

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.Б.02 Управление продуктивностью посева и качеством продукции
растениеводства**

Направление подготовки (специальность) 35.04.04 Агрономия

Профиль образовательной программы «Общее земледелие»

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Организация самостоятельной работы**
 - 1.1 Организационно-методические данные дисциплины**
- 2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)**
- 3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе**
- 4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий**
- 5. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов**
- 6. Методические рекомендации по подготовке к занятиям**
 - 6.1 Лабораторная работа № ЛР-2 Морфологические характеристики и отличия различных видов зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений**
 - 6.2 Практическое занятие №ПЗ-1 Расчёт потенциальных (возможных, ВУ), действительно-возможных (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**
 - 6.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Расчёт структурных показателей посевов при различных уровнях урожайности полевых культур, определение нормы высева семян и потребности в удобрениях (нормы, системы удобрений) на климатически обеспеченный урожай**
 - 6.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Моделирование технологии возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**
 - 6.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Гости на семена. Категории семян. Дифференциация норм высева полевых культур по зонам Оренбургской области**
 - 6.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твёрдой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**
 - 6.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Хозяйственное и агротехническое значение зернобобовых культур**
 - 6.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья**

6.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Моделирование технологий возделывания кукурузы на зерно с элементами ресурсосбережения и экологической безопасности

6.10 Практическое занятие № ПЗ-10 Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов

6.11 Практическое занятие №ПЗ-12 Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Точное земледелие - реальный путь управления продуктивностью посевов с.-х. культур				3	
2	Расчет потенциальных (возможных, ВУ), действительно-возможных (ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области				3	4
3	Определение фитометрических показателей посевов полевых культур заданной продуктивности				3	
4	Расчет структурных показателей посевов при различных уровнях урожайности полевых культур, определение норм высева семян и потребности в удобрениях (нормы, системы удобрений) на климатически обеспеченный урожай				3	4
5	Агрохимические основы точного земледелия				3	
6	Моделирование технологий возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области				3	4
7	Посевные качества семян. Определение				3	

	чистоты, всхожести и массы 1000 семян					
8	Госты на семена. Категории семян. Дифференциация норм высева полевых культур по зонам Оренбургской области				3	3
9	Требования к технологиям и системам структурообразующих факторов в агротехнологиях				3	
10	Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твердой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области				3	3
11	Морфологические характеристики и отличия различных видов зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений				3	3
12	Хозяйственное и агротехническое значение зернобобовых культур				3	3
13	Управление продуктивностью посева крупных культур (просо, гречиха) в степных условиях Южного Урала				3	
14	Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья				3	3
15	Моделирование технологий возделывания кукурузы на зерно с элементами ресурсосбережения и экологической безопасности				4	3
16	Теоретические основы совместимости				3	

	полевых культур в смешанных, совместных посевах и блендах					
17	Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов				2	4
18	Управление продуктивностью бахчевых культур в зависимости от площади питания, макро- и микроудобрений, регуляторов роста				2	
19	Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала				3	4
20	Экологическая и энергетическая эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения				2	

**2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА) не предусмотрено.**

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ не предусмотрено

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ** не предусмотрено.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

5.1 Использование инновационных технологий в управлении процессом формирования урожая.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Под программированием урожая понимают разработку и осуществление комплекса взаимосвязанных научно-обоснованных мероприятий по возделыванию с.-х. культур, своевременное и качественное выполнение которых обеспечивает получение запланированных урожаев высокого качества, повышение почвенного плодородия и производительности труда.

Иными словами, это разработка системы технологических приемов, обеспечивающих оптимизацию регулируемых факторов внешней среды с целью получения желаемого уровня урожайности полевых культур высокого качества.

При этом предполагается, что все технологические приемы будут качественно выполнены в оптимальные агротехнические сроки. С помощью этого метода возможно заранее рассчитать норму высева семян, густоту стояния растений, площадь листьев и другие фитометрические показатели для посевов заданной продуктивности с учетом климатических условий, особенностей сорта, естественного плодородия почвы и уровня обеспеченности хозяйства материальными и трудовыми ресурсами.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями возможно лишь при создании оптимальных условий для непрерывного синтеза органического вещества в растительном организме. Для эффективной работы зеленых листьев растениям необходим постоянный приток энергетических средств (факторов): света, различных элементов минерального питания, воды, тепла, углекислого газа и кислорода. Резкое отклонение любого фактора от нормы может оказаться решающим и ограничить получение высоких урожаев.

Фотосинтетически активная радиация (ФАР) - часть солнечной радиации с длиной волн в пределах 0,38-0,71 мкм, принимающих участие в фотосинтезе. Фотосинтез — важнейший жизнеобеспечивающий процесс на нашей планете, благодаря которому в растительной клетке из CO_2 и H_2O под воздействием солнечного света образуется органическое вещество: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2820 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$, где 2820 — величина ФАР, кДж.

Фотосинтез является основным источником биологической энергии. Фотосинтезирующие автотрофы используют её для синтеза органических веществ из неорганических. Гетеротрофы существуют за счёт энергии, запасённой автотрофами в виде химических связей, высвобождая её в процессах дыхания и брожения. Энергия, получаемая человечеством при сжигании ископаемого топлива (уголь, нефть, природный газ, торф), также является запасённой в процессе фотосинтеза.

С давних времен человек при использовании земли оценивал её прежде всего с точки зрения способности производить урожай растений. Поэтому понятие плодородия почвы было известно еще до становления почвоведения как науки и выражало наиболее существенное свойство земли как средства производства.

Почвоведение как научная дисциплина сформировалась в нашей стране в конце 19 столетия благодаря трудам выдающихся русских ученых В.В. Докучаева, П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева. В научное определение плодородия ими заложена способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной деятельности и создания урожая. Именно это важнейшее качество почвы, отличающее её от горной породы, подчеркивал В.Р. Вильямс, определяя почву как «поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай растений».

Интенсивное использование почвы, специализация севооборотов, увеличение числа обработок мощными машинами, внедрение новых высокоурожайных сортов приводят к значительному снижению почвенного плодородия за счет потери органического вещества

— гумуса — на всех типах почв. Иными словами, при земледельческом использовании почвы ее плодородие снижается, поскольку для производства растениеводческой продукции расходуются органическое вещество и элементы минерального питания. Помимо этого, ухудшаются условия водно-воздушного режима почвы, её фитосанитарное состояние, микробиологическая деятельность и т.д., поэтому в современных адаптивных системах земледелия возникает необходимость управления плодородием почвы.

К основным приемам повышения плодородия почвы относят:

- широкое применение промежуточных культур, оставляющих в почве много органического вещества;
- совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур, сокращение числа и глубины обработок почвы и их минимализация;
- использование комбинированных агрегатов, замена тяжелых машин и орудий, разрушающих почву, на легкие;
- постоянная борьба с эрозионными процессами, применение зональных систем всех этих мероприятий;
- при этом любая система земледелия должна быть обоснована экологически, то есть соответствовать почвенно-климатическому и природному комплексу

5.2 Требования биологии длинно- и короткодневных полевых культур к факторам внешней среды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Рост и развитие растений, формирование урожая и эволюция почвенного плодородия происходят в строгом соответствии с законами земледелия, ими и обусловлено действие перечисленных выше экологических факторов. Исследования ученых агрохимиков, почвоведов, физиологов, таких как Ю. Либих, В. Р. Вильямс, Э. А. Митчерлих и др., позволили выявить и сформулировать важнейшие из них. Научное понимание и практическое использование законов земледелия позволяют правильно применять агротехнические, агрохимические, почвенно-мелиоративные и другие мероприятия, повышать культуру земледелия, эффективно регулировать почвенное плодородие и урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур. А комплексное воздействие на все факторы роста растений в земледелии создает реальную основу для получения запрограммированных урожаев сельскохозяйственных культур.

Свойства климата, обеспечивающие возможность производства с.-х. продукции, относят к агроклиматическим ресурсам. Поскольку климат нашей страны весьма разнообразен, разные её части обладают разными агроклиматическими «возможностями». Важнейшими показателями агроклиматических ресурсов являются: продолжительность периода со среднесуточной t выше 10 градусов; сумма температур за этот период; коэффициент увлажнения; мощность и продолжительность снежного покрова.

Вода является основным фактором эффективной жизнедеятельности растений. Она необходима им для поддержания тургора в клетках, поступления питательных веществ из почвы, транспирации, регулирования температуры, деятельности ферментов. Любые химические взаимодействия и все обменные процессы в растении протекают только в водной среде. В некоторых частях растений содержится от 80 до 90 и более % воды (корнеплоды, бахчевые, огурцы и т. д.).

5.3 Дифференциация суммарной ФАР по природно-климатическим зонам РФ и Оренбургской области.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Известно, что 90—95% сухой биомассы растений составляют органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза. Поэтому основной путь повышения урожайности - повышение фотосинтетической продуктивности растений. Верхний предел образующегося при фотосинтезе органического вещества обусловлен и величиной поступающей солнечной радиации и генетическими особенностями растений. Повышение коэффициента использования ФАР растениями является одним из основных резервов существенного увеличения их продуктивности. При оптимальном почвенном питании

растений и адаптивной агротехнике коэффициент полезного действия (КПД) приходящей ФАР для зерновых культур может достигать 4,5-5%. Установление величины фотосинтетически активной радиации для каждой конкретной территории и коэффициента использования ФАР позволяет определить уровень максимально возможного биологического урожая.

5.4 Динамика ассимилирующей поверхности посевов и коэффициент использования ФАР

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Известно, что 90—95 % биомассы растений составляют органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза. Поэтому основной путь повышения урожайности — повышение фотосинтетической продуктивности растений, а также коэффициентов использования солнечной радиации. ФАР — фотосинтетически активная радиация — составляет около 45—50 % общей энергии. Обычно коэффициент полезного действия достигает лишь 1 %, что обеспечивает урожайность зерновых на уровне 15—17 ц/га. При оптимальном почвенном питании растений и высокой агротехнике КПД приходящей ФАР для зерновых культур может достигать 4,5—5,0 %.

5.5 Формирование отдельных показателей структуры в органогенезе. Компенсация продуктивности. Качество зерна и структурные показатели посевов, их связь.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Для реализации программируемой урожайности необходимо определить оптимальные показатели основных элементов структуры урожая (слагаемых урожая), формирование которых должно быть обеспечено комплексом агротехнических мероприятий.

При разработке технологии возделывания необходимо учитывать, что урожай формируется за счет различных элементов структуры, степень выраженности которых может быть разной. Слабое развитие одного структурного элемента может быть компенсировано за счет других. Для лучшего развития отдельных структурных элементов (формирующихся одновременно) необходимо воздействовать на растение в «критические периоды», когда те или иные элементы структуры закладываются и формируются.

В современных системах возделывания зерновых культур формирование оптимальной плотности продуктивного стеблестоя является одним из ключевых моментов. Уровень урожайности на 50% зависит от плотности продуктивного стеблестоя, на 25% - от числа зерен в колосе и на 25% - от массы 1000 зерен

5.6 Динамика норм высева семян (норм посадки) по различным природно-климатическим зонам Оренбуржья и РФ

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Научно-исследовательскими учреждениями для каждой зоны Оренбургской области установлены величины оптимальной густоты стояния полевых культур и рекомендованы необходимые нормы высева (посадки). Выбор верхнего предела количественной нормы высева (посадки) определяется запасами влаги в почве перед посевом.

5.7 Управление формированием величины и качества урожая озимой пшеницы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Основные результаты, достигаемые посредством применения технологии точного земледелия, заключаются в оптимизации использования расходных материалов (минимизации затрат), повышении урожая и качества сельскохозяйственной продукции, минимизации негативного влияния сельскохозяйственного производства на окружающую природную среду, сохранении и воспроизводстве почвенного плодородия, информационной поддержке сельскохозяйственного менеджмента.

Для регулирования водного режима почвы при выращивании программируемых урожаев с.-х. культур на различных по увлажнению территориях используют комплекс технологических, агро-, лесо- и гидромелиоративных приемов.

При этом учитывают количество и распределение атмосферных осадков, а также величину гидротермического коэффициента (ГТК) территории возделывания. На потребление воды растениями значительное влияние оказывают предшественники, сорта, агротехнические приемы и время их проведения, фазы и состояние растений, агрофизические параметры почвы, время и характер выпадения осадков.

Для эффективного программирования урожаев следует знать критические периоды развития растений, в которые они наиболее чувствительны к почвенной и воздушной засухе.

На основе математического анализа многолетних взаимосвязей урожайности со структурными показателями посевов, зависящими от климатических ресурсов территории и адаптивных технологических приемов возделывания, составлены модели высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы для степной зоны Оренбургского Предуралья.

При достижении указанных в модели параметров основных показателей агроценозов урожайность высококачественного зерна, например озимой пшеницы, может достигать экономически и экологически оправданного уровня в 30-35 ц/га.

5.8 Химический состав основной и побочной продукции, вынос элементов минерального питания.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

В процессе жизнедеятельности растения поглощают из окружающей среды целый ряд химических элементов (углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, серу, кальций, магний, железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден и др.). При этом С, Н и О составляют около 9 % всей массы сухого вещества. Углерод растения поглощают листьями из атмосферы в виде CO_2 , водород и кислород получают из воды, остальные (зольные) питательные элементы поступают в растительный организм через корни из почвы в результате обменной адсорбции ионов. Корневое питание растений — процесс сложный, зависящий от многих условий (общ. сод. в почве и доступность растениям пит. эл., реакция поч. раствора, водно-воздушный и тем. режимы и пр.), однако в современных условиях питательный режим является наиболее управляемым фактором, используя который человек эффективно воздействует на развитие растений.

В настоящее время накоплен обширный материал по выносу элементов минерального питания, проводятся почвенно-агрохимические обследования полей. Эти данные должны быть использованы для расчета оптимальных доз удобрений под заданные урожаи сельскохозяйственных культур с учетом агрохимических показателей почв каждого поля севооборота.

5.9 Влияние метеорологических условий и технологий выращивания на качество семян.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Метеорологические условия оказывают большое влияние на процесс роста и развития растения, на ход созревания зерна и, в конечном счете, на его качество. В зависимости от климата находятся длительность вегетационного периода, т. е. количество дней, прошедших от посева до уборки урожая той или иной культуры, а, следовательно, и сроки начала заготовок. Так, в южных районах продолжительность вегетации ржи составляет 270 дней, к северу от Москвы — 360 и даже 370—375 дней, т. е. больше календарного года. Количество осадков, выпадающих в период созревания и уборки, влияет на влажность. Изменение влажности уже заложенного на хранение зерна находится в зависимости от температуры и относительной влажности окружающего воздуха, а скорость охлаждения зерновой массы связана с ходом снижения температуры в осенне-зимний период. Заготовительные пункты непрерывно обогащаются новой, мощной техникой, которая позволяет устранять нежелательные явления в зерновой массе, возникающие под воздействием климатических факторов. Влажное зерно подвергается сушке, способствующей увеличению его стойкости в период хранения. Охлаждение

зерновой массы может быть значительно ускорено в результате применения активных методов вентилирования; этим же способом устраняется и опасность образования очагов повышенной влажности в отдельных участках насыпи зерна. Перспективным, подлежащим изучению, является вопрос о создании желательной при хранении относительной влажности воздуха в замкнутых пространствах зернохранилищ; такое изучение облегчается благодаря успешному решению некоторыми отраслями промышленности проблемы кондиционирования воздуха в помещениях.

5.10 Фиксация азота зернобобовыми культурами.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Основной особенностью питания зернобобовых культур (горох, вика яровая, люпин, кормовые бобы) является фиксация азота воздуха благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, поселяющимися на их корнях. Накопление в почве биологического азота составляет 40—160 кг/га. Примерно 75 % азота, фиксированного из воздуха бактериями, используется растением, а 25 % остается в клубеньках. Поэтому при отчуждении с поля зерна и соломы в почве остается незначительное количество азота.

Зернобобовые в наземной массе по сравнению с корнями накапливают примерно в 2 раза больше азота, значительно больше фосфора, а люпин выносит вдвое больше и калия. Эти культуры довольно много содержат кальция, магния и серы. Важной особенностью зернобобовых культур является их способность поглощать из почвы и удобрений труднодоступные формы фосфора. В более сильной степени это проявляется у люпина и гороха. Большое влияние на фосфорный обмен оказывает калий. При достаточной обеспеченности почвы этим элементом увеличивается использование даже малых доз фосфора. Повышенное содержание в почве минерального азота значительно уменьшает азотфиксацию, и эти культуры становятся такими же потребителями азота, как и все другие. Горох, вика и кормовые бобы лучше развиваются на почвах с реакцией среды, близкой к нейтральной (рН 6—7), хорошо реагируют на известкование. Они потребляют кальция в 1,5—2 раза больше, чем зерновые хлеба. Кормовой люпин хорошо развивается на кислых почвах и отрицательно относится к известкованию высокими нормами извести.

5.11 Отношение зернобобовых культур к факторам жизни.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Обладая мощной, глубоко проникающей корневой системой, люпин потребляет фосфор и другие зольные элементы из глубоких горизонтов, обогащает ими пахотный слой почвы. Зернобобовые культуры более или менее равномерно потребляют питательные вещества почвы и удобрений. Поступление азота и калия в растения заканчивается в фазу цветения, а фосфор потребляется вплоть до уборки урожая. Горохо- и вико-овсяную смесь часто используют в занятом пару на зеленый корм, поэтому ее удобряют навозом или компостами в нормах 20—30 т/га под вспашку. Этот прием обязателен на слабокультуренных почвах. Отмечая тормозящее влияние минеральных соединений азота на азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий, следует помнить о необходимости внесения азотных удобрений под зернобобовые культуры, так как фиксация азота начинается не с первого дня роста растений, а примерно через 3—4 недели. Поэтому азот необходимо вносить в дозах 30—45 кг/га, а фосфорно-калийные удобрения — по 60—90 кг/га с учетом окультуренности почвы. Эффективным удобрением, особенно под люпин и горох, является фосфоритная мука, которую вносят на кислых почвах под зяблевую вспашку. Для усиления азотфиксации семена бобовых обрабатывают нитрагином и молибденом (20—50 г молибдена, растворенного в 2 л воды, на 1 ц семян). Рядковое удобрение в виде гранулированного суперфосфата (10 кг/га) является эффективным приемом, прибавка урожая от которого составляет 1,5—2 ц/га.

5.12 Особенности роста и развития крупяных культур. Отношение к факторам жизни.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Зерновые крупяные культуры (просо, гречиха, рис) занимают 3-4% всех посевных площадей зерновых культур. Они имеют разные ареалы распространения, обусловленные экологическими особенностями каждой из основных культур. Просо занимает относительно большие площади в составе крупяных культур. Отличительной особенностью проса является его повышенная сопротивляемость засухе. Просо - теплолюбивая культура, весьма требовательна к почвам. Вегетационный период составляет 80-120 дней при общей сумме активных температур в зависимости от сортов от 1400 до 1800°C. Наиболее благоприятные почвы для возделывания проса - среднесвязанные суглинки и супеси. Кислые почвы необходимо известковать. Своеобразные экологические особенности позволяют возделывать просо в разных типах ландшафтов лесной, лесостепной, степной и сухо-степной зон. Просо дает хорошие урожаи на вновь освоенных целинных и залежных землях, особенно на почвах легкого механического состава.

5.13 Особенности роста и развития зернобобовых культур.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Решающее влияние на формирование урожая зернобобовых культур имеют температура, влага, световой режим. Большинство этих культур относятся к растениям длинного дня, по происхождению являются видами умеренных климатических зон, а именно: горох, бобы, люпин, чина, чечевица, нут. Они менее требовательны к теплу. Соя и фасоль - короткодневные растения, но раннеспелые сорта этих культур нейтральны по фотопериодизму. Эти растения более южного происхождения, они более теплолюбивы. Для зернобобовых культур необходимы более высокие температуры на период налива и созревания семян. В целом зернобобовые культуры более влаголюбивы по сравнению со злаковыми. На период набухания и прорастания семян требуется много воды (от 100 до 120% от массы семян), так как семена содержат много белка. Наиболее влаголюбивыми являются горох, бобы, соя, люпин, самыми засухоустойчивыми – нут и чина. Чечевица и фасоль относительно засухоустойчивы. Зернобобовые культуры отличаются достаточно высоким выносом элементов питания. Вынос по азоту составляет в среднем 58 кг на 1 т семян, тогда как у злаковых – 34 кг. Считается, что 2/3 азота бобовые культуры усваивают из воздуха за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, остальное – из почвы. Поэтому при хороших условиях для азотфиксации эти растения менее требовательны к азотному питанию, но при неэффективной азотфиксации они переходят на питание азотом только из почвы, тогда урожай значительно снижается, особенно на малоплодородных почвах. Вынос по фосфору и калию также высокий, поэтому культуры более требовательны к этим элементам питания еще и потому, что эти элементы повышают эффективность симбиоза.

5.14 Фазы роста и развития кукурузы. Этапы органогенеза. Отношение к факторам жизни.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Основные фазы роста и развития кукурузы, это начало и полное появление всходов, и полное появление метелок, а также начало и полное появление початков. Далее фазы делятся на молочное, молочно – восковое состояние зерна, восковая спелость и полная спелость зерна. Длительность межфазового периода определяется сортовыми особенностями, климатическими и погодными условиями и агротехникой. Кукуруза медленно растет до образования первого надземного стеблевого узла. После темп роста увеличивается. Максимально быстро растет перед выметыванием. Рост в высоту прекращается после цветения кукурузы. Самыми критическими периодами в формировании урожая являются: фаза 2-3 листьев (когда происходит дифференциация зачаточного стебля), фаза 6-7 листьев (когда определяется размер початка).

Кукуруза относится к теплолюбивым растениям. Семена кукурузы начинают прорастать при температуре 8-10С. Самая благоприятная температура для роста растения 25-30С. Пыльца кукурузы содержит около 60% воды и обладает слабой водоудерживающей способностью. Всходы могут погибнуть при заморозках в 2-3С. Намного лучше кукуруза переносит весенние заморозки, чем осенние. Понижение температур намного лучше переносят скороспелые сорта кукурузы северного происхождения. Погибшие от заморозков растения осенью можно высушивать на силос и сено. На силос и сено кукурузу начинают сушить сразу после заморозков, чтобы предотвратить загнивание растения. По требовательности к влаге кукуруза относится к мезофитам (Мезофиты – растения, которым требуется более или менее непрерывное водоснабжение в период вегетации. Они не терпимы к длительной засухе). При высоких урожаях растения кукурузы потребляют большое количество влаги. Но и в засушливые периоды кукуруза способна накапливать большую органическую массу, этому способствует хорошее развитие корневой системы. В начальную фазу развития среднесуточный расход воды на посевы кукурузы составляет 30-40 м/га., в период взметывания и до молочного состояния зерна кукурузе требуется 80 – 100 м/га. Кукуруза способна переносить временный недостаток воды в почве и пониженную относительную влажность воздуха. Но при длительном избытке, начинается увядание листьев, что угнетает ростовые процессы и нарушает образование репродуктивных органов.

5.15 Смешанные посевы при интенсивном и экстенсивном ведении растениеводства

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Особенно часты смешанные посевы бобовых со злаковыми. Такие смеси имеют ряд преимуществ перед их одновидовыми посевами. При совместном выращивании повышается содержание белка в корме за счет высокого содержания протеина в бобовом компоненте, облегчается уборка и сокращаются потери урожая культур, склонных к полеганию, улучшаются процессы фотосинтеза и полнее используется плодородие почвы, почва бобовыми культурами обогащается биологическим азотом, что ставит смеси в разряд хороших предшественников для озимых и других культур. При составлении смесей обращают внимание на особенности роста и развития растений, продолжительность их вегетации, строение корневой системы и надземных органов, процессы фотосинтеза и почвенного питания. В последнее время придается значение корневым выделениям и их влиянию на биологические процессы.

5.16 Факторы, определяющие рост, развитие растений бахчевых культур, урожай и его качество.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Бахчевые культуры лучше удаются на легких песчаных и супесчаных почвах, хуже они растут на черноземах и каштановых почвах. Особенно малопригодны для них мало структурные тяжелые суглинки. Немаловажную роль в жизни бахчевых растений играет и рельеф участка. По ориентировке участка к сторонам света наиболее пригодны склоны, которые лучше освещаются и прогреваются - обычно это южные и юго-западные. Однако следует учесть, что в очень засушливых условиях южные склоны высыхают быстрее и из-за недостатка почвенной влаги непригодны для бахчевых культур. Обычно севообороты с бахчевыми культурами располагают в основном на ровных степных пространствах. Бахчевые культуры размещают в полевом или кормовом севооборотах. Для получения высоких урожаев эти культуры выращивают по пласту многолетних трав или по целине. Целина и перелог отводятся под бахчу чаще всего на песчаных почвах. В нетравопольных севооборотах хорошим предшественником является озимая пшеница по пару или пропашные культуры, как, например, кукуруза. Из основных овощных культур и картофеля лучшим предшественником для бахчевых будет картофель, неплохими предшественниками являются также такие овощные культуры, как репчатый лук, капуста и морковь. Нежелательна бессменная культура бахчевых в течении нескольких лет на

одном месте или частый возврат их на то же поле, где их уже выращивали. Это способствует развитию болезней и, как правило, приводит к резкому снижению урожая. Об этом свидетельствует, например, опыт проведенный на Узбекской овощебахчевой станции. Так, если в первый год возделывания дыни на одном участке урожай составил 164,6 ц/га, то на третий год он снизился до 71 ц/га. Нежелательны также уплотненные посевы бахчевых культур с кукурузой, сорго, а также размещение бахчевых в междурядьях садов, виноградников. Что значительно задерживает вызревание плодов, снижает урожай. Сами бахчевые культуры являются неплохими предшественниками для других культур.

5.17 Особенности биологии подсолнечника, сорта и гибриды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Культурный подсолнечник является степным экотипом. Способность образовывать глубоко проникающий стержневой корень и придаточные корни из гипокотилия обеспечивает ему устойчивость к засухе и степным ветрам, он отличается также высокой холодостойкостью и экологической пластичностью. Прорастание семян во влажной почве начинается при температуре 4...6°C, при температуре почвы 10...12°C оно ускоряется и проходит более дружно и полно. Наклюнувшиеся семена переносят кратковременные понижения температуры до -10°C, молодые всходы могут выносить заморозки до -6°C. Общая потребность подсолнечника в тепле в зависимости от продолжительности вегетации сорта или гибрида неодинакова. Для скороспелых сортов и гибридов сумма активных температур составляет 1850°C, раннеспелых – 2000, среднеспелых – 2150°C. Из этого количества тепла примерно 2/3 приходится на период от всходов до цветения и 1/3 – от цветения до созревания. Подсолнечник – культура засухоустойчивая. Он может извлекать воду из глубоких слоев почвы. Хорошая опушенность стеблей и листьев, а также приспособленность устьиц к неослабевающей транспирации обеспечивают ему большую устойчивость к жаре и засухе, в частности до начала цветения. Больше всего влаги (60%) подсолнечник потребляет в период от образования корзинки до конца цветения. Недостаток ее в почве в это время – одна из причин пустозерности в центре корзинок. Большое значение для подсолнечника имеют осенне-зимние запасы влаги в почве. Подсолнечник требователен к свету. При затенении и пасмурной погоде рост и развитие его угнетаются. Это растение короткого дня со всеми характерными для этой группы культур требованиями биологии. Лучшие почвы для подсолнечника – черноземы (супесчаные и суглинистые), каштановые и наносные почвы заливаемых речных долин при раннем освобождении от полой воды. Заболоченные, кислые, легкие песчаные и солонцеватые почвы, а также участки с избыточным содержанием извести для него малопригодны. Благоприятный для роста растений интервал $pH_{\text{сол}}$ 6,0...6,8. На образование 1 т семян подсолнечник потребляет, кг: N – 50...60, P₂ O₅ – 20...25, K₂ O – 120...160. Особенно много питательных веществ подсолнечнику требуется в период от образования корзинки до цветения, когда растение энергично накапливает органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает 60% азота, 80% фосфорной кислоты и 90% калия от их общего выноса из почвы за весь период вегетации. На ранних фазах вегетации, когда идет закладка генеративных органов, растения особенно требовательны к фосфорному питанию.

5.18 Производство продукции растениеводства, свободной от радионуклидов. Производство продукции растениеводства, свободной от тяжелых металлов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Основным агротехническим приёмом для ограничения перехода радионуклидов в растения является пахота почвы, что приводит к перераспределению радиоактивных веществ в корнеобитаемом слое почвы. Например, содержание изотопа стронция-90, выпавшего на пахотные земли в результате аварии на ЧАЭС, в слое почвы глубиной 0 - 5 см составляло 79%, а в ниже лежащих слоях 5-15 см и 15-30 см соответственно 13% и 8% от общего содержания в почве. При регулярной перепашке распределение стронция-90 в пахотном слое тало следующим: в слое 0-5 см — 31-57%, а в слоях 5-15 и 15-30-24-42 и

14-27% соответственно. В результате перераспределения радионуклидов в похотном слое их переход в растения уменьшается. Особенно значительный эффект наблюдается для растений, имеющих мелкую корневую систему.

Получение высококачественной продукции растениеводства -это центральная проблема человечества в условиях нынешнего и будущего земледелия с возрастающими темпами химизации. При применении удобрений и других средств агрохимии создаются оптимальные условия питания с/х культур. Но на качество продукции растениеводства могут оказывать существенное влияние техногенные загрязнения природной среды токсическими веществами и нарушение научных принципов применения удобрений. С применением азота связано накопление нитратов в растениях. Нитраты - обязательный участок круговорота азота в природе, источник азотного питания растений. Они были, есть и будут, даже если полностью отказаться от применения удобрений. В действительности сами нитраты не представляют собой опасности для человека. Избыточное количество нитратов, поступивших в организм человека, сначала превращаются в нитриты. Образовавшиеся нитриты легко проникают из кишечника в кровь и атактивируют основное вещество крови - гемоглобин, превращая его в метгемоглобин. Это приводит к нарушению процесса усвоения кислорода в легких и тканях, в результате чего возникает голодание организма, подобнее тому, как это случается под действием угарного газа. При поступлении в желудок нитритов содержание активного гемоглобина в крови может снизиться на 12%. При избыточном поступлении нитратов человек заболевает метгемоглобинемией (т. е. синюшность), образующийся под воздействием нитратов метгемоглобин и нитрогемоглобин не могут доставлять кислород к тканям организма. У здорового человека содержание метгемоглобина в крови не превышает 2%. Первые признаки заболевания проявляются при содержании в крови 7% метгемоглобина. При 80% -ном замещении гемоглобина наступает смерть от удушья. Нитраты при взаимодействии с аминокислотами превращаются в канцерогенные вещества – нитрозамины. Основной их вред - это то, что они вызывают раковые заболевания. Нитрозамины легко образуются при взаимодействии нитритов с продуктами питания, богатыми белками (мясо, молоко, яйца, рыба). Основные источники нитратов для человека - это питьевая вода, овощи, молоко, мясо, соки. В среднем на овощи приходится 70-80 % нитратов, питьевую воду - 10-15% и 5-20% - на мясо, молоко, фрукты, соки.

5.19 Управление формированием величины и качеством урожая яровой пшеницы мягкой и твердой.

Лучшие предшественники для яровой пшеницы - многолетние и однолетние бобовые травы, бобово-злаковые смеси, зернобобовые, сахарная свёкла, кукуруза на зеленый корм, силос, картофель, бахчевые культуры, озимая пшеница. Нецелесообразно выращивать яровую пшеницу после яровых зерновых, подсолнечника, сахарной свёклы и других культур в засушливые годы, которые сильно высушивают почву.

Установлено, что продуктивность мягкой пшеницы на уровне 40 ц/га формируется при наличии в почве 175-180 мг/кг легкогидролизуемого азота, 110-120 мг/кг подвижного фосфора и 155-165 мг/кг обменного калия. При таких агрохимических параметрах плодородия почвы содержание клейковины в муке будет соответствовать 1-2 классам. Для твердой пшеницы количество элементов питания будет соответственно 175-185, 150-160 и 180-190мг/кг.

При посеве оптимальные запасы продуктивной влаги в слое 0-10 см должны составлять 10 мм, в слое 0-20 см- 25-30 мм, а в слое 0-100 - 160-180 мм.

Особенно чувствительна к задержке сроков посева твердая пшеница. При запаздывании с посевом всего лишь на один день, потери в урожае могут составлять до 1 ц/га, а при запаздывании на 10 дней урожай снижается на 30-40% и более.

Яровая пшеница имеет низкую продуктивную кустистость – около 1,3. Наивысший урожай мягкая пшеница формирует при густоте 400-500 продуктивных стеблей/м², а твердая – при 450-550. Такая густота обеспечивается при норме посева 5-5,5млн./га всхожих семян мягкой пшеницы после лучших предшественников, а после худших – 5,5-

6,5 млн./га. Для твердой пшеницы оптимальная норма высева после лучших предшественников 5,5-6,0млн./га, а после худших – 6,0-6,5 млн./га.

Следует отметить, что при обработке посевов против сорной растительности препаратами, которые содержат диметиламинную соль (2,4-Д аминная соль, Агритокс, Диален, Дезормон, Дикопур Ф, Эстерон 60), по некоторым данным одновременно с гербицидным действием проявляют на яровой пшенице эффект регулятора роста. Этот эффект проявляется при посеве в ранние сроки, когда достаточно времени для прохождения 2-3 этапов органогенеза. Именно в это время применение этих препаратов способствует приостановке роста и способствует лучшей дифференциации конуса нарастания, что в конечном результате влияет на устойчивость стебля к полеганию.

В фазе колошения – начале цветения при высокой влажности (>95%) и температуры воздуха 15...20оС на посевах может появиться мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз и фузариоз колоса. Для защиты растений в фазу колошения следует провести опрыскивание одним из фунгицидов: Альто Супер, Импакт, Бампер, Тилт, Фалькон, Фоликур, Топсин-М. Посевам яровой пшеницы, особенно твёрдой, может угрожать фузариоз колоса. Время заражения приходится на начало колошения при относительной влажности воздуха выше 71%, умеренных температурах и дождях во время цветения.

В период цветения и налива зерна большой вред посевам могут причинить злаковые тли, хлебные жуки, клопы. Поэтому в период колошения – начало цветения растений яровой пшеницы необходимо провести опрыскивание, учитывая ЭПВ одним из инсектицидов: Би-58 новый, Вола тон 500, Децис, Золон, Карате, Суми-Альфа, Сумитион и др.

Азотные удобрения вносят дробно – 1-2 раза в зависимости от состояния растений и этапа их развития в количестве N30-90. Следует помнить, что у яровой пшеницы переход со второго на третий этап органогенеза является наиболее ответственным с позиции обеспеченности азотом.

Для улучшения качества зерна очень важным является некорневая подкормка посевов 20% раствором мочевины на 7 этапе органогенеза (колошение). Этот прием, при определенных условиях способствует также и повышению урожайности.

Дозу внесения карбамида определяют на основании листовой диагностики. Если валовое содержание азота в листьях в пределах 2,2-2,7% (средняя обеспеченность второго и третьего верхних листа), целесообразно внести 30кг/га д.в., а при низком уровне обеспеченности (1,7-2,1%) – 40кг/га д.в. Положительным моментом такой обработки является возможность объединить обработку инсектицидами с некорневой подкормкой в период формирования – налива зерна.

5.20 Особенности роста и развития крупяных культур, отношение к факторам жизни.

Наиболее высокие и стабильные урожаи крупяных культур обеспечиваются оптимально ранними сроками сева, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10-12 °С и минует угроза весенних заморозков. Ранние сроки способствуют дружному появлению всходов, лучшему использованию растениями почвенных запасов влаги и раннему созреванию урожая, что улучшает условия его уборки.

Наиболее взвешенные нормы высева семян проса при обычном рядовом способе сева– 2,5-3,0 млн. штук/га всхожих семян. При ширококрядном способе сева норму уменьшают на 5-7 кг, а при ленточном – на 3-4 кг. В условиях дефицита влаги в почве норму высева семян проса увеличивают на 5-7%.

Норма высева семян гречихи также определяется способом сева. Оптимальная норма высева при ширококрядном способе – 2,0-2,5 млн.штук/га, при обычном рядовом – 3,5-4,0 млн. штук/га всхожих семян.

Для гречихи, учитывая особенности прорастания семян, имеет значение глубина их заделки. На легких по гранулометрическому составу почвах семена высевают на глубину 4-5 см. На более тяжелых по механическому составу почвах глубину заделки уменьшают

до 2-3 см. При недостаточном увлажнении посевного слоя почвы глубину увеличивают до 5-6 см. Для проса оптимальная глубина заделки семян – 3-4 см.

Агротехнические приемы борьбы с сорняками при необходимости объединяют с химическими. Против однолетних злаковых и широколистных сорняков в посевах проса эффективны почвенные гербициды, которые вносят под предпосевную культивацию.

Как страховые гербициды против однолетних двудольных сорняков на просе рекомендуют Агритокс, 50% в.р. (0,7-1,7 л/га) до выхода в трубку, Базагран, 48% в.р. (2,0-4,0 л/га) в фазу трех листочков, 2Г-4Х 75% в.к. (0,5-1,1 л/га) от фазы кушения до выхода в трубку. Кроме перечисленных гербицидов, на просе также можно применять Диален, 40% в.р. (1,7-2,2 л/га); 2, 4-Д 500, 50% в.р. (0,9-1,7 л/га); Лонтрел 300, 30% в.р. (0,16-0,66 л/га); Луварам, 61% в.р.к. (1,2-1,6 л/га).

В борьбе с вредителями крупяных культур, такими как блошка гречишная (*Chaetocnema concinna* Marsh.), листоблошка гречишная (*Aphalara exilis* W), тли (*Aphis fabae*), проволочники (семья *Elateridae*), просяной комарик (*Stenodiplosis panici* Rohd.), стеблевой (кукурузный) мотылек (*Purautista nubilalis* Hb.), хлебный клопик (*Trigonotylus ruficornis* Geoffr.), полосатая хлебная блошка (*Phyllotreta vittula* Redt.), стеблевая хлебная блошка (*Chaetocnema aridula* Cyll.), просяная жужелица (*Pardaleus calceatus* Duft.), злаковая тля (*Toxoptera graminum*), применяют инсектицид Би 58 новый, 40% к.э. (0,7-1,0 л/га).

В посевах гречихи допускается применение лишь агротехнических приемов в борьбе с вредителями.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

6.1 Лабораторная работа №2 Тема: «Морфобиологические характеристики и отличия различных видов зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений»

6.1.1 Цель работы: Изучить отличительные признаки семян и листьев зернобобовых культур, определить основные виды зернобобовых культур по морфологическим признакам.

6.1.2 Задачи работы:

1.Познакомиться с морфобиологическими особенностями различных видов зернобобовых культур.

2.Научиться отличать различные виды зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений.

3.Изучить особенности роста и развития зернобобовых культур.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1.Семена зерновых бобовых являются подлинно семенами и размещаются в плодах — бобах. Семена бобовых покрыты кожистой гладкой или морщинистой оболочкой, и на их поверхности имеется хорошо видный семенной рубчик (прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя).

Размер, форма, окраска и место расположения семенного рубчика разнообразны и являются важными морфологическими признаками при определении семян.

Под семенной кожурой располагается зародыш, состоящий из двух мясистых семядолей, крупного зародышевого корешка и почечки.

Семена зерновых бобовых хорошо отличаются друг от друга по величине, форме, окраске семян и семенному рубчику.

2.Все зерновые бобовые по строению листьев разделяются на три группы: с перистыми, тройчатыми и пальчатыми листьями.

ПЕРИСТЫЕ ЛИСТЬЯ имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые листья) или на конце черешка имеют непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растение прикрепляется к опоре (например, стеблям злаковых культур, посеянных в смеси с бобовыми).

ТРОЙЧАТЫЕ ЛИСТЬЯ состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы, закрепленных на одном черешке.

ПАЛЬЧАТЫЕ ЛИСТЬЯ имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные.

3. При прорастании семян тронувшийся в рост корешок разрывает кожуру семени и проникает в почву, а стебелек начинает быстро удлиняться. У зерновых бобовых с тройчатыми (соя, фасоль) и пальчатыми листьями (люпины) удлинение стебелька идет за счет роста подсемядольного колена. В результате чего семядоли выносятся на поверхность почвы, раскрываются и зеленеют, образуя первые ненастоящие листья. При дальнейшем развитии стебелька из почечки, расположенной между семядолями, появляются два настоящих листа. У бобовых с пальчатыми листьями они такие же, как и у взрослого растения, только меньшего размера. У бобовых с тройчатыми листьями — простые. Спустя некоторое время у них образуется первый тройчатый лист.

У растений с перистыми листьями прорастание идет несколько иначе. Семядоли у них остаются в почве, и на поверхности появляются сразу первые настоящие типичные перистые листья, только с меньшим числом листочков в них.

Первые листья зерновых бобовых отличаются характерными признаками, позволяющими довольно легко определять эту группу культур по всходам

6.2 Практическое занятие №1 Тема: «Расчет потенциальных (возможных ВУ), действительно-возможных (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

6.2.1 Задание для работы:

1. Рассчитать приход фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии, назначению и зоне возделывания.

2. Определить возможный урожай (ВУ) по приходу фотосинтетически активной радиации (ФАР).

3. Определить действительно возможный урожай (ДВУ) по влагообеспеченности посевов.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Для расчёта прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии, назначению и зоне возделывания необходимо знать приход фотосинтетически активной радиации (ФАР) на единицу поверхности земли в конкретной географической точке; определить принадлежность конкретного района возделывания культуры к той или иной зоне (по уровню прихода солнечной радиации), ввиду большой протяженности Оренбургской области с востока на запад; установить фактическую продолжительность периода вегетации конкретной культуры или сорта для конкретного района возделывания. Даты начала и завершения вегетации, а также продолжительность вегетации, определяемые особенностями зоны возделывания и потребностью культур (сортов) в тепле, можно найти в агрометеорологических справочниках или воспользоваться собственными наблюдениями за развитием сельскохозяйственных культур в данном хозяйстве в период производственной практики.

~~2. Для расчета ДВУ необходимо~~ знать запасы продуктивной влаги в почве к посеву и количество атмосферных осадков, выпадающих за период вегетации культуры с учетом коэффициента их использования и коэффициента водопотребления.

3. При расчете ДВУ для озимых культур, жизненный цикл которых охватывает и осенний и весенне-летний периоды (рожь, пшеница), к запасам продуктивной влаги в почве к моменту посева следует прибавить еще и запасы влаги к посеву ранних яровых.

6.3 Практическое занятие №3 Тема: «Расчет структурных показателей посевов при различных уровнях урожайности полевых культур, определение норм высева»

семян и потребности в удобрениях (нормы, системы удобрений) на климатически обеспеченный урожай»

3.3.1 Задание для работы:

1. Рассчитать структурные показатели посевов при различных уровнях урожайности полевых культур.

2. Определить нормы высева семян под ДВУ.

3. Рассчитать потребности в удобрениях (нормы, системы удобрений) на климатически обеспеченный урожай.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. При программировании урожая необходимо определить оптимальное соотношение основных элементов его структуры, формирование которых обеспечивается комплексом агротехнических мероприятий. Все агротехнические приемы осуществляются с учетом фазы вегетации полевых культур, этапа органогенеза и формирования элементов продуктивности урожая. Знание параметров структуры урожая по этапам развития позволяет своевременно вносить коррективы в технологию возделывания.

2. Основными элементами, из которых складывается биологическая продуктивность (У биол., ц/га) например зерновых культур, являются число растений на 1 м² перед уборкой урожая (Ч, штук/кв.м), продуктивная кустистость (Пр, штук), среднее число зерен в колосе (З, штук), масса 1000 зерен (А, в граммах при стандартной влажности).

3. Главное требование при расчете норм удобрений — удовлетворение заранее известных потребностей растений в питательных веществах, а также сохранение и повышение эффективного плодородия почв. При расчете норм удобрений на всех типах почв положительные результаты дает учет следующих агрохимических показателей: химического состава (содержание NPK) основной и побочной продукции; выноса элементов минерального питания единицей урожая; обеспеченности почв доступным для растений азотом, фосфором, калием и микроэлементами (берется для каждого поля по картограммам), использования NPK почвы и удобрений в зависимости от типа почв, погодных условий и уровня урожаев, окупаемости 1 кг NPK урожаем.

6.4 Практическое занятие №4 Тема: «Моделирование технологии возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

6.4.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности озимой пшеницы.

2. Разработать модель технологии озимой пшеницы на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Энергетически и экономически обоснованными приемами повышения и реализации биоресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы при ограниченных ресурсах влаги следует считать приемы, направленные на формирование посевов с оптимальной плотностью продуктивного стеблестоя – такие как научно-обоснованная оптимизация сроков посева и норм высева семян адаптивных сортов; улучшение условий минерального питания растений посредством внедрения экономически и экологически оправданной системы удобрений; использование микроэлементов, регуляторов роста растений, жидких удобрительно-стимулирующих составов и др.

При последовательной адаптации перечисленных технологических приемов к биоклиматическим ресурсам региона могут быть сформированы посевы с урожайностью зерна близкой к потенциальной по БКП или даже несколько превосходящей ее.

2. Для получения высоких, обеспеченных климатическими ресурсами урожаев качественного зерна, необходимо существенное улучшение условий минерального

питания растений на протяжении всей вегетации, поскольку уровень естественного плодородия современных черноземов (южных и обыкновенных) в степи Оренбургского Предуралья может обеспечить формирование агроценозов озимой пшеницы с урожайностью зерна только 18-20 ц/га. .

3. Апробированная в исследованиях ученых Оренбургского ГАУ система удобрений озимой пшеницы под расчетный продуктивный стеблестой с дробным внесением минеральных удобрений в периоды развития растений с максимальной потребностью способствовала, при посеве в оптимальные сроки (23.08-2.09), реализации потенциальной урожайности посевов на 97,4-105,5% .

6.5 Практическое занятие №5 Тема: «Госты на семена. Категории семян. Дифференциация норм высева полевых культур по зонам Оренбургской области»

6.5.1 Задание для работы:

1. Познакомиться с категориями семян, показателями качества семян, регулируемые государственным стандартом.

2. Изучить дифференциацию норм высева семян в разных условиях влагообеспеченности и почвенного плодородия.

3. Разработать агротехнику семенных участков.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. 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.

Оригинальные семена (ОС) – семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения.

Элитные семена (ЭС) – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

Семена, предназначенные для использования в качестве родительских форм, относят к категории «Элитные семена». Семена гибридов – родительских форм гибридов обозначают ЭС1 – первое поколение, ЭС2 – второе поколение.

Репродукционные семена РС – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1, РС2 и т.д.).

Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт.

2. Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами. Нормативные требования на посевные и сортовые качества семян классифицируют на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт).

3. Семенные посевы и семена, не отвечающие по сортовым или посевным качествам требованиям стандарта для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с их фактическим качеством.

Перевод в более низкую категорию допускается только при невозможности повышения качества путем дополнительной прополки посевов или подработки семян. Допускается во всех климатических зонах с разрешения уполномоченных органов управления сельским хозяйством субъектов Российской Федерации использовать для посева семена, выращенные в неблагоприятные по природным условиям годы, со всхожестью (жизнеспособностью для озимых зерновых культур, высеваемых в год уборки) менее установленных стандартом норм для ОС и ЭС на 3%, для РС и РСт – на 5%.

6.6 Практическое занятие №6 Тема: «Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твердой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

6.6.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности яровой пшеницы.

2. Разработать модель технологии яровой пшеницы на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Пшеница представляет обширный и богатый формами род хлебных злаков. В настоящее время род пшеницы *Triticum* включает около 30 культурных и дикорастущих видов, которые имеют различное значение и распространение.

По классификации П.М. Жуковского, все виды пшениц поделены на четыре генетические группы.

I. Диплоидная группа ($2n = 14$), имеющая в соматических клетках 14 хромосом:

1. Дикая однозернянка.
2. Дикая пшеница Урарту.
3. Культурная однозернянка.

II. Тетраплоидная группа ($2n = 28$):

4. Пшеница халдская.
5. Дикая двузернянка.
6. Пшеница Тимофеева (зандури).
7. Колхидская двузернянка.
8. Культурная двузернянка (полба).
9. Пшеница твердая - *T. durum*.
10. Пшеница абиссинская.
11. Пшеница тургидум.
12. Пшеница карталинская (персикум).
13. Пшеница туранская.
14. Пшеница польская.

III. Гексаплоидная группа ($2n = 42$):

15. Пшеница Маха.
16. Пшеница Спельта.
17. Пшеница мягкая *T. vulgare* или *T. aestivum*,
18. Пшеница карликовая.
19. Пшеница круглозерная.
20. Пшеница ванская.
21. Пшеница широколистная.

IV. Октаплоидная группа ($2n = 56$):

22. Пшеница грибобойная.

2. По морфологическим и хозяйственным признакам все виды пшениц делят на две группы:

1. Настоящие, или голозерные, - имеют неломкий стержень колоса, при созревании колос не распадается на колоски, а зерно при обмолоте легко выпадает из цветковых чешуй.

2. Ненастоящие, или пленчатые (полбяные), — имеют ломкий стержень колоса, при созревании колос распадается на колоски. Зерно при обычном обмолоте остается в колосках.

3. Пшеница, как и другие виды культурных растений, подразделяется на более мелкие систематические единицы, которые называются разновидностями. Основными морфологическими признаками, по которым делятся разновидности пшеницы, являются:

1. Наличие остей, т.е. отсутствие или наличие остей на колосе.

2. Опушение колосовых чешуй.
3. Окраска колоса, условно называемая белой, красной.
4. Окраска остей бывает одинаковой с окраской колоса или черная.
5. Окраска зерен, условно называемая белой и красной. Под белой подразумевается также желтая и бледно-розовая окраска, а под красной — темно-розовая и красно-фиолетовая.

6.7 Практическое занятие №7 Тема: «Хозяйственное и агротехническое значение зернобобовых культур»

6.7.1 Задание для работы:

1. Рассчитать посевные площади и урожайность зернобобовых культур, эквивалентных по сбору протеина с другими полевыми культурами.
2. Рассчитать выход биологического азота и определить нормы минеральных (органических) удобрений, эквивалентные ему по содержанию действующего вещества.
3. Познакомиться с особенностями технологии возделывания зерновых бобовых культур.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. При составлении баланса азота в севообороте с бобовыми важное значение имеет количество усвоенного азота атмосферы растениями, его доля в урожае и на какое последствие азота следует рассчитывать при запашке пожнивно-корневых остатков бобовых.

2. Для определения количества усвоенного бобовой культурой азота воздуха сопоставляют вынос его в посевах с инокулированными и неинокулированными растениями, или сравнивают вынос азота бобовой и небобовой культурой выращенных в тех же условиях.

3. Количество фиксированного азота бобовыми зависит не только от внешних факторов, но и характера симбиотических отношений растения-хозяина с клубеньковыми бактериями, их вирулентности. При неблагоприятных экологических условиях не все растения инфицируются и образуют жизнеспособные клубеньки. Чем ближе условия симбиоза к оптимальным, тем больше образуется на корнях клубеньков и выше их азотфиксирующая активность.

6.8 Практическое занятие №8 Тема: «Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья»

6.8.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности зернобобовых культур.

2. Разработать модель технологии зернобобовых культур на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. К зерновым бобовым культурам относятся горох, фасоль, кормовые бобы, соя, нут, чечевица, чина, люпин белый, люпин желтый, люпин узколистный и другие культуры семейства Мотыльковые (Бобовые) - Fabaceae. Все эти культуры отличаются высоким содержанием белка в семенах благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, которые усваивают азот из атмосферы. По содержанию белка зернобобовые значительно превосходят злаковые культуры, даже самые ценные сорта пшеницы. Белок зернобобовых содержит большое количество незаменимых аминокислот (лизин, валин, триптофан, метионин и др.).

2. Наиболее влаголюбивыми являются горох, бобы, соя, люпин, самыми засухоустойчивыми – нут и чина. Чечевица и фасоль относительно засухоустойчивы. Зернобобовые культуры отличаются достаточно высоким выносом элементов питания. Вынос по азоту составляет в среднем 58 кг на 1 т семян, тогда как у злаковых – 34 кг. Считается, что 2/3 азота бобовые культуры усваивают из воздуха за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, остальное – из почвы. Поэтому при хороших условиях для азотфиксации эти растения менее требовательны к азотному питанию, но при неэффективной азотфиксации они переходят на питание азотом только из почвы, тогда урожай значительно снижается, особенно на малоплодородных почвах. Вынос по фосфору и калию также высокий, поэтому культуры более требовательны к этим элементам питания еще и потому, что эти элементы повышают эффективность симбиоза

3. Большинство этих культур относятся к растениям длинного дня, по происхождению являются видами умеренных климатических зон, а именно: горох, бобы, люпин, чина, чечевица, нут. Они менее требовательны к теплу. Соя и фасоль – короткодневные растения, но раннеспелые сорта этих культур нейтральны по фотопериодизму. Эти растения более южного происхождения, они более теплолюбивы. Для зернобобовых культур необходимы более высокие температуры на период налива и созревания семян.

В целом зернобобовые культуры более влаголюбивы по сравнению со злаковыми. На период набухания и прорастания семян требуется много воды (от 100 до 120% от массы семян), так как семена содержат много белка.

6.9 Практическое занятие №9 Тема: «Моделирование технологий возделывания кукурузы на зерно с элементами ресурсосбережения и экологической безопасности»

6.9.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности кукурузы на зерно.

2. Разработать модель технологии кукурузы на зерно на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Кукуруза - *Zea mays*, однолетнее однодомное растение с раздельными соцветиями. По морфологическим признакам она сильно отличается как от хлебов первой, так и от хлебов второй группы, к которым она относится.

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА кукурузы мочковатая, мощная, состоит из четырех ярусов корней — зародышевые (не более 4), эпикотильные (2-7), узловые (20—30) и воздушные, которые закладываются из нижних надземных междоузлий. Наиболее сильно развиты воздушные корни у поздних и высокостебельных сортов и гибридов кукурузы, препятствующие полеганию растений.

СТЕБЕЛЬ прямой, от 0,6 до 5—6 м высоты и от 2 до 7 см толщины, внутри выполнен рыхлой паренхимой. Стебель способен ветвиться, образуя 2—3 боковых побега (пасынка). Современные гибриды формируют, как правило, один стебель без пасынков.

ЛИСТЬЯ линейные, длинные с широкой пластинкой и коротким прозрачным язычком. Ушков обычно нет. На одном растении образуется от 8 до 40 и более листьев. Число узлов и листьев — устойчивый сортовой признак.

СОЦВЕТИЯ кукурузы двух типов — метелка (мужское соцветие) и початок (женское). Метелки находятся на верхушках главного стебля и боковых разветвлениях и состоят из колосков с мужскими цветками. Колоски двухцветковые с тремя пыльниками в цветке располагаются в несколько рядов на главной оси и в два вертикальных ряда на боковых веточках. В метелке до 2,0—2,5 тыс. цветков, которые дают 15 - 20 млн. пыльцевых зерен.

ПОЧАТОК состоит из стержня, заполненного сердцевинной. В ячейках стержня вертикальными рядами попарно размещаются колоски с женскими цветками. Поэтому в початках число рядов зерен всегда четное: от 8 до 30. Колоски двухцветковые, из которых развивается один верхний. В женских цветках завязь сидячая, столбик длинный, нитевидный, имеет на конце раздвоенное рыльце.

2. Различают следующие фазы развития кукурузы:

1. Всходы - появление на поверхности почвы первого листа.
2. 3-й лист — переход растения к питанию полностью за счет фотосинтеза.
3. 5-й, 7-й, 9-й и 11-й лист кукурузы — отмечают в момент развертывания каждого из них.
4. Выметывание — отмечается при появлении метелки из пазухи верхнего листа.
5. Цветение метелки — в начале высыпания пыльцы из пыльников.
6. Цветение початка — при появлении из-под обертки нитевидных столбиков.
7. Молочная спелость зерна — в зерне появляется молочко.
8. Восковая спелость — обертки початка желтеют и подсыхают, зерновки в середине початка имеют тестообразную, восковую консистенцию.
9. Полная спелость — растение засыхает, зерновки твердеют.

Определение биологической урожайности и анализ початка

3. Наступление фенологических фаз роста и развития кукурузы, продолжительность межфазных периодов позволяют оценивать гибриды по скороспелости, подбирать их для конкретных условий, а также обосновывать и устанавливать оптимальные сроки проведения технологических приемов.

6.10 Практическое занятие №10 Тема: «Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов»

6.10.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности проса и гречихи.

2. Разработать модель технологии проса и гречихи на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. В настоящее время в РФ распространены два вида проса: просо обыкновенное - Паникум милацеум (*Panicum miliaceum*) и просо головчатое, или щетинистое — Сетария италика (*Cetaria italica*). Они относятся к разным родам и отличаются друг от друга строением соцветия, которое у проса обыкновенного является метелкой с выступающими на поверхности тонкими щетинками.

2. Просо обыкновенное — однолетнее травянистое растение.

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА мочковатая. Прорастает просо одним корешком и из узла кушения образует вторичные корни.

СТЕБЕЛЬ цилиндрический, внутри полый, высотой 60—80 см, с 5~7 междоузлиями, по всей длине опушен мягкими волосками.

ЛИСТЬЯ широкие, верхняя поверхность их опушена, язычок короткий.

СОЦВЕТИЕ — метелка с хорошо развитой осью, прямой или согнутой, с 10 - 40 боковыми веточками, имеющими часто при основании небольшие утолщения, так называемые подушечки.

Боковые разветвления образуют ветви второго и третьего порядка. Окраска метелки зеленая, иногда фиолетовая (с антоцианом). На конце каждой веточки находится по одному колоску, обычно одноцветковому. В колоске имеется три колосковых чешуи — две крупные, закрывающие цветок с двух сторон, третья — более короткая, является остатком недоразвитого второго колоска.

ЦВЕТКИ обоеполые, цветковые чешуи твердые, глянцевитые, плотно охватывают зерно, опадают вместе с ним. Зерно мелкое, шаровидное или овальное.

ОКРАСКА белая, кремовая, красная, светло-красная, серая, бронзовая.

Просо обыкновенное по форме метелки делится на пять подвидов (по И.В. Попову): раскидистое, развесистое, сжатое (или пониклое), овальное (или полукомовое), комовое (таблица 3.10.3).

3. Для гречи характерен так называемый диморфизм цветков, заключающийся в том, что на одних растениях цветки с короткими тычинками и длинными пестиками, значительно выступающими над тычинками; на других цветках тычинки длинные и пестики короткие. Перекрестное опыление дает наивысший процент оплодотворенных цветков при так называемом легитимном опылении, при котором пыльца с длинных тычинок переносится на длинные пестики и с коротких тычинок — на короткие пестики.

Обратное, или иллегитимное, опыление дает низкий процент оплодотворенных цветков и имеет в биологии цветения гречи подчиненное значение. Легитимное опыление способствует также повышению жизнеспособности семян.

6.11 Практическое занятие №12 Тема: «Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала»

6.11.1 Задание для работы:

1. Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности подсолнечника и рапса.

2. Разработать модель технологии подсолнечника и рапса на заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Масличные культуры представляют большую группу растений, относящихся к различным семействам. Все они, за исключением семейства капустные (крестоцветные), сильно отличаются друг от друга по своему строению и биологическим особенностям.

2. Подсолнечник относится к семейству астровые, или сложноцветные, *Asteraceae*, *Compositae*. Вид подсолнечника *Helianthus annuus* в настоящее время рассматривается как сборный. Его делят на два самостоятельных вида: *Helianthus cultus* — подсолнечник культурный и *Helianthus ruderalis* — подсолнечник дикорастущий.

3. Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: подсолнечник культурный посевной (...*Sativus*) и подсолнечник культурный декоративный (...*ornamentalis*).

Дикорастущие формы подсолнечника склонны к сильному ветвлению стебля, образуют мелкие корзинки и мелкие, осыпающиеся при созревании семянки.

Подсолнечник культурный посевной — однолетнее растение. Корень стержневой, проникает на глубину до 3—4 м. Стебель прямостоячий, деревянистый, неветвящийся, высотой от 0,6 до 2,5 м (у силосных сортов до 3-4 м и более). Листья на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы с заостренным концом, густо опушены. Нижние листья (3—5 пар) расположены супротивно, остальные поочередно. Соцветие — корзинка в виде плоского, выпуклого или вогнутого диска диаметром от 15 до 25 см у масличных и до 45 см у грисовых сортов. Корзинка окружена оберткой из нескольких рядов листочков. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям бесплодные язычковые, а внутри плодоносящие трубчатые цветки.