

**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 заочная**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Конспект лекций**

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

**1.2 Лекция №2 Требования к технологиям и система структурообразующих факторов в агротехнологиях**

**1.3 Лекция №3 Управление продуктивностью посева крупяных культур (просо, гречиха) в степных условиях Южного Урала**

**1.4 Лекция №4 Теоретические основы совместимости полевых культур в смешанных, совместных посевах и блендах**

### **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

**2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Расчёт потенциальных (возможных, ВУ), действительно-возможных (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаев основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**

### **3. Методические указания по проведению практических занятий**

**3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Определение фитометрических показателей посевов полевых культур заданной продуктивности**

**3.2 Практическое занятие № ПЗ-2 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**

**3.3 Практическое занятие № ПЗ-3 Моделирование технологии возделывания озимой пшеницы с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**

**3.4 Практическое занятие № ПЗ-4 Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твёрдой с элементами ресурсосбережения в различных почвенно-климатических зонах Оренбургской области**

**3.5 Практическое занятие № ПЗ-5 Моделирование современных агротехнологий зернобобовых культур (горох, нут, соя), адаптированных к условиям Оренбуржья**

**3.6 Практическое занятие № ПЗ-6 Моделирование технологий возделывания проса и гречихи в степных районах Южного Урала с учетом лимитирующих факторов**

**3.7 Практическое занятие № ПЗ-7 Управление продуктивностью посева бахчевых культур в зависимости от площади питания, макро- и микроудобрений, регуляторов роста**

**3.8 Практическое занятие № ПЗ-8 Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала**

**3.9 Практическое занятие № ПЗ-9 Экологическая и энергетическая эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения**

# **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 общепринятыму 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 равнозначность 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 последействия 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 вариабельности 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 м<sup>2</sup> 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*, достижимые 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 воспроизведение 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 спутниковых системами, например Omnistar, Starfire и др, базирующимиися 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 выводятся 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 прогнозирование 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(2 часа).**

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

#### **1.2.1 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.

## **1.2.2 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, водянымиарами 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 па 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 водянымиарами. 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:

$Y=P*K*Ч*A/10000$ , где  $Y$ - биологическая урожайность зерна, ц/га;  $P$  - число растений на 1кв. м при уборке урожая, штук;  $K$  - коэффициент продуктивной кустистости;  $Ч$ - 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 высеива. 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 высеива, посевная годность и полевая всхожесть семян; число перезимовавших (для озимых культур), сохранность и общая выживаемость растений.

Норма высеива семян - количество высеиваемых 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 высеива .

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 трети сутки).

Посевная годность семян определяется по формуле:

$$\text{ПГ} = \text{В} * \text{Ч} / 100, \%$$

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 высеванных 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 высеванных 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 разновременно) 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 определят плотность продуктивного стеблестоя.

Количество продуктивных стеблей к моменту уборки связано с первоначальной плотностью посева, а следовательно и с количеством высеванных 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 агрономических условий (плодородия почвы, прихода ФАР), так и биологических особенностей сорта.

При дефиците какого-либо из факторов жизни (влага, минеральное питание, освещенность), 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. получаются 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 выполнимость 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 высеива 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 формировать 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 госсортотестов. 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 урожай 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 орошающем 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 совершенные 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 прибылью.
- *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.

### **1.3 Лекция №3(2 часа).**

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

#### **1.3.1 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.

#### **1.3.2 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 проса 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 тurgора 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 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), по 3,5 кг калия (K<sub>2</sub>O) 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 (pH -7,0).

Отношение к температурам. Семена гречихи прорастают при температуре 7-8 °C. Дружные всходы появляются при 15 °C на 7-8-й день, а при 12 °C на 10-й день. Температурные границы роста и развития гречихи очень сжаты. Весной заморозки в 1,5 °C повреждают всходы, а при -2 °C они гибнут. При температуре ниже 12-13 °C гречиха растет плохо, а при температуре более 25 °C 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 °C. Наиболее благоприятна для цветения теплая погода с переменной облачностью при 20-25 °C 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 °C) 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 плodoобразованием. 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 усвающей 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 несозревшие 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, отвальнью и зяблевую обработку следует заменить плоскорезной используя для этого плоскорезы-глубокорыхлители КПГ -2,2, КПГ-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 просеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь подверженную ветровой эрозии боронуют зубовыми 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 выровнить 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 крупяные 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 Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub> д.в. и 20-30 кг/га д.в. K<sub>2</sub>O.

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Снегозадержание, задержание талых вод – в зимне-весенний период, весной ранневесенное боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупяные 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 ЗККШ -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 сейлкой 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.

#### **1.4 Лекция №4 (2 часа).**

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

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

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

##### **1.4.2 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

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 существуют, 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 негритянского 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, 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 хозяйственными 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 приспособливали 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 между рядов 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 почвенно-климатические условия не дают возможности получать стабильно высокие урожаи наиболее ценной в кормовом отношении культуры.

Бобовые культуры более требовательны к условиям выращивания, чем мятыловые. Например, для получения высокого урожая клевера лугового необходим рНсол пахотного слоя почвы не ниже 6. На кислых почвах клевер изреживается, урожай снижается. Тимофеевка луговая достаточно кислоустойчива 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-rizobiального симбиоза на чистых посевах этой культуры в первый год пользования получают более высокий урожай и больший сбор белка с 1га, чем в смеси с мятыловыми травами. Так, в учхозе РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева “Михайловское” Московской области при посеве клевера лугового в чистом виде на хорошо произвесткованной и обеспеченной фосфором и калием почве в первый год пользования на большой площади было собрано сена – 8,6т/га и сырого белка более – 1200кг/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 мятыковый 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 клеверотимофеевочные смеси всегда дают более высокие урожаи, чем чистые посевы этих культур. Так, в совхозе “Виноградовский” Бокситогорского района Московской области на неизвесткованных, бедных питательными веществами почвах сбор сена чистого клевера в первый год пользования составил – 2,6т/га, а клеверотимофеевочной смеси на такой же почве – 3,5т/га. На второй год пользования клевер чистого посева выпадал на 70-80% и в травостое преобладали сорняки, а клеверотимофеевочная смесь при подкормке аммиачной селитрой в норме – 250кг/га дала – 3,8т/га сена главным образом за счет тимофеевки.

На слабоокультуренных малоплодородных почвах мятыковый компонент смеси выступает в качестве страховой культуры, поскольку тимофеевка, 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 качества корма мятыкового компонента. Именно этим объясняют тот факт, что в Нечерноземной зоне, где почвы преимущественно малоплодородные, с повышенной кислотностью, клевер луговой традиционно выращивают в смеси с мятыковыми травами, при этом средний сбор сена составляет – 1,6-2,3т/га.

Как показывает многолетняя практика, урожай и качество корма бобово-мятыковых смесей зависят от состава компонентов смеси. Некоторые виды мятыковых 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 полегающий 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 полегают. Иногда в качестве поддерживающих культур высевают зернобобовые культуры с прямостоячим стеблем – люпины, кормовые бобы. Горох и вика также не полегают 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, плюшка (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 плюшки 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 лядвенец рогатый и клевер гибридный являются наиболее кислотерпимыми культурами и дают неплохой урожай зеленой массы даже при  $pH_{sol}=4,5-4,8$ , оптимальный уровень  $pH_{sol}$  для этих культур – 5-6,5. Для клевера лугового необходимы менее кислые почвы, а люцерну вообще не следует высевать при  $pH_{sol}=6$  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 кострец безостый – нейтральных. В связи с этим на кислых почвах лучше использовать клеверотимофеевые, а на нейтральных – люцерново-кострецовье смеси.

Уровень грунтовых вод необходимо учитывать при составлении травосмесей. Люцерна, например, слабо растет и быстро изреживается, если глубина залегания грунтовых вод менее 1м, 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 высеваются при прогревании почвы на глубине посева до  $8-10^{\circ}C$ . 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 фотoperiodизма – 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 тимофеевка, 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 широкорядных посевах этих культур возможна механическая борьба с сорняками с помощью культивации междуурядий, 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 тимофеевка 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 тимофеевки 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 тимофеевку 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 тимофеевку в смеси с люцерной, поскольку укосная спелость у люцерны наступает раньше, чем у тимофеевки, 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; тимофеевка 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 раннеспельные сорта клевера лугового. Позднеспельные сорта клевера лугового дают только один полноценный укос.

Люцерну изменчивую лучше всего сочетать с кострецом 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 тимофеевкой во втором и последующих укосах урожай будет формироваться только за счет люцерны, общая урожайность снизится.

Кроме того, тимофеевка потенциально менее урожайна, чем кострец 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 костреца безостого также в течение нескольких лет остается высокой. По этому признаку наиболее совместимы люцерново-кострецовые 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 урожай 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 УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### **2.1 Лабораторная работа №1(2 часа).**

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

**2.1.1 Цель работы:** Познакомиться с методикой и научиться рассчитывать потенциальные (возможные ВУ), действительно-возможные (по влагообеспеченности, ДВУ) урожаи основных полевых культур в основных почвенно-климатических зонах Оренбургской области

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Рас считать 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.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Таблица 2.1.1 — Суммарная ФАР по Баражковой Е.П. и др.

Месяц	Ккал/см <sup>2</sup>		
	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. Таблица 2.1.2 — 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		

3. Таблица 2.1.3 - 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 маслосемена	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

4. Таблица 2.1.4 — 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

5. Таблица 2.1.5 – Среднемноголетнее 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	15	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	8	9	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
Домбровский	5	6	6	11	10	10	9	10	19	19	13	12	11	11	11	7	7	18
Айдыроля	7	8	8	13	14	14	16	16	19	19	19	19	13	12	12	10	10	10
Светлинский	6	7	7	12	12	12	11	11	15	15	15	14	13	13	13	8	9	9

#### 2.1.4 Описание (ход) работы:

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 ( $\text{ккал}/\text{см}^2$ ), приведенными в таблице 2.1.1.

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

Ориентировочные (среднемноголетние) даты начала и завершения вегетации основных полевых культур в центральной и восточной зонах Оренбургской области приведены в таблице 2.1.2

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 взошедших 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 взошла 3 мая - тогда количество энергии за май (по Оренбургу — 7,8 ккал/см<sup>2</sup>) 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 см<sup>2</sup> поверхности земли, занятой растениями. При переводе прихода ФАР на 1 га посева сельскохозяйственной культуры принимаем: 1 м<sup>2</sup> = 10000 см<sup>2</sup>, 1 га = 10000 м<sup>2</sup> или 10<sup>8</sup> см<sup>2</sup>.

В нашем случае Qфар, приходящаяся на 1 га = 24,9 × 10<sup>8</sup> 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 (К<sub>ФАР</sub>) равный одному проценту.

Тогда возможный урожай (ВУ) можно определить делением количества энергии (Q<sub>ФАР</sub>), пришедшей за период вегетации конкретной культуры, на калорийность биомассы этой же культуры с учетом К<sub>ФАР</sub> по формуле:

$$BY = \frac{Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^2 \times KB \times 10^2}$$

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

Q<sub>ФАР</sub> — приход ФАР за вегетацию, ккал/га;

K<sub>ФАР</sub> — коэффициент использования ФАР, %;

10<sup>2</sup> — для перевода K<sub>ФАР</sub> в абсолютные величины;

10<sup>2</sup> — для расчета урожая в ц/га;

KB — калорийность биомассы, ккал/кг.

В нашем примере:

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

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 2.1.3).

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  $K_{хоз}$ , приведенными в таблице 2.1.1.

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:

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

где:  $\text{ДВУ}$  — действительно возможный урожай, ц/га;

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

$OB$  — 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 2.1.4.

При расчете ДВУ для озимых культур, жизненный цикл которых охватывает и осенний и весенне-летний периоды (ржань, 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 2.1.5.

При этом, если посев проводится не в начала 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:

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

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.

По приведённой схеме следует рассчитать приход ФАР за период вегетации, 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 2.1.6 и 2.1.7.

Таблица 2.1.6 — Возможный урожай основных полевых культур Оренбургской области по приходу ФАР

Культуры	Даты вегетации	Приход Q <sub>ФАР</sub> за вегетацию, ккал/га	К <sub>ФАР</sub> , %	ВУ, ц/га			Примечание	
				основной продукции				
				абс. сухой биомас	абсолютно сухой при ст. влажности			

Таблица 2.1.7 — Действительно-возможный урожай основных полевых культур Оренбургской области по влагообеспеченности посевов

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

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).**

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

##### **3.1.1 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.

##### **3.1.2 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. м<sup>2</sup>/га (индекс листовой поверхности равен 4—5).

Для характеристики продолжительности работы ЛП используют показатель - ФП посева, который выражается в млн. м<sup>2</sup>/га×дней и показывает суммарную величину ЛП за вегетационный период культуры.

ФП определяется по формуле:

$$\Phi P = L_{CP} \cdot T,$$

где  $L_{CP}$  — средняя площадь листьев, тыс.м<sup>2</sup>/га;

$T$  — продолжительность вегетационного периода, дней.

$$\Phi P = \frac{0,1 \cdot Y_{DVB}}{L_{CP}} \text{ млн.м}^2 / \text{га} \cdot \text{дней},$$

где  $Y_{DVB}$  — урожайность основной продукции по лимитирующему фактору (ДВУ) при стандартной влажности, ц/га,

$L_{CP}$  - 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 м<sup>2</sup> 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 3.1.2):

1. Принять для расчета, что 1 тыс. единиц ФП формирует по каждой культуре определённое количество основной продукции ( $L_{FP}$ , кг). Эти данные можно использовать из результатов своих собственных наблюдений и определений в период производственной практики или воспользоваться справочной информацией из табл. 3.1.1.

. Таблица 3.1.1 - Масса зерна или другой основной продукции, формируемая 1000 единиц ФП ( $L_{FP}$ , 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:

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

3. По величине ФП вычислить среднюю за вегетацию площадь листьев ( $L_{CP}$ ) по формуле:

$$L_{CP} = \frac{\Phi P \cdot 1000}{T} \text{ тыс.м}^2 / \text{га},$$

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.

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

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:

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

5. Рассчитать ЧПФ по формуле:

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

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

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

$$\text{ЧПФ} = \frac{46,7}{1,14 \cdot 10} = 4,0 \sigma / \text{м}^2 \cdot \text{сутки.}$$

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  $L = f(T)$ . 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 ( $L_{\max}$ ), а в фазы выхода в трубку и молочной спелости зерна — средние значения ( $L_{ср}$ ). 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

### 3.1.3 Результаты и выводы:

1. Результаты определения основных фитометрических показателей посева заносят в таблицу 3.1.2

Таблица 3.1.2 — Основные фитометрические показатели посева

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

## **3.2 Практическое занятие №2 (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»**

### **3.2.1 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.

### **3.2.2 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 корректизы 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 (У биол., ц/га) например зерновых культур, являются число растений на 1 м<sup>2</sup> 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:

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

где 10<sup>4</sup> — 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 fazu kущения 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 значительнее всего варьирует крупность зерна.

Рассмотрим, как может складываться продуктивность посевов при одинаковом числе растений на 1 м<sup>2</sup> 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 корректировки 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 высеива, 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 высеива их семян (таблица 3.2.1).

Таблица 3.2.1 — Примерные нормы высеива 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 высеива 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 У — действительно-возможная урожайность по лимитирующему (в нашем случае по влагообеспеченности) фактору, ц/га;

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

В — 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 м<sup>2</sup>:

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

Но для того, чтобы к уборке сохранилось именно такое число колосьев (но ни в коем случае не меньшее), число высеванных 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 гибеллю 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 высеванных всхожих семян.

Полевая всхожесть семян основных полевых культур, под которой понимают выраженное в процентах отношение числа normally взошедших растений к числу высеванных 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 3.2.2).

Таблица 3.2.2 — 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:

$$HB = \frac{Ч \cdot A \cdot 100}{B_{общ.} \cdot ПГ}, кг / га,$$

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:

$$ПГ = \frac{A \cdot Б}{100};$$

где:  $ПГ$  - посевная годность, %;

$A$  — чистота семян, %;

$Б$  — всхожесть семян, %.

Посевную годность выражают в целых числах. Ее необходимо знать для внесения поправки в весовую норму высева применительно к данному семенному материалу (таблица 3.2.3).

Таблица 3.2.3 –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:

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

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 3.2.4

Таблица 3.2.4 - Расход макроэлементов полевыми культурами (обобщенные данные)

Культура	Основная продукция	Расход на 1 т основной продукции с учетом побочной, кг.		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5
<b>ЗЕРНОВЫЕ</b>				
Пшеница озимая	зерно	30	11	25
	"	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
Прясе	"	30	15	39
Гречиха				
<b>ЗЕРНОБОБОВЫЕ</b>				
Горох	зерно	66	15	20
	"	62	13	16
Вика	"	68	19	47
Люпин		66	18	52
Бобы кормовые				
<b>ПРЯДИЛЬНЫЕ И МАСЛИЧНЫЕ</b>				
Лен-долгунец	волокно	80	40	70
Лен-долгунец	солома	14	7	12
Конопля	стебли	20	6	10
Подсолнечник	семена	60	26	186
Рапс озимый	"	49	23	30
Рапс яровой	"'	50	35	90
<b>КОРНЕКЛУБНЕПЛОДЫ</b>				
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
<b>ОВОЩНЫЕ</b>				
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
<b>ТРАВЫ</b>				
Эспарцет	село	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
<b>СИЛОСНЫЕ</b>				
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 азотофиксации.

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 3.2.5

Таблица 3.2.5— Характеристика почв Оренбургской области

Зона, район	Тип, подтип почв и механический состав	Содержание гумуса, %, N	Содержание питательных веществ, мг на 100 г почвы	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> 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	24
Шарлыкский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	5,9	1,3	27
Западная зона				
Бузулукский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	4,4	1,9	23
Сорочинский (южная часть)	Чернозем южный среднесуглинистый	3,6	2,0	23
Новосергиевский (северная часть)	Чернозем обыкновенный среднесуглинистый	3,9	2,0	27
Александровский, Грачевский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	5,3	1,7	26
Центральная зона				
Оренбургский (южная часть)	Чернозем южный среднесуглинистый	3,4	1,4	30
Октябрьский	Чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый	4,0	1,4	29
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<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O 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 3.2.6 — Расчет норм удобрений

№	Показатели	Яровая пшеница		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Действительно возможный урожай при стандартной влажности, ц/га	20,9	20,9	20,9
2	Вынос питательных веществ на 1 ц основной <u>продукции с учетом</u>	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 <u>удобрениями</u> кг/га	56,2	15,7	-
13	Коэффициент использования элементов питания из <u>удобрений</u> %	60-80 (70)	15-20 (17,5)	70-80 (75)
14	Требуется внести элементов питания с учетом коэффициента использования из минеральных <u>удобрений</u> %	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, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 2,5 кг, K<sub>2</sub>O - 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 12).

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 3.2.7.

Таблица 3.2.7— Система удобрений под яровую пшеницу

	Дозы внесения, кг/га			Виды удобрений	Сод. д-ва, %	Требуется внести минеральных удобрений		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -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 3.2.8.

Таблица 3.2.8 — Биологический урожай и элементы его структуры основных полевых культур

Культура	
Даты вегетации	
ВУ по ФАР	
ДВУ по влагообеспеченности	
ФП, млн.м <sup>2</sup> /га дней	
Норма высева, млн.шт/га	
Посевная годность %	
Общая выживаемость, %	
Число прод. стеб., шт/м <sup>2</sup>	
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 3.2.9.

Таблица 3.2.9— Система удобрений под яровую пшеницу

Итого (стр. 14)							
--------------------	--	--	--	--	--	--	--

### 3.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

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

#### 3.3.1 Задание для работы:

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

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

3. Провести экономическую и энергетическую оценку технологии возделывания.

#### 3.3.2 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 3.3.1- Реализация потенциальной (по БКП) урожайности зерна при совершенствовании приемов повышения биоресурсного потенциала агроценозов озимой пшеницы в степи Оренбургского Предуралья

Годы	Приемы (варианты)	Потенци- альная (расчетная по БКП) урожайность, ц/га	Урожай- ность экспери- менталь- ная, ц/га	Реализа- ция потен- циальной урожай- ности, %
	1-й срок посева (18.08-22.08), NP <sub>93</sub>	28,8	19,8	68,8
	2-ой срок посева (23.08-27.08), NP <sub>93</sub>	28,1	22,7	80,8
	3-й срок посева (28.08-2.09), NP <sub>93</sub>	26,3	22,4	85,2
	4-й срок посева (3.09-8.09), NP <sub>93</sub>	24,9	21,2	85,1
	Без удобрений (контроль)	27,0	23,5	87,0
	N <sub>28</sub> P <sub>42</sub>		26,3	97,4
	N <sub>51</sub> P <sub>70</sub>		27,6	102,2
	N <sub>74</sub> P <sub>98</sub>		28,5	105,5
	Без МКЭ (контроль), NP <sub>93</sub>	30,0	29,6	98,7
	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , 150 г/га, NP <sub>93</sub>		30,4	101,3

	CuSO <sub>4</sub> , 67,5 г/га, MnSO <sub>4</sub> , 75 г/га, ZnSO <sub>4</sub> , 67,5 г/га,	NP <sub>93</sub>		30,9 31,1 31,9	103,0 103,7 106,3
	ЖУСС (Cu + B), 4 л/га,	NP <sub>93</sub>	30,0	33,5	111,7
	ЖУСС (Cu + Mo), 4 л/га,	NP <sub>93</sub>		33,0	110,0
	Без PPP (контроль),	NP <sub>93</sub>	30,0	29,6	98,7
	Крезацин, 5 г/га,	NP <sub>93</sub>		31,4	104,7
	Гумат натрия, 60 г/га,	NP <sub>93</sub>		32,0	106,7
	Агат-25K, 14 г/га,	NP <sub>93</sub>		32,4	108,0
	Биосил, 30 мл/га,	NP <sub>93</sub>		31,3	104,3
	Без У, МКЭ, PPP (контроль)		31,5	28,8	91,4
	ЖУСС (Cu + B) + Агат-25K			31,5	100,0
	N <sub>28</sub> P <sub>42</sub> + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25K			33,1	105,1
	N <sub>51</sub> P <sub>70</sub> + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25K			35,8	113,6
	N <sub>74</sub> P <sub>98</sub> + ЖУСС (Cu + B) + Агат-25K			37,5	119,0

Так, адаптация сроков посева к современным термическим ресурсам осеннего периода вегетации позволяет на интенсивном минеральном фоне ( $NP_{93}$ , сумма), реализовать потенциальную (по БКП) урожайность зерна на 80,8-85,2%

Для получения высоких, обеспеченных климатическими ресурсами урожаев качественного зерна, необходимо существенное улучшение условий минерального питания растений на протяжении всей вегетации, поскольку уровень естественного плодородия современных черноземов (южных и обыкновенных) в степи Оренбургского Предуралья может обеспечить формирование агроценозов озимой пшеницы с урожайностью зерна только 18-20 ц/га. .

Таблица 3.3.2- Модели высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья

х т от всходов до устойчивого перехода через 5 <sup>0</sup> С, 0 <sup>0</sup> С										
Сроки посева	23 августа - 2 сентября									
Нормы элементов минерального питания, вносимых с удобрениями, кг д. в./га	без удобрений	N <sub>28</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>28</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>51</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>28</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>51</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>51</sub> P <sub>42</sub>	N <sub>51</sub> P <sub>70</sub>	N <sub>51</sub> P <sub>70</sub>	N <sub>74</sub> P <sub>98</sub>
Сроки внесения минеральных удобрений (система удобрений)										
при уходе за паром (P)								P <sub>28</sub>	P <sub>28</sub>	P <sub>56</sub>
при посеве (сумма NP)		NP <sub>36</sub>								
весенняя прикорневая подкормка (сумма NP) некорневая подкормка в фазу выхода в трубку (N)		NP <sub>34</sub>								
				N <sub>23</sub>		N <sub>23</sub>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
некорневая подкормка в фазу налива зерна (N)										N <sub>23</sub>
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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	289-345	345-399	378-427					394-469	
Количество растений, сохранившихся к уборке, штук/м <sup>2</sup>	192-231	238-280	291-317					308-340	
Максимальная площадь листьев, тыс.м <sup>2</sup> /га	14,8-17,5	17,5-19,3	22,2-22,6					24,7-25,2	
Фотосинтетический потенциал, тыс.м <sup>2</sup> ·дней/га	1008-1190	1143-1291	1440-1486					1716-1759	
КПДФАР, %	0,78-0,90	0,91-1,00	1,14-1,18					1,22-1,23	
Количество продуктивных стеблей в уборку, штук/м <sup>2</sup>	323-385	385-434	450-491					451-499	
Масса зерна с колосом 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 (NP<sub>93</sub>, 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.

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

### **3.4 Практическое занятие №4(2 часа).**

**Тема: «Моделирование технологий возделывания яровой пшеницы мягкой и твердой 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 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.

#### **3.4.2 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. Тетрапloidная 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 3.4.1 — Отличие мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признаки	Пшеница	
	мягкая	твёрдая
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 полуステклovidная
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.3.4.1. 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.

Таблица 3.4.1 — Таблица для определения важнейших разновидностей мягкой и твердой пшеницы

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

После определения разновидностей мягкой и твердой пшеницы заполняют таблицу 3.4.2

Таблица 3.4.2— Признаки разновидностей мягкой и твердой пшеницы

Вид	Разновидность	Остистость колоса	Окраска колоса	Окраска остьей	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 бурую окраску;

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

### **3.4.3 Результаты и выводы:**

По приведенной в практическом занятии №3 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.

## **3.5 Практическое занятие №5(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 закисании свертываться, поэтому ее широко используют для получения кисломолочных продуктов. Из семян сои получают соевое масло, а жмы 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 семяночках. При созревании плоды растрескиваются по шву и семена высыпаются.

Листья зернобобовых культур сложные, состоят из черешка, нескольких листочеков 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 (эпикотиля) 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 (гипокотиля), выносят семядоли на поверхность почвы. Их лучше сеять относительно более мелко, поэтому нельзя бороновать до всходов, иначе есть риск выборнивания 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 наливадерживаются 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.

### **3.5.3 Результаты и выводы:**

По приведенной в практическом занятии №3 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.

## **3.6 Практическое занятие №6(2 часа).**

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

### **3.6.1 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 милиацеум (*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 3.6.1 Отличительные подвиды 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 кущения образует вторичные корни.

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

ЛИСТЬЯ широкие, верхняя поверхность их опущена, язычок короткий.

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

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

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

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

Просо обыкновенное по форме метелки делится на пять подвидов (по И.В. Попову): раскидистое, развесистое, сжатое (или пониклое), овальное (или полукомовое), комовое (таблица 3.6.3).

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

Таблица 3.6.3— 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.

**СТЕБЛЬ** 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* Moesch, 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 удлиненной 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 3.6.4- 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 трехгранные	Слабо трехгранные
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 3.6.5 — Основные отличительные признаки подвидов гречихи обыкновенной

Признаки	<i>Subsp. vulgare Stol.</i>	<i>Subsp. multifolium Stol.</i>
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 междуузлий), 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.

**3.6.3 Результаты и выводы:** По приведенной в практическом занятии №3 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.

## **3.7 Практическое занятие №7(2 часа).**

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

### **3.7.1 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.

### 3.7.2 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 colocynthoides*. (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 (тыквина), 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 3.7.1 указываются основные отличительные признаки названных видов.

Таблица 3.7.1 — 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 цельнокрайние 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 3.7.2 приведены их основные отличительные признаки.

Таблица 3.7.2 — 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 (киликийская), кассаба, чарджоуская, амери и канталупа; в таблице 3.7.3 приведены их отличительные признаки.

Таблица 3.7.3 — 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 (киликийская) — <i>Melo adana</i>	Ранне- средне- спелые	Тонкие, длинные, маловетвя- щиеся	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 сред- непоздние	Сильновет- вящиеся	Округлые или сплюснутые, небольшие или крупные	Розово- оранжево- желтая, зеленая	Плотная, среднесочная, сладкая, с дынным запахом

**3.7.3 Результаты и выводы:** По приведенной в практическом занятии №3 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.

### 3.8 Практическое занятие №8 (2 часа).

**Тема: «Моделирование технологий возделывания подсолнечника и рапса в степных районах Южного Урала»**

#### 3.8.1 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.

#### 3.8.2 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, рижик 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 высажены 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 annus* 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 сибирских 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 листочек. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям бесплодные язычковые, а внутри плодоносящие трубчатые цветки.

Плод — семянка сжатояйцевидной 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 семянок белая, серая, черная, полосатая или бесполосная. Масса 1000 семянок от 40 до 175 г.

### Определение групп

Подсолнечник посевной по внешнему виду растений и строению семянок подразделяют на три группы: масличный, грызовой 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 семянок 35—80 г. Лузгистость 25-35%. Масличность 42—56%.

Грызовой 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 семянок 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 семянок он похож на грызовой подсолнечник, по другим признакам — на масличный.

### Определение панцирности подсолнечника

Под панцирностью подсолнечника подразумевается наличие в кожуре его семянок панцирного слоя клеток, лежащего между пробковой тканью и склеренхимой. Панцирный слой защищает семянки 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 семянок.

Панцирность семян определяют различными методами. Для белых, серых и серо-полосатых семянок применяют методы нацарапывания и запаривания их кипятком, а для черных — метод обработки семян двухромовосерной смесью.

Метод нацарапывания состоит в соскабливании ланцетом на белом боковом ребре семянки эпидермиса и пробковой ткани. Если под ними при соскабливании обнаружится черный слой — семянки панцирные, в противном случае — беспанцирные. Берут две пробы по 100 семянок в каждой. После соскабливания подсчитывают панцирные семена в каждой пробе и находят среднее - процент панцирности.

Метод запаривания заключается в обеспечении непанцирных семянок.

Две пробы по 100 семянок в каждой помещают в стаканчики, заливают кипятком. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семена становятся черными, а беспанцирные — светлеют. Подсчитав панцирные семянки в каждой пробе, находят средний результат - процент панцирности.

Метод обработки семян двухромовосерной смесью состоит также в обесцвечивании эпидермиса и пробковой ткани кожуры семянок подсолнечника.

Пробы семянок помещают в стаканчики и заливают двухромовосерной 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 №3 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.

## **3.9 Практическое занятие №9 (2 часа).**

**Тема: «Экологическая и энергетическая эффективность возделывания полевых культур при использовании различных элементов ресурсо- и энергосбережения»**

### **3.9.1 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.

### **3.9.2 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 соизмерять 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, трудно растворимых 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 агрокосистемы. 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 противоэрозионную 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 действующие на живые организмы. Проблема охраны окружающей среды неразрывно связана с проблемой качества сельскохозяйственной продукции.

**3.9.3 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 госсортучастков

<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>Госсортучастки:</u>	Аксаковский, Пономаревский, Шарлыкский.
	По полевым культурам в этой зоне Бугурусланский (Аксаковский) госсортучасток обслуживает Абдулинский, Асекеевский, Бугурусланский и Северный районы. Пономаревский госсортучасток – Матвеевский и Пономаревский районы, Шарлыкский госсортучасток – 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>Госсортучастки:</u>	Александровский, Бузулукский.
	По полевым культурам в этой зоне Александровский госсортучасток обслуживает Александровский, Красногвардейский, Новосергиевский и Сорочинский районы. Бузулукский (Палимовский) госсортучасток – 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>Госсортучастки:</u>	Илекский, Соль - Илецкий.

По полевым культурам Илекский госсортов участок обслуживает Илекский, Ташлинский, Первомайский районы, Соль-Илецкий госсортов участок – Соль-Илецкий и Акбулакский районы.

Зона 4 Центральная –

сельхозугодий 2185,2 тыс.га, в том числе пашни - 1285,3 тыс. га.

Районы: –

Беляевский, Кувандыкский, Октябрьский, Оренбургский, Переволоцкий, Сакмарский, Саракташский.

Госсортучастки:

Переволоцкий, Саракташский

По полевым культурам в этой зоне Переволоцкий госсортов участок обслуживает Оренбургский, Переволоцкий, Октябрьский и Сакмарский районы. Саракташский госсортов участок – Беляевский, Кувандыкский и Саракташский районы.

Зона 5 Восточная –

сельхозугодий 2703,7 тыс. га, в том числе пашни – 1243,5 тыс. га.

Районы: –

Адамовский, Гайский, Домбаровский, Кваркенский, Новоорский, Светлинский, Ясенский.

Госсортучастки:

Гайский, Кваркенский.

По полевым культурам Гайский госсортов участок обслуживает Гайский, Домбаровский, Новоорский, Светлинский, Ясенский районы. Кваркенский госсортов участок – 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 - Доминанта - Тарасовская остистая	- по 1 и 2 зонам области - по 2 зоне области - по 2 зоне области
Яровая		
мягкая пшеница:	- Тулайковская 108	- по области
Яровая		
твёрдая пшеница:	- Безенчукская 210 - Рустикано - Мелодия Дона	- по области - по 1 зоне области - 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 - Волонтер - Севилья	- по области - по области - по области
Сорго-суданковый		
гибрид:	- Факир	- по области
Картофель:	- Кузовок - Метеор - Чароит - Горняк - Ирбитский - Экселенс	- по области - по области - по области - по области - по области - по области

Арбузы:	- Эволюшен - Каристан - Топ Ган - Барака - Романза - Соренто	- по области - по области - по области - по области - по области - по области
Подсолнечник:	- ECX 2038 (ЕС Монализа) - П 63 ЛЛ 06 - ВНИИМК-100 - СИ Кадикс - Санчо ШТ	- по области - по области - по области - по области - по области
Кукуруза на зерно:	- Кромвел - Машук 171 - СИ Милкитоп - Уральский 150 - СИ Контракт - Машук 171 - Уральский 150	- по области - по области - по области - по области - по области - по 1 зоне области - по 2-5 зонам области
Кукуруза на силос:		
Озимая рожь:	- Марусенька	- на 1 зону области
Озимая пшеница:	- Донеко - Северодонецкая Юбилейная	- на 1 зону области - на 1 зону области
Яровая твёрдая пшеница:	- Безенчукская Нива	- на 3 зону области
Яровая мягкая пшеница:	- Тулайковская золотистая - Челяба юбилейная - Тобольская - Саратовская 74 - Оренбургский 17 - Первоцелинник	- на 2 зону области - на 1 зону области - на 1, 2, 5 зоны области - на 1, 2, 3 зоны области - на 5 зону области - на 5 зону области
Ячмень яровой:	- Данила - Землячка	- на II зону области - на 1 зону области
Просо на зерно:	- Орион	- на все зоны области
Гречиха:	- Кимбел 181 СВ	- на все зоны области
Сорго на зерно:	- Кимбел 181 СВ	- на все зоны области
Кукуруза на зерно:	- Иртыш	- на 4 зону области
Кукуруза на силос:	- Богучарец - Сибирский 97	- на все зоны области - на все зоны области
Подсолнечник:	- Донской 22 - Одесский 123	- на все зоны области - на все зоны области
Люцерна изменчивая:	- Елизавета - Чишминская 131	- на все зоны области - на все зоны области
Кострец безостый:	- Чишминский 4	- на все зоны области
Эспарцет:	- Розовый 89	- на все зоны области
3. Исключить из Перечня сортов:		
Озимая пшеница:	- Виктория 95	- не ведется семеноводство
Горох на зерно:	- Мультик - Мадонна	- не ведется семеноводство - 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) Новоершовская (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).

### Озимая рожь:

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);

### Озимая тритикале:

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), Челяба 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 зоны:

- 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 зоны:

- 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:

для 1, 2, 4, 5 зон:

Просо на зерно:

по области:

для 3, 4, 5 зон:

для 2, 5 зон:

Гречиха:

по области:

для 1, 4 зон:

Горох на зерно:

по области:

для 1 зоны:

для 2, 4, 5 зон:

для 2, 4 зон:

для 2, 3, 5 зон:

Нут:

по области:

Вика яровая:

по области:

Кукуруза на зерно:

по области:

для 2, 3, 5 зон:

для 2, 3, 4, 5 зон:

для 3, 4 зоны:

для 5 зоны:

Сорго на зерно:

по области:

Подсолнечник:

по области:

ультроранний:

раннеспелый:

- Астор (1978), Конкур (2011), Отрада (2014);

- Скаун (1988).

- Оренбургское 9 (1987), Саратовское 10 (2000), Оренбургское 20 (2006), Саратовское 12 (2006), Саратовское жёлтое (2009), Данила (2012), Золотая Орда (2014);

- Камышинское 98 (2003);

- Ярлык (2015).

-- Сумчанка(1986), Уфимская (1995), Светлана (2014);

-- Диалог (2009), Землячка (2013).

- Красноуфимский 93 (1999), Чишминский 95 (2007) Чишминский 229 (2007), Красноус (2010), Спартак (2010) Самариус (2011), Ямал (2011), Кумир (2014);

- Ватан (2015);

- Флагман 12 (2012);

- Фараон (2013);

- Агронител (2010).

- все сорта Госреестра РФ 2015 г. (с пометкой повсеместно).

- Омичка 3 (1993), Узуновская 91 (2001), Луговская 98 (2006) Юбилейная 110 (2008), Узуновская 8 (2013) - на зерно и корм.

- 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);

- СГ 2 МВ (2008);

- СТК 189 МВ (2011);

- СГ 1 МВ (2004), Росс 199 МВ (2004), Росс 140 СВ (2006);

- Кубанский 141 МВ (2012).

- Орион F<sub>1</sub> (1999), Огонёк (2012), Сатурн (2012).

Масличные культуры

- Скороспелый (1985), Скороспелый 87 (1992), Саратовский 20 (2005), Бузулук (2009), Покровский (2014), Богучарец (2015) Сибирский 97 (2015), ВНИИМК 100 (2015);

- Р-453 (Родник) (1993), F<sub>1</sub> Санмарин 410 (2009),

C-207 (F<sub>1</sub> Каргилл) (2009), Тристан (2013), ECX 2038 (ECX 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<sub>1</sub> Светлана (2007), Иртыш (2015);
- для 1 зоны, раннеспелый: - F<sub>1</sub> Светлана (2007), F<sub>1</sub> Санмарин 421 (2011);
- для 2 зоны, раннеспелый: - F<sub>1</sub> Санмарин 456 (2009), F<sub>1</sub> Санмарин 421 (2011);
- для 3, 4 зоны, раннеспелый: - ДКФ 2525 (2009), МН 7264 (2009), F<sub>1</sub> Санмарин 421 (2009).
- Лен масличный:
- по области: - Легур (Опал) (1991).
- Соя:
- по области: - Соер 5 (2001), ВНИИОЗ 86 (2006).
- Кормовые культуры
- Кукуруза на силос:
- по области: - РОСС 199 МВ (1999), СТК 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).
- Сорго на силос:
- по области: - F<sub>1</sub> Силосное 88 (1993), Калибр (2015), Волонтёр (2015), Севилья (2015).
- Горох кормовой:
- по области: - Альбумен (1999), Ростовский мелкосемянный (1999), АгроИнтел (2010).
- Овес на корм:
- по области: - Лос 3 (1987), Конкур (2010), Скаун (2004).
- Просо на корм:
- по области: - Оренбургское 9 (1987), Оренбургское 20 (2004), Саратовское 10 (2006), Саратовское 12 (2006), Саратовское жёлтое (2009), Данила (2012), Золотая Орда (2014), Ярлык (2015).
- Суданская трава:
- по области: - Бродская 2 (1959), Чишминская ранняя (1998), Юбилейная 20 (1999), Зональная 6 (2003), Новосибирская 84 (2003).
- Сорго-суданковый гибрид:
- по области: - Чишминский 84 (2012), Солярис (2014), Сосед (2014), Факир

(2015).

Донник белый, желтый:

по области:

- все сорта в Госреестре РФ 2015 г. (с пометкой повсеместно).

Люцерна изменчивая:

по области:

- Бродская местная (1940), Пёсткая 57 (1959), Воронежская 6 (2004), Приобская 50 (2007), Бибинур (2013), Галия (2013), Гюзель (2013), Елизавета (2015), Чишминская 131 (2015).

Люцерна жёлтая:

по области:

- Краснокутская 4009 (1975).

Эспарцет:

по области:

- Песчаный 1251 (1975), Оренбургский (1981), Песчаный 22 (2004), Розовый 89 (2015).

Житняк гребневидный:

по области:

- Бродский ширококолосый (2004).

Кострец безостый:

по области:

- Ульяновский 1 (1973), Южноуральский (1977), Лангепас (2005), Чишминский 4 (2015).

Пырей сизый:

по области:

- Ростовский 31 (1977).

Ломкохолосник ситник:

по области:

- Бозойский (1975).

Рапс яровой:

по области:

- Ратник (2003).

Морковь кормовая:

по области:

- Шантенэ 2461 (1951).

Свекла кормовая:

по области:

- Эккендорфская жёлтая (1943).

Тыква кормовая:

по области:

- Крупноплодная 1 (1957).

Картофель:

по области:

- Винета (2007), Жуковский ранний (2007), Башкирский (2008), Любава (2008), Каменский (2009), Метеор (2015), Чароит (2015);

раннеспелый

- Невский (1995), Сказка (2008), Рамос (2014), Лабадия (2014), Сударыня (2014), Горняк (2015), Ирбитский (2015), Экселенс (2015), Эволюшен (2015);

среднеранний

- Спиридон (2005), Надежда (2009), Тарасов (2009), Бурновский (2014), Кузовок (2015);

среднеспелый

- 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

Озимая пшеница:

- Безенчукская 380
- Донэко

Яровая пшеница:

- Варяг
- Саратовская 29

- Комсомольская 56
- Мироновская 808
- Новоершовская
- Северодонецкая юбилейная
- Доминанта
- Тарасовская остистая
- Саратовская 42
- Тулайковская 5
- Тулайковская золотистая
- Юго – Восточная 2

**Наиболее ценные по качеству сорта**

<u>Озимая пшеница:</u>	<u>Яровая пшеница:</u>	<u>Пшеница филлер:</u>
- Пионерская 32	- Дуэт	- Альбидум 32
- Поволжская 86	- Кинельская Нива	- Саратовская 73
- Саратовская 90	- Л – 503	- Симбирцит
- Виктория 95 – удовлетворит. филлер	- Л – 505	- Ульяновская 100
- Губерния - слабая пшеница	- Московская 35	- Челяба юбилейная
- Губернатор Дона	- Оренбургская 13	- Экада 70
	- Прохоровка	
	- Самсар	
	- Фаворит	
	- Саратовская 74	
	- Экада 113	
<u>Я ч м е н ь:</u>	<u>П р о с о:</u>	<u>Г р е ч и х а:</u>
- Анна	- Золотая Орда	- Диалог
- Донецкий 8	- Оренбургское 9	- Землячка
- Натали	- Оренбургское 20	- Светлана
- Нутанс 553	- Саратовское 10	- Сумчанка
- Оренбургский 11	- Саратовское 12	- Уфимская
- Оренбургский 15	- Саратовское желтое	
- Оренбургский 17		
- Т – 12	<u>Н у т:</u>	<u>О в е с:</u>
- Зерноградский 584- пивоваренный	- Юбилейный	- Астор
- Оренбургский совместный		- ЛОС – 3
		- Скакун
		- Отрада

*Список мягкоцёрных сортов пшеницы по Российской Федерации на 2015 год*

<u>Оз. пшеница:</u>	- Кинельская 4, Оренбургская 14
<u>Направления использования сортов гороха:</u>	
Агронител	- 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

Группа созревания 02 (от очень раннего до раннего) – 89 – 118 дней:

- 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 %

Группа созревания 03 (ранний, раннеспелый) – 94 – 127 дней:

- F1 ДКФ 2525 - высокомасличный, содержание жира – 51,2 %  
 F1 ECT – 62 X - высокомасличный, содержание жира – 51,0 %  
 P-453 - высокомасличный, содержание жира – 50,3 – 58,1 %  
 F1C-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 %

Группа созревания 04 (среднеранний) – 101 – 126 дней:

- высокомасличный, содержание жира – 57,8 – 58,0 %

Группа созревания 05 (среднеспелый) – 112 – 130 дней:

- высокомасличный, содержание жира – 50,6 – 53,3 %

Таблица 6- Сроки созревания и направления использования гибридов кукурузы

Раннеспелые гибриды (ФАО 150 – 199), 91 – 105 дней,

группа созревания 03

- 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  
 Рост 130 МВ - на зерно  
 Рост 140 СВ - на зерно и силос (универсальный)  
 Рост 141 МВ - на зерно и силос (универсальный)  
 Рост 144 СВ - силосный  
 Рост 197 АМВ - силосный  
 Рост 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 низкоглюкозинолатных (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 1,6 ц/га. Наибольший урожай 41,6 ц/га или выше стандарта на 14,8 ц/га получен в 2014 году на Бузулукском госсортучастке.

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 эритросперум. 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 эритросперум. 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 междуузлии соломины средний. На влагалище флагового листа сильный. Колос пирамидальный, средней плотности, белый, с короткими оствидными 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 гордеiforme. 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 лацентная. Опушение наружной поверхности отсутствует. Плечо прямое, средней ширины. Зубец умеренно изогнут, короткий. Зерновка удлиненная, светлая, хохолок короткий. Масса 1000 зёрен 33-42 г, или больше стандарта на 2-3 г. Среднеспелый. Вегетационный период 75-97 дней, созревает на 2-3 дня позднее стандарта Безенчукская степная.

За годы испытаний средняя урожайность составила по I зоне области (Аксаковский, Пономарёвский, 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. Макаронные качества отличные. Умеренно устойчив к твёрдой головне, бурой ржавчине и мучнистой росе.

#### Мелодия Дона.

Патентообладатель – ГНУ Донской НИИСХ.

Разновидность гордеiforme. 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. Вегетационный 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.

Макаронные качества удовлетворительные. Умеренно устойчив к твёрдой головне, бурой ржавчине. Умеренно восприимчив к мучнистой росе.

#### Рустикано.

Патентообладатель – ISEA.

Разновидность эритромелан. Куст полупрямостоячий. Растение короткоесредней 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, осипанию. 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, удлинено-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.

Безлистковый, 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 опущенный, покрыт восковым налетом, окраска зелёная. В период колошения сорт по величине листьев – промежуточный. В период полной спелости форма метёлки сжатая, среднепоникающая. 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. Почек 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 «Россортого».

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. Облистенность растений 25-30 %.

За годы испытаний средняя урожайность сухого вещества на Переволоцком госсортучастке составила 53,5 ц/га. Рекомендуется для получения зелёного корма, силюса, сенажа, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Калибр.

Оригинатор – ФГБНУ РосНИИСХ «Россортого».

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 5 крахмалистый, окраска белая. Облистенность 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. Рекомендуется для получения зелёного корма, силюса, сенажа, а также для получения из сока стеблей или кормовой массы различной сахаросодержащей продукции.

Сорго-суданковый гибрид  
Факир.

Оригинатор – ФГБНУ РосНИИСХ «Россортого».

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. Облистенность 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 слабовыпуклая. Семянка среднего размера, узкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полоски слабо выражены, полоски 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. Вегетационный период 100-115 дней.

Содержание жира в семенах 53-54 %, высокомасличный.

EC Монализа (ECX 2038).

Оригинатор EURALIS SEMENCES.

Простой гибрид.

Лист мелкий, зелёный, пузырчатость слабая, зубчатость мелкая. Форма поперечного сечения вогнутая, боковые крыльевидные сегменты отсутствуют. Опушение стебля в верхней части среднее. Время цветения среднее. Язычковый цветок удлинённый, жёлтый. Трубчатый 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. Семянка средняя, широкояйцевидной формы, средней толщины. Основная окраска чёрная, полоски 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. Вегетационный 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 гибрид.

Лист среднего размера, зелёный, пузырчатость слабая. Опушение в верхней части стебля среднее. Язычковый цветок узко-яйцевидный, жёлтый. Трубчатый цветок жёлтый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Растение высокое. Корзинка полуповёрнутая

вниз, с прямым стеблем от маленького до среднего размера. Форма семенной стороны слабовыпуклая. Семянка среднего размера, узкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полоски и полоски 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. Вегетационный период 112-125 дней.

Содержание жира в семенах 49,6 %.

СИ Кадикс.

Оригинатор – SYNGENTA CROP PROTECTION AG.

Простой гибрид.

Лист среднего размера, зелёный, пузырчатость от слабой до средней. Опушение в верхней части стебля сильное. Язычковый цветок широкояйцевидный, жёлтый. Трубчатый цветок оранжевый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Растение среднее, ветвление отсутствует. Корзинка повернутая вниз, с изогнутым стеблем среднего размера. Форма семенной стороны сильно выпуклая. Семянка среднего размера, узкояйцевидная, основная окраска черная, краевые полоски и полоски 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. Трубчатый цветок оранжевый, антоциановая окраска рыльца отсутствует. Корзинка полуповернутая вниз, с прямым стеблем среднего размера. Форма семенной стороны плоская. Семянка от среднего до большого размера, узкояйцевидная, основная окраска чёрная, краевые полоски 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.

Высокомасличный. Содержание жира в семенах 53,0 %.

Картофель

Горняк.

Оригинатор – Уральский НИИСХ.

Среднеранний, столового назначения. Растение средней высоты, промежуточного типа, полупрямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зеленый 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 нематоде. По данным оригиналатора, 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 оригиналатора, 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-ovalный 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 оригиналатора, 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 удлинённо-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 нематоде. 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 круглый 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 нематоде. По данным оригиналатора, 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 удлиненно-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 нематоде. По данным ВНИИ фитопатологии умеренно восприимчив к возбудителю фитофтороза по ботве и клубням, по данным оригиналатора, 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 анtrakнозу.

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 зеленый, 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 пlettть средней длины. Лист среднего размера до крупного, зелёный, рассеченный. Плод округлый, гладкий, фон белый, полосы зеленые 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.