организации защиты растений в хозяйстве.

7. Программирование урожайности, как один из факторов интенсивной технологии и принципы программирования, их характеристика.
8. Расчет уровней урожайности:
  - Расчет потенциальной урожайности по приходу ФАР за период вегетации данной культуры.
  - Определение действительно возможной урожайности по влагообеспеченности посевов.
  - Расчет суммарного водопотребления за период вегетации.
  - Определение действительно возможной урожайности по гидротермическому показателю.
  - Определение основных фитометрических показателей и расчет весовой нормы посева.
  - Расчет биологической урожайности по элементам структуры урожая.
  - Расчет системы удобрений на запрограммированную урожайность.
9. Посевные качества семян данной культуры, расчет нормы посева.
10. Система семеноводства. Определение площади участков.
11. Разработка интенсивной технологии возделывания данной культуры.
12. Система обустройства кормовых угодий в хозяйстве
13. Выводы и предложения.
14. Список использованной литературы.

## **2. ПОНЯТИЕ О СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Учение о системах земледелия возникло во второй половине восемнадцатого века. По мере развития с\х производства учение о системах земледелия совершенствовалось. Система представляет не механический набор, а совокупность определенным образом взаимосвязанных и



взаимодействующих между собой элементов и подсистем, и носит целенаправленный и целесообразный характер.

Элементы в системе всегда определенным образом упорядочены, следовательно, система – это не беспорядочный набор элементов, а упорядоченная совокупность подсистем и элементов данного количества. Таким образом, система – это относительно обособленная и упорядоченная совокупность обладающих особой связностью целенаправленно взаимодействующих элементов, способных реализовать заданные целевые функции.

Выдающийся ученый А.В. Советов считает, что под системами земледелия следует понимать разные формы, в которых выражается тот или иной способ земледелия. Русские ученые - агрономы и практики сельского хозяйства внесли большой вклад в развитие учения о системах земледелия. Термин «системы земледелия» определяется как комплекс взаимосвязанных организационно – экономических, агротехнических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на повышение плодородия почвы с целью получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Составные части этой открытой системы взаимосвязаны между собой и с природной средой. Благодаря солнечной энергии, приходящей на поверхность определенного агроландшафта, в процессе фотосинтеза создается урожай с\х культур.

Предметом исследования системы земледелия являются методы и технологические производства продукции растениеводства, адаптация их к различным природным и социальным условиям. Поскольку современное земледелие многокомпонентная система, то её составные части находятся во взаимодействии с внешней средой. Система земледелия относится к открытым системам, характеризующимся постоянным обменом вещества и энергии.

Объектом исследования в системах земледелия являются разнообразные связи элементов между собой, агроландшафтами, материально – техническим и финансовым обеспечением, погодными условиями, спросом и предложением продукции на рынке. Одна из важнейших связей в системе земледелия – связь между ландшафтами и растением, изучение которой не позволяет оценить пригодность различных агроландшафтов для возделывания с\х культур.

Технология возделывания с\х культур, воспроизводство плодородия почвы, обеспечения экологической безопасности среды – это звенья систем земледелия. Современные системы земледелия характеризуются значительным варьированием интенсивности использования старопахотных земель. Из современных систем земледелия наиболее распространены: зональные, адаптивно- ландшафтные, альтернативные и интенсивные системы. Каждой зоне, району присущ свой природный комплекс: климат, почвы, уровень солнечной радиации, количество тепла и осадков, рельеф местности, растительный покров, водные ресурсы, влияющие на земледелие и все сельское хозяйство.

Зональная система земледелия – это система, все звенья которой: структура посевных площадей, севообороты, способы обработки почвы и посева, нормы, сроки и способы внесения удобрений, меры борьбы с сорняками, вредителями и болезнями, семеноводство, тщательно учитывают и наиболее полно реализуют местные почвенно – климатические и материально – технические ресурсы. Эта система должна соединять в себе новейшие достижения науки и практики по размещению, специализации, организации и технологии производства растениеводческой продукции.

Все зональные системы земледелия должны базироваться на законах земледелия, иметь почвоохранную направленность, состоять из новейших энергосберегающих и почвозащитных технологий, создающих условия для высокопроизводительного труда, быть экономически эффективными.

Объектами исследования в системах земледелия являются взаимосвязи между основными звеньями: системами севооборотов, удобрениями, обработки почвы, защиты растений, семеноводства, мелиорации, технологиями возделывания культур, а также между элементами системы.

Рациональное размещение с\х культур по элементам агроландшафта непременное условие адаптивно – ландшафтной системы земледелия. Адаптация культур к различным агроландшафтам предполагает возделывания их в наиболее благоприятных условиях, удовлетворяющих потребности растений в земных факторах.

Познание этих взаимосвязей позволяет размещать культуры по ландшафтам в соответствии с требованиями с\х культур, обеспечивать экономическую безопасность агроландшафтов. При этом важно обосновать специализацию хозяйства с учётом потребности общества в продукции растениеводства. Они должны включать:

- высококачественное и своевременное выполнение всех агротехнических мероприятий;
- систему подготовки семенного материала;
- использование биометодов в борьбе с вредными организмами;
- освоение интенсивных технологий возделывания культур.

Главной задачей современных систем земледелия является получение высоких устойчивых урожаев и валовых сборов зерна и другой с\х продукции на основе более рационального использования земель, удобрений и других ресурсов, повышения плодородия почвы.

### **3. ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИХ ОСОБЕННОСТИ И ПРИНЦИПЫ**

*Интенсивная технология* – напряжение усилия в растениеводстве, обозначает применение все более эффективных средств производства (интенсивных сортов и гибридов, эффективных пестицидов, регуляторов

роста, удобрений, биологических и агротехнических методов защиты растений, современной техники) и технологических процессов, использование передовых методов организации труда, достижений научно-технического прогресса.

Для полного осуществления интенсивной технологии нужна высокая культура земледелия – эта технология эффективна, когда все организационно-технологические операции выполняются своевременно и высококачественно. Это гарантирует получение высоких урожаев даже при сложных погодных условиях.

Для реализации интенсивной технологии требуются дополнительные знания и умения, которыми должны овладеть студенты, специалисты АПК, фермеры, все те, кто заинтересован в результатах собственного труда, видит реальные перспективы. Эти технологии обеспечат повышение общей культуры земледелия, значительный рост урожайности, повышение качества продукции и производительности труда.

Для успешного применения интенсивной технологии необходимо овладеть ее научными основами, уметь управлять ее факторами, т.е. знать, почему, когда, как надо применять тот или иной агроприем с учетом биологии развития растений и зональных условий.

Факторы:

1. Установление научно-обоснованного уровня планируемого урожая с учетом природных ресурсов зоны и лимитирующих факторов, плодородия почвы, возможностей сорта (программирование урожая).

2. Выбор сорта с учетом его биологического потенциала, пригодности для возделывания по интенсивной технологии: внесенный в Госреестр или перспективный, высокоурожайный интенсивного типа, с хорошим качеством зерна, отзывчивый на высокий агрофон, устойчивый к полеганию, вредителям и болезням.

3. Высокие требования к посевному материалу. Семена должны быть только высокого класса посевного стандарта(ос,эс) . Такие семена

обеспечивают высокую полевую всхожесть и выживаемость растений к уборке. Использование первоклассных семян позволяет правильно определить норму высева с расчетом на конечную предуборочную густоту продуктивных стеблей и продуктивность каждого растения. Семена должны быть инкрустированы.

4. Размещение посевов по лучшим предшественникам в системе севооборотов с учетом зональных условий и по агроклиматическим зонам.

5. Дифференцированная обработка почвы с учетом биологических особенностей. Высокие требования к качеству обработки почвы: хорошее измельчение почвы, выравненность поверхности, сохранение влаги в почве.

6. Технологическая дисциплина сроков и качество работ на основе комплексной механизации. Оптимальные сроки посева с учетом биологических требований культуры, сорта и климатических условий зоны возделывания.

7. Управление развитием растений (формирование величины урожая и качества зерна). Это достигается внесением в нужных количествах макро и микроудобрений. Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку почвы, микроудобрения при подготовке семян, а азотные удобрения – дробно, в определенные этапы органогенеза, в период вегетации по результатам почвенной и растительной диагностики – этим достигается более полное использование удобрений при формировании урожая хорошего качества, и оптимальное обеспечение минеральным питанием по фазам развития растений.

8. Биологический контроль роста и развития растений по фазам роста и этапам органогенеза. При этом могут быть учтены полевая всхожесть, густота стояния растений, число продуктивных стеблей, развитых цветков, завязавшихся зерен, возможная масса 1000шт. семян. Учет этих факторов позволяет определить необходимость применения тех или иных агроприемов.

9. Интегрированная защита растений от болезней вредителей и сорняков, применение регуляторов роста.

10. Биологическое обоснование сроков начала, продолжительности и способов уборки урожая. От этого зависит полнота сбора выращенного зерна и сохранение его качества. Необходимо проводить учет биологического и фактического урожая.

11. Контроль за качеством выращиваемого зерна.

12. Своевременное и качественное выполнение технологических приемов по защите почв от эрозии, накоплению влаги, созданию благоприятных условий для развития растений.

Для получения высокого экономического эффекта от применения интенсивной технологии нужна полная реализация всех намеченных мероприятий.

До выхода в поле необходимо: составить паспорт поля, в котором приводятся агрохимические показатели почвы (содержание азота, фосфора и калия, микроэлементов, рН почвенного раствора) и фитосанитарное состояние поля (засоренность, распространение болезней, вредителей); составить план комплексного применения средств химизации, где указать дозы и виды удобрений, нормы пестицидов и ретардантов, подготовить органические и минеральные удобрения, микроудобрения и другие химические средства; своевременно и тщательно подготовить сельскохозяйственную технику. Успешное применение интенсивных технологий требует новых агрономических знаний, поэтому необходимо ежегодное обучение кадров.

Применение интенсивных технологий сельскохозяйственных культур предполагает использование больших доз азотных удобрений, пестицидов и ретардантов, что не должно идти во вред природе. В борьбе с сорняками главную роль должна принадлежать агротехническим приемам обработки почвы и вспомогательная – гербицидам, которые должны вноситься локальным способом. Локальное внесение гербицидов на посевах культур в

3 раза уменьшает их расход. Применение правильно подготовленных органических удобрений значительно уменьшает потребность в минеральном азоте. Следует шире использовать биологический азот. Большая роль принадлежит биологическим мерам защиты растений.

Первостепенной задачей является правильное, грамотное распределение химических средств.

Разрабатывая систему агротехнических мероприятий при интенсивной технологии необходимо учитывать основные законы земледелия и растениеводства.

Одним из факторов интенсивной технологии является программирование урожайности.

В связи с переходом сельскохозяйственного производства на рыночную экономику, программирование должно быть направлено на получение не рекордной, а прибыльной урожайности с обязательным учетом качества продукции. Поэтому программированию урожая должно рассматриваться как составная часть ресурсосберегающих и экологически безопасных агротехнологий.

В основе программирования лежит требование удовлетворения потребностей растений в жизненно важных ресурсах для получения заданной урожайности с определенными параметрами качества.

Программирование урожайности полевых культур проводят только в теххозяйствах, которые применяют высокие и интенсивные агротехнологии.

Под программированием урожайности понимают разработку научно-обоснованного комплекса взаимосвязанных мероприятий по возделыванию полевых культур, своевременное и качественное выполнение которых, обеспечивает получение заранее рассчитанных ее уровней с определенным допуском колебаний. При этом предполагается повышение почвенного плодородия и производительности труда.

Методика программированного получения урожайности базируется на 10 принципах, которые были сформированы И.С. Шатиловым, который

обосновал экологические, биологические и агротехнические условия программирования урожая.

Первые 5 принципов предназначены для определения величины возможного урожая:

- ☑ Определение потенциально возможной урожайности (ПУ) по приходу ФАР и использование ее посевами, т.е. определение КПД ФАР. В практической работе необходимо стремиться к увеличению коэффициента использования ФАР посевов за счет подбора культур, повышения уровня агротехники, внедрения новых высокопродуктивных сортов и постоянного совершенства технологии возделывания.
- ☑ Определение урожайности по биоклиматическим показателям. Определение возможного урожая по величине биоклиматических показателей имеет практическое значение при подборе культур и сортов в севооборотах в целях наиболее полного использования вегетационного периода, максимальной аккумуляции солнечной энергии и получения максимальных сборов продукции.
- ☑ Определение действительно возможной урожайности по влагообеспеченности посевов. Необходимо добиваться увеличения эффективности использования растениями запасов почвенной влаги и атмосферных осадков путем повышения влагоемкости почвы, улучшения ее физических свойств, уменьшения поверхностного стока, правильного применения органических и минеральных удобрений.
- ☑ Определение фитометрических показателей посевов. Величина биологического урожая зависит от размера фотосинтезирующей поверхности и степени преобладания интенсивности фотосинтеза над дыханием. Необходимо, прежде всего, выдерживать заданную густоту стояния растений, в зависимости от культуры, сорта и условий возделывания, обеспечивающую оптимальную структуру посева.



☑Определение потенциальных способностей культуры и сорта.

Необходимо учитывать, что различные сорта по-разному реагируют на нормы высева, дозы и соотношения основных элементов питания.

Остальные принципы составляют технологическую схему программированного возделывания культуры.

*Шестой принцип* –разработка системы удобрения с учетом эффективного плодородия почвы и потребности в питательных веществах, обеспечивающих получение запрограммированного урожая высокого качества.

*Седьмой принцип* – разработка комплекса агротехнических мероприятий для каждой культуры и сортовой агротехники.

Комплекс агротехнических мероприятий должен обеспечить наилучшие условия для роста, развития растения и формирования урожая. Технические приемы и операции должны быть взаимосвязаны, проводиться своевременно и высококачественно.

*Восьмой принцип* разработка комплексных мер по борьбе с болезнями и вредителями растений.

*Девятый принцип* состоит в необходимости правильного применения основных законов научного земледелия и растениеводства.

*Десятый принцип* требует наличия соответствующих экспериментальных данных, широкого использования ЭВМ, что позволяет наиболее точно определить оптимальный вариант комплекс мероприятий, обеспечивающего получение запрограммированного урожая.

#### **4. ТЕМАТИКА И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

##### **ЗАНЯТИЕ 1: ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**ЗАДАНИЕ:** 1.Изучить по литературным источникам принципы интенсивных технологий, понятие и их сущность.

2. Записать в тетради все факторы интенсивных технологий.

3. По индивидуальному заданию составить технологическую схему возделывания определенной культуры в условиях данной агротехники в хозяйстве и заполнить паспорт поля.

4.Записать фазы роста,развития и этапы органогенеза изучаемой культуры, их характеристику и заполнить таблицу.

Задание выполняется в течение 4 часов. Каждому студенту выдается задание для составления интенсивной технологии возделывания той или иной культуры (желательно той культуры, по которой студент будет писать выпускную квалификационную работу).

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1.Щегорец О.В. Соеводство: учебное пособие. –Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО» 2002 – 210...212с.

2. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под. ред. Н. В. Парахина. –М.: КолосС 2010–334с.

В результате изучения всего материала необходимо заполнить таблицу 1, 2, 3.

При заполнении операционной технологии необходимо использовать новую современную технику, новые гербициды и другие пестициды.

**Таблица 1 – Технологическая схема возделывания культуры**

Операции	Условия проведения операций	Агротехнические требования	Сроки проведения работ, фазы роста и развития культуры	Машины и оборудование

Технологическая схема выращивания должна включать в себя весь комплекс факторов: выбор предшественника под заданную культуру, систему внесения удобрений, обработку почвы, подготовку семян к посеву,

посев, уход, систему защиты от сорняков, болезней и вредителей, своевременную уборку урожая товарной и нетоварной части, подготовку к хранению и хранение.

**Таблица 2 – Интегрированная система защиты растений от вредителей и болезней**

Название вредителей или болезни	Фаза роста и развития растений	Экономический порог вредоносности	Название препарата	Доза внесения, кг/га.		Условия применения и машины
				по препарату	по действующему веществу	

## ПАСПОРТ ПОЛЯ

Область \_\_\_\_\_

Район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

Севооборот \_\_\_\_\_ Поле № \_\_\_\_\_ Участок № \_\_\_\_\_ Площадь, га \_\_\_\_\_

Предшественник \_\_\_\_\_ Удобрение \_\_\_\_\_ предшественника \_\_\_\_\_

Культура \_\_\_\_\_ Сорты \_\_\_\_\_ Планируемая урожайность \_\_\_\_\_

Год \_\_\_\_\_ возделывания \_\_\_\_\_

Агрохимические показатели. Дата обследования \_\_\_\_\_

Содержание гумуса, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub> в слое _____ см	Микроэлементы, мг на 1 кг почвы			
	мг на 1 кг почвы						

Фитосанитарное состояние. Дата обследования \_\_\_\_\_

Виды сорняков	Засоренность – площадь с наличием на 1 м <sup>2</sup>					Болезни			Вредители	
	До 5	5 - 15	15 - 50	50 - 100	Более 100	Наименование	Распространение	Степень заражения	Наименование	Численность на 1 м

Таблица 3 – План применения химических средств

Наименование средства	Дозы на 1 га по видам (д.в.), л, кг	Общая потребность, л, кг	Сроки и способы внесения	Используемая техника, агрегаты	Исполнитель

Данные для составления паспорта поля должны быть взяты в хозяйстве при прохождении студентами производственной практики и использованы при написании курсовой работы и на практических занятиях.

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Дайте понятие интенсивных технологий.
2. Назовите факторы интенсивных технологий.
3. Чем отличаются интенсивные технологии от обычных.
4. Назовите биологические особенности культур, рекомендованные для возделывания по интенсивным технологиям.
5. Что отмечается в фитосанитарном состоянии и агротехнических показателях паспорта поля?
6. Что такое экономический порог вредоносности?
7. Чем отличается доза внесения пестицидов по препарату и по действующему веществу
8. Что означает «интегрированная» система защиты растений?
9. Чем отличаются такие понятия, как урожай, урожайность, продуктивность?
10. Отличительные особенности технологии возделывания и агротехники.
11. Перечислите, какие вы знаете виды технологий.
12. Каким требованиям должны отвечать сорта интенсивного типа.
13. Какие предшественники отвечают лучшим требованиям для возделывания последующей культуры.
14. Что такое фазы роста и развития растений и этапы ортогенеза?
15. Что такое паспорт поля и что должно быть в нем отображено?

## **ЗАНЯТИЕ 2: ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОН КРАЯ**

**ЗАДАНИЕ: 1.** Изучить Агроклиматическую характеристику различных зон Приморского края и заполнить таблицу.

2. Записать определение основных типов почв в крае.

3. Записать возможность возделывания основных сельскохозяйственных культур по агроклиматическим зонам Приморского края.

4. Дать характеристику агроландшафтов и систем земледелия.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Агрохимические исследования в полевом опыте: учебное пособие / В.П. Обухов, А.А. Федоров; ФГОУ ВПО ПГСХА. – Уссурийск, 2008. – 115с.

2. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2010. – 447с.

Работа выполняется на основе литературных данных по Приморскому краю и ставит своей целью познакомить обучающихся с особенностями современных систем земледелия сельского хозяйства. Необходимо также познакомиться со спектром полевых культур, возделываемых в крае и распределить их по зонам Приморского края, заполнить таблицы 4 и 5.

Посев, как агрофитоценоз, представляет собой совокупность растений на единице поверхности почвы. Гидротермический коэффициент (ГТК)- условный показатель, отражающий баланс влаги, связанный с тепловыми ресурсами региона. Величина ГТК равная единице, указывает на равенство прихода и расхода влаги, меньше единицы – недостаточное увлажнение, от 1 до 2 – достаточное увлажнение. Агроклиматические зоны увлажнения с учетом пороговых ГТК (по Сапожниковой) следующие: влажная зона – ГТК

>1,3; незначительно засушливая – ГТК 1,3-1,0; засушливая ГТК 1,0-0,7  
Значительная часть регионов России находится в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения, что лимитирует получение высоких и устойчивых урожаев в полевых культурах.

ГТК определяется как отношение суммы осадков за период с температурой более 10 градусов к десятой части суммы температур более 10 градусов.

За основу агроклиматического районирования Приморского края взяты: суммы положительных температур более 10 градусов С, ГТК и средние из абсолютных минимумов температуры воздуха( температуры воздух)

Всего выделено 5 агроклиматических зон, в которые входят несколько агроклиматических районов. Выделение агроклиматических зон обосновано как близкими агроклиматическими показателями, так и их географическим расположением.

Период с суммой выше 10 градусов в период активной вегетации культуры умеренного климата: зерновых, корнеплодов, капусты) составляет 130- 155 дней, а период с суммой выше 15 градусов ( период активной вегетации теплолюбивых культур : кукурузы, сои, риса, томатов , огурцов) составляет 100-120 дней. Максимальная продолжительность этого периода в континентальной западной и центральной зонах края.

Таблица 4 – Агроклиматические характеристики различных зон

Приморского края

Название зон	Название и индекс агроклиматического района	Сумма температур, °С		Сумма осадков, мм		ГТК	Безморозный период, дней
		> 10°	> 15°	за год	за период с t > 10°		

Таблица 5 – Основные типы почв по агроклиматическим зонам

Приморского края

Название зоны	Всего пашни, тыс.га	Пашня по типам почвы, %					
		бурые лесные	бурые отбеленные	лугово-бурые	лугово-глеевые	пойменные	болотные

### Контрольные вопросы:

1. Дать характеристику различных зон края и перечислите факторы жизни растений, дайте их характеристику.
2. Назовите основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые в крае и их отношение к теплу и влаге.
3. Перечислите основные типы почв в крае, дайте их характеристику.
4. Система земледелия и их характеристика.
5. Классификация систем земледелия.
6. Понятия о ландшафтах и агроландшафтах и их классификация.
7. Особенности климатических условий Приморского края и их соответствие биологии данной культуры.
8. Перечислите факторы жизни растений, дайте их характеристику.

### **ЗАНЯТИЕ 3: ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ. ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ**

**ЗАДАНИЕ:** 1. Записать фазы роста, развития и этапы органогенеза изучаемой культуры и их характеристику и заполнить таблицу 6.

2. Записать все принципы программирования урожайности, понятие программирования урожайности и отличие программирования урожайности от планирования и прогнозирования.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Щегорец О.В. Соеводство: учебное пособие /О.В. Щегорец – Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО» 2002 –с. 213...215;
2. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под.ред. Н. В. Парахина. –М.: Колос.- С 2010–334с.
3. Таланов И.П. Практикум по растениеводству \ И.П. Таланов. – М.: КолосС, 2008. – 279 с.

В процессе индивидуального роста и развития культуры проходят ряд физиологических фаз и этапов органогенеза, каждый из которых



характеризуется образованием новых органов и определенными внешними морфологическими признаками.

Ф.М. Куперман установила, что в жизненном цикле растения проходят 12 этапов органогенеза. Каждый этап характеризуется своими требованиями к условиям произрастания, влияющими на элементы продуктивности. Началом фазы считают тот момент, когда в нее вступает не менее 10 % растений, полным наступлением фазы, когда ее достигли 75 % растений в посевах.

Этапы органогенеза внешне проявляются через фазы роста. Существует взаимосвязь между фазами роста, этапами органогенеза и элементами продуктивности.

Таблица 6– Характеристика этапов органогенеза изучаемых культур

Фаза роста и развития	Этапы органогенеза	Элемент продуктивности	Агротехнические приемы

**Урожайность** – это масса продукции с-х культуры с единицы площади посева. Она определяется продуктивностью отдельного растения и числом растений на единице площади и зависит от культуры, сорта, плодородия почвы, уровня агротехники, погодных условий и зоны выращивания. Масса продукции, полученная с одного растения называется **продуктивностью растения**.

Различают несколько видов урожайности: биологическую, ожидаемую, фактическую, плановую, прогнозируемую, программированную.

**Биологическая урожайность** – количество продукции, выращенной на единице площади, определяемой перед уборкой, она складывается из показателей структуры урожая.

**Фактическая урожайность** – реальная урожайность, сложившаяся на данный момент в хозяйстве. Фактическая урожайность всегда меньше биологической урожайности на величину потерь при уборке.

**Плановая урожайность** – количество продукции, которое можно получить с 1 га в конкретных хозяйственных условиях.

Плановая урожайность определяется до посева с учетом потенциальных возможностей сорта, достигнутого уровня урожайности, плодородия почвы, обеспеченности хозяйства техникой, минеральными удобрениями.

**Потенциальная урожайность** – это наибольшая урожайность сорта, обусловленная генотипом, которая реализуется при удовлетворении всех требований биологии.

**Прогнозирование урожайности** – это научно-обоснованное предсказание продуктивности с-х культур на перспективу.

**Программирование урожая** – это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевременное и качественное выполнение которых обеспечивает получение предельно возможной урожайности с-х культур заданного качества.

Между планированием и программированием урожайности возможно тождество, если на полях с высокой культурой земледелия будет полностью реализоваться потенциальная продуктивность сортов.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что означает понятие «программирование урожая» и чем оно отличается от планирования и прогнозирования?
2. Назовите принципы программирования урожайности.
3. На какие группы делятся все принципы программирования урожая, и какие принципы относятся к каждой группе.
4. Что такое фазы роста и развития растений и этапы ортогенеза?
5. Чем отличаются такие понятия, как урожай, урожайность, продуктивности?

## **ЗАНЯТИЕ 4: РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ УРОЖАЙНОСТИ (ПУ) ПО ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ (ФАР) И КОЭФФИЦИЕНТУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАР**

**ЗАДАНИЕ:** 1. По индивидуальному заданию рассчитать ПУ для всех групп культур в условиях Приморского края с учетом коэффициента использования ФАР.

2. Рассчитать потенциальную урожайность заданной культуры по двум формулам: Ничипоровича А.А. и Тооминга Х.Г. и записать необходимые формулы определения потенциальной урожайности.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала / В.И. Титков, В.В. Каракуев, Ю.А. Гулянов и др.; под ред. проф. В.И. Титкова – Оренбург: 2007г. – с.283-316.
2. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под. ред. Н. В. Парахина. –М.: КолосС, 2010.–247с.
3. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; под ред. А.Ф. Сафонова. М.: КолосС, 2010.- С 128-130, С.386-388

Под потенциальной урожайностью понимается такое количество продукции, которое может быть получено в идеальных метеорологических условиях (при достаточном количестве тепла и влаги). Она зависит от количества фотосинтетической активной радиации, биологических свойств культуры и сорта.

Формирование урожая во многом предопределяется способностью растений использовать солнечную энергию для синтеза органического вещества, и зависит от количества фотосинтетически активной солнечной радиации (ФАР), уровень которой определяется географической широтой местности и продолжительностью вегетации культуры.

В процессе фотосинтеза принимает участие не вся солнечная энергия, а только ее видимая часть- фотосинтетически активная радиация(ФАР) с длиной волн от 380 до 720 нм (нанометр, или миллимикрон). Эти лучи поглощаются хлорофиллом и являются энергетической основой фотосинтеза. Энергия фотосинтетически активной радиации равна примерно 50% общей энергии солнечной радиации. Инфракрасная часть солнечного спектра, составляющая также около 50% общей энергии солнца, не участвует в фотохимических реакциях фотосинтеза. Эти лучи поглощаются почвой , от которой нагреваются приземный слой воздуха и сами растения , при этом усиливаются транспирация и испарение влаги с поверхности почвы. Количество ФАР, падающее на единицу поверхности почвы , в среднем по месяцам года и по декадам месяца определено для различных географических зон и представлено в соответствующих справочниках.

Фотосинтетически активная радиация (ФАР) - часть солнечной радиации с длиной волн в пределах 0,38-0,71 мкм, принимающих участие в фотосинтезе, выражается в кДж на единицу площади.

ФАР подразделяется на следующие виды:

1. прямая солнечная радиация  $S$  – часть лучистой энергии солнца, поступающая к земле в виде почти параллельных лучей, измеряется фитоактенометрами пиргелиометром;
2. рассеянная радиация  $D$  – часть солнечной радиации, падающая на горизонтальную поверхность после рассеивания атмосферой и отражен и от облаков, измеряется пиранометром;
3. суммарная радиация  $Q$ , равная  $S+D$ , измеряется пиранометром, установленным на открытой площадке.

Суммы ФАР по району, где находится хозяйство, могут быть рассчитаны по данным ближайшей актинометрической станции или агрометеорологического пункта.

Чтобы определить приход ФАР на единицу площади посева

конкретной культуры или сорта, необходимо установить фактическую продолжительность периода вегетации (даты начала и конца вегетации).

Продолжительность вегетации определяется особенностями зоны и потребностью культуры и сорта в тепле.

Определив даты вегетации, студенты приступают к расчету энергии, которую способны использовать зеленые растения взошедших растений. Расчет ведется на основе суммирования ФАР. Если растения вступают в вегетацию не с начала месяца, то количество энергии кДж делится на число дней в месяце и умножается на число дней вегетации культуры.

Так, например, ячмень взошел 5 мая количество энергии за май по 2-ой зоне края 26 делим на 31 (число дней в мае) и умножаем на 26 (исключая 5 дней когда не было всходов  $26:31 \times 26 = 21,81$  кДж. Аналогично ведется расчет по последнему месяцу, если вегетация заканчивается не в начале месяца.

Общий расчет энергии подсчитывают, сложив по месяцам всю энергию за период вегетации в пересчете на  $1 \text{ га} = 10000 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м}^2 = 10000 \text{ см}^2$  или  $1 \text{ га} = 10^8 \text{ см}^2$ .

По данным А.А.Ничипоровича по значению КПД посевы подразделяются на следующие группы:

- обычно наблюдаемые - 0,5-1,5%;
- хорошие - 1,5-3,0%;
- рекордные - 3,5-5,0%;
- теоретически возможные - 6,0-8,0%.

Потенциальная урожайность (т/га сухого вещества) определяется по формуле А.А. Ничипоровича:

$$ПУ = \frac{Q \cdot 10^8 \cdot Kq}{10^3 \cdot q \cdot 10^2}, \text{ где}$$

*ПУ* – потенциальная урожайность сухой биомассы, т/га;

$Q$  – приход ФАР за вегетационный период (от посева до созревания), кДж/га (1 ккал = 4,188 кДж смотреть приложение А);

$K$  – коэффициент использования ФАР, % (колеблется от 0,5 до 5,0%);

$q$  – калорийность единицы урожая, кДж/кг.

Под периодом вегетации следует понимать фактическое время, в течение которого происходит усвоение посевом основного количества ФАР и накопление биомассы. Эта биомасса включает зерно, солому, корни. Показатели соотношения зерна и соломы студенты находят в приложении Д.

Прежде всего, рассчитываем ПУ сухой биомассы корней и отнимаем от общей урожайной биомассы и находим урожай наземной части, которую можно найти по формуле:

$$ПУ_{над.части} = \frac{ПУ_{общейбиомассы} \cdot 100 - С_k}{100}, \text{ где}$$

$С_k$  – корнеобеспеченность.

Для перерасчета ПУ сухого вещества товарной продукции на стандартную влажность используют следующую формулу:

$$УT_{тов} = \frac{100 \cdot ПУ_{над.части}}{100 - C \cdot \lambda}, \text{ где}$$

$УT_{тов}$  – урожай товарной продукции при стандартной влажности, т/га;

$C$  – стандартная влажность по ГОСТ, % (для зерновых – 14%, картофеля – 75-80%, корнеплодов – 80%, кукуруза (силос) – 70%, многолетние травы (сено) – 16%, зеленая масса (вико-овес) – 75%);

$\lambda$  – Сумма частей в соотношении основной и побочной продукции в общем урожае надземной биомассы, данные приведены в приложении Д.

Х.Г. Тооминг для расчета потенциальной урожайности предложил формулу:

$$ПУ = 10^3 \cdot K_Q \cdot \frac{K m Q}{q}, \text{ где}$$

$ПУ$  – потенциальная урожайность товарной продукции при стандартной влажности, т/га;

$K_Q$  – коэффициент использования ФАР, %;

$K_m$  – доля основной продукции в основной биомассе при стандартной влажности, т/га;

$\Sigma Q$  – приход ФАР за период вегетации культуры, кДж/см<sup>2</sup>;

$q$  – калорийность единицы урожая, кДж/кг.

Для определения  $K_m$  необходимо знать соотношение основной и побочной продукции и определить сумму частей и рассчитать по следующей формуле:

$$K_m = \frac{1 \cdot 100 - C_k}{100 - C \cdot \lambda}, \text{ где}$$

$C$  – стандартная влажность культур;

$\lambda$  – сумма частей товарной и нетоварной продукции.

Таблица 7– Определение потенциальной урожайности по приходу ФАР

Культуры	Дата вегетации		$\Sigma Q_{\text{фар}}$ за вегетацию, кДж/га	$K_{\text{фар}}$ , %	Калорийность, кДж/га, $q$	Потенциальная урожайность, т/га		
	начало	конец				Общая абсол. сухая биомасса	Надземная сухая биомасса	Товарная продукция при стандартной влажности

### Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое фотосинтетически активная радиация (ФАР)?
2. Какую роль в синтезе органического вещества в растениях играет фотосинтетически активная солнечная радиация?

3. Как определить потенциальный урожай по приходу ФАР и заданному коэффициенту ее использования?
4. Дайте определение КПД ФАР по А.А. Ничипоровичу.
5. Опишите формулу Х.Г. Тооминга.
6. Как рассчитать долю основной продукции в общем урожае при стандартной влажности ( $K_m$ )?
7. Как зависит Фар от географической широты?

## **ЗАНЯТИЕ 5: ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ ПРИ ФАКТИЧЕСКОЙ УРОЖАЙНОСТИ**

### **ЗАДАНИЕ:**

1. По фактическому урожаю, полученному в хозяйстве у различных культур, определить коэффициент использования ФАР и наметить пути повышения урожая.
2. Определить эффективность использования ФАР по культурам и возможность использования промежуточных посевов.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под. ред. Н. В. Парахина. –М.: КолосС, 2010 –334с.

Объективным показателем величины урожая (высокий, средний, низкий) может служить коэффициент использования ФАР. Хорошие урожаи соответствуют 2-3 % использования ФАР. При использовании сортов интенсивного типа и оптимизации всех процессов формирования урожая возможна аккумуляция в урожае 3,5 -5 % ФАР и более.

Сопоставляя возможный урожай ( $Py$ ) при использовании 1% ФАР и ДВУ по лимитирующему фактору студенты должны провести оценку эффективности работы агрономической службы в хозяйстве, рассчитав  $Ka$



по фактическому урожаю за ряд лет. Такой расчет дает возможность вскрыть резервы повышения урожайности с тем, чтобы в дальнейшем при разработке технологических, наметить пути повышения урожайности.

Эффективность использования ФАР в формировании урожая может быть повышена двумя путями: во-первых, путем создания высокопродуктивных культур и сортов, аккумулирующих за период их фактической вегетации большое количество энергии; во-вторых, за счет более полного использования всего потенциально возможного вегетационного периода, фотосинтезирующими растениями.

В каждой области за потенциально возможный вегетационный период берут период вегетации, ограниченный переходами среднесуточной температуры воздуха особенно весной и осенью через  $+5^{\circ}\text{C}$ . В Приморском крае этот период где-то устанавливается с 15-20 апреля до 25-30 октября. Однако, фактический период вегетации многих культур намного короче и составляет 50-65%, т.е. 35-50% ФАР падает на поля, где уже убран урожай культурных растений. Чтобы расширить возможности более полного использования ФАР следует высевать поукостные, пожнивные культуры и многолетние травы. Устанавливается коэффициент использования ФАР во времени (КПДв), который показывает, какая доля энергии (в %) от падающей за период фактической вегетации используется культурой и какая часть осталась, и что можно посеять. Необходимо заполнить таблицу.

Для расчета КПД ФАР ( $K_Q$ ) по величине урожаев, используя показатели урожайности культуры в конкретных условиях хозяйства за ряд лет, студент должен рассчитать общее количество энергии, аккумулированной урожаем, которая определяется по формуле:

$$Q_{\text{фар.ур.}} = U_{\text{ст}} \cdot q, \text{ где:}$$

$Q_{\text{фар.ур.}}$  – энергия запасенная в урожае, кДж/га;

$U_{\text{ст}}$  – урожай товарной продукции при стандартной влажности, кг/га;

$q$  – калорийность 1 кг сухой биомассы.

Прежде всего, необходимо определить общий фактический урожай сухой биомассы. Для этого студенты берут показатели урожайности данной культуры в хозяйстве товарной продукции при стандартной влажности и определяют сухую биомассу по формуле:

$$U_{\text{сух.м.}} = \frac{U_{\text{ст.}} \cdot (100 - C)}{100}, \text{ где:}$$

$C$  – стандартная влажность.

Затем находят урожайность соломы (нетоварной продукции) для этого  $U_{\text{сух.м.}}$  умножают на долю нетоварной продукции, например, для яровой пшеницы соотношение 1:1,3, т.е. урожайность сухой биомассы товарной продукции, биомассы соломы и получаем урожайность сухой биомассы наземной части. Чтобы найти общую урожайность сухой биомассы используют формулу:

$$U_{\text{аб. сух. биом.}} = \frac{U_{\text{над. части}} \cdot 100}{(100 - C_k)}, \text{ где:}$$

$C_k$  – корнеобеспеченность, %.

Затем по формуле находим общую энергию запасенную в фактическом урожае, в кДж/га ( $Q_{\text{факт.ур.}}$ ).

$$Q_{\text{факт.ур.}} = U_{\text{аб. сух. биом.}} \cdot q$$

Теперь рассчитывают  $K_Q$  при формировании фактического урожая по формуле:

$$K_Q = \frac{Q_{\text{факт.ур.}} \cdot 100}{Q_{\text{факт.вегет.}}}, \%, \text{ где:}$$

$K_Q$  – коэффициент использования ФАР фактическим урожаем, %;

$Q_{\text{факт.ур.}}$  – активная энергия, аккумулированная в фактическом урожае, кДж/га;

$Q_{\text{факт.вегет.}}$  – фотосинтетическая активная энергия, приходящаяся за период вегетации культуры, кДж/га.

Определить  $K_Q$  можно, исходя из формулы А.А. Ничипоровича по определению потенциальной урожайности:

$$K_Q = \frac{U_{\text{факт}} \cdot q}{10^3 \cdot Q \cdot K_m}, \text{ где}$$

$U_{\text{факт}}$  – фактическая урожайность товарной продукции, т/га;

$q$  – количество энергии, необходимое для создания единицы сухого вещества, кДж/кг;

$\Sigma Q$  – Суммарный приход ФАР за период вегетации культуры, кДж/см<sup>2</sup>;

$K_m$  – доля основной продукции в наземной фитомассе при стандартной влажности;

$10^3$  – коэффициент перевода.

Студенты должны найти КПД использования фотосинтетически-активной радиации двумя способами и сравнить результаты между собой.

Таблица 8 – Определение коэффициента использования ФАР полевыми культурами (данные хозяйства при прохождении производственной практики)

Культура	$\Sigma Q$ , за период вегетации культуры, кДж/см <sup>2</sup>	Уфактическая, т/га	$q$ , кДж/кг	$K_a$ , %

Таблица 9 – Коэффициент использования ФАР различными культурами, в %

Культура	Сроки уборки	Количество энергии в данной местности за период вегетации	Количество энергии аккумулированное в факт. урожае, $\Sigma Q$ , кДж/га	$K_a$ , во времени

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое коэффициент использования ФАР?
2. Как рассчитать суммарный приход ФАР за период вегетации культуры?
3. Что такое промежуточная культура?
4. Какие промежуточные культуры можно использовать в наших условиях?

5. Каким образом можно увеличить уровень использования солнечной энергии посевами на полях хозяйства?
6. Какие промежуточные культуры можно возделывать в Приморском крае?

## **ЗАНЯТИЕ 6: РАСЧЕТ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО-ВОЗМОЖНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ПО ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОСЕВОВ**

**ЗАДАНИЕ:** 1. Провести расчет действительно-возможной урожайности (ДВУ) по различным культурам в зависимости от годового количества осадков для каждого агроклиматического района Приморского края.

2. Рассчитать коэффициент водопотребления для различных культур и записать все формулы для расчета ДВУ и коэффициента водопотребления.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под. ред. Н. В. Парахина. – М.: КолосС.- 2010, С. 235-236с.
2. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.И. Гатаулин, И.Г. Платонов и др. под ред. А.В. Сафонова – М.: КолосС, 2009. – 447с.
3. Агрохимические исследования в полевом опыте: учебное пособие / В.П. Обухов, А.А. Федоров; ФГОУ ВПО ПГСХА. – Уссурийск, 2008. – 115с.

Урожайность культур зависит от влагообеспеченности растений в течение вегетации. Для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации должна составлять 100-60 % от предельной полевой влагоемкости (ППВ) при влажности разрыва капилляров (ВКР) 55-60% ППВ влажность заведения (ВЗ) 35-45% ППВ.

Посев как агрофитоценоз представляет собой совокупность растений на единицу поверхности почвы. Коэффициент водопотребления характеризует расход влаги на создания единицы сухой биомассы через транспирацию растений и испарения с поверхности почвы.

Вода является одним из главных факторов формирования биомассы. Основное количество воды растения получают из атмосферных осадков и почвенных влагозапасов, их недостаток является ограничивающим фактором при программировании урожайности.

Под ДВУ понимают урожайность, которая теоретически может быть обеспечена генетическим потенциалом культуры (сорта или гибрида) и основным лимитирующим фактором.

Действительно возможная урожайность (ДВУ) – это максимальная урожайность, которая может быть получена при реально существующих климатических условиях и уровне эффективного плодородия почвы. Ее величина зависит от обеспеченности посевов, прежде всего влагой и теплом, так как эти факторы жизни растений часто являются лимитирующими.

Годовые осадки используются растениями не полностью. В условиях степных районов Приморья зимние осадки в виде снега теряются за счет испарения задолго до снеготаяния, в таежных районах возможны потери с тальными водами. Во всех случаях зимние осадки слабо влияют на водный баланс почвы.

Значительны потери влаги за счет испарения с поверхности пашни, ливневого стока. В среднем можно предполагать, что использование годовой суммы осадков в зависимости от экспозиции склона и гранулометрического состава почвы колеблется от 40 до 70 %.

Расчет ДВУ по влагообеспеченности зависит от точности определения ресурсов продуктивной влаги ( $W$ ) и коэффициента водопотребления ( $KW$ ), выраженных в мм

$$ДВУ = - \frac{10 \cdot W}{KW} \cdot Kt, \text{ где}$$

$ДВУ$  – урожай сухой биомассы, т/га;

$Kt$  – доля основной продукции при стандартной влажности.

Таблица 10 – Определение ДВУ по влагообеспеченности

Культура	Агроклиматический район	Количество осадков за вегетацию культуры $O_c$ , мм	Запасы продуктивной влаги в почве на начало вегетации культуры $W_0$	ДВУ при стандартной влажности, т/га

Коэффициент водопотребления близок к транспирационному, но всегда на 10-15% больше, т.к. включает в себя частично непроизводительные потери влаги.

Таблица 11 – Коэффициент использования годовых осадков

Почвы	Коэффициент использования годовых осадков
Буро-подзолистая(увалы)	0,6 – 0,7
Лугово-бурые оподзоленные(равнины)	0,7 – 0,8
Луговая глеевая (низменности)	0,6 – 0,7
Пойменная и остаточно-пойменная (долина рек)	0,4 – 0,5

Количество продуктивной влаги, используемой растениями на формирование урожая, определяется ее запасами в метровом слое почвы на начало вегетации однолетних культур и возобновления весенней вегетации озимых культур, многолетних трав и естественных кормовых угодий, а также количеством осадков, выпадающих в течении периода вегетации культуры.

Наличие продуктивной влаги ( $W$ ) для однолетних растений определяется формулой:

$$W = W_0 + O_c \cdot K, \text{ где}$$

$W_0$  – кол-во продуктивной влаги в метровом слое почвы на начало посева яровых культур, мм;

$K$  – коэффициент использования осадков, в долях от единицы;

$O_c$  – осадки вегетационного периода, мм.

Для озимых культур и многолетних трав продуктивная влага определяется по формуле:

$$W = W_0 + O_r \cdot K, \text{ где}$$

$W_0$  – запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, на начало посева озимых культур, мм.

Коэффициент полезного использования осадков, зависит от культуры, зоны выращивания, уклона, гранулометрического состава почвы и др. и колеблется от 0,4 до 0,8 в условиях края.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое продуктивная влага, из чего она складывается?
2. Какое значение имеет гранулометрический состав почвы на запасы продуктивной влаги?
3. Что такое коэффициент водопотребления? Как он определяется? Чем отличается от коэффициента транспирации?
4. От чего зависит коэффициент полезного использования осадков?
5. Что такое суммарное водопотребление, как его рассчитать?
6. Почему учитываются запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы?
7. Назовите формулу для расчета ДВУ по влагообеспечению посевов.

## **ЗАДАНИЕ 7: РАСЧЕТ СУММАРНОГО ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ДОСТАТКА ВЛАГИ ЗА ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

**ЗАДАНИЕ: 1** . Рассчитать водопотребление культуры и определить естественное увлажнение и достаток влаги за период вегетации в условиях Приморского края, на примере нескольких культур и записать в таблицу.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.Х. Коломейченко и др.; под. ред. Н. В. Парахина. –М.: КолосС - 2010 –стр.233-247.

2. Обухов В.П. Агрохимические исследования в полевом опыте / В.П. Обухов, А.А. Федоров; ФГОУ ВПО ПГСХА, – Уссурийск, 2008 стр. 18-31.

Создание органического вещества в процессе фотосинтеза проходит с использованием воды.

1) Посев как агрофитоценоз представляет собой совокупность растений на единице поверхности почвы. Коэффициент водопотребления характеризует расход влаги на создания единицы сухой биомассы через транспирацию растений и через испарение с поверхности почвы.

2) Урожайность культур зависит от влагообеспеченности растений в течение вегетации. Для реализации потенциальной продуктивности растений влажность почвы в течение вегетации должна составлять 100-60% от предельной полевой влагоемкости (ППВ) при влажности разрыва капилляров (ВКР) 55-60% ППВ. Влажность заведания (ВЗ) 35-45% ППВ

Суммарное водопотребление ( $E_0$  мм) за период вегетации культуры определяют делением показателя радиационного баланса ( $R$  кДж/га на количество тепла, необходимое для испарения одного кг или литра воды, оно равно 2453 кДж/кг). Определяется по формуле:

$$E_0 = \frac{R \cdot 10^8}{2453 \cdot 10^3}, \text{ т/Га,}$$

затем выразить в мм.

Например, за период с температурой выше 10<sup>0</sup>С радиационный

баланс для сои равен на гектаре  $117,26 \cdot 10^8$  , тогда  $E_0$  т/га=  $\frac{117.6 \cdot 10^8}{2453 \cdot 10^3} =$

$\frac{11726000}{2453} = 4780,27$  т/га=478.027мм; т.к. 1мм осадков равен 10 т воды на

гектаре. Радиационный баланс на 4-5% выше суммы ФАР за период вегетации культуры, поэтому, чтобы его найти, необходимо  $\sum$  ФАР умножить на 1.05.

Запасы продуктивной влаги в почве могут быть выражены в процентах к моменту посева культуры, чтобы перевести их в м<sup>3</sup>/га,



необходимо глубину пахотного слоя умножить на объемную массу г/см<sup>3</sup>, на влажность почвы в процентах, умножить на 10<sup>3</sup> и мы получим запасы продуктивной влаги в почве, из которых необходимо вычесть мертвый запас влаги, составляющий 12-13% общих запасов влаги к моменту посева.

Запасы влаги за период вегетации культуры будут пополняться за счет осадков, которые необходимо добавить с учетом коэффициента использования осадков.

Затем необходимо сравнить, что выше или суммарное испарение или естественное увлажнение, чтобы выяснить достаточно ли количество воды для роста и развития культуры.

**Пример:** Расчет водопотребления на примере сои.

К моменту посева сои в пахотном горизонте 0.25м содержалось 25% воды, объемная масса 1.2 г/см<sup>3</sup>. Отсюда общее количество влаги в почве на 1га составляет  $0,25 \cdot 10^3 \cdot 1,2 \cdot 25 = 7500 \text{ м}^3 / \text{га}$ . Мертвый запас воды составляет  $0,25 \cdot 1,2 \cdot 12 \cdot 10^3 = 3600 \text{ м}^3 / \text{га}$ . Запасы доступной влаги  $7500 \text{ м}^3 - 3600 \text{ м}^3 = 3900 \text{ м}^3 / \text{га} = 390 \text{ мм}$

За период вегетации выпадает 200мм осадков, коэффициент использования осадков 0.7 отсюда  $200 \text{ мм} \cdot 0,7 = 140 \text{ мм}$  будет доступной влаги в почве за счет осадков.

Естественное увлажнение равно  $390 \text{ мм} + 140 \text{ мм} = 530 \text{ мм}$ , а суммарное испарение 478, т.е. меньше естественного увлажнения на 52мм, т.е. влаги достаточно и полива не надо.

Таблица 12 – Расчет суммарного водопотребления в различных районах Приморского края

Культура	Зона края	Радиационный баланс, R, кДж/га	Тип почвы	Глубина пахотного слоя, см	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Запасы продуктивной влаги в почве, %	Количество осадков, мм

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое суммарное водопотребление и как его рассчитать.
2. Как рассчитать запасы продуктивной влаги в почве?
3. Что такое мертвый запас влаги, чему он равен?
4. За счет чего пополняются запасы продуктивной влаги в почве?
5. Что необходимо знать, чтобы определить запасы продуктивной влаги в почве?
6. Как определить радиационный баланс посевов?

## **ЗАНЯТИЕ 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНОЙ УРОЖАЙНОСТИ ПО ГИДРОТЕРМИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ**

**ЗАДАНИЕ:** 1. Рассчитать по заданию преподавателя действительно возможную урожайность (ДВУ) нескольких культур по величине гидротермическому показателю в различных зонах Приморского края и заполнить таблицу.

2. Записать все формулы и показатели для расчета.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др., под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2009. – стр. 390-391.
2. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под ред. академика Н.В. Парахина. – М.: КолосС, 2010. – стр. 236-237 .

Взаимосвязь тепла и влаги учитывают при расчете урожайности по гидротермическому показателю через коэффициент увлажнения и радиационный баланс посевов. Интегральная радиация влияет на испарение влаги с поверхности посевов и растений и связана с водным режимом почвы.

Рябчиков А.М. предложил формулу определения урожайности, которая отражает взаимовлияние комплекса факторов  $DVU = (22\Gamma mn - 10) \cdot Km$  ц/га;

а если выразить т/га, то формула примет следующий вид:

$$ДВУ = (2, 2Гтп - 1, 0) \cdot Кт , \text{ где}$$

$Гтп$  – гидротермический показатель, баллы;

$Кт$  – доля основной продукции (зерна, клубней, корнеплодов и др.) в общей биомассе при стандартной влажности.

$Гтп$  определяют по формуле:

$$Гтп = 0,46 \cdot K_{увл} \cdot Tv , \text{ где}$$

$K_{увл}$  – коэффициент увлажнения;

$Tv$  – период вегетации культуры, декады.

Коэффициент увлажнения в зависимости от культуры и условий выращивания может колебаться, но должен стремиться к единице, но он может быть и меньше единицы или несколько выше ее. Более высокий коэффициент увлажнения может быть у озимых культур, меньше у сорго, суданской травы, многолетних трав. Определяется коэффициент увлажнения по формуле:

$$K_{увл} = \frac{2453 \cdot W}{R} , \text{ где}$$

$W$  – количество продуктивной влаги за период вегетации культуры, мм;

$R$  – суммарный радиационный баланс, за период вегетации культуры, выше на 4-5% показателя ФАР кДж/см<sup>2</sup>,

2453 – коэффициент удельной теплоты испарения кДж/дм<sup>3</sup>(переведем в метры – 2453·10<sup>3</sup> кДж/м<sup>3</sup>).

Гидротермический показатель варьирует в зависимости от культуры продолжительности вегетации, и урожайность находится в прямой зависимости от этого показателя.

Окончательная формула для расчета  $Гтп$  может быть записана

следующим образом 
$$Гтп = \frac{0,46 \cdot 2453 \cdot Tv \cdot W}{R}$$

Например:  $R \sum Q \cdot 1,05 = 117 \cdot 1,05 = 122,85$  кДж/см<sup>2</sup> или  $122,85 \cdot 10^6$  га;  $Tv=10$  декад, т.е. 100 дней период вегетации. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы  $W_0=180$  мм, осадков выпало за период вегетации

300мм, коэффициент их использования 0.7, с учетом коэффициента доступная влага составляет 210мм и всего запасов воды 390мм. Или  $3900\text{м}^2/\text{га}$ , тогда  $G_{\text{тп}} = \frac{0,46 \cdot 2453 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 3900}{122,858} = 3,58$  балла. Урожайность будет равна  $(2.2 \cdot 3.58 - 10) \cdot 0.465 = 3.2$  т/га.

Таблица 13– Определение действительно возможной урожайности по гидротермическому показателю

Культуры	Зоны края	Радиационный баланс, R, кДж/Га	Запасы продуктивной влаги в почве, всего, м <sup>3</sup> /га	Коэффициент увлажнения	Гидротермический показатель	Действительно возможная урожайность, т/га

#### Вопросы для самоконтроля:

1. Как определяется коэффициент увлажнения?
2. У каких культур коэффициент увлажнения более высокий?
3. Чему равен гидротермический показатель и от чего он зависит?
4. В каких пределах может колебаться коэффициент увлажнения?
5. Чему равен радиационный баланс?

## ЗАНЯТИЕ 9. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ СЕВООБОРОТОВ

### ЗАДАНИЕ:

1. Познакомиться с принципами и правилами чередования культур и организацией севооборотов при интенсивной технологии. Записать классификацию севооборотов.
2. Познакомиться с особенностями природно-климатической зоны, для которой составляется севооборот.
3. Составить схемы чередования культур по заданной структуре посевных площадей и определить тип севооборота.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2009. – 415с..
2. Обухов В.П. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебное пособие / В.П. Обухов. – Уссурийск: ФБГОУ ВПО ПГСХА, 2009. – 115стр.
3. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др., под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2009. – стр. 390-391.

Проектирование новых севооборотов начинается с установления структуры посевных площадей на год освоения севооборота. Для этого подсчитывают объем годовой растениеводческой продукции, необходимой для реализации, удовлетворения потребности в кормах, семенах и других нужд.

Количество растениеводческой продукции, подлежащей реализации берут из перспективного плана развития хозяйства. Годовой объем кормов устанавливают исходя из поголовья скота и нормы на одну голову, а так же производства объема животноводческой продукции, на семена – исходя из нормы высева и размера площадей под отдельные сельскохозяйственные культуры.

Структура посевных площадей по хозяйству определяется путем деления общей потребности продукции растениеводства на среднюю урожайность культуры на год освоения севооборота. Намечают наиболее целесообразное число севооборотов с учетом организации труда в хозяйстве и равномерности плодородия почвы. Из общего перспективного плана выделяют культуры, которые необходимо размещать в каждом севообороте. Выделяют процент, занимаемый отдельной культурой, от общей площади севооборота.

Устанавливают средний размер поля так, чтобы отдельная культура занимала, по возможности, одно или несколько целых полей. Поля должны быть примерно равновеликими.

Находят число полей, занимаемых каждой культурой, путем деления площади посева отдельной культуры на средний размер поля.

При составлении схем севооборотов необходимо учитывать следующие принципы:

1. Плодосмена (ежегодное чередование культур из различных биологических групп);

2. Совместимости и самосовместимости (у чередуемых культур не должно быть одинаковых вредителей и болезней, возможность повторных посевов);

3. Экономической и агротехнической целесообразности. Возможность введения паров и выводных полей;

4. Принцип специализации. Предусматривает возможность предельного научно-обоснованного насыщения севооборотов одной или несколькими культурами из одной хозяйственно-биологической группы;

5. Уплотненность посевов, т.е. возможность промежуточных посевов.

При составлении схем севооборотов необходимо учитывать и отношение культуры к концентрации почвенного раствора.

Размещение культур в севообороте удачно начинать с культуры наиболее требовательной к плодородию или обогащающей почву (пары, многолетние травы).

Таблица 14 – Примеры составления схем севооборотов по заданной структуре посевных площадей

Структура посевных площадей, %	Схемы севооборотов	
1	2	
I. Пар занятый, удобренный	20	
Соя	40	
Зерновые	40	
II. Пар сидеральный соевый	20	
Соя	40	
Зерновые	20	
Кукуруза	20	
III. Многолетние травы	50	
Соя	25	
Зерновые	25	
IV. Пар сидерально-занятый	14,3	
Соя	28,6	

Зерновые	28,6	
Кукуруза + соя	14,3	
Однолетние травы	14,3	
V. Многолетние травы	25	
Соя	25	
Зерновые	37,5	
Однолетние травы	12,5	
VI. Многолетние травы	20	
Овощи	12	
Корнеплоды	8	
Зерновые	20	
Картофель	40	
VII. Пар занятый удобренный	20	
Зерновые	40	
Картофель	20	
Овощи	12	
Корнеплоды	8	
VIII. Многолетние травы	20	
Пшеница	20	
Овес, ячмень	20	
Соя	30	
Однолетние травы	10	
IX. Однолетние травы	25	
Многолетние травы	25	
Картофель	50	
Гречиха поукосно	25	
X. Зерновые	20	
Многолетние травы	20	
Овощи	20	
Картофель	20	
Соя	20	
Гречиха поукосно	20	
XI. Многолетние травы	33,3	
Соя	33,3	
Зерновые	33,4	
XII. Многолетние травы	33,3	
Соя	33,3	
Зерновые	33,4	
Гречиха поукосно	16,7	
XIII. Многолетние травы	20	
Соя	40	
Зерновые	40	
XIV. Пар занятый удобренный	20	
Зерновые	40	
Соя	40	
XV. Пар занятый удобренный	25	
Овощи	50	
Кормовые корнеплоды	25	
XVI. Однолетние травы	25	
Рожь озимая	25	
Кукуруза	75	
XVII. Пар занятый удобренный	20	

Картофель	60	
Кукуруза	20	
XVIII. Однолетние травы	25	
Рожь озимая	25	
Кукуруза	50	
XIX. Пар занятый удобренный	25	
Картофель	50	
Овощи	25	
XX. Пар занятый удобренный	20	
Овощи	60	
Картофель	20	
XXI. Пар занятый удобренный	12,5	
Рис	75	
Пар чистый	12,5	

Пример составления схемы севооборота по заданной структуре посевных площадей:

1. Хозяйство, расположенное в Приморском крае, специализируется на выращивании овощей и картофеля. Планируется, что в хозяйстве будет следующая структуры посевных площадей: зерновые – 20%, многолетние травы – 20%, овощи – 20%, картофель – 20%, соя – 20%, гречиха – 20%. Судя по структуре посевных площадей, целесообразно введение 5-ти севооборота ( $100:20=5$ ) и промежуточной культуры (гречихи). В зависимости от набора овощных культур возможно 2 варианта. Если овощи не пасленовые, то схема может быть следующей:

1. Многолетние травы, поукосно гречиха.
2. Картофель.
3. Овощи.
4. Соя (солома запахивается).
5. Зерновые + многолетние.

Если в составе овощных есть пасленовые, то лучше овощи и картофель разделить соей:

1. Многолетние травы, поукосно гречиха.
2. Картофель.
3. Соя (солома запахивается).
4. Овощи.
5. Зерновые + многолетние травы.



Хозяйство специализируется на производстве зерновых и сои, со следующей структурой посевных площадей: многолетние травы – 33,3%, соя – 33,4%, гречиха – 16,7%. Схема чередования культур в севообороте может быть такой:

1. Многолетние травы I года.
2. Многолетние травы II года, гречиха поукосно.
3. Соя.
4. Зерновые.
5. Соя.
6. Зерновые с подсевом многолетних трав.

3. Хозяйство специализируется на производстве риса. Структура посевных площадей: рис – 75%, пар чистый – 12,5%, пар сидеральный соевый – 12,5%. Основными звеньями для данного набора культур могут быть: пар чистый, рис, рис, рис; пар сидеральный, рис, рис, рис.

Исходя из структуры посевных площадей целесообразно введение 8-польного севооборота с двумя паровыми полями. Паровые поля нужны для проведения планировки поверхности поля и улучшения фитосанитарного состояния поля (болезни, вредители, сорняки).

## **ЗАНЯТИЕ 10. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ОСВОЕНИЯ И РОТАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ СЕВООБОРОТА**

**ЗАДАНИЕ:** 1. По заданию преподавателя составить план освоения севооборота для различных хозяйств.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2009. – 415с.
2. Обухов В.П. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебное пособие / В.П. Обухов. – Уссурийск: ФБГОУ ВПО ПГСХА, 2009. – 115с.

Полевые и кормовые севообороты осваиваются в течении 3-4 лет, специальные – несколько дольше. Севообороты считаются освоенными, если размещение культур по полям соответствует принятой схеме, и соблюдаются границы его полей.

При освоении севооборота разрабатывают пути перехода к нему, а так же обоснование. Для более быстрого освоения севооборота составляют переходную таблицу, в которой записывают пути размещения культур в каждом поле по годам освоения. В соответствии с перспективным планом развития хозяйства в годы освоения севооборотов должна быть выдержана соответствующая структура посевных площадей.

С порядком составления севооборота познакомимся на примере следующего севооборота:

1. Многолетние травы I года.
2. Многолетние травы II года.
3. Соя.
4. Зерновые.
5. Соя.
6. Зерновые + многолетние травы.

Последовательность выполнения работы:

1. В план освоения севооборота заносится фактическое размещение культур в год, предшествующий освоению, и в год освоения севооборотов с тем, что бы было видно, по каким предшественникам размещались культуры (табл. 9).

2. Намечают площади освоения новых земель, если такие земли входят в севооборот. В данном примере их первый год освоения севооборота таких площадей не имеется.

3. В соответствующие графы плана перехода заносят культуры, которые посеяны в прошлые года, но убирать их будут в данном году. К таким культурам относятся многолетние травы, озимые хлеба.

При размещении культур необходимо придерживаться следующих основных правил:

1. Для ведущих культур севооборота надо отводить лучшие предшественники;
2. Под чистые пары отводить менее плодородные и наиболее засоренные поля. Чистые пары не следует размещать по пропашным и бобовым культурам.
3. Хорошо переносят повторные посевы кукуруза, картофель, рис, не переносят повторных посевов сахарная свекла, лен, подсолнечник, бобовые.
4. Между колосовыми культурами, по возможности, размещать пропашные и бобовые культуры.

Период, в течении которого все культуры и пар проходят каждое поле в последовательности, установленной схемой, называют ротацией севооборота, а план размещения культур и паров по полям и годам на период ротации называют ротационной таблицей – таблица 16.

Таблица 15 – Ротационная таблица

Год/ № поля	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	2	3	4	5	6	7
1	Мн.травы I г.	Мн.травы II г.	Соя	Зерновые	Соя	Зерновые + мн.травы
2	Мн.травы II г.	Соя	Зерновые	Соя	Зерновые + мн.травы	Мн.травы I г.
3	Соя	Зерновые	Соя	Зерновые + мн.травы	Мн.травы I г.	Мн.травы II г.
4	Зерновые	Соя	Зерновые + мн.травы	Мн.травы I г.	Мн.травы II г.	Соя
5	Соя	Зерновые + мн.травы	Мн.травы I г.	Мн.травы II г.	Соя	Зерновые
6	Зерновые + мн.травы	Мн.травы I г.	Мн.травы II г.	Соя	Зерновые	Соя

**Вопросы для самоконтроля:**

1. Что такое севооборот?
2. В чем состоит различие между повторным и длительным посевом, между бесменными и монокультурой?
3. Назовите культуры, которые реагируют на повторные посевы резким снижением урожая.
4. Назовите культуры, повторные посевы которых допустимы.
5. Причины, вызывающие необходимость чередования сельскохозяйственных культур.
6. Что такое предшественники? Виды предшественников.
7. Понятие о паре. Виды паров.
8. Что такое структура посевных площадей?
9. Дать оценку основных сельскохозяйственных культур как предшественников (пары, зерновые колосовые, зернобобовые, пропашные, многолетние и однолетние травы).
10. Агротехническая, экономическая и экологическая роль промежуточных культур.
11. Какими условиями определяется количество полей в севообороте?
12. Какие культуры можно возделывать в занятом пару?
13. Принципы проектирования севооборотов.
14. Понятие о ротации, ротационном периоде и ротационной таблице.
15. Понятие о введении и освоении севооборота.
16. Записать характеристику основных приемов обработки почвы.

## **ЗАНЯТИЕ 11. СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

### **ЗАДАНИЕ:**

1. Составить и записать систему основной обработки почвы под яровые и озимые культуры.
2. Записать особенности системы предпосевной обработки почвы под различные культуры.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии / Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – М.: КолосС, 2009. – 415с.
2. Обухов В.П. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии: учебное пособие / В.П. Обухов. – Уссурийск: ФБГОУ ВПО ПГСХА, 2009. – 115с.
3. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др., под ред. А.Ф. Сафонова. – М.: КолосС, 2009. – с. 390-391.

Систему обработки почвы в севообороте разрабатывают на год его освоения с учетом требований возделываемых культур, почвенно-климатических условий, а также, в зависимости от состояния полей, ориентируясь на производственное использование новой техники, внедрение достижений науки и передового опыта. Для снижения затрат необходимо стремиться к сокращению числа обработок и проходов по полю сельскохозяйственных машин и орудий, применению комбинированных агрегатов, выполняющих за один подход несколько операций.

Работа выполняется на основе знаний. Полученных обучающимися в разделе «Обработка почвы», где они познакомились с основными обработками почвы, самостоятельно решают задачи по составлению и обоснованию системы обработки почвы под различные культуры.

В плане системы обработки почвы и мер борьбы с сорняками в севообороте указывают приемы обработки почвы в порядке их последовательного выполнения под каждую культуру, агротехнические сроки выполнения, орудия и глубину обработки, основное назначение обработки, сроки и дозу применения гербицидов.

В качестве примеров в таблице приводятся формы записи системы обработки в севообороте.

Таблица 17 – Характеристика приемов основной обработки почвы

Приемы обработки	Сроки проведения	Технологические операции	Агротехнические требования	Глубина обработки	Оценка качества обработки
1. Вспашка без предплужника					
2. Вспашка с					

предшлужником					
3. Обработка плоскорезом					
4. Обработка фрезой					

Таблица 18 – Характеристика приемов поверхностной обработки почвы

Приемы обработки	Цель проведения	Технологические операции	Агротехнические требования	Глубина обработки	Оценка качества обработки
1. Боронование					
2. Лушение					
3. Культивация					
4. Прикатывание					
5. Шлейфование					

Таблица 19 – Системы основной обработки почвы под яровые культуры

Наименование обработки	Приемы обработки	Сроки выполнения	Машины и орудия
1. Зяблевая обработка после зерновых культур			
2. Весновспашка			
3. Обработка после пропашных культур			
4. Обработка после многолетних трав			
5. Обработка после сидеральных паров			
6. Обработка после сидерально-занятых паров			
7. Улучшенная обработка почвы			
8. Обработка после занятых паров			

Таблица 20 – Система основной обработки почвы под озимые культуры

Наименование обработки	Сроки выполнения	Приемы обработки	Машины и орудия
1. Обработка после занятых паров			
2. Обработка после пропашных культур			
3. Обработка после			

многолетних трав			
------------------	--	--	--

Таблица 21 – Особенности системы предпосевной обработки почвы под различные культуры

Культура	Приемы обработки	Сроки выполнения	Машины и орудия
1. Зерновые колосовые			
2. Пропашные (соя, кукуруза)			
3. Пропашные (картофель)			
4. Пропашные (овощи)			

### Контрольные вопросы к разделу «Обработка почвы»

1. Обработка почвы и ее задачи.
2. Технологические процессы и приемы обработки почвы.
3. Приемы основной обработки почвы и условия их применения.
4. Задачи и приемы углубления пахотного горизонта в различных климатических зонах.
5. Приемы поверхностной обработки почвы.
6. Задачи, решаемые лущением, боронованием, культивацией, прикатыванием. Оценка качества обработок.
7. Особенности обработки почвы под яровые культуры после различных предшественников.
8. Особенности предпосевной обработки под ранние и поздние яровые культуры.
9. Показатели, по которым оценивается качество обработки почвы.
10. Что понимается под системой обработки почвы в севообороте?
11. Что такое прямой посев и какими агрегатами его выполняют?
12. Какие требования предъявляют к обработке почвы в районах проявления ветровой и водной эрозии?

13. Задачи обработки почвы при интенсивной технологии  
возделывания

**ЗАНЯТИЕ 12. РАСЧЕТ НОРМ УДОБРЕНИЙ НА  
ЗАПРОГРАММИРОВАННУЮ УРОЖАЙНОСТЬ**

**ЗАДАНИЕ:**

1. Рассчитать дозу внесения удобрений под запрограммированный урожай по логической схеме и заполнить таблицу.
2. Рассчитать дозу внесения удобрений по формуле (с внесением органических удобрений и без внесения органики).
3. Рассчитать баланс питательных веществ под культурой и заполнить таблицу.
4. Рассчитать дозу удобрений на планируемую прибавку урожая и заполнить таблицу.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Научить студентов балансовому методу расчета норм удобрений под программируемые урожаи с-х культур для конкретных условий зоны Приморского края. Обосновать и составить систему удобрений под конкретную культуру, которую выбрал студент для написания курсовой работы.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под ред. академика Н.В. Парахина. – М.: КолосС, 2010. – стр. 243-245,
2. Бочкарев В.В. Практикум по картофелеводству: учеб. пособие / В.В. Бочкарев, М.С. Квасникова; ФГОУ ВПШ ПГСХА. – Уссурийск, 2009. – стр. 25-29.

Программирование урожаев сельскохозяйственных культур это процесс, состоящий из двух этапов: 1) расчета возможного урожая с учетом биологических свойств сорта, плодородия почв, прихода солнечной



радиации, водообеспеченности и др.; 2) мероприятий, обеспечивающих получение урожая, близкого к расчетному уровню. Это орошение, внесений удобрений, агротехника и защита от болезней и вредителей.

Существует более 40 методов расчета норм питательных веществ под культуры на запрограммированную урожайность.

Наиболее распространение получил балансовый метод, при котором учитываются все статьи прихода и расхода питательных веществ. Расчет норм удобрений ведется на основе материалов агрохимического обследования почв хозяйства, а также показателей выноса питательных элементов урожаями, сведений о внесении на поля органических и минеральных удобрений и др.

Можно вести расчет норм удобрений по логической схеме: определение норм NPK на прибавку урожая; определение норм NPK при совместном внесении минеральных и органических удобрений.

По определению ученых ВИУ дозы питательных веществ (NPK) на заданную урожайность ведут по формуле:

$$D = \frac{Y \cdot B_1 - P \cdot n \cdot O \cdot 10 \cdot K_n}{K_y}, \text{ кг д.в./Г, где}$$

$Y$  – программируемая урожайность;

$B_1$  – внос питательных веществ (NPK) на 1м основной продукции

$P$  – содержание элементов питания в почве, г/кг почвы;

$h$  – глубина пахотного горизонта;

$O$  – объемная масса, г/см<sup>3</sup>;

$K_n, K_y$  – коэффициенты использования питательных веществ соответственно из почвы и удобрений.

При совместном применении органических и минеральных удобрений формула имеет следующий вид:

$$D = \frac{Y \cdot B_1 - (P \cdot n \cdot O \cdot 10 \cdot K_n) + D_n \cdot C_n \cdot K_n}{K_y}, \text{ кг д.в./Га, где}$$

$D_n$  – доза навоза, т/Га;

$C_n$  – содержание питательных веществ в навозе, кг/т;

$K_n$  – коэффициент использования питательных веществ из навоза

При внесении навоза значительная часть элементов питания из него из него будет усвоена растениями. В 1т подстилочного навоза содержится 13,5 кг NPK, в том числе 5.0 кг азота, 2,5 – фосфора и 6.0кг калия. Если на 1га пашни вносят 60т навоза, то в почву поступает 300кг азота, 150-фосфора и 360кг калия, в сумме 810 кг/га NPK, которые используются растениями в течение нескольких лет. Необходимо учитывать коэффициент использования питательных веществ из навоза по годам.

Навоз содержит необходимые микроэлементы. При использовании 20...30т навоза, практически полностью компенсируется вынос микроэлементов урожаем картофеля – до 35т/га. Если программируют большие урожаи, то необходимо внесение специфических для культуры микроэлементов или органических удобрений.

Таблица 22 – Схема расчета норм питательных веществ на заданный урожай культуры

Показатель	Элементы питания		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4
Вынос питательных веществ на 1т урожая основной и побочной продукции ( $B_1$ ), кг			
Общий вынос с урожаем ( $У \times B_1$ ), кг			
Содержание в почве: мг/кг, ( $П$ )			
Содержание в почве: ( $П \times h \times O \times 10 = Пm$ ), кг/га			
Коэффициент использования элементов питания из почвы ( $K_n$ )			
Возможный вынос питательных веществ из почвы ( $B_n = Пm \times K_n$ ), кг/га			
Урожай, который может быть получен за счет эффективного плодородия почвы ( $Уэф = B_n : B_1$ ), кг/га			
Внесено питательных веществ с навозом ( $Д_n \times C_n$ ), кг/га			

Коэффициент использования элементов питания из навоза ( $K_n$ )			
Возможный вынос питательных веществ из навоза ( $B_n$ ), кг/га			
Урожай, который может быть получен за счет элементов питания навоза, ( $U_n = B_n : B_1$ ), т/га			
1	2	3	4
Содержание доступных питательных веществ в почве и навозе ( $B_p + B_n$ )			
Необходимо внести с минеральными удобрениями ( $B_y = B_1 - (B_p + B_n)$ )			
Коэффициент использования элементов питания из туков в год внесения ( $K_y$ )			
Норма внесения питательных веществ с удобрениями на заданный урожай, кг/га д.в.			

Таблица 23 – Расчет потребных норм NPK на прибавку урожая по эффективному плодородию почвы

Показатели	Элементы питания		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Программируемый урожай ( $U$ ), т/га			
Возможный урожай на участке без удобрений ( $U_1$ ), т/га			
Планируемая прибавка ( $U_{np}$ ) $U_{np} = U - U_1$ , т/га			
Выносите с 1т основной и побочной продукции ( $B_1$ ), кг			
Необходимо внести на прибавку урожая ( $B_{np} = U_{np} \times B_1$ ), кг/га			
КИУ ( $K_y$ )			
Требуется внести с учетом КИУ $D_{np} = B_{np} : K_y$ , кг/га			

Этот метод надежен в условиях высокой культуры земледелия, освоения севооборотов интенсивного типа. Данные возможного урожая без удобрений на данном поле могут быть получены: опытным путем,

обобщением экспериментального материала опытных учреждений, сортоучастков.

Нормы НРК на прибавку урожая (Дпр) могут быть рассчитаны по формуле:

$$Дпр = \frac{(У_{прог р.} - У_{эф}) \times B_1}{K_y}$$

Расчетную норму удобрений под культуру вносят в один или несколько приемов с различными способами их заделки в почву. Различают следующие способы внесения удобрений: основное, допосевное, припосевное (рядковое) и послепосевное (подкормка). Систему внесения удобрений студенты разрабатывают и записывают в таблицу.

Таблица 24– Система внесения удобрений под (культура)

Показатели	Органические			Минеральные			Календарные сроки внесения	С-х машины для внесения семян, марки
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Основное: Действующего вещества, кг/га Вид удобрений _____ Физическая масса, т/га								
Предпосевное: Действующего вещества, кг/га Вид удобрений _____ Физическая масса, т/га								
Припосевное: Действующего вещества, кг/га Вид удобрений _____ Физическая масса, т/га								
Подкормки: Действующего вещества, кг/га Вид удобрений _____								

Физическая масса, т/га								
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

### Вопросы для самоконтроля:

1. Чем отличается понятие «норма» и «доза» внесения удобрений?
2. В чем смысл балансового метода применения удобрений?
3. Назовите содержание в органических удобрениях азота, фосфора и калия.
4. Оптимальные дозы внесения органических удобрений в крае.
5. Перечислите виды органических удобрений.
6. Перечислите виды минеральных удобрений.
7. Как определить дозу внесения минеральных удобрений в физической массе?
8. Способы внесения минеральных удобрений.
9. Сроки внесения удобрений.
10. Глубина заделки удобрений в зависимости от срока и способа внесения.

## ЗАНЯТИЕ 13. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ И ЕЕ ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

### ЗАДАНИЕ:

1. Записать виды мероприятий по борьбе с вредными организмами.
2. Изучить принципы управления фитосанитарным состоянием агроценоза.
3. Записать интегрированную систему защиты растений от вредителей и болезней, составить план применения химических средств, заполнив таблицы 25-26.

**ЛИТЕРАТУРА:** Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; под ред. А.Ф. Сафонова. М.: КолосС, 2010 с 128-130, 386-388.

2. Системы земледелия/ Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Мальцев М.И., Цветков и др.: учебное пособие \Под ред. Н.В. Яшутина. 2-е изд., перераб. и доп. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. С.183-196.

Система защиты растений – это комплекс методов защиты растений от вредных организмов, адаптированный к агроландшафтам и хозяйственным условиям производства, обеспечивающий оптимальное фитосанитарное состояние агроценоза и продукции сельскохозяйственных культур, а так же, экологическую безопасность окружающей среды.

Таблица 25 – Интегрированная система защиты растений от вредителей и болезней

Название вредителя или болезни	Фаза роста и развития растения	Экономический порог вредоносности	Название препарата	Доза внесения, кг/га		Условия применения и машины
				по препарату	по действующему веществу	

Интегрированная защита растений основана на оптимальном сочетании методов с обязательным сохранением деятельности природных организмов.

Таблица 26 – План применения химических средств

Наименование средства	Доза на 1 га по видам (д.в.), л, кг	Общая потребность, л, кг	Сроки и способы внесения	Используемая техника, агрегаты	Исполнитель

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое интегрированная система защиты растений?
2. Какие существуют методы учета и прогнозирования вредных организмов в агрофитоценозах?
3. Какова цель предупредительных мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями?
4. Назовите сущность экономического порога вредоносности.
5. Назовите сущность истребительных мер борьбы с вредными организмами.
6. Сущность химических мер борьбы, их преимущества и недостатки.
7. Как предотвратить загрязнение почвы, воды и воздуха пестицидами?
8. Как рассчитать потребность хозяйства в пестицидах, биопрепаратах и машинах?

## **ЗАНЯТИЕ 14. РАСЧЕТ ОСНОВНЫХ ФИТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И НОРМЫ ПОСЕВА ПОД ЗАПРОГРАММИРОВАННУЮ УРОЖАЙНОСТЬ**

### **ЗАДАНИЕ:**

1. Рассчитать фотосинтетический потенциал, чистую продуктивность фотосинтеза и весовую норму высева на запрограммированную урожайность данной культуры.
2. По исходному заданию рассчитать среднюю и максимальную площадь листьев культуры.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Т.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под ред. Н.В. Парахина. –М.: КолосС, 2010. стр. 238-243
2. Щегорец О. В. Соеводство: учебное пособие /О. В. Щегорец - Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО», 2002, стр. 213-222.
3. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев)/ В.И. Титков, В.В. Каракулев, Ю.А. Гулянов др.; под ред. проф. В.И. Титкова. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Оренбург: Издательских центр ОГАУ, 2007. – 330 с.

Студенты должны знать методы определения основных фитометрических показателей посевов, владеть методикой разработки модели заданной урожайности и расчета весовой нормы посева на запрограммированную урожайность.

Основными фитометрическими показателями посева является площадь листовой поверхности (ЛП), фотосинтетический потенциал (ФП), чистая продуктивность (ЧПФ).

Для максимального использования ФАР одним из условий является создание оптимальной листовой поверхности, способной длительное время находится в активном состоянии. В листьях в процессе фотосинтеза идет образование органических веществ, листья синтезируют органические вещества до 90-95%, остальные приходятся на долю стеблей и других наземных органов. Органические вещества затем поступают в другие органы. Поэтому отклонение размеров ЛП от оптимальных приводит к недобору урожая или снижению его полезной (товарной) части (зерна, клубней, корнеплодов и т.д.).

Динамика площади листьев в посевах подчиняется определенной закономерности, и у различных культур в течение всей вегетации может значительно варьировать.

Оптимальная площадь листьев у всех полевых культур сохраняется в течение небольшого периода. В начале и конце вегетации она бывает небольшой, поэтому урожайность зависит не только от площади листьев, но и от времени их функционирования.

Оптимальной принято считать такую площадь листьев, которая обеспечивает максимальный газообмен посева. По мнению большинства исследователей, у сельскохозяйственных культур оптимальная площадь листьев варьирует в пределах от 20...70 тыс. м<sup>2</sup>/га и зависит от видовых особенностей растений, режима ФАР и величины программируемых урожаев.

При площади листьев 40-50 тыс. на м<sup>2</sup> /га фотосинтезирующая система работает в оптимальном режиме, поглощая наибольшее количество ФАР.

По данным А.А. Ничипоровича, оптимальные размеры ЛП для большинства зерновых культур составляют 40-50 тыс. м<sup>2</sup>/га. Листовой



индекс-величина, показывающая во сколько раз площадь листьев превышает ту площадь, на которой находятся растения. Индекс листовой поверхности 4-5, т.е. площадь листьев должна в 4-5 раз больше площади гектара.

Для определения площади листовой поверхности существует несколько способов, которые можно объединить в следующие группы: гравиметрические или весовые, расчетные, сравнительные, комбинированные и автоматические. Наиболее простым, удобным и производительным в полевых условиях является весовой метод. Он основан на устойчивой корреляции между массой и площадью листьев.

В опытной агрономии также пользуются расчетным методом, когда площадь листьев получают на одном растении путем перемножения длины, ширины и поправочных коэффициентов для каждой культуры. Для характеристики продолжительности работы используют показатель ФП посева, который выражается в м<sup>2</sup>/га сутки и показывает суммарную величину ЛП за вегетационный период культуры.

Фотосинтетический потенциал (ФП) – это число рабочих дней для листовой поверхности, который определяется по формуле:

$$\text{ФП} = \frac{LП_{\text{ср}}}{T}, \text{ где}$$

$LП_{\text{ср}}$  – средняя площадь листьев, м<sup>2</sup>/га;

$T$  – продолжительность вегетационного периода.

Максимальная площадь листовой поверхности образуется у большинства культур в фазу бутонизации-цветения: у сои – цветения, образование бобов, у зерновых культур – колошения, цветения, у кукурузы – цветение метелки и початков, у картофеля бутонизация-цветение.

Максимальную площадь листьев у различных культур находят путем умножения средней площади листьев на специальный коэффициент ( $k$ )

$$L_{\text{max}} = L_{\text{ср}} \cdot k, \text{ м}^2/\text{га}$$

Этот показатель имеет следующие значения для культур:

пшеница – 1,83;

ячмень – 1,79;

кукуруза – 1,81;

картофель – 1,85;

сахарная свекла – 1,87.

Многочисленными определениями выявлено, что каждая тысяча единиц фотосинтетического потенциала образуют определенное количество продукции, которое приводится в таблице 15.

Фотосинтетический потенциал оценивается количеством продукции, которое формируется на одну тысячу единиц ФП. Эта зависимость выражается формулой:

$$\Phi П = 10^3 \left( \frac{УТ}{M_{\phi n}} \right), \text{ где}$$

$УТ$  – урожайность товарной продукции, кг/га;

$M_{\phi n}$  – количество товарной продукции, которое формируется на одну тысячу единиц фотосинтетического потенциала, кг.

Многолетними исследованиями установлена прямая корреляционная связь между величиной ФП и урожаем абсолютно сухой надземной массы. Урожай есть интегрированный показатель и представляет собой сумму приростов сухой биомассы в отдельные периоды вегетации растений.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза определяет суточный прирост биомассы. В хороших посевах  $1\text{ м}^2$  листовой поверхности усваивает за световой день около 10-25г углекислоты, за вычетом затрат на дыхание, образует 5-12г сухой биомассы.

Таблица 27 – Выход основной продукции на 1000 единиц ФП, кг (приложение)

Культура	Масса зерна и др. основной продукции на 1 тыс. ед. ФП, кг
1	2
Озимая пшеница	2,5 – 3,5
Озимая рожь	2,5 – 3,0
Яровая пшеница	1,8 – 2,0

Ячмень	2,1 – 2,4
Овес	2,2 – 2,3
Просо	1,8 – 2,2
Гречиха	1,5 – 1,65
Сорго	1,5 – 2,0
Кукуруза	3,0 – 3,5
Нут	1,1 – 1,5
Горох	1,0 – 1,6
Соя	0,9 – 1,2
Подсолнечник	0,8 – 1,0
Зеленая масса кукурузы, подсолнечника	18 – 20
Картофель	8.0-10.0
Топинамбур	6 – 8
Свекла кормовая	20 – 25
Тыква	30 – 40
Арбуз	30 – 35
Дыня	10 – 17
Суданская трава (сено)	8 – 10
Люцерна, козлятник (сено)	6 – 8
Кострец безостый (сено)	5 – 7

Рассчитать ЧПФ можно по формуле:

$$ЧПФ = \frac{У}{ФП}, \text{ г/м}^2 \text{ сутки, где}$$

У – урожай сухой надземной биомассы, т.е. товарной и нетоварной продукции, г;

ФП – фотосинтетический потенциал, необходимый для формирования данного урожая, млн.м<sup>2</sup>/га сутки.

Так если урожай сухой биомассы составляет 4т/га, а ФП за период вегетации составляет 1,5 млн.м<sup>2</sup>/га суток, то чистая продуктивность фотосинтеза составит:

$$ЧПФ = \frac{4000000}{1500000} = 2,7 \text{ г/м}^2 \text{сутки сухой биомассы.}$$

Чистая продуктивность фотосинтеза варьирует в течении вегетации. В начале вегетации нарастание биомассы идет медленно, затем темпы прироста увеличиваются и в конце вегетации, когда площадь листьев небольшая, суточные приросты биомассы снова уменьшаются. В это время

идет перераспределение накопленных ассимилянтов из листьев, стеблей и корней в генеративные органы.

Прирост биомассы за любой промежуток времени, в том числе и за вегетацию, равен произведению ФП на ЧПФ. Если в среднем за 100 суток вегетации ЧПФ составила  $5\text{г}/\text{м}^2\text{сутки}$ , а ФП равен  $1,5\text{ млн. м}^2/\text{га}$  суток, то количество сухой биомассы составит  $7,5\text{ т}/\text{га}$ . При созревании в корнях, стеблях сосредотачивается до  $50\text{-}60\%$  сухой массы растений, то урожай товарной продукции составит половину, т.е.  $3,75\text{ т}/\text{га}$ .

Фотосинтетический потенциал хорошо развитых посевов зерновых культур с вегетационным периодом  $90\text{-}110$  дней может  $2,0\text{-}2,5\text{ млн. м}^2/\text{га}$  суток.

В южных районах при хорошей влагообеспеченности посевов фотосинтетический потенциал может достигать до  $4,0\text{ млн. м}^2/\text{га}$  суток.

ФП зависит от длинны вегетационного периода, для скороспелых форм он должен составлять  $1,5\text{-}2,0$ . Среднеспелых  $2,5\text{-}3,0$ , для позднеспелых  $3,5\text{ млн. м}^2/\text{га}$  суток.

Для выполнения работы и заполнения таблицы приводим пример расчета для сои при планируемой урожайности  $4,0\text{ т}/\text{га}$  при длине вегетационного периода  $120$  дней. Находим, чему равен фотосинтетический потенциал, если  $1000$  ед. ФП формирует  $1,5\text{ кг}$  основной продукции

$$\text{ФП} = \frac{4000\text{кг}}{1,5\text{кг}} = 2,66\text{ млн. м}^2/\text{га}\text{ суток.}$$

Таблица 16 – Основные фитометрические показатели посева

№ п/п	Показатели	Культура						
		пшеница	кукуруза	гречиха	soя	картофель	рис	Мн. травы
1	Действительно возможный урожай (по влагообеспеченности), $U_{дву}$ , т/га							
2	Выход основной продукции на 1 тыс. единиц ФП, кг							
3	Фитосинтетический потенциал посева, ФП, млн. $m^2$ /га суток							
4	Средняя площадь листьев, $L_{ср}$ , тыс. $m^2$ /га							
5	Максимальная площадь листьев, $L_{max}$ , тыс. $m^2$ /га							
6	Чистая продуктивность фотосинтеза, ЧПФ, г/ $m^2$ сутки							
7	Длина вегетационного периода, сутки							
8	Продуктивность одного растения, г.							
9	Число растений к уборке, шт/ $m^2$							
10	Выживаемость растений, %							
11	Посевная годность, %							
12	Норма посева, шт/га всх. зерен							
13	Весовая норма посева, кг/га							

По величине ФП можно вычислить среднюю за вегетацию площадь листьев по формуле:

$$L_{cp} = \frac{\Phi П}{TV}, \text{ тыс. м}^2/\text{га};$$

$$L_{cp} = \frac{2660000}{120} = 22,2 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$$

К фазе цветения такой посев должен иметь максимальную площадь листьев, которую находим по формуле:

$$L_{max} = L_{cp} \cdot R, \text{ тыс. м}^2/\text{га}$$

$$L_{max} = 22,2 \cdot 1,8 = 39,96 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$$

Этой площади листьев должна соответствовать определенная густота стояния растений и соответственно норма посева.

Урожайность зернобобовых культур определяется густотой стояния, количеством бобов на растении, числом семян в бобе и массой 1 000шт семян, т.е. продуктивностью одного растения и густотой стояния. При количестве бобов на одном растении 25 штук, числе семян в бобе 1,9, при массе 1 000шт 180г, продуктивность одного растения составит

$$П_p = \frac{25 \cdot 1,9 \cdot 180}{1000} = 8,55 \text{ г.}$$

При урожайности 4,0 т/га количество растений к моменту уборки составит  $\frac{4000000}{8,55} = 467836$  шт. растений.

При выживаемости в полевых условиях – 80%, необходимо высевать  $\frac{467836 \cdot 100}{80} = 584795$  шт. всхожих зерен на гектар и при посевной годности 90%

весовую норму посева находят по формуле:

$$N_B = \frac{K_{всх.зерен} \cdot m \cdot 100}{1000 \cdot 90} = \frac{584795 \cdot 180 \cdot 100}{1000 \cdot 90} = 116,96, \text{ кг/га}$$

Для выполнения задания необходимо заполнить таблицу 27.

### Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите способы определения площади листовой поверхности растений с различными формами листьев.

2. Дайте определение фотосинтетического потенциала (ФП) и методы его расчета.
3. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).
4. Назовите формулу для расчетов ЧПФ.
5. Назовите фотометрические показатели посевов и единиц их измерения.
6. В какую фазу роста и развития у разных культур площадь листовой поверхности бывает наибольшей или максимальной?
7. Во сколько раз максимальная площадь листьев у различных культур больше средней площади листовой поверхности?
8. При какой площади листьев фотосинтезирующая система работает в оптимальном режиме?
9. Какие показатели необходимо знать для расчета весовой нормы посева различных культур?
10. Что такое листовой индекс?

## **ЗАНЯТИЕ 15. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Задание:** 1. Определить достоверность показателей по всхожести, если получены следующие данные:

99;97;96; 97;96;95;93 91;94;95;98 92;95;94;90;

2. Определить класс семян, если получены следующие результаты:  
 всхожесть-92%; чистота-99%, сорняков-5 штук, культурная примесь-6 штук;  
 Всхожесть-95%, чистота-98%; сорняков-20шт, культурная примесь-5шт;  
 всхожесть97%, чистота-96%, сорняков-20шт, культурная примесь-250 штук.

Класс семян устанавливают по наименьшему показателю качества семян.

3. Рассчитать весовую норму высева зерновых культур, если норма в миллионах :4,5;5,5;6; при 100% посевной годности; масса 1000 семян 32;35;38;40; грамма, всхожести 93;92;96;97% чистота 98;99;98,5;97,5.

4. По индивидуальному заданию решить задачи, приводимые в приложении.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству /Н.В. Парахина, Г.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под редакцией академика Н.В. Парахина.- М.:Колос,2010-С.208-231.

2.Таланов И.П. Практикум по растениеводству /И.П. Таланов-М. Колос ,2008-С.3-35

*Семеноведение*-наука о семенах, изучающая развитие жизнь семян с момента оплодотворения яйцеклетки на материнском растении до образования из семени нового самостоятельного растения. Семеноведение изучает: особенности и условия формирования семян на материнском растении; изменения, происходящие в семенах в период их уборки и хранения; формирование проростка из семян. В семеноведении разрабатываются и применяются методы изучения посевных качеств семян.

*Сортовые качества семян*- совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту сельскохозяйственных растений.

*Посевные качества семян*-совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева: чистоту, всхожесть, энергию прорастания, жизнеспособность, влажность, массу 1000 семян, зараженность болезнями и вредителями. Чтобы получить от семян новые растений они должны быть жизнеспособными, всхожими, чистыми, т.е. свободными от различных примесей, сора. Важно чтобы семена были достаточно крупными, выровненными, а также в них не превышались нормы стандартов по влажности, степени засоренности, пораженности вредителями и болезнями.

Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами в установленном порядке.

*Урожайные качества семян*- это способность семян давать урожай определенной величины. Урожайность зависит от сорта и от условий, в



которых формировались семена. Семена одного сорта, выращенные в разных условиях, при посеве на одном поле могут иметь разную урожайность. На урожайность семян влияют условия их выращивания, а так же условия уборки дальнейшей обработки и хранения.

В настоящее время для посева выделяют следующие категории семян: ОС-оригинальные семена; ЭС-элитные семена; РС-репродукционные семена; РСт-репродукционные семена для производства товарной продукции.

Нормы высева семян полевых культур устанавливаются по количеству семян, высеваемых на единицу площади при 100%-ной посевной годности.

Норму высева семян в весовых единицах определяют, исходя из рекомендуемой нормы посева в штуках семян на 1 га, посевных качеств, массы 1000 семян, в граммах.

$$N_{\text{в}} = \frac{K \times m \times 100}{1000 \times \text{ПГ}}$$

где  $N_{\text{в}}$ -весовая норма высева, кг/га;

$K$ - рекомендуемая норма высева, млн.шт./га;

$m$ -масса 1000 семян, г;

$\text{ПГ}$ -посевная годность семян,%.

Посевная годность определяется по формуле:

$$\text{ПГ} = \text{чВ} : 100,$$

где  $\text{ПГ}$ -посевная годность,%;

$\text{ч}$ -чистота семян,%;

$\text{В}$ -всхожесть семян,%.

Чистота посевного материала характеризуется массой основной культуры, выраженной в процентах к общей массе навески, а также количество семян других растений, в том числе сорных, рассчитанных на один кг посевного материала.

Масса чистых семян культуры определяется как разность массы взятой навески и массы отхода.

Под всхожестью семян понимают количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа, выраженная в процентах.

Энергия прорастания семян характеризует дружность появления нормальных проростков за срок, установленный для данной каждой культуры.

Большинство зерновых и зернобобовых культур проращивают при постоянной температуре 20° С. Теплолюбивые культуры при переменной температуре 20-30° С, причем первые 6 часов температуру поддерживают на уровне 30° С, а 18 часов - на уровне 20° С.

Энергию прорастания определяют через 3 суток, всхожесть через 7-10 суток.

Средние показатели всхожести и энергия прорастания семян считаются достоверными, если отклонения во всех четырех пробах выражается в пределах  $\pm 2\%$  при средней всхожести от 98-100%;  $\pm 3\%$  при 95-97%;  $\pm 4\%$  при 90-94%;  $\pm 9\%$  и  $\pm 5\%$  при 85-89,9%.

В противном случае средние показатели устанавливают по трем пробам, если отклонение в них не превышают допустимых, или анализ повторяют снова, если допустимые отклонения имеют только 2 пробы.

#### **Вопросы для самоконтроля:**

1. По какой величине устанавливают классность семян?
2. Как определяется полевая всхожесть и выживаемость растений?
3. Семена какого класса используются для посева на семенных участках?
4. Способы подготовки семян к посеву.
5. Способы уборки семян различных культур.
6. Послеуборочная обработка семян и условия их хранения.
7. Назовите формулы определения нормы посева в зависимости от посевной годности и выживаемости растений.

## **ЗАНЯТИЕ 16. ОСНОВЫ СИСТЕМЫ СЕМЕНОВОДСТВА**

## ЗАДАНИЕ:

1. Записать современную систему семеноводства различных культур.
2. Заполнить документацию по сортовым семенам.
3. Рассчитать площадь семенных участков различных репродукций и общую семенную площадь по индивидуальному заданию.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; под ред. А.Ф. Сафонова. М.: КолосС, 2010. - С. 128-130, С.386-388.

Семеноводство – отрасль сельскохозяйственного производства, в задачу которой входит размножение семян районированных и перекрестных сортов и гибридов в количествах, необходимых для производства при сохранении или даже улучшении их высоких сортовых, посевных и урожайных качеств. Плохое состояние семеноводства приводит к большим потерям урожая.

При подготовке плана расчета семенных участков необходимы следующие исходные данные:

1. Площадь посева по каждой культуре;
2. Порядок сортообновления;
3. Порядок нормы высева в семеноводстве;
4. Урожай и выход кондиционных семян;
5. Размеры страховых фондов, в % к общей потребности семян.

Используя эти данные, рассчитывают необходимое количество семян для производственных площадей и семенных участков.

Таблица 28 а-Пример расчета площади семенного участка

площадь посева	Норма посева т/га	Кол-во необходимых сортовых семян ,т	Страховой фон..т.	Кол-во сортовых семян с учетом страх. фонда .т.	Урожай кондиционных семян.т/га	Коэффициент размножения	Площадь семенного участка. га	Порядок сортообновления. га
1500	0,2	300	45	345	2,0	1:10	172,5	300

## ЗАНЯТИЕ 17. РАСЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКОЙ УРОЖАЙНОСТИ ПО ЭЛЕМЕНТАМ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

### **ЗАДАНИЕ:**

1. По исходным данным (по заданию преподавателя) рассчитать биологическую урожайность различных культур и записать в таблицу.
2. Определить оптимальное соотношение элементов структуры урожая различных культур и сделать расчет урожая по элементам его структуры.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под ред. академика Н.В. Парахина. - М.: КолосС, 2010. - 236-237 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала / В.И. Титков, В.В. Каракуев, Ю.А. Гулянов и др.; под ред. проф. В.И. Титкова – Оренбург: 2007г. – с. 391-396.
3. Системы земледелия / А.Ф. Сафонов, А.М. Гатаулин, И.Г. Платонов и др.; под ред. А.Ф. Сафонова. М.: КолосС, 2010. - С. 128-130, С. 386-388.

Студенты должны научиться рассчитывать параметры посевов с заданной структурой, позволяющие получать запрограммированный урожай и уметь определять биологическую урожайность по продуктивности растений и по элементам продуктивности составлять модели посевов.

**Биологическая урожайность** – количество продукции перед уборкой, выращенной на единице площади и убранной без потерь. Хозяйственный урожай всегда меньше биологического урожая на величину потерь при уборке.

Урожайность зависит от количества растений на единице площади посева и продуктивности одного растения.

**Продуктивность** – это масса продукции, полученная с одного растения.

**Структура урожая** – показатели компонентов, от которых зависит величина урожая.

Для программирования величины урожая необходимо определить оптимальные соотношения основных элементов его структуры, формирование которых обеспечивается комплексом агротехнических мероприятий. Знание параметров структуры урожая по этапам развития позволяет своевременно вносить коррективы в технологию возделывания. В разные годы, и даже в один год на разных участках производные параметры урожая могут значительно изменяться.

М.С. Савицкий для определения урожайности по элементам структуры для зерновых культур предложил следующую формулу:

$$Y = \frac{P \cdot P_k \cdot Z \cdot m}{10^6 \cdot 10^3} \text{ т/га, где}$$

$Y$  – урожайность т/га

$P$  – количество растений на единице площади при уборке, шт./га;

$P_k$  – продуктивная кустистость;

$Z$  – число зерен в колосе или метелке, шт.;

$m$  – масса 1000шт. зерен при стандартной влажности, г.

Определить число продуктивных растений к уборке можно по следующей формуле:

$$P = \frac{K \cdot ПГ \cdot В}{10^4}, \text{ где}$$

$P$  – число растений перед уборкой;

$K$  – количество высеваемых всхожих семян на один гектар;

$ПГ$  – посевная годность семян;

$В$  – выживаемость растений, % – количество оставшихся растений к моменту уборки, выраженное в процентах к высеянным всхожим семенам.

Для зерновых бобовых культур определить биологическую урожайность можно по следующей формуле:

$$Y = \frac{P \cdot B \cdot Z \cdot m}{10^6 \cdot 1000}, \text{ т/га, где}$$

$Y$  – урожайность на единице площади, т/га;

$P$  – число растений к моменту уборки на единице площади, шт.;

$B$  – среднее число бобов на одном растении, шт.;

$Z$  – среднее число семян в бобе, шт.;

$m$  – масса 1000 шт. семян, г.;

$10^6$  – перевод урожайности из г/га в т/га.

Для картофеля формула М.С. Савицкого будет иметь следующий вид

$$Y = P \cdot KL \cdot M, \text{ где}$$

$P$  – число кустов к уборке на единице площади, шт.;

$KL$  – число клубней на одном растении, шт.;

$M$  – средняя масса одного клубня, г.

Или можно определить по формуле:

$$Y = P \cdot MG, \text{ где}$$

$Y$  – урожайность, выразить в т/га;

$P$  – число кустов на гектаре к моменту уборки, шт./га;

$MG$  – средняя масса всех клубней с одного куста, г.

Для корнеплодов формула для определения урожайности будет следующей:

$$Y = P \cdot M, \text{ выразить в т/га, где}$$

$P$  – число растений к уборке на гектаре, шт./га;

$M$  – средняя масса одного корнеплода, г.

Для определения урожайности зерна кукурузы формула примет следующий вид:

$$Y = \frac{P \cdot Пч \cdot Z \cdot m}{10^6 \cdot 1000}, \text{ т/га, где}$$

$P$  – количество растений на единице площади при уборке, шт.;

$Пч$  – число початков в среднем на одном растении, шт.;

$Z$  – число зерен в одном початке, шт.;

$m$  – масса 1000 шт. семян, г.

Зная необходимое количество растений перед уборкой для получения запрограммированного урожая, норму высева в количественном выражении можно определить по следующим показателям:

$$N_k = \frac{P \cdot 100 \cdot 100}{B \cdot ПГ}, \text{ шт./га, а весовая будет равна } - N_v = \frac{P \cdot m \cdot 100 \cdot 100}{10^3 \cdot B \cdot ПГ}, \text{ кг/га, где}$$

$N_k$  – норма посева в количественном выражении, шт./га;

$N_v$  – весовая норма посева, кг/га;

$P$  – количество растений перед уборкой, шт./га;

$m$  – масса 1000 шт. семян, г;

$B$  – выживаемость растений (количество растений к уборке в процентах по отношению к всхожим семенам, %);

$ПГ$  – посевная годность семян, количество чистых и одновременно всхожих семян, выраженное в %.

$$ПГ = \frac{ч \cdot B}{100}, \text{ где}$$

$ч$  – частота, %;  $B$  – лабораторная всхожесть, %.

Таблица 28– Определение биологического урожая различных культур по элементам структуры

Культура	Количество растений на 1га, шт.	Продуктивная кустистость	Число бобов, початков на одном растении, шт.	Число зерен в колосе, бобе, початке, шт.	Масса 1000шт. семян, г.	Число клубней в кусте, шт.	Средняя масса одного клубня или корнеплода, г.	Урожайность, т/га
	$P$	$ПК$	$B, Пч$	$З$	$m$		$M$	$У$

### Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение биологической урожайности.
2. Что такое продуктивность растений?
3. Что такое продуктивная кустистость?
4. Назовите структурные показатели посевов, определяющие величину биологической урожайности различных культур.
5. Какие элементы структуры урожайности определяют продуктивность растений полевых культур?
6. Назовите, рекомендованные для Приморского края, нормы посева семян основных полевых культур.
7. Назовите основные факторы, от которых зависит норма посева культуры.

8. Дайте понятие следующим показателям: посевная годность, полевая всхожесть, общая выживаемость, сохранность семян и растений.

9. Кроме биологической урожайности назовите другие виды урожайности и дайте их определение.

## **ЗАНЯТИЕ 18. РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ДАННОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАПРОГРАММИРОВАННОЙ УРОЖАЙНОСТИ**

### **ЗАДАНИЕ:**

1. Составить по заданию преподавателя технологическую карту возделывания конкретной культуры с учетом зональных особенностей и запрограммированной урожайности.

2. Расчитать все затраты и экономическую эффективность возделывания данной культуры.

Занятие рассчитано на 4 часа.

**Материал и оборудование:** Справочники с примерными технологическими схемами возделывания различных культур и методические указания по составлению технологических карт в растениеводстве с необходимыми данными расчета, применительно с условиями Дальнего Востока, бланки технологических карт.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Таланов И.П. Практикум по растениеводству / И.П. Таланов – М.: КолосС, 2008 – С.255-252

2. Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин, Г.И. Дурнев, В.В. Коломейченко и др.; под. ред. академика Н.В. Парахина. – М.: КолосС, 2010 – С. 245-249.

3. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: Методические рекомендации / под. ред. академика РАСХН А. К. Чайка, – Владивосток: ДальНаука, 2009. – 122с.

Студенты должны овладеть методикой разработки современных агротехнологий возделывания полевых культур, в которых бы



обеспечивались все необходимые факторы жизни растений с учетом их биологических требований и зональных особенностей.

Технология возделывания отражается в технологической карте, которая представляет собой технический проект с детальным указанием перечня мероприятий и является первичным документом при составлении бизнес-планов предприятия. Все мероприятия должны выполняться в определенной последовательности своевременно, высококачественно, экономически эффективно и экологически безопасно.

*Технологическая карта* – планово-нормативный документ, отражающий комплекс технологических работ, связанных с производством отдельного вида сельскохозяйственной продукции, потребность в производственных ресурсах и их использование, организационно-экономические мероприятия по выполнению установленной производственной программы.

Технологическая карта имеет форму таблицы, в которой в строгом хронологическом порядке перечислены все операции в конкретных условиях с момента уборки предшественника, до уборки и послеуборочной обработки урожая конкретной культуры, указывают основные агротехнические требования, сроки проведения работ, состав и количество агрегатов с указанием марки тракторов, комбайнов с-х машин и орудий нормы выработки, затраты труда, расход топлива, необходимые для выполнения определенного объема работы, расценки, тарифный фонд заработной платы, технико-экономические показатели, а также отражаются виды, статьи затрат в соответствии с принятой в хозяйстве методикой исчисления себестоимости продукции. С помощью технологической карты формируются производственные задания подразделениям, осуществляется контроль за проведением запланированных работ.

Карты рассматриваются и принимаются на производственном совещании исполнителей, утверждаются руководителем хозяйства и принимают силу планового документа.

Карты являются документами на основании которых вычисляют лимиты прямых затрат труда и материально-денежных средств на возделывание с-х культур.

В технологической карте можно условно выделить 5 частей:

1. **вводная** – где указывается предшественник, возделываемая культура, сорт, площадь посева, урожайность, валовой сбор прямой и побочной продукции, норма высева семян, удобрение, интегрированная защита от вредителей, болезней и сорняков. Указывается производственное подразделение, разработчики (главные специалисты, агроном, инженер-механик, экономист) и их подписи.

2. **технологическая** включает в себя перечень и объемы агротехнических работ по возделыванию культуры, сроки их выполнения, качественные показатели.

3. **техническая** определяет состав машинотракторных агрегатов, их наличие в хозяйстве, количество рабочих для их обслуживания.

4. **расчетная** – в ней даются нормы выработки, затраты труда и материальных средств по видам работ и по культуре в целом, а также потребности в рабочей силе и технике.

5. **заключительная** – в ней рассчитываются по прямым затратам себестоимости.

К прямым затратам относят:

стоимость семян, которая определяется по формуле:

$$C_c = K_c \cdot C_c, \text{ где}$$

$C_c$  – стоимость семян, тыс. руб.;

$K_c$  – количество высеваемых семян, т;

$C_c$  – цена 1т семян, тыс.руб.

стоимость удобрений, которую рассчитывают по формуле:

$$C_u = K_u \cdot C_u, \text{ где}$$

$K_u$  – количество вносимых удобрений, т;

$C_u$  – цена одной тонны удобрений, тыс.руб.

стоимость средств защиты растений, которую определяют по формуле:

$$Cз = Kn \cdot Цп , \text{ где}$$

$Kn$  – количество вносимых пестицидов, кг;

$Цп$  – цена одного кг пестицидов, руб.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Назовите части, из которых состоит технологическая карта.
2. Какое влияние на составление технологической карты оказывает предшественник?
3. Для каких целей составляется данная карта?
4. Какие части карты имеют агрономическое, какие экономическое значение?
5. Какие статьи расходов включают в себя прямые затраты?
6. По каким затратам рассчитывают себестоимость продукции?

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1.Обухов, В.П. Агрохимические исследования в полевом опыте: учебное пособие / В.П. Обухов, А.А. Федоров; ФГОУ ВПО Приморская ГСХА. – Уссурийск, 2008. – 115с.
- 2.Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: методические рекомендации / под. ред. А. К. Чайка, – Владивосток: ДальНаука, 2009. – 122с.
- 3.Блохин, В.Д. Научные основы земледелия на Дальнем Востоке / В.Д. Блохин, А.А. Моисеенко, В.М. Ступин, - Владивосток: Дальнаука, 2011. – 216с.
- 4.Бочкарев, В.В. Картофелеводство: учебное пособие / В.В. Бочкарев - Уссурийск: ПГСХА, 2006. – 250с.
- 5.Бочкарев, В.В. Практикум по картофелеводству: учеб. пособие / В.В. Бочкарев, М.С. Квасникова; ФГОУ ВПО ПГСХА. – Уссурийск, 2009. – 103с.
6. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко [и др.]. - Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435с.
- 7.Практикум по растениеводству / Н.В. Парахин [и др.]; под. ред. Н. В. Парахина. – М.: КолосС, 2010 – 334с.
- 8.Системы земледелия / А.Ф. Сафонов [и др.]; под ред. А.Ф. Сафонова.- М.: КолосС, 2010. - 447 с.
- 9.Слабко, Ю.И. Методические указания для лабораторно-практических занятий по программированию урожаев сельскохозяйственных культур / Ю.И. Слабко, - Уссурийск, 1989. – 35с.
- 10.Таланов, И.П. Практикум по растениеводству / И.П. Таланов. – М.: КолосС, 2008. – 279 с.
- 11.Щегорец, О.В. Соеводство: учебное пособие / О.В. Щегорец.– Благовещенск: ООО «Издательская компания «РИО», 2002. – 212 с.

Приложение А

Таблица- Исходные для выполнения индивидуальных занятий

№	Культура	Тип почвы	Глубина пахотного слоя, м	Объемная масса, г/с м <sup>2</sup>	Содержание в почве мг/ кг почвы			Предшественник	Коэффициент использования Фар	Количество растений на 1 погонном м
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
1	Пшеница яр	БЛ	0,20	1,20	50	40	100	Мн.травы	1,10	70
2	Пшеница оз	БЛ	0,22	1,25	65	50	80	Соя	1,15	60
3	Овес	ЛГ	0,21	1,30	40	50	180	Пшеница	1,25	65
4	Ячмень	БО	0,20	1,22	55	60	120	Р.К.	1,2	72
5	Рожь	П	0,25	1,10	60	115	100	Кукуруза	2,8	50
6	Кукуруза	ЛГ	0,25	1,35	65	60	150	Рис	2,5	75
7	Рис	БЛ	0,22	1,23	35	80	120	Р.К.	1,1	50
8	Гречиха	БО	0,26	1,00	40	100	150	Пшеница	2,1	25
9	Соя При-81	ЛБ	0,22	1,15	54	80	120	Одн.травы	1,2	9
10	Соя При-13	БО	0,25	1,12	49	50	100	Кукуруза	2,3	22
11	Картофель ран	П	0,25	1,10	62	120	95	Клевер	3,0	5,5
12	Картофель	П	0,26	0,9	56	110	100	Картофель	3,5	4,0
13	Свекла	П	0,27	0,95	70	125	90	Мн. травы	3,1	4,5
14	Морковь	ЛБ	0,26	0,92	53	40	85	Свекла	2,8	10
15	Тимофеевка	БЛ	0,20	1,20	48	60	110	Ячмень	1,5	60
16	Клевер лугов.	ЛГ	0,21	1,25	40	40	160	Ячмень	1,4	55

Приложение Б

## Среднемесячные суммы осадков в Примор

Месяцы	Агроклиматические зоны				
	I	II	III	IV	V
Январь	12	11	12.5	14	10
Февраль	11	10	11.5	12	9.5
Март	23.5	26	25	15	11.3
Апрель	38.5	42	43.5	44	34.2
Май	54.5	69	72	72	65.0
Июнь	68	81	86	88.8	86.2
Июль	89	107	114.5	113.6	102.2
Август	93	118	125	140.7	116.9
Сентябрь	104	101	105.5	117	98.6
Октябрь	69	51	60.5	58.7	48.4
Ноябрь	39	34	34	40	29.5
Декабрь	21	17	19	13.1	14.1
За год	623	669	708	738	626

## Приложение В

Месячные суммы ФАР за вегетационный период (КДЖ\см<sup>2</sup>) по АМС  
Дальнего Востока  
( по данным Сверловой Л.И.)

Агрометеостанция	Месяц							сумма за год
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Хабаровск	26.4	31.8	33.1	31.0	25.5	20.1	15.0	246.8
Тимирязевский	25.0	28.9	29.7	28.9	26.4	21.8	16.3	249.7
Новосельское	26.4	28.9	29.7	29.7	25.1	20.9	16.7	248.8
Рудная пристань	28.0	28.9	29.3	26.4	24.3	20.9	18.0	248.8
Владивосток	24.7	26.4	23.8	23.4	23.0	21.7	16.7	233.8

Приложение Г

Примерный вынос питательных веществ с урожаем различных растений  
( средние обобщенные данные)

Культуры	Вид продукции	Вынос в основной продукции при соответствующем количестве побочной, кг\т.		
		азот	фосфор	калий



пшеница озимая	Зерно	37	13	23
Рожь озимая	-	31	14	26
Пшеница яровая	-	47	12	18
Ячмень	-	29	11	20
Овес	-	33	14	29
Гречиха	-	30	15	40
Горох	-	66	16	20
Лен	волокно	80	40	70
Кукуруза	зел. масса	2.5	1.5	5.0
Клевер	сено	20	5.6	15
Тимофеевка	-	15.5	7	24
Картофель	клубни	6.2	2	10.5
Капуста	кочаны	9	1.3	4.4
Морковь	корнеплоды	3.2	1.2	5.2
Свекла кормовая	-	5.9	1.6	7.1
Брюква куузику	-	2.5	1.0	4.4
Свекла сахарная	-	5.9	1.8	7.5
Томаты		2.6	0.4	3.6
Огурцы		1.7	1.4	2.6
Лук		8.0	1.2	4.0
Вика	сено	22.7	6.2	10.0
Соя		2.1	2.5	4.0
Кукуруза	зерно	34	12	37
Люцерна	сено	39	10	24
Лядвинец		32	13	28

Приложение Д

Ориентировочные коэффициенты для расчета урожайности полевых культур

Культура	Калорийность культуры в целом, КДЖ	Соотношение основной и побочной продукции	Доля основной продукции наземной части при st влажности Кт	Коэффициент водопотребления	Корнеобеспеченность, %	Масса зерна и др. основной продукции на 1 тыс. ед. ФП, кг	Стандартная влажность %
Оз. рожь	18392	1:1.5	0.465	450	20	2.5-3.5	14
Оз. рожь	18601	1:1.5	0.465	500	17	2.5-3.0	14
Яр.пшеница	18810	1:1.3	0.506	525	15	1.8-2.0	14
Яр. ячмень	18475	1:1.1	0.553	500	11	2.1-2.4	14
Яр.овес	18392	1:1.3	0.506	600	17	2.2-2.3	14
Просо	19228	1:1.5	0.460	350	18	1.8-2.2	13
Гречиха	18894	1:1.5	0.460	600	13	1.5-1.65	13
Горох	19688	1:1.9	0.401	700	13	1.0-1.6	14
Соя	20064	1:1.2	0.529	600	13	0.9-1.2	14
Кукуруза зерно	17138	1:1.4	0.461	300	20	3.0-3.5	14
Кукуруза Силос	16302	1:0	3.330	95	20	18-20	70
Подсолнечник (семена)	18601	1:1.5	0.444	570	18	0.8-1.0	10
Рапс (семена)	18601	1:1.8	0.397	600	11		10
Рапс на силос	16302	1:0	3.330	330	11	18-20	70
Картофель	17974	1:0.5	3.330	400	13	5.5-6.5	80
Сахарная свекла	17681	1:0.5	2.00	300	15	15-20	75
Однолетние травы	16302	1:0	1.20	300	20	8-10	70
Сорго зерно	18003	1:2.8	0.306	280	20	1.5-2.0	14
Свекла корм.	13950	1:0.4	3.33	350	15	20-25	85
Многолетние травы	17650	1:0	3.33	550	20	8-9	70
Морковь	16975	1:0.5	1.5	300	15	10-25	80
Рис	18134	1:1.5	0.445	700	15	2.5-3.0	14

## Коэффициенты использования NPK органических удобрений (Кн)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница	0.2-0.3	0.3-0.5	0.5-0.7
Ячмень	0.15-0.20	0.2-0.3	0.4-0.5
Овес	0.25-0.35	0.35-0.40	0.5-0.7
Картофель	0.2-0.3	0.3-0.4	0.5-0.7
Свекла сах.	0.15-0.4	0.20-0.50	0.6-0.7
Кукуруза	0.3-0.4	0.4-0.5	0.6-0.7
Кормовые корнеплоды	0.2-0.3	0.3-0.4	0.4-0.5

Средние многолетние запасы продуктивной влаги в почве под яровыми  
зерновыми культурами по декадам, мм

Станция	Тип почвы, грансостав	Слой почвы	Апрель		Май			Июнь			Июль			Авгу ст
			II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Халкидо	Лугово- бурые	0-20	62	59	39	39	37	35	26	25	18	32	32	36
		0-50	103	100	89	87	89	85	65	57	54	63	71	85
		0-100	185	189	171	168	170	165	133	134	115	144	136	147
Свиягино	Лугово- болотная	0-20	71	66	54	56	55	57	45	44	44	40	48	48
		0-50	155	140	126	127	124	130	109	107	107	99	105	99
		0-100	255	245	216	228	221	233	200	201	189	188	190	176
Тимирязе вский	Буро- отбеленные	0-20	47	49	45	44	42	44	35	29	26	25	26	29
		0-50	106	108	99	99	98	96	86	73	66	63	62	69
		0-100	179	190	172	179	174	175	162	142	135	126	121	127
Анучино	Лугово - бураяглеева я т.с.	0-20	54	51	44	41	39	35	26	30	30	25	29	34
		0-50	115	111	103	97	97	88	67	70	69	56	58	60
		0-100	225	214		17	19	17	15	140	126	114	11	110
Губерово	Лугово- бурая глеевая т.с.	0-20	63	60	60	49	48	52	40	38	37	34	34	48
		0-50	160	172	160	142	141	141	125	111	112	111	118	116
		0-100	273	28	253	236	219	236	202	192	185	184	73	205

Коэффициенты использования NPK из почвы (Кп) (обобщенные данные)

Культура	N	P2O5	K2O
Пшеница озимая	0.20-0.35	0.05-0.10	0.08-0.15
Пшеница яровая	0.20-0.30	0.05-0.08	0.06-0.12
Рожь озимая	0,20-0.35	0.05-0.12	0.07-0.14
Ячмень	0.15-0.35	0.05-0.09	0.06-0.10
Овес	0.20-0.35	0.05-0.11	0.08-0.14
Кукуруза (зерно)	0,25-0,40	0,06-0,18	0,08-0,28
Кукуруза (зеленая масса)	0,20-0,40	0,06-0,18	0,08-0,28
Просо	0,15-0,35	0.05-0.09	0,06-0,09
Гречиха	0,15-0,35	0.05-0.09	0,06-0,09
Сорго	0,15-0,40	0,06-0,13	0,07-0,15
Рис	0,25-0,45	0,08-0,16	0,08-0,16
Горох	0,30-0,55	0,09-0,16	0,06-0,17
Люпин	0,30-0,65	0,08-0,16	0,07-0,36
Соя	0,30-0,45	0,09-0,14	0,06-0,12
Вика (зерно)	0,25-0,40	0,06-0,10	0,05-0,11
Подсолнечник	0,30-0,45	0,07-0,17	0,08-0,24
Картофель	0.20-0.35	0.07-0.12	0.09-0.40
Свекла сах.	0.25-0.50	0.06-0.15	0.07-0.40
Кормовая свекла	0,20-0,45	0,05-0,12	0.06-0.25
Люцерна (сено)	0.35-0.70	0.07-0.20	0.08-0.25
Клевер луговой (сено)	0,30-0,65	0,05-0,18	0,06-0,16
Тимофеевка (сено)	0,15-0,25	0,03-0,10	0,08-0,12
Костер безостый (сено)	0,30-0,45	0,06-0,16	0,07-0,18

Коэффициенты использования NPK из удобрений ( $K_y$ ) (обобщенные данные)

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Пшеница озимая	0,55-0,85	0,15-0,45	0,55-0,95
Пшеница яровая	0,45-0,75	0,15-0,35	0,55-0,85
Рожь озимая	0,55-0,80	0,25-0,40	0,65-0,80
Ячмень	0,60-0,75	0,20-0,40	0,60-0,70
Овес	0,60-0,80	0,25-0,35	0,65-0,85
Кукуруза (зерно)	0,65-0,85	0,25-0,45	0,75-0,95
Кукуруза (зеленая масса)	0,60-0,85	0,25-0,40	0,75-0,95
Просо	0,55-0,75	0,25-0,40	0,65-0,85
Гречиха	0,50-0,70	0,30-0,45	0,70-0,90
Сорго	0,55-0,80	0,25-0,35	0,65-0,85
Рис	0,60-0,85	0,25-0,30	0,75-0,90
Горох	0,50-0,80	0,30-0,45	0,70-0,80
Люпин	0,50-0,90	0,15-0,40	0,55-0,75
Соя	0,50-0,75	0,25-0,40	0,65-0,85
Вика (зерно)	0,55-0,85	0,20-0,35	0,65-0,80
Подсолнечник	0,55-0,75	0,25-0,35	0,65-0,95
Картофель	0,50-0,80	0,25-0,35	0,85-0,95
Свекла сах.	0,60-0,85	0,25-0,45	0,70-0,95
Кормовая свекла	0,65-0,90	0,30-0,45	0,80-0,95
Люцерна (сено)	0,80-0,95	0,30-0,45	0,80-0,95
Клевер луговой (сено)	0,75-0,90	0,30-0,40	0,75-0,90
Тимофеевка (сено)	0,80-0,90	0,25-0,35	0,75-0,85
Костер безостый (сено)	0,75-0,95	0,30-0,45	0,80-0,85

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ:**

## **"ИНТЕНСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ОСОБЕННОСТИ. ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В СИСТЕМАХ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ"**

### Задание №1

1. Что относится к типу примитивной системы земледелия?
  - а) Подсечно-огневая;
  - б) Травопольная;
  - в) Паровая;
  - г) Залежная.
  
2. Укажите принципы чередования культур по Н.Д. Прянишникову
  - а) Физические;
  - б) Химические;
  - в) Почвенные;
  - г) Физиологические.
  
3. Какие виды удобрения относятся к органическим?
  - а) Фосфоритная мука;
  - б) Мочевина;
  - в) Сапропель;
  - г) Зола.
  
4. Что относится к поверхностной обработке почвы?
  - а) Весновспашка;
  - б) Лушение стерни;
  - в) Культивация
  - г) Перепашки зяби.
  
5. Каким образом рассчитывают площадь семенных посевов?
  - а) По коэффициенту размножения и урожайности;
  - б) По структуре посевных площадей;
  - в) По ротации севооборота;
  - г) По схеме севооборота.
  
6. Какими комбайнами убирают семенные посевы?
  - а) Двухбарабанными;
  - б) Бывшими в употреблении;
  - в) Новыми;
  - г) Однобарабанными.
  
7. Какая культура из зерновых в пшенице относится к трудно отделимой
  - а) Просо;
  - б) Овес;
  - в) Ячмень;

г) Рожь.

Задание №2

1. Понятие системы земледелия

- а) Своевременное выполнение агротехники возделывания;
- б) Приемы, повышающие плодородие почвы;
- в) Совокупность мероприятий, направленных на рациональное использование всех ресурсов;
- г) Способность использования земли той или иной культурой.

2. Укажите классификацию севооборотов

- а) Полевой, кормовой, специальный;
- б) Полевой, универсальный, кормовой;
- в) Специальный, универсальный, прифермерский;
- г) Сенокосно-пастбищный, полевой, прифермерский.

3. Какой навоз вносят под основные культуры?

- а) Перегной;
- б) Полуперепревший;
- в) Перепревший;
- г) Свежий.

4. Укажите направления минимализации обработки почвы

- а) мелкая обработка почвы;
- б) Применение комбинированных почвообрабатывающих комбинатов;
- в) Мульчирующая обработка и прямой посев;
- г) Безотвальное рыхление почв.

5. Что относится к посевной обработке почвы?

- а) Внесение гербицидов;
- б) Боронование до всходов;
- в) Лушение стерни;
- г) Боронование по всходам.

6. Что изучает наука "Семеноводство"?

- а) Определение посевных качеств семян;
- б) Размножение сортовых семян;
- в) Защищает семена от болезней и вредителей;
- г) Выводит новые сорта.

7. Где рекомендуется хранить оригинальные и элитные семена?

- а) В закромах при небольшой засыпи;
- б) В мешках, при высоте штабеля 10 мешков;
- в) В мешках, при высоте насыпи не более 8 мешков;
- г) Насыпью до 5 м высоты



### Задание №3

1. Какие виды систем земледелия относятся к интенсивным технологиям?
  - а) Многопольно-травяная;
  - б) Паровая;
  - в) Зерновая;
  - г) Плодосменная.
  
2. Что такое "агроландшафты"?
  - а) Природно-территориальные комплексы;
  - б) Ландшафт измененный под влиянием человека;
  - в) Единица природной зоны;
  - г) Территория, сходная по своему происхождению и истории развития.
  
3. В какой последовательности известкуют почвы при достаточном количестве извести?
  - а) Вначале слабокислые;
  - б) Среднекислые;
  - в) Сильнокислые почвы;
  - г) Нейтральные.
  
4. Доза внесения минеральных удобрений при посеве под ранние яровые культуры
  - а) 30 кт д в/га;
  - б) 40 кт д в/га;
  - в) 10-15 кт д в/га;
  - г) 20 кт д в/га.
  
5. Содержание гумуса. В каких количествах содержится в почве в наших условиях
  - а) 10-20%
  - б) 1,0-1,5 %;
  - в) 1,5-5,0 %;
  - г) 5,0-10%.
  
6. Высота насыпи при хранении семян ранних зерновых культур
  - а) 1,5-2,0 м;
  - б) 2,0-2,5 м;
  - в) 2,5-3,0;
  - г) 0,5-1,5 и.
  
7. Критическая влажность семян при хранении зерновых культур
  - а) 14,0-15,5%; б) 12,0-13,0%
  - в) 15,0-17,0;г) 17,0 - 18,0%

#### Задание №4

1. Виды систем земледелия при интенсивной технологии?

- а) Улучшенные зерновые;
- б) Паровая;
- в) Плодосменная;
- г) Травопольная.

2. Укажите подтипы полевого севооборота?

- а) Овощной и овоще-корневой;
- б) Прифермский и сенокосно-пастбищный;
- в) Универсальный и специализированный;
- г) Зернотравяной и зернопропашной.

3. Дайте точное определение севооборота

- а) чередование культур по времени;
- б) чередование культур в пространстве;
- в) чередование культур во времени и пространстве;
- г) научно-обоснованные чередования культур по годам и полям;

4. Назовите фосфорные удобрения

- а) Сильвинит;
- б) Суперфосфат;
- в) Каинит;
- г) Преципитат.

5. Что такое переходящий фонд семян?

- а) Семена прошлого года уборки для озимых;
- б) Запас кондиционных семян для текущего посева;
- в) Фонд семян, засыпанный на случай неурожая и ежегодно обновляющийся;
- г) Региональный страховой фонд семян.

6. Какие семена рекомендуется хранить в мешках?

- а) Оригинальные;
- б) Репродукционные;
- в) Элитные;
- г) Все семена, предназначенные для посева.

7. В какой последовательности высеваются семена в зависимости от репродукции?

- а) По мере готовности поля;
- б) Независимо от репродукции;
- в) Начинают посев с высоких репродукций;
- г) Начинают посев с низких репродукций

#### Задание №5

1. Назовите типы севооборота, в которых возделывается рис
  - а) Универсальный полевой;
  - б) Специализированный;
  - в) Полевой;
  - г) Специальный.
  
2. Какие культуры называют поукосными?
  - а) Высеваемые после ранних зерновых культур;
  - б) Высеваемые после многолетних трав;
  - в) Высеваемые после однолетних трав;
  - г) Высеваемые после сои.
  
3. Что такое ротация севооборота?
  - а) Размещение культур по полям;
  - б) Размещение культур по годам;
  - в) Время, в течении которого культуры пройдут через каждое поле в определенной последовательности;
  - г) Последовательность выращивания культур.
  
4. Какие удобрения относятся к калийным?
  - а) Карбонат аммония;
  - б) Карбамид;
  - в) Каинит
  - г) Зола.
  
5. Что такое коэффициент размножения?
  - а) Количество семян , высеваемое на 1 га;
  - б) Урожай с одного га, деленный на норму посева;
  - в) Количество семян с одного га с учетом страхового фонда;
  - г) Страховой + переходящий фонд семян.
  
6. Какие качества семян учитываются в акте апробации?
  - а) Сортные;
  - б) Видовые;
  - в) Посевные;
  - г) Урожайные.
  
7. Укажите условие, способствующее повышению интенсивности дыхания.
  - а) Низкие температуры воздуха;
  - б) Высокие температуры воздуха;
  - в) Повышенные влажности семян;
  - г) Высокая энергия прорастания.

Задание №6

1. Назовите виды универсального севооборота
  - а) Полевой;
  - б) Прифермерский;
  - в) Зернопаровой;
  - г) Зернопропашкой.
  
2. Что относится к экстенсивным системам земледелия?
  - а) Примитивная;
  - б) Переложно - залежная;
  - в) Улучшенная зерновая;
  - г) Плодосменная.
  
3. Перечислите, что относится к типам севооборотов?
  - а) Прифермский;
  - б) Кормовой;
  - в) Специализированный;
  - г) Универсальный.
  
4. Какие удобрения относятся к азотным?
  - а) Натриевая селитра;
  - б) Кальциевая селитра;
  - в) Томасшлак;
  - г) Зола.
  
5. Что относится к основной обработке почвы?
  - а) Лушение стерни;
  - б) Вспашка;
  - в) Шлейфование;
  - г) Плоскорезная обработка
6. В каком случае необходим сертификат на семена?
  - а) При посеве элитными семенами;
  - б) При посеве собственными семенами;
  - в) При спорных случаях;
  - г) При купле-продаже семян.
  
7. Какую необходимо иметь общую площадь семенного участка д. пшеницы общей площади 2000 га., при норме посева 200кг урожайности 3,0 т/га с учетом страхового фонда (привести сам расчёт)
  - а) 499 га;
  - б) 133 га;
  - в) 153 га;
  - г) 127 га.

Задание №7

1. Перечислите приемы весенней обработки почвы под кукурузу при вспашке осенью
  - а) Боронование, глубокая культивация, предпосевная культивация, прикатывание;
  - б) Закрытие влаги, предпосевная культивация, прикатывание;
  - в) Боронование, глубокая культивация, прикатывание;
  - г) Глубокая культивация, мелкая культивация.
  
2. Рассчитайте дозу внесения минеральных удобрений при  $N_{45} P_{60} K_{30}$  кгдв/га вносится мочевины, двойной суперфосфат, калийная соль
  - а) 30,20,25;
  - б) 1.0,0.75;1,3
  - в) 1.35,1.25,0.95;
  - г) 1.5,1.2,1.4.
  
3. Что такое промежуточные культуры?
  - а) Посев после уборки ранних культур;
  - б) Посев до посева поздних культур;
  - в) Посев культуры с многолетними травами;
  - г) Посев культуры в занятом пару.
  
4. Что такое апробация посевов?
  - а) Очистка посевов от сорняков;
  - б) Очистка посевов от вредителей;
  - в) Определение сортовой чистоты;
  - г) Определение видовой чистоты.
  
5. К какому типу относится овощной севооборот.
  - а) Полевому;
  - б) Универсальному;
  - в) Специальному;
  - г) Полевому специализированному.
  
6. В каких случаях проводят дискование в наших условиях?
  - а) После ранних зерновых;
  - б) После многолетних трав;
  - в) После кукурузы;
  - г) После картофеля.
  
7. Содержание азота, фосфора и калия в одной тонне навоза хорошего качества
  - а) N - 5.0; P - 2.5; K - 5.5;
  - в) N - 7.0; P - 3.0; K - 2.0;
  - г) N - 2.5; P - 1.5; K - 3.0.

КВАСНИКОВА МАРГАРИТА СЕМЕНОВНА

Интенсивные технологии в современных системах земледелия: учебное пособие для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агрономия ФГБОУ ВО Приморская ГСХА

Подписано в печать 2019 \_\_\_\_ г. Формат 60x90 1/16. Бумага писчая.  
Печать офсетная. Уч.-изд. л. \_\_\_\_ . Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_

ФГБОУ ВО Приморская ГСХА  
Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т. Блюхера, 44  
Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО Приморская ГСХА  
692500, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8