

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**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. Конспект лекций

1.1 Лекция №1 Точное земледелие – реальный путь управления продуктивностью посева с.-х. культур

1.2 Лекция №2 Агрохимические основы точного земледелия

1.3 Лекция №3 Требования к технологиям и система структурообразующих факторов в агротехнологиях

1.4 Лекция № 4 Управление продуктивностью посева крупяных культур (просо, гречиха) в степных условиях Южного Урала

1.5 Лекция № 5 Теоретические основы совместимости полевых культур в смешанных, совместных посевах и блендах

2. Методические материалы по выполнению лабораторных работ

2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Посевные качества семян. Определение чистоты, всхожести, влажности и массы 1000 семян

2.2.Лабораторная работа № ЛР-2 Морфобиологические характеристики и отличия различных видов зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений

3. Методические материалы по проведению практических занятий

3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Расчёт потенциальных (возможных, ВУ), действительно-возможных (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области

3.2 Практическое занятие № ПЗ-2Определение фитометрических показателей посевов полевых культур заданной продуктивности

3.3 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

3.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Моделирование технологии возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области

3.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Гости на семена. Категории семян. Дифференциация норм высева полевых культур по зонам Оренбургской области

- 3.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твёрдой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**
- 3.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Хозяйственное и агротехническое значение зернобобовых культур**
- 3.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья**
- 3.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Моделирование технологий возделывания кукурузы на зерно с элементами ресурсосбережения и экологической безопасности**
- 3.10 Практическое занятие № ПЗ-10 Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов**
- 3.11 Практическое занятие № ПЗ-11 Управление продуктивностью посева бахчевых культур в зависимости от площади питания, макро- и микроудобрений, регуляторов роста**
- 3.12 Практическое занятие № ПЗ-12 Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала**
- 3.13 Практическое занятие № ПЗ-13 Экологическая и энергетическая эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения**

4. Методические материалы по проведению семинарских занятий

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1(2часа).

Тема: «Точное земледелие – реальный путь управления продуктивностью посевов с.-х. культур»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Предпосылки возникновения и содержание современного точного земледелия.
2. Основные термины и определения.
3. Программно-информационное обеспечение точного земледелия.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Предпосылки возникновения и содержание современного точного земледелия

Согласно общепринятому определению агротехника - это система приёмов возделывания с.-х. культур. Задача агротехники - обеспечить высокий урожай с.-х. культур при минимальных затратах труда и средств на единицу получаемой продукции; решается она внедрением в с.-х. производство достижений науки и передового опыта (применительно к местным хозяйственным и почвенно-климатическим условиям), химизацией земледелия, комплексной механизацией и автоматизацией производственных процессов.

В агротехнику включают приёмы обработки почвы, внесение удобрений, подготовку семян к посеву, посев и посадку, уход за посевами, борьбу с болезнями и вредителями с.-х. культур, уборку урожая, поливы и др.

Уровень агротехники определяется степенью развития производительных сил общества и характером его производственных отношений. В первобытнообщинном, рабовладельческом и феодальном обществах агротехника была примитивной, основанной на простейших орудиях и ручном труде.

С развитием капитализма (конец 18 - начало 19 вв.) в Западной Европе, а затем и в Северной Америке постепенно сложились более совершенные приёмы агротехники.

В России принципы рациональной агротехники заложены в 19 в. и связаны с именами В. В. Докучаева и П. А. Костычева, положившими в основу агротехнического комплекса учение о плодородии почвы. Огромное значение имели также труды К. А. Тимирязева. Большой вклад в разработку научной агротехники внесли М. Г. Павлов, А. В. Советов, И. А. Стебут, Д. Н. Прянишников и многие другие русские учёные.

Современная агротехника основывается на достижениях естествознания, агрономии и технических наук. Успехи в области физиологии растений оказали большое влияние на подъём общей культуры земледелия и привели к усовершенствованию старых и возникновению новых приёмов агротехники. Исследование питания растений послужило основой рационального применения органических и минеральных удобрений; учение о водном режиме растений и почвы позволило научно обосновать приёмы обработки почвы и способы орошения земель. Теоретические положения почвоведения дали возможность разработать агрокомплексы, направленные на повышение эффективного плодородия почвы: теория с.-х. машин послужила основанием для создания отечественных конструкций машин, позволивших усовершенствовать агротехнику с.-х. культур.

Важнейшая особенность эффективной агротехники - её комплексность и дифференциация в зависимости от местных почвенно-климатических и хозяйственных условий, биологических особенностей возделываемых культур. Теоретическим обоснованием комплексного применения агротехнических приёмов для выращивания высоких урожаев является равнозначимость и незаменимость факторов жизни растений: света, тепла, воздуха, влаги и питательных веществ.

Нельзя, например, недостаток воды в почве заменить избытком удобрений или азот заменить фосфором. Однако, усиливая действие одного фактора, можно добиться большего эффекта от др. факторов. Так, при достаточной влажности почвы растениями

лучше используются удобрения, повышается интенсивность фотосинтеза. Чтобы вырастить высокий урожай какой-либо с.-х. культуры, необходимо обеспечить её всеми жизненно необходимыми факторами в определённых соотношениях, для чего требуется применить агротехнический комплекс, т. е. систему агроприёмов (*технологию!!!!!!*).

Дифференциацию агротехники проводят в зависимости от почвенно-климатических особенностей района и каждого хозяйства, причём в различных зонах ведущую роль играет недостающий в данных условиях фактор жизни растений. Например, в чернозёмной зоне неустойчивого увлажнения, где основное значение для урожая имеет вода, главное внимание уделяют приёмам агротехники, содействующим сохранению и накоплению влаги. В нечернозёмной полосе достаточного увлажнения с бедными дерновоподзолистыми почвами агротехника имеет целью прежде всего улучшение физических свойств почвы и её обогащение элементами питания растений; здесь первоочередное значение приобретает окультуривание почвы путём углубления пахотного слоя, известкования, внесения органических и минеральных удобрений. Агротехнику дифференцируют по культурам, разновидностям и даже сортам. Зависит она также от хозяйственного назначения посевов (кукуруза на зерно, зелёный корм и силос; сахарная свёкла фабричная и маточная; подсолнечник на зерно и силос; лён на волокно и т.д.).

Добиться высокой эффективности комплекса агротехнических приёмов можно только в научно обоснованном севообороте. Агротехника должна применяться с учётом агропроизводственной характеристики каждого поля, биологических особенностей предшественников и последствий агроприёмов. Обработка почвы, внесение удобрений, способы борьбы с сорняками проводятся обязательно с учётом предшествующих культур; система осенней обработки почвы после колосовых хлебов отличается от обработки после пропашных; весенняя обработка почвы под ранние колосовые культуры иная, чем под пропашные, и т. д.

Поэтому севооборот в сочетании с научно обоснованной агротехникой и рациональной системой удобрения служит надёжной гарантией высокого урожая, роста производительности труда и снижения затрат на единицу с.-х. продукции

2. Основные термины и определения

Точное земледелие («участко – специфичное хозяйствование»(нем), точное сельское хозяйство» (анг.) или «прецизионное земледелие» - precision agriculture) является одним из базовых элементов ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве и базируется на управлении продуктивностью посевов с учетом внутривидовой вариативности среды обитания растений.

Системы точного земледелия основаны на новом взгляде на сельское хозяйство, при котором с.-х. поле, неоднородное по рельефу, почвенному покрову, агрохимическому содержанию, требует применения на каждом участке наиболее подходящих агротехнологий.

Основой этому служит выработка единой стратегии управления конкретным полем и растительным сообществом, при которой удобрения, семена и средства защиты растений на каждый м² площади распределяются с учетом потребностей участков поля, обеспечивая тем самым повышение урожайности и рациональное применение материалов.

Целью такого управления являются получение максимальной прибыли при условии оптимизации с.-х. производства, экономии хозяйственных и природных ресурсов (пример: фермер из Германии при внедрении элементов точного земледелия добился повышения урожая на 30% при одновременном снижении затрат на минеральные удобрения на 30% и на средства защиты и регуляторы роста растений на 50%).

Для реализации технологии точного земледелия необходимы:

- ✓ современная с.-х. техника, управляемая бортовой ЭВМ и способная дифференцировано проводить агротехнические операции.
- ✓ Приборы точного позиционирования на местности (GPS- приемника)

- ✓ Технические средства, помогающие выявить неоднородность поля (автоматические пробоотборники, различные сенсорные и измерительные комплексы, уборочные машины с автоматическим учетом урожая, приборы дистанционного зондирования с.-х. посевов) и др.

Ядром технологии точного земледелия является программное наполнение, которое обеспечивает автоматизированное ведение картотеки с.-х. полей, а также оптимизацию и реализацию агротехнических решений с учетом вариабельности характеристик в пределах возделываемого поля.

Основные результаты, достигаемые посредством применения технологии ТЗ

- Оптимизация использования расходных материалов (минимизация затрат)
- Повышение урожая и качества сельхоз продукции
- Минимизация негативного влияния с.-х. производства на окружающую природную среду
- Сохранение и воспроизводство почвенного плодородия
- Информационная поддержка с.-х. менеджмента.

Элементы точного земледелия

- Реализация системы точного земледелия осуществляется в несколько этапов:
- I этап- с использованием GPS и GIS технологий осуществляется создание баз данных на основе данных дистанционного зондирования земли, полевых датчиков контроля состояния растительности и анализа почвенных образцов
- II этап - составляются разнообразные картографические материалы по каждому полю в пределах хозяйства и принимаются решения о выполнении агротехнических мероприятий
- III этап - дозирование норм высева семян, применяемых удобрений или средств защиты растений и коррекция агрономического календаря
- IV этап - сбор информации о урожайности с помощью установленных на комбайне датчиков
- V этап -, агрономическая (повышение урожайности), экономическая (минимизация затрат) и экологическая оценка реализованной технологии.

Корректирующие сигналы и точность

Возможности GPS позиционирования и точность перемещения агрегата след в след:

- Без корректировки- при использовании дифференцированной системы позиционирования (DGPS) возможны ошибки местоопределения в нормальных сельскохозяйственных условиях от 2м до 30см (в мировом масштабе)
- С корректировкой корректирующим спутником, например Egnos\ WAAS- возможные ошибки местоопределения сокращается до 20...30см.
- С корректировкой спутниковыми системами, например Omnistar, Starfire и др, базирующимися на двойной частоте GPS точность позиционирования составляет 5...2,5см.

3 Программно-информационное обеспечение точного земледелия

Состав системы точного земледелия

- Приемник сигналов спутниковых радионавигационных систем GPS/ ГЛОНАСС с функцией дифференцированных поправок, обеспечивающих дециметровую точность позиционирования на местности.

(Egnos/ WAAS, Omnistar, Starfire.....)

- Бортовой компьютер

Система параллельного вождения и автопилотирования.

• Геоинформационные системы (ГИС), наполненные данными дистанционного зондирования земли (аэро- и космическая съемка), картами урожайности, химического состава почв и т.д.

- Бортовые датчики для мониторинга урожайности

- Дистанционные датчики для измерения температуры и влажности почвы, определения состояния растений и т.д.
- Диспетчерский центр

Многослойная карта поля включает карту границ полей, топографическую карту, почвенную карту, карту урожайности, аэрофотоснимки.

Информационные слои в программе SSTools организуются, хранят, анализируются и выводятся для принятия решений.

Программное обеспечение

- Для расчета доз удобрений с элементами геоинформационных систем.

- SSToolBox ©, Agro-Map, ©, Агроменеджер ©, ЛИССОЗ ©, УрожайАгро ©, АдептИС ©, а также FieldRover II ©, MapInfo и AgroView©., Fied Manager.

При помощи многофункциональных программ «SSTools@» или «SMS» создается многослойная карта, включающая карту границ полей, топографическую карту, почвенную карту, карту урожайности, на основе систематизированных данных может быть рассчитана карта прибыльности. Информационные слои программы SSTools организуются, хранятся, анализируются и вводятся для принятия решений.

Функционально программы «SSTools» и «SMS» позволяют решить ряд задач эффективного введения сельскохозяйственного производства:

- Составление и ведение цифровых карт полей сельскохозяйственного назначения;
- Создание базы данных по истории полей для определения оптимальной структуры посевных площадей и севооборотов;
- Определение состояния плодородия почвы и всхожести культур;
- Рациональное использование минеральных удобрений и средств защиты растений;
- Совершенствование прогнозирования развития сельскохозяйственных культур, их возможной урожайности;
- Определение площадей, подверженных водной и ветровой эрозии;
- Предоставление сведений, хранящихся в базе данных в табличном виде, составление карт и вывод их на печать;
- Оценку рисков и уточнение страховых платежей.

Этапы программно – информационной работы

- Создание электронных карт полей.
- Создание базы данных по полям (площадь, урожайность, агрохимические и агрофизические свойства фактические и нормативные, уровень развития растений и т.д.).
- Проведение анализа в программном обеспечении и выдача наглядных форм для выработки решений.
- Выдача команд по принимаемым решениям на чип-картах, которые загружаются в робототехнические устройства на сельскохозяйственные агрегаты для дифференцированного проведения обработки растений.

1. 2 Лекция №2(2часа).

Тема: «Агрохимические основы точного земледелия»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Мониторинг агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы.
2. Контроль параметров окружающей среды.
3. Управление плодородием почвы, минеральным питанием и защитой растений.
4. Позиционирование и навигация сельхозмашин, контроль количества и качества урожая на всех стадиях хранения и сбора.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1.Мониторинг агрохимических, агрофизических и биологических свойств почвы

С давних времен человек при использовании земли оценивал её прежде всего с точки зрения способности производить урожай растений. Поэтому понятие плодородие 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.

Первое научное определение почвы дал В.В. Докучаев: «Почвой следует называть «дневные» или наружные горизонты горных пород, естественно измененные совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых».

Итак, основным свойством почвы является плодородие - способность 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»

Развитие учения о плодородии почв также связано с именем В.Р. Вильямса. Он детально исследовал условия формирования и проявления плодородия почвы в зависимости от ряда её свойств, а также сформулировал основные пути повышения плодородия почвы при её использовании в сельскохозяйственном производстве.

По его представлениям особая роль в почвообразовании (превращении горной породы в почву и формировании её плодородия) принадлежит зеленым растениям и микроорганизмам. Химический состав и физико-химические свойства: высокое содержание гумуса и доступных для растений форм азота, фосфора, калия и других питательных элементов, наличие микроэлементов, близкая к нейтральной реакция среды, насыщенность ППК кальцием, низкое содержание поглощенного водорода, отсутствие поглощенного натрия и избытка легкорастворимых солей.

Физические свойства: агрономически ценная водопрочная зернистая или комковатая структура, высокая пористость, обеспечивающая аэрацию, хорошая впитывающая и водоудерживающая способность и др.

Благоприятный гидротермический режим, обеспечивающий теплом и влагой оптимальное развитие растений в течение всего вегетационного периода. Наиболее благоприятный водно-воздушный режим создается при оптимальном содержании влаги (около 60 % ПВ) и кислорода (12...25 %) в составе почвенного воздуха.

Биологические свойства: высокий уровень микробиологической активности различных групп микроорганизмов, обуславливающих процессы минерализации органического вещества, т.е. перевода элементов питания растений в доступные для них формы.

Различают следующие виды плодородия: естественное (природное), искусственное и потенциальное. *Естественное (природное) плодородие* - это плодородие, которым обладает почва (ландшафт) в естественном состоянии. Оно характеризует продуктивность естественных фитоценозов.

Искусственное плодородие - плодородие, которое приобретает почва в результате хозяйственной деятельности человека. По многим показателям оно наследует естественное. В чистом виде – характерно для тепличных грунтов, рекультивированных (насыпных) почв.

Почва обладает определенными запасами элементов питания (запасной фонд), которые реализуются при создании урожая растений путем частичного его расхода (обменный фонд). Из этого представления вытекает понятие о потенциальном плодородии.

Потенциальное плодородие - способность почв обеспечивать определенный уровень урожайности. Зависит от состава и свойств почв, не всегда реализуется. Например, высоким потенциальным плодородием обладают черноземные почвы, низким - подзолистые, однако в засушливые годы урожайность культур на черноземах может быть ниже. Требования отдельных видов или групп культур к почвенным условиям могут существенно различаться. Свойства почв, благоприятные для одних растений, могут лимитировать урожайность других.

В настоящее время все с.-х культуры по отношению к условиям питания разделены на три группы:

- 1) культуры невысокого выноса питательных веществ: зерновые, плодовые;
- 2) культуры повышенного выноса: зернобобовые, корнеплоды, картофель, саженцы плодовых;
- 3) культуры большого выноса: овощные, некоторые технические культуры, чай, цитрусовые, виноград.

Известно и различное отношение культурных растений к реакции почвенной среды, содержанию водорастворимых солей, повышенной плотности и др. Это создает определенные сложности в регулировании почвенного плодородия, поскольку культуры выращиваются в условиях севооборотов и почвы каждого поля севооборота должны отвечать потребностям всех культур севооборота.

Оптимальное сочетание требований культур и особенностей почвенных условий лучше всего реализуется в адаптивно-ландшафтных системах земледелия, в которых решается задача не изменения свойств почв в соответствии с требованиями культур, а подбора культур для определенных почвенных условий.

К факторам, лимитирующим плодородие почв, относятся показатели состава, свойств и режимов почв, снижающие урожайность культурных растений и продуктивность естественных фитоценозов.

Следует различать общепланетарные лимитирующие факторы, характерные для почв всех природных зон, внутризональные (региональные), характерные для определенных зон и регионов, и местные, характерные для небольших территорий.

К общепланетарным можно отнести: недостаточную обеспеченность элементами питания, повышенную плотность, неудовлетворительную структуру, пониженное содержание легкоминерализуемого органического вещества.

К внутризональным (региональным) - повышенную кислотность, повышенную щелочность, недостаток и избыток влаги, эродированность и дефлированность почв, каменистость, засоленность, солонцеватость и др.

К местным факторам, лимитирующим почвенное плодородие, можно отнести локальное загрязнение почв радионуклидами и тяжелыми металлами, нефтепродуктами, нарушение почвенного покрова горными выработками и др.

Интенсивное использования 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.

Исследованиями установлено, что наибольшее снижение гумусности почв наблюдается при возделывании пропашных культур и введении чистых паров из-за многократной обработки их и высокой аэрации почвы, что приводит к усиленной минерализации органического вещества. В результате уменьшения его содержания

ухудшаются физико-механические свойства почвы, водно-воздушный и тепловой режимы, биологическая активность почвы.

Воспроизводство плодородия почвы бывает простое и расширенное. Возвращение почвенного плодородия к исходному первоначальному состоянию означает простое воспроизводство. Простое воспроизводство применимо для почв с оптимальным уровнем плодородия.

Создание почвенного плодородия выше исходного уровня - это расширенное воспроизводство плодородия. Расширенное воспроизводство реализуется для почв с низким естественным уровнем плодородия, не способным обеспечить достаточную эффективность земледелия.

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 эрозийными процессами, применение зональных систем всех этих мероприятий;
- при этом любая система земледелия должна быть обоснована экологически, то есть соответствовать почвенно-климатическому и природному комплексу.

2. Контроль параметров окружающей среды

Растения усваивают из почвы азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, серу и др. *Эти элементы потребляются в относительно больших количествах, поэтому их называют макроэлементами.*

Элементы, потребляемые в незначительных количествах, называют микроэлементами (*бор, молибден, марганец, медь и др.*).

При недостатке в почве любого из этих элементов урожайность резко снижается. Обеспеченность растений элементами питания зависит от растворимости их соединений в воде и слабых растворах кислот.

Азот входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и других органических веществ. При его недостатке растения плохо растут и развиваются, листья приобретают светло-зеленую окраску. Главным источником азота служат соли азотной кислоты и соли аммония. В корни растений этот элемент поступает в форме аниона и катиона.

В качестве азотных удобрений используют аммиачную селитру, сульфат аммония, хлористый аммоний, натриевую селитру, кальциевую селитру, мочевины и др. Такие органические удобрения, как навоз, торф, компосты, создают хорошие условия для азотного питания растений.

Фосфор в растениях содержится в виде минеральных и органических соединений. Наиболее важен фосфор, входящий в состав нуклеиновых кислот (РНК и ДНК). Поступает в корни растений в виде фосфат-иона. При недостатке в почве подвижных соединений фосфора листья растений приобретают красновато-фиолетовый оттенок.

Наиболее распространенные фосфорные удобрения — суперфосфат, преципитат, фосфоритная мука и др.

Калий усиливает синтез органических веществ, участвует в реакциях перехода простейших сахаров в более сложные углеводы. Недостаток калия наблюдается в легких почвах и проявляется в омертвлении крайних частей листьев, которые вначале буреют, а затем скручиваются. Калий поступает в растения в форме катиона K^+ . Широко применяют такие калийные удобрения, как хлористый калий, сульфат калия, калийные соли и др.

Кальций особенно необходим для роста корней и образования хлоропластов. При недостатке его в почве на листьях появляются коричневые пятна, затем листья желтеют и отмирают. Кальций уменьшает кислотность почв, поэтому его применяют для известкования.

Магний активизирует ферментативную активность в растении и влияет на окислительно-восстановительные процессы. Он входит в состав хлорофилла, при его недостатке между жилками листьев появляются желто-белесые пятна.

Железо входит в состав ферментов и играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. Этот элемент потребляется в малом количестве, и растения, как правило, не испытывают в нем недостатка. И только на некоторых южных карбонатных почвах в условиях щелочной реакции почв они страдают хлорозом. В этих случаях рекомендуется опрыскивать растения 0,05...0,50%-ным раствором железного купороса.

Сера содержится в некоторых белках и растительных маслах. Ее недостаток вызывает пожелтение сначала верхних, а затем нижних листьев. Этот элемент поступает через корни растений в виде сульфатов.

Марганец входит в состав многих ферментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах. При его недостатке часто развивается хлороз яблони, вишни, черешни, малины, полевых культур — свеклы, картофеля, овса.

Медь влияет на развитие листьев, задерживает их старение. От ее недостатка появляются признаки хлороза, кончики листьев белеют, растения не образуют семян. Медные удобрения дают значительный эффект на торфяных почвах.

Цинк необходим для образования завязи, для роста и развития растений. Большинство почв обеспечено цинком, однако от его недостатка иногда страдают плодовые деревья, цитрусовые, а из полевых культур — кукуруза, соя, фасоль. Эти растения отзывчивы на цинкостойкие удобрения.

Молибден участвует в синтезе белков. Молибденовые удобрения увеличивают урожай люцерны, клевера, сахарной свеклы, томатов и других культур. Их вносят в почву вместе с семенами или раствором молибденовых соединений опрыскивают растения.

Кобальт усиливает деятельность клубеньков на корнях бобовых культур. Кобальтостойкие удобрения добавляют к другим удобрениям или ими обрабатывают семена.

Для эффективного применения тех или иных удобрений необходимо использовать почвенные карты, картограммы содержания доступных растениям элементов питания, картограммы кислотности и другие материалы почвенно-агрохимических обследований.

3. Управление плодородием почвы, минеральным питанием и защитой растений

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

Количество питательных элементов, которое требуется для нормального роста и развития растений, обычно определяют по их содержанию в урожае. При программировании урожайности сельскохозяйственных культур необходимо знать величину выноса из почвы важнейших питательных элементов (азота, фосфора, калия).

В агрохимических справочниках имеются средние данные о химическом составе растений и выносе азота, фосфора и калия из почвы с урожаями на 1 ц основной продукции и соответствующее количество побочной.

Правильный расчет норм удобрений предполагает не простое знание потребности в питательных элементах, а и оценку всех сторон взаимоотношений между почвой, растениями и удобрениями с учетом особенностей технологии выращивания каждой сельскохозяйственной культуры, конкретных почвенных и погодных условий.

Кроме того, в зависимости от типа почвы и содержания в ней питательных веществ минеральные удобрения вносят не только в разных количествах, но и в различных (по азоту, фосфору, калию) соотношениях. Например, отношение $N : P_2O_5 : K_2O$ для дерново-среднеподзолистых почв должно быть примерно 2:1:2, для светло-серых и серых оподзоленных почв северной лесостепи — 1,5:1:1,5, для темно-серых оподзоленных почв и черноземов центральной и южной лесостепи — 1:1:3, для черноземов обыкновенных и южных степей — 1:2:1.

Агрохимические принципы программирования урожаев предусматривают обоснование экономически оправданных доз удобрений для посевов заданной продуктивности с учетом:

агрохимических показателей почв, выноса питательных веществ урожаями, коэффициентов использования элементов питания из почвы и удобрений, получения продукции высокого качества при одновременном повышении плодородия почв, а также применение листовой диагностики для контроля за питанием 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 с.-х. культур с учетом агрохимических показателей почв каждого поля севооборота.

На первом этапе эффективность удобрений следует считать удовлетворительной, если 1 кг NPK будет обеспечивать 8—10 кг зерна или другой эквивалентной продукции. На втором этапе эти показатели должны составить 12—14 кг зерна, на третьем — 16—18 кг, что соответствует хорошему и высокому уровням эффективности средств химизации.

Для повышения окупаемости единицы удобрений следует выбирать такие технологии внесения, которые обеспечивают использование в них не менее 85—90 % азота, 40—45 % фосфора и 90—95 % калия. Это — локальное, ленточное, прикорневое и другие способы внесения.

Важное условие получения высоких и устойчивых урожаев - бесперебойное обеспечение растений необходимыми элементами питания в соответствии с их потребностями в процессе вегетации.

Определение оптимальных норм внесения удобрений на планируемый урожай занимает центральное место в сельскохозяйственной практике, так как с этим связано получение более высоких и устойчивых урожаев.

Определение норм удобрений под планируемую урожайность - сложный вопрос, так как эффективность удобрений зависит от многих факторов: свойств почвы, влагообеспеченности посевов, применяемой агротехники и др.

Во всех случаях при расчете оптимальных норм удобрений учитывают обеспеченность почвы доступными формами элементов питания; хим. состав основной и побочной продукции; потребность растений в азоте, фосфоре и калии; степень использования элементов питания из почвы; коэффициенты использования питательных веществ из вносимых удобрений.

Кроме того, важно учитывать последствие вносимых удобрений и пожнивных остатков, необходимо корректировать обеспеченность растений питательными элементами, проводя, в случае необходимости, подкормки.

Методы расчета оптимальных норм удобрений условно подразделяют на 4 группы:

1. расчет норм внесения на запланированную урожайность по выносу питательных веществ с учетом эффективного плодородия почвы и использования их из вносимых удобрений; Это наиболее доступный и точный метод расчета норм внесения удобрений (балансовый метод).

2. Расчет норм внесения удобрений на планируемую прибавку урожайности
При расчете норм внесения удобрений на планируемую прибавку урожая учитывают урожай в среднем за 3-5 лет, который можно получить при хорошей агротехнике без удобрений.

Определив исходную величину урожая, соответствующую плодородию участка, вычитают ее из запланированного урожая. Далее все расчеты ведут на запланированную прибавку урожая с учетом выноса NPK и коэффициентов использования питательных веществ растениями из вносимых туков.

3. расчет норм внесения удобрений по показателям первой и второй группы, но с учетом дальнейшего повышения плодородия почвы (т.е. без учета последствий вносимых удобрений и пожнивных остатков);

4. Расчет норм внесения удобрений по балльной оценке почвы
Расчет основан на обеспечении растений элементами питания за счет почвенных запасов и вносимых удобрений. Зная балл пашни и цену балла, можно рассчитать урожайность, которая будет получена за счет эффективного плодородия почвы.

Для более точного определения норм внесения удобрений при планировании урожайности их расчет рекомендуется вести двумя способами - балансовым и на планируемую прибавку урожая.

Сравнивая полученные результаты, можно более точно определить нормы внесения удобрений на заданный урожай.

4. Позиционирование и навигация сельхозмашин, контроль количества и качества урожая на всех стадиях хранения и сбора.

Под управлением посевами следует понимать совокупность согласованных растениеводческих мероприятий, которые с учетом места выращивания, погодных условий и состояния посевов без ущерба для внешней среды целенаправленно проводят для получения оптимальной структуры посевов с целью реализации специфической в данной местности потенциальной урожайности сорта при оптимальной степени интенсивности возделывания и привлекательной экономической целесообразности.

При первичном агрохимическом обследовании полей в системе точного земледелия необходимо:

- разбить поле на единицы управления - квадраты, которые имеют одинаковые площади, удобные для обработки агрегатами, имеют собственные номера и считаются однородными элементарными участками (одинаковыми по почвенным характеристикам, содержанию питательных веществ, каменистостью другим параметрам) с пространственной привязкой к местности;

- отобрать почвенные пробы с пространственной привязкой к местности;
- определить содержание питательных веществ по каждой единице управления
- построить карту распределения агрохимических показателей;
- обработать, проанализировать с помощью программного средства и составить технологическую карту дифференцированного внесения удобрений.

В дальнейшем анализируется карты урожайности, что позволяет значительно уменьшить количество проб, т.к. отбор производится только с низкой участков с (аномальной) урожайностью.

Для агрохимической характеристики поля почвенные образцы при первичном агрохимическом обследовании отбирают с определенной площади: в полевых

севооборотах один смешанный образец отбирают с 1-3га; в овощных севооборотах с 1-2га.

Смешанный образец составляют из 10-20 индивидуальных образцов, отобранных на типичной для данного участка площадке, со всей глубины пахотного слоя (в спец. исследованиях- из нескольких слоев). Отбирают индивидуальные образцы в четырех направлениях на расстоянии 8-12м друг от друга.

При выборе маршрута обследования следует учитывать конфигурацию поля, а при выборе времени обследования – изменение содержания подвижных элементов питания в течении вегетационного периода.

Каждый смешанный образец массой 300-400г упаковывают в матерчатые мешки, маркируют (наименование хозяйства, номер поля, номер образца, координаты и т.д) и отправляют в лабораторию для анализа.

Для агрохимической характеристики поля почвенные образцы при первичном агрохимическом обследовании отбирают с определенной площади: в полевых севооборотах один смешанный образец отбирают с 1-3га; в овощных севооборотах с 1-2га.

Смешанный образец составляют из 10-20 индивидуальных образцов, отобранных на типичной для данного участка площадке, со всей глубины пахотного слоя (в спец. исследованиях- из нескольких слоев). Отбирают индивидуальные образцы в четырех направлениях на расстоянии 8-12м друг от друга.

При выборе маршрута обследования следует учитывать конфигурацию поля, а при выборе времени обследования – изменение содержания подвижных элементов питания в течении вегетационного периода.

Каждый смешанный образец массой 300-400г упаковывают в матерчатые мешки, маркируют (наименование хозяйства, номер поля, номер образца, координаты и т.д) и отправляют в лабораторию для анализа.

Для корректировки доз азотных удобрений в системе off-line широко могут использоваться экспресс методы определения питательных веществ, в частности, минерального азота. Проводить данную работу непосредственно перед посевом можно с помощью почвенной лаборатории Fritzmeier.

Она позволяет определять реакцию почвенной среды(PH), нитратный и аммиачный азот в почве, воде, компосте, удобрениях; проста в использовании;имеет все необходимые реактивы, лабораторную посуду, тест полоски, многоцелевой измерительный прибор (рефлектометр) в одном удобном корпусе;оперативна, определение одного показателя занимает около 15 минут,включая отбор пробы (зависит от типа почвы);возможен дополнительный заказ комплектов тестов для увеличения количества анализов;позволяет корректировать дозу азотных удобрений перед посевом культур;обеспечивает экономию азотных удобрений и защиту окружающей среды.

Растения используют питательные вещества неравномерно на разных участках поля. Одни участки поля содержат достаточно питательных веществ, а на других наблюдается их недостаток. Для получения равномерного урожая необходимо вносить удобрения дифференцированно

Система дифференцированного внесения азотных удобрений MiniVeg

Система в реальном времени определяет потребность растений в азотных удобрениях, передает данную информацию на разбрасыватель минеральных удобрений и в режиме реального времени on-line вносятся требуемая доза для соответствующего участка поля.

Получаемый эффект:

- ✓ До 30% экономии азотных удобрений
- ✓ Экономия ГСМ
- ✓ Равномерное распределение минеральных удобрений
- ✓ Увеличение производительности техники
- ✓ Снижение утомляемости механизаторов и повышение качества выполнения работ

- ✓ Работа ночью и в условиях ограниченной видимости
- ✓ Уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду

Эффекты применения YARA N-Sensor у озимой пшеницы (8-летнее практическое применение, Германия)

- Повышение урожайности на 13 ... 17
- Снижение затрат азотных удобрений на 10 ... 15 %
- Повышение содержания сырого протеина у озимой пшеницы на 0,2 ... 0,5 %
- избежание полегания стеблестоя
- Повышение производительности комбайнов на 12 ... 20 %
- Снижение потерь при уборке

MiniVegN(минисенсорное устройство для внесения азотных удобрений):

-работает на основе лазерной флюоресценции (корреляция с концентрацией хлорофилла от 0,69 до 0,73)

Флюорисценция непрерывно поддерживается активным источником излучения (красным лазерном лучом. Флюоресцентное свечение измеряется специальным датчиком.

Не зависит от дневного света благодаря активному источнику лазерного излучения.

Новый метод, опыты проводились только на зерновых колосовых и кукурузе.

Перспективное направление развития: распознавание заболеваний листьев

Greenseeker (искатель растений): продается только в США; работает с жидкими удобрениями; применяется активный источник света днем и ночью; независит от солнечного освещения; дозировка удобрения определяется плотностью насаждений (стеблестоя) и жизнеспособностью растений; на 18 м ширины захвата машины 30 датчиков, каждый из которых сканируют площадь поверхности 0,6 м x 0,6м; разработан аппарат для озимой пшеницы(в перспективе кукуруза и озимый ячмень)

Сенсорное устройство, определяющее содержание азота в листьях, обучается собираются калибруется с помощью портативного N- тестера:

Содержание азота в листьях, соответствующее фазе развития конкретной культуры, определяется в высокоурожайном посеве вручную и заносится в память бортового компьютера, который выдает команды на внесение дифференцированных доз азотных удобрений при отклонении содержания азота в листьях от заданных параметров

Для дифференцированного внесения азота в соответствии с мелкомасштабной гетерогенностью (обеспеченностью посевов азотом) имеется ряд технологических решений, позволяющих повысить экономическую эффективность производства и обеспечить охрану внешней среды;

Из имеющихся на рынке систем пока на практике больше других систем распространена и испытана система YARA N-Sensor;

Все системы при соответствующем оборудовании тракторов пригодны для геокодированной работы, что позволяет документировать данные и интегрировать их в стратегию хозяйствования.

1. 3 Лекция №3(2часа).

Тема: «Требования к технологиям и системам структурообразующих факторов в агротехнологиях»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
2. Фазы развития, этапы органогенеза и элементы продуктивности зерновых культур.

3. Программирование урожаев полевых культур для разных уровней агротехнологий.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество

Отдельные компоненты среды обитания, воздействующие на живые организмы и сопровождающиеся приспособительными реакциями (адаптациями), называются факторами среды обитания или экологическими факторами. Иначе говоря, комплекс окружающих условий, влияющих на жизнедеятельность живых организмов, носит название экологических факторов (или факторов среды обитания).

Все экологические факторы делят на три группы: абиотические; биотические; антропогенные.

- *Абиотические факторы* включают компоненты и явления неживой природы, прямо или косвенно воздействующие на живые организмы.

Среди множества абиотических факторов главную роль играют:

- *климатические* (солнечная радиация, свет и световой режим, температура, влажность, осадки, атмосферное давление, ветер и др.);

- *эдафические* (механическая структура и химический состав почвы, влагоемкость, водный, воздушный и тепловой режим почвы, кислотность, влажность, газовый состав, уровень грунтовых вод и др.);

- *орографические* (рельеф, экспозиция склона, крутизна склона, перепад высот, высота над уровнем моря и др.);

- *гидрографические* (прозрачность воды, её текучесть, проточность, температура, кислотность, газовый состав, содержание минеральных и органических веществ и др.);

- *химические* (газовый состав атмосферы, солевой состав воды);

- *пирогенные* (воздействие огня).

- *Биотические факторы* — совокупность взаимоотношений живых организмов, а также их взаимовлияний друг на друга и на среду обитания.

Действие биотических факторов может быть не только непосредственным, но и косвенным, выражаясь в корректировке абиотических факторов (например, изменение состава почвы, микроклимата под пологом леса и т.д.).

К биотическим факторам относятся:

- *фитогенные* (влияние растений друг на друга и на окружающую среду);

- *зоогенные* (влияние животных друг на друга и на окружающую среду).

- *Антропогенные факторы* — формы деятельности человека и человеческого общества, которые приводят к изменению природы как среды обитания живых организмов и непосредственно сказываются на их жизни.

Антропогенные факторы отражают интенсивное влияние человека (непосредственно) или человеческой деятельности (опосредованно) на окружающую среду и живые организмы.

Влияние антропогенных факторов в природе может быть как сознательным, так и случайным, или неосознанным.

- распашка целинных и залежных земель

- создание сельскохозяйственных угодий

- выведение генмодифицированных организмов

- загрязнение среды обитания промышленными выбросами и сбросами

Эти воздействия (сознательные) часто носят отрицательный характер, например необдуманное расселение многих животных, растений, микроорганизмов, хищническое уничтожение целого ряда видов, загрязнение среды обитания и др.

К случайным относятся воздействия, происходящие в природе под влиянием деятельности человека, но не предусмотренные и не запланированные им заранее

- распространение вредителей и паразитов в результате случайного завоза с различными грузами
- непредвиденные последствия, вызванные сознательными действиями в природе, например осушения болот, постройки плотин, распашки оврагов и пойменных земель и др.

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.

Значение солнечной радиации исключительно велико. Известно, что жизнь на планете Земля существует благодаря постоянному притоку излучаемой Солнцем энергии. Большая часть солнечной радиации переходит в тепло, обеспечивая тепловой баланс и водный обмен в биосфере, а сравнительно небольшое количество фиксируется растениями при фотосинтезе

В биосферу Земли поступает солнечная радиация с длиной волн от 0,29 до 3 мкм. Длинноволновая и коротковолновая радиация поглощаются озоном в верхних слоях атмосферы, а также кислородом, водяными парами и углекислым газом воздуха. Часть излучаемой солнечной энергии (примерно 45 %) достигает поверхности Земли (380 до 750 нм) и воспринимается как видимый солнечный свет. Этот солнечный свет поглощается хлорофиллом и участвует в фотосинтезе. Отсюда название «фотосинтетически активная радиация» или ФАР.

Часть солнечной радиации, поглощаемой почвой, растительностью, водой, атмосферой, определяет тепловой режим ландшафта.

Жизнь растений возможна только в строго определенном и очень узком температурном интервале. Например, для прорастания семян и появления всходов растений необходима положительная температура от 0—1° до 14—15°, а для полного развития - определенная сумма активных (более 10°) температур. В частности, для озимой пшеницы — 1200—2000°; озимой ржи—1700—2125; овса — 1940—2310; картофеля — 1200—2000; сахарной свеклы — 2400—3700; риса — 3000—4500; подсолнечника — 2300—2400; льна — 1500—1700°.

Для растений вода имеет первостепенное значение. Цитоплазма на 85—90 проц. состоит из воды. В воде протекают все биохимические процессы, без нее прекращается жизнедеятельность растительного организма. Практически всю воду растения поглощают из почвы, при этом различные культуры предъявляют неодинаковые требования к запасам воды в почве, что следует учитывать при определении агротехнических и гидромелиоративных мероприятий для выращивания запрограммированных урожаев.

Значение воздуха в жизни растений определяется прежде всего содержащимся в нем кислородом (21 проц.), нужным для дыхания. Кроме того, воздух содержит такие важные биогенные элементы, как азот (78,1 проц.), углерод (0,03 проц.,) и др., всегда насыщен водяными парами. Почвенный воздух, помимо обеспечения корневой системы растений кислородом и углекислым газом, существенно влияет на интенсивность и направленность микробиологических и ферментативных процессов, определяющих питательный режим почвы. Благоприятный водно-воздушный режим характерен для структурных, хорошо гумусированных окультуренных почв.

В процессе жизнедеятельности растения поглощают из окружающей среды целый ряд химических элементов (углерод, кислород, водород, азот, фосфор, серу, кальций, магний, железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден и др.). При программировании урожайности

сельскохозяйственных культур важно знать величину выноса из почвы важнейших питательных элементов - азота, фосфора, калия (макроэлементы).

2 Фазы развития, этапы органогенеза и элементы продуктивности зерновых культур. Для реализации программируемой урожайности необходимо определить оптимальные показатели основных элементов структуры урожая (слагаемых урожая), формирование которых должно быть обеспечено комплексом агротехнических мероприятий.

Элементы структуры урожая (слагаемые урожая) зерновых культур по характеру воздействия на формирование урожая условно объединены в несколько групп.

К первой группе относятся основные элементы, из которых складывается урожай.

- число растений на единице площади при уборке урожая, штук/м. кв
- продуктивная кустистость
- число колосков в колосе (метелке, початке), штук
- число зерен в колоске(метёлке, початке), штук
- масса 1000 зерен при стандартной влажности, г

От их величины непосредственно зависит биологическая урожайность, определяемая по формуле М.С. Савицкого:

$$Y = P \cdot K \cdot Q \cdot A / 10000$$
, где Y- биологическая урожайность зерна, ц/га; P - число растений на 1 кв. м при уборке урожая, штук; K - коэффициент продуктивной кустистости; Q- число зерен в колосе (произведение числа колосков в колосе на число зерен в колоске),штук; A - масса 1000 зерен, г; 10000 - для перевода урожая в ц/га.

Число растений и их продуктивная кустистость при уборке урожая в совокупности определяют плотность продуктивного стеблестоя (штук колосьев, метелок, початков... на кв.м).

Увеличение плотности продуктивных стеблей, до определенных размеров, увеличивает урожайность.

Число зерен в колосе или метелке и масса 1000 зерен определяют массу зерна с колоса (метелки). При равной плотности продуктивного стеблестоя следствием увеличения массы зерна с колоса (метелки) является более высокая урожайность.

Масса 1000 зерен (семян) характеризует их крупность и тяжеловесность, обеспеченность зародыша питательными веществами.

Возрастание массы 1000 зерен(семян), при прочих равных условиях, всегда сопровождается увеличением урожайности. Этот показатель используется и для расчета нормы высева. Масса 1000 зерен (семян) различна у разных видов растений (например, у огородных бобов — 1200 г, у мака — 0,4 г, у пшеницы – 40 г); различается она и у разных сортов одного и того же вида. На массу 1000 зерен (семян) влияют метеорологические факторы, приёмы агротехники, сортовые особенности и др.

Во вторую группу входят элементы, формирующие число растений на единице площади при уборке урожая: -норма высева, посевная годность и полевая всхожесть семян; число перезимовавших (для озимых культур), сохранность и общая выживаемость растений.

Норма высева семян - количество высеваемых на 1 га семян, обеспечивающее оптимальную густоту всходов и полноценный урожай. (млн. шт., кг). Н. в. с. устанавливают с учётом требований растений к площади питания, целей возделывания (на зерно, зел. массу и т.д.), плодородия почвы, климатических условий и др. - например для северных районов РФ рекомендуемая н. в. с. яровой пшеницы 6—7 млн. шт., а для южных и восточных — 3,3—5 млн. штук

Посевная годность семян - количество (в процентах) пригодных для посева семян в семенном материале. П. г. с. устанавливают на основании показателей чистоты и всхожести семян и используют для уточнения норм высева .

Чистотой называют содержание в семенной пробе семян основной культуры, выраженное в процентах по массе.

Под всхожестью понимают количество нормально проросших семян в семенной пробе, выраженное в процентах к их общему числу. Для каждой культуры установлен срок определения всхожести (например для зерновых - на седьмые сутки).

Энергия прорастания - процент нормально проросших семян за более короткий срок (для зерновых - на третьи сутки).

Посевная годность семян определяется по формуле:

$$ПГ = В * Ч / 100, \%$$

где В- всхожесть семян, %; Ч- чистота семян, %.

В нашем случае $ПГ = 95 * 99 / 100 = 94,05\%$

Полевая всхожесть - число растений в фазу полных всходов, выраженное в процентах к количеству высеянных всхожих семян.

Сохранность растений - число растений сохранившихся к уборке, выраженное в процентах к числу взошедших на единице площади.

Выживаемость семян и растений - число растений, сохранившихся к уборке урожая, выраженное в процентах к числу высеянных всхожих семян.

Полевая всхожесть и выживаемость растений оказывают существенное влияние на густоту стояния растений, которая зависит еще и от условий возделывания.

Например, при сложившейся технологии возделывания в климатических условиях Южного Урала выживаемость озимой ржи и пшеницы составляет 76,1% и 69,5%, а яровых пшеницы, овса и ячменя соответственно 84,5%, 86,4% и 81,1 %.

К третьей группе относятся элементы, определяющие выход зерна: фактическая урожайность зерна, т/га; урожайность соломы, т/га; соотношение в урожае основной и побочной продукции.

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.

Всегда следует помнить о том, что урожайность с. -х культур в значительной степени зависит от плотности растений .

Данные многих НИУ свидетельствуют, что с увеличением числа растений на единице площади до оптимального предела урожайность растет, при дальнейшем повышении – снижается.

Плотность растений и коэффициент продуктивного кущения определяют плотность продуктивного стеблестоя.

Количество продуктивных стеблей к моменту уборки связано с первоначальной плотностью посева, а следовательно и с количеством высеянных семян (нормой высева). В прогрессивных системах возделывания зерновых культур норма высева является эффективным приемом формирования оптимальной плотности продуктивного стеблестоя.

Необоснованное завышение или уменьшение нормы высева заметно снижает реализацию потенциала продуктивности или увеличивает затраты на возделывание сельскохозяйственной культуры.

Оптимальной считается такая плотность продуктивного стеблестоя, превышение которой снижает продуктивность посева. Оптимальная плотность продуктивного стеблестоя зависит как от агроэкологических условий (плодородия почвы, прихода ФАР), так и биологических особенностей сорта.

При дефиците какого-либо из факторов жизни (влаги, минерального питания, освещенности), вызывающем усиление конкуренции между растениями, плотность

продуктивного стеблестоя снижают. При высокой обеспеченности всеми факторами – увеличивают, но лишь до уровня, исключающего полегание растений.

Статистические данные свидетельствуют, что до половины высеванных в почву семян не дают всходов. Поэтому наибольшее, после нормы высева, влияние на количество растений на единице площади, имеет полевая всхожесть (%) семян.

П. в. с. зависит от качества семян и биологических особенностей сорта, условий хранения семян, почвенных и метеорологических условий периода «посев — всходы», сроков посева, глубины заделки семян и др.

Чем выше культура земледелия, тем ближе полевая всхожесть к лабораторной всхожести семян. Основными причинами снижения всхожести в полевых условиях являются поражение проростков болезнями, недостаток или избыток влаги в почве, глубокая или мелкая заделка семян.

При прочих равных условиях чем выше лабораторная всхожесть семян и энергия прорастания, тем выше и полевая всхожесть семян.

При низкой п. в. с. получают редкие всходы и большая засорённость посевов, увеличивается повреждение болезнями и вредителями, растения оказываются ослабленными и менее продуктивными.

Значительная часть растений и отдельных стеблей выпадает во время весенне-летней вегетации. В отдельные годы в этот период может выпасть около трети растений. Поэтому важно определенными агроприемами уменьшить непродуктивные потери влаги, снизить засоренность, защитить посевы от полегания, болезней и вредителей.

В период засухи и недостатка питательных веществ в почве зерно на растениях развивается щуплым и легковесным. Отрицательно влияет на выполненность зерна и полегание стеблей, поражение растений болезнями и повреждение вредителями. Масса зерновки зависит не только от условий развития, а и от длины цветковых чешуй, рост которых заканчивается во время колошения.

Подкормка азотными удобрениями в это время может способствовать увеличению размеров цветковых чешуй. Более поздние подкормки способствуют росту зерна до полного заполнения пространства между цветковыми чешуями.

Наряду с нормой высева, значительное влияние на величину урожая и качество зерна оказывает срок посева. Он определяет полевую всхожесть семян, характер роста и развития растений, их устойчивость к неблагоприятным условиям, эффективность удобрений, приемов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями. Поэтому срок сева должен устанавливаться в зависимости от биологических особенностей культуры и от предполагаемого хода изменения метеорологических факторов.

Соблюдение оптимальной и равномерной глубины заделки семян имеет не меньшее значение. Глубина заделки должна быть не только оптимальной, но и одинаковой для всех высеванных семян. При разноглубинном посеве всходы появляются в разное время и формируются растения, неравноценные по своему развитию.

Немаловажен и такой фактор, как способ посева, так как от его правильного выбора зависит расход посевного материала, размещение семян по площади поля, равномерная их заделка на требуемую глубину.

Это необходимо для того, чтобы создать лучшие условия для появления дружных всходов и чтобы растения наиболее полно использовали свет, влагу и питательные вещества для формирования высокой урожайности и хорошего качества зерна.

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.

3. Программирование урожаев полевых культур для разных уровней агротехнологий

Под программированием урожаев 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 посева 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.

Программирование — составная часть быстро развивающейся науки об управлении (конец 30-х годов прошлого века). Программирование находит самое разнообразное применение в решении транспортных задач, в анализе деятельности учреждений, хозяйств, предприятий, в планировании производства и т.д. Задачи программирования сравнительно легко решаются в промышленности, связи, на транспорте, где результаты производства не находятся в тесной зависимости от природных условий.

Урожай программировать конечно сложнее, так как нужно предвидеть изменения в природе (прежде всего климатические), находить выход из неожиданных трудностей, которые связаны с погодой. Однако, несмотря на сложность этой задачи, она вполне по силам современной науке и практике.

Прежде агрономы-опытники годами довольствовались тем урожаем, который вырастет в данных природных условиях. Метод программирования ставит перед агрономической наукой и практикой качественно новую задачу - заранее определить величину урожая и соответственно сформировать его условия. С развитием биологии, кибернетики, агрометеорологии, мелиорации и других наук были созданы предпосылки для разработки систем оптимального управления ростом и развитием растений на основе математического моделирования зависимостей биологических параметров растений от условий внешней среды.

Первые опыты по программированию урожаев были проведены известным селекционером -картофелеводом А. Г. Лорхом. Еще в довоенные годы он разработал систему выращивания картофеля урожайностью 500 ц с 1 га в условиях Московской области. На основании длительных наблюдений ученый составил график нарастания биомассы картофеля, затем в соответствии с этим он регулировал питание, водоснабжение и углекислотный обмен растений в полном соответствии с биологическими особенностями картофеля. Позднее А. Г. Лорх разработал программу получения урожая 700 ц клубней картофеля и более с 1 га.

В те же годы опыты с озимой пшеницей проводил М. С. Савицкий. На опытном поле Всесоюзной сельскохозяйственной выставки он собрал по 99,8 ц зерна с 1 га. М. С. Савицкий заранее составил структурную формулу урожая, которая включала густоту стояния растений, число продуктивных стеблей, колосьев, зерен в колосе, массу 1000 зерен. На заданный урожай он рассчитывал также дозу удобрений и орошение.

В дальнейшем развитие науки потребовало создания общей теории получения высоких запланированных урожаев сельскохозяйственных культур. Важнейшие научные разработки в этом направлении были выполнены в ТСХА (И. С. Шатилов и др.), в Волгоградском СХИ (А. Ф. Иванов, А. К. Климов, Г. Е. Листопад, В.И.Филин), в Агрофизическом институте и в Петербургском АГУ (Н. Ф. Бондаренко, Р. А. Полуэктов и

др.), в Белорусском НИИ почвоведения и агрохимии (Т. Н. Кулаковская и др.), в Татарском НИИ сельского хозяйства (А. А. Ничипорович).

Многолетние экспериментальные исследования и обобщение результатов работ по фотосинтезу, минеральному питанию, водному режиму, продуктивности культурных растений, использованию посевами ФАР позволили академику ВАСХНИЛ И. С. Шатилову обосновать экологические, биологические и агротехнические условия программирования урожаев. Им предложено десять принципов программирования.

Первый принцип состоит в учете гидротермического показателя (совокупность двух метеофакторов – тепла и влаги, которые определяют размеры и качество урожая).

Установлено также, что потенциальная продуктивность биомассы растений зависит еще и от прихода ФАР (увеличивается при продвижении от полюсов земли к экватору в 30-35 раз). Зная приход ФАР за вегетационный период на конкретной территории, можно рассчитать возможную урожайность культуры (сорта).

Второй принцип основан на определении урожайности по коэффициенту использования растениями фотосинтетически активной радиации.

Урожай формируется за счет солнечной энергии и находящегося в атмосфере углекислого газа. Поэтому все агротехнические приемы должны быть направлены на то, чтобы помочь растению лучше использовать эти факторы внешней среды.

Зная приход ФАР за период вегетации, можно поставить задачу формирования посева с усвоением, например 3 % ФАР, а на основе этого показателя определить потенциальную урожайность культуры.

Третий принцип состоит в определении потенциальных возможностей культуры (сорта) применительно к тем условиям, где предполагается возделывать культуру (сорт).

В различных зонах выращивания потенциальные возможности одного и того же сорта изменяются в зависимости от природных условий. Для получения запрограммированных урожаев необходимо знать потенциальные возможности культуры (сорта) в конкретных условиях возделывания.

Такие данные можно получить, проводя местные эксперименты или пользуясь материалами госсортоучастков. Располагая подобными данными, можно сделать такой подбор сортов, который позволит лучше использовать природные ресурсы.

Четвертый принцип состоит в том, чтобы на поле, занятом растениями, сформировать такой фотосинтетический потенциал (ФП), который будет способен обеспечить запрограммированный уровень урожайности.

Каждая тысяча единиц фотосинтетического потенциала в среднем обеспечивает получение 3-4 кг зерна. Поэтому, например, для урожайности зерна пшеницы в 100 ц/га необходимо сформировать фотосинтетический потенциал равный приблизительно 3,0 млн. единиц.

Пятый принцип состоит в необходимости правильного применения основных законов земледелия и растениеводства.

Урожайность определяется не только биологическими особенностями культуры (сорта), но и условиями ее выращивания. При программировании урожайности необходимо учитывать основные законы земледелия и растениеводства.

Шестой принцип состоит в разработке системы удобрения с учетом эффективного плодородия почвы и потребности растений в питательных веществах, обеспечивающих получение запланированного урожая высокого качества.

Удобрение – мощный фактор повышения урожайности. Необходимо вносить такое количество удобрений и в таком соотношении элементов питания, которое обеспечивало бы урожаи рассчитанной величины с хорошим качеством продукции.

Седьмой принцип программирования урожайности заключается в разработке комплекса агротехнических мероприятий, исходя из требований культуры (сорта).

Например, система обработки почвы (глубина, сроки, способы) должна быть такой, чтобы для развития корневой системы были созданы наиболее благоприятные условия.

А для обеспечения высокой эффективности удобрений необходимо комплексом агротехнических мероприятий создать почвенную среду, благоприятную для полного усвоения элементов минерального питания.

Следовательно, седьмой принцип программирования урожаев – разработка комплекса агротехнических приемов, исходя из специфических требований сорта.

Восьмой принцип состоит в том, чтобы в орошаемом земледелии обеспечить растения водой в оптимальном количестве, а на богаре исходить из сложившихся климатических условий.

Хотя погодные условия будут непременно сказываться на уровне урожайности, тем не менее расчетный метод ее определения дает возможность правильно использовать эффективное плодородие почвы и применение удобрений.

Сельскохозяйственная наука накопила большой экспериментальный материал по водопотреблению различных культурных растений. Установлена оптимальная влажность почвы в разные фазы развития любого вида полевой культуры. Четко определены критические периоды в развитии различных культур по отношению к влаге.

В условиях богарного земледелия представляется возможным определить вероятный водный режим растений на основе метеорологических данных и по ним рассчитывать водный баланс и уровень урожайности.

Девятый принцип состоит в разработке конкретных мер по борьбе с болезнями и вредителями с.-х. растений.

Выращивание высоких урожаев немыслимо без разработки комплекса мер борьбы с болезнями и вредителями растений. Для каждой культуры в конкретной зоне возделывания разрабатываются совершенно определенные мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями.

Следовательно, девятый принцип программирования урожаев состоит в том, чтобы обеспечить выращивание здоровых растений, исключить отрицательное влияние болезней и вредителей на их рост и урожайность.

Накопление достоверных экспериментальных данных по получению заранее рассчитанной урожайности позволяет подойти к математическому моделированию программирования урожайности.

Десятый принцип программирования урожаев предусматривает использование математического аппарата для определения оптимального варианта системы агротехнических приемов, выполнение которых обеспечит получение расчетного урожая. Он требует соответствующих экспериментальных данных, использования ЭВМ и математического аппарата, который позволит наиболее точно определить оптимальный вариант системы мероприятий.

Перечисленные принципы охватывают три основных аспекта - агрометеорологический, агрофизический и агротехнический, которыми в основном определяется стратегия программирования урожая.

Разумным образом учтенные и примененные в комплексном сочетании, они позволяют выращивать запрограммированные урожаи.

Современная технология возделывания сельскохозяйственных культур имеет целью обеспечение максимально высоких урожаев, которые могут быть получены при имеющихся факторах внешней среды. Этого можно достичь только при оптимальном уходе за посевами.

При программировании урожаев необходимо строго соблюдать технологические требования по возделыванию сельскохозяйственных культур, в особенности по срокам проведения всех технологических операций на каждом поле.

Технологические схемы выращивания запрограммированных урожаев большинства сельскохозяйственных культур включают в себя следующие операции:

- *правильная обработка почвы.* Основа высокого урожая закладывается уже перед посевом, а именно в результате обработки почвы;

- *применение высококачественного семенного материала.* Применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью имеет решающее значение на раннем этапе развития растений;
- *расчет оптимальной нормы высева с учетом почвенно-агроклиматических условий района возделывания.* Норма высева в значительной мере определяет желаемое число растений на 1 кв.м;
- *равномерная глубина посева.* От равномерности глубины заделки семян зависит полевая всхожесть, т.е. полнота и дружность появления всходов.
- *полная обеспеченность растений элементами минерального питания, формирование положительного баланса питательных веществ в почве.*

Расчетные дозы удобрений корректируются с учетом приобретенных хозяйством видов и форм удобрений. При разработке системы удобрения необходимо агрономически правильно обосновать их нормы, сроки и способы внесения.

- *целенаправленная борьба с сорняками.* Для реализации высокой урожайности сорта необходимо как можно раньше исключить влияние сорняков, конкурирующих с культурными растениями.
- *борьба с болезнями и вредителями.* Развитие болезней и вредителей может повлечь за собой значительные потери урожая и существенно снизить (или свести к нулю) ожидаемую прибыль.
- *уборка.* Завершающая технологическая операция при возделывании с.-х. культур, главной задачей которой является сбор урожая с минимальными потерями количества и качества продукции.

Для каждой культуры эта задача решается своими технологическими приемами и своим набором техники.

Важным этапом программирования является составление обоснованной технологической карты. В ней закладывается детальный план мероприятий, отражающий последовательность и сроки проведения всех технологических приёмов от подготовки семян к посеву до уборки и хранения урожая.

Поскольку многие факторы внешней среды остаются нерегулируемыми, даже при оптимизации всех регулируемых факторов невозможно получать высокие урожаи ежегодно.

Всегда существует определенный риск, доля которого в разных природно-климатических зонах различна.

Определить долю риска помогут результаты многолетних наблюдений зональных метеостанций. Чем больше процент лет с неблагоприятными метеорологическими условиями, тем выше доля риска недополучения высокого урожая.

Всестороннее и полное программирование хода формирования урожая сельскохозяйственных культур с учетом всех влияющих на него природных факторов осуществить пока еще трудно.

Однако многолетние поиски исследователей позволяют уже сегодня использовать некоторые обобщения для разработки элементов программирования урожая, осуществлять некоторую коррекцию условий выращивания в ходе его формирования.

1.4 Лекция №4(2 часа).

Тема: «Управление продуктивностью посева крупяных культур (посо, гречиха) в степных условиях Южного Урала»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Особенности роста и развития крупяных культур, отношение к факторам жизни.
2. Размещение в севообороте, особенности предпосевной обработки почвы.
3. Уход за посевами, уборка урожая.

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

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

Отношение к влаге. Просо – одна из наиболее засухоустойчивых полевых культур. Для прорастания семян ему требуется немного влаги – всего 25 % от веса семян.

Особое устройство листа позволяет просу экономно расходовать влагу. Размеры устьиц в 2 раза меньше по сравнению с пшеницей. Вокруг сосудисто – волокнистых пучков расположены клетки – обкладки с большим числом крупных хлоропластов. Такое устройство листа свойственно растениям засушливых районов. Оно способствует повышению продуктивности транспирации. По данным НИИСХ Юго – Востока, на образование 1 ц зерна и соломы проса потребляет 260 ц воды, ячмень – 403, пшеница 424 ц (Титков В.И., 1994).

Отношение к температуре. Для прорастания семян просо требует значительно более высоких температур, нежели зерновые хлеба 1 группы. Минимальные температуры прорастания у проса определяются в 8 – 10 °. Оптимальная температура, обуславливающая собой наиболее энергичное прорастание семян проса, лежит в пределах 20 - 30° и, наконец, максимальная температура, выше которой процесс прорастания приостанавливается, определяется в 35 - 40°.

Минимальная температура, при которой наступает цветение у проса, определяется в 16 - 19°.

Высокие температуры (порядка 38 - 40°), вызывающие у других растений паралич устьиц, просо переносит сравнительно неплохо, при этом высокая температура не отражается на изменении тургора устьиц, даже при условии их действия в течение 48 часов, в то время как, например, у озимой пшеницы паралич устьичных клеток наступает через 15 – 25 часов, у яровой пшеницы – через 10 – 17 часов, у овса – через 4 -5 часов и ячменя – через 20 -35 часов (Соколов А.А., 1948).

Отношение к свету. Просо - растение короткого дня, и при его длине 8 – 10 часов оно ускоряет свое развитие. Просо – светолюбивое растение и при недостатке освещения наблюдается недоразвитость цветков и стерильность пыльцы.

Отношение к минеральному питанию. В процессе роста растение непрерывно создает органические вещества, идущие на построение новых тканей и органов. Для этого, кроме воды, поглощаемой корнями, и углекислоты, ассимилируемой листьями, растение должно получать из внешней среды элементы минерального питания. Общая потребность растения в том или ином элементе обычно определяется химическим анализом сухого вещества урожая. Таким путем было установлено, что на каждый центнер зерна и 2 ц соломы растением проса потребляется, примерно, 3 кг азота, 1,4 кг фосфора (P₂O₅), по 3,5 кг калия (K₂O) и 1 кг извести (CaO). По сравнению с пшеницей просо использует больше калия и извести; по сравнению с кукурузой – немного больше фосфора (Корнилов А.А., 1957).

Отношение к почве. Просо лучше всего удается на почвах средних по механическому составу. На легких почвах оно дает неплохие результаты, особенно после трав (иди в травопольном севообороте), и по целинным землям. Тяжелые почвы при соответствующей их обработке в свою очередь также могут быть неплохими для проса (Соколов А.А., 1939).

Лучшей почвенной средой для проса является нейтральная (рН -7,0).

Отношение к температурам. Семена гречихи прорастают при температуре 7-8 °С. Дружные всходы появляются при 15 °С на 7-8-й день, а при 12 °С на 10-й день. Температурные границы роста и развития гречихи очень сжаты. Весной заморозки в 1,5 °С повреждают всходы, а при -2 °С они гибнут. При температуре ниже 12-13 °С гречиха растет плохо, а при температуре более 25 °С она угнетается, особенно в фазе цветения. В это время растения страдают и от сухой, и от холодной дождливой погоды. Лучше всего гречиха растет при температуре воздуха, близкой к 20 °С. Наиболее благоприятна для цветения теплая погода с переменной облачностью при 20-25 °С и относительной

влажностью не ниже 60% при незначительном ветре. В этих условиях цветки хорошо выделяют нектар (Вавилов П.П., 1979).

Отношение к влаге. Гречиха – влаголюбивое растение, расходует воды в 2-3 раза больше, чем просо (транспирационный коэффициент равен 500-600).

Семена прорастают при поглощении воды 40-50% своей массы. Расход её от появления всходов до цветения 11%, а от цветения и до созревания 89%.

В начале вегетации воды требуется значительно меньше, чем в конце. Наибольшая потребность в воде наблюдается во второй половине вегетации, т.е. в период цветения и образования плодов. По данным Богородского опытного поля одно растение в сутки в это время расходует воды в 15 – 20 раз больше, чем в начальные фазы развития. Особенно неблагоприятно для гречихи одновременное воздействие почвенной засухи, низкой относительной влажности воздуха (менее 40 %), высоких температур (более 30 °С) и ветра. При таких погодных условиях в период двух – трех дней отмирают все завязи.

Вместе с тем, у гречихи во время засухи не наблюдается сильное обезвоживание стебля, а при наступлении нормального увлажнения она быстро восстанавливает тургор и дает обычный прирост сухого вещества. Поэтому даже в засушливые годы при незначительном увлажнении почвы и воздуха можно получить удовлетворительный урожай.

Отношение к свету. Гречиха является светолюбивым растением. Наиболее благоприятные условия светового режима для нее складываются при 17 – 19 часовом освещении в течение суток. При уменьшении длины дня с 15 – 16 до 12 – 14 часов период всходы-созревание сокращается. Обычно ее считают растением короткого дня, однако она по данным А.Ф. Якименко (1982) относится к группе необлигатных растений короткого дня, так как растет и дает плоды, как при длинном, так и при коротком дне.

Если у пшеницы фазы развития разграничены, то у гречихи такого разграничения нет, и вегетативная масса нарастает одновременно с цветением и плодообразованием. В результате создается особый напряженный темп питания растений, что и определяет высокую требовательность ее к условиям произрастания и технологии возделывания.

Отношение к почве. Гречиха малочувствительна к реакции почвы (рН 5-7,5). К почве гречиха менее требовательна. Это объясняется высокой усвояющей способностью её корней, особенно по отношению к труднорастворимым формам фосфорнокислых соединений. Хорошие урожаи дает на черноземных, лесных и дерново-подзолистых почвах. Плохо переносит тяжелые почвы.

2. Размещение в севообороте, особенности предпосевной обработки почвы

Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются незрелые сорняки, а появившиеся новые их всходы уничтожаются последующей (через 2 – 3 недели после лущения) глубокой зяблевой вспашкой почвы плугами с предплужниками.

Основную обработку почвы под просо необходимо проводить на глубину не меньше 25 – 27 см, если позволит гумусовый горизонт.

По данным колхоза им. Куйбышева Бузулукского района при вспашке зяби на глубину 20 – 22 см сбор зерна проса составил 17,3 ц/га, а при вспашке на глубину 25 – 27 см – 19,2 ц/га.

На почвах, подверженных ветровой и водной эрозии, отвальную и зяблевую обработку следует заменить плоскорезной используя для этого плоскорезы-глубококорытели КПП -2,2, КПП-250 (Титков В.И., 2004).

Во второй декаде февраля проводят снегозадержание снегопахами СВУ -2,6 поперек господствующих ветров. Эта операция способствует накоплению снега в поле, а значит увеличению запасов влаги в почве.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь подверженную ветровой эрозии боронуют зубowymi боронами БИГ -3А.

При прохладной и влажной весне сорняки прорастают в большом количестве. Поэтому до посева надо сделать не менее трех культиваций. Первая культивация может быть проведена на 10 – 12 см культиватором КПШ - 9, чтобы выровнять поверхность поля, засыпать разъемные борозды. Вторая и третья культивации на глубину 5 - 6 см позволяют уничтожить основную массу сорняков и в то же время сохранить влагу на глубине заделки семян.

Лучшими предшественниками для гречихи являются озимые, зернобобовые и пропашные культуры. Обработка почвы и система удобрений под крупные культуры проводятся с учетом зональных особенностей, а система удобрений строится с учетом выноса и потребления э. п. растениями.

Под основную обработку эффективно вносить фосфорные и калийные удобрения из расчета 30-50 P_2O_5 д.в. и 20-30 кг/га д.в. K_2O .

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Снегозадержание, задержание талых вод – в зимне-весенний период, весной ранневесеннее боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупные культуры в области проводят 2, а на сильно засоренных - 3 культивации.

Предпосевная культивация проводится на 4-6 см, через 5-8 дней проводят вторую культивацию.

Важным звеном в технологии является подготовка семян к посеву:

Протравливание и обеззараживание семян. Для проса формалин 0,3-0,4 л/т семян + 10 л воды. Для гречихи ТМТД 2-2,5 кг/т или фундазол. Стоимость ТМТД 825 руб./кг.

3. Уход за посевами, уборка урожая

Непосредственно перед посевом культивацию проводить не будем, т.к. сеять будем сеялкой СЗС-2,1, которая имея лапки, сама прокультивирует, подрежет сорняки.

Перед посевом проводят прикатывание почвы катками ЗКШ -6.

Сразу после приобретения сыпучести ранее замоченными семенами проса их протравливают. Протравливание проводят на машинах ПС-10 протравителем Витавакс в норме 2 кг/т против головни и бактериоза. При выходе из протравителей семена затариваются в мешки и вывозятся к посевным агрегатам (Титков В.И., 2004).

Данные сортоиспытательных участков передовых хозяйств и наши исследования показывают, что лучшими нормами высева проса на гектар являются: для юго-восточных районов при сплошном рядовом посеве 2,5 млн. штук, северо-западных районов 3,5-4 млн. штук, вхожих семян (Титков В.И., 1994).

Лучшие сроки посева проса в Оренбургской области – третья декада мая. В это время вегетация растений проходит при более благоприятной температуре в начальный период, меньшей засоренности и лучшей обеспеченности влагой в течение вегетации. При посеве проса в конце мая повышается полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке. Урожайность зерна в среднем за семь лет опытов составила при этом 17,8 ц, или на 3,2 ц/га (21,9%) выше уровня контрольного срока (15-16 мая) (Варавва В.И., 2004).

До появления всходов, при уплотнении почвы и засоренности посевов, проводят боронование боронами БЗСС-1,0 (Титков В.И., 2004).

Во время кущения проса проводят химическую борьбу с сорняками гербицидом 2,4 –Д в норме 1,5 л/га.

Просо убирают раздельным способом. Одним из главных моментов- определение степени созревания и сроки жатвы этой культуры. При этом следует учитывать, что просо в валках не дозревает. Слишком ранняя косовица приводит к большим потерям урожая (4-5 ц/га). Просо надо косить в валки при наступлении полной спелости зерна в нижней трети метелки (85-90%). Метелка при этом имеет желтый цвет, только внизу бывает зеленоватый оттенок. Зерно достигает полной или восковой спелости, при размалывании

его не видно влаги- «молочка», есть только крахмалистая масса. Влажность зерна в это время составляет 26 -28%.

Посев гречихи проводят во 2-й, 3-й декаде мая, при температуре +8+10 °С в почве. Для гречихи НВ в северной зоне 4,0-4,2, центральной и западной 3,5 -4,0, юго-западной 3,0-3,5 млн./га, а весовая 80-90 кг/га. Глубина заделки семян 4 см. Способ посева рядовой или для гречихи широкорядный с междурядьем 30-45 см сеялкой СЗ-3,6. После посева проводят прикатывание.

На посевах гречихи для предотвращения уничтожения насекомых (опылителей) хим. препараты не рекомендуются.

Уборку начинают у гречихи при созревании 70-75 % плодов. Уборка раздельная, вначале скашивают в валки жатками ЖВН-6, ЖВН-10, а через 5-7 дней проводят подбор и обмолот валков. Комбайны, используемые на подборе и обмолоте валков, тщательно герметизируют и регулируют обороты барабана комбайна. После обмолота зерно поступает на ток, где проводят первичную чистку зерна на комплексе ЗАВ-20.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Теоретические основы совместимости полевых культур в смешанных, совместных посевах и блендах»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Ассоциативная конкуренция, аллелопатическое действие сорных растений, преимущества и недостатки одновидовых посевов.
2. Смешанные и совместные посевы.
3. Принципы подбора компонентов.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Ассоциативная конкуренция, аллелопатическое действие сорных растений, преимущества и недостатки одновидовых посевов

В естественных (природных условиях), не измененных деятельностью человека, фитоценозы всегда многовидовые. При формировании видового состава решающую роль играют следующие факторы: конкуренция между собой; зависимость одних видов от других; наличие комплементарных видов. Стабильное растительное сообщество – это “насыщенная комбинация видов, находящихся друг с другом и со средой в экологическом равновесии.

Под конкуренцией (интерференцией), которая играет решающую роль при формировании растительных сообществ, в самом широком смысле понимают тормозящее действие, которое оказывают друг на друга растущие на небольшом пространстве растения, однако без проявления паразитизма. Они борются за свет, воду и питательные вещества, поэтому отдельно стоящие растения развиваются, при прочих равных условиях, намного лучше, чем растущие в сообществе. Здесь речь идет собственно о физико-химических отношениях.

Австрийский ученый-физиолог растений Ганс Молиш обратил внимание на то, что растения могут влиять друг на друга посредством выделения в почву и воздух особых химических веществ, которые уже в самых малых количествах оказывают угнетающее влияние на соседние растения. Это так называемое биохимическое влияние одних растений на другие Молиш назвал аллелопатией (с греч. “алело” – взаимный и “пати” – воздействие).

Очень интересны и важны для сельского хозяйства многие явления аллелопатии в сообществах культурных видов. Можно выделить некоторые аспекты и направления, по которым ведутся исследования закономерностей химического взаимодействия растений.

Аллелопатическое почвоутомление – накопление в почве биологически активных веществ до токсического уровня, обуславливающее снижение урожая отдельных культур. Оно характерно для многих видов. Так, монокультура пшеницы

нежелательна из-за накопления подвижных фенольных соединений, под многолетней люцерной накапливаются сапонины, довольно сильное почвоутомление вызывает люпин, который при бессменном выращивании на 3-4 год полностью выпадает.

Носители аллелопатического действия – подвижные, легко проникающие в растения химические соединения. В большинстве случаев почвоутомление связывают с накоплением подвижных фенольных соединений, прежде всего кислот. Аллелопатическая активность некоторых возделываемых растений вызывает угнетение развития сорняков, и в этом смысле она нежелательна. С другой стороны, аллелопатически активные растения хуже сосуществуют, их посевы изреживаются. Установлено, что ячмень угнетает развитие сорняков выделением алкалоида грамина. Очень аллелопатически активная рожь; гречиха и конопля также подавляют сорные растения. Аллелопатическое действие сорных растений

Вредоносность сорных растений часто связана с выделением ими биологически активных химических соединений, угнетающих культурные растения. Известна аллелопатическая агрессивность пырея ползучего, мари белой, росички реснитчатой, вредно действующих на кукурузу. Сильное аллелопатическое влияние на рост и развитие салата, капусты, проса негрятянского оказывают экстракты из стеблей, корневые выделения и почва из-под дихентхиума.

Особенно активный сорняк – щавель конский. У него выделено четыре фенольных ингибитора. У 80% видов, растущих рядом с ним, накопление сухой массы существенно снижается. Такие сорняки, как пастушья сумка, ясменник, латук, костер кровельный, редко встречаются рядом со щавелем.

Горчица салатная, сельдерей салатный, редис угнетают рост капусты хибинской, ее масса снижается почти в 10 раз, ухудшается качество урожая.

Есть сведения об аллелопатическом взаимодействии и других культурных растений. Известно, например, что посевы лука в междурядьях томатов и картофеля предохраняют их от заболевания фитофторой и что капуста, посаженная в винограднике, угнетает виноград.

Ассоциативная конкуренция

Следует различать внутривидовую (между растениями одного и того же вида) и межвидовую конкуренцию. Обе формы конкуренции играют в формировании сообщества важную, но противоположную роль. Если при внутривидовой конкуренции погибают слабые индивидуумы какого-либо вида и остаются лишь сильные, что полезно для сохранения вида, то при межвидовой конкуренции происходит подавление слабого в конкурентном отношении вида, часто вплоть до его полного вытеснения из фитоценоза.

В природе, однако, внешние условия постоянно изменяются, поэтому полное угнетение имеет место лишь при очень большом превосходстве одного вида над другим. Обычно же возникают смешанные популяции, в которых виды представлены соответственно их конкурентной мощи. Таким образом, в природных условиях фитоценозы всегда многовидовые. Наряду с хозяйственно полезными растениями, обладающими ценными пищевыми, кормовыми или техническими качествами, произрастают менее ценные, не представляющие хозяйственного интереса и вредные растения.

3.2. Смешанные и совместные посевы

Преимущества и недостатки одновидовых посевов. С развитием растениеводства человек стал отбирать отдельные растения и высевать их в чистом виде, чтобы освободить полезные растения от конкуренции других видов и получить наибольшее количество продукта, ради которого выращивал культуру, с единицы площади. Так возникли одновидовые растительные ассоциации. Для выпечки хлеба необходимо было получить чистую пшеницу, чистый ячмень, чистую рожь, чистую кукурузу и т.п. Совместное возделывание хлебных злаков, например пшеницы и ржи, снижает мукомольно-хлебопекарные качества зерна пшеницы. Продукцию высокого

качества некоторых культур, например льна-долгунца, можно получить только в чистых посевах. В многовидовых ассоциациях (разреженные, засоренные посевы) лен-долгунец ветвится, снижается технологическая высота его стебля, ухудшается качество волокна.

Дальнейшая история растениеводства представляет собой совершенствование технологий возделывания чистых посевов с/х культур. По мере перехода от ручного труда к механизированному, с/х машины приспособляли к требованиям биологии и морфологии отдельных культур. Так появились комбайны для уборки зерновых, свеклы, льна, хлопка и других с/х культур.

Научно обоснованные технологии возделывания с/х культур включают применение химических средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков. Считается, что чем уже селективность пестициды, тем выше его агрономическая ценность. Однако большинство применяемых гербицидов имеет достаточно широкий видовой диапазон токсического действия, использование их в смешанных посевах не представляется возможным. Например, трефлан хорошо отчищает от сорняков одновидовые посевы сои, но применять его в соево-кукурузных смесях нельзя, так как он подавляет кукурузу.

Таким образом, главные преимущества чистых посевов – их высокая технологичность, обеспечение наибольшего сбора продукции данного вида с единицы площади, высокое качество продукции.

К недостаткам одновидовых посевов можно отнести неполное использование посевной площади, особенно культурами широкорядного посева, низкие кормовые качества отдельных культур. Смешанные и совместные посевы. Для устранения этих недостатков в растениеводстве давно используют совместное возделывание различных культур – смешанные и совместные посевы.

Смешанные посевы – это посев двух или нескольких культур, семена которых перед высевом перемешивают, или двукратный независимый посев культур на одной площади (при посеве второй культуры расположение рядков и ширину междурядий не принимают в расчет).

Этот способ посева, как правило, используют при возделывании кормовых культур. Цель смешанных посевов – улучшить качество корма, повысить в нем содержание белка.

Например, культуры семейства Мятликовые менее требовательны к условиям выращивания и при низкой обеспеченности элементами питания дают невысокие, но стабильные урожаи корма низкого качества. Бобовые культуры дают отличный корм, но урожаи их в большой степени зависят от обеспеченности элементами минерального питания и влагой и потому менее стабильны. Смешанные посевы кормовых культур используют, как правило, в тех случаях, когда почвено-климатические условия не дают возможности получать стабильно высокие урожаи наиболее ценной в кормовом отношении культуры.

Бобовые культуры более требовательны к условиям выращивания, чем мятликовые. Например, для получения высокого урожая клевера лугового необходим рН сол пахотного слоя почвы не ниже 6. На кислых почвах клевер изреживается, урожай снижается. Тимофеевка луговая достаточно кислостойчива и стабильно дает удовлетворительные урожаи даже при рН=4,5.

В Нечерноземной зоне из многолетних бобовых культур наиболее распространен клевер луговой. При благоприятных условиях бобово-ризобияльного симбиоза на чистых посевах этой культуры в первый год пользования получают более высокий урожай и больший сбор белка с 1 га, чем в смеси с мятликовыми травами. Так, в учхозе РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева “Михайловское” Московской области при посеве клевера лугового в чистом виде на хорошо известкованной и обеспеченной фосфором и калием почве в первый год пользования на большой площади было собрано сена – 8,6 т/га и сырого белка более – 1200 кг/га. Травосмесь клевера и тимофеевки при соотношении

компонентов 1:1 дала – 7,3т/га сена и 876кг сырого белка с 1га. На второй год пользования с чистых и смешанных посевов собрали соответственно – 4-7 и 6,4т сена и 658 и 576кг сырого белка с 1га.

На второй год пользования клевер луговой значительно изреживается, в результате урожайность его снижается иногда в 1,5-2 раза. При изреживании клевера мятликовый компонент травосмеси развивается сильнее, вследствие чего урожайность ее снижается в меньшей степени, чем урожайность клевера в чистом виде.

На среднекислых почвах, недостаточно обеспеченных фосфором и калием, активность симбиотической фиксации азота воздуха клевером невысокая, а урожаи умеренные или низкие. В этих условиях клевер изреживается сильнее, чем на хорошо известкованных почвах, и клеверотимощечные смеси всегда дают более высокие урожаи, чем чистые посевы этих культур. Так, в совхозе “Виноградовский” Воскресенского района Московской области на известкованных, бедных питательными веществами почвах сбор сена чистого клевера в первый год пользования составил – 2,6т/га, а клеверотимощечной смеси на такой же почве – 3,5т/га. На второй год пользования клевер чистого посева выпал на 70-80% и в травостое преобладали сорняки, а клеверотимощечная смесь при подкормке аммиачной селитрой в норме – 250кг/га дала – 3,8т/га сена главным образом за счет тимощечки.

На слабокультуренных малоплодородных почвах мятликовый компонент смеси выступает в качестве страховой культуры, поскольку тимощечка, например, более неприхотлива к условиям выращивания и дает удовлетворительные урожаи там, где клевер луговой развивается плохо. В то же время при наличии в травосмеси клевера улучшается качество корма мятликового компонента. Именно этим объясняют тот факт, что в Нечерноземной зоне, где почвы преимущественно малоплодородные, с повышенной кислотностью, клевер луговой традиционно выращивают в смеси с мятликовыми травами, при этом средний сбор сена составляет – 1,6-2,3т/га.

Как показывает многолетняя практика, урожай и качество корма бобово-мятликовых смесей зависят от состава компонентов смеси. Некоторые виды мятликовых трав сильно угнетают бобовый компонент, в результате продуктивность его снижается, а вместе с ней и качество корма. Наибольшие урожаи дают такие травосмеси, компоненты которых совместимы.

Совместные посевы – это посевы двух или более видов растений на одном поле с чередующимися рядками или полосами культур. Перед высевом семена культур не смешивают, а высевают раздельно. Например, при совместном посеве кукурузы с соей одной сеялкой высевают кукурузу, а другой – сою.

Цель совместных посевов та же, что и смешанных, – повысить качество корма. Преимущество совместных посевов заключается в том, что первые дают возможность дифференцировать приемы удобрения и ухода за посевами. Например, при совместном посеве кукурузы с соей полосным способом можно при посеве под кукурузу вносить азотные удобрения, а сою высевать без них. В процессе ухода кукурузу можно подкармливать минеральным азотом, а сою культивировать без азотных подкормок, используя ее способность к симбиотической азотфиксации. В борьбе с сорняками под кукурузу можно применять гербициды из группы триазинов, а под сою – трефлан. В смешанных посевах этих культур указанные гербициды применять невозможно.

При смешанном посеве с различной крупностью семян, например сои и сорго, в семенном ящике происходит сепарация семян, и посев получается невыравненным. При совместном посеве этот недостаток устраняется. При совместных полосных посевах культуры оказывают меньшее негативное влияние друг на друга, почти исключается взаимозатенение. Более того, при посеве культур с разной высотой стебля длинностебельные культуры лучше освещаются, и масса одного растения бывает больше, чем в чистых одновидовых посевах. Низкостебельный компонент испытывает некоторое затенение, но оно намного слабее, чем в смешанных

посевах. Принципы подбора компонентов Смешанные посевы дают наибольший урожай лучшего качества, если компоненты смесей подобраны по видовому и сортовому составу с учетом критериев их совместимости.

3.3. Принципы подбора компонентов

Морфологическая совместимость – один из основных принципов подбора компонентов смесей. Чаще всего в качестве бобовых компонентов однолетних смешанных посевов на зеленую массу включают вику посевную и горох полевой или посевной как высокобелковые культуры, повышающие качество корма. Однако эти растения имеют лежащий стебель, поэтому другой компонент смеси должен быть с прямостоячим стеблем (например, овес или ячмень). Вика и горох хорошо цепляются усиками за мятликовые культуры и при оптимальном соотношении компонентов не лежат. Иногда в качестве поддерживающих культур высевают зернобобовые культуры с прямостоячим стеблем – люпины, кормовые бобы. Горох и вика также не лежат при наличии этих “подпорок”, но такие смеси не имеют смысла, поскольку оба компонента высокобелковые, а чистые посевы их более технологичны и имеют не меньшую белковую продуктивность.

Нередко горох подсевают к подсолнечнику при выращивании на зеленую массу, полагая, что подсолнечник предотвратит полегание гороха. Но горох не цепляется за подсолнечник из-за жесткого опушения его стеблей и черешков, и в конце вегетации полегает. Кроме того, эти компоненты несовместимы по другим параметрам.

Почвенно-климатические и гидрологические условия также необходимо учитывать при подборе компонентов смесей. Разные культуры предъявляют неодинаковые требования к гранулометрическому и химическому составу почвы. Например, пелюшка (горох полевой) удовлетворительно растет на легких почвах, а горох посевной и вика посевная лучше удаются на связных среднесуглинистых. Ячмень на легких почвах дает больший урожай, чем овес. В связи с этим на легких почвах более совместимы смеси пелюшки с ячменем, а на средних тяжелых – гороха посевного с овсом или

вики	посевной	с	овсом.
------	----------	---	--------

К реакции почвенного раствора культуры также предъявляют неодинаковые требования. Среди многолетних бобовых трав люцерна рогатая и клевер гибридный являются наиболее кислотерпимыми культурами и дают неплохой урожай зеленой массы даже при $pH_{\text{сол}}=4,5-4,8$, оптимальный уровень $pH_{\text{сол}}$ для этих культур – 5-6,5. Для клевера лугового необходимы менее кислые почвы, а люцерну вообще не следует высевать при $pH_{\text{сол}}=6$ и ниже.

Мятликовые травы также различаются по реакции на кислотность почвы. Тимофеевка, например, формирует удовлетворительный урожай сена даже на очень кислых почвах. Овсяница луговая требует менее кислых почв, а костреч безостый – нейтральных. В связи с этим на кислых почвах лучше использовать клеверотимофеечные, а на нейтральных – люцерново-костречевые смеси.

Уровень грунтовых вод необходимо учитывать при составлении травосмесей. Люцерна, например, слабо растет и быстро изреживается, если глубина залегания грунтовых вод менее 1 м, а клевер гибридный и клевер ползучий отлично растут, даже если грунтовые воды находятся на глубине немного ниже пахотного слоя почвы.

Фотопериодизм культуры также следует учитывать при подборе компонентов смеси. Длиннодневные культуры, как правило, более требовательны к влагообеспеченности, поэтому их нужно высевать в самые ранние сроки, тем более что они сравнительно холодостойки; при задержке с посевом их урожайность снижается. Культуры короткого дня как более теплолюбивые высевают при прогревании почвы на глубине посева до 8-10°C. Эти культуры устойчивы к недостатку влаги в первые фазы развития, и поэтому их можно высевать в более поздние сроки. Культуры различного фотопериодизма несовместимы как компоненты смеси (например, соя и овес, горох и кукуруза). В некоторых случаях их пытаются совместить, проводя посев в разные сроки.

Однако это малоприемлемо в технологическом плане, смешанные или совместные посевы оказываются экономически неэффективными.

Смешанные или совместные посевы одинакового фотопериодизма – вики и овса, кукурузы и сои, сорго и сои – дают высокие урожаи зеленой массы хорошего качества.

Обеспеченность элементами минерального питания – важный фактор при подборе компонентов смеси. Например, урожай зеленой массы и семян люпина желтого не повышается от внесения фосфорных удобрений, если содержание подвижного фосфора составляет – 50мг/кг почвы и более. Удовлетворительно переносят недостаток фосфора в почве тимopheевка, озимая рожь, овес. А кукуруза, пшеница, соя, фасоль, люцерна формируют высокий урожай при высокой обеспеченности подвижным фосфором. Если в почве содержится – 80-120мг/кг этого элемента при достаточной обеспеченности другими элементами, то с помощью внесения фосфорных удобрений можно добиться повышения урожайности.

При выборе компонентов для смешанных посевов необходимо учитывать эту биологическую особенность, с тем, чтобы полнее использовать элементы питания и получать больший урожай.

Особое место в питании бобовых и мятликовых компонентов смешанных посевов занимает азот. Бобовые культуры обладают способностью за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями усваивать азот воздуха. Все другие культуры потребляют этот элемент из почвы или удобрений в минеральной форме, уровень их урожая зависит от содержания азота в почве или норм азотных удобрений. На бедных азотом почвах при благоприятных условиях симбиоза бобовый компонент смеси может полностью обеспечить свою потребность в азоте за счет симбиотически фиксированного из воздуха. Небобовый компонент при этом испытывает азотное голодание, и его урожайность лимитируется уровнем плодородия почвы. В этом случае рациональнее использовать чистые посевы бобовых культур.

Толерантность к пестицидам – еще один принцип подбора совместимых культур. Некоторые растения, особенно короткодневные, не выдерживают конкуренции с сорняками, слабо растут, посевы изреживаются и дают низкие урожаи. На засоренных полях невозможно получить хороший урожай кукурузы, сои. В широкоярусных посевах этих культур возможна механическая борьба с сорняками с помощью культивации междурядий, однако рядки остаются засоренными и урожай снижается. У культур рядового способа посева механическая борьба с сорняками в период вегетации практически невозможна. Урожайность засоренных посевов зерновых культур бывает в 1,5-3 раза ниже, чем чистых. По мере интенсификации растениеводства применение гербицидов в посевах с/х культур становится неизбежным. Многие гербициды имеют широкий диапазон токсичности, подавляя целые семейства видов или группу семейств. Так, трефлан в посевах сои подавляет сорняки семейств Капустные, Астровые и Мятликовые. Кроме сорняков семейства Мятликовые он угнетает и культурные растения этого семейства, например кукурузу.

В посевах кукурузы широко применяют гербициды группы триазинов, которые угнетают культурные растения семейства Бобовые. Следовательно, в смешанных посевах кукурузы с соей применение гербицидов весьма ограничено, борьба с сорняками затруднена, и на засоренных полях урожаи таких смесей бывают низкими. Аналогичное положение и со смешанными посевами культур рядового способа посева. Таким образом, при подборе компонентов смесей необходимо учитывать устойчивость (толерантность) культур к гербицидам. Следует составлять такие смеси, все компоненты которых устойчивы к одному и тому же гербициду.

Темпы роста в начальные фазы развития – также очень важный фактор при подборе компонентов для смешанных посевов. Длиннодневные мятликовые и бобовые культуры (овес, рожь, ячмень, горох, вика, кормовые бобы) в первые фазы развития

растут быстро. У короткодневных культур (кукуруза, соя, подсолнечник), эволюционно сформировавшихся при недостатке влаги, в первые фазы надземная масса растет медленно, более быстро развивается корневая система, которая в дальнейшем должна обеспечить растения водой. Аналогичный рост надземных и подземных органов отмечается у культур, приспособленных к легким почвам, например у люпина желтого, хотя он и является длиннодневным растением. Смешанные посевы культур с разными темпами роста надземной массы в первые фазы развития, например овса и люпина желтого, овса и сои, овса и подсолнечника, несовместимы. Овес обгоняет в росте короткодневную культуру, затеняя ее, в результате второй компонент смеси изреживается, а оставшиеся растения составляют незначительную часть урожая. По этой же причине несовместимы смеси кукурузы с горохом, подсолнечника с горохом при одновременном их посеве. Кукуруза и подсолнечник будут угнетены быстрорастущим горохом. Лучшими в этом отношении считаются смеси вики с овсом, гороха с овсом, кукурузы с соей, сорго с соей.

Время наступления уборочной спелости также следует учитывать при подборе компонентов смеси. В некоторых хозяйствах для обогащения зеленой массы кукурузы белком к ней подсевают горох. В Центральном районе Нечерноземной зоны кукурузу на силос убирают в конце августа – начале сентября, когда она накапливает наибольшее количество сухой массы. Горох достигает полной спелости к середине августа. К уборочной спелости кукурузы элементы питания из вегетативной массы гороха переходят в семена (реутилизируются), а семена осыпаются. Качество кукурузной массы практически не улучшается. Время наступления уборочной спелости необходимо учитывать и при составлении смеси многолетних трав. Например, для одноукосного клевера лугового меньше подходит овсяница луговая, чем тимфеевка луговая, так как у овсяницы укосная спелость наступает на 7-10 дней раньше, чем у клевера. Если уборку проводят с наступлением укосной спелости овсяницы, то недобирают урожай клевера, если срок уборки ориентируют на клевер, то снижается качество корма овсяницы. У тимфеевки луговой и клевера лугового укосная спелость наступает одновременно, и поэтому показателю они считаются хорошими компонентами смеси.

В многокомпонентных травосмесях по этой же причине не следует высевать тимфеевку вместе с овсяницей. При уборке в оптимальной для одной из этих культур срок, для другой культуры этот срок будет преждевременным или запоздалым, что приведет к недобору урожая или снижению его качества.

Не следует высевать тимфеевку в смеси с люцерной, поскольку укосная спелость у люцерны наступает раньше, чем у тимфеевки, и неизбежен недобор общего урожая. При запаздывании с уборкой люцерны резко снижается качество корма.

Многоукосность и долголетие посевов – факторы, которые необходимо учитывать при составлении бобово-мятликовых и многокомпонентных травосмесей, выращиваемых в полевых севооборотах. Некоторые культуры в силу своих биологических особенностей, обусловленных генотипом, способны быстро отрастать после скашивания и давать за вегетацию 2-3 укоса и более. Так, кострец безостый, а также райграс многоукосный в Центральном районе Нечерноземной зоны за вегетацию могут давать 2-3 укоса и отаву; тимфеевка луговая – только один укос. Из многолетних бобовых трав наибольшей многоукосностью отличаются люцерны – изменчивая и посевная, которые при поливе дают ежегодно не менее 3 укосов” два укоса зеленой массы формируют лядвенец рогатый и раннеспелые сорта клевера лугового. Позднеспелые сорта клевера лугового дают только один полноценный укос.

Люцерну изменчивую лучше всего сочетать с кострцом безостым или райграсом многоукосным. У этих культур совпадают и темпы роста, и время наступления укосной спелости, они дают одинаковое число укосов.

При посеве люцерны вместе с тимфеевкой во втором и последующих укосах урожай будет формироваться только за счет люцерны, общая урожайность снизится.

Кроме того, тимофеевка потенциально менее урожайна, чем костреч безостый или райграс многоукосный. Для клевера лугового одноукосного сортотипа наиболее подходит тимофеевка, а для двухукосного – овсяница луговая, так как срок их первого укоса наступает почти одновременно.

Очень важно при составлении травосмеси учитывать фактор долголетия компонентов смеси. Например, большинство сортов клевера лугового дает максимальный урожай зеленой массы в первый год пользования посевом (на второй год жизни растений). На второй год пользования урожайность его снижается на 30-40%, а на третий год клевер выпадает. Как правило, клевер луговой используют один, максимум два года. Тимофеевка луговая в первый год пользования дает урожай ниже, чем во второй. Поэтому при двухлетнем использовании клеверотимофеечной смеси урожайность во второй год остается практически такой же, как и в первый. В первый год пользования урожай формируется за счет клевера, а во второй – в основном за счет тимофеевки.

Люцерна изменчивая при правильной эксплуатации посева может давать высокие урожаи в течение 6-8 лет. Урожайность этой культуры возрастает до третьего года пользования, далее 2-3 года она не изменяется, после чего начинается снижение продуктивности плантации. Продуктивность костреча безостого также в течение нескольких лет остается высокой. По этому признаку наиболее совместимы люцерново-костречовые смеси.

Смешанные посевы при экстенсивном и интенсивном растениеводстве Главная цель возделывания многолетних трав в смесях – стабилизация урожая зеленой массы за счет мятликовой культуры и повышение качества корма за счет бобового компонента смеси.

При экстенсивном ведении растениеводства в условиях Нечерноземной зоны, т. е. на кислых почвах, слабо обеспеченных макро – и микроэлементами, наиболее стабильнее урожаи зеленой массы дает тимофеевка луговая. Однако в корме тимофеевки мало белка, он отличается низкими кормовыми достоинствами. Клевер луговой в таких условиях сильно страдает от повышенной кислотности, полевая всхожесть семян снижается, всходы изреживаются, урожай зеленой массы бывает меньше, чем у тимофеевки, иногда посевы клевера

погибают

полностью.

В смешанных посевах тимофеевки с клевером урожайность трав стабилизируется по годам. Если даже условия для клевера неблагоприятны, урожай формируется за счет тимофеевки. В любом случае при добавлении к тимофеевке клевера улучшается качество корма и повышается общая урожайность трав. Именно поэтому при экстенсивном ведении растениеводства клеверотимофеечная смесь всегда более продуктивна, чем чистые посевы этих компонентов.

Интенсификация кормопроизводства предполагает повышение урожайности и наибольшую окупаемость энергозатрат энергией урожая. Этим требованиям более всего отвечают чистые посевы бобовых трав. Так, при сборе сухого вещества клевера лугового – 11т/га и люцерны изменчивой – 13т/га сбор сырого белка составляет соответственно – 1500 и 2000кг/га. В условиях Центрального района Нечерноземной зоны даже при тщательном известковании кислых почв, научно обоснованной системе применения минеральных удобрений и пестицидов, регулировании водного режима, т. е. при интенсивном ведении растениеводства, ни одна другая культура не способна дать столько растительного белка, как многолетние бобовые травы. При этом белок сбалансирован по аминокислотному составу и формируется без затрат энергоемких азотных удобрений за счет симбиотической фиксации азота воздуха. Для создания такого урожая растения потребляют 420-500кг азота на 1га, из них 340-420кг – из воздуха. Из минеральных удобрений такое количество азота растения потребить не могут (для этого пришлось бы внести около 1200кг азота/га), а значит, и такой сбор белка за счет культур других семейств невозможен.

Мятликовые травы не способны к симбиозу с ризобиями, их урожайность ограничивается количеством минеральных форм азота в почве. В результате при интенсивном ведении растениеводства бобово-мятликовые травосмеси менее продуктивны, чем чистые посевы бобовых трав. Для получения максимального урожая обоих компонентов смеси необходимо мятликовый компонент обеспечить минеральным азотом. Однако при внесении азотных удобрений под травосмесь бобовые травы так же, если не более активно, используют минеральный азот в ущерб фиксации азота воздуха, т.е. мы невольно бобовый компонент переводим на минеральный тип азотного питания. При достаточной обеспеченности минеральным азотом бобовый компонент быстро выпадает из фитоценоза и остается практически чистый посев мятликовых трав. Поэтому при интенсивном ведении кормопроизводства бобово-мятликовые травосмеси неэффективны, они обладают меньшей урожайностью и белковой продуктивностью, дают корм худшего качества, чем чистые посевы бобовых трав.

Бобовые травы целесообразно высевать в смеси с мятликовыми в том случае, если посевы будут использованы на выпас – это уменьшит опасность заболевания скота тимпанией (чрезмерное скопление газов в рубце у крупного рогатого скота или в кишечнике лошади (ветряные колики)).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1(2часа).

Тема: «Посевные качества семян. Определение чистоты, всхожести, влажности и массы 1000 семян»

2.1.1 Цель работы: Познакомиться с методикой и научиться определять основные посевные качества семян

2.1.2 Задачи работы:

1.Познакомиться с требованиями к посевному материалу для высокопродуктивных агроценозов полевых культур.

2.Познакомиться с методикой и освоить порядок определения чистоты, всхожести, влажности и массы 1000 семян.

3.Освоить приемы повышения посевных качеств семян.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1.Весы лабораторные, делитель семян, классификатор семян решетный, комплект решет с крышкой и поддоном, лупы, совки лабораторные, розетки, шпатели, доски разборные, коллекции семян, пакеты бумажные.

2.Весы по ГОСТу 24104-88, гири по ГОСТу 7328-82, шпатель, пинцет, доска разборная, счетчик семян.

3.Семена основной культуры (пшеница, ячмень, просо, овес), растильни, термостат обогреваемый с диапазоном температур от +20 до +40° С, песок кварцевый с размером частиц 0,5-2 мм, белая фильтровальная бумага, счетчики-раскладчики семян, маркеры, совочки, шпатели, пинцеты, вода дистиллированная и водопроводная.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Для определения чистоты из средней пробы выделяют две навески, масса которых указана в таблице 2.1.1. Для этого среднюю пробу высыпают на гладкую поверхность и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, блеску, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результаты просмотра записывают в рабочий бланк (тетрадь). Если при просмотре средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси - комочки земли, камешки, обломки стеблей и др., которые не могут равномерно разделяться в семенах, эти примеси выбирают из образца и взвешивают до сотой доли грамма и вычисляют процентное содержание их в средней пробе.

Для отбора навесок используют делитель или проводят вручную. Семена перемешивают и разравнивают в виде прямоугольника толщиной слоя около 1 см и двумя совками, направленными друг к другу до соединения, отбирают в шахматном порядке из выемок семян для первой навески и столько же в промежутках между ними для второй.

Отобранные навески взвешивают и, если масса семян окажется больше или меньше установленного размера, но не более чем на $\pm 10\%$, то совочком из разных мест добавляют или отбирают необходимое количество семян.

Таблица 2.1.1 — Масса навески для определения чистоты семян

Культура	Масса навески, г
Кукуруза, фасоль, горох, чина	200
Подсолнечник, соя	100
Пшеница, рожь, овес, ячмень, тритикале, рис, гречиха	50
Свекла (кроме полиплоидной), просо, сорго, суданская трава	20
Лен	10
Клевер красный, люцерна, донник, лядвенец (все виды), житняк, овсяница луговая, морковь	4
Тимофеевка луговая, клевер белый, клевер розовый, ежа сборная, лисохвост	2

При отклонении массы навески от установленной более чем на ± 10 процентов навеску выделяют заново. Выделенные навески разбирают на семена основной культуры и отходы. Просеять навески зерновых культур для выделения отхода на решете с отверстиями следующих размеров (мм):

пшеница, ячмень	1,7х 20
рожь, овес	1,5 х 20
кукуруза, подсолнечник	2,5х20

Просеивание на решетках проводят в течение 3 мин. Все, что прошло через решето, относят к отходам. После просеивания навесок через решето оставшиеся на решете семена высыпают на разборную доску и выделяют отход. К отходу относят:

- загнившие, изменившие окраску, внутреннее содержание, легко распадающиеся при надавливании;
- битые, у которых утрачена половина и более семени;
- семена, поврежденные вредителями;
- семена других культурных растений (целые и поврежденные, сухие и намокшие);
- семена сорных растений (поврежденные и целые);
- головневые мешочки и их части, склеротии спорыньи и других грибов;
- живые вредители семян и их личинки;
- комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей и др.;
- части растений, мертвые вредители, их личинки.

Выделенный на решетках и при разборе навески отход объединяют и взвешивают до сотой доли грамма.

Семена, оставшиеся после выделения отхода, являются семенами основной культуры. Массу семян основной культуры устанавливают, вычитая массу отхода из массы навески, взятой для анализа.

При массе навески 5 г и менее взвешивают семена основной культуры, а массу отхода устанавливают, вычитая из массы навески массу семян основной культуры.

У пленчатых культур обрушенные (голые) семена относят к основной культуре. Однако их выделяют и взвешивают, т.к. они нормируются стандартом. Рассчитывают процент обрушенных семян к массе основной культуры. К обрушенным относят семена, утратившие половину оболочки и более. После взвешивания обрушенные семена объединяют с семенами основной культуры. В таблице 2.1.2 приведены нормы обрушенных семян.

Таблица 2.1.2 — Предельные нормы обрушенных семян (в % к массе)

Культура	1 класс	2 класс	3 класс
Овес	2	3	5
Просо	5	7	10
Гречиха	2	3	5
Подсолнечник	1	2	3
Тимофеевка	30	30	-

Чистоту и отход семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения чистоты, отхода семян и нормируемых примесей двух навесок, если расхождение между результатами не превышает допустимое расхождение, указанное в таблице 2.1.3.

Если эти расхождения превышают допустимые, то проводят анализ третьей навески.

Чистоту семян устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допускаемого.

Таблица 2.1.3 — Среднее арифметическое значение чистоты, вычисленное по результатам двух навесок семян

Среднее арифметическое значение чистоты, вычисленное по результатам	Среднее арифметическое значение отхода, вычисленное по результатам анализа двух	Допустимое расхождение между результатами анализа двух навесок
1	2	3
99,50-100	0-0,50	0,2
99,00-99,49	0,51-1,00	0,4
98,00-98,99	1,01-2,00	0,6
97,00-97,99	2,01-3,00	0,8
96,00-96,99	3,01-4,00	1,0
95,00-95,99	4,01-5,00	1,2
94,00-94,99	5,01-6,00	1,4
93,00-93,99	6,01-7,00	1,6
92,00-92,99	7,01-8,00	1,8
91,00-91,99	8,01-9,00	2,0
90,00-90,99	9,01-10,00	2,2
85,00-89,99	10,01-15,00	3,0
75,00-84,99	15,01-25,00	3,8
65,00-74,99	25,01-35,00	4,6
55,00-64,99	35,01-45,00	5,4
45,00-54,99		6,2

Если расхождение между результатами анализа третьей навески и каждой из двух предыдущих навесок в пределах допускаемого, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результатов всех трех навесок.

При расхождении между результатами третьей и двух предыдущих навесок, выходящем за пределы допускаемого расхождения, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа двух навесок, имеющих наименьшее расхождение.

В случае обнаружения при просмотре пробы семян крупных примесей вычисляют их содержание в процентах к массе пробы. Полученный результат прибавляют к отходу, вычисленному по результатам анализа навесок.

Вычисления результатов анализа семян, за исключением образований головни, склеротий спорыньи и других грибов, проводят до 0,01%. Вычисление содержания образований головни, склеротий спорыньи и других грибов проводят до десятичного знака, соответствующего норме, установленной стандартом на посевные качества семян.

Если чистота семян не соответствует нормам стандарта на посевные качества, выделяют и взвешивают преобладающую по массе группу отхода.

Определение поштучно учитываемой примеси (семян других растений, в том числе семян сорняков), а также определение массы семян других растений в семенах овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов, массы головневых образований склеротий спорыньи и других грибов проводят в семенах крупносемянных культур (масса навески для анализа более 10 г) - по всей средней пробе; в семенах мелкосемянных культур (масса навески для анализа 10 г и менее) — по трем навескам, из них две навески - отобранные согласно таблице 23.1, и третья навеска, массой в три раза больше установленной стандартом.

Содержание семян сорных растений, других культурных растений при поштучном их нормировании вычисляют в штуках на 1 кг семян.

Результаты анализа семян записывают в рабочий бланк установленной формы.

Семена основной культуры высыпают в бумажные пакеты и сохраняют для определения других показателей посевных качеств семян (всхожести, массы 1000 семян и т.д.). ПРИМЕР

Чистота семян в первой навеске составляет 97,90%, во второй - 97,20%. Среднее арифметическое значение составит:

$$\frac{97,90 + 97,20}{2} = 97,55\%$$

При среднем арифметическом 97,55% допустимое расхождение равно 0,8%. Фактическое расхождение между результатами двух навесок составляет 0,70 (97,90—97,20), т.е. не превышает допустимого расхождения.

При определении всхожести из семян основной культуры, выделенных из навесок при определении чистоты по ГОСТу 12037-81, отбирают четыре пробы по 100 семян в каждой, а из семян основной культуры арбуза, бобов, кабачков, кукурузы, нута, фасоли, тыквы — по 50 семян каждой.

Для определения всхожести смеси семян отсчитывают четыре пробы по 100 семян в каждой, если масса семян данного вида составляет 20% смеси и более, и две пробы по 100 семян, если масса семян данного вида составляет от 10 до 20% смеси.

Семена проращивают на бумаге (НБ), когда их раскладывают на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри, Коха или аппаратах типа аппарата Якобсона.

Семена проращивают между бумагой (МБ), когда семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне растильни, одним слоем прикрывают семена.

Проращивание семян в рулонах (Р). В этом случае на двух слоях увлажненной бумаги размером 10 x 100 см (±2 см) раскладывают одну пробу семян зародышем вниз по линии, проведенной на расстоянии 2—3 см от верхнего края листа. Семена округлой формы раскладывают без ориентации зародыша. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню.

Проращивание семян на песке (НП). Растильни на 2/3 их высоты наполняют увлажненным песком и разравнивают. Затем раскладывают семена и трамбовкой вдавливают в песок на глубину, равную их толщине.

Проращивание семян в песке (ВП). Растильни на 1/2 их высоты наполняют увлажненным песком, разравнивают его. После раскладки семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка около 0,5 см. Семена проращивают в условиях, показанных в таблице 2.1.4

В термостатах следует поддерживать установленную температуру, она не должна отклоняться более чем на $\pm 2^{\circ}$ С. Проверять состояние увлажненности ложа следует ежедневно, при необходимости смачивать его водой комнатной температуры. Необходимо обеспечить постоянную вентиляцию в термостатах.

Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят в сроки, указанные в таблице 2.1.4 При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки.

Таблица 2.1.4 — Условия проращивания семян основных сельскохозяйственных культур

Культура	Ложе	Температура, t°		Освещенность	Срок определения суток	
		постоянная	переменная		энергия прораст.	всхожесть
Арбуз	НП, Р	30	20-30	Т	4	10
Горох посевной	ВП, НП	20	-	Т	4	8
Кукуруза	НП, Р	24	20-30	Т	4	7
Овес посевной	ВП, НП, Р, МБ	20	-	Т	4	7
Подсолнечник	Р, НП	25	20-30	Т	3	5
Просо	Р, МБ	-	20-30	Т	3	7
Пшеница мягкая	НП, МБ	20	-	Т	3	7
Рожь	НП, Р, МБ	20		Т	3	7
Пшеница твердая	НП, МБ, Р	20	-	Т	4	8
Ячмень	ВП, НП, Р	20	-	Т	3	7

К всхожим относят нормально проросшие семена; у кормовых бобовых трав, вики, люпина к всхожим относят также твердые семена.

При учете энергии прорастания подсчитывают и удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена, а при учете всхожести отдельно подсчитывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена.

К числу нормально проросших семян относят семена, имеющие хорошо развитые корешки (или главный зародышевый корешок), имеющие здоровый вид, или две семядоли у двудольных. У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (например, пшеница, рожь, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и росток размером не менее половины его длины.

У культур, семена которых прорастают одним корешком (например, кукуруза, просо, горох), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток, у однодольных растений размером не менее половины длины семени.

К непроросшим семенам относят: набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при нажиме пинцетом не раздавливаются, и такие семена многолетних бобовых трав (без плодовых оболочек), у которых выдавливаются здоровые семядоли; твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести не набухли и не изменили внешнего вида.

К невсхожим семенам относят: загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом и загнившим зародышем; ненормально проросшие семена, имеющие одно из следующих нарушений в развитии проростков: нет зародышевых корешков или их меньше установленной нормы, или они короткие, слабые, спирально закрученные, водянистые.

При определении энергии прорастания и всхожести семян учитывают также поражение семян плесневыми грибами. Если количество семян, покрытых плесневыми грибами, составляет до 5%, то поражение считается слабым, до 25% — средним и более 25% — сильным.

Всхожесть и энергию прорастания семян вычисляют в процентах.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения всхожести всех проанализированных проб, если при определении всхожести семян по четырем пробам отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего арифметического значения не превышают указанные в таблице 2.1.5

При проведении анализа по четырем пробам и отклонении всхожести семян одной из четырех проб от среднего арифметического значения на величину большую, чем допускаемое отклонение, всхожесть и энергию прорастания вычисляют по результатам анализа трех остальных проб, а при отклонении выше допускаемого результата анализа двух проб анализ повторяют.

Таблица 2.1.5 — Допускаемые отклонения результатов анализа от среднего

Среднеарифметическое значение всхожести, %	Допускаемые отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего для анализа
99	±2
97-98	+3
95-96	±4
92-94	±5
88-91	±6
83-87	+7
75-82	±8
62-74	±9

Если при повторном проращивании семян за пределы допускаемых отклонений выходят результаты анализа двух проб или всхожесть оказалась ниже нормы, установленной стандартом, то всхожесть и энергию прорастания вычисляют как среднее арифметическое двух определений, то есть по восьми пробам.

Анализ также повторяют, если результат ниже предельной нормы по всхожести, установленной стандартом, но отклоняется от нее не более, чем на 5%. Если при повторном анализе всхожесть будет соответствовать норме, установленной стандартом, то энергию прорастания и всхожесть вычисляют по данным последнего определения.

Среднее арифметическое значение числа проросших, не проросших и не всхожих семян вычисляют до десятых долей процента.

Результат определения всхожести и энергии прорастания округляют до целого числа.

Результаты анализа семян записывают в рабочие бланки.

При определении массы 1000 семян для анализа используют семена основной культуры, выделенные из навесок, отобранных по ГОСТу 12037-81.

Первый метод определения массы 1000 семян

Семена основной культуры тщательно перемешивают, отсчитывают без выбора две пробы по 500 шт. и взвешивают их до сотой доли грамма.

Вычисляют сумму результатов взвешивания двух проб по 500 семян.

Вычисляют фактическое расхождение между результатами взвешивания двух проб и сравнивают с допустимым расхождением, которое определяют по таблице в следующем порядке: округляют суммарную массу проб до целого числа, в левой графе "Десятки" отыскивают цифру, соответствующую десяткам этого числа, а в верхней "Единицы" — цифру, соответствующую единицам, и находят искомое значение допускаемого расхождения на пересечении данной графы и строки.

Если фактическое расхождение между массами двух проб меньше допускаемого, то за окончательный результат определения массы 1000 семян принимают сумму результатов взвешивания двух проб, округляя их до 0,1, когда масса 1000 семян больше 10 г.

Если масса 1000 семян равна 100 г и более, то допускаемое расхождение определяют по таблице 2.1.6

Таблица 2.1.6 — Допускаемые расхождения между массами двух проб

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,5	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,46	1,47	1,48

Выбирают цифры, соответствующие десяткам и единицам суммарной массы, и к полученному значению прибавляют постоянную величину, соответствующую массе 100, 200, 300 г и т.д.

ПРИМЕР

Суммарная масса 1000 семян равна 253 г. Допустимое расхождение находят сначала по числу 53, оно равно 0,79, затем по числу 200 (находят для цифры 2 — 0,30 и увеличивают это значение в десять раз) $-0,30 \times 10 = 3,0$.

Допускаемое расхождение равно $0,79 + 3,0 = 3,79$ г.

Если расхождение результатов взвешивания двух проб больше допускаемого, то отбирают третью пробу. Массу 1000 семян вычисляют по тем значениям, которые имеют наименьшее расхождение.

Второй метод определения массы 1000 семян

Определение проводят по одной навеске. Семена основной культуры навески взвешивают до сотой доли грамма и пересчитывают с помощью счетчика. Допускается для семян столовой и кормовой свеклы подсчет вручную.

Полученное при взвешивании массы семян основной культуры значение делят на количество семян и умножают на 1000. Результат определяют до 0,1, когда масса 1000 семян больше 100.

На массу семян большое влияние оказывает влажность. Поэтому массу 1000 семян надо выражать при кондиционной влажности. Ее рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{(100 - c) \times a}{100 - C}; \text{ где}$$

A – масса 1000 семян при кондиционной влажности;

a – масса 1000 семян при фактической влажности;

c – влажность семян фактическая, %;

C – кондиционная влажность семян, %.

2.2 Лабораторная работа №2(2часа).

Тема: «Морфобиологические характеристики и отличия различных видов зернобобовых культур по листьям, соцветиям, семенам и другим частям растений»

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

2.2.2 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.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Набор семян зернобобовых культур в чашечках, набор их плодов (бобов) в пакетах или чашечках.

2. Всходы основных зерновых бобовых культур, живые растения или гербарный материал.

3. Разборные доски, лупы, пинцеты.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Все зернобобовые растения относятся к семейству бобовые — *Fabaceae*. Они представлены большим числом видов, имеющих в строении много общего.

КОРЕНЬ стержневой, с хорошо развитыми боковыми корешками.

СТЕБЕЛЬ у одних культур прямостоячий, ветвистый (кормовые бобы, нут, соя, люпины), у других — полегающий (горох, чечевица) или склонный к полеганию (чина).

ЛИСТЬЯ сложные (перистые, тройчатые или пальчатые), у основания листьев некоторых видов имеются прилистники.

СОЦВЕТИЕ — кисть (соя, люпин), или цветки сидят на цветоносах в пазухах листьев по одному, два или три.

ЦВЕТКИ обоеполые, пятилепестковые, неправильные (мотылькового типа), с различной окраской венчика (от белой до розовато-красной).

ПЛОД - боб различной величины и формы. При созревании растрескивается на две продольные створки (за исключением нута, чечевицы и белого люпина).

СЕМЕНА различной величины, формы и окраски.

Определение зерновых бобовых по семенам

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..

Определение зерновых бобовых по листьям

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 удлинённые доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные.

Для определения зернобобовых по листьям можно воспользоваться таблицей 2.2.1

Таблица 2.2.1— Отличительные признаки листьев зерновых бобовых

Вид	Строение листьев	Форма листочков	Опушение листьев	Наличие усов
1	2	3	4	5
Горох посевной	парноперистые, с крупными прилистниками	яйцевидные, слабо овальные	голые	имеются
Горох полевой	парноперистые, на прилистнике красное пятно	-//-	-//-	-//-
Кормовые бобы	парноперистые, с небольшими зазубренными прилистниками	-//-		отсутствуют
Чечевица	парноперистые, с небольшими прилистниками	овальные, удлинённые	-//-	имеются
Чина	парноперистые, с небольшими прилистниками	ланцетные, реже удлинённо-овальные	-//-	-//-
Нут	непарноперистые	яйцевидные или обратно-яйцевидные, по краям зубчатые	густоопуш енные	отсутствуют

1	2	3	4	5
Фасоль обыкновенная	Тройчатые	Сердцевидно-треугольные, с вытянутым кончиком	Голые	Отсутствуют
Фасоль остролистная	Тройчатые	Более мелкие, сердцевидно-треугольные, заостряющиеся	Голые	Отсутствуют
Фасоль золотистая	Тройчатые	Очень мелкие, сердцевидно-треугольные	Голые	Отсутствуют
Фасоль многоцветковая	Тройчатые	Крупные, с менее заостренным концом	Голые	Отсутствуют
Соя	Тройчатые	Яйцевидные, овальные, реже удлинённые	Сильноопушенные	Отсутствуют
Люпин узколистый	Пальчатые	Удлиненно-линейные	Голые	Отсутствуют
Люпин желтый	Пальчатые	Удлиненно-обратнойцевидные	Сильноопушенные на нижней стороне	Отсутствуют
Люпин белый	Пальчатые	Обратнойцевидные	Опушенные на нижней стороне	Отсутствуют
Люпин многолетний	Пальчатые	Широколанцетовидные	Опушенные на нижней стороне	Отсутствуют

Определение зерновых бобовых по всходам

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 настоящие 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. Для определения зерновых бобовых по всходам можно воспользоваться приведенным ниже ключом.

Ключ для определения зерновых бобовых по всходам

I. СЕМЯДОЛИ ОСТАЮТСЯ В ПОЧВЕ

A. Первые настоящие листья перистые

1. Первый лист голый или слабоопушенный.

а.Листочки крупные, широкие, яйцевидные, обратнойцевидные или слабоовальные.

Прилистники мельче листочков, по краям зазубренные.....Faba vulgaris- кормовые бобы.

Прилистники значительно крупнее листочков, цельнокрайниеPisum sativum — горох посевной.

б.Листочки мелкие или очень узкие, удлинённо-овальные, ланцетные или почти линейные.

Стебелек слабочетырёхгранный, с узкими крыльями вдоль ребер.

Листочки ланцетные.....Lathyrus sativus - чина посевная.

Стебелек округлый гладкий. Листочки удлинённо-овальные ...
.....Lens culinaris — чечевица.

2.Первый лист сильноопушенный.

Листья непарноперистые, из 7-9 обратнойцевидных, зазубренных по краям листочков..... Cicer arietinum — нут.

Б.Первый настоящий лист простой.

Первые листья в количестве двух крупные, сердцевидные, почти голые или с редким опушением.....

.....Phaseolus multiflorus — фасоль многоцветковая.

II. СЕМЯДОЛИ ВЫНОСЯТСЯ НА ПОВЕРХНОСТЬ ПОЧВЫ

А.Первые настоящие листья пальчатые. Листочки пальчатого листа опушенные с обеих сторон, относительно широкие, удлинённо-обратнойцевидные, в количестве 5—7

.....Lupinus luteus — люпин желтый.

2.Листочки опушены с одной нижней стороны.

а.Листочки удлинённо-линейные.....

.....Lupinus angustifolius ~ люпин узколистый

б.Листочки обратнойцевидные

.....Lupinus albus — люпин белый

в. Листочки ланцетные, на конце заостренные.....

.....Lupinus polyphyllus — люпин многолетний

Б.Первые настоящие листья простые.

1.Первые листья голые или слабоопушенные.

а. Форма первых листьев сердцевидная, с выемкой в месте прикрепления к черешку, первые листья без воскового налета, слабоопушенные
Phaseolus vulgaris — фасоль обыкновенная.

б.Форма первых листьев яйцевидная, яйцевидно-ланцетная или почти ланцетная, с заостренной верхушкой.

Первые листья довольно широкие, яйцевидно-ланцетные, голые.....Phaseolus acutifolius — фасоль остролистная.

Первые листья узкие, почти ланцетные, слабоопушенные.

.....Phaseolus aureus — фасоль золотистая.

2.Первые листья сильноопушенные.

Первые листья крупные, яйцевидные, на верхушке округленные

.....Glucine hispida — соя.

Определение зерновых бобовых по плодам

Плоды зерновых бобовых называются бобами. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства зерновых бобовых растений плоды при

созревании растрескиваются на две продольные створки, которые часто при этом скручиваются, и семена разбрасываются.

Плоды различаются по величине, форме, опушению и другим признакам, которые приведены в таблице 2.2.2

Основные отличительные признаки семян, листьев, плодов гороха посевного, пелюшки, кормовых бобов, чины посевной, чечевицы, нута, люпина, сои, фасоли обыкновенной записать в рабочие тетради.

Таблица 2.2.2 — Отличительные признаки плодов зерновых бобовых

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
1	2	3	4	5
Горох посевной	Крупные, многосемянные	Прямые или серповидно-изогнутые, широкие	Соломенно-желтая	Голые
Горох посевной	Менее крупные, многосемянные	Прямые, менее широкие	Темно-окрашенные	Голые
Кормовые бобы	Крупные, многосемянные	Длинные, широкие	Черные или черно-бурые	Слабо-бархатистые
Чечевица	Небольшие, 1-2 – семянные	Ромбические, плоские или слабовыпуклые	Соломенно-желтые	Голые
Чина	Небольшие, 2-3 – семянные	Широкие, удлиненные, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Соломенно-желтые, реже темные	Голые
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Соломенно-желтые	Опушенные
Фасоль обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Цилиндрические или саблевидные	Соломенно-желтые	Голые
Фасоль остролистная	Небольшие, многосемянные	Плоскоцилиндрические с клювом	Соломенно-желтые	Голые
Фасоль золотистая	Длинные, многосемянные	Цилиндрические	Коричневые, почти черные	Голые
Соя	Небольшие, 3-4 – семянные	Широкие, сплюснутые, с выпуклым очертанием семенных гнезд	Коричневые, почти черные	Густоопушенные
Люпин узколистый	Небольшие, 4-7 – семянные	Прямые	Коричневые	Опушенные
Люпин желтый	Небольшие, 4-5 – семянные	Слегка изогнутые	Светло-коричневые	Густоопушенные

Люпин белый	Удлиненные, 4-8 – семянные	Прямые	Желто-бурые	Опушенные
Люпин многолетний	Мелкие, 8-10 – семянные	Изогнутые	Черные	Опушенные белыми волосками

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1(2часа).

Тема: «Расчет потенциальных (возможных ВУ), действительно-возможных (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

3.1.1 Задание для работы:

1.Расчитать 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.

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Для расчёта прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии, назначению и зоне возделывания необходимо:

1.Знать приход фотосинтетически активной радиации (ФАР) на единицу поверхности земли в конкретной географической точке. Подобную информацию можно получить на ближайшей метеорологической станции или воспользоваться справочными данными прихода суммарной ФАР (ккал/см²), приведенными в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 — Суммарная ФАР по Баражковой Е.П. и др.

Месяц	Ккал/см ²		
	Самара	Оренбург	Зап. Казахстан
Январь	1,2	1,2	1,5
Февраль	2,0	2,0	2,5
Март	4,3	4,4	4,6
Апрель	6,1	6,0	6,0
Май	7,5	7,8	8,2
Июнь	8,3	8,5	8,7
Июль	7,6	8,0	8,6
Август	6,4	6,9	7,4
Сентябрь	3,8	4,3	4,8
Октябрь	2,1	2,6	3,2
Ноябрь	1,1	1,4	1,7
Декабрь	0,8	1,1	1,4

2. 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. При расчете прихода фотосинтетически активной радиации за период вегетации с.-х. культур, различных по биологии и назначению для северной и северо-западной зон Оренбургской области следует

использовать показатели метеорологической станции г. Самара; для южной, юго-западной, центральной и восточной зон — показатели метеорологической станции г. Оренбург.

3. 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 (сорт) в тепле, можно найти в агрометеорологических справочниках или воспользоваться собственными наблюдениями за развитием сельскохозяйственных культур в данном хозяйстве в период производственной практики.

Ориентировочные (средне многолетние) даты начала и завершения вегетации основных полевых культур в центральной и восточной зонах Оренбургской области приведены в таблице 3.1.2

Таблица 3.1.2 — Примерные даты продолжительности вегетации основных полевых культур в Оренбургской области

Культуры	Центральная зона		Восточная зона	
	начало	конец	начало	конец
Озимая рожь, осенняя вегетация	20/8	10/10		
весенне-летняя вегетация	20/4	20/7		
Озимая пшеница осен. весен.	20/8 25/4	5/10 25/7-1/8		
Яровая пшеница	2-5/5	1-5/8	20-25/5	15-23/8
Ячмень	30/4-2/5	25/7-1/8	20-25/5	15-25/8
Овес	30/4-2/5	5-10/8	-	-
Просо	1/6	20/8	5/6	25/8
Горох	1-3/5	20-25/7	-	-
Гречиха	1/6	20-25/8	-	
Кукуруза на силос	25/5	25/8	1/6	30/8
Кукуруза на зерно	25/5	10/9	-	-
Подсолнечник на силос	7-10/5	25/7-1/8	7-10/5	1/8
Подсолнечник на маслосемена	5-7/5	15/9	-	-
Рапс на зеленый корм	1/5	16/6		
Рапс на семена	1/5	15/7		
Однолетние травы (суданская трава на сено) 2 укоса	1/6	5/9	5/6	1/9
Суданская трава на семена	1/6	20/9		
Люцерна на сено	25/4	5-8/10		
Люцерна на семена	25/4	20/8		
Кормовая свекла	10/5	10/10		
Картофель	1/6	10/9		

Для южной и юго-западной зон Оренбургской области даты начала и завершения вегетации должны быть отмечены на 5-7 дней раньше по сравнению с центральной зоной, а для северной зоны - на 7-10 дней позднее.

Зная приход фотосинтетически активной радиации (ФАР) на единицу поверхности земли в конкретной географической точке, определив принадлежность конкретного района возделывания культуры к той или иной зоне (по уровню прихода солнечной радиации) и установив фактическую продолжительность периода вегетации конкретной культуры или

сорта в конкретном районе возделывания, следует приступить непосредственно к расчету прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР), которую зеленые листья возшедших растений способны использовать на формирование урожая. Расчет ведется на основе суммирования прихода фотосинтетически активной солнечной радиации на конкретную территорию за отдельные месяцы. Если растения вступают в вегетацию и завершают её не с начала месяца, то количество солнечной энергии за весь этот месяц делится на число дней в месяце (30 или 31) и умножается на число дней вегетации культуры в этом месяце.

ПРИМЕР: Яровая пшеница, центральная зона Оренбургской области, фаза полных всходов отмечена 3 мая, вегетация завершилась 5 августа.

ПОРЯДОК РАССУЖДЕНИЙ И РАСЧЁТА: Пшеница возшла 3 мая - тогда количество энергии за май (по Оренбургу — 7,8 ккал/см²) делим на 31 (число дней в мае) и умножаем на 29 (исключили первые два дня мая, когда еще не было всходов). Аналогично ведется расчет по последнему месяцу вегетации: если вегетация завершается 5 августа, то 6,9 (количество ФАР за август) делится на 31 (число дней в августе) и умножается на 5 (число дней вегетации в августе).

Общий расчет энергии ФАР будет выглядеть следующим образом:

$$Q_{\text{ФАР}} = \frac{7,8}{31} \cdot 29 + 8,5 + 8,0 \cdot \frac{6,9}{31} \cdot 5 = 24,9 \text{ ккал / см}^2$$

май июнь июль август

Это приход ФАР в ккал на 1 см² поверхности земли, занятой растениями. При переводе прихода ФАР на 1 га посева сельскохозяйственной культуры принимаем: 1 м² = 10000 см², 1 га = 10000 м² или 10⁸ см².

В нашем случае Q_{фар}, приходящаяся на 1 га = 24,9 × 10⁸ ккал/га.

Учитывая сравнительно невысокий уровень культуры земледелия в Оренбургской области и наличие лимитирующего фактора (недостаток влаги), для расчёта нужно принять возможный коэффициент использования ФАР (K_{ФАР}) равный одному проценту.

Тогда возможный урожай (ВУ) можно определить делением количества энергии (Q_{ФАР}), пришедшей за период вегетации конкретной культуры, на калорийность биомассы этой же культуры с учетом K_{ФАР} по формуле:

$$ВУ = \frac{Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^2 \times КБ \times 10^2}$$

где ВУ — возможный урожай абсолютно сухой биомассы, ц/га;

Q_{ФАР}- приход ФАР за вегетацию, ккал/га;

K_{ФАР} — коэффициент использования ФАР, %;

10² - для перевода K_{ФАР} в абсолютные величины;

10² - для расчета урожая в ц/га;

КБ — калорийность биомассы, ккал/кг.

В нашем примере:

$$ВУ_{\text{пшеницы}} = \frac{24,9 \cdot 10^8 \text{ ккал} \cdot 1}{10^2 \cdot 4500 \cdot 10^2} = 55,3 \text{ ц / га} \text{ абсолютной сухой биомассы.}$$

Показатель калорийности культуры зависит от активности биохимических процессов, протекающих в тканях растений и способности культур накапливать разные формы запасных питательных веществ (углеводы, белки, жиры), отличных по энергетической ёмкости. Следовательно, калорийность биомассы различных сельскохозяйственных культур различна. Для определения калорийности биомассы конкретной сельскохозяйственной культуры можно воспользоваться специальным устройством, предназначенным для сжигания растительных образцов и учёта выделенной при этом тепловой энергии - калориметром, или обратиться к справочникам (таблица 14)

Рассчитанная по формуле биомасса включает все части растений - зерно, солому, корни и др. Для определения же возможного урожая зерна (или другой основной продукции - клубней, корнеплодов, сена, зелёной массы и т.д.) при стандартной влажности необходимо поэтапно исключить из общего урожая биомассы «лишние» части, а выделенное таким образом зерно (или другую основную продукцию) привести к стандартной влажности. Показатели соотношения зерна и соломы (основной и побочной продукции), а также корнеобеспеченность культуры можно взять из своих собственных наблюдений и учётов, проведенных в период производственной практики или воспользоваться справочной информацией (таблица 3.1.3).

Таблица 3.1.3 - Ориентировочные коэффициенты для расчета урожайности полевых культур

Культура	Калорийность культуры в целом, ккал	Соотношение основной и побочной продукции	Сумма основной и побочной продукции	Коэффициент основной продукции		Коэффициент водопотребления	Корнеобеспеченность, %
				на абс. сухую массу	на массу при станд. влажн.		
Озимая рожь	4400	1:1,5	2,5	0,400	0,465	450	20
Озимая пшеница	4450	1:1,5	2,5	0,400	0,465	500	17
Яровая пшеница	4500	1:1,3	2,3	0,435	0,506	525	1.5
Овес	4400	1:1.3	2,3	0,435	0,506	600	17
Яровой ячмень	4420	1:1,1	2,1	0,476	0,553	500	11
Просо	4600	1:1,5	2,5	0,400	0,460	350	18
Гречиха	4520	1:1,5	2,5	0,400	0,460	600	13
Горох	4710	1:0,9	1,9	0,526	0,626	700	13
Нут	4710	1:1,2	2,2	0,455	0,541	350	13
Кукуруза на зерно	4100	1:1,4	2,4	0,417	0,461	300	20
Кукуруза на силос	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	95	20
Подсолнечник на маслоссемена	4450	1:1,5	2,5	0,400	0.444	570	18
Рапс на маслосемена	4450	1:1	2,0	0,500	0.574	600	11
Рапс и зеленый корм	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	330	11
Картофель	4300	1:0,5	1,5	0,667	3,330	400	13
Сахарная свекла	4230	1:1	2,0	0,500	2,000	300	15
Однолетние травы (суданская трава)	3900	1:0	1,0	1,0	1,200	280	20

В НАШЕМ ПРИМЕРЕ: прежде всего рассчитываем ВУ корней. Корнеобеспеченность у яровой пшеницы не превышает 15%, т.е. возможная урожайность корней составит 8,3 ц/га (15% от 55,3 ц/га). Урожайность только надземной биомассы (зерно, солома) тогда будет равна: $55,3 - 8,3 = 47,0$ ц/га.

Отношение основной продукции к побочной у пшеницы 1:1,3., в этом случае ВУ абсолютно сухого зерна составит $47,0 : 2,3 = 20,4$ ц/га.

Далее следует рассчитать ВУ основной продукции с учетом стандартной влажности (которая равна по зерновым культурам 14%, подсолнечнику - 12%, травам на сено - 17%, силосным — 70%, картофелю – 75%) по формуле:

$$Y = \frac{A}{100 - C} \times 100,$$

где Y – урожайность основной продукции при стандартной влажности, ц/га;

A — урожайность абсолютно сухой основной продукции, ц/га;

C – стандартная влажность основной продукции, %.

В НАШЕМ СЛУЧАЕ :

$$Y = \frac{20,4}{100 - 14} \times 100 = 23,7 \text{ ц/га}.$$

Расчет возможной урожайности абсолютно сухой и при стандартной влажности основной продукции можно упростить, воспользовавшись переводными коэффициентами $K_{\text{хоз}}$, приведенными в таблице 1.

Так, для яровой пшеницы урожай абсолютно сухого зерна составит 0,435% от суммарного урожая абсолютно сухой надземной биомассы: $47,0 \times 0,435 = 20,4$ ц/га, а при пересчете на стандартную влажность зерна - $47,0 \times 0,506 = 23,7$ ц/га.

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. Расчет следует проводить по формуле:

$$ДВУ = \frac{[ПВ + (ОВ \cdot K)] \times 100}{KB}, \text{ где}$$

где: ДВУ — действительно возможный урожай, ц/га;

ПВ — запас продуктивной влаги в почве к посеву, мм;

ОВ — осадки вегетационного периода, мм;

K — коэффициент полезности осадков;

100 - переводной коэффициент из мм в ц;

KB — коэффициент водопотребления.

Данные по запасам продуктивной влаги в почве к посеву следует использовать из собственных наблюдений и определений в период производственной практики или воспользоваться справочной информацией из таблицы 3.1.4.

Таблица 3.1.4 — Среднемноголетние запасы продуктивной влаги в почве (мм) к посеву различных групп сельскохозяйственных культур по районам Оренбургской области

Районы	Ранние зерновые	Поздние (кукуруза, просо, бахчевые)	Озимые
Пономаревский	199	165	107
Октябрьский	177	166	120
Шарлыкский	176	160	87
Бугурусланский	118	116	90
Бузулукский	126	118	82
Оренбургский	151	133	95
Саракташский	152	132	75
Сорочинский	117	100	63
Кувандыкский	156	119	98

Первомайский	129	126	77
Илекский	126	107	85
Домбаровский	100	92	51
Беляевский	101	95	71

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.

Сумму осадков за период вегетации следует определять, опираясь на результаты собственных наблюдений в период производственной практики или воспользоваться справочной информацией из таблицы 3.1.5.

. Таблица 3.1.5 – Среднегодовое количество атмосферных осадков в теплый период года (подекадно) по районам Оренбургской области, мм

Районы	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Абдулинский	8	9	9	15	15	15	15	15	19	19	18	18	15	15	14	14	14	15
Шарлыкский	8	8	9	13	13	13	13	14	17	17	17	17	15	15	14	14	14	14
Бузулукский	7	8	8	12	12	13	13	13	16	16	16	15	и	12	12	11	12	12
Сорочинский	8	8	8	13	13	14	13	15	16	16	15	15	11	12	12	12	12	12
Октябрьский	10	11	11	14	14	13	12	12	15	15	18	16	13	8	11	12	13	13
Тюльганский	12	13	13	16	16	15	13	14	19	19	18	13	13	14	15	15	15	16
Оренбургский	8	8	9	12	14	15	13	13	14	14	14	13	12	11	11	10	11	11
Беляевский	7	8	8	13	13	12	12	13	15	15	14	10	10	11	11	10	10	11
Первомайский	7	7	8	11	11	10	10	10	12	12	11	11	10	10	10	10	8	9
Илекский	9	10	10	13	13	13	12	12	14	14	14	14	10	11	10	9	10	10
Соль-Илецкий	7	8	8	11	11	12	13	13	12	12	12	12	11	11	11	8	9	9
Акбулакский	6	6	7	9	9	10	11	12	12	12	12	12	9	9	9	9	9	10
Кувандыкский	11	12	12	15	15	14	13	13	16	16	15	15	11	11	12	12	12	13
Домбаровский	5	6	6	11	10	10	9	10	19	19	13	12	11	11	11	7	7	18
Айдырля	7	8	8	13	14	14	16	16	19	19	19	19	13	12	12	10	10	10
Светлинский	6	7	11	12	12	12	11	11	15	15	15	14	13	13	13	8	9	9

При этом, если посев проводится не в начале декады, а, как в нашем примере, 26 апреля, тогда выпавшие осадки за всю 3 декаду (9 мм по данным Оренбургской метеостанции) делятся на 10 (число дней в декаде) и умножаются на число дней вегетации культуры в этой декаде ($9 : 10 \times 5 = 4,5$ мм).

Аналогично ведется расчет осадков и в последнюю декаду вегетации с 1 по 5 августа ($12 : 10 \times 5 = 6$ мм).

Сумма осадков за вегетацию яровой пшеницы в НАШЕМ СЛУЧАЕ составит:

$$4,5 + 41 + 39 + 41 + 6 \text{ мм} = 131,5 \text{ мм.}$$

апрель май июнь июль август

Коэффициент полезности летних осадков в северной зоне области следует считать равным — 0,6, в центральной и западной — 0,5, в южной и восточной — 0,45.

Коэффициент водопотребления культуры следует взять из таблицы 14 лабораторной работы №7.

Для яровой пшеницы в условиях Оренбургского района действительно-возможный урожай абсолютно сухой биомассы в нашем примере будет равен:

$$ДВУ = \frac{[151 \cdot (131,5 \cdot 0,5)] \times 100}{525} = \frac{(151 + 65,7) \times 100}{525} = 41,3 \text{ ц / га}$$

ДВУ сухого зерна составит $41,3 \times 0,435 = 17,9$ ц/га.

ДВУ зерна при стандартной влажности $41,3 \times 0,506 = 20,9$ ц/га.

3.1.3 Результаты и выводы:

1. По приведённой схеме каждым студентом рассчитывается приход ФАР за период вегетации включенных в задание культур в конкретной зоне возделывания.

2. По приведённой выше методике студенты рассчитывают ВУ и ДВУ для «своих» культур в конкретной зоне возделывания, в соответствии с заданиями, полученными на первом занятии.

Лучше всего брать культуры разного назначения и с разной продолжительностью вегетации, например озимые, яровую пшеницу, просо или ячмень, подсолнечник, кормовые и т.д. или целиком севообороты. Обмениваются информацией и обсуждают её в процессе дискуссии.

Результаты следует занести в таблицу в таблицу 3.1.6 и 3.1.7.

Таблица 3.1.6 — Возможный урожай основных полевых культур Оренбургской области по приходу ФАР

Культуры	Даты вегетации	Приход Q _{ФАР} за вегетацию, ккал/га	K _{ФАР} , %	ВУ, ц/га			Примечание
				абс. сухой биомас	основной продукции		
					абсолютно сухой	при ст. влажности	

Таблица 3.1.7 — Действительно-возможный урожай основных полевых культур Оренбургской области по влагообеспеченности посевов

Культуры	Даты вегетации	Сумма осадков за вегетацию	Коэфф. полезн. осадков	ДВУ, ц/га			Коэффициент водопотребле- ния
				абс. сухой биомас	основной продукции		
					абсолютно сухой	при ст. влажности	

3.2 Практическое занятие №2(2 часа).

Тема: «Определение фитометрических показателей посевов полевых культур заданной продуктивности»

3.2.1 Задание для работы:

1. Определить максимальную и среднюю площадь листьев различных полевых культур в конкретных условиях возделывания.

2. Рассчитать фотосинтетический потенциал посева (ФП) под различные уровни урожайности.

3. Определить чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) в посевах заданной продуктивности.

3.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Как известно, основными фитометрическими показателями посева являются:

- площадь листовой поверхности (ЛП);
- фотосинтетический потенциал (ФП);
- чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).

Для максимального использования ФАР одним из основных условий является создание оптимальной листовой поверхности (ассимиляционной). В листьях в процессе фотосинтеза идет образование органических веществ, откуда они затем поступают в другие органы. Поэтому отклонение размеров ЛП от оптимальных приводит к недобору урожая или снижению его полезной части (зерна, клубнеплодов и т.д.).

По данным А.А. Ничипоровича, оптимальные размеры ЛП для большинства зерновых культур составляют 40-50 тыс. м²/га (индекс листовой поверхности равен 4—5).

Для характеристики продолжительности работы ЛП используют показатель - ФП посева, который выражается в млн. м²/га×дней и показывает суммарную величину ЛП за вегетационный период культуры.

ФП определяется по формуле:

$$\Phi П = Л_{ср} \cdot T,$$

где Л_{ср} — средняя площадь листьев, тыс.м²/га;

T — продолжительность вегетационного периода, дней.

$$\Phi П = \frac{0,1 \cdot У_{ДВУ}}{Л_{ФП}} \text{ млн.м}^2 / \text{га} \cdot \text{дней},$$

где У_{ДВУ} – урожайность основной продукции по лимитирующему фактору (ДВУ) при стандартной влажности, ц/га,

Л_{ФП} - масса зерна или другой основной продукции на 1 тыс. ед. ФП, 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 сухой биомассы. В хороших посевах 1 м² листовой поверхности усваивает за световой день около 10—25 г углекислоты и, за вычетом затрат на дыхание, образует 5— 12 г сухой биомассы.

По рассчитанной в предыдущей лабораторной работе величине ДВУ по влагообеспеченности посевов определение основных фотометрических показателей посева следует вести в следующей последовательности (результаты расчётов занести в таблицу 2):

1.Принять для расчета, что 1 тыс. единиц ФП формирует по каждой культуре определённое количество основной продукции (Л_{ФП}, кг). Эти данные можно использовать из результатов своих собственных наблюдений и определений в период производственной практики или воспользоваться справочной информацией из табл. 3.2.1.

. Таблица 3.2.1 - Масса зерна или другой основной продукции, формируемая 1000 единиц ФП (Л_{ФП}, кг)

Культура	Масса зерна и др. основной продукции на 1 тыс. ед. ФП, кг
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	5,5 – 6,5
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

2. Определить величину ФП, необходимого для формирования действительно возможного урожая по влагообеспеченности посевов.

НАПРИМЕР, КАК В НАШЕМ СЛУЧАЕ для яровой пшеницы:

$$\Phi П = \frac{0,1 \cdot 20,5}{1,8} = 1,14 \text{ млн. м}^2 / \text{га} \cdot \text{дней}$$

3. По величине ФП вычислить среднюю за вегетацию площадь листьев (Л ср.) по формуле:

$$Л_{ср} = \frac{\Phi П \cdot 1000}{T} \text{ тыс. м}^2 / \text{га},$$

где Т - продолжительность вегетационного периода (дней), определяемая по датам появления всходов и завершения вегетации. Можно использовать результаты своих собственных наблюдений и учётов в период производственной практики или воспользоваться справочными данными из таблицы 35.2.

$$Л_{ср} = \frac{1,14 \cdot 1000}{92} = 12,4 \text{ тыс. м}^2 / \text{га}. \text{ (в нашем случае).}$$

4. У зерновых культур в фазу колошения-цветения, у картофеля - в фазу бутонизации-цветения, у кукурузы — выметывания-цветения площадь листьев достигает максимальной величины, которая в 1,8—2,5 раза больше среднего значения. Поэтому по среднему размеру листовой поверхности можно определить максимальную величину:

$$Л_{\text{max}} = 12,4 \cdot 1,8 = 22,3 \text{ тыс. м}^2 / \text{га}.$$

5. Рассчитать ЧПФ по формуле:

$$\text{ЧПФ} = \frac{У_{\text{биол.}}}{\Phi П \cdot 10} = \text{г} / \text{м}^2 \cdot \text{сутки},$$

где $У_{\text{биол.}}$ — урожай абсолютно сухой надземной массы (зерно, солома),

$$У_{\text{биол.}} = 20,5 \cdot 2,3 = 46,7.$$

$$\text{ЧПФ} = \frac{46,7}{1,14 \cdot 10} = 4,08 / \text{м}^2 \cdot \text{сутки}.$$

Всякий метод имеет свои недостатки и не может со стопроцентной вероятностью определить точные параметры будущего урожая. Поэтому при программировании урожайности непременно осуществляется коррекция принятых технологий. По площади листовой поверхности, определенной по фазам развития растений, определяют величину фотосинтетического потенциала посева и в случае необходимости вносят поправки, направленные на то, чтобы величина ФП соответствовала ранее рассчитанным размерам.

Для этого строят графическую зависимость $L = \int(T)$. По оси абсцисс откладывают продолжительность вегетационного периода, по оси ординат — площадь листьев. Например, для зерновых культур в фазу цветения на графике отмечают максимальное значение площади листовой поверхности ($L_{\text{макс}}$), а в фазы выхода в трубку и молочной спелости зерна — средние значения ($L_{\text{ср}}$). Отмеченные точки соединяют плавной кривой, которая дает возможность в любое время определить площадь листьев и ФП посева, сравнить их с фактическими значениями и в случае необходимости внести

3.2.3 Результаты и выводы:

1. Результаты определения основных фитометрических показателей посева заносят в таблицу 3.2.2

Таблица 3.2.2 — Основные фитометрические показатели посева

№	Показатели	Культура		
		озимая рожь	ячмень	кукуруза на силос
1	Действительно возможный урожай (по влагообеспеченности), $U_{\text{дву}}$, ц/га.			
2	Выход основной продукции на 1 тыс. единиц ФП, А, кг			
3	Фитосинтетический потенциал посева, ФП, млн. $\text{м}^2/\text{га}$ ' дней			
4	Средняя площадь листьев, $L_{\text{ср}}$, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$			
5	Максимальная площадь листьев, $L_{\text{макс}}$, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$			
6	Чистая продуктивность фотосинтеза, ЧПФ, $\text{г}/\text{м}^2$ сутки			

3.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

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.

3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

В ходе лабораторной работы следует определить биологическую продуктивность «своей» культуры при разном сочетании элементов структуры и «подобрать» их оптимальное сочетание под действительно-возможный урожай.

Основными элементами, из которых складывается биологическая продуктивность (Y биол., ц/га) например зерновых культур, являются число растений на 1 м^2 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).

Биологическая урожайность с учётом приведенных элементов структуры может быть определена по формуле:

$$Y_{\text{биол.}} = \frac{Ч \cdot Пр \cdot З \cdot А}{10^4},$$

где 10^4 — для перевода урожая в ц/га.

Итак, урожай формируется за счет всех показателей структуры. Изменчивость их зависит от ряда факторов. Формирование отдельных показателей определяется условиями, складывающимися на тех или иных этапах органогенеза. Поэтому возможна компенсация продуктивности за счет любого производного показателя. Например, при небольшой норме высева и благоприятных условиях в фазу кущения часто возрастает продуктивная кустистость. В другом случае хорошие условия от кущения до колошения создают предпосылки для увеличения озернённости колоса, а в период налива зерна — роста его массы. В разные годы и даже в один год на разных участках слагаемые урожая могут изменяться значительно. В засушливом Оренбуржье чаще и значительно всего варьирует крупность зерна.

Рассмотрим, как может складываться продуктивность посевов при одинаковом числе растений на 1 м^2 к уборке (250 штук на кв.м).

Если первая половина вегетации на интенсивном фоне складывалась благоприятно, возрастает озерненность колоса (в колосе может формироваться 15—17 колосков с 2-3 зернами), повышается кустистость при среднем наливе. Тогда:

$$Y_p = \frac{250 \cdot 1,2 \cdot 32 \cdot 35}{10^4} = 33,9 \text{ ц / га}$$

При менее благоприятных условиях в мае—июне снижаются кустистость и число зерен в колосе:

$$Y_p = \frac{250 \cdot 1,1 \cdot 22 \cdot 45}{10^4} = 27,2 \text{ ц / га}$$

Улучшение условий в фазу налива может поправить продуктивность за счет крупности зерна:

$$Y_p = \frac{250 \cdot 1,1 \cdot 22 \cdot 40}{10^4} = 24,2 \text{ ц / га}$$

И, наконец, при сочетании отрицательных условий в разные фазы вегетации:

$$Y_p = \frac{250 \cdot 1 \cdot 16 \cdot 30}{10^4} = 12,0 \text{ ц / га}$$

Обобщая эти примеры, можно сделать вывод, что уровень урожайности определяется числом продуктивных стеблей и продуктивностью одного колоса.

Знание этих показателей помогает агрономам не только определить биологический урожай, но и, учитывая их взаимосвязь, при необходимости попытаться внести коррективы при его формировании. Рассмотрим, как изменяется продуктивность 1 колоса в наших примерах.

При урожайности 33,9 ц она равнялась $32 \cdot 35 = 1,1$ г (колос.)
 При урожайности 21,4 ц она равнялась $22 \cdot 35 = 0,77$ г (колос.)
 При урожайности 24,2 ц она равнялась $32 \cdot 40 = 0,88$ г (колос.)
 При урожайности 12,0 ц она равнялась $16 \cdot 30 = 0,48$ г (колос.)

Но это при одном и том же числе сохранившихся растений к уборке на единице площади. В свою очередь последний показатель зависит от нормы высева, полевой всхожести семян и сохранности растений к уборке.

Научно-исследовательскими учреждениями Оренбургской области для каждой почвенно-климатической зоны установлены величины оптимальной густоты стояния полевых культур и в соответствии с этим рекомендованы примерные количественные нормы высева их семян (таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1 — Примерные нормы высева зерновых культур по зонам области, млн. семян на га

Зоны	Озимая рожь	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Ячмень	Овес	Просо
Северная	4,5-5,0	5,0-5,2	5,0-5,5	4,2-4,5	4,2-4,5	3,5-3,8
Западная	4,3-4,5	4,5-5,0	3,5-4,5	3,5-4,5	4,0-4,2	3,2-3,5
Юго-западная	4,3-4,5	4,5-5,0	3,5-4,0	3,5-3,8	3,5-3,8	3,0-3,5
Центральная	4,2-4,8	4,2-4,8	4,0-4,5	4,0-4,3	3,5-4,0	3,0-3,5
Южная	-	-	3,0-3,5	3,0-3,5	3,0-3,5	2,5-3,0
Восточная	-	-	3,0-3,5	3,0-3,5	3,0-3,5	2,5-3,0

Выбор верхнего предела количественной нормы высева семян в нашей зоне (зона сухих степей) определяется запасами продуктивной влаги в почве перед посевом.

М.С. Савицкий предлагает определять густоту продуктивных стеблей к уборке на программируемый урожай, исходя из формулы:

$$Y = \frac{C \cdot B}{10}, \text{ц/га},$$

где Y — действительно-возможная урожайность по лимитирующему (в нашем случае по влагообеспеченности) фактору, ц/га;

C — густота продуктивных растений или продуктивных стеблей, штук на 1 кв.м;

B — средняя продуктивность одного растения или колоса, г;

10 - коэффициент перевода в ц/га.

ДЛЯ НАШЕГО ПРИМЕРА: Если принять, что средняя продуктивность колоса яровой пшеницы в условиях Оренбургской области составляет 0,8 г, то для получения ДВУ по влагообеспеченности 20,9 ц/га к уборке в посеве необходимо сохранить следующее число продуктивных колосьев на 1 м²:

$$C = \frac{Y \times 10}{B} = \frac{209 \times 10}{0,8} = 261 \text{шт./м}^2$$

Но для того, чтобы к уборке сохранилось именно такое число колосьев (но ни в коем случае не меньшее), число высеянных всхожих зерен должно быть несколько большим, так как в полевых условиях не все семена всходят. Кроме этого, часть растений к уборке погибает, а продуктивная кустистость у яровой пшеницы редко бывает больше единицы (т.е. не сможет компенсировать потерянные колосья в связи с гибелью некоторых растений). Поэтому для выхода на оптимальное количество растений к уборке, которое сможет обеспечить формирование расчетной урожайности, следует учитывать общую выживаемость семян и растений, сложившуюся в конкретной зоне возделывания при существующих технологиях возделывания. Под общей выживаемостью семян и растений понимают выраженное в

процентах отношение числа растений сохранившихся к уборке к числу высеянных всхожих семян.

Полевая всхожесть семян основных полевых культур, под которой понимают выраженное в процентах отношение числа нормально взошедших растений к числу высеянных всхожих семян, в засушливых условиях Оренбургской области колеблется от 69 до 90%.

Она зависит не только от климатических условий, но и от приемов возделывания, технологии посева, подготовки семян к посеву и т.д. (таблица 3.3.2).

Таблица 3.3.2 — Полевая всхожесть и общая выживаемость полевых культур по данным ГСУ Оренбургской области, %

Культура	Полевая всхожесть	Общая выживаемость
Озимая рожь	57-70	49-60
Озимая пшеница	69-75	46-70
Яровая пшеница	80-87	78-82
Ячмень	70-75	68-70
Овес		62-67
Просо	78-92	49-64

Сохранность растений к уборке (выраженное в процентах отношение числа растений сохранившихся к уборке к числу нормально взошедших растений) определяется уровнем условий возделывания, нормой высева, складывающимися погодными условиями, фитосанитарным состоянием поля, а у пропашных культур ещё и качеством междурядных обработок. Общая выживаемость семян и растений основных полевых культур в Оренбургской области, с учетом полевой всхожести и сохранности растений, изменяется от 54 до 80% (таблица 3.3.2).

Количественная норма высева семян яровой пшеницы В НАШЕМ СЛУЧАЕ, под расчетное число продуктивных стеблей (колосьев) 261 штук/кв.м., при общей выживаемости семян и растений 65% составит 401 штук/кв.м или 4,00 млн.штук/кв.м (увеличивается на 20%).

Весовая норма высева семян, под рассчитанное выше число продуктивных растений (или стеблей при продуктивной кустистости яровой пшеницы равной единице), с учётом общей выживаемости семян и растений будет определяться по формуле:

$$НВ = \frac{Ч \cdot А \cdot 100}{В_{общ.} \cdot ПГ}, \text{ кг / га},$$

где Ч (С – в формуле М.С.Савицкого)- количество продуктивных растений (стеблей) при уборке урожая, штук

А — масса 1000 зерен, г;

В — общая выживаемость семян и растений, %;

ПГ — посевная годность семян, %.

Под посевной годностью понимают процент чистых и одновременно всхожих семян в анализируемой пробе или партии семян. Посевная годность определяется по формуле:

$$ПГ = \frac{А \cdot В}{100};$$

где: ПГ - посевная годность, %;

А — чистота семян, %;

В — всхожесть семян, %.

Посевную годность выражают в целых числах. Ее необходимо знать для внесения поправки в весовую норму высева применительно к данному семенному материалу (таблица 3.3.3).

Таблица 3.3.3 –Посевные качества семян некоторых полевых культур

Категория семян	Сортовая чистота, %, не менее	Поражение посева головней, %, не более	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Всхожесть, %, не менее
				всего	в т.ч. сорных	
Овес, ячмень						
ОС	99,7	0	99,0	8	3	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	92
РСт	95,0	0,5	97,0	300	70	87
Пшеница и полба						
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	92
РС	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	92
РСт	95,0	0,5/0,3	97,0	200	70	87
Просо						
ОС	99,8	0	99,0	16	10	92
ЭС	99,8	0	98,5	30	20	92
РС	99,5	0,1	98,0	150	100	92
РСт	98,0	0,3	97,0	200	150	85

В НАШЕМ ПРИМЕРЕ весовая норма высева составит:

$$HB_{\text{вес.}} = \frac{4,0 \cdot 35 \cdot 100}{94} = 149 \text{ кг / га}$$

Если использовать расчетную формулу, приведенную по совокупности показателей, то получим:

$$HB = \frac{261 \cdot 35 \cdot 100}{65 \cdot 94} = 149 \text{ кг / га}$$

Определив величину действительно возможного урожая с учетом лимитирующего фактора, можно рассчитать необходимые нормы удобрений, обеспечивающие получение программируемого урожая. 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 урожая, окупаемости 1 кг NPK урожаем.

Расчет норм удобрений следует проводить по двум культурам (желательно брать культуры, относящиеся к разным группам, например, озимые и яровые, ранние и поздние, зерновые и пропашные и т.д.).

Для облегчения расчёта можно воспользоваться порядком, предложенным в таблице 3.3.6:

1. В 1 строку выписывают ДВУ культуры при стандартной влажности.

2.Вынос питательных веществ (NPK) на 1 т основной продукции с соответствующим количеством побочной приведен в таблице 3.3.4

Таблица 3.3.4 - Расход макроэлементов полевыми культурами (обобщенные данные)

Культура	Основная продукция	Расход на 1 т основной продукции с учетом побочной, кг.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
ЗЕРНОВЫЕ	зерно	30	11	25
Пшеница озимая	-"	40	10	20
Пшеница яровая	-"	28	13	27
Рожь озимая	-"	30	10	20
Ячмень	-"	32	14	27
Овес	"	30	10	31
Кукуруза	-"	33	10	33
Просо	-"	30	15	39
Гречиха	-"			
ЗЕРНОБОБОВЫЕ	зерно	66	15	20
Горох	-"	62	13	16
Вика	-"	68	19	47
Люпин		66	18	52
Бобы кормовые				
ПРЯДИЛЬНЫЕ И МАСЛИЧНЫЕ	волокно	80	40	70
Лен-долгунец	солома	14	7	12
Лен-долгунец	стебли	20	6	10
Конопля	семена	60	26	186
Подсолнечник	-"	49	23	30
Рапс озимый	-"	50	35	90
Рапс яровой	-"			
КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ				
Картофель ранний	-"	5	2	1
Картофель поздний	клубни	6	2	9
Свекла сахарная технич.	корнеплоды	6	2	8
Свекла сахарная кормов.	-"	9	4	14
Свекла кормовая	-"	4	1	7
Морковь кормовая	-"	4	2	7
Брюква	-"	6	3	8
Турнепс	-"	5	2	6
ОВОЩНЫЕ				
Капуста белокоч., ранняя	кочаны	3	1	4
Капуста поздняя	-"	4	1	5
Лук-репка	луковицы	3	1	4
Лук-перо	зел. лист	3	9	2
Огурцы	плоды	3	2	5
Помидоры	-"	4	2	5
Салат	листья	3	!	4
Морковь столовая	корнеплоды	3	1	5
Свекла столовая	-"	5	2	4
ТРАВЫ				
Эспарцет	сено	25	5	13
Тимофеевка	-"	16	7,5	22
Клевер	-"	20	6	15

Люцерна	-"	26	7	15
Вика	-"	23	6	11
Вика-овес	.."	10	5	20
Клевер-тимофеевка	-"	18	6	18
Естественные сенокосы	-"	27	13	45
СИЛОСНЫЕ				
Кукуруза на силос	зелен. Масса	2,6	1,3	4,3
Подсолнечник на силос	-"	2,9	1,0	6,0
Вика-овес на зел. корм	-"	3,3	1,5	4,5
Оз. рожь на зел. корм	-"	3,0	2,5	5,0
Горох, вика	-"	6,5	1,6	5,0
Рапс	.."	5,0	1,0	2,0
Культ. пастбища	-"	3,0	1,2	5,0
Арбуз	-"	3,1	1,5	4,0

Примечание: у бобовых культур расход азота (N) распределяется следующим образом: 35% — поглощено из почвы, 65% — из воздуха за счет азотификации.

3. В строке 3 таблицы 3 вынос элементов питания с урожаем определяется путем умножения ДВУ на вынос элементов с единицей урожая.

4.Содержание элементов питания в почве (строка 4) берется из таблицы 3.3.5

Таблица 3.3.5— Характеристика почв Оренбургской области

Зона, район	Тип, подтип почв и механический состав	Содержание гумуса, %, N	Содержание питательных веществ, мг на 100 г почвы	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4	5
Северная зона				
Северный	Черноземы типичные тучные и среднегумусные тяжелосуглинистые	7,0	2,3	2,3
Пономаревский	Черноземы типичные тучные и среднегумусные тяжелосуглинистые	5,2	1,9	2,4
Шарлыкский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	5,9	1,3	2,7
Западная зона				
Бузулукский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	4,4	1,9	2,3
Сорочинский (южная часть)	Чернозем южный среднесуглинистый	3,6	2,0	2,3
Новосергиевский (северная часть)	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	3,9	2,0	2,7
Александровский, Грачевский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	5,3	1,7	2,6
Центральная зона				
Оренбургский (южная часть)	Чернозем южный среднесуглинистый	3,4	1,4	3,0
Октябрьский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	4,0	1,4	2,9

Беляевский	Чернозем южный средне- и легкосуглинистый	3,0	1,9	36
Кувандыкский	Чернозем южный среднесуглинистый	4,6	1,4	34
Юго-западная зона				
Первомайский	Темно-каштановые тяжелосуглинистые	3,8	2,3	36
Ташлинский	Чернозем южный тяжело- и среднесуглинистый	4,3	2,1	32
Илекский	Чернозем южный средне- и легкосуглинистый	2,6	2,1	33
Южная зона				
Акбулакский (южная часть)	Темно-каштановые легко- и среднесуглинистые	2,3	1,9	33
Соль-Илекский (северная часть)	Чернозем южный средне- и легкосуглинистый	2,3	2,3	30
Домбаровский	Темно-каштановые легко- и среднесуглинистые	2,6	1,6	39

Восточная зона				
Кваркенский	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	4,5	1,5	42
Гайский	Чернозем южный средне- и тяжелосуглинистый	3,6	1,4	38
Адамовский	Темно-каштановые легкосуглинистые	3,3	1,7	46
Светлинский	Темно-каштановые тяжелосуглинистые	3,0	1,4	4,5

Запасы элементов питания (строка 6) рассчитываются путем умножения содержания гумуса в процентах на коэффициент 18 (для N), а содержание P_2O_5 и K_2O в мг на 100 г почвы на коэффициент 30.

5. Коэффициенты использования элементов питания (строки 6, 10, 13) берутся в зависимости от типа почвы: минимальные коэффициенты - для каштановых почв, максимальные - для черноземов обыкновенных, средние — для черноземов южных.

6. Баланс питательных веществ в почве определяется как разность между количеством используемых элементов питания из почвы (строка 7) и выносом элементов питания с программируемым урожаем (строка 3).

9. Под озимые культуры, картофель, пропашные, а также яровую пшеницу, возделываемую по чистым парам, необходимо

Таблица 3.3.6 — Расчет норм удобрений

№	Показатели	Яровая пшеница		
		N	P_2O_5	K_2O
1	Действительно возможный урожай при стандартной влажности, ц/га	20,9	20,9	20,9
2	Вынос питательных веществ на 1 ц основной продукции с учетом	4,2	1,2	1,8
3	Вынос элементов питания с ДВУ, кг/га	87,8	25,18	37,6
4	Содержание элементов питания в почве, мг на 100 г	5,4%	1,4	30,0
5	Запасы элементов питания в пахотном слое почвы, кг/га	97,2	42,0	900
6	Коэффициент использования элементов питания из почвы %	25-40 (32,5)	15-30 (22,5)	35-40 (37,5)
7	Используется элементов питания из почвы, кг/га	31,6	9,4	337,5

8	Баланс питательных веществ, кг/га (+, -)	-56,2	-15,7	299,9
9	Вносятся с 1 т навоза элементов питания, кг/га	-	-	-
10	Коэффициент использования элементов питания из навоза %	20-35	30-50	50-70
11	Используется элементов питания из 1 т навоза	-	-	-
12	Требуется внести элементов питания с минеральными удобрениями, кг/га	56,2	15,7	-
13	Коэффициент использования элементов питания из удобрений %	60-80 (70)	15-20 (17,5)	70-80 (75)
14	Требуется внести элементов питания с учетом коэффициента использования из минеральных удобрений, кг/га	80,3	89,7	

предусмотреть внесение органических удобрений (навоза) в количестве 15-40 т/га. В среднем в 1 тонне навоза содержится N — 5 кг, P₂O₅- 2,5 кг, K₂O - 6 кг.

10. В строке 12, если не вносится навоз, записываются цифры отрицательного (со знаком «-») баланса (строка 8). При внесении навоза отрицательный баланс уменьшается на величину используемых элементов из навоза (строка 11).

11. Для расчета потребности элементов питания с минеральными удобрениями (строка 14) необходимо: потребность элементов питания (строка 12) умножить на 100 и разделить на коэффициент использования элементов питания из минеральных удобрений (строка 13).

12. В заключение, после расчета доз удобрений на программируемый урожай следует составить систему удобрений, предварительно изучив теорию минерального питания для данной культуры, и заполнить таблицу 3.3.7.

Таблица 3.3.7— Система удобрений под яровую пшеницу

	Дозы внесения, кг/га			Виды удобрений	Сод. д. в-ва, %	Требуется внести минеральных удобрений		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			азотн.	фосф.	кал.
Основное	35,3	74,7		сульфат аммония	20,5	160	160	
Предпосевное				суперфосфат двойной	45			
Припосевное	15	15		нитрофос	N-23 P ₂ O ₅ -23	65	65	
Корневая подкормка								
Внекорневая подкормка	30			карбамид	46	65		
Итого (стр. 14)	80,3	89,7	-					

3.3.3 Результаты и выводы: В соответствии с изложенной методикой следует определить количественную (млн.штук/кв.м или тыс.штук/кв.м) и весовую (кг/га) нормы высева семян под ДВУ, рассчитать элементы структуры урожая и занести полученные результаты в таблицу 3.3.8.

Таблица 3.3.8 — Биологический урожай и элементы его структуры основных полевых культур

Культура	Даты вегетации	ВУ по ФАР	ДВУ по влагообеспеченности	ФП, млн.м ² /га дней	Норма высева, млн.шт/га	Посевная годность %	Общая выживаемость, %	Число прод. стеб., шт/м ²	Масса 1000 семян, г	Число зерен в колосе

2.В заключение, после расчета доз удобрений на программируемый урожай следует составить систему удобрений, предварительно изучив теорию минерального питания для данной культуры, и заполнить таблицу 3.3.9.

Таблица 3.3.9— Система удобрений под яровую пшеницу

	Дозы внесения, кг/га			Виды удобрений	Сод. д. в-ва, %	Требуется внести минеральных удобрений		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			азотн.	фосф.	кал.
Основное								
Предпосевное								
Припосевное								
Корневая подкормка								
Внекорневая подкормка								
Итого (стр. 14)								

3.4 Практическое занятие №4(2часа).

Тема: «Моделирование технологии возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

3.4.1 Задание для работы:

- 1.Изучить особенности роста, развития и формирования элементов продуктивности озимой пшеницы.
- 2.Разработать модель технологии озимой пшеницы не заданный уровень урожайности с учетом климатических и агроландшафтных условий.
- 3.Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

3.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

. Таблица 3.4.1- Реализация потенциальной (по БКП) урожайности зерна при совершенствовании приемов повышения биоресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы в степи Оренбургского Предуралья

Годы	Приемы (варианты)	Потенциальная (расчетная по БКП) урожайность, ц/га	Урожайность экспериментальная, ц/га	Реализация потенциальной урожайности, %
	1-й срок посева (18.08-22.08), NP ₉₃	28,8	19,8	68,8
	2-ой срок посева (23.08-27.08), NP ₉₃	28,1	22,7	80,8
	3-й срок посева (28.08-2.09), NP ₉₃	26,3	22,4	85,2
	4-й срок посева (3.09-8.09), NP ₉₃	24,9	21,2	85,1
	Без удобрений (контроль)	27,0	23,5	87,0
	N ₂₈ P ₄₂		26,3	97,4
	N ₅₁ P ₇₀		27,6	102,2
	N ₇₄ P ₉₈		28,5	105,5
	Без МКЭ (контроль), NP ₉₃	30,0	29,6	98,7
	H ₃ BO ₃ , 150 г/га, NP ₉₃		30,4	101,3
	CuSO ₄ , 67,5 г/га, NP ₉₃		30,9	103,0
	MnSO ₄ , 75 г/га, NP ₉₃		31,1	103,7
	ZnSO ₄ , 67,5 г/га, NP ₉₃		31,9	106,3
	ЖУСС (Cu + B), 4 л/га, NP ₉₃	30,0	33,5	111,7
	ЖУСС (Cu + Mo), 4 л/га, NP ₉₃		33,0	110,0
	Без PPP (контроль), NP ₉₃	30,0	29,6	98,7
	Крезацин, 5 г/га, NP ₉₃		31,4	104,7
	Гумат натрия, 60 г/га, NP ₉₃		32,0	106,7
	Агат-25К, 14 г/га, NP ₉₃		32,4	108,0
	Биосил, 30 мл/га, NP ₉₃		31,3	104,3
	Без У, МКЭ, PPP (контроль)	31,5	28,8	91,4
	ЖУСС (Cu + B) + Агат-25К		31,5	100,0
	N ₂₈ P ₄₂ + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25К		33,1	105,1
	N ₅₁ P ₇₀ + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25К		35,8	113,6
	N ₇₄ P ₉₈ + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25К		37,5	119,0

Так, адаптация сроков посева к современным термическим ресурсам осеннего периода вегетации позволяет на интенсивном минеральном фоне (NP₉₃, сумма), реализовать потенциальную (по БКП) урожайность зерна на 80,8-85,2%

Таблица 3.4.2- Модели высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы в условиях степной зонеОренбургского Предуралья

[illegible]

при уходе за паром (Р)								P ₂₈	P ₂₈	P ₅₆
при посеве (сумма NP)		NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆	NP ₃₆
весенняя прикорневая подкормка (сумма NP)		NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄	NP ₃₄
некорневая подкормка в фазу выхода в трубку (N)				N ₂₃		N ₂₃	N ₂₃	N ₂₃	N ₂₃	N ₂₃
некорневая подкормка в фазу налива зерна (N)										N ₂₃
Норма регулятора роста растений при опрыскивании посевов в фазу выхода в трубку					Агат-25К, 14 г/га	Агат - 25К, 14 г/га			Агат-25К, 14 г/га	
Норма микроудобрительных составов при опрыскивании посевов в фазу выхода в трубку					ЖУС С (Cu+B), 4 л/га		ЖУС С (Cu+B), 4 л/га		ЖУС С (Cu+B), 4 л/га	
Число нормально взошедших растений, штук/м ²	350-384	364-430	420-483						435-490	
Осенняя кустистость, штук побегов на 1 растение	4,0-4,3	4,3-4,5	4,4-4,6						4,5-4,7	
Количество нормально перезимовавших растений, штук/м ²	289-345	345-399	378-427						394-469	
Количество растений, сохранившихс я к уборке, штук/м ²	192-231	238-280	291-317						308-340	

Максимальная площадь листьев, тыс.м ² /га	14,8-17,5	17,5-19,3	22,2-22,6	24,7-25,2
Фотосинтетический потенциал, тыс.м ² ·дней/га	1008-1190	1143-1291	1440-1486	1716-1759
КПД _{ФАР} , %	0,78-0,90	0,91-1,00	1,14-1,18	1,22-1,23
Количество продуктивных стеблей в уборку, штук/м ²	323-385	385-434	450-491	451-499
Масса зерна с колоса главного побега, г	0,73-0,75	0,74-0,77	0,71-0,77	0,73-0,80

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%.

Опрыскивание посевов водными растворами солей микроэлементов, регуляторов роста растений, жидких удобрительно-стимулирующих составов на интенсивном минеральном (NР₉₃, сумма) фоне является эффективным приемом управления реализацией биоресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы – экспериментальная урожайность может составить 101,3-111,7% от потенциальной по БКП.

Наиболее высокая реализация биоресурсного потенциала пшеничных агроценозов (на 100,0-119,0% от расчетного по БКП) получена при совместном применении макро- и микроудобрительных средств и регуляторов роста растений.

На основе математического анализа многолетних взаимосвязей урожайности со структурными показателями посевов, зависящими от климатических ресурсов территории и адаптивных технологических приемов возделывания, возможно составление модели высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы для степной зоны Оренбургского Предуралья. При достижении указанных в модели параметров основных показателей агроценозов урожайность высококачественного зерна озимой пшеницы может достигнуть экономически и экологически оправданного уровня в 30-35 ц/га.

3.4.3 Результаты и выводы: 1. По приведенной методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева разрабатываемой культуры в конкретно зоне возделывания.

3.5 Практическое занятие №5(2 часа).

Тема: «Госты на семена. Категории семян. Дифференциация норм высева полевых культур по зонам Оренбургской области»

3.5.1 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.

3.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

Студентам необходимо ознакомиться с ГОСТами 20081 и 20290 с терминами, соответствующими определениями.

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.

Гибридные семена товарного назначения (первое поколение) относят к категории репродукционные семена (РСт).

Для посева используют семена сортов, гибридных популяций, гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений в установленном порядке.

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).

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%.

Сортовые и посевные качества семян основных зерновых культур отражены в таблице 33.1. Всхожесть семян твердой пшеницы на 2% ниже. Влажность семян всех категорий должна быть, % не более:

16 – бобов кормовых, люпина;

14 – нута;

13 – сорго.

Остальных культур – в соответствии с зональными требованиями (Оренбургская область отнесена к 4 зоне).

Овес, пшеница, рожь, ячмень, горох, тритикале – 16%.

Просо, гречиха – 15,5%.

Фасоль, чечевица, чина – 15%.

Влажность семян, закладываемых на хранение сроком на 1 год и более (государственные, страховые и переходящие фонды), а также на хранение в металлических бункерах и емкостях силосного типа, должны быть во всех зонах, % не более:

12 – сорго;

13 – проса;

15 – люпина;

14 – остальных культур.

Влажность семян озимых культур, высеваемых в год уборки, допускается во всех зонах до 16 %. В субъектах Российской Федерации, использующих завезенные семена, руководствуются нормами влажности, установленными для зоны-поставщика этих семян.

Таблица 3.5.1 – **Сортовые и посевные качества семян**

Категория семян	Сортовая чистота, %, не менее	Поражение посева головней, %, не более	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Всхожесть, %, не менее
				всего	в т.ч. сорных	
Овес, ячмень						
ОС	99,7	0	99,0	8	3	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	92
РС _т	95,0	0,5	97,0	300	70	87
Пшеница и полба						
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	92
РС	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	92
РС _т	95,0	0,5/0,3	97,0	200	70	87
Просо						
ОС	99,8	0	99,0	16	10	92
ЭС	99,8	0	98,5	30	20	92
РС	99,5	0,1	98,0	150	100	92
РС _т	98,0	0,3	97,0	200	150	85

Примечание: По пшенице ограничения по головне в числителе указана по пыльной, а в знаменателе – по твердой.

Оптимальные нормы высева семян основных полевых культур для различных почвенно-климатических зон рекомендованы опытными станциями и научно-исследовательскими институтами.

В каждом хозяйстве эти нормы уточняются в зависимости от сорта, типа почв, срока и способа посева, засоренности и других условий. Нормы указываются всегда при 100%-ной посевной годности в весовых количествах (кг/га) или по числу всхожих семян (млн. шт/га).

Если норма высева рекомендациями указывается в весовых единицах, то для определения фактической в условиях хозяйства необходимо ввести поправку на посевную годность семян. ПРИМЕР 1

В северной зоне Оренбургской области рекомендуется высевать яровую твердую пшеницу из расчета 200 кг семян на 1 га. Семена в хозяйстве имеют чистоту — 99%, всхожесть — 95%. Определить весовую норму высева семян.

1. Находим посевную годность: $ПГ = \frac{99,95 \cdot 95}{100} = 94\%$

2. Определяем весовую норму: $H = \frac{200 \cdot 100}{94} = 212,8 \text{ кг/га}$,

или после округления — 213 кг/га.

То есть фактическая норма высева будет во столько раз выше, во сколько раз вычисленная посевная годность меньше 100%-ной посевной годности.

Если рекомендованная норма высева дается в числовом выражении, то для определения фактической весовой нормы необходимо ввести поправку на посевную годность и значение массы 1000 семян. Расчет ведут по формуле:

$$H = \frac{H_1 \cdot M \cdot 100}{ПГ};$$

где: H - фактическая весовая норма, кг/га;

H_1 - число миллионов чистых и всхожих семян на 1 га;

M — масса 1000 семян, г;

$ПГ$ — посевная годность семян, %.

ПРИМЕР 2

В центральной зоне Оренбургской области рекомендуется высевать ячмень из расчета 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Определить весовую норму высева ячменя, если в конкретном хозяйстве имеется партия семян, у которой чистота составляет 99%, всхожесть — 95% и масса 1000 семян — 40 г.

1. Находим посевную годность: $ПГ = \frac{99 \cdot 95}{100} = 94\%$

2. Определяем весовую норму: $H = \frac{4 \cdot 40 \cdot 100}{94} = 170 \text{ кг/га}$

Для широкорядных посевов зерновых культур (гречихи, проса, сорго) с междурядьями 35,45 и 60 см нормы высева, вычисленные для сплошных рядовых посевов, снижаются в зависимости от ширины междурядий и особенностей культуры на 30-50%. При перекрестном и узкорядном способах посева нормы высева увеличиваются на 10—15%.

При расчете норм высева для гнездовых посевов зерновых культур (кукурузы, подсолнечник) и других (картофель, бахчевые) следует, кроме посевной годности семян и их веса, принять во внимание и расстояние между гнездами посева.

Если, например, производится квадратно-гнездовой посев кукурузы с расстоянием между гнездами 70 см, то площадь питания растений в каждом гнезде будет равна $70 \cdot 70 = 4900 \text{ см}^2$, или $0,49 \text{ м}^2$.

Тогда на гектаре разместится 20400 гнезд ($10000 \text{ м}^2 : 0,49 \text{ м}^2 = 20400$).

Если в каждое гнездо будет высеваться по 2 семени, то для одного гектара потребуется $20400 \times 2 = 40800$ семян. При посевной годности семян кукурузы в 90% и массе 1000 семян в 300 г весовая норма посевного материала, выраженная в килограммах, будет равна:

$$\frac{40800 \cdot 300 \cdot 100}{90 \cdot 1000} = 13600 \text{ г/га} = 13,6 \text{ кг/га}$$

Исходные данные для расчета нормы высева семян для основных культур отражены в таблице 3.5.2

Таблица 3.5.2 — Конкретная исходная информация для расчета весовых норм высева семян (образец)

Культура	Зона области	Способ посева	Агрофон	Показатели			
				ПГ, %	М 1000, г	Кч.н.в.	В н.в. кг/га
Яровая пшеница	Северная	Рядовой	Чистый пар	96	33,0	5,0	
		Перекры.	-"	96	33,0	2,5	
		Перекры.	Озимая рожь, миним. питание	96	33,0	2,25	
		Перекры.	Озимая рожь, оптим. питание	96	33,0	2,5	
	Восточная	Рядовой	Чистый пар	96	38,0	3,0	
		Рядовой	Яровая пшеница	96	38,0	2,5	
Рожь	Северная	Перекры.	Чистый пар	96	28,0	2,0	
Ячмень	Южная	Рядовой	Яровая пшеница	96	42,0	3,5	
Овес	-"	-"	-"	96	30,0	3,5	
Просо	Центральная	-"	-"	96	7,5	3,0	
Гречиха	Центральная	-"	Кукуруза	96	25,0	3,0	
Горох	Северная	-"	Яровая пшеница	96	200,0	1,1	

3.1.3 Результаты и выводы:

1. Студенты, ознакомившись с бланками документов, заполняют их показателями, полученными ранее при определении посевных качеств семян.

2. Для закрепления знаний по расчетам норм высева семян студентам предлагается решить несколько задач.

1. Определить норму высева семян с посевной годностью 80%, если при 100%-ной посевной годности на 1 га положено посеять 200 кг.

2. Норма высева на 1 га — 200 кг семян озимой пшеницы. Сколько метров должен проехать агрегат из трех сеялок с общей шириной захвата 10,8 м, чтобы высеять 150 кг семян?

3. Норма высева на 1 га - 135 кг всхожих семян пшеницы, масса 1000 штук — 30 г. Определить число всхожих семян, высеваемых на 1 м².

4. Посев с междурядьями 15 см. На каждом метре рядка высевают в среднем 70 семян. Определить число семян на 1 га.

5. Определить всхожесть семян, если посевная годность их равна 88%, чистота 98%.

6. Определить норму высева семян кукурузы в кг на 1 га, если на каждые 14,3 м рядка при междурядье 70 см высеваются 60 зерен. Масса 1000 зерен - 250 г.

7. Способ посадки картофеля — широкорядный с междурядьями 70 см. На каком расстоянии одно от другого в среднем должны падать клубни в рядке, если на 1 га надо высадить 3 т? Масса одного клубня в среднем 60 г.

8. На 1 м² высеяно 500 зерен ячменя. Масса 1000 семян - 45 г, чистота 98%, всхожесть 92%. Какова норма высева семян в кг/га?

9. Какая биологическая урожайность картофеля, если в рядке длиной 14,3 м при междурядье 70 см было 45 кустов, а в кусту было по 10 клубней со средней массой одного клубня 70 г?

3.6 Практическое занятие №6(2часа).

Тема: «Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твердой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области»

3.6.1 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.

3.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

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.

Таблица 3.6.1 — Отличие мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признаки	Пшеница	
	мягкая	твердая
Колос		
Плотность	Рыхлый, между колосками просвет	Плотный, просвета между колосками нет
Наиболее широкая сторона	Лицевая	Боковая
Ости	Равны колосу или короче его, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	У основания вдавленная со слабо выраженным килем и более или менее длинным зубцом	У основания без вдавленности, с резко выдающимся килем и коротким зубцом
Солома под колосом	Обычно полая	Выполненная
Обмолот	У большинства форм легкий	Более трудный
Зерно		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более гранистое в поперечном разрезе
Величина	Мелкое, средней крупности, крупное	Среднее, чаще крупное
Консистенция	Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже полустекловидная
Зародыш	Округлый, широкий, вогнутый	Продолговатый, выпуклый хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски длинные	Отсутствует или слабо выражен, волоски короткие

Разновидности мягкой и твердой пшеницы

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.

Определение разновидностей мягкой и твердой пшеницы проводят на зрелых и вполне типичных колосьях.

Разделить колосья на две группы: мягкая пшеница и твердая (табл.3.6.1. В пределах каждого вида выделить остистые и безостые формы, а также разделить их по окраске колоса и зерна.

Используя таблицу 3.6.1, определить разновидность.

После определения разновидностей мягкой и твердой пшеницы заполняют таблицу 3.6.2

Таблица 3.6.1 — Таблица для определения важнейших разновидностей мягкой и твердой пшеницы

Разновидности	Наличие остей и их окраска	Окраска колоса	Опушенность колосковых чешуй	Окраска зерна
Мягкая пшеница				
Альбидум	Безостая	Белая	Неопушенные	Белая
Лютесценс	-"	-"	-"	Красная
Мильтурум	-"	Красная	-"	-"
Грекум	Ости белые	Белая	-"	Белая
Эритроспермум	-"	-"	-"	Красная
Ферругинеум	Ости красные	Красная	-"	-"
Виллютинум	Безостая	Белая	Опушенные	-"
Пиротрикс	-"	Красная	-"	-"
Гостианум	Ости белые	Белая	-"	-"
Барбаросса	Ости красные	Красная	-"	-"
Цезиум	-"	Серо-дымчатая	Неопушенные	-"
Твердая пшеница				
Гордеиформе	Ости красные	Красная	Неопушенные	Белая
Мелянопус	Ости черные	Белая	Опушенные	"
Субаустрале	Безостая	Красная	Неопушенные	-"
Стебути		-"	-"	Красная
Леукурум	Ости белые	Белая	-"	Белая
Валенсия	-"	-"	Опушенные	-"
Леукомелан	Ости черные	-"	Неопушенные	-"
Мурциензе	Ости красные	Красная	-"	Красная
Рейхенбахи	Ости черные	Белая	-"	-"
Церулесценс	-"	Черная	Опушенные	Белая

Таблица 4.4 — Признаки разновидностей мягкой и твердой пшеницы

Вид	Разновидность	Остистость колоса	Окраска колоса	Окраска остей	Опушения колосковых чешуй	Окраска зерна

Определение окраски зерна

Определение белой и красной окраски зерна пшеницы не представляет затруднений, однако при неблагоприятных погодных условиях во время уборки окраска зерна бывает неотчетливой, что вызывает затруднения при определении разновидностей пшеницы. В этих случаях пользуются одним из следующих методов:

а) метод кипячения в воде. Зерна помещают в стакан с кипятком и кипятят их в течение 20 мин. Зерна белозерных пшениц остаются светлыми, а зерна краснозерных приобретают бурю окраску;

б) метод обработки зерен щелочью. Зерна помещают в стакан, заливают 5%-ным раствором щелочи (KOH или NaOH) и выдерживают в нем 15 мин. В результате этого зерна белозерных пшениц приобретают светло-кремовую окраску, а зерна краснозерных - бурю. Для общего ознакомления с сортами пшениц, возделываемых в Оренбургской области, студенты пользуются дополнительной литературой.

3.6.3 Результаты и выводы:

По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева яровой пшеницы в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.7 Практическое занятие №7(2 часа).

Тема: «Хозяйственное и агротехническое значение зернобобовых культур»

3.7.1 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.

3.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

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.

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.

Зернобобовые культуры в основном однолетники. Вся стратегия их роста и развития направлена на формирование репродуктивных органов — семян и продолжение вида. Поэтому питательные вещества накапливаются в вегетативных органах (листьях, стеблях и корнях) для того, чтобы передать их семенам. Например, растения гороха и фасоли и другие зернобобовые к фазе цветения накапливают 45-55% азота от максимального количества усвоенного за вегетацию. С наступлением фазы образования бобов происходит резкое изменение направленности физиолого-биохимических процессов во всех органах растения. Листья, стебли и корни работают теперь только на бобы до конца вегетации. Масса надземных вегетативных органов и корней увеличивается уже незначительно. В корни, а следовательно, и клубеньки все меньше поступает углеводов. Клубеньки, испытывая энергетический голод (дефицит углеводов), снижают активность азотфиксации, усиливается отток азота и других элементов из вегетативных в репродуктивные органы, растения стареют, начинают процесс саморазрушения. Растение мобилизует все ресурсы на образования максимально возможного количества семян хорошего качества. Около 70-80% азота, накопленного до цветения в вегетативных органах (листьях, стеблях и корнях), зернобобовые культуры перераспределяют в семена.

Важно отметить, что если же зернобобовые убирают на зеленую массу в фазу цветения или в начале образования бобов, то в их корнях, в зависимости от урожайности, содержится в среднем в 2 раза больше азота (40-60 кг/га), чем при полной спелости. Естественно, что убирать зернобобовые в эту фазу нерационально, поскольку к этому

времени они накапливают не более половины урожая. Однако на практике вику и горох часто высевают в чистых и смешанных посевах на зеленую массу.

Следует отметить, что бобовые культуры неотзывчивы на азотные удобрения лишь при оптимальных экологических условиях для симбиотической деятельности клубеньковых бактерий. К сожалению, в реальных производственных условиях агрохимические свойства почвы (рН, содержание макро — и микроэлементов), водный и температурный режимы или другие факторы среды далеко не всегда благоприятны для симбиотической азотфиксации. Бобовые растения в этом случае испытывают азотное голодание, переходят на гетеротрофное азотное питание, как и небобовые культуры, и при дефиците минерального азота дают низкие урожаи. Поэтому, при неблагоприятных для азотфиксации условиях повысить продуктивность бобовых можно только применением азотных удобрений. При этом важно учитывать, что внесение азотных удобрений под зернобобовые культуры повышает урожайность лишь при отсутствии азотфиксации или когда симбиоз ослаблен. Высокая эффективность азотных удобрений в посевах бобовых явно свидетельствует (является индикатором) о низкой их симбиотической активности.

Таким образом, изучение влияния различных доз азотных удобрений на рост, развитие и урожай семян зернобобовых культур (гороха, сои, кормовых бобов, люпина синего и желтого) в разных почвенно-климатических условиях, показано, что малые дозы азота (20-30 кг/га) неэффективны при благоприятных условиях симбиоза, поскольку они ровно настолько же снижают усвоение азота воздуха. При слабом симбиозе они азот удобрений задерживают образование клубеньков, снижает их активность и не повышает урожайность. Применение высоких доз азота удобрений (120 кг/га и более), при неблагоприятных для симбиоза условиях, позволяет получать урожаи зернобобовых 20-25 ц/га, т. е. там, где пока нельзя создать благоприятные условия для симбиотической азотфиксации, можно удовлетворить бобовые культуры в азотном питании за счет внесения удобрений. В этом случае можно получить достаточно высокий урожай отличного качества, однако это нецелесообразно.

3.7.3. Результаты и выводы: Закрепить особенностями технологии возделывания зерновых бобовых культур.

3.8 Практическое занятие №8(2 часа).

Тема: «Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья»

3.8.1 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.

3.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.).

Кроме того, семена этих культур содержат жиры (особенно много - в сое), минеральные вещества, витамины группы А, В1, В2, С, Д, Е, РР, поэтому зернобобовые растения являются ценными продовольственными и кормовыми культурами. Одна из

мировых продовольственных проблем связана с недостатком белка в продуктах питания, и эта проблема с каждым годом становится все ощутимее. По медицинским нормам человек должен потреблять в сутки 90 г белка. В среднем в мире этот показатель составляет 60 г, в развитых странах - 90, в развивающихся - 25 г в сутки. Наблюдается дефицит белка, особенно животного происхождения, его потребляется в 4 раза меньше нормы.

В кормах для животных также не хватает белка. По зоотехническим нормам на одну кормовую единицу сбалансированного по белку корма должно приходиться 110-115 г переваримого белка, а фактически в среднем по стране приходится 96 г, то есть 87% от нормы, что приводит к перерасходу кормов и их недостатку. Решать эту проблему необходимо с помощью широкого привлечения бобовых культур, так как они содержат в урожае в 2-3 раза больше белка по сравнению со злаковыми культурами. Кроме того, белок этих культур более полноценный, так как содержит в 1,5-3 раза больше незаменимых аминокислот.

Высокую продовольственную ценность имеют такие культуры, как горох посевной, фасоль обыкновенная, соя, чечевица крупносемянная. Семена этих культур используют в пищу, получают крупу, муку, добавляют в кондитерские изделия. Овощные сорта гороха, фасоли едят в свежем виде, консервируют. Соя имеет наиболее ценный аминокислотный состав, близкий к животному белку, поэтому ее добавляют в колбасные изделия. Один из белков сои - глицин - способен при закипании свертываться, поэтому ее широко используют для получения кисломолочных продуктов. Из семян сои получают соевое масло, а жмых и шрот содержат до 40% белка и используются на корм скоту.

Зерно гороха, сои, кормовых бобов, чины, нута, безалкалоидных сортов люпина используется для приготовления высокобелковых концентрированных кормов для животных. В 1 кг зерна этих культур содержится до 1,1-1,3 к.ед. и до 170-250 г белка. Кроме семян на корм скоту используют сено, зеленую массу, солому этих культур. Сухая зеленая масса содержит 3-8% белка, то есть в 2 раза больше, чем у злаковых культур.

Высоко также агротехническое значение этих культур как хороших предшественников, так как они меньше истощают почву азотом, чем небобовые растения, оставляя с пожнивными остатками 40-100 кг азота на 1 га, что приравнивается к 10-20 т/га навоза.

При использовании бобовых культур в качестве сидеральных удобрений почва обогащается биологическим азотом, который усваивается ими в процессе симбиотической азотфиксации. Этим обуславливается большое значение этих культур в биологическом растениеводстве.

В мировом земледелии зернобобовые занимают около 13% посева зерновых культур, тогда как в нашей стране доля этих культур в структуре менее чем 1%. Увеличение площади их посева является главным резервом в решении проблемы белка. В нашей стране наиболее распространен горох. В сухостепных районах большее значение имеют нут, чина. В более южных районах, а также на Дальнем Востоке распространена соя, в более влажных районах лесной и лесостепной зоны - горох, кормовые бобы, на песчаных почвах - желтый люпин.

Семена бобовых растений состоят из семенной оболочки и зародыша. Зародыш состоит из двух семядолей с запасом питательных веществ, зародышевого корешка и почечки. Плод у зернобобовых культур - боб, состоит из двух створок, между которыми крепятся несколько семян на семяножках. При созревании плоды растрескиваются по шву и семена высыпаются.

Листья зернобобовых культур сложные, состоят из черешка, нескольких листочков и прилистника. По строению листьев растения делят на группы: с перистыми листьями (горох, бобы, чина, чечевица), с тройчатыми (соя, фасоль), с пальчатыми (люпин). Растения с перистыми листьями формируют проросток в основном за счет

надсемядольного колена (эпикотилия) и не выносят семядоли на поверхность при прорастании. При посеве допускается более глубокая заделка семян этих культур и боронование до и после появления всходов.

Растения с тройчатыми и пальчатыми листьями прорастают за счет подсемядольного колена (гипокотилия), выносят семядоли на поверхность почвы. Их лучше сеять относительно более мелко, поэтому нельзя бороновать до всходов, иначе есть риск выборанивания проростков.

Корневая система у зернобобовых культур стержневая, то есть вначале образуется стержневой, главный корень, который может проникать на глубину до 1,5 м и больше, позже от него образуются боковые корни разного порядка, находящиеся в основном в пахотном горизонте. На корнях образуются клубеньки розоватого цвета, в которых поселяются клубеньковые бактерии рода *Rhizobium*, усваивающие атмосферный азот, улучшающие азотное питание бобовых и обогащающие почву азотом.

По строению стебля зернобобовых культур можно выделить следующие группы:

- имеющие прямостоячий относительно устойчивый к полеганию стебель (соя, бобы, люпин, нут);
- с полегающим стеблем (горох, чина, чечевица).

Растения второй группы, имея парноперистые листья, в которых верхние листочки редуцированы в усики, сцепляются между собой и до полного налива удерживаются в вертикальном положении.

Цветки у растений семейства бобовые неправильного, мотылькового типа. Венчик состоит из пяти лепестков. Верхний, непарный лепесток крупнее остальных – парус, два нижних – срослись основаниями, образуя лодочку, два боковых свободных – крылья. Тычинок – десять, девять из них срастаются, окружая вытянутую одногнездную завязь с несколькими семяпочками. По мере развития растений и образования новых вегетативных органов идет образование цветков или соцветий. У большинства видов образуются одиночные цветки или по 2-3 в пазухах листьев, только у люпина образуется верхушечная кисть.

Зернобобовые культуры являются в основном самоопылителями, но у кормовых бобов, люпина белого, желтого, многолетнего наряду с самоопылением наблюдается значительное (до 50%) перекрестное опыление, а у сои, фасоли, нута, чины наряду с самоопылением наблюдается незначительное перекрестное опыление. У зернобобовых культур отмечают следующие фенологические фазы роста: прорастание, всходы, ветвление стебля, бутонизация, цветение, образование бобов, созревание, полная спелость.

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.

3.8.3 Результаты и выводы:

По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева зернобобовых культур в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.9 Практическое занятие №9(4 часа).

Тема: «Моделирование технологий возделывания кукурузы на зерно с элементами ресурсосбережения и экологической безопасности»

3.9.1 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.

3.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

Кукуруза - *Zea mays*, однолетнее однодомное растение с отдельными 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 сердцевинкой. 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.

При цветении столбики выходят из обертки наружу. Метелка зацветает на 3-8 дней раньше, чем початок. Кукуруза - перекрестное ветроопыляемое растение.

Зерна кукурузы крупные, реже — мелкие, округлой или удлинённой формы, чаще белой или желтой окраски. Масса 1000 семян колеблется от 100—150 г до 300-400 г. В зависимости от условий в початке образуется от 200 до 2000 зерен. Выход зерна 75— 85% массы початка. В эндосперме зерна кукурузы есть мучнистая и роговидная части. Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и повышенное содержание белка. У мучнистого эндосперма строение рыхлое, а содержание крахмала повышенное.

Определение подвидов кукурузы

Согласно принятой классификации вид культурной кукурузы включает 8 подвидов. Отличительными признаками подвидов являются:

- а) пленчатость — зерна голые или заключены в чешуи;
- б) внешнее строение зерна — форма и характер поверхности;
- в) внутреннее строение зерна — расположение мучнистого и роговидного эндосперма.

Для определения подвидов кукурузы необходимо пользоваться таблицей 3.9.1

Подвиды кукурузы пленчатая и крахмально-сахарная не имеют большой значимости и широкого распространения и использования.

Таблица 3.9.1 — Отличительные признаки зерна у различных подвидов кукурузы

Признаки	Подвиды кукурузы					
	<i>Зубовидная indentata</i>	<i>Кремнистая indurata</i>	<i>Крахмалистая amylacea</i>	<i>Восковидная ceratina</i>	<i>Сахарная saccharata</i>	<i>Лопастная everta</i>
Крупность зерна	Крупное	Крупное или мелкое	Крупное	Мелкое	Крупное или среднее	Мелкое
Поверхность зерна	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
Верхушка зерна	С выемкой	Округлая блестящая	Округлая с матовой поверхностью	Округлая с матовой поверхностью	-	Округлая или заостренная с блестящей поверхностью
Роговидный эндосперм	Развит по бокам зерна	Сильно развит	Отсутствует	Сильно развит	Сильно развит, заполняет все зерно	Сильно развит, заполняет почти все зерно
Мучнистый эндосперм	В центре и на верхушке зерна	Только в центре зерна	Сильно развит	Только в центре зерна	Отсутствует	Отсутствует или очень мало развит

Фазы роста и развития кукурузы

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.

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 разворачивания 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

Определение продуктивности початка студенты проводят на гибридах зубовидной и кремнистой кукурузы и записывают в таблицу 3.9.2

Таблица 3.9.2 — Анализ початка кукурузы

Показатели	Зубовидная
Масса початка, г. Длина початка, см. Число рядов в початке, шт. Масса зерна всего початка, г. Масса 1000 семян, г. Выход зерна, в % от массы початка Окраска зерна. Окраска стержня	

Пользуясь полученными данными анализа початка, студенты рассчитывают:

1. Биологическую урожайность кукурузы в початках и в зерне (т/га) при пунктирном посеве 70×35 см и одном початке на растении.

2. Биологическую урожайность зерна (т/га) при пунктирном посеве 70×45 см и двух початках на растении.

3. Норму высева кукурузы (кг/га) при пунктирном посеве 70×20 см для семян с чистотой 98 % и всхожестью 92 %.

3.9.3 Результаты и выводы: По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева кормовой свёклы в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.10 Практическое занятие №10(2 часа).

Тема: «Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов»

3.10.1 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.

3.10.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

Вид проса головчатого подразделяется на два подвида: чумиза, или гоми, и могар.

Таблица 3.10.1 Отличительные подвидов проса.

	Чумиза	Могар
Высота растений, см	100-200	60-150
Толщина стебля, мм	5-15	2-8
Длина листа, см	50-65	20-50
Длина метелки, см	20-50	6-25
Строение метелки	Лопастная	Цилиндрическая

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, глянцевиые, 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).

Каждый подвид проса обыкновенного делится на разновидности по ряду признаков, из которых важнейшими являются окраска метелки и окраска зерна.

Таблица 3.10.3— Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признак	Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Длина метелки и направление главной оси	Длинная, прямая	Длинная, прямая или слабо изогнутая	Длинная, изогнутая	Короткая, прямая или слабоизогнутая	Короткая, прямая
Плотность метелки	Очень рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Среднерыхлая	Плотная
Отклонение веточки от главной оси	Все веточки сильно отклонены	Отклонены только нижние веточки	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Все веточки прижаты
Наличие подушечек у основания веточек	На каждой веточке	Только на нижних веточках	Нет или слабо выражены	Слабо выражены только на нижних веточках	Нет

Под окраской метелки подразумевают окраску колосковых чешуй, которая чаще бывает соломенно-желтой. У некоторых разновидностей колосковые чешуи окрашены в желто-фиолетовый цвет, благодаря присутствию в них антоциана. Фиолетовая окраска хорошо заметна в начале зрелости метелки.

Разновидности проса с антоциановой окраской имеют название сходной с ними неантоциановой разновидности, но с приставкой "суб". Окраска зерна или окраска цветковых чешуй очень разнообразна (от белой до почти черной), но типичной она бывает у вполне зрелых зерен.

Отличительные признаки подвидов и основных разновидностей проса обыкновенного студенты записывают в свои рабочие тетради. Используя дополнительную литературу, дают характеристику сортам проса, возделываемым в данной зоне.

Гречиха — *Fagopyrum esculentum* относится к семейству гречишных (*Polygonaceae*).

ПЛОДЫ гречихи — трехгранные орешки, покрытые довольно прочной оболочкой, внутри которой заключено ядро, состоящее из корешка и двух сложенных складками семядолей. При прорастании плодов семядоли в виде двух ненастоящих листьев выносятся на поверхность земли.

Дальнейшее формирование растения происходит в результате развития почечки, расположенной между семядольными листьями.

СТЕБЕЛЬ гречихи прочный, ребристый, к концу вегетации сильно грубеющий, образует разветвления. Расположенные на главном стебле и его разветвлениях листья копьевидные или стреловидные.

ЦВЕТКИ гречихи правильные, пятерного типа, с пятью бледно окрашенными розоватыми или красными лепестками венчика. Тычинок восемь. Пестик с тремя столбиками. Соцветие в виде небольшой кисти, часто принимающей вид щитка.

Для гречихи 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 гречихи подчиненное значение. Легитимное опыление способствует также повышению жизнеспособности семян.

Определение основных видов и разновидностей гречихи

Кроме обыкновенной культурной гречихи — *Fagopyrum esculentum* Moench, в РФ встречается еще один вид — татарская гречиха — *Fagopyrum tataricum*. Вид этот обычно засоряет посевы культурной гречихи, а также яровой пшеницы и ячменя. Между ними имеются значительные различия.

Обыкновенная гречиха имеет цветки белые, розоватые или красные, собранные в кистевидные соцветия. Благодаря большей длине цветоножек нижних цветков, соцветие принимает общий вид небольшого щитка. Цветки сравнительно крупные, пахучие. Плоды обыкновенной гречихи также крупные, отчетливо трехгранные, с плоскими гранями и гладкими ребрами.

У татарской гречихи цветки зеленовато-желтые. Соцветие - в виде удлинённой рыхлой кисти. Цветки мелкие, непахучие. Плоды с менее ясно выраженной трехгранностью, с морщинистыми гранями и городчатыми, а в нижней части даже бугорчатыми ребрами. Посредине граней имеется глубокая продольная бороздка.

Таблица 3.10.4- Основные отличительные признаки гречихи обыкновенной и татарской

Признаки	Гречиха обыкновенная	Гречиха татарская
Форма соцветия	Щитковидная кисть	Рыхлая кисть
Величина цветков	Сравнительно крупные	Мелкие, мало заметные на растении
Окраска	Белая, розоватая, красная	Зеленовато-желтая
Ароматичность цветков	Пахучие	Без запаха
Форма плодов	Отчетливо трехгранная	Слабо трехгранная
Поверхность граней плода	Гладкая	Морщинистая, с продольной бороздкой посередине
Характер ребер плода	Гладкие	Городчатые, в нижней части бугорчатые

У обыкновенной гречихи выделено два подвида — *vulgare*, к которому относятся формы, широко возделываемые в России, Западной Европе и Америке, и *multifolium*, — преимущественно в культуре Приморского края. Подвиды хорошо отличимы друг от друга большим числом признаков. Приведем важнейшие морфологические признаки обоих подвидов.

Таблица 3.10.5 — Основные отличительные признаки подвидов гречихи обыкновенной

Признаки	<i>Subsp. vulgare</i> Stol.	<i>Subsp. multifolium</i> Stol.
Высота растений	25-100 см	100-200 см
Толщина стебля	3-6 мм	Около 10 мм
Число узлов стебля	6-12	18-25
Листья	Мелкие, 2-6 см длиной, жесткие	Крупные, 5-10 см длиной, тонкие
Жилки листа	Зеленые или слабо-красноватые	Обычно ярко-красные
Опушение по жилкам листа	Мало заметное	Хорошо заметное

Наиболее распространенный в культуре подвид обыкновенной гречихи подразделяется в свою очередь на разновидности.

Отметим две важнейшие разновидности:

var. alata bat. — плоды крылатые, по ребрам хорошо заметны острые крылья (оторочки), благодаря которым грани плода кажутся плоскими или даже вогнутыми.

var. aptera bat. — плоды бескрылые, по ребрам крыльев нет или они развиты очень слабо, ребра тупые; грани сильно выпуклые; плоды кажутся вздутыми.

Характеристика сортов гречихи

Большинство районированных сортов гречихи обыкновенной относится к разновидности *alata bat.*

Важнейшими сортовыми признаками следует считать особенности развития стебля (его высоту, число узлов и длину междоузлий), особенности окраски листьев и опушения жилки листа, окраску цветков и особенности строения, окраски и величины плодов.

Строение плодов характеризуется принадлежностью сорта к определенной разновидности.

Окраска плодов может быть однотонная - черная, темно-серая, темно-коричневая, рыжая. Иногда на гранях имеется более темный рисунок в виде мелких точек, штрихов, мазков или в виде мозаики.

Различаются плоды и по массе 1000 зерен, которая варьирует от 11 до 30 г и более.

Для ознакомления с важнейшими сортовыми признаками и определения сортов ниже приводится краткая характеристика сортов, возделываемых в Оренбургской области.

3.10.3 Результаты и выводы: По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева проса и гречихи в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.11 Практическое занятие №11(2часа).

Тема: «Управление продуктивностью бахчевых культур в зависимости от площади питания, макро- и микроудобрений, регуляторов роста»

3.11.1 Задание для работы:

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

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

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

3.11.2 Краткое описание проводимого занятия:

К группе бахчевых культур относятся следующие растения семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*): арбуз, дыня и тыква.

Арбуз

Род арбуз (*Citrullus*) представлен двумя видами: столовый — *Citrullus edulis* и кормовой — *Citrullus colocynthis*. (отличительные признаки отражены в таблице 14.1)

Обычно арбуз — однолетнее растение с ползучими в виде плетей и ветвящимися стеблями до 4—5 м длиной.

ЛИСТЬЯ обычно рассечены на семь широких долей, налегающих друг на друга или почти соприкасающихся. Стебли и листья густо покрыты волосками. На стеблях имеются разветвленные цепляющиеся усики.

ЦВЕТКИ желтые или бледно-желтые, на короткой ножке, пятерного типа.

ПЛОД - многосеменная ложная ягода (тыква), шаровидная, овальная или продолговатая, с гладкой поверхностью бледно-зеленого, зеленого и темно-зеленого цвета и с различного характера полосатым, сетчатым или пятнистым рисунком. Мякоть различной консистенции красной, розовой, белой и желтой окраски, на вкус сладкая или малосладкая. Масса плода от 2 до 25-30 кг и более.

СЕМЕНА плоские, яйцевидные (0,5—2,0 см длины), разной окраски (белые, желтые, серые, зеленые, красные, черные).

Возделываемые виды арбуза (столовый и кормовой) отличаются главным образом своими плодами, но имеется много других отличий. В приводимой ниже таблице 3.11.1 указываются основные отличительные признаки названных видов.

Таблица 3.11.1 — Отличительные признаки видов арбуза

Вид	Длина главного стебля, м	Число ветвей второго порядка	Форма листовой пластинки	Цветки	Мякоть плода	Семена
Столовый	3-5	10-12	Вытянутая, сильно рассеченная на перистонадрезанные доли	Желтые с пятиугольным, зеленоватым рыльцем	Рыхлая, ломкая, красного, розового цвета, сладкая	С рубчиком по краю
Кормовой	2-3	5-8	Укороченная, с более крупными укороченными долями	Бледно желтые, с округлым желтым рыльцем	Плотная, вязкая, зеленовато-белого цвета, несладкая	Без рубчика

Тыква (род *Cucurbita*) — однолетнее растение, с мощным ползучим и ветвящимся стеблем, достигающим большой длины. Листья на длинных черешках, с крупной пластинкой, обычно цельнокрайные или рассеченные на пять долей. Стебли и листья покрыты волосками, переходящими на жилках в шипы, на стеблях имеются еще и сложные цепляющиеся усики.

ЦВЕТКИ оранжево-желтого цвета, мужские цветки, в отличие от женских, сидят на длинных ножках.

ПЛОДЫ шаровидные, сплюснутые или иной весьма разнообразной формы, различной величины. Окраска плодов белая, желтая, оранжевая, серая, коричневая. Мякоть плода различных оттенков — от беловатой до темно-оранжевой.

СЕМЕНА крупные, плоские, широкоовальные, белой или кремовой окраски.

В культуре тыква представлена тремя видами:

- крупноплодная кормовая (*Cucurbita maxima*);
- обыкновенная кормовая и столовая (*Cucurbita pepo*);
- мускатная столовая (*Cucurbita moschata*).

В таблице 3.11.2 приведены их основные отличительные признаки.

Таблица 3.11.2 — Отличительные признаки видов тыквы

Признаки	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Стебель	Цилиндрический	Округло-граненый	Резко граненый, бороздчатый
Форма листовой пластинки	Почковидная, слабо выемчатая	Почковидная, сердцевидно-выемчатая и лопастная	Сердцевидная, двояколопастная
Опушение	Тонкие волоски	Тонкие волоски	Конические шипы
Лепестки венчика	Округлые, отогнутые	Заостренные, отогнутые	Заостренные, прямые
Окраска рыльца	Желтая	Зеленая и красновато-оранжевая	Оранжевая
Плодоножка	Цилиндрическая	Граненая, расширенная у плода	Резко граненая, призматическая

Преобладающая форма плода	Шаровидно-сплюснутая и шаровидная	Вытянутая	Обратно яйцевидная
Мякоть плода	Рыхлая	Плотная, нежная	Волокнистая, более грубая
Семена	Крупные, гладкие, с неясным ободком	Средние, грязно-белые, с ясным ободком, темнее семени	Средние и мелкие, желтовато-белые, с ясным ободком

Дыня (род *Melo*) — однолетнее растение с ползучими стеблями. Корневая система дыни мощная, стержневая, состоит из главного и сильно развитых боковых корней. Стебель стелющийся, цилиндрический, полый, покрыт жесткими волосками, листья почковидные или сердцевидные, на длинных черешках. Цветки оранжево-желтые. Плоды крупные, разнообразной формы и окраски. Мякоть рыхлая или плотная. Семена яйцевидные, плоские, бело-желтые, длиной от 0,5 до 1,5 см.

Основными видами дыни являются: хандаляк, адана (киликская), кассаба, чарджоуская, амери и канталупа; в таблице 3.11.3 приведены их отличительные признаки. Таблица 3.11.3 — Отличительные признаки видов дыни

Вид	Скороспелость	Стебли	Плоды	Окраска мякоти	Консистенция и вкус мякоти
Хандаляк— <i>Melo chandalak</i>	Ранне-спелые	Грубые, длинные, слабоветвящиеся	Сферические, сплюснутые, небольшие	Белая, красная, зеленая	Рыхлая, волокнистая с грушевым вкусом
Адана (киликская) — <i>Melo adana</i>	Ранне-средне-спелые	Тонкие, длинные, маловетвящиеся	Вытянутые, небольшие	Белая или красноватая	Рыхлая, малосочная, малосладкая
Кассаба — <i>Melo cassaba</i>	Поздние и средне-поздние	Сильно ветвящиеся	Сферические или слегка сплюснутые, крупные	Белая	Рыхлая, сочная, достаточно сладкая
Чарджоуская — <i>Melo zard</i>	Поздне-спелые	Грубые, толстые	Продолговатые, крупные	Белая, реже красноватая	Плотная, малосочная, сравнительно сладкая
Амери — <i>Melo ameri</i>	Поздние и средне-поздние	Грубые, толстые	Продолговатые, крупные	Белая, розово-красная, зеленая	Плотная, хрустящая, сладкая, с запахом ванили
Канталупа— <i>Melo cantalupa</i>	Поздние и средне-поздние	Сильноветвящиеся	Округлые или сплюснутые, небольшие или крупные	Розово-оранжево-желтая, зеленая	Плотная, среднесочная, сладкая, с дынным запахом

3.11.3 Результаты и выводы: По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева бахчевых культур в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.12 Практическое занятие №12 (4 часа).

Тема: «Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала»

3.12.1 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.

3.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

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.

Определение по плодам и семенам

Семенами (посевным материалом) у масличных культур считаются плоды (подсолнечник, сафлор) и подлинные семена (горчица, рапс, рыжик и др.). Они легко различимы между собой, за исключением горчицы сизой и рапса.

Определение по всходам

При прорастании семян масличных растений зародышевый корешок пробивает оболочку семени или семени и плода, если были высеяны плоды, и внедряется в почву. Почти одновременно с корешком начинает расти стебель. Удлиняясь, он изгибается дугой, образуя подсемядольное колено, которое при дальнейшем росте выносит семядоли из почвы на земную поверхность. Подсемядольное колено затем выпрямляется, а расположенные на его конце семядоли раскрываются и зеленеют, давая семядольные листья. После этого из почечки, расположенной между семядольными листьями, образуются первые настоящие листья.

Отличие по всходам между различными масличными может быть установлено еще в фазе семядольных листьев. Однако первые настоящие листья имеют еще более резкие различия. Принадлежа к различным ботаническим семействам, большинство масличных хорошо отличаются друг от друга по строению стебля и листа. Масличные растения имеют самые различные типы соцветий и цветков.

Основные отличительные признаки семян, плодов, всходов записываются в рабочие тетради.

Подсолнечник. Особенности строения растений

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.

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 грызовых сортов. Корзинка окружена оберткой из нескольких рядов листочков. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям бесплодные язычковые, а внутри плодоносящие трубчатые цветки.

Плод - семянка сжатой яйцевидной формы, с четырьмя слабо выраженными гранями. Она состоит из семени - ядра с тонкой семенной оболочкой и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. Окраска кожуры семян белая, серая, черная, полосатая или бесполосная. Масса 1000 семян от 40 до 175 г.

Определение групп

Подсолнечник посевной по внешнему виду растений и строению семян подразделяют на три группы: масличный, грызовый и межеумок.

Масличный подсолнечник низкорослый (1,5—2,5 м), с более тонким одиночным или ветвящимся стеблем с мелкими листьями. Корзинка небольшая, диаметр 15—25 см. Семянка 7—13 мм длины, с тонкой кожурой, хорошо выполненная ядром. Масса 1000 семян 35—80 г. Лузжистость 25-35%. Масличность 42—56%.

Грызовый подсолнечник — высокорослое растение, стебель достигает 4 м. Листья крупные. Корзинка большая, диаметром от 30 до 45 см. Семянки крупные, длиной 1,5—2 см, с толстой ребристой кожурой. Ядро не заполняет целиком всю внутреннюю полость, что связано с высокой лузжистостью — 46-56%. Масличность семян небольшая - 20-35%. Масса 1000 семян 100-170 г

Межеумок занимает промежуточное положение между масличным и грызовым подсолнечником. По высоте стебля, размеру листьев, диаметру корзинки и величине семян он похож на грызовый подсолнечник, по другим признакам — на масличный.

Определение панцирности подсолнечника

Под панцирностью подсолнечника подразумевается наличие в кожуре его семян панцирного слоя клеток, лежащего между пробковой тканью и склеренхимой. Панцирный слой защищает семена подсолнечника от повреждений подсолнечниковой молью. Клетки панцирного слоя содержат до 76% углерода, они черного цвета.

Наличие панцирного слоя свойственно большинству современных сортов подсолнечника. Однако гетерозиготный характер этих сортов, связанный с перекрестным опылением подсолнечника, приводит к появлению беспанцирных растений, процент которых может сильно возрасти при отсутствии соответствующего контроля. Поэтому определение панцирности чрезвычайно важно для посевного материала подсолнечника как весьма существенного метода оценки посевных качеств семян.

Панцирность семян определяют различными методами. Для белых, серых и серо-полосатых семян применяют методы нацарапывания и запаривания их кипятком, а для черных — метод обработки семян двуххромовосерной смесью.

Метод нацарапывания состоит в соскабливании ланцетом на белом боковом ребре семени эпидермиса и пробковой ткани. Если под ними при соскабливании обнаружится черный слой — семена панцирные, в противном случае - беспанцирные. Берут две пробы по 100 семян в каждой. После соскабливания подсчитывают панцирные семена в каждой пробе и находят среднее - процент панцирности.

Метод запаривания заключается в обеспечении непанцирных семян.

Две пробы по 100 семян в каждой помещают в стаканчики, заливают крутым кипятком. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семена становятся черными, а беспанцирные — светлеют. Подсчитав панцирные семечки в каждой пробе, находят средний результат - процент панцирности.

Метод обработки семян двухромовосерной смесью состоит также в обесцвечивании эпидермиса и пробковой ткани кожуры семян подсолнечника.

Пробы семян помещают в стаканчики и заливают двухро-мовосерной смесью, состоящей (по объему) из 85 частей насыщенного раствора двухромово-кислого калия и 15 частей концентрированной серной кислоты. Через 10— 12 мин. панцирные семена становятся черными, а беспанцирные — светлеют. Панцирные семена в стаканчиках подсчитывают и находят среднее значение.

3.12.3 Результаты и выводы: По приведенной в практическом занятии №4 методике студентам следует составить модель высокопродуктивного посева подсолнечника и рапса в конкретной зоне возделывания. Списки и характеристики рекомендованных к возделыванию сортов с.-х. культур приведены в приложениях.

3.13 Практическое занятие №13 (2 часа).

Тема: «Экологическая и энергетическая эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения»

3.13.1 Задание для работы:

1. Изучить технологии производства экологически чистой продукции растениеводства.

2. Познакомиться с методикой и освоить порядок расчета энергозатрат на технологические приемы возделывания культур.

3. Освоить энергосберегающую технологию производства продукции не бобовых культур за счет симбиотически фиксированного (биологического) азота.

3.13.2 Краткое описание проводимого занятия.

Проблема получения экологически безопасной продукции растениеводства заключается в снижении содержания ксенобиотиков и повышении биологического качества сельскохозяйственных культур. Решение этой проблемы возможно по трем направлениям.

1. Подбор культур и сортов (особенно при повышенном содержании в почве радионуклидов), обеспечивающих получение безопасной растениеводческой продукции.

2. Выбор почвы и условий рельефа, оптимальных для культуры и сорта и минимизирующих накопление в них ксенобиотиков. Контурно-экологические севообороты позволяют наиболее полно учитывать почвенные условия возделывания конкретной сельскохозяйственной культуры и ее биологические особенности.

3. Совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур, научно обоснованное применение пестицидов, микро- и макроудобрений. Для получения экологически безопасной продукции необходимо соотносить внесение удобрений со способностью культуры ассимилировать содержащиеся в них питательные элементы без загрязнения продовольственной и фуражной продукции вредными веществами, а нагрузки пестицидов на сельскохозяйственный ландшафт – с интенсивностью физико-химических и биологических процессов их деструкции в окружающей среде и продуктах урожая.

Для получения экологически безопасной растениеводческой продукции необходимы:

- ресурсосберегающие и природоохранные технологии, создание на их базе замкнутых оборотных и безотходных производственных циклов на животноводческих предприятиях и на мелиоративных системах, а также на предприятиях перерабатывающей промышленности;
- оптимизация природных механизмов регулирования численности вредителей, сорняков и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур; на базе адаптивных агроландшафтов интегрированная защита растений;
- эффективное управление биологическими процессами, создание экосистем и ландшафтов с заданными свойствами.

Для предотвращения негативных последствий использования минеральных удобрений и пестицидов требуется экологически и гигиенически обоснованное регламентирование их применения. С целью минимизации обработки почвы при загрязнении ее радионуклидами применяют известкование, внесение фосфорно-калийных удобрений, микроудобрений и др. Большое значение имеют мероприятия по защите окружающей среды и сельскохозяйственного производства от химического и микробиологического загрязнения. При существующей системе земледелия значительная часть площади сельскохозяйственных угодий эродирована, переуплотнена, загрязнена и т.д. Ежегодная интенсивная обработка почвы тяжеловесными машинами, нерегламентированное применение удобрений и ядохимикатов отрицательно влияют на экологическую систему почва – растение – животное – человек, что может привести к снижению плодородия почв, продуктивности полей, химическому загрязнению производимого сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Таким образом, производство экологически безопасной продукции является важнейшей компонентой социально-экономического развития. Решение этой задачи предполагает внесение коренных изменений в организацию ведения земледелия, существующую технологию выращивания сельскохозяйственных культур для получения экологически безопасных и биологически полноценных пищевых продуктов, особенно для детского, диетического, лечебно-профилактического питания.

Севообороты. Для предотвращения почвы от эрозии необходимо:

- включать в севооборот многолетние бобовые травы (25-40% площади); при этом потери от эрозии в 3-8 раз меньше, чем при традиционной системе;
- использовать разнообразные культуры, отличающиеся основными характеристиками (биология развития, повреждаемость вредителями, поражаемость болезнями, конкурентоспособность, мощность корневой системы, интенсивность поглощения отдельных элементов питания, влаги и др.);
- не допускать длительных периодов «парования» пашни;
- включать в севооборот хотя бы одну промежуточную культуру, используемую в качестве сидератного удобрения или в кормовых целях;
- создавать гибкость севооборота для вынужденной замены той или иной культуры при экстремальных условиях.

Особенности обработки почвы. В органическом земледелии целесообразна только поверхностная обработка почвы без оборота пласта, что содействует биологической активности почв (растительные остатки и навоз, заделанные в верхний слой, способствуют активному развитию микрофлоры). Неглубокая вспашка почвы (15-20 см) рекомендуется только в том случае, если ее нельзя избежать, например, при обработке пласта.

Применение удобрений и плодородие почв. Рекомендуется восполнять элементы питания в основном за счет трех источников: различных органических удобрений, труднорастворимых минеральных веществ и азотфиксирующих растений. В обеспечении энергетическим материалом микрофлоры (следовательно, и в поддержании продуктивной способности почвы), в снабжении растений питательными веществами основная роль принадлежит органическим удобрениям. Органические удобрения рекомендуется использовать с ферм, где производство продукции животноводства организовано на биологических принципах. Критерием применения этих удобрений является норма внесения на 1 га севооборотной площади, обеспечивающая бездефицитный баланс гумуса в почве.

Подбор культур и сортов; семеноводство. В условиях земледелия целесообразно использовать сорта, устойчивые к вредителям, болезням и экстремальным погодным условиям. Они должны иметь относительно высокую продуктивность при низком уровне внесения химических средств. Семена рекомендуется завозить из тех сельскохозяйственных предприятий, в которых производство их организовано на биологических принципах. Запрещается использовать семена, обработанные химическими протравителями, за исключением частных случаев (например, установлено, что необработанные семена не взойдут).

Защита растений от вредителей и болезней. В борьбе с вредителями и болезнями большое значение придают механизму саморегулирования агроэкосистемы. Решающее значение имеют севооборот и правильное чередование культур в нем, а также агротехнические приемы по уходу за растениями. Очень важно сбалансированное внесение удобрений, использование сидератных культур, смешанных посевов сельскохозяйственных культур, расширение посевов растений, устойчивых к вредителям и болезням, сохранение полезных организмов (энтомофагов) против вредителей растений, грибов, бактерий, нематод и вирусов, а также насыщение агрофитоценозов полезными организмами. При этом необходимо снижать плотность популяции вредных организмов до экономически безопасного уровня.

Борьба с сорняками. При освоении альтернативного метода ведения земледелия непременными условиями успеха являются предотвращение заноса на поля новых семян сорняков, уничтожение имеющихся в почве жизнеспособных семян и органов вегетативного размножения сорняков, подавление и уничтожение растущих сорняков в посевах культур и естественных кормовых угодьях. В качестве предупредительных мер рекомендуются следующие:

- применение для посева тщательно очищенных от сорняков семян;
- скармливание животным отходов очистки семенного и продовольственного зерна и других продуктов с предварительной механической и термической обработкой;
- обкашивание участков, межей, обочин полей до обсеменения сорных растений;

- содержание в чистом состоянии всех сельскохозяйственных машин, особенно уборочной техники;
- рыхлое хранение навоза с целью уничтожения жизнеспособных семян сорняков при самосогревании;
- своевременная уборка зерновых культур на низком срезе (уменьшение высоты среза с 20 до 10-12 см сокращает количество осыпающихся семян сорняков примерно в 10 раз).

В борьбе с сорняками применяют следующие высокоэффективные приемы:

- включение в севооборот пожнивных культур, обладающих способностью биологического подавления сорняков и оздоровления почвы;
- сочетание различных по глубине и интенсивности основных, предпосевных и междурядных обработок;
- применение специальных машин, использование мульчирующих веществ, соблюдение густоты стояния растений.

Система машин. Основными требованиями, реализуемыми при подборе рабочих машин, являются энергосбережение, экономическая эффективность, обусловленная в первую очередь высокой производительностью машин и орудий, а также экологичность как показатель качества выполняемых технологических операций. При этом приоритет принадлежит экологичности и экономичности техники. Почвообрабатывающие машины и орудия должны обеспечивать эффективное уничтожение сорняков, особенно многолетних, благоприятное сложение пахотного и корнеобитаемого слоев почвы, повышать ее противозрозионную устойчивость. Критерием экологичности машин и орудий является уровень уплотняющего воздействия на почву по контактному давлению и расчетному напряжению на глубину 0,5 м. Этому критерию удовлетворяют отечественные гусеничные тракторы сельскохозяйственного назначения и колесные тракторы.

В настоящее время масштабы загрязнения окружающей среды имеют опасную тенденцию вследствие прямого воздействия на живые организмы и опосредованно в результате резкого изменения физико-химических параметров литосферы, атмосферы и гидросферы. Возрастающее количество отходов создает прессинговую нагрузку на почвенно-растительный покров. В биосферу попадают чуждые ей вещества, отрицательно воздействующие на живые организмы. Проблема охраны окружающей среды неразрывно связана с проблемой качества сельскохозяйственной продукции.

3.13.3 Результаты и выводы: Определить экологическую и энергетическую эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения»

Приложения:

Таблица 1- Почвенно климатические зоны области и распределение по ним административных районов и госсортоучастков

<u>Зона 1 Северная</u> –	сельхозугодий 1454,8 тыс. га., в том числе пашни – 1033,5 тыс. га.
<u>Районы:</u> –	Абдулинский, Асекеевский, Бугурусланский, Матвеевский, Пономаревский, Северный, Тюльганский, Шарлыкский.
<u>Госсортоучастки:</u>	Аксаковский, Пономаревский, Шарлыкский.
По полевым культурам в этой зоне Бугурусланский (Аксаковский) госсортоучасток обслуживает Абдулинский, Асекеевский, Бугурусланский и Северный районы. Пономаревский госсортоучасток – Матвеевский и Пономаревский районы, Шарлыкский госсортоучасток – Тюльганский и Шарлыкский районы.	
<u>Зона 2 Западная</u> –	сельхозугодий 2121,5 тыс. га, в том числе пашни – 1427,8 тыс. га.
<u>Районы:</u> –	Александровский, Бузулукский, Грачевский, Красногвардейский, Курманаевский, Новосергиевский, Сорочинский, Тоцкий.
<u>Госсортоучастки:</u>	Александровский, Бузулукский.
По полевым культурам в этой зоне Александровский госсортоучасток обслуживает Александровский, Красногвардейский, Новосергиевский и Сорочинский районы. Бузулукский (Палимовский) госсортоучасток – Бузулукский, Грачевский, Курманаевский и Тоцкий районы.	
<u>Зона 3 Южная</u> –	сельхозугодий 1928,7 тыс. га, в том числе пашни – 1059,8 тыс. га.
<u>Районы:</u> –	Акбулакский, Илекский, Первомайский, Соль - Илецкий, Ташлинский.
<u>Госсортоучастки:</u>	Илекский, Соль - Илецкий.
По полевым культурам Илекский госсортоучасток обслуживает Илекский, Ташлинский, Первомайский районы, Соль-Илецкий госсортоучасток – Соль-Илецкий и Акбулакский районы.	
<u>Зона 4 Центральная</u> –	сельхозугодий 2185,2 тыс.га, в том числе пашни - 1285,3 тыс. га.
<u>Районы:</u> –	Беляевский, Кувандыкский, Октябрьский, Оренбургский, Переволоцкий, Сакмарский, Саракташский.
<u>Госсортоучастки:</u>	Переволоцкий, Саракташский
По полевым культурам в этой зоне Переволоцкий госсортоучасток обслуживает Оренбургский, Переволоцкий, Октябрьский и Сакмарский районы. Саракташский госсортоучасток – Беляевский, Кувандыкский и Саракташский районы.	
<u>Зона 5 Восточная</u> –	сельхозугодий 2703,7 тыс. га, в том числе пашни – 1243,5 тыс. га.
<u>Районы:</u> –	Адамовский, Гайский, Домбаровский, Кваркенский, Новоорский, Светлинский, Ясененский.
<u>Госсортоучастки:</u>	Гайский, Кваркенский.
По полевым культурам Гайский госсортоучасток обслуживает Гайский, Домбаровский, Новоорский, Светлинский, Ясененский районы. Кваркенский госсортоучасток – Адамовский и Кваркенский районы.	

По открытому и закрытому грунту область обслуживают госсортучастки Самарской, Саратовской и Волгоградской областей – IV световая зона РФ.

Таблица 2- Изменения в сортовом районировании на 2015 год

Включены в Госреестр:

Озимая пшеница:	- Губернатор Дона	- по 1 и 2 зонам области
	- Доминанта	- по 2 зоне области
	- Тарасовская остистая	- по 2 зоне области
Яровая мягкая пшеница:	- Тулайковская 108	- по области
Яровая твёрдая пшеница:	- Безенчукская 210	- по области
	- Рустикано	- по 1 зоне области
	- Мелодия Дона	- по 2 зоне области
Ячмень яровой:	- Оренбургский совместный	- по 2 и 5 зонам области
Просо на зерно:	- Ярлык	- по 2 и 5 зонам области
Просо на корм:	- Ярлык	- по области
Горох на зерно:	- Ватан	- по 1 зоне области
Сорго на корм:	- Калибр	- по области
	- Волонтёр	- по области
	- Севилья	- по области
Сорго-суданковый гибрид:	- Факир	- по области
Картофель:	- Кузовок	- по области
	- Метеор	- по области
	- Чароит	- по области
	- Горняк	- по области
	- Ирбитский	- по области
	- Экселенс	- по области
	- Эволюшен	- по области
Арбузы:	- Каристан	- по области
	- Топ Ган	- по области
	- Барака	- по области
	- Романза	- по области
	- Соренто	- по области
Подсолнечник:	- ЕСХ 2038 (ЕС Монализа)	- по области
	- П 63 ЛЛ 06	- по области
	- ВНИИМК-100	- по области
	- СИ Кадикс	- по области
	- Санчо ШТ	- по области
Кукуруза на зерно:	- Кромвел	- по области
	- Машук 171	- по области
	- СИ Милкитоп	- по области
	- Уральский 150	- по области
	- СИ Контракт	- по области
Кукуруза на силос:	- Машук 171	- по 1 зоне области
	- Уральский 150	- по 2-5 зонам области
<u>1.Расширить зону возделывания с 2015 года:</u>		
Озимая рожь:	- Марусенька	- на 1 зону области
Озимая пшеница:	- Донеко	- на 1 зону области
	- Северодонецкая Юбилейная	- на 1 зону области
Яровая твёрдая пшеница:	- Безенчукская Нива	- на 3 зону области

Яровая мягкая пшеница:

	- Тулайковская золотистая	- на 2 зону области
	- Челябинская юбилейная	- на 1 зону области
	- Тобольская	- на 1, 2, 5 зоны области
	- Саратовская 74	- на 1, 2, 3 зоны области
Ячмень яровой:	- Оренбургский 17	- на 5 зону области
	- Первоцелинник	- на 5 зону области
Просо на зерно:	- Данила	- на II зону области
Гречиха:	- Землячка	- на 1 зону области
Сорго на зерно:	- Орион	- на все зоны области
Кукуруза на зерно:	- Кимбел 181 СВ	- на все зоны области
Кукуруза на силос:	- Кимбел 181 СВ	- на все зоны области
Подсолнечник:	- Иртыш	- на 4 зону области
	- Богучарец	- на все зоны области
	- Сибирский 97	- на все зоны области
	- Донской 22	- на все зоны области
	- Одесский 123	- на все зоны области
Люцерна изменчивая:	- Елизавета	- на все зоны области
	- Чишминская 131	- на все зоны области
Кострец безостый:	- Чишминский 4	- на все зоны области
Эспарцет:	- Розовый 89	- на все зоны области
3. <u>Исключить из Перечня сортов:</u>		
Озимая пшеница:	- Виктория 95	- не ведется семеноводство
Горох на зерно:	- Мультик	- не ведется семеноводство
	- Мадонна	- не ведется семеноводство

Таблица 3- Список сортов с.-х. культур, допущенных к использованию по Оренбургской области на 2015 год

Зерновые и зернобобовые культуры

Озимая пшеница:

по области:	- Поволжская 86 (2004), Мироновская 808(2005), Оренбургская 105 (2005), Колос Оренбуржья (2013);
по области, кроме Восточной зоны (5):	- Кинельская 4 (1988), Комсомольская 56 (1993), Безенчукская 380 (1995), Саратовская 90 (1995) Пионерская 32 (2006), Новоеершовская (2011);
по 1, 3 и 4 зонам:	- Губерния (2010);
по 1, 2 и 4 зонам:	- Донэко (2014);
по 1 и 2 зоне:	- Северодонецкая юбилейная (2014); Губернатор Дона (2015)
по 2 зоне:	- Доминанта (2015); Тарасовская остистая (2015).
<u>Озимая рожь:</u>	
по области, кроме Восточной зоны (5):	- Саратовская 5 (1985), Саратовская 6 (1996); Марусенька (2010), Памяти Кунакбаева (2013);
по 1 зоне области:	- Чулпан 7 (2001);
по 2, 3, 4 зонам:	- Саратовская 7 (2006);
<u>Озимая тритикале:</u>	
по 1, 2, 4 зонам обл.:	- Башкирская короткостебельная (2010);
по 2, 4 зонам обл.:	- Легион (2010);
по области:	- Алмаз (2013), Топаз (2013).

Яровая мягкая пшеница:

по области:

- Оренбургская 13 (1993), Варяг (1997), Учитель (2001), Альбидум 188 (2002), Л-503(2003), Прохоровка (2003), Юго-Восточная 2 (2003), Тулайковская 5 (2005), Л-505 (2006), Кинельская нива (2007), Радуга (2008), Саратовская 73 (2008), Фаворит (2009), Симбирцит (2010), Экада 70 (2010), Дуэт (2013), Ульяновская 100 (2013), Тулайковская 108 (2015);

для 1, 2, 5 зон:

- Тулайковская золотистая (2010), Челябинка юбилейная (2010), Тобольская (2015);

для 2, 3, 4, 5 зон:

- Саратовская 42 (1973), Альбидум 32 (2009);

для 1, 2 зон:

- Экада 113 (2014);

для 5 зоны:

- Саратовская 29 (1960);

для 1, 2, 3, 4 зон:

- Саратовская 74 (2013).

Яровая твёрдая пшеница:

по области:

- Харьковская 46 (1960), Оренбургская 10 (1989), Безенчукская 182 (1993), Безенчукский янтарь (1995), Оренбургская 21 (2003), Безенчукская степная (2006), Безенчукская 205 (2010), Донская элегия (2010), Марина (2010), Безенчукская Нива (2012), Безенчукская 210 (2015);

для 1 зоны:

- Рустикано (2015);

для 2 зон:

- Мелодия Дона (2015).

Ячмень:

по области:

- Донецкий 8 (1980), Нутанс 553 (1998), Оренбургский 17 (2001), Анна (2005), Натали (2008), Оренбургский 15 (2009), Т-12 (2011), Оренбургский 11 (2012);

для 1, 2, 5 зон:

- Первоцелинник (2009);

для 2, 5 зон:

- Оренбургский совместный (2015).

Овёс:

по области:

- Астор (1978), Конкур (2011), Отрада (2014);

для 1, 2, 4, 5 зон:

- Скаун (1988).

Просо на зерно:

по области:

- Оренбургское 9 (1987), Саратовское 10 (2000), Оренбургское 20 (2006), Саратовское 12 (2006), Саратовское жёлтое (2009), Данила (2012), Золотая Орда (2014);

для 3, 4, 5 зон:

- Камышинское 98 (2003);

для 2, 5 зон:

- Ярлык (2015).

Гречиха:

по области:

-- Сумчанка(1986), Уфимская (1995), Светлана (2014);

для 1, 4 зон:

-- Диалог (2009), Землячка (2013).

Горох на зерно:

по области:

- Красноуфимский 93 (1999), Чишминский 95 (2007), Чишминский 229 (2007), Красноус (2010), Спартак (2010), Самариус (2011), Ямал (2011), Кумир (2014);

для 1 зоны:

- Ватан (2015);

для 2, 4, 5 зон:

- Флагман 12 (2012);

для 2, 4 зон:

- Фараон (2013);

для 2, 3, 5 зон:

- Агроинтел (2010).

<u>Нут:</u>	
по области:	- все сорта Госреестра РФ 2015 г. (с пометкой повсеместно).
<u>Вика яровая:</u>	
по области:	- Омичка 3 (1993), Узуновская 91 (2001), Луговская 98 (2006), Юбилейная 110 (2008), Узуновская 8 (2013) - на зерно и корм.
<u>Кукуруза на зерно:</u>	
по области:	- Катерина СВ (2009), Машук 170 СВ (2009), Кубанский 101 СВ (2009), Обский 140 СВ (2009), СИ Юнитоп (2013), Краснодарский 193 МВ (2014), Колтер (2014), Мальтон (2014), Нур (2014), Росс 130 МВ (2014), Шавокс (2014), СИ Типтоп (2014), СИ Контракт (2015), СИ Милкитоп (2015), Кромвел (2015), Машук 171 (2015), Уральский 150 (2015), Кимбел 181 СВ (2015);
для 2, 3, 5 зон:	- СГ 2 МВ (2008);
для 2, 3, 4, 5 зон:	- СГ 1 МВ (2004), Росс 199 МВ (2004), Росс 140 СВ (2006);
для 3, 4 зоны:	- Кубанский 141 МВ (2012).
для 5 зоны:	
<u>Сорго на зерно:</u>	
по области:	- Орион F ₁ (1999), Огонёк (2012), Сатурн (2012). Масличные культуры
<u>Подсолнечник:</u>	
по области:	
ультроранний:	- Скороспелый (1985), Скороспелый 87 (1992), Саратовский 20 (2005), Бузулук (2009), Покровский (2014), Богучарец (2015), Сибирский 97 (2015), ВНИИМК 100 (2015);
раннеспелый:	- Р-453 (Родник) (1993), F ₁ Санмарин 410 (2009), С-207 (F ₁ Каргилл) (2009), Тристан (2013), ЕСХ 2038 (ЕСХ Монализа) (2015), Донецкий 22 (2015);
среднеранний:	- ВНИИМК 8883 улучшенный (2003), Сигнал (2011), Санай (2011), Санай МР (2013), Санбро (2013), НК Роки (2013), Санчо ШТ (2015), Одесский 123 (2015), П 63 ЛЛ 06 (2015), СИ Кадикс (2015);
среднеспелый:	- Саратовский 85 (2012), Ригасол ОР (2013);
кроме этого:	
для 4 зоны,	
ультроранний:	- F ₁ Светлана (2007), Иртыш (2015);
для 1 зоны,	
раннеспелый:	- F ₁ Светлана (2007), F ₁ Санмарин 421 (2011);
для 2 зоны,	
раннеспелый:	- F ₁ Санмарин 456 (2009), F ₁ Санмарин 421 (2011);
для 3, 4 зоны,	- ДКФ 2525 (2009), МН 7264 (2009), F ₁ Санмарин 421 (2009).
раннеспелый:	
<u>Лен масличный:</u>	
по области:	- Легур (Опал) (1991).
<u>Соя:</u>	
по области:	- Соер 5 (2001), ВНИИОЗ 86 (2006).
<u>Кукуруза на силос:</u>	
по области:	Кормовые культуры
раннеспелый:	- Росс 199 МВ (1999), СГ 189 МВ (1999), Росс 197 АМВ (2000), Катерина СВ (2001), СГ 2 МВ (2004), Росс 140 СВ (2006), Машук 170 СВ (2009), Обский 140 СВ (2009), Кинбел 181 СВ (2015);

среднеранний:	- Белозёрный 1МВ (2001), Машук 220 МВ (2013), Оферта (2013), Родник 292 МВ (2014), СИ Типтоп (2014);
кроме того:	
раннеспелый	
по 1 зоне:	- Машук 171 (2015);
по 2 зоне:	- Уральский 150 (2015);
по 5 зоне:	- Ладожский 191 МВ (2015), Уральский 150 (2015).
<u>Сорго на силос:</u>	
по области:	- F ₁ Силосное 88 (1993), Калибр (2015), Волонтёр (2015), Севилья (2015).
<u>Горох кормовой:</u>	
по области:	- Альбумен (1999), Ростовский мелкосемянный (1999), Агроинтел (2010).
<u>Овес на корм:</u>	
по области:	- Лос 3 (1987), Конкур (2010), Скакун (2004).
<u>Просо на корм:</u>	
по области:	- Оренбургское 9 (1987), Оренбургское 20 (2004), Саратовское 10 (2006), Саратовское 12 (2006), Саратовское жёлтое (2009), Данила (2012), Золотая Орда (2014), Ярлык (2015).
<u>Суданская трава:</u>	
по области:	- Бродская 2 (1959), Чишминская ранняя (1998), Юбилейная 20 (1999), Зональная 6 (2003), Новосибирская 84 (2003).
<u>Сорго-суданковый гибрид:</u>	
по области:	- Чишминский 84 (2012), Солярис (2014), Сосед (2014), Факир (2015).
<u>Донник белый, желтый:</u>	
по области:	- все сорта в Госреестре РФ 2015 г. (с пометкой повсеместно).
<u>Люцерна изменчивая:</u>	
по области:	- Бродская местная (1940), Пёстрая 57 (1959), Воронежская 6 (2004), Приобская 50 (2007), Бибинур (2013), Галия (2013), Гюзель (2013), Елизавета (2015), Чишминская 131 (2015).
<u>Люцерна жёлтая:</u>	
по области:	- Краснокутская 4009 (1975).
<u>Эспарцет:</u>	
по области:	- Песчаный 1251 (1975), Оренбургский (1981), Песчаный 22 (2004), Розовый 89 (2015).
<u>Житняк гребневидный:</u>	
по области:	- Бродский ширококолосый (2004).
<u>Кострец безостый:</u>	
по области:	- Ульяновский 1 (1973), Южноуральский (1977), Лангепас (2005), Чишминский 4 (2015).
<u>Пырей сизый:</u>	
по области:	- Ростовский 31 (1977).
<u>Ломкоколосник ситник:</u>	
по области:	- Бозойский (1975).
<u>Рапс яровой:</u>	
по области:	- Ратник (2003).
<u>Морковь кормовая:</u>	

по области: - Шантенэ 2461 (1951).

Свекла кормовая:

по области: - Эккендорфская жёлтая (1943).

Тыква кормовая:

по области: - Крупноплодная 1 (1957).

Картофель:

по области:

раннеспелый

- Винета (2007), Жуковский ранний (2007), Башкирский (2008), Любава (2008), Каменский (2009), Метеор (2015), Чароит (2015);

среднеранний

- Невский (1995), Сказка (2008), Рамос (2014), Лабадия (2014), Сударыня (2014), Горняк (2015), Ирбитский (2015), Экселенс (2015), Эволюшен (2015);

среднеспелый

- Спиридон (2005), Надежда (2009), Тарасов (2009), Бурновский (2014), Кузовок (2015);

Опираясь на список сортов сильной пшеницы и наиболее ценных по качеству сортов зерновых, крупяных и зернобобовых культур по Оренбургской области на 2015 год; сроки созревания, содержание жира сортов и гибридов подсолнечника; сроки созревания и направления использования гибридов кукурузы; характеристики сортов, включенных в государственный реестр по Оренбургской области на 2015 год следует подобрать наиболее приемлемые сорта (гибриды) разрабатываемой культуры к конкретной зоне (и цели) возделывания.

Таблица 4- Сорта сильной пшеницы

Яровая пшеница:

Озимая пшеница:

- Безенчукская 380

- Варяг

- Донэко

- Саратовская 29

- Саратовская 42

- Комсомольская 56

- Тулайковская 5

- Мироновская 808

- Тулайковская золотистая

- Новоершовская

- Юго – Восточная 2

- Северодонецкая юбилейная

- Доминанта

- Тарасовская остистая

Наиболее ценные по качеству сорта

Озимая пшеница:

- Пионерская 32

Яровая пшеница:

- Дуэт

- Поволжская 86

- Кинельская Нива

- Саратовская 90

- Л – 503

- Л – 505

- Виктория 95 –

- Московская 35

удовлетворит. филлер

- Оренбургская 13

- Губерния -

- Прохоровка

слабая пшеница

- Самсар

- Губернатор Дона

- Фаворит

- Саратовская 74

- Экада 113

Я ч м е н ь:

- Анна

П р о с о:

- Золотая Орда

- Донецкий 8

- Оренбургское 9

- Натали

- Оренбургское 20

Пшеница филлер:

- Альбидум 32

- Саратовская 73

- Симбирцит

- Ульяновская 100

- Челябинка юбилейная

- Экада 70

Г р е ч и х а:

- Диалог

- Землячка

- Светлана

- Нутанс 553	- Саратовское 10	- Сумчанка
- Оренбургский 11	- Саратовское 12	- Уфимская
- Оренбургский 15	- Саратовское желтое	
- Оренбургский 17		<u>О в е с:</u>
- Т – 12	<u>Н у т:</u>	- Астор
- Черноградский 584-пивоваренный	- Юбилейный	- ЛОС – 3
- Оренбургский совместный		- Скакун
		- Отрада

Список мягкозёрных сортов пшеницы по Российской Федерации на 2015 год

<u>Оз. пшеница:</u>	- Кинельская 4, Оренбургская 14
<u>Направления использования сортов гороха:</u>	
Агроинтел	- безлисточковый
Альбумен	- кормовой
Красноуфимский 93	- не ценный
Кумир	- безлисточковый
Мадонна	- безлисточковый, не ценный
Мультик	- неосыпающийся, безлисточковый
Ростовский мелкосемянный	- неосыпающийся, кормовой
Спартак	- ценный
Чишминский 95	- ценный, неосыпающийся
Чишминский 229	- ценный, неосыпающийся
Ямал	- безлисточковый
Ватан	- неосыпающийся, безлисточковый

Таблица 5- Сроки созревания, содержание жира сортов и гибридов подсолнечника

<u>Группа созревания 02 (от очень раннего до раннего) – 89 – 118 дней:</u>	
Бузулук	- высокомасличный, содержание жира – 51,4 – 57,5 %
Покровский	- высокомасличный, содержание жира – 48,0 – 55,0 %
Саратовский 20	- высокомасличный, содержание жира – 50,0 – 55,9 %
Скороспелый 87	- высокомасличный, содержание жира – 50,2 – 53,4 %
Скороспелый	- высокомасличный, содержание жира – 49,3 – 56,0 %
<u>Группа созревания 03 (ранний, раннеспелый) – 94 – 127 дней:</u>	
F1 ДКФ 2525	- высокомасличный, содержание жира – 51,2 %
F1 ЕСТ – 62 Х	- высокомасличный, содержание жира – 51,0 %
P-453	- высокомасличный, содержание жира – 50,3 – 58,1 %
F1С-207 (Каргилл)	- высокомасличный, содержание жира – 42,7 – 45,0 %
F1 Санмарин 410	- не высокомасличный, содержание жира – 50,0 – 51,5 %
F1 Санмарин 421	- высокомасличный, содержание жира – 52,2 – 52,3 %
F1Санмарин 456	- высокомасличный, содержание жира – 54,3 %
F1 Светлана	- высокомасличный, содержание жира – 46,8 – 53,2 %
<u>Группа созревания 04 (среднеранний) – 101 – 126 дней:</u>	
ВНИИМК 8883 улучшенный	- высокомасличный, содержание жира – 57,8 – 58,0 %
<u>Группа созревания 05 (среднеспелый) – 112 – 130 дней:</u>	
Саратовский 85	- высокомасличный, содержание жира – 50,6 – 53,3 %

Таблица 6- Сроки созревания и направления использования гибридов кукурузы

<u>Раннеспелые гибриды (ФАО 150 – 199), 91 – 105 дней,</u>	
<u>группа созревания 03</u>	
Катерина СВ	- на зерно и силос (универсальный)

Краснодарский 193 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
Колтер	- на зерно и силос (универсальный)
Кубанский 101 СВ	- на зерно(очень ранний, группа созревания 01)
Мальтон	- на зерно и силос (универсальный)
Машук 170 СВ	- на зерно и силос (универсальный)
Нур	- на зерно и силос (универсальный)
Обский 140 СВ	- на зерно и силос (универсальный)
РМ 34 Х	- на зерно
Росс 130 МВ	- на зерно
Росс 140 СВ	- на зерно и силос (универсальный)
Росс 141 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
Росс 144 СВ	- силосный
Росс 197 АМВ	- силосный
Росс 199 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
СГ 1 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
СГ 2 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
СТК 189 МВ	- на зерно и силос (универсальный)
Шавокс	- на зерно

Среднеранний (ФАО 200 – 299), 106 – 120 дней,
Группа созревания 04

Белозёрный 1 МВ	- на зерно и силос
Родник 292 МВ	- на силос
СИ Типтоп	- на зерно и силос (универсальный)

Список

Безэруковых (0 – типа) и безэруковых низкоглюкозино-
латных (00 – типа) сортов рапса и сурепицы на 2015 год

Рапс яровой	Ратник	(00 – типа)
Сурепица яровая	Восточная	(00 – типа)

Характеристика сортов, включенных в государственный реестр
по Оренбургской области на 2015 год

Озимая пшеница

Губернатор Дона

Оригинатор: ГНУ Донской зональный НИИСХ.

Разновидность эритросперум. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Восковой налёт на верхнем междоузлии сильный; на колосе и влагалище флагового листа – средний. Колос белый, цилиндрический, средней плотности, средней длины. Ости на конце колоска короткие – средней длины. Опушение верхушечного сегмента оси колоса с выпуклой стороны очень слабое – слабое. Плечо прямое – приподнятое, узкое. Зубец слегка изогнутый – умеренно изогнутый, короткий – средней длины. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет очень слабое опушение. Зерновка окрашенная.

Среднеранний. Вегетационный период 290 – 310 дней или на уровне стандарта. Высота растений 55 – 75 см, выше стандарта на 3-4 см. Масса 1000 зёрен 37,0 - 39,4 г или выше стандарта на 1,2-3,7 г.

За годы испытаний средняя урожайность составила на Бузулукском ГСУ – 20,9 ц/га или выше стандарта на 3,7 ц/га; на Пономаревском ГСУ – 17,7 ц/га, прибавка к стандарту составила 2,3 ц/га; на Шарлыкском ГСУ – 12,3 ц/га, прибавка к стандарту составила 1,6ц/га. Наибольший урожай 41,6 ц/га или выше стандарта на 14,8 ц/га получен в 2014 году на Бузулукском госсортоучастке.

Устойчив к полеганию. Засухоустойчив. Устойчив к весенним заморозкам. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница. Умеренно восприимчив к септориозу. Ржавчиной и мучнистой росой повреждался средне.

Доминанта.

Оригинатор – ГНУ Донской зональный НИИСХ.

Разновидность эритроспермум. Куст полупрямостоячий – промежуточный. Растение среднерослое. Восковой налёт на колосе слабый – средний; на влагалище флагового листа и верхнем междоузлии – средний – сильный. Колос цилиндрический, средней плотности и длины, белый. Ости на конце колоска короткие. Опушение верхушечного сегмента оси колоса с выпуклой стороны отсутствует или очень слабое.

Плечо скошенное, узкое – средней ширины. Зубец умеренно изогнутый, короткой – средней длины. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет очень слабое опушение. Зерновка окрашенная. Масса 1000 семян на Бузулукском ГСУ 34,7 г. или выше стандарта на 7,5 г. Среднеранний. Вегетационный период 308 – 313 дней или на уровне стандарта Саратовская 90. Зимостойкость выше стандарта. Высота растений 55-62 см или выше стандарта на 2 см.

За годы испытаний средняя урожайность составила на Бузулукском ГСУ - 20,6 ц/га; прибавка к стандарту составила 3,4 ц/га. Наибольший урожай получен в 2014 году на Бузулукском госсортучастке – 36,5 ц/га, или выше стандарта на 9,7 ц/га.

Отличительная биологическая особенность сорта – формирование у 60-70 % растений 2-3 узлов кущения. Отличные хлебопекарные качества. Сильная пшеница. Умеренно восприимчив к септориозу. Восприимчив к твёрдой головне, бурой ржавчине. Мучнистой росой поражается средне.

Тарасовская остистая.

Патентообладатель – Северо-Донецкая ГСХОС.

Разновидность эритроспермум. Куст промежуточный. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт флагового листа слабый; антоциановая окраска ушек отсутствует. Колос белый, цилиндрический, средней плотности и длины. Ости размещены по всей длине колоса, в верхней части короткие. Колосковая чешуя яйцевидная, со слабо выраженной нервацией. Зубец слегка изогнутый, короткий. Плечо закругленное, узкое. Киль сильно выражен. Зерно яйцевидное, красное. Основание зерна голое, бороздка неглубокая. Масса 1000 зёрен 42,0-43,5 г.

Среднеранний. Вегетационный период 308 – 309 дней или созревание на 1-2 дня ранее стандарта Саратовская 90. Зимостойкость несколько выше стандарта. Высота растений 60-69 см, на уровне стандарта.

За годы испытаний средний урожай на Бузулукском ГСУ - 18,6 ц/га; прибавка к стандарту составила 1,4 ц/га. Наибольший урожай получен в 2014 году на Бузулукском госсортучастке – 31,3 ц/га, или выше стандарта на 5,5 ц/га. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость высокая. Хлебопекарные качества отличные и хорошие. Сильная пшеница. Устойчив к бурой ржавчине, восприимчив к твёрдой головне и фузариозу колоса.

Яровая пшеница мягкая

Тулайковская 108.

Патентообладатель – ГНУ Самарский НИИСХ им. Тулайкова.

Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий. Соломина выполнена слабо. Восковой налёт на колосе в верхнем междоузлии соломины средний. На влагалище флагового листа сильный. Колос пирамидальный, средней плотности, белый, с короткими остевидными отростками на конце. Плечо закругленное. Ширина плеча нижней колосковой чешуи средняя. Зубец слегка изогнутый короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зёрен 32,0 – 36,0 г., или выше стандарта на 2-3г. Среднепоздний. Вегетационный период 72 – 92 дня, созревает на 2-4 дня позднее стандарта.

За годы испытаний средняя урожайность составила по I зоне области (Аксаковский, Пономарёвский, Шарлыкский ГСУ) – 16,7-19,2 ц/га или выше стандарта на 0,6-1,8 ц/га; по II зоне области (Александровский, Бузулукский ГСУ) – 8,6-13,7 ц/га, или выше стандарта на 0,8-1,0 ц/га; по III зоне (Илекский, Соль-Илецкий ГСУ) - 3,4 – 6,7 ц/га или выше стандарта на 0,2-0,3 ц/га; по IV зоне (Переволоцкий ГСУ) – 16,5 ц/га или на уровне стандарта; по V зоне (Гайский ГСУ) – 17,8 ц/га, выше стандарта на 0,7 ц/га. Максимальная урожайность 26,8 ц/га получена на Аксаковском ГСУ в 2014 году. Превышение по стандарту составило 4,6 ц/га.

Среднеустойчив к полеганию. Растение среднерослое. Засухоустойчивость выше стандарта. Восприимчив к пыльной и твёрдой головне. Поражение бурой ржавчиной и мучнистой росой слабое.

Яровая пшеница твёрдая

Безенчукская 210.

Патентообладатель – ГНУ Самарский НИИСХ им. Н. М.Тулайкова.

Разновидность гордеиформе. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Соломина выполнена слабо. Антоциановая окраска первого листа очень слабая. Опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налёт на пластинке флагового листа очень сильный, на шейке соломины, колосе и влагалище флагового листа сильный. Колос пирамидальный, средней длины, слегка окрашенный, средней плотности. Ости светло-коричневые, длиннее колоса. Нижняя колосковая чешуя ланцетная. Опушение наружной поверхности отсутствует. Плечо прямое, средней ширины. Зубец умеренно изогнут, короткий. Зерновка удлинённая, светлая, хохолок короткий. Масса 1000 зёрен 33-42 г, или больше стандарта на 2-3 г. Среднеспелый. Vegetационный период 75-97 дней, созревает на 2-3 дня позднее стандарта Безенчукская степная.

За годы испытаний средняя урожайность составила по I зоне области (Аксаковский, Пономаревский, Шарлыкский ГСУ) – 14,6-19,2 ц/га или выше стандарта на 2,7 ц/га; по II зоне области (Александровский, Бузулукский ГСУ) – 8,0-13,9 ц/га или выше стандарта на 1,0-2,9 ц/га. Максимальная урожайность - 26,5 ц/га получена на Аксаковском ГСУ в 2014 г. Превышение по стандарту составило 5,3 ц/га. Макароны качества отличные. Умеренно устойчив к твёрдой головне, бурой ржавчине и мучнистой росе.

Мелодия Дона.

Патентообладатель – ГНУ Донской НИИСХ.

Разновидность гордеиформе. Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Соломина выполнена средне. Опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налёт на листовой пластинке флагового листа, шейке соломины, колосе и влагалище флагового листа очень сильный. Колос пирамидальный очень короткий – короткий, слегка окрашенный, рыхлый. Ости светло-коричневые, длиннее колоса. Нижняя колосковая чешуя ланцетная. Опушение наружной поверхности отсутствует. Плечо округлое, средней ширины. Зубец слегка изогнут, короткий. Зерновка полуудлинённая, светлая, хохолок отсутствует или очень короткий. Масса 1000 зёрен 35-39 г, на уровне стандарта.

Среднеспелый. Vegetационный период 75-85 дней, созревает одновременно со стандартом.

За годы испытаний средняя урожайность составила по 1 зоне области (Аксаковский, Шарлыкский ГСУ) – 15,9-17,4 ц/га или выше стандарта на 0,4-0,9 ц/га; по 2 зоне области (Александровский, Бузулукский ГСУ) – 7,7-13,1 ц/га или выше стандарта на 0,7-2,1 ц/га; по III зоне области (Илекский, Соль-Илецкий ГСУ) – 3,8 – 8,6 ц/га, выше стандарта на 3,4 ц/га. Максимальная урожайность - 24,5 ц/га получена на Аксаковском ГСУ в 2014 г. Устойчивость к полеганию хорошая. Среднезасухоустойчив.

Макароны качества удовлетворительные. Умеренно устойчив к твёрдой головне, бурой ржавчине. Умеренно восприимчив к мучнистой росе.

Рустикано.

Патентообладатель – ISEA.

Разновидность эритромелан. Куст полупрямостоячий. Растение короткосредней длины. Соломина выполнена средне. Опушение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налёт на листовой пластинке флагового листа сильный – очень сильный, на шейке соломины и на влагалище флагового листа очень сильный, на колосе сильный. Колос пирамидальный короткий, слегка окрашенный, средней плотности. Ости чёрные, длиннее колоса. Нижняя колосковая чешуя ланцетная. Опушение наружной поверхности отсутствует. Плечо приподнятое, с острым концом, узкое. Зубец слегка изогнут, средней длины – длинный. Зерновка удлинённая, светлая, хохолок короткий. Масса 1000 зёрен 39,2-40,5 г. Сорт среднеранний. Вегетационный период 81-92 дня. Высота растений 75-80 см.

За годы испытаний средняя урожайность зерна составила на Аксаковском ГСУ – 18,7 ц/га, выше стандарта на 2,2 ц/га; на Шарлыкском ГСУ – 16,8 ц/га или выше стандарта Безенчукская степная на 1,5 ц/га. Максимальная урожайность - 23,6 ц/га или выше стандарта на 2,4 ц/га получена на Аксаковском ГСУ в 2014 г. Устойчив к засухе, полеганию, осыпанию. Устойчивость к мучнистой росе, фузариозу, септориозу – выше средней, к бурой ржавчине – средняя. Имеет отличные кулинарные качества. Содержание белка 13-18 %, ядро частично стекловидное, цвет 21-22, индекс глютена 86-88.

Ячмень яровой

Оренбургский совместный.

Оригинатор – Оренбургский государственный аграрный университет.

Разновидность нутанс. Куст полупрямостоячий. Опушение листовых влагалищ в период кущения отсутствует. Стебель средней толщины, прочный, соломина полая. Колос остистый, двухрядный, слегка суживающийся к вершине (пирамидальный), рыхлый, соломенно-жёлтый, средней длины. Ости длиннее колоса, зазубренные, слабо расходящиеся, средней грубости, соломенно-жёлтые. Зерно плёнчатое, крупное, удлинённо-эллиптическое. Среднеспелый. Вегетационный период составляет 66-72 дня или на 1-2 дня длиннее, чем у стандарта. За годы испытаний средняя урожайность по 2 зоне (Александровский, Бузулукский ГСУ) составила от 10,9-14,4 ц/га или выше стандарта на 0,5-4,0 ц/га; по 5 зоне (Гайский, Кваркенский ГСУ) – 14,4-19,0 ц/га, выше стандарта на 1,0-2,0 ц/га. Максимальный урожай был получен в 2013 году на Гайском ГСУ выше стандарта на 2,0-3,5 г. Высота растений 47-53 см, выше стандарта на 3-4 см.

Среднее содержание белка в зерне 13 %, на 0,4 % больше, чем у стандарта. Устойчивость к полеганию 4,5 балла, против 3,8 балла у стандарта. Поражаемость твёрдой головнёй на уровне стандарта.

Горох на зерно

Ватан.

Оригинатор – ГНУ Татарский НИИСХ.

Безлисточковый, неосыпающийся. Число узлов, до и включая первый фертильный узел, среднее. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости средняя. Максимальное число цветков на узел – два-три. Цветки белые. Бобы слабоизогнутые с тупой верхушкой. Семена шаровидные. Семядоли жёлтые. Рубчик чёрный, закрыт остатком семяножки. Среднеспелый. Вегетационный период 68 - 84 дня, созревает одновременно со стандартом. Высота растений 30 – 75 см. По устойчивости к засухе до 1 балла превышает стандарт.

За годы испытаний средняя урожайность составила на Шарлыкском ГСУ – 14,8 ц/га или выше стандарта на 1,4 ц/га. Максимальная урожайность – 15,3 ц/га или выше стандарта на 1,6 ц/га получена в 2013 году на Шарлыкском ГСУ. Масса 1000 зёрен составляет 200-239 г, или выше стандарта на 20-60 г. Содержание белка в зерне 22,6-25,1 %. Восприимчив к аскохитозу. За годы испытаний сильно повреждался корневыми гнилями и ржавчиной.

Просо на зерно и корм

Ярлык.

Оригинатор – ООО ОВГ «Покровское» ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы».

Разновидность сангвинеум. Антоциановая окраска колосковой чешуи отсутствует. Форма куста (в период кущения) прямостоячая. Стебель средней толщины, прочный, соломина полая. Лист в период кущения опушенный, покрыт восковым налетом, окраска зелёная. В период колошения сорт по величине листьев – промежуточный. В период полной спелости форма метёлки сжатая, среднепонижающая. Окраска метёлки тёмно-жёлтая, длина 21-23 см. Зерно по крупности – среднее, форма округлая, окраска красная. Время вымётывания 50 % - среднее. Среднезасухоустойчив.

Среднеспелый. Вегетационный период 75 – 100 дней, созревает на 3-4 дня позднее стандарта Оренбургское 9. Масса 1000 зёрен 7,1-8,2 г, на уровне стандарта.

За годы испытаний средняя урожайность составила: на Аксаковском ГСУ – 12,2 ц/га; на Бузулукском ГСУ – 22,3 ц/га; на Илекском ГСУ – 15,2 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 21,9 ц/га; на Шарлыкском ГСУ – 22,4 ц/га. Или урожайность стандарта Оренбургское 9 была превышена от 0,9 до 4,2 ц/га. Максимальный урожай был получен в 2013 году на Переволоцком ГСУ – 34,2 ц/га, выше стандарта на 6,5 ц/га. Урожайность сухого вещества в среднем за годы испытаний на Гайском ГСУ составила 48,7 ц/га или выше стандарта на 2,8 ц/га. Максимальный урожай сухого вещества в 2013 году на Гайском ГСУ составил 68,7 ц/га, выше стандарта на 6,9 ц/га. Процент облиственности 40 %, на уровне стандарта. Высота растений 80-100 см.

Выход крупы при обрушении зерна 77,2-79,4 %. Развариваемость крупы хорошая. Содержание протеина в спелом зерне 10,7-11,9 %. Натура зерна 778,0-792,0 г. Устойчив к головне.

Кукуруза на зерно и корм

Машук 171.

Оригинатор – Всероссийский НИИ кукурузы.

Трёхлинейный гибрид. Среднеранний. Вегетационный период при выращивании на зерно 100-120 дней, на силос 84-94 дня, созревает одновременно со стандартом.

Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем средний. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки от раннего до среднего. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки, её основания и пыльников – слабая. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви длинная, образует с боковыми веточками средний угол. Первичные боковые веточки метёлки слегка изогнутые, средней длины, веточек среднее количество. Антоциановая окраска шелка отсутствует, влагалища листа – очень слабая. Растение средней высоты, 156-185 см. Початок средней длины и толщины, слабоконической формы, длина ножки средняя, рядов зёрен среднее количество, антоциановая окраска стержня очень слабая. Тип зерна ближе к зубовидному, окраска зерна верхней части желтовато-белая, нижней – жёлтая.

Масса 1000 зёрен 285- 324 г, или выше стандарта Катерина СВ на 35-54 г. За годы испытаний урожайность зерна в среднем составила: на Александровском ГСУ - 50,4 ц/га, выше стандарта на 5,3 ц/га; на Илекском ГСУ – 18,7 ц/га, выше стандарта на 7,7 ц/га; на Гайском ГСУ – 14,8 ц/га, выше стандарта на 1,6 ц/га; на Пономаревском ГСУ – 18,1 ц/га, выше стандарта на 2,1 ц/га. Максимальный урожай составил 50,4 ц/га, был получен в 2013г. на Александровском ГСУ.

За годы испытаний урожай сухого вещества составил на Пономарёвском ГСУ – 40,8 ц/га или выше стандарта на 1,6 ц/га. Максимальный урожай сухого вещества 96,5 ц/га был получен на Бузулукском ГСУ в 2014г и превысил стандарт на 3,7 ц/га.

Уральский 150.

Оригинатор – ГНУ ВНИИ кукурузы.

Простой, раннеспелый. Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем средний. Форма у верхнего листа острая. Антоциановая окраска: влагалища –

средняя, корней у стебля – отсутствует. Время цветения метёлки раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи, основания чешуи и пыльников – слабая, колоски средней плотности. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви средней длины, образует с боковыми веточками средний угол. Первичные боковые веточки метёлки прямые, средней длины, веточек мало. Антоциановая окраска шёлка средняя, влагалища листа – отсутствует или очень слабая. Растение средней высоты, лист узкий – средней ширины. Початок средней длины и толщины, слабоконический, длина ножки средняя, рядов зёрен среднее количество, стержень окрашен средне. Тип зерна в центральной трети початка промежуточный, ближе к зубовидному, в верхней части жёлтое. Окраска зерна в нижней части початка оранжевая.

Масса 1000 зёрен 250-320 г, или выше стандарта Катерина СВ на 20-31г. Высота растений 148-175 см или выше стандарта на 15-20 см. Вегетационный период 94-106 дней, созревает на уровне стандарта.

За годы испытаний урожайность зерна в среднем составила: на Пономарёвском ГСУ - 18,0 ц/га, выше стандарта на 2,0 ц/га; на Илекском ГСУ – 19,0 ц/га, выше стандарта на 7,7 ц/га; на Гайском ГСУ – 14,6 ц/га, выше стандарта на 1,4 ц/га. Урожайность сухого вещества на Гайском ГСУ за годы испытаний составила 97,1 ц/га, выше стандарта на 14,9 ц/га; на Бузулукском ГСУ – 88,2 ц/га, выше стандарта на 1,0 ц/га.

Устойчив к южному гельминтоспориозу, слабо поражался пузырчатой головнёй, сильно – фузариозом початков. Восприимчив к бактериозу. Сильно повреждался стеблевым кукурузным мотыльком.

Кукуруза на зерно

Кромвел.

Раннеспелый. Вегетационный период 100-110 дней. Лист прямолинейный, угол между пластинкой и стеблем маленький, положение слегка изогнутое-изогнутое. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки очень раннее – раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки, её основания и пыльников слабая. Колоски средней плотности. Угол между главной осью метёлки и боковыми веточками маленький – средний. Положение боковых веточек метёлки слегка изогнутое, веточек мало. Время появления шёлка у початка очень раннее – раннее. Антоциановая окраска шёлка имеется, интенсивность окраски слабая. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви, длинная, образует с боковыми веточками маленький угол. Растение низкое – среднее, высотой 122-148 см. Отклонение прикрепления верхнего початка к высоте растения среднее. Длина ножки початка средняя. Початок по длине короткий – средний, средней толщины, слабоконический. Количество рядов зёрен малое-среднее, тип зёрен кремнистый, окраска верхней части зерна жёлто-оранжевая. Антоциановая окраска стержня початка имеется.

За годы испытаний средняя урожайность на Переволоцком ГСУ составила 38,8 ц/га или выше стандарта на 4,6 ц/га. Наибольший урожай был получен в 2013 году и составил 41,1 ц/га или выше стандарта на 5,3 ц/га. Масса 1000 зёрен составила в среднем 340 г., выше стандарта на 127 г.

Устойчив к южному гельминтоспориозу. Слабо поражался пузырчатой головнёй, бактериозом и фузариозом початков, сильно повреждался стеблевым и кукурузным мотыльком.

СИ Контракт.

Оригинатор – SYNGENTA CROP PROTECTION AG.

Среднеранний. Вегетационный период 101-131 день. Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой и стеблем маленький. Антоциановая окраска корней у стебля сильная – очень сильная. Время цветения метёлки раннее – среднее. Антоциановая окраска колосковой чешуи отсутствует. Антоциановая окраска пыльников слабая – средняя. Угол между главной осью метёлки и боковыми веточками маленький – средний. Положение боковых веточек метёлки изогнутое – сильно изогнутое, количество веточек малое.

Антоциановая окраска шёлка имеется, интенсивность окраски слабая. Длина главной оси метёлки выше верхней боковой ветви, длина боковых ветвей средняя. Растение высокое, 156-164 см. Отклонение прикрепления верхнего початка к высоте растения большое. Ширина пластинки листа средняя. Початок по длине средний, средней толщины, слабоконический. Количество рядов зёрен среднее, тип зёрен промежуточный, окраска верхней и нижней части зерна жёлтая. Антоциановая окраска стержня початка имеется. Интенсивность окраски средняя.

За годы испытаний средняя урожайность на Илекском ГСУ составила 42,0 ц/га или выше стандарта на 31,0 ц/га. На Переволоцком ГСУ – 41,4 ц/га, выше стандарта на 7,2 ц/га. Наибольший урожай был получен в 2013 году на Переволоцком ГСУ и составил 42,0 ц/га или выше стандарта на 8,0 ц/га. Масса 1000 зёрен составила 298-353 г., выше стандарта на 25-95 г.

Устойчив к южному гельминтоспориозу. Слабо поражался пузырчатой головнёй, средне – бактериозом и фузариозом початков.

СИ Милкитоп.

Оригинатор – SYNGENTA CROP PROTECTION AG.

Раннеспелый. Вегетационный период 102-118 дней. Форма первого листа, его верхушки округлая – тупая. Антоциановая окраска влагалища средняя. Угол между пластинкой и стеблем маленький – средний. Положение листа слегка изогнутое – изогнутое. Антоциановая окраска корней у стебля сильная. Время цветения метёлки раннее. Антоциановая окраска основания колосковой чешуи метёлки очень слабая – слабая, пыльников – средняя. Колоски средней плотности. Угол между главной осью метёлки и боковыми веточками средний. Положение боковых веточек метёлки изогнутое, веточек мало. Время появления шёлка у початка очень раннее. Антоциановая окраска шёлка имеется, интенсивность окраски слабая. Антоциановая окраска влагалища листа отсутствует или очень слабая. Длина главной оси метёлки выше нижней боковой ветви, боковые ветви метёлки короткие. Растение среднее, высотой 133-146 см. Отклонение прикрепления верхнего початка к высоте растения среднее – большое. Ширина пластинки листа средняя. Длина ножки початка короткая – средняя. Початок длинный, среднего диаметра, слабоконический. Количество рядов зёрен малое – среднее, тип зёрен промежуточный, ближе к кремнистому. Окраска верхней части зерна жёлтая, нижней части зерна – жёлто-оранжевая. Антоциановая окраска стержня початка имеется.

Масса 1000 зёрен 318-326 г. или выше стандарта Катерина СВ на 97-100 г. За годы испытаний средняя урожайность на Илекском ГСУ составила 26,7 ц/га или выше стандарта на 15,7 ц/га, на Переволоцком ГСУ 48,3 ц/га, выше стандарта на 14,1 ц/га. Наибольший урожай был получен в 2013 году на Переволоцком ГСУ – 54,8 ц/га или выше стандарта на 19,0 ц/га.

Устойчив к южному гельминтоспориозу. Слабо поражался пузырчатой головнёй, бактериозом и фузариозом початков, сильно повреждался стеблевым и кукурузным мотыльком.

Сорго на корм

Волонтер.

Сахарное сорго.

Оригинатор – ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго».

Разновидность *Sorghum bicolor* (L) Moench.

Среднеранний сорт. Вегетационный период 72-92 дня. Антоциановая окраска всходов средняя. Зелёная окраска листьев светлая, слабая. Средняя жилка флагового листа светлая, распространение обесцвечивания среднее, жёлтая окраска отсутствует или очень слабая. Время вымётывания среднее. Растение высокое – 102-155 см. Метёлка симметричная, средней длины, плотность средняя. Шейка метёлки средняя. Колосковые чешуи короткие при созревании чёрные. Ость нижней цветковой чешуи развита слабо. Жёлтая окраска рылец слабая, антоциановая окраска отсутствует или очень слабая. Форма

зерновки со спины округлая, в профиль эллиптическая, тёмно-коричневое, эндосперм на 1/2 стекловидный, белый. Облиственность растений 25-30 %.

За годы испытаний средняя урожайность сухого вещества на Переволоцком госсортучастке составила 53,5 ц/га. Рекомендуются для получения зелёного корма, силоса, сенажа, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Калибр.

Оригинатор – ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго».

Среднеранний сорт. Вегетационный период 75-92 дня. Антоциановая окраска всходов слабая. Зелёная окраска листьев средняя. Антоциановая окраска влагалища первого листа слабая. Средняя жилка флагового листа светлая, распространение обесцвечивания среднее, жёлтая окраска отсутствует или очень слабая. Время вымётывания среднее. Растение высокое – 132-164 см. Метёлка симметричная, средней длины, плотность средняя. Шейка метёлки средней длины. Колосковые чешуи длинные при созревании чёрные. Ость нижней цветковой чешуи развита средне. Жёлтая окраска рылец слабая, антоциановая окраска отсутствует или очень слабая. Зерно эллиптическое, в профиль эллиптическое, жёлто-коричневое, эндосперм на s крахмалистый, окраска белая. Облиственность растений 25-30 %.

За годы испытаний средняя урожайность сухого вещества на Переволоцком госсортучастке составила 81,5 ц/га, на Соль-Илецком ГСУ – 14,9 ц/га. Рекомендуются для получения зелёного корма, силоса, сенажа, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Сорго-суданковый гибрид

Факир.

Оригинатор – ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго».

Антоциановая окраска всходов средняя. Куст прямостоячий, кустистость средняя. Лист во время цветения средней длины и ширины. Окраска средней жилки зеленоватая. Стебель средней длины, листьев среднее количество, характер сердцевины при созревании промежуточный. Положение метёлки прямостоячее, форма симметричная, колосковые чешуи коричневые. Окраска зерновки после созревания коричневая, форма семян эллиптическая. Время вымётывания среднее.

Растение высокое – 168-187 см. Масса 1000 семян 15,6-17,1 г. Облиственность растений 37,4-42,0 %. За годы испытаний средняя урожайность сухого вещества на Бузулукском госсортучастке составила 83,8 ц/га, на Гайском ГСУ – 82,2 ц/га или выше стандарта на 14,0 ц/га. Максимальный урожай сухого вещества был получен в 2013 г. на Гайском ГСУ и составил 122,6 ц/га, или выше стандарта на 23,9 ц/га. Вегетационный период до первого укоса составил 82-83 дня. Отличается высоким содержанием протеина и каротина в зелёной массе.

Подсолнечник

ВНИИМК 100.

Оригинатор – ГНУ опытная станция, ГНУ ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта.

Простой гибрид. Лист среднего размера, зелёный, пузырчатость от слабой до средней. Опушение в верхней части стебля очень сильное. Язычковый цветок узкояйцевидный, жёлтый. Трубчатый цветок оранжевый. Антоциановая окраска рыльца отсутствует. Растение высокое 180-190 см, ветвление отсутствует. Корзинка повернутая вниз, с изогнутым стеблем среднего размера. Форма семенной стороны слабывыпуклая. Семянка среднего размера, узкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полосы слабо выражены, полосы между краями слабо выражены, серые.

За годы испытаний средняя урожайность зерна составила: на Аксаковском ГСУ – 12,3 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 14,3 ц/га; на Пономаревском ГСУ – 14,6 ц/га или выше

стандарта Скороспелый 87 на 1-2 ц/га. Масса 1000 семян 68-75 г, на уровне стандарта. Раннеспелый. Vegetационный период 100-115 дней.

Содержание жира в семенах 53-54 %, высокомасличный.

ЕС Монализа (ECX 2038).

Оригинатор EURALIS SEMENCES.

Простой гебрид.

Лист мелкий, зелёный, пузырьчатость слабая, зубчатость мелкая. Форма поперечного сечения вогнутая, боковые крыльевидные сегменты отсутствуют. Опушение стебля в верхней части среднее. Время цветения среднее. Язычковый цветок удлинённый, жёлтый. Трубочатый цветок красный, антоциановая окраска рыльца имеется. Интенсивность антоциановой окраски средняя. Листочек обертки удлинённый. Растение высокое, ветвление имеется. Корзинка наполовину повернутая вниз, маленькая. Форма семенной стороны выпуклая. Семянкa средняя, широкояйцевидной формы, средней толщины. Основная окраска чёрная, полосы и пятнистость отсутствуют.

За годы испытаний средняя урожайность семян составила: на Аксаковском ГСУ – 12,8 ц/га, выше стандарта на 2,7 ц/га; на Илекском ГСУ – 9,7 ц/га, выше стандарта на 3,1 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 23,6 ц/га или выше стандарта на 6,4 ц/га. Максимальный урожай семян был получен на Переволоцком ГСУ в 2013 году и составил 24,3 ц/га или выше стандарта на 11,6 ц/га. Масса 1000 семян 54-69 г. Раннеспелый. Vegetационный период 107-119 дней.

Содержание жира в семенах 50-51 %. Устойчив к фомопсису, вертицилезу и ржавчине.

П 63 ЛЛ 06.

Оригинатор PIONEER OVERSEAS CORPORATION.

Простой гебрид.

Лист среднего размера, зелёный, пузырьчатость слабая. Опушение в верхней части стебля среднее. Язычковый цветок узко-яйцевидный, жёлтый. Трубочатый цветок жёлтый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Растение высокое. Корзинка полуповёрнутая вниз, с прямым стеблем от маленького до среднего размера. Форма семенной стороны слабовыпуклая. Семянкa среднего размера, широкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полосы и полосы между краями отсутствуют или очень слабо выражены.

За годы испытаний средняя урожайность зерна составила: на Аксаковском ГСУ – 11,5 ц/га или выше стандарта на 0,9 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 19,3 ц/га или выше стандарта на 4,4 ц/га; на Илекском ГСУ – 6,2 ц/га или выше стандарта на 0,5 ц/га. Максимальный урожай был получен в 2014 году на Переволоцком ГСУ – 30,4 ц/га или выше стандарта на 9,0 ц/га.

Масса 1000 семян 65 г, на уровне стандарта. Среднеранний. Vegetационный период 112-125 дней.

Содержание жира в семенах 49,6 %.

СИ Кадикс.

Оригинатор – SYNGENTA CROP PROTECTION AG.

Простой гебрид.

Лист среднего размера, зелёный, пузырьчатость от слабой до средней. Опушение в верхней части стебля сильное. Язычковый цветок широкояйцевидный, жёлтый. Трубочатый цветок оранжевый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Растение среднее, ветвление отсутствует. Корзинка повернутая вниз, с изогнутым стеблем среднего размера. Форма семенной стороны сильно выпуклая. Семянкa среднего размера, узкояйцевидная, основная окраска черная, краевые полосы и полосы между краями слабо выражены, серые.

За годы испытаний средняя урожайность зерна составила: на Аксаковском ГСУ – 12,1 ц/га или выше стандарта на 2,5 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 15,3 ц/га или выше стандарта на 6,6 ц/га; на Илекском ГСУ – 8,4 ц/га или выше стандарта на 2,2 ц/га.

Максимальный урожай был получен в 2013 году на Переволоцком ГСУ – 21,5 ц/га или выше стандарта на 8,8 ц/га.

Масса 1000 семян 55- 65 г, на уровне стандарта. Раннеспелый. Вегетационный период 110-117 дней.

Содержание жира в семенах 49,5 %.

Серджио ШТ (Санчо ШТ).

Оригинатор – STRUBE SAAT GMBH & CO KG.

Простой гибрид.

Лист среднего размера, зелёный, пузырчатость средняя. Опушение в верхней части стебля среднее. Язычковый цветок узкояйцевидный, жёлтый. Трубочатый цветок оранжевый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Корзинка полуповёрнутая вниз, с прямым стеблем среднего размера. Форма семенной стороны плоская. Семянка от среднего до большого размера, узкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полосы слабо выражены, серые.

За годы испытаний средняя урожайность зерна составила: на Аксаковском ГСУ – 9,8 ц/га; на Илекском ГСУ – 6,6 ц/га; на Переволоцком ГСУ – 22,3 ц/га или выше стандарта на 2,9 ц/га. Максимальный урожай был получен в 2013 году на Переволоцком ГСУ – 25,4 ц/га или выше стандарта на 4,0 ц/га.

Масса 1000 семян 65-82 г, выше стандарта Сигнал на 4-14 г. Среднеранний. Вегетационный период 109-119 дней, на уровне стандарта.

Высокомаслистый. Содержание жира в семенах 53,0 %.

Картофель

Горняк.

Оригинатор – Уральский НИИСХ.

Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зелёный до тёмно-зелёного. Венчик крупный, интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. За годы испытаний средняя товарная урожайность составила на Аксаковском ГСУ 40,0 ц/га, что на 8,0 ц/га выше стандарта Невский. Максимальная урожайность клубней 55,0 ц/га получена в 2013 г. на Аксаковском ГСУ. Превышение по стандарту составило 19,0 ц/га.

Клубень округлый с мелкими глазками. Кожура жёлтая. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня составила 87-183 г.

Содержание крахмала 15,1 – 16,8 %. Вкус хороший. Товарность 74 – 94 %. Лёжкость 97 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля. Восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодой. По данным оригинатора, среднеустойчив к возбудителю фитофтороза, устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, вирусу скручивания листьев.

Ирбитский.

Патентообладатель – ГНУ Уральский НИИСХ.

Среднеспелый, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист от среднего до крупного размера, промежуточный, тёмно-зелёный. Волнистость края сильная. Венчик среднего размера, интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны сильная. За годы испытаний средняя товарная урожайность составила на Аксаковском ГСУ 56,0 ц/га, что на 24,0 ц/га выше стандарта Невский. На Бузулукском ГСУ – 95,1 ц/га, выше стандарта на 46,4 ц/га. Максимальная урожайность клубней 237,0 ц/га получена в 2014 г. на Аксаковском ГСУ. Превышение по стандарту составило 130,0 ц/га.

Клубень округлый с мелкими глазками. Кожура красная. Мякоть светло-желтая. Масса товарного клубня составила 108-185 г.

Содержание крахмала 13,0 – 16,5 %. Вкус хороший. Товарность 81 – 96 %. Лёжкость 97 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоде. По данным оригинатора, среднеустойчив к возбудителю фитофтороза, устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике, вирусу скручивания листьев.

Кузовок.

Оригинатор – ГНУ Южно-Уральский НИИ плодоводства и картофелеводства.

Сорт среднеспелый, вегетационный период 75 – 88 дней. Растение промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист средний, промежуточный, зелёный. Волнистость края от слабой до средней. Венчик цветка маленького размера, белый. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. Клубень удлинённо-овальный с мелкими глазками. Окраска основания глазка жёлтая. Кожура и мякоть жёлтые. Средняя масса товарного клубня 110-120 г. Содержание крахмала 15,5-16,4 %, выше стандарта на 0,5-0,9 %. Лёжкость 96-98 %, товарность 82-97 %. За годы испытаний средняя товарная урожайность клубней составила 83,0-99,6 ц/га или выше стандарта на 31,0-39,2 ц/га. Максимальный урожай клубней был получен в 2014 году на Бузулукском ГСУ и составил 106,6 ц/га или выше стандарта на 68,4 ц/га. Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоде. Умеренно устойчив по ботве и клубням к фитофторозу. Устойчив к морщинистой мозаике и скручиванию листьев.

Метеор.

Патентообладатель – ГНУ ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г.Лорка.

Очень ранний, столового назначения. Растение высокое, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, тёмно-зелёный. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. За годы испытаний средняя товарная урожайность клубней составила на Аксаковском ГСУ 72,0 ц/га, что на 6,0 ц/га выше стандарта Скороплодный. Максимальная урожайность клубней 114,0 ц/га получена в 2012 г. на Аксаковском ГСУ. Превышение по стандарту составило 22,0 ц/га.

Клубень овально-округлый с глазками средней глубины. Кожура жёлтая. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня составила 60-62 г. Содержание крахмала 15,1 – 15,4 %. Вкус хороший. Товарность 88 – 89 %. Лёжкость 95 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоде. По данным оригинатора, относительно устойчив по листьям и высокоустойчив по клубням к возбудителю фитофтороза, среднеустойчив к морщинистой и полосчатой мозаике.

Чароит.

Оригинатор – ГНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка»,
ООО селекционная фирма «Лига».

Очень ранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, открытый, светло-зелёный. Волнистость края сильная. Венчик крупный. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны средняя до сильной. За годы испытаний товарная урожайность составила на Аксаковском ГСУ 41,0 ц/га, что на 10,0 ц/га выше стандарта Скороплодный. Максимальная урожайность 59,0 ц/га получена в 2013 г. на Аксаковском ГСУ. Превышение по стандарту составило 23,0 ц/га.

Клубень удлиненно-овальный с очень мелкими глазками. Кожура жёлтая. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня составила 100-120 г.

Содержание крахмала 13,8 – 16,2 %. Вкус отличный. Товарность 82 – 98 %. Лёжкость 96 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля, восприимчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодe. Среднеустойчив к возбудителю фитофтороза и полосчатой мозаике.

Эволюшен.

Оригинатор – ЗАО Агрико Евразия.

Включен в Госреестр по Северо-Западному, Волго-Вятскому, Центральному, Северо-Кавказскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам.

Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, до высокого, промежуточного типа, полупрямостоячее до раскидистого. Лист крупный до очень крупного размера, промежуточный, зелёный до тёмно-зелёного. Венчик крупный, интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика сильная. За годы испытаний средняя товарная урожайность составила на Аксаковском ГСУ 62,0 ц/га, что на 30,0 ц/га выше стандарта. Максимальный урожай клубней 70,0 ц/га получен в 2013 г. на Аксаковском ГСУ и превысил стандарт на 24,0 ц/га.

Клубень округлый с глазками средней глубины. Кожура красная. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня составила 81-180 г.

Содержание крахмала 13,1 – 15,2 %. Вкус хороший. Товарность 72 – 98 %. Лёжкость 93 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодe. По данным оригинатора, среднеустойчив к возбудителю фитофтороза, устойчив к морщинистой и полосчатой мозаике.

Экселенс.

Оригинатор – ЗАО Агрико Евразия.

Включён в Госреестр по Северо-Западному, Центральному, Центрально-Чернозёмному, Уральскому регионам.

Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист крупный, промежуточный, зелёный. Венчик мелкий до среднего. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика отсутствует или очень слабая. За годы испытаний средняя товарная урожайность составила на Аксаковском ГСУ 118,0 ц/га, что на 86,0 ц/га выше стандарта Невский. Максимальный урожай клубней 190,0 ц/га получен в 2013 г. на Аксаковском ГСУ и превысил стандарт на 154,0 ц/га.

Клубень удлинённо-овальный с мелкими до средней глубины глазками. Кожура и мякоть – жёлтая. Масса товарного клубня составила 96-120 г.

Содержание крахмала 12,4 – 15,4 %. Вкус хороший. Товарность 88 – 97 %. Лёжкость 95 %.

Устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематодe. По данным ВНИИ фитопатологии умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням, по данным оригинатора, устойчив к морщинистой мозаике.

Арбуз

Барака F1.

Оригинатор – SYNGENTA SEEDS B.Y.

Среднеспелый, вегетационный период 55-79 дней, созревает на уровне стандарта. Растение плетистое. Главная плеть длинная. Лист среднего размера, зелёный, сильно рассеченный. Плод округлый, фон светло-зелёный до зелёного, полосы размытые, зелёные, средней ширины. Масса плода 3,4-12,5 кг, больше стандарта на 4,9 кг. Кора тонкая. Мякоть красная, плотная. Вкус хороший и отличный. Семена очень мелкие, коричневые с рисунком в виде точек и пятен. Урожайность товарных плодов при выращивании на поливе по Соль-Илецкому ГСУ составила 507 ц/га, выше стандарта на 83 ц/г. Максимальный урожай получен в 2013 г, на Соль-Илецком ГСУ и составил 508 ц/га, что выше стандарта на 14 ц/га.

Транспортабельный. Сохраняет товарные качества в течение 20 дней после съема.

Каристан.

Оригинатор – SYNGENTA SEEDS B.Y.

Раннеспелый, вегетационный период 54-74 дней, созревает на уровне стандарта. Растение плетистое. Главная плеть средней длины. Лист среднего размера, светло-зелёный до зелёного, слабо рассечённый. Плод широкоэллиптический, фон светло-зелёный до зелёного, полосы шиповидные, зелёные до тёмно-зелёных, средней ширины. Масса плода 5,0-9,5 кг, больше стандарта на 0,5-1,9 кг. Кора тонкая до средней толщины. Мякоть красная до тёмно-красной, средней плотности до плотной. Вкус хороший и отличный. Содержание общего сахара 6,4-7,7 %. Семена мелкие, чёрные. За годы испытаний урожайность товарных плодов на Соль-Илецком ГСУ составила 568 ц/га, выше стандарта на 144 ц/г. Максимальный урожай получен в 2013 г, на Соль-Илецком ГСУ и составил 706 ц/га, что выше стандарта на 212 ц/га.

Транспортабельный. Сохраняет товарные качества в течение 14 дней после съема. Устойчив к фузариозу и антракнозу.

Романза.

Оригинатор – SYNGENTA SEEDS B.Y.

Среднеранний – среднеспелый, вегетационный период 54-74 дня, созревает раньше стандарта на 1-3 дня. Растение плетистое. Лист среднего размера до крупного, зелёный до тёмно-зелёного. Плод округлый, гладкий, зелёный, полосы тёмно-зелёные, средней ширины. Масса плода 5,6-9,1 кг. Мякоть красная, средней плотности. Вкус хороший и отличный. Семена коричневые с крапчатостью. За годы испытаний средний урожай товарных плодов при поливе на Соль-Илецком ГСУ составила 558 ц/га, выше стандарта на 134 ц/г. Максимальный урожай получен в 2013 г, на Соль-Илецком ГСУ и составил 611 ц/га, что выше стандарта Астраханский на 117 ц/га.

Транспортабельный. Лёжкий.

Саренто F1.

Оригинатор – SYNGENTA SEEDS B.Y.

Раннеспелый, вегетационный период 56-76 дней, созревает на уровне стандарта. Растение плетистое. Лист среднего размера до крупного, светло-зелёный до зелёного. Плод округлый, фон зелёный, полосы тёмно-зелёные, узкие и средней ширины. Масса плода 4,8-7,8 кг. Мякоть красная до тёмно-красной, средней плотности. Вкус отличный. Содержание сухого вещества 7,1-9,8 %, общего сахара 5,3-7,9 %. Семена среднего размера, коричневые с рисунком в виде точек. За годы испытаний урожайность товарных плодов при поливе на Соль-Илецком ГСУ составила 497 ц/га, выше стандарта на 73 ц/г. Максимальный урожай получен в 2013 г, на Соль-Илецком ГСУ и составил 504 ц/га, что выше стандарта на 10 ц/га.

Устойчив к фузариозу.

Топ Ганн.

Оригинатор – SYNGENTA SEEDS B.Y.

Раннеспелый, вегетационный период 54-79 дней, созревает на уровне стандарта. Растение плетистое. Главная плеть средней длины. Лист среднего размера до крупного, зелёный, рассечённый. Плод округлый, гладкий, фон белый, полосы зелёные до тёмно-зелёных, средней ширины до широких. Кора средней толщины до толстой. Масса плода 3,4-8,5 кг. Мякоть красная, нежная. Вкус хороший. Семена мелкие и среднего размера, коричневые с крапчатостью. За годы испытаний урожайность товарных плодов при поливе на Соль-Илецком ГСУ составила 430 ц/га, выше стандарта на 6 ц/га. Максимальный урожай получен в 2013 г, на Соль-Илецком ГСУ и составил 473 ц/га. Устойчив к фузариозу.

**4. Методические материалы по проведению семинарских
занятий не предусмотрено**