

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 Технология производства, переработки и хранения продукции  
растениеводства**

**Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент**

**Профиль образовательной программы: Производственный менеджмент**

**Форма обучения: заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ.....	3
1.1 Лекция № 1 (2 часа). Введение в растениеводство.....	3
1.2 Лекция № 2 (2 часа). Общая характеристика зерновых культур .....	5
1.3 Лекция № 3 (2 часа). Теоретические основы хранения.....	11
1.4 Лекция № 4 (2 часа). Переработка продукции растениеводства.....	14
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	18
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	18
2.1 Практическое занятие № 1 (4 часа). Зерновые культуры.....	18
2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа). Крупяные культуры.....	46
2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа). Изучение правил зерна .....	59
Отбор точечных проб от семян в мешках и пакетах .....	59
2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна.....	61

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **1.1 Лекция № 1 (2 часа). Введение в растениеводство**

### **1.1.1 Вопросы лекции:**

- 1.1 Современное состояние и перспективы развития отрасли
- 1.2 Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства
- 1.3 Пути управления ростом и развитием растений
- 1.4 Теоретическое обоснование агротехнических приемов возделывания полевых культур

### **1.1.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Современное состояние и перспективы развития отрасли**

В с.-х. производстве выделяют две отрасли: растениеводство и животноводство.

Отрасль растениеводства занимается возделыванием растений для получения продукции, удовлетворяющих потребности человека в пище, кормах для животных, сырьем для перерабатывающей промышленности.

Растениеводство изучает культурные растения. Культурные растения – это те растения, которые растут, дают урожай и продукцию при помощи человека, в диком виде продукцию не дают.

Отрасль растениеводства охватывает полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, цветоводство, луговое хозяйство, лесоводство. Как научная дисциплина она рассматривает только полевые культуры: зерновые, зернобобовые, картофель, масличные, кормовые, бахчевые, прядильные и др. культуры.

Наибольшую площадь в мировом растениеводстве занимает пшеница – 230 млн. га, в РФ её площадь 25 млн. га, а в Оренбургской области – 1,6 млн. га.

В Оренбургской области в 2011 году урожайность яровой пшеницы составила 10,0 ц/га, озимой пшеницы – 18,8 ц/га, ячменя – 8,0 ц/га.

Для сравнения средняя урожайность пшеницы в других странах:

США – 46,9 ц/га;

Япония – 56,6 ц/га;

Западная Европа – 53,0 ц/га.

В повышении урожайности и валовых сборов зерна важная роль принадлежит разработке адаптивных энергосберегающих технологий возделывания с/х культур в конкретных почвенно-климатических условиях

#### **2. Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства**

Зарождение науки о возделывании растений в России относится к 18 веку.

Одним из основоположников её был М.В. Ломоносов, учредивший при Российской академии наук «класс земледельства». Он внес ряд ценных предложений по выращиванию с/х культур в России.

Дальнейшее развитие отечественного растениеводства связано с именами И.И. Комова (1750-1792 гг.), обобщившего опыт возделывания картофеля и многолетних трав в книге «О земледелии» и А.Т. Болотова (1738 - 1833 гг.), изучившего вопросы обработки почвы и внесения удобрений. В XIX и первой половине XX века были проведены исследования, ставшие основой отечественного растениеводства.

Большое значение имели труды К.А. Тимирязева, И.А. Стебута, Д.Н. Прянишникова, Н.И. Вавилова и др. ученых нашей страны.

К.А. Тимирязев (1843-1920 гг.) изучил зависимость фотосинтеза от интенсивности света. Он автор широко известных трудов «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений», «Солнце, жизнь и хлорофилл». Эти и многие другие работы принесли ему мировую известность.

И.А. Стебут (1833-1923 гг.) создал капитальный труд «Основы полевой культуры и меры её улучшения в России». В нём впервые были объединены разрозненные сведения по возделыванию полевых культур в нашей стране. Д.Н. Прянишников (1865-1948 гг.) занимался вопросами питания растений и применения удобрений. Он автор учебников «Частное земледелие» и «Агрохимия».

Н.И. Вавилов (1887-1943 гг.) разработал учение о мировых центрах происхождения культурных растений, играющую большую роль в селекции.

Значительный вклад в развитие отдельных разделов растениеводства внесли С.П. Кулжинский (зернобобовые), И.В. Якушкин (зерновые хлеба, картофель, сахарная свекла), Н.Н. Кулешов (кукуруза, пшеница), А.И. Носатовский (пшеница), В.А. Харченко (корнеплоды), Н.А. Майсурян (люпины).

### 3. Пути управления ростом и развитием растений

Рост растений представляют собой результат функциональной деятельности отдельных органов или растения в целом, и характеризуется изменением линейных параметров растений (толщина стебля, высота, длина и ширина листьев).

Под развитием растений следует понимать изменение связанные с образованием новых органов и их дифференциацией. Развитие растений отмечают по отдельным фенологическим фазам.

Развитие зерновых культур (жизненный цикл) это последовательно сменяющие друг друга тесно взаимосвязанные фазы развития.

У зерновых культур выделяют фазы: всходы, кущение (появление на поверхности почвы первого бокового побега), выход в трубку (появление над поверхностью почвы сближенных междоузлий), стеблевание (вытягивание стебля), колошение (выметывание), цветение и созревание.

(Для управления ростом и развитием растений используют вещества, искусственно синтезированные химиками: разнообразные гербициды, служащие для уничтожения сорняков, ингибиторы, или тормозители роста (применяются, например, для задержания прорастания клубней картофеля), стимуляторы (выводящие растения из периода покоя, повышающие укореняемость черенков и др.). Скорость развития растений можно регулировать также путем изменения их почвенного (минерального) питания, например, замедлять развитие чрезмерным усилением азотного питания и ускорять его с помощью сильной подкормки фосфорными соединениями. Усиленная поливка вызывает омоложение растений, недостаток воды ускоряет старение растений.)

Чтобы успешно влиять на рост и развитие растений, получать высокие урожаи, нужно хорошо знать географическую область, откуда произошло каждое растение, знать, какие условия окружающей среды им требуются.

Классификация факторов определяющих рост, развитие растений урожай и его качество

Нерегулируемые факторы	Частично регулируемые	Регулируемые
1. продолжительность безморозного периода. 2. весенне - летний возврат заморозков. 3. напряженность солнечной инсоляции (приход ФАР)	1. распределение снега по полю 2. влажность почвы 3. влажность воздуха в фитоценозе (лесополоса) 4. водная и ветреная эрозия	1. культура 2. сорт 3. засоренность посевов 4. поражение растений болезнями 5. повреждение вредителями

4. сумма акт. температур 5. скорость ветра 6. относительная влажность воздуха (сухостей) 7. сумма осадков 8. распределение осадков по месяцам 9. интенсивность осадков 10. зимняя темп. воздуха (для озимых) 11. толщина снежного покрова 12. рельеф местности 13. гранулометрический состав почвы	5. гумус-ть почвы 6. реак. почв. р-ра 7. микробная активность почвы. 8. уровень обеспеченности Э.П.	6. обеспеченность почвы и растений NPK и микроэлементы. 7. аэрация почвы 8. pH почвы.
---	--	---

#### 4. Теоретическое обоснование агротехнических приемов возделывания полевых культур

Одним из главных условий эффективного возделывания полевых культур являются правильно обоснованные агротехнические приемы. Например, сразу после уборки предшественника проводят лущение стерни лущильниками ЛДГ-10. (Лущение проводят для того, чтобы уничтожить сорняки. Сорняки не успеют образовать семена, семена их не упадут на почву, а значит, на следующий год взойдет меньше сорняков. Кроме того, при лущении уничтожаются вредители)

Перед вспашкой вносят минеральные или органические удобрения, для того чтобы обеспечить растения элементами питания.

Вспашку проводят на глубину 25-27 см. (При этом улучшается воздухо- и водопроницаемость почвы, уничтожаются сорные растения, заделываются удобрения в почву.)

Зимой проводят снегозадержание, чтобы накопить больше влаги в почве снегопахами СВУ-2.6. (Уровень снега в результате составляет 40-45 см, а на обычном фоне 5 см. Урожайность яровой пшеницы при этом в одном из опытов составила 22,8 ц/га, где проводили снегозадержание, и 14,7 ц/га – где не проводили снегозадержание).

Весной, при физической спелости почвы, проводят боронование боронами БЗСС-1.0, для того чтобы снизить испарение влаги из почвы.

Затем проводят культивацию культиваторами с целью уничтожения сорняков.

Посев проводят дисковыми или стерневыми сеялками (недостаток стерневой сеялки – неравномерная глубина посева, а преимущество – одновременная культивации, прикатывание).

После посева проводят прикатывание, с тем, чтобы улучшить контакт семян с почвой.

При появлении сорняков посевы опрыскивают гербицидами, при обнаружении вредителей их уничтожают инсектицидами.

Уборку проводят однофазно или двухфазно. (Если созревание культуры идет неравномерно, или посевы сильно засорены сорняками, то проводят двухфазную уборку. Вначале культуру скашивают в валки, а когда сорные растения высохнут, то комбайн с подборщиком убирает валки).

## 1.2 Лекция № 2 (2 часа). Общая характеристика зерновых культур

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Морфологические и качественные показатели зерновых культур
2. Значение, биология и технология возделывания яровой пшеницы
3. Особенности биологии и технологии возделывания озимой пшеницы
4. Причины гибели озимых и меры их предупреждения

## **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

### **1. Морфологические и качественные показатели зерновых культур**

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара, а хлеб, получаемый с зерна, является основным продуктом питания большей части населения. В мировом земледелии наибольшие площади занимают зерновые культуры, относящиеся к семейству мятликовые (Poaceae) и в меньшей степени возделываются культуры, относящиеся к семейству бобовые (Fabaceae).

В мировом земледелии производство зерна в среднем составляет 2 млрд. 074,5 млн. тонн = 100%

Среди основных товаропроизводителей зерна на долю Азии приходится 48%, Север и Центральная Америка 20,6%, Европа 19,5%, Африка 5,6 %, Южная Америка 4,7%.

В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДИМОГО ЗЕРНА НА ДОЛЮ ПШЕНИЦЫ ПРИХОДИТСЯ 28,7 % (от 2074,5 млн.тонн), рис 27,5%, кукуруза на зерно 28,6 %, ячмень 7,2 %, просо 4,6 %, овес 1,4 %, рожь 1,1 % и прочие 0,9 %.

Урожайность зерновых культур сильно варьирует в зависимости от экономического развития государства. В 1998 г урожайность пшеницы была: Германия 72, ц/га, США 29,1 ц/га, Россия 10,3 ц/га, Казахстан 5,2 ц/га, Франция 76 ц/га.

В связи с такими колебаниями уровнями урожайности конкурировать России на зерновом рынке очень трудно, т.к. себестоимость тонны зерна составляет 3-4 тыс. руб. На мировом рынке 1 тонна зерна стоит 120 долларов.

На душу населения по оценке ФАО требуется 2792 ккал/сутки, из них растениеводческие продукты составляют 2338 ккал, а животноводческие 454 ккал. На долю зерна 1366 ккал/сутки, из них ПШЕНИЦА 553, рис 581, кукуруза 139 ккал.

Все зерновые культуры, кроме продовольственного значения также используются на кормовые и технические цели.

Морфологические особенности зерновых культур.

По морфологическим особенностям зерновые культуры делятся на 3 группы: хлеба 1 гр., хлеба 2 гр. и зернобобовые культуры.

Корневая система зерновых культур (1 и 2 гр.) – мочковатая, где нет главного стержневого корня, она включает несколько типов корней:

1 – первичные или зародышевые корни, образующиеся при прорастании семян (озимой пшеницы – 3, яровой пшеницы – 5, рожь – 4, овес -3).

2 - вторичные или узловые корни, они образуются из подземных узлов кушения и образуют несколько ярусов. У хлебных злаков это основной тип корней на долю, которых приходится до 80% массы корней.

3-воздушные или опорные корни формируются из высокостебельных культур (кукурузы, сорго, проса) из нижних надземных узлов. Они выполняют опорную функцию.

Стебель – соломина, которая состоит из узлов и междоузлий. Число узлов 7-8 (у кукурузы до 25). Рост стебля осуществляется за счет деления клеток в нижней части у всех междоузлий (интеркалярный рост). Самое большое междоузлие верхнее, а самое малое – нижнее. Наибольшая толщина в середине. Листья линейного типа.

Соцветие двух типов: колос или метелка. По степени опыления хлебные злаки могут быть самоопылители (ячмень, пшеница, овес) и перекрестно - опыляемые (рожь, кукуруза)

Белки хлебных злаков представлены альбуминами (водораст-е белки), глобулинами (водонераст.), глютеинами (нераст) и глиадинами (нераст). Не растворимые в воде белки

глобулины, глютенины, глиадины - называются клейковиной. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства зерновых культур. Содержание сырой клейковины в зерне колеблется от 18 до 40%. Лучшие хлебопекарные свойства зерна проявляются при содержании клейковины свыше 28 %, хорошего качества – 25%. Лучшие хлебопекарные качества у пшеницы мягкой и в меньшей степени у пшеницы твердой и ржи. Лучшим соотношением глютемина и глиадина является 1:1.

#### **Хим. состав зерна хлебных злаков (в % на абс.- сухое зерно)**

<b>культура</b>	<b>белок</b>	<b>углеводы</b>	<b>жир</b>	<b>зола</b>	<b>клетчатка</b>
пшеница мягкая	13,9	76,9	2	1,9	2,3
пшеница твердая	16	77,4	2,1	2	2,4
ячмень	12,2	77,2	2,4	2,9	5,2
овес	11,7	68,5	6	3,4	11,5
рожь	12,8	80,9	2	2,1	2,4
кукуруза	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
рис	7,6	72,5	2,2	5,9	11,8

## **2. Значение, биология и технология возделывания яровой пшеницы**

Среди яровых зерновых культур яровая пшеница занимает главное место, как в России, так и в Оренбургской области.

В России площадь возделывания яровой пшеницы варьирует от 15 до 17 млн. га.

Яровая пшеница возделывается преимущественно там, где наблюдаются резко континентальные климатические условия, где озимые культуры подвергаются вымерзанию.

С продвижением с запада на восток и с севера на юг РФ площади яровой пшеницы возрастают. Основные районы Поволжье, Южный Урал, Алтайский край, Башкирия, Восточная и Западная Сибирь. По качеству зерна яровая пшеница несколько превосходит озимую пшеницу, а пшеница, выращенная на Юго-Востоке Европейской части РФ отличается повышенными показателями качества.

Зерно мягкой пшеницы используется для выпечки хлеба и хлебобулочных изделий, производства спирта.

Современный россиянин потребляет в среднем около 120 кг хлеба в год, при этом для Москвы этот показатель составляет от 90 до 107 кг в год, в то время как в некоторых российских регионах - до 170 кг. Потребление хлеба в РФ с 2001 по 2007 г уменьшилось со 140 до 122 кг в год на душу населения. Все кризисы показывают: чем меньше у людей денег, тем более значим для них хлеб.

По обеспечению своей энергетической безопасности большие планы по производству биотоплива из зерна в США. США с Китаем ежегодно увеличивают использование зерновых культур для производства этанола. Выгодность производства биотоплива обеспечивается при цене выше 50 долларов за баррель (163,5 л),

**Выход спирта с одного центнера зерна - 42 литра.**

"Биоэтанол примерно в 1,5 раза дешевле, чем нефтепродукты: себестоимость этанола составляет всего 30 центов за литр",- говорит Аблаев. Впрочем, он отмечает, что продавать биоэтанол выгодно только на экспорт: "В принципе это обычный этиловый спирт, и в России при взимании акциза он приравнивается к водке, что удорожает стоимость и делает его продажу на местном рынке невыгодным". Поэтому в нашей стране планируют построить заводы по переработки не пшеницы, а рапса для получения биодизеля.

Из высококачественного зерна твердой пшеницы вырабатывают макароны, вермишель, спагетти и манную крупу. Отходы и зерно используется на кормовые цели. В 1 кг пшеничной соломы содержится 0,22-0,25 кормовых единиц.

Семена яровой пшеницы начинают прорастать при температуре  $+1+2^{\circ}\text{C}$ , а всходы появляются при температуре  $+4+5^{\circ}\text{C}$ . При такой температуре всходы появляются на 20-й день, при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$  на 9 день, при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$  на 7-й день. Оптимальная температура для появления всходов яровой пшеницы  $+12+15^{\circ}\text{C}$ .

Растения пшеницы в начальных фазах обладают сравнительно высокой морозостойкостью: всходы пшеницы могут переносить кратковременные заморозки до  $-8-10^{\circ}\text{C}$ , а в фазу трех листьев растения пшеницы выносят заморозки до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Оптимальная температура, начиная с фазы кущения до колошения  $+16+20^{\circ}\text{C}$ , с фазы колошения до созревания  $+25+28^{\circ}\text{C}$ . Для фотосинтеза у пшеницы оптимальная температура составляет  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Яровая пшеница обладает сравнительно высокой жаростойкостью, что очень важно для Оренбургской области. При наличии в почве доступной влаги температура воздуха  $+30+35^{\circ}\text{C}$  не вызывает сильного влияния на урожай и его качество.

У пшеницы при температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц листьев наступает через 10 – 17 часов. По жаростойкости пшеница уступает только ячменю (25-30 часов). В условиях Оренбургской области температурный режим вполне удовлетворителен для роста и развития яровой пшеницы. Температурный режим не является лимитирующим фактором.

Для прорастания зерна мягкой пшеницы необходимо 50-55 % воды от массы зерна, для твердой пшеницы 55-58 %.

Яровая пшеница - влаголюбивая культура. За период вегетации 1 га посевов пшеницы расходует от 2,5 до 3 тыс.  $\text{м}^3$  воды.

Распределение потребления воды следующая: от посева до всходов 7%, от всходов до кущения 15-20%, от выхода в трубку до цветения 50-60%, от цветения до молочной спелости 20 – 30%, от молочной до восковой спелости 5 %.

Для яровой пшеницы критическим периодом по отношению к влаге считается период от начала выхода в трубку до цветения. Недостаток влаги в этот период приводит к задержке и снижению формирования генеративных органов, что приводит к снижению урожайности.

Одним из показателей расхода воды растениями является транспирационный коэффициент, который показывает затраты воды на образование ед. сухой биомассы. Трансп. коэф. для мягкой пшеницы – 415 (370-420), для твердой пшеницы 406 (350-400).

Оптимальная влажность почвы в слое 0-80 см составляет 60-70% от наименьшей влагоемкости.

Яровая пшеница требовательна к плодородию почвы. Лучшими считаются черноземные почвы. Оптимальная pH почвенного раствора для пшеницы 6-7,5.

Яровая пшеница выносит из почвы на формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы N - 40-42 кг,  $\text{P}_2\text{O}_5$  - 11-13 кг,  $\text{K}_2\text{O}$  – 26-30 кг.

При низкой обеспеченности почвы основными элементами питания качественные показатели зерна (содержание клейковины) резко снижаются.

Яровая пшеница в Оренбургской области возделывается в зернопаропропашных севооборотах с 5-7 летней ротации. Размещение яровой пшеницы в севообороте наиболее целесообразно после озимых культур, многолетних трав, зернобобовых культур и пропашных культур.

Не менее важной особенностью технологии возделывания пшеницы является выбор сорта.

Сорта мягкой пшеницы: Оренбургская 13, Саратовская 42, ЮВ-2, ЮВ-4.

Сорта твердой пшеницы: Оренбургская 2, Оренбургская 10, Оренбургская 21, Степь 3.

После уборки предшественника проводят лущение стерни орудиями ЛДГ-10 на глубину 5-8 см.

Затем вносят минеральные удобрения, 80% от общей нормы.

Потом поле пашут плугами ПЛН-8-35 на глубину 25-27 см.



Весной проводят боронование боронами БЗСС-1,0, чтобы сохранить влагу в почве.

Семена обеззараживают от возбудителей пыльной и твердой головни препаратами Фундазол, Байтан, Витавакс 200 в норме 2 кг/т, а от ржавчины, корневой гнили - Цинеб, Фундазол, Байлетон в норме 2 кг/т. Обеззараживание проводят с помощью машины ПС-10.

Перед посевом проводят предпосевную культивацию культиваторами КПС-4 на 5-6 см.

Посев проводят сеялками СЗ-3,6. Нормы высева дифференцированы по зонам области: южная и восточная зона 3,0 – 3,5 млн./га, северная 5,0 – 5,5 млн., центральная и западная 4,0 – 4,5 млн./га.

После посева проводят прикатывание почвы катками 3-ККШ-6.

Во время кушения пшеницы против сорняков используют гербицид Луварам в норме 1,5 л/га, а против овсюга используют Триаллат, Иллоксан в норме 2 л/га используя опрыскиватели ОПШ-2500.

Уборку проводят комбайнами ДОН-1500, Енисей.

### **3. Особенности биологии и технологии возделывания озимой пшеницы**

К озимым культурам относятся озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень и тритикале. В Оренбургской области возделываются только озимая рожь и озимая пшеница, так как они обладают повышенной зимостойкостью и хорошо перезимовывают. В мировом земледелии озимая рожь занимает 11,3 млн. га., в РФ составляет 7,3 млн. га, а в Оренбургской области - 215 тыс. га. Основные районы возделывания - Германия, Венгрия, Польша, Франция, страны СНГ, Россия, США и Канада.

Наибольшую площадь в мире занимает озимая пшеница - более 80,5 млн.га., а в Оренбургской области 213 тыс. га. Основные районы возделывания пшеницы там, где мягкий климат Германия, Югославия, Украина, США, Канада, Юг РФ и центрально-черноземная зона РФ.

Озимые культуры имеют ряд преимуществ перед яровыми культурами:

- 1) Биологическое - продолжительность вегетации у озимых культур 145-180 дней (без зимнего периода покоя), а с зимним 320-330 дней, а у яровых 75-90 дней. Исходя из этого урожайность озимых культур в 2-3 раза выше, чем у яровых культур.
- 2) Озимые культуры лучше используют осенне-зимне-весенние осадки, что очень важно для Оренбургской области.
- 3) Озимые культуры за счет интенсивного роста в начальные фазы обгоняют в росте сорняки, угнетают их и являются хорошими предшественниками для других культур
- 4) Организационно-хозяйственное: осенний посев и ранняя уборка летом уменьшает напряженность посевных и уборочных работ.
- 5) Озимые культуры обеспечивают возможность получения второго урожая в зонах с продолжительным безморозным периодом и достаточной влагообеспеченностью.

Сорта озимой ржи в Оренбургской области Саратовская 5, Саратовская 6, Чулпан 7.

Сорта озимой пшеницы - Комсомольская 56, Саратовская 90, Безенчукская 380, Оренбургская 14, Оренбургская 105.

Лучшим предшественником является кулисный пар.

После уборки предшественника проводят лущение стерни орудиями ЛДГ-10 на глубину 5-8 см.

Затем вносят органические удобрения разбрасывателями ПРТ-16 в норме 40 т/га.

Потом поле пашут плугами ПЛН-8-35 на глубину 25-27 см.

Весной проводят боронование боронами БЗСС-1,0.

В течение лета проводят 3 культивации: 1-я на глубину 12 - 14 см, 2-ая на глубину 8-10 см, 3-я на 5-6 см.

Перед посевом семена протравливают против ржавчины, корневых гнилей препаратами цинеб, фундазол, байлетон в норме 2 кг/т. Используя машину ПС – 10.

Оптимальные сроки посева озимых культур в Оренбургской области с 10 по 25 августа. Для лучшей перезимовки озимых, вместе с посевом вносят фосфорное удобрение 10-25 кг/га.

После посева проводят прикатывание почвы катками 3-ККШ-6.

Весной после таяния снега проводят покровное боронование озимых культур боронами БЗСС-1,0. (При этом разрушается почвенная корка, капиллярная структура, создается нормальная аэрация).

Также проводят корневую подкормку азотными удобрениями в норме 30 кг/га дисковыми сеялками СЗ – 3,6.

Против саранчи, хлебных жуков, клопа черепашки посевы опрыскивают инсектицидом Децис или Каратэ в норме 0,2 л/га опрыскивателями ОПШ-2500.

20-30 июля проводят уборку комбайнами ДОН-1500, Енисей.

#### **4. Причины гибели озимых и меры их предупреждения**

У озимых культур необходимо различать следующие определения:

- 1) зимостойкость – устойчивость растений к комплексу неблагоприятных условий в период перезимовки.
- 2) морозоустойчивость – способность культур противостоять воздействию низких отрицательных температур. Наиболее морозоустойчива озимая рожь, которая способна переносить температуру – 20 – 22 °С на глубине залегания узла кущения, озимая пшеница – 15 – 18 °С, озимый ячмень и тритикале – 10 - 12 °С.
- 3) холодостойкость – способность растений переносить низкие положительные температуры от 0 до + 5 °С.

Развитие устойчивости у растений к зимним неблагоприятным условиям называется закалкой.

Теорию закаливания теоретически обосновал академик Туманов. Закалка озимых культур проходит в две стадии. Начинается с фазы кущения через 10-12 дней после всходов, продолжительность закаливания составляет 20 - 30 дней. Закалка начинается с 5-10 сентября и заканчивается 5 - 10 октября.

1 стадия называется стадией накопления запасных питательных веществ и продолжается она 15-18 дней. Она проходит при температуре +12+15 °С днем и прямой солнечной радиации и при пониженных положительных температур (0 до +5 °С) в ночное время.

Днем интенсивность фотосинтеза достигает максимума и за счет пониженного дыхания в ночное время происходит накопление питательных веществ в листьях, стеблях и узлах кущения в виде водорастворимых сахаров.

К концу 1-й стадии концентрация клеточного сока увеличивается в 3-5 раз.

2 стадия продолжается 8-10 дней и проходит при температуре 0 +5 °С днем и 0 – 5 °С ночью. Эта стадия обезвоживания растений. Растения через устьица освобождаются от свободной воды при этом концентрация клеточного сока увеличивается. Концентрация сахаров, обеспечивающая перезимовку должна быть 30 - 25% на абсолютно сухое вещество.

Академик Якушкин И.В. на основе многочисленных опытов установил 4 причины гибели озимых:

1. Вымерзание – растения гибнут за счет низких температур сопровождаемое разрывом тканей и узлов кущения при недостаточном снежном покрове.

2. Выпревание – (растение гибнет от истощения. Ледяные корки в пониженных местах, где задерживаются талые воды.). Под ледяной коркой растения тратят питательные вещества на дыхание, но в условиях полной темноты не восполняют их путем фотосинтеза. Ослабленные растения поражаются снежной плесенью и погибают.

3.Вымокание – в пониженных местах, где задерживаются талые воды растения гибнут от недостатка кислорода.

4.Выпирание - вытеснение на поверхность почвы узлов кущения, сопровождаемое разрывом корней вызывается образованием в почве льдов или оседанием почвы.

В Оренбургской области распространено вымерзание и выпревание.

Предупреждение гибели озимых:

1. Использовать морозостойкие сорта.

2. Своевременный посев. (Если посеять слишком поздно, то растения не пройдут фазу закали и могут погибнуть).

3. Более глубокий посев, чтобы узел кущения образовался подальше от поверхности почвы.

4. Вносить фосфорно-калийные удобрения. Калий определяет вязкость цитоплазмы, препятствует образованию кристаллов льда, которые могут повредить мембрану клетки).

5. Снегозадержание. при морозе 32—33 °С и отсутствии снега температура почвы на глубине 2 см снижалась до —20—22 °С, при толщине снежного покрова 15 см температура почвы на этой глубине была — 7— 11 °С, а при слое снега 50 см только — 2—3°С.

## **1.3 Лекция № 3 (2 часа). Теоретические основы хранения**

### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Дыхание зерна при хранении.
2. Самосогревание зерновых масс.
3. Общая характеристика режимов хранения зерновых масс.
4. Химическое консервирование зерна.

### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Дыхание зерна при хранении.**

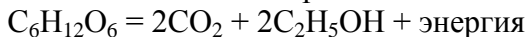
Нормальный процесс жизнедеятельности зерна при хранении – дыхание. Семена для поддержания жизни получают необходимую им энергию в процессе диссимиляции запасных органических веществ (сахаров). Диссимиляция – это аэробное дыхание, когда наблюдается полное окисление глюкозы с выделением энергии, диоксида углерода и воды.



В результате диссимиляции в зерновой массе происходят следующие существенные изменения: потеря массы сухих веществ зерна; увеличение количества влаги в зерне и повышение относительной влажности воздуха межзерновых пространств; изменение состава воздуха межзерновых пространств; выделение тепла.

Вода, выделяющаяся при дыхании, удерживается зерновой массой, увеличивается ее влажность, что приводит к интенсивному газообмену и создает предпосылки для развития микроорганизмов.

В результате дыхания зерна выделяется диоксид углерода, который накапливается в межзерновых пространствах. В зерновой массе создаются условия, вынуждающие клетки зерен переходить на анаэробный вид дыхания. Продукт анаэробного дыхания – этиловый спирт. Он угнетающе действует на жизненные функции клеток и приводит к потере жизнеспособности зерна.



Факторами, влияющими на интенсивность дыхания, являются влажность, температура и состав газовой среды зерновой массы.

Чем зерно влажнее, тем интенсивнее оно дышит. Интенсивность дыхания очень сухих зерен с влажностью до 11...12% ничтожна. Очень сырое зерно (влажностью более 30%) дышит в 20-30 раз интенсивнее сухого и теряет до 0,2% сухих веществ в сутки. Влажность, при которой в зерне появляется свободная влага и резко возрастает интенсивность дыхания зерна, называют критической. Например, критическая влажность зерна пшеницы, ржи, ячменя 14,5...15,5%.

При пониженных температурах газообмен резко снижается. При температуре 10 °С интенсивность дыхания зерна ничтожна. С повышением температуры интенсивность дыхания зерна при хранении увеличивается. При высоких температурах (50 °С и выше) интенсивность дыхания снижается вследствие разрушения веществ, входящих в состав клеток зерна (белков).

Интенсивность и характер дыхания зерна находятся в прямой зависимости от состава окружающей газовой среды. Только в присутствии кислорода возможно их нормальное дыхание. Длительное хранение зерновых насыпей без перемещения и искусственного продувания в межзерновых пространствах создают условия для накопления диоксида углерода и потери кислорода. Состав газовой среды чаще изменяется в зерновых массах, хранящихся на элеваторах. Примеси в партии незрелых зерен резко увеличивает интенсивность дыхания. Повышенный газообмен свойственен травмированным и битым зернам.

## **2. Самосогревание зерновых масс.**

Дыхание живых компонентов зерновой массы сопровождается выделением тепла. Вследствие плохой тепло- и теплопроводности образующееся тепло может задерживаться в ней и приводить к самосогреванию. Температура зерновой массы при запущенных формах самосогревания достигает 55...65 °С. Затем зерновая масса постепенно естественно охлаждается. Зерна темнеют (обугливаются), зерновая масса теряет сыпучесть и превращается в монолит. Полностью утрачиваются посевные, хлебопекарные качества, зерно приобретает токсическое свойство. Микотоксины – продуцируемые плесневыми грибами.

Выделяют три вида самосогревания: гнездовое, пластовое и сплошное.

**Гнездовое** самосогревание может возникнуть в результате увлажнения какого-то участка зерновой массы при неисправности крыш; засыпки в одно хранилище зерна с различной влажностью; скопления насекомых и клещей на одном участке насыпи.

**Пластовое** самосогревание, когда греющийся слой возникает в насыпи зерна в виде горизонтального или вертикального пласта. Перепады температур создают условия для конденсации влаги, что приводит к пластовому самосогреванию. Выделяют верховое, низовое и вертикальное самосогревание. Верховое самосогревание возникает теплой ранней весной после морозной зимы. Вследствие резкого перепада температур конденсируется влага, которая и приводит к самосогреванию. Низовое самосогревание возникает ранней осенью при загрузке свежубранного теплого зерна в склады с холодными полами. Вертикальное самосогревание характерно для зерновых масс,

хранящихся в зерновых бункерах, при увлажнении какой-либо стены, соприкасающейся с зерновой массой.

**Сплошное** самосогревание возникает сразу в зерновых массах с высокой влажностью, содержащих примеси, в том числе частей растений и недозревших зерен.

### 3. Общая характеристика режимов хранения зерновых масс.

Применяют три режима хранения зерновых масс: в сухом состоянии; в охлажденном состоянии; без доступа воздуха.

Хранение зерна в **сухом** состоянии базируется на принципе ксероанабиоза. Обезвоживание любой партии зерна до влажности ниже критической приводит все живые компоненты, за исключением насекомых, в спящее состояние. При этих условиях исключается повышенный газообмен в зерне, развитие микроорганизмов и клещей. Данный режим наиболее приемлем для долгосрочного хранения зерна. Значимость данного режима привела к необходимости сушки зерна. Чтобы наиболее рационально организовать сушку зерна, необходимо знать, что перегрев приводит к ухудшению технологических и посевных качеств. Недостаточный нагрев уменьшает эффективность сушки и удорожает её. При сушке учитывают целевое назначение партий. Например, предельная температура нагрева семенного зерна пшеницы  $45^{\circ}\text{C}$ , продовольственного  $50^{\circ}\text{C}$ .

Распространены сушилки трех типов: шахтные, барабанные и напольные. (В **шахтной** сушилке зерновая масса опускается вниз, т.к. использован принцип самотека, влажность при этом снижается с 20 до 14%. В качестве топлива используют керосин или смесь керосина с дизельным топливом. В **барабанных** зерносушилках агент сушки воздействует при пересыпании зерна во вращающемся барабане. Время контакта зерна с агентом сушки в барабанных сушилках меньше, чем в шахтных, поэтому температура нагрева в них более высокие (для семян  $90-130^{\circ}\text{C}$ , для продовольственного зерна выше  $180^{\circ}\text{C}$ ), что увеличивает опасность перегрева зерна в барабане).

В нашей стране режим хранения в охлажденном состоянии – главный. Этому способствует географическое положение многих регионов, где производят зерно. Консервирующим считают охлаждение, если температура зерновой массы ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Например, среднее количество дней в году с температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$  в Оренбурге – 150-180. С наступлением весеннего потепления во всех зернохранилищах принимают меры для сохранения в зерновой массе низкой температуры на возможно длительный период. Для этого при первом потеплении закрывают окна, двери.

Хранение зерна без доступа воздуха уменьшает интенсивность дыхания, в результате зерна основной культуры и семена сорняков переходят на анаэробное дыхание и постепенно гибнут. Прекращается жизнедеятельность микроорганизмов, клещей и насекомых, т.к. они нуждаются в кислороде. В бескислородной среде с влажностью до критической хорошо сохраняются технологические и кормовые качества зерна. С увеличением влажности продовольственные и кормовые достоинства понижаются: темнеют оболочки, появляются спиртовой и кислый запахи.

Бескислородная среда создается естественным накоплением диоксида углерода и потерей кислорода вследствие дыхания живых компонентов, отчего и происходит самоконсервация. Массовое хранение зерна без доступа воздуха осуществляют в грунте. (в специальные траншеи закладывают зерно, как правило кукурузы на корм, плотно утрамбовывают, укрывают пленочными материалами, а затем землей или глиной. Влажность зерна кукурузы при уборке 25-35%, высушивать его до 14% обходится дорого, поэтому хранят его в герметичных условиях. Закладывают зерно в траншеи в течение 1-2 суток, чтобы зерно не начало портиться).

### 4. Химическое консервирование зерна.

Воздействие на зерновую массу химическими веществами, приводящее ее в состояние анабиоза, называют химическим консервированием. Химическому консервированию подвергают зерно, предназначенное на кормовые цели. В качестве консерванта используют препарат Люпрозил, который защищает зерновую массу ячменя и пшеницы влажностью 19-52% от плесневения, прорастания и самосогревания в течение трех месяцев. Люпрозил состоит из пропионовой кислоты. Эта кислота – сильный ингибитор плесневых грибов и обладает бактерицидным действием. Препарат смешивают с зерном с помощью специальных машин производительностью 10 т/ч. Законсервированное таким путем влажное зерно хорошо потребляют животные без каких-либо вредных воздействий.

*Консервирование пиросульфитом натрия.* Пиросульфит натрия (метабисульфит натрия) представляет собой белый, иногда с желтоватым оттенком сыпучий, легко растворимый в воде порошок. Препарат сильно поглощает влагу, в связи с чем, нельзя сильно повреждать заводскую упаковку. Имеет способность подавлять жизнедеятельность бактерий и плесеней, применяется в сухом виде.

В настоящее время это один из лучших доступных к использованию консервирующих препаратов, т.к. наиболее полно отвечает основному требованию, предъявляемому к химическим консервантам зерна. Препарат безвреден для животных, его легко вносить в зерно. Растворяясь в избыточной влаге зерна, он подавляет окислительные ферменты, губительно действует на плесени, бактерии, дрожжи, вследствие чего не развивается термогенез. Потери питательных веществ при хранении обработанного пиросульфитом зерна незначительны и близки к потерям сухого кондиционного зерна.

Консервирующее действие пиросульфита натрия почти не зависит от влажности зерна. Доза консерванта зависит от срока хранения зерна. Внесение 10-11 кг препарата на одну тонну зерна влажностью 20-50 % обеспечивает его сохранность в течение 30-45 суток, а увеличение дозы консерванта до 15 кг на одну тонну увеличивает срок хранения до 80-130 суток.

Технология обработки состоит в том, что необходимо его равномерно смешать с пиросульфитом натрия, используя зерноприготовители, шнековые погрузчики с дозатором и т.д.

Обработанное зерно хранят в укрытых, хорошо завершенных буртах с ровными боковыми поверхностями, при этом большое внимание уделяют регулярному измерению в них температуры. Нельзя допускать попадания порошкообразного препарата в пищу человеку и корм скоту. Нельзя скармливать животным свежеработанный корм. Рабочие, вносящие препараты, должны быть в спецодежде, респираторах или марлевых повязках.

## **1.4 Лекция № 4 (2 часа). Переработка продукции растениеводства**

### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Переработка зерна в муку.
2. Переработка зерна в крупу.
3. Производство растительного масла из семян масличных культур.

### **1.4.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Переработка зерна в муку.**

Мука – пищевой продукт, получаемый в результате измельчения зерна различных культур. При измельчении мука получается темная, хлеб из которой также

темноокрашенный, т.к. темноокрашенные оболочки попадают в муку. Мука, прошедшая через сито, более светлая, однако и в ней присутствуют оболочки. Поэтому хлеб из такой муки серый.

Для получения белого хлеба необходимо вырабатывать муку только из эндосперма. Только при постепенных и многократных механических воздействиях сохраняют частицы оболочек более крупными и выделяют в виде мелких частиц содержимое эндосперма.

На мукомольных заводах применяют несколько видов помола и получают различные выхода и сорта муки.

Выходом муки называют количество ее, полученное из зерна в результате помола. Выход выражают в процентах к массе переработанного зерна.

В нашей стране существуют следующие выхода муки.

Пшеничная:

96% - обойная;

85% - второго сорта;

72% - первого сорта.

Ржаная:

95% - обойная;

87% - обдирная;

63% - сеяная.

**(Обойная мука)** получается при обойном односортном помоле с выходом 96 %. Мука состоит почти из тех же тканей, что и зерна пшеницы. **Обдирная мука** отличается от обойной меньшим содержанием оболочек и алейронового слоя зерна (12–15 % от массы муки), а также более высокой степенью измельчения. **Сеяная мука** - наиболее высокий по качеству сорт ржаной муки. Она состоит из тонкоизмельченного эндосперма зерна ржи с небольшой примесью частиц алейронового слоя и оболочек (всего около 4 % от массы муки).

Мука различных выходов и сортов отличается по питательности и усвояемости. Мука высшего и первого сортов содержит меньше белков, чем обойная и второго сорта, но усвояемость ее значительно лучше. Зато мука обойная и второго сорта содержит больше белков, меньше углеводов, больше витаминов группы В, минеральных веществ, каротина и клетчатки.

Здания мукомольных заводов пяти-семиэтажные с поэтажным размещением машин. Подготавливают зерно в два этапа. Первый этап – очистка зерна от сорной примеси в сепараторах, триерах; мойка зерна в моечных машинах и отволаживание (отлежка) его в силосах (8-20 ч). Второй этап – дополнительная очистка зерна в сепараторах, увлажнение его в увлажняющих машинах и отволаживание (1-2 ч). При увлажнении и отволаживании оболочки становятся менее хрупкими, более эластичными и легче отделяются от эндосперма.

Зерно вверх поднимают нориями, а затем сверху вниз с машины на машину зерно передают по принципу самотека. По пути для отделения металлических примесей предусмотрена магнитная защита (**2 этаж**). Затем зерно попадает на вальцовые станки (**1 этаж**) (рабочими органами которых служит пара вальцов, вращающихся с разными скоростями), где зерно, попадая между вальцами, разворачивается и из него выкрошиваются крупки, состоящие из эндосперма со сросшимися оболочками, а эндосперм частично измельчается до состояния муки, называют драным). Получают следующие продукты: муку, крупки (мелкую, среднюю и крупную), дунсты (среднее между мукой и мелкой крупкой). Для разделения по крупности их направляют с помощью пневматического транспорта на **четвертый этаж** в просеивающие машины. Затем крупки и дунсты поступают на **третий этаж** в ситовые машины, сортирующие их по качеству. Наиболее добротные продукты, содержащие в основном эндосперм, направляют в вальцовые станки, где они домалываются в муку.

В первый период хранения мука белеет. Побеление муки происходит вследствие окисления (обесцвечивания) каротина.

## **2. Переработка зерна в крупу.**

Крупы – второй по значимости продукт питания (после муки). В нашей стране вырабатывают следующие виды и сорта круп: из гречихи – ядрицу, первого и второго сортов, продел; (ядрица, т.е. целое ядро гречихи, однако часть зерен всегда дробится и получается дробленая крупа – продел, дающая при кулинарной обработке кашу – «размазную») из риса – рис шлифованный и полированный (высший, первый и второй сорта) (в процессе шлифования удаляются остатки цветковых пленок, плодовые и семенные оболочки, а также зародыш. Все это улучшает товарный вид крупы. После такой обработки она быстрее разваривается и лучше усваивается. Некоторые виды круп, а в частности рисовую, гороховую, перловую после шелушения и шлифования полируют, что придает им красивый вид и однородность. Шлифование и полирование основаны на трении продукта о рабочие поверхности машин.), дробленный (как побочный продукт в результате раскалывания зерен при обработке); из гороха – горох лущеный, полированный (целый и колотый) (горох лущеный имеет гладкую поверхность, он очищен от шелухи и оболочки.); из проса – пшено шлифованное (высший, первый и второй сорта); из овса – крупы недробленую, плющеную (высший и первый сорта), хлопья и толокно (его получают путем толчения в ступе. Толокно в отличие от овсяной муки - сразу готово к употреблению. Толокно – это старинный русский национальный продукт); из ячменя – крупу перловую (шлифованную) и ячневую (дробленную); из твердой пшеницы – крупу «Полтавская» и «Артек»; из кукурузы – крупу шлифованную, крупу для хлопьев (крупную) и кукурузных палочек (мелкую). Кроме того, при помолах пшеницы вырабатывают манную крупу: из мягкой пшеницы (марка М), смеси мягкой 80% и твердой – 20% (МТ), из твердой (марка Т).

Технологическая схема выработки круп: очистка зерна от примесей (с помощью аспираторов, триеров, камнеотделительных машин, магнитных установок) – сортирование очищенного зерна по крупности (сортируют потому что, выровненное зерно лучше и легче подвергается шелушению) – шелушение (для шелушения зерна используют различные машины: обоечные, где действует принцип многократного удара – вращающимися бичами зерно с силой отбрасывается на рабочую поверхность абразивного цилиндра. Этот метод пригоден для шелушения ячменя и овса; вальцедековые станки используют для шелушения гречихи и проса. В машинах этого типа зерно между двумя рабочими поверхностями – неподвижной и подвижной – сначала сжимается, затем в результате сдвига скалываются цветковые пленки. Для риса используют резиновые вальцы) – обработка ядра (шлифование, полирование, дробление или плющение) (шлифование в крупяном производстве - удаление зародыша и наружных частей ядра, придание дроблёным зёрнам формы и однородности. При шелушении улучшаются вкусовые св-ва крупы, но несколько снижается содержание витаминов и полезных минер. в-в) – сортирование готовой продукции.

Схема переработки гречихи. Зерно гречихи II для очистки от примесей поступает в сепаратор, оборудованный приемным ловушечным ситом с отверстиями диаметром 8-10 мм. Образующаяся пыль поступает в циклон 2. после прохода через магнитный аппарат зерно сортируется по крупности на двухъярусной подсевке с диаметром отверстий на ситах: первом 4,1 мм; втором 3,5; третьем 3,1; четвертом 2,7-2,5 мм. В результате получают четыре фракции зерна. Зерно, прошедшее через последнее сито, направляется в отходы I. Рассортированное зерно поступает в отдельные бункера, из них на вальцедековый станок. Каждую фракцию зерна шелушат отдельно, что позволяет увеличить выход ядрицы.

Для получения более питательных и разнообразных круп в схему технологического процесса включают обработку зерна паром, а также варку. При пропаривании очищенного



зерна возрастает прочность ядра, оболочки становятся более хрупкими, а развариваемость крупы ускоряется. Промышленность выпускает крупы, требующие всего 10-15 мин варки для получения каши. Кроме того, при пропаривании инактивируются ферменты зерна, что увеличивает срок хранения крупы.

Пищевая ценность круп повышается при варке в сиропе (из сахара, поваренной соли и др. компонентов) с последующим плющением и обжаркой. Их потребляют в сухом виде или с молоком, какао и т.д.

Крупы хранят в чистой, плотной и незараженной таре. При хранении продукт защищает от увлажнения и вредителей хлебных запасов.

### **3. Производство растительного масла из семян масличных культур.**

Масло из семян извлекают двумя основными способами: механическим, в основе которого лежит прессование измельченного сырья, и химическим (экстракционным), при котором масличное сырье обрабатывают органическими растворителями.

Технологическая схема переработки следующая:

- 1) очистка и сортирование масличных семян с помощью магнитных устройств и сепаратора;
- 2) шелушение, в результате чего получают рушанку (смесь из целых и дробленых ядер, целых и раздробленных оболочек);
- 3) разделение рушанки по фракциям с помощью сепараторов и пневмоочистителей;
- 4) измельчение целых и дробленых ядер в вальцовых станках в результате чего получают мятку;
- 5) затем мятку нагревают до 90-97 °С, чтобы жиры не распадались, увлажняют паром или водой и хорошо перемешивают, получая тем самым мезгу;
- 6) затем мезгу подают на шнековые прессы. Мезга уплотняется шнеком, а масло вытекает через щели между планками. Мезгу прессуют дважды.

При прессовом способе производства масла получают два продукта: масло и жмых, в котором остается 7-8% масла. Экстракционный способ получения масла позволяет выделять больше масла, а в отходе, называемом шротом, остается только 1% масла.

При извлечении масла экстракцией создан противоток жмыха и растворителя (легкий бензин и гексан), нагретого до 50-55 °С. Образовавшийся продукт называют мисцеллой. После окончания экстракции шрот содержит масла около 1% и растворителя 40%. Его обрабатывают паром для испарения растворителя, подсушивают, охлаждают и измельчают.

Мисцелла содержит масла 25-30%, растворителя 70-75%. Для отделения масла мисцеллу подогревают паром до температуры 100-105 °С. При этом часть растворителя испаряется, и концентрация масла повышается до 75-85%. Далее мисцеллу снова обрабатывают паром при температуре 210-220 °С, в результате из неё полностью удаляется растворитель. Пары растворителя в конденсаторе конденсируются в растворитель и его снова используют.

Масло после прессования или экстрагирования содержит твердые и коллоидные примеси, в частности белковые и слизистые вещества, фосфатиды, поэтому подлежит очистке – рафинации. Способы рафинирования: отстаивание (масло в емкостях оставляют в покое на длительное время и более тяжелые частицы оседают на дно отстойника), центрифугирование (от механических примесей и воды масло очищают на различных центрифугах), фильтрование (позволяет отделять механические примеси, фильтруют масло через специальную ткань), гидратация (очистка масла от коллоидно-растворимых фосфатидов, белковых и других веществ. В масло вводят пар или воду, тем самым увлажняя белковые вещества и фосфатиды. Обладая гидрофильными свойствами они интенсивно вбирают воду, набухают и укрупняются образуя хлопья, которые выпадают в осадок), щелочная рафинация (при взаимодействии жирных кислот с щелочами (NaOH) образуется мыло, выпадающее в осадок в виде хлопьев), дезодорация (для удаления

неприятного запаха и вкуса. Через слой масла пропускают перегретый водяной пар с которым уносятся испаряющиеся ароматические вещества).

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

#### 2.1 Практическое занятие № 1 (4 часа). Зерновые культуры

##### 2.1.1 Задание для работы:

1. Родовые отличия хлебов по зерну, соцветиям, ушкам, язычкам.
2. Виды пшениц, разновидности, сорта.
3. Ячмень – виды, подвиды, сорта.
4. Овес – виды, разновидности, сорта.

##### 2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Родовые отличия хлебов по зерну, соцветиям, ушкам, язычкам.

Хлебные злаки подразделяются на две группы, отличающиеся друг от друга по многим морфологическим, биологическим признакам. Первую группу составляют пшеница, рожь, ячмень и овес, вторую группу — просо, кукуруза, сорго и рис.

Студентам разобрать смесь зерна по внешнему виду, отобрав по несколько зерен каждого рода и данные таблицы 1 и 2 записать в свои рабочие тетради.

Таблица 1 — Хлеба первой группы

Признаки зерен	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Пленчатость	Обычно голые, реже пленчатые, не склеенные с чешуями	Голые	Пленчатые, склеенные с чешуями, редко голые	Пленчатые, не склеенные с чешуями, редко голые
Форма	Продолговато-овальная, пленчатые зерна, обычно в целых колосках	Удлиненная, к основанию заостренная	Эллиптическая, удлиненная, заостренная к обоим концам	Удлиненная, сильно сужена; пленчатые зерна веретеновидные, к верхушке заостряющиеся
Поверхность чешуи (пленок)	Ребристая	-	С ясной продольной нервацией	Гладкая
Хохолок	Имеется, иногда очень слабый	Имеется	Отсутствует	Имеется

Бороздка	Широкая	Глубокая	Широкая	Широкая
Поверхность зерновки	Гладкая	Мелкоморщинистая	Гладкая или слабоморщинистая	Опушенная, покрыта легко стирающимися волосками
Окраска	Белая, янтарно-желтая, красная	Зеленая, серая, реже желтая или коричневая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых желтая, часто с антоциановой окраской или зеленоватым оттенком	У пленчатых зерен белая, желтая, коричневая, у голых — светло-желтая

Таблица 2 - Хлеба второй группы

Признаки зерен	Кукуруза	Сорго	Просо	Рис
Пленчатость	Голые	Голые и пленчатые	Пленчатые	Пленчатые
Форма	Округлая или гранистая, реже вверху заостренная	Округлая	Округлая, на концах слабо-заостренная	Удлиненно-овальная
Поверхность чешуй (пленок)	-	Гладкая, блестящая	Гладкая, глянцевая или с тусклым блеском	Продольно-ребристая, матовая
Величина (в мм)	6-20	4-6	2-3	6-10
Окраска чешуй	-	Белая, желтая, оранжевая, коричневая, черная	Кремовая, желтая, красная, зеленоватая	Соломенно-желтая, коричневая
Окраска зерновки	Белая, желтая, красная, реже синяя	Белая, кремовая, оранжевая, коричневая	Желтая	Белая, реже коричневая

Определение зерновых хлебов по проросткам не представляет затруднений.

При изучении проростков видно, что хлеба первой группы прорастают несколькими корешками (у пшеницы — 3~5 зародышевых корешков, у ржи — 4, у ячменя - 5—8, у овса - 3—4), хлеба второй группы прорастают одним корешком, отклонения от этих чисел возможны, но сравнительно редко. Следует обратить внимание на то, что стеблевой побег у ячменя и овса появляется из-под чешуи на верхнем конце зерна; у пшеницы, ржи и хлебов второй группы — на нижнем конце зерна, где расположен зародыш.

При изучении всходов зерновых культур рассматривают первые листья, которые различаются по ширине пластинки, опушению, окраске, расположению листа. При определении всходов хлебных злаков можно пользоваться таблицей 3.

Таблица 3 — Отличительные признаки всходов зерновых культур

Культуры	Признаки листа			
	окраска	ширина	опушенность	расположение
Пшеница	Зеленая	Узкий, редко широкий	Голый — у озимой, густоопушенный — у яровой	Вертикально расположенный
Рожь	Фиолетово-коричневая	Узкий	Голый или слабоопушенный	Вертикально расположенный
Ячмень	Сизовато-зеленая, дымчатая	Средней ширины	Голый или слабоопушенный	—"
Овес	Светло-зеленая	Узкий	—"	—"
Кукуруза	Зеленая	Широкий, воронковидно раскрытый	—"	Слегка отогнут книзу
Просо	Зеленая	То же	Сильноопушенный длинными волосками	Слегка отогнут книзу
Сорго	Зеленая	Средней ширины	Голый или слабоопушенный	—"

Достаточно надежным отличительным признаком некоторых хлебов первой группы является повертывание листьев в разные стороны. У ячменя и пшеницы листья повертываются по ходу часовой стрелки, у овса - против. Наиболее просто отличаются по окраске всходы ржи - по сизому налету и ширине листовой пластинки — всходы ячменя; по положению и воронковидной форме листа - всходы большинства просовидных хлебов.

#### ***Определение зерновых культур по ушкам и язычкам***

По ушкам и язычкам можно легко определить хлеба первой группы, когда они имеют хорошо развитые стебли с узлами и междоузлиями.

Язычок располагается с внутренней стороны в месте перехода листового влагалища в листовую пластинку и имеет вид тонкой пленки, плотно прилегающей к стеблю. Ушки расположены на краях листового влагалища.

Для определения зерновых хлебов по этим признакам берут живые растения в фазе выхода в трубку или заблаговременно заготовленные части стеблей, которые обычно хранят в сосудах с формалином.

При определении зерновых хлебов по ушкам и язычкам используют таблицу 4.

Таблица 4 — **Родовые отличия хлебов по ушкам и язычкам**

Отличительный признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Язычок	Короткий			Сильно развит, края зубчатые
Ушки	Небольшие, часто ресничками	Короткие, без ресничек, рано отсыхают	Очень крупные, без ресничек, часто заходят концами друг за друга	Отсутствуют

Перечисленные отличия свойственны нашим обычным сортам настоящих хлебных злаков и не могут быть распространены на весь сортовой состав хлебов, так как известны формы хлебных злаков, вовсе лишенные и язычков, и ушек (безъязычковые формы).

Определением хлебов по ушкам и язычкам важно и удобно пользоваться в период выхода растений в трубку, когда еще нет наиболее надежного отличительного признака хлебных злаков — соцветия.

#### ***Определение зерновых культур по соцветиям***

По соцветиям хлебные злаки отличаются друг от друга легче всего. Однако для установления наиболее типичных и надежных признаков отличия хлебов по соцветиям необходимо сначала детально ознакомиться с общим строением колоса и метелки.

При изучении строения колоса его разбирают на составные части: колосовой стержень и колоски. Колоски располагаются на выступах колосового стержня. При удалении колосков остается стержень, состоящий из члеников с выступами. Лицевая сторона колосового стержня более широкая, боковая — более узкая, ребристая. По расположению колосков на стержне определяются боковая и лицевая стороны колоса. На каждом выступе стержня у пшеницы и ржи располагается один колосок, у ячменя — три. При рассмотрении строения колоска (у колосовых злаков) находят две колосковые чешуи, в которые заключен колосок, и один или несколько цветков, каждый из которых, в свою очередь, имеет две цветковые чешуи и зерно. Колосковые чешуи у разных культур развиты в неодинаковой степени. Например, у пшеницы они имеют лодкообразное строение с резким килем и зубцом. Киль и зубец — важные систематические признаки для видовых и сортовых отличий.

При изучении строения метелки необходимо найти центральную ось, боковые разветвления. Эти боковые разветвления в свою очередь могут ветвиться, создавая, таким образом, ветви первого, второго и последующих порядков. На концах разветвлений метелки располагаются колоски, имеющие строение аналогично строению колосовых культур. Стержень метелки и ее боковые разветвления имеют у разных форм хлебных злаков различную длину. Точно так же меняется число и направление боковых разветвлений.

Все это создает разнообразие строения метелки, свойственное различным видам, разновидностям и сортам метельчатых растений.

Во время занятия студенты изучают особенности проростков и всходов разных культур, распознают хлеба первой группы по язычкам и ушкам, изучают строение колоса пшеницы, ржи, ячменя и метелки у овса. Данные таблиц записывают в свои рабочие тетради.

Таблица 5 — Отличие зерновых культур по соцветиям

Отличительные признаки	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Соцветия	Колос	Колос	Колос	Метелка
Количество колосков на уступе стержня	Один	Один	Три	По одному на веточках метелки
Колосковые чешуи	Широкие, многонервные с продольным килем и зубцом на верху	Очень узкие, однонервные с ясным продольным килем	Узкие, ланцетные, без кия с остевидными заострениями наверху	Широкие, крупные с продольными нервами
Наружные цветковые чешуи	Гладкие без кия	С килем и ресничками по всей его длине, переходящими в ость	Широкие, с отчетливым выпуклым средним нервом	Гладкие без кия
Характер прикрепления остей	К верхушке наружной цветковой чешуи	К верхушке наружной цветковой чешуи	К верхушке наружной цветковой чешуи	К спинке наружной цветковой чешуи
Количество цветков	3-5	Два, редко три	Один	2-4 (реже один)

## 2. Виды пшениц, разновидности, сорта.

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

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

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

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

II. Тетраплоидная группа ( $2n = 28$ ):

4. Пшеница халдская.
5. Дикая двузернянка.
6. Пшеница Тимофеева (зандури).
7. Колхидская двузернянка.
8. Культурная двузернянка (полба).
9. Пшеница твердая - *T. durum*.
10. Пшеница абиссинская.
11. Пшеница тургидум.

12. Пшеница карталинская (персикум).

13. Пшеница туранская.

14. Пшеница польская.

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

15. Пшеница Маха.

16. Пшеница Спельта.

17. Пшеница мягкая *T. vulgare* или *T. aestivum*,

18. Пшеница карликовая.

19. Пшеница круглозерная.

20. Пшеница ванская.

21. Пшеница широколистная.

IV. Октаплоидная группа ( $2n = 56$ ):

22. Пшеница грибовойная.

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.

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.

### **Порядок работы**

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



Таблица 6 — Таблица для определения важнейших разновидностей мягкой и твердой пшеницы

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

#### Характеристика сортов озимой пшеницы

**Оренбургская 14** (разновидность лютесценс). Среднеспелый, быстро переходит к кущению, интенсивно отрастает весной. Сохранность растений в посевах в среднем 75,3% (у стандарта Кинельской 4 – 70,3%). По устойчивости к вымоканию и выпреванию, по поражаемости бурой ржавчиной и мучнистой росой одинаков со стандартами. Сравнительно засухоустойчивый.

Средняя урожайность, по данным конкурсного сортоиспытания, в 1990 - 1995 гг. составила 30,7 ц/га (у стандарта Кинельской 4 - 25,3 ц/га).

**Оренбургская 105** (разновидность лютесценс). Среднеспелый, со средней интенсивностью отрастания осенью и весной с момента возобновления вегетации. Достаточно зимостоек: сохранность растений после перезимовки в среднем 78,1% (у мирового стандарта по зимостойкости Альбидум 114 — 80%, Кинельской 4-70,3%). Проявляет повышенную устойчивость к вымоканию и выпиранию (4,2 баллов против 3,9

баллов у Альбидум 114 и 3,6 баллов у Кинельской 4). Засухоустойчивость — на уровне стандартных сортов. По устойчивости к бурой ржавчине, твердой головне, мучнистой росе сорт несколько лучше, чем Кинельская 4, но одинаково с ним поражен снежной плесенью и вирусами. В конкурсном сортоиспытании на опытном поле учхоза Оренбургского ГАУ в среднем за 1990 - 95 гг. урожайность Оренбургской 105 составила 34 ц/га (у Кинельской 4 - 25,3 ц/га). По данным технологической оценки зерна в среднем за 3 года: масса 1000 зерен 37 г, натура зерна 779 г/л, количество клейковины 31,1%, 2 группы качества. Содержание белка в зерне 16,1%.

**Безенчукская 380.** Разновидность лютеценс. Скороспелый, вегетационный период 315—334 дня. Высота растений 81—93 см. Зимостойкость на уровне стандарта, критическая температура вымерзания на глубине узла кущения – 20<sup>0</sup>С. Устойчив к прорастанию на корню. Бурой ржавчиной поражен меньше стандарта на 11,0—13,1%. Содержание белка - 10,8%, сырой клейковины - 27,9%. Включен в список ценных сортов.

**Кинельская 4.** Сорт выведен на Кинельской государственной селекционной станции им. Константинова. Разновидность альбидум. Сорт имеет колос призматический, зерно овальное, бороздку неглубокую, сомкнутую. Сорт среднеранний. Устойчив к полеганию. Сорт имеет крупное зерно: масса 1000 зерен 36—39 г. Хлебопекарные качества от удовлетворительных до хороших. Бурой и желтой ржавчиной поражается в средней степени, стеблевой ржавчиной — сильно.

**Комсомольская 56.** Создан селекционерами Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы (Украина, Киевская область). Рекомендован к возделыванию с 1993 года во всех природно-климатических зонах области, кроме Восточной.

Разновидность эритроспермум: колос остистый, белый, колосковые чешуи неопушённые, зерно красное. Колос призматический, крупный, плотный. Зерно овальной формы, крупное: масса 1000 штук 43—46 граммов. Высота растений 90-115 см.

Среднеспелый, зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Устойчив к полеганию растений, среднеустойчив к поражению мучнистой росой, поражается бурой ржавчиной. Натура зерна 800 граммов/литр, мукомольные и хлебопекарные качества хорошие, отнесён к сортам сильной пшеницы.

**Мироновская 808.** Создан селекционерами Мироновской селекционной станции ВНИИ кукурузы, ныне Мироновский НИИ селекции и семеноводства пшеницы (Украина, Киевская область). Рекомендован к возделыванию с 1973 года.

Разновидность лютеценс: колос безостый, белый, колосковые чешуи неопушённые, зерно красное. Колос средней длины (7—11 см), слабоцилиндрической формы, средней плотности или плотный. Колосковая чешуя яйцевидно-ланцетная, с явно

выраженной нервацией. Киль ясно выражен в верхней части чешуи, зубец короткий, тупой, слегка загнут внутрь. Плечо прямое, на нижних колосках слегка скошено, на верхних — слегка приподнято. На верхних 4-5 колосках образуются остевидные отростки длиной 1—4 см. Колоски часто бывают трехзёрными. Зерно овально-удлинённое, со средней по размеру бороздкой, довольно крупное: масса 1000 зёрен 40~50 граммов. Высота растений 90—110 см.

Среднеспелый: вегетационный период около 300 дней, от начала весенней вегетации до колошения — 60—70 дней. Засухоустойчивость и устойчивость к полеганию растений средние или ниже средних. Зимостойкость невысокая. Устойчив к осыпанию зерна, поражению мучнистой росой и пыльной головнёй, повреждению скрытостебельными вредителями. Поражается бурой листовой ржавчиной. Высокоурожайный, максимально полученная урожайность превышала 8,00 т/га. Очень пластичный сорт, даёт высокие урожаи в самых различных условиях выращивания. Характеризуется высокой продуктивной кустистостью, высокой регенеративной способностью весной, за счет которой компенсирует потери в урожайности от повреждения растений во время перезимовки. Мукомольные и хлебопекарные качества хорошие. Зерно стекловидное, с большим содержанием белка и клейковины, с высокой натурой. Отнесён к сортам сильной пшеницы.

**Саратовская 90.** Создан селекционерами НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов). Рекомендован к возделыванию с 1995 года во всех природно-климатических зонах области, кроме Восточной.

Разновидность лютесценс: колос безостый, белый, колосковые чешуи неопущённые, зерно красное. Колос цилиндрический, средней длины, с несколько уплотнённой верхушкой. Колосковая чешуя овальная, широкая, со слабо выраженной нервацией. Киль выражен слабо, зубец небольшой, треугольный, плечо широкое, прямое. Зерно полуокруглое, глубина бороздки средняя, масса 1000 зёрен 37-46 граммов. Высота растений около 90 см, форма куста в период кущения полуразвалистая. Лист неопущенный, тёмно-зеленый, широкий, со слабым восковым налётом.

Среднеранний, созревает на 3—4 дня раньше сорта Мироновская 808. Имеет более высокую зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию растений. Высокоурожайный, отзывчив на высокий агрофон выращивания и применение удобрений. Мукомольно-хлебопекарные качества зерна высокие. Относится к наиболее ценным по качеству сортам пшеницы.

**Поволжская 86.** Сорт выведен Поволжским НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова.

Разновидность лютесценс. Колос цилиндрический, белый, средней длины и плотности, с длинными остевидными отростками на  $\frac{1}{4}$  колоса. Колосовая чешуя яйцевидная, нервация средне выражена, опушение внутренней стороны сильное.

Зубец средний, прямой. Плечо среднее, закругленное. Киль выражен средне. Зерно среднее, яйцевидное, окрашенное. Хохолок длинный, бороздка неглубокая.

Масса 1000 зерен – 35,8 – 40,0 г. Максимальная урожайность – 30,6 ц/га - получена в 2002 году на Аксаковском ГСУ.

Среднеспелый. Вегетационный период 315 – 346 дней, что меньше стандарта на 2 – 8 дней. Зимостойкий - 4,0 – 5,0 баллов, что на уровне стандарта. Высота растений – 70 – 96 см.

Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница.

Устойчив к твердой и пыльной головне, бурой ржавчине и корневым гнилям. Восприимчив к мучнистой росе.

По химико-технологическим данным содержание белка 11,9%, сырой клейковины 23,5%, что практически на уровне стандарта.

**Пионерская 32.** Оригинатор – Оренбургский государственный аграрный университет.

Селекционный номер Эритросперум 32. Форма куста промежуточная. Стебель средней толщины, прочный, соломинка полая.

Лист кушения не опушен, восковой налет отсутствует, окраска зеленая. Величина листьев в период колошения промежуточная. Форма колоса в период полной спелости призматическая, окраска белая, средней длины, плотность 2,1 – 2,4. Размер колосовой чешуи средний, форма овально-удлиненная, нервация средней выраженности. Зубец колосовой чешуи прямой, острый, средней длины. Ости средней длины под углом  $45^0$ , окраска белая. Зерно крупное, светло-красное, характер бороздки средний.

Масса 1000 зерен 36,5 – 45,3 г, или выше стандарта на 0,4 – 0,5 грамма. Средняя урожайность за 4 года испытаний на сортоучастках области получена – от 7,5 ц/га на Шарлыкском ГСУ до 32,9 ц/га на Соль-Илецком ГСУ, или прибавка соответственно составила от 0,7 до 7,5 ц/га. Максимальный урожай получен на Соль-Илецком ГСУ в 2002 г. – 49,5 ц/га и превысил стандарт на 12,4 ц/га.

Вегетационный период – 300 – 338 дней, что практически на уровне стандарта, соответствует стандарту.

Средневосприимчив к бурой ржавчине и мучнистой росе, слабоустойчив к корневой гнили.

По данным технологической оценки, содержание белка - 14,7%, сырой клейковины – 32,7%. Хлебопекарные качества оцениваются на 4,8 балла.

### ***Характеристика сортов яровой мягкой пшеницы***

**Саратовская 42.** Сорт выведен в НИИСХ Юго-Востока. Районируется в области с 1973 года. Разновидность альбидум. Колос белый, безостый, чешуи неопушённые, зерно белое. Зерна крупные, по форме укороченные, бороздка широкая, неглубокая. Листья короткие, узкие, с довольно густым опушением и слабым восковым налетом серо-зеленой окраски. Сорт среднеранний. Период вегетации 82 - 91 день. Устойчивость против засухи, полегания и осыпания зерна высокая. Восприимчивость к пыльной головне средняя, более стоек к поражению бурой ржавчиной. Сорт высокоурожайный — от 18,5 до 21,6 ц/га, в благоприятные годы — 40-42 ц/га. Зерно крупное, хорошо выполненное. М 1000 семян = 33 - 35 г. Хлебопекарные качества высокие. Сорт относится к сильным пшеницам.

**Оренбургская 13.** Сорт выведен Оренбургским НИИСХ НПО "Южный Урал". Разновидность альбидум. Сорт среднеспелый, вегетационный период 75—90 дней в зависимости от зон возделывания, или на 1—4 дня длиннее, чем у Московской 35 и Саратовской 42. Высота стеблестоя 74 см. Масса 1000 семян 31,1—45,6 г, или на 0,5 г выше, чем у стандарта. Устойчивость к полеганию и осыпанию 4 - 5 баллов, засухе - 3—5 баллов. Поражение пыльной головней наблюдалось только на Саракташском госсортоучастке - 1,3%. Бурой ржавчиной поражается меньше стандарта на 2—13%.

**САМСАР.** Сорт выведен Куйбышевским НИИСХ им. Тулайкова, НПО "Средневолжское" и НИИСХ Юго-Востока НПО "Элита Поволжья". Разновидность лютеценс. Сорт среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны 75— 110 дней, созревает на 1-5 дней позднее стандартов Саратовская 42 и Московская 35, высота 68— 93 см. Устойчив к полеганию на корню, засухоустойчив. Масса 1000 зерен 29,9—42,2 г, или на 5,6 г больше стандарта. Пыльной головней поражается редко, незначительно, бурой ржавчиной - на 5 госсортоучастках на 17,4—46% меньше, чем стандарт. Содержание белка, сырой клейковины и стекловидность колеблется в большую или меньшую сторону по сравнению со стандартом. Общая хлебопекарная оценка 3,2-4,1 балла.

**Прохоровка.** Сорт выведен на Ершовской опытной станции орошаемого земледелия и в АО «Элита Юго-Востока». Разновидность лютеценс. Колос цилиндрический, длиной около 10 см, средней плотности. Колосковая чешуя овальная со средней нервацией. Зубец средней величины, прямой. Плечо прямое, киль выражен слабо. Зерно яйцевидной формы со средней бороздкой и средним хохолком. Масса 1000 зерен 26,7—39,6 г, у стандарта - 26,1 — 39,4 г. Средняя урожайность за годы испытаний

составила в Северной зоне 13,0-13,4 ц/га, Центральной — 14,2—18,8 ц/га, Восточной - 12,6—18,0 ц/га. Поражение бурой ржавчиной наблюдалось только на Аксаковском ГСУ в среднем на 15,2%, стандарт — на 10,5%. По данным технологической оценки, хлебопекарные качества оцениваются в 3,5 - 4,3 балла. Содержание белка 11,4 - 15,7%, у стандарта - 11,2-13,9%, сырой клейковины — 27,3—39,4%, у стандарта - 27,0—35,2%.

**Л-505.** Сорт выведен в НИИСХ Юго-Востока и АОЗТ "Элита Юго-Востока". Колос пирамидально-цилиндрический, средней длины и плотности. Колосковая чешуя средняя, овальная, с ясно выраженной нервацией. Зубец заостренный. Плечо скошенное. Зерно удлинено-яйцевидное, с опушенным основанием, средней бороздой. Масса 1000 зерен 20,4 — 38,5 г, у стандарта Л-503 — 23,2—39,6 г. Максимальная урожайность 27,2 ц/га получена в 1997 году на Бузулукском ГСУ. Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 66—86 дней, что на уровне стандарта. Высота растений 47 - 76 см. Устойчивость к полеганию 4—5 баллов, осыпанию — 4,7-5,0 баллов, засухе — 3,5—5,0 баллов, что на уровне стандарта. Бурой ржавчиной за годы испытаний поражен на 4 ГСУ на 0,2 - 5,0%. По данным технологической оценки, хлебопекарные качества оцениваются в 4,2 — 4,7 балла, содержание белка — 10,5 — 14,6%, сырой клейковины - 25,4 - 36,1%. С 1996 года сорт включен в список ценных по качеству сортов и в Госреестр по Нижневолжскому региону.

**Альбидум 188.** Создан селекционерами Ершовской опытной станции орошаемого земледелия НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область). Рекомендуются к возделыванию с 1996 года во всех зонах Оренбургской области, кроме Северной.

Разновидность альбидум: колос безостый, белый, колосковые чешуи неопушенные, зерно белое. Соломина средней высоты или выше: 70-110 см.

Среднеспелый, вегетационный период 66 — 102 дня, что практически на уровне стандарта Саратовская 42. Засухоустойчив, устойчив к полеганию растений и осыпанию зерна. Бурой листовой ржавчиной поражается заметно меньше стандарта. По содержанию белка и сырой клейковины в зерне несколько уступает стандарту. Общая хлебопекарная оценка достаточно высокая, однако не включен в список наиболее ценных по качеству сортов пшеницы.

**Варяг.** Создан совместно селекционерами Оренбургского НИИСХ и Самарского НИИСХ. Рекомендуются к возделыванию с 1997 года во всех зонах области.

Разновидность грекум: колос остистый, белый, колосковые чешуи неопушенные, зерно белое. Зерно выровненное, крупное, с неглубокой бороздкой.

Вегетационный период 80 - 89 дней. Высокоурожайный, превышает по урожайности зерна стандартный сорт Саратовская 42 на 20 - 30%. Зерно стекловидное, с отличными хлебопекарными качествами: отнесён к сортам сильной пшеницы.

**Тулайковская 5.** Создан селекционерами Самарского НИИСХ. Рекомендуется к возделыванию с 2001 года в Северной, Западной и Центральной зонах Оренбургской области.

Разновидность эритроспермум: колос остистый, белый, колосковые чешуи неопушённые, зерно красное. Масса 1000 зёрен 28 - 32 грамма, как и у стандартного сорта Л-503.

Среднеспелый: вегетационный период 79 - 86 дней, практически одинаков с вегетационным периодом стандарта. Устойчивость к полеганию растений, осыпанию зерна одинакова со стандартом. Отмечено поражение бурой ржавчиной. Максимальная урожайность зерна при сортоиспытании в области составила 3,34 т/га (Саракташский сортоучасток). Хлебопекарные качества лучше, чем у стандарта, содержание белка в зерне выше на 1,5%, сырой клейковины — несколько ниже. Отнесён к сортам сильной пшеницы.

**Учитель.** Создан селекционерами Оренбургского НИИСХ. Рекомендуется к возделыванию с 2001 года во всех природно-климатических зонах области.

Разновидность альбидум: колос безостый, белый, колосковые чешуи неопушённые, зерно белое. Колос цилиндрический, сужающийся к вершине, длиной 6 - 9 см. Колосковые чешуи овальной формы, нервация слабо выражена. Киль выражен сильно, зубец острый, длиной около 1 мм, плечо прямое. Зерно овально-удлинённой формы, с неглубокой бороздкой, средней крупности: масса 1000 штук 28 - 39 граммов.

Среднеспелый: вегетационный период 69 - 100 дней, как и у стандарта. Устойчивость к засухе, полеганию растений и осыпанию зерна не хуже, чем у стандарта. На уровне стандарта поражается бурой ржавчиной. Высокоурожайный, на сортоучастках области превышал стандарт по урожаю зерна на 0,05 - 0,17 т/га. Максимальный урожай при сортоиспытании в области - 2,98 т/га. Содержание белка в зерне на уровне стандарта. Хлебопекарные качества оцениваются как хорошие, тем не менее не отнесён даже к наиболее ценным по качеству сортам пшеницы.

**Юго-Восточная 2.** Создан селекционерами Ершовской опытной станции орошаемого земледелия НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область). Рекомендован к возделыванию с 2002 года во всех зонах области, кроме Восточной. С 2003 года предлагается к возделыванию по всей области.

Разновидность лютесценс: колос безостый, белый, колосковые чешуи неопушённые, зерно красное. Колос веретеновидный, средней плотности. Зубец колосковой чешуи прямой,

короткий, плечо прямое, средней ширины. Зерно яйцевидное, с коротким хохолком, довольно крупное: масса 1000 зёрен 28 - 41 грамм, что на 1 - 2 грамма больше, чем у стандарта Л-503. Куст прямостоячий, соломина и листья без воскового налёта, флаговый лист без антоциановой окраски.

Среднеспелый: период вегетации 74 - 106 дней, что на уровне стандарта. Устойчивость к засухе, полеганию растений и осыпанию зерна высокая. К бурой листовой ржавчине практически устойчив. Хлебопекарные качества выше, чем у стандарта. Отнесён к сортам сильной пшеницы.

### ***Характеристика сортов яровой твердой пшеницы***

**Харьковская 46.** Сорт выведен в Украинском НИИ растениеводства. Разновидность гордеиформе. Колосья остистые, красные, чешуи неопушенные, зерно белое. Колос призматической формы, сжатый (боковая сторона шире лицевой), средней длины (6 - 7 см), средней плотности (23 - 25 члеников). Ости тонкие, неглубокие, зазубренные, довольно длинные (12 - 13 см), параллельные или слабо расходящиеся. Агробиологическая характеристика: сорт среднеспелый. Засухоустойчивость выше средней, отзывчив на увлажнение. Высокоустойчив против осыпания, против пыльной головки от слабой до средней степени. Бурой ржавчиной поражается слабо. Повреждаемость шведской мухой средняя. Хозяйственная характеристика: урожайность в условиях южных черноземов составляет 7,9 - 12,2 ц/га, наивысшая - 23,5 ц/га. Масса 1000 зерен 34 - 38 г. Содержание белка в зерне 17%. Макароны качества от хороших до отличных.

**Оренбургская 2** - разновидность гордеиформе. Выведен в ОНИИСХ. Колос светло-красный, остистый, неопушенный, отличается от Харьковской 46 более широкой лицевой стороной колоса, более легким вымолотом зерна, восковым налетом на растениях во второй половине вегетации, повышенной засухоустойчивостью. Зерно светло-янтарное, овально-удлиненное. Масса 1000 зерен - 40 - 45 г. Сорт высокоурожайный, превышает Х-46 на 1,5-2 ц/га. Сорт среднеспелый, период вегетации 80 - 90 дней. Содержание белка ниже, чем у сорта Х-46. Макароны качества хорошие (4 балла). За годы конкурсного испытания прибавки составили по Северной зоне 3,9 - 5,4 ц/га, Западной - 1,6 - 3,0 ц/га

**Оренбургская 10.** Сорт выведен в Оренбургском НИИСХ. Районирован с 1989. Разновидность гордеиформе. Колосья остистые, красные, зерно белое. Высокоурожайный сорт. Максимальная урожайность в зоне Южного Урала - 5,8 т/га. Прибавка урожая к стандарту составляет 0,1 - 0,3 т/га. Среднеспелый, вегетационный период 71 - 90 дней, созревает в сроки, близкие к стандарту. Засухоустойчивость высокая. Устойчивость к полеганию средняя. Зерно крупное. Масса 1000 зерен 37 - 53 г. Макароны качества



хорошие. Максимальное содержание белка в зерне 19,1%, клейковины - 40%. Цвет макарон - желтый.

**Харьковская 23.** Сорт выведен Украинским НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В.Я. Юрьева, НПО "Элита". Разновидность гордеиформе, среднеранний, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 77 - 119 дней, на 17 дней короче, чем у стандарта Харьковская 46. Высота растений 64 - 121 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе 4 - 5 баллов или на уровне стандарта. Масса 1000 зерен 32,8 - 56,3 г. По данным технологической оценки зерна, общие хлебопекарные качества оцениваются в 3,0 - 4,5 балла. Содержание белка в зерне 12,8 - 16,2%, сырой клейковины 26,6 - 40,8 %.

**Безенчукская 182.** Создан совместно селекционерами Самарского НИИСХ и Оренбургского НИИСХ. Рекомендуется к возделыванию с 1993 года во всех зонах области.

Разновидность гордеиформе: колос остистый, красный, ости красные, колосковые чешуи неопушённые, зерно белое.

Среднеспелый: период вегетации 75 - 80 дней, что короче, чем у большинства сортов твёрдой пшеницы. Отличается высокой засухоустойчивостью. Высокорослый, но прикорневое полегание отсутствует, колос при перестое поникает слабо. Зерно не осыпается, но вымолачивается хорошо. Устойчив к бурой ржавчине, пыльной головне, корневой гнили. Высокоурожайный, преимущество перед стандартом Харьковская 46 по урожаю зерна составляет по сортоучасткам области 0,49 - 0,56 т/га. Отличается высокой экологической пластичностью.

Физические и макаронные качества зерна и крупки высокие. Натура зерна 770 - 800 граммов/литр, стекловидность 97 - 99%, масса 1000 зёрен 34 - 44 грамма. Содержание белка около 17%, клейковины - 39%, что на уровне стандарта. В зерне содержится каротиноидов больше, чем у стандарта.

**Безенчукский янтарь.** Создан совместно селекционерами Самарского НИИСХ и Оренбургского. Рекомендован к возделыванию с 1995 года во всех природно-климатических зонах области.

Разновидность гордеиформе: колос остистый, красный, ости красные, колосковые чешуи неопушённые, зерно белое.

Среднеспелый: вегетационный период 75 - 82 дня, как у большинства районированных сортов твёрдой пшеницы. Длина соломины до 100 см, но достаточно устойчив к полеганию. Урожайность зерна высокая. Масса 1000 зёрен 45 - 48 граммов.

**Краснокутка 10.** Создан селекционерами Краснокутской селекционной опытной станции НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область). Рекомендован к возделыванию с 1993 года во всех природно-климатических зонах области.

Разновидность леукурум: колос остистый, белый, ости белые, колосковые чешуи неопушённые, зерно белое.

Среднеспелый: вегетационный период 63 - 97 дней, что в зависимости от условий то длиннее, то короче вегетационного периода стандарта Харьковская 46. Устойчивость к осыпанию зерна и полеганию растений на уровне стандарта. Бурой ржавчиной поражается в той же степени, что и стандарт, пыльной головнёй - меньше стандарта. На сортоучастках области преимущество в урожайности зерна над стандартом составляло 0,15 - 0,43 т/га. Масса 1000 зёрен 36 - 51 грамм.

**Оренбургская 21.** Сорт выведен Оренбургским НИИСХ. Разновидность гордеиформе. Колос цилиндрический, слегка суживающийся к вершине, средней длины, рыхлый, слегка окрашенный. Ости светло-коричневые, длиннее колоса, грубые, расположенные параллельно колосу. Плечо приподнятое, узкое – среднее. Зубец короткий, слегка изогнутый. Зерно овально-удлиненное, с коротким хохолком. Бороздка неглубокая.

Масса 1000 зерен 35,5– 46,6 г. Максимальная урожайность 28,5 ц/га получена на Соль-Илецком госсортоучастке в 2000 году.

Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 75 – 115 дней. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе на уровне стандарта. Устойчивость к болезням на уровне стандарта.

По данным химико-технологической оценки, общая стекловидность 46 – 95%. Содержание белка 10,3 – 14,2%, у стандарта Харьковская 46 – 11,8 – 16,8%. Сырой клейковины 20,2 – 37,2%, у стандарта – 24,4 – 37,7%. ИДК 75 – 125 ед., у стандарта - 75 – 120 ед. Общая оценка макаронных качеств – 2,8 – 4,6, у стандарта – 3,0 – 4,8 балла.

**Безенчукская степная.** Выведен Самарским НИИСХ им. Н.М. Тулайкова. Разновидность гордеиформе. Зерно крупное, удлиненное с коротким хохолком, белое. Масса 1000 зерен 37,7 – 44,0 г. Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 74 – 122 дня.

Поражение бурой ржавчиной в 2003 году наблюдалось в северной зоне на Аксаковском ГСУ – 40%, Пономаревском ГСУ – 38%. В Южной зоне на Соль-Илецком ГСУ – 8%.

По данным технологической оценки, макаронные качества оцениваются в 4,2 – 4,5 балла, что на уровне сорта Харьковская 46. Содержание белка 11,1 – 14,4%, у стандарта – 12,9 – 16,8%. Сырой клейковины - 21,5 – 30,6%, у стандарта – 25,9 – 35,7%.

### 3. Ячмень – виды, подвиды, сорта.

Ячмень относится к семейству мятликовых - *Poaceae*, роду *Hordeum*. Вид *Hordeum sativum* включает все культурные формы ячменя.

Основная особенность строения колоса ячменя состоит в том, что у него, в отличие от всех других колосовых хлебов, на каждом уступе колосового стержня находятся три колоска (у других колосковых хлебов только один). У одних форм ячменя развиваются и плодоносят все три колоска, у других - только один, у третьих - от одного до трех колосков. С учетом этих особенностей вид *Hordeum sativum* делят на три подвида.

1. Многорядный ячмень - *vulgare* - на уступе колосового стержня имеет три плодоносящих колоска. У многорядного ячменя различают еще:

- правильно - шестирядные, или шестигранные, формы, у которых колос в поперечном разрезе образует правильную шестилучевую звезду;
- неправильно - шестирядные, или четырехгранные, формы, у которых колос в поперечном разрезе образует четырехугольную фигуру.

2. Двурядный ячмень - *distichum* - на уступе колосового стержня имеет один плодоносящий колосок. У двурядного ячменя боковые колоски остаются бесплодными (не образуют зерно), т.е. с каждой стороны колосового стержня образуется по одному вертикальному ряду зерен, а всего на колосе два ряда, что и объясняет название - двурядный ячмень.

3. Промежуточный ячмень - *intermedium* - на уступе колосового стержня имеет от одного до трех плодоносящих колосков (этот подвид встречается очень редко).

Многорядные и двурядные ячмени легко отличаются друг от друга по выравненности зерна.

Зерна двурядного ячменя благодаря свободному развитию на уступе колосового стержня имеют симметричное строение и почти равные по всему колосу размеры.

Зерна многорядного ячменя (особенно - четырехгранного) отличаются большой невыравненностью. Симметричными и более крупными являются обычно средние зерна в каждой тройке колосков, сидящих на уступе колосового стержня. Боковые зерна всегда несколько мельче и несимметричны, т.е. искривлены в своем основании.

Отношение симметричных зерен к несимметричным у многорядного ячменя равно 1:2. При пропуске семенного материала через зерноочистительные машины часть

несимметричных зерен удаляется и отношение симметричных зерен к несимметричным изменяется (1:1,5 или 2:3, т.е. 40% : 60%).

Симметричностью и несимметричностью зерен пользуются для определения по зерну многорядных и двурядных ячменей. Образец ячменя, в котором все зерна симметричны, должен быть определен как двурядный.

Образец ячменя, в котором 40% и меньше симметричных зерен, относится к многорядным. Если в образце более 40% симметричных зерен, его следует считать смесью двурядного и многорядного ячменя.

Наряду с определением подвидов ячменя по симметричности или несимметричности зерен, отличие их по зерну можно провести по основной щетинке, располагающейся в бороздке пленчатых зерен в их основании.

По характеру опушения основная щетинка может быть длинноволосистой или коротковолосистой (войлочной).

Двурядные ячмени характеризуются преимущественно длинноволосистой основной щетинкой. Многорядные ячмени в преобладающем большинстве случаев имеют щетинку коротковолосистую.

Культурные двурядные ячмени по степени редукции (или недоразвития) боковых бесплодных колосков делятся на две самостоятельные группы:

а) группа *nutantia* - имеет относительно недоразвитые боковые колоски, у которых сохраняются колосовые чешуи, а также довольно хорошо развитые наружные и внутренние цветковые пленки, а иногда и тычинки;

б) группа *deficientia* имеет более недоразвитые боковые колоски, от которых сохранились только колосковые чешуи.

Схематически различие между перечисленными подвидами и группами ячменя может быть представлено в следующем виде:

А. Все колоски плодородны, т.е. все тройки колосков, сидящих на уступах колоскового стержня, несут зерно *vulgare* - многорядные ячмени.

В. Число плодородных колосков на уступах колоскового стержня различно - от одного до трех *intermedium* – промежуточные ячмени.

С. Только средние колоски плодородны, т.е. только средние из трех колосков, сидящих на уступах колоскового стержня, развивают зерно *distichum* - двурядные ячмени:

а) боковые бесплодные колоски имеют и колосовые, и цветочные чешуи, а иногда и тычинки - группа *nutantia*;

б) боковые бесплодные колоски имеют только колосковые чешуи - группа *deficientia*.

Наибольшее практическое значение имеют многорядные ячмени и группа культурных двурядных ячменей.

Разделение подвидов и групп культурного ячменя на разновидности (более мелкие систематические единицы) основано на внешних признаках колоса:

- а) пленчатость зерен - пленчатые или голозерные;
- б) плотность колоса - плотный или рыхлый;
- в) остистость и строение остей - остистые, безостые и лопастные (или фуркатные);
- г) зазубренность остей - зазубренные или гладкие;
- д) окраска колоса - желтая или черная.

Зерна, которые при обычных способах молотбы не освобождаются из цветочных и колосковых чешуй, и подлежащие для освобождения зерна при дальнейшей обдирке, следует считать пленчатыми, в противном случае - голыми.

Плотность колоса определяется обычно числом члеников колосового стержня на 4 см длины колоса. Рыхлыми следует считать колосья, у которых на 4 см длины приходится 9 - 14 члеников колосового стержня; плотными – 15 - 30. Остистость определяется по наличию (колос остистый) или отсутствию (колос безостый) остей на верхушках цветочных чешуй. Некоторые формы ячменя имеют вместо остей трехлопастные придатки (фурки), такой ячмень называется фуркатным.

Зазубренность остей определяется по наличию или отсутствию мелких зубцов на боковых ребрах остей. Для определения зазубренности необходимо двумя пальцами одной руки взять верхушку остей, а двумя пальцами другой руки провести по ости сверху вниз. Если под пальцами обнаруживается шероховатость, ости следует считать зазубренными, в противном случае - гладкими.

Окраска колоса определяется визуально и считается двух тонов: желтого или черного.

Для определения разновидностей ячменя можно воспользоваться таблицей 7.

Таблица 7 — Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Окраска колоса	Плотность колоса	Зазубренность остей	Пленчатость
1	2	3	4	5
1. Ячмень многорядный ( <i>Hordeum vulgare</i> )				
Паллидиум - <i>pallidum</i>	желтая	рыхлый	зазубрены по всей длине	пленчатые
Нигрум — <i>nigrum</i>	черная	рыхлый	зазубрены по всей длине	пленчатые
Рикотензе — <i>ricotense</i>	желтая	рыхлый	гладкие,верху зазубрены	пленчатые
Лейоринхум — <i>leiorhynchum</i>	черная	рыхлый	гладкие,верху зазубрены	пленчатые
Хорсфордианум — <i>horsfordianum</i>	желтая	рыхлый	вместо остей 3-лопастные придатки (фурки)	пленчатые
Параллелюм — <i>parallelum</i>	желтая	плотный	зазубрены по всей длине	пленчатые
Целесте ~ <i>coeleste</i>	желтая	рыхлый	зазубрены по всей длине	голые
Трифуркатум — <i>trifurcatum</i>	желтая	рыхлый	вместо остей 3-лопастные придатки (фурки)	голые
2. Ячмень двурядный ( <i>Hordeum distichum</i> )				
а. Группа <i>nutantia</i> (боковые колоски с развитыми, хорошо заметными колосковыми и наружной и внутренней цветочными пленками, часто с развитыми тычинками)				
Нутанс — <i>nutans</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Нигриканс - <i>nigricans</i>	черная	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Медикум — <i>medicum</i>	желтая	рыхлый	гладкие,верху слабозазубренные	пленчатые
Персикум - <i>persicum</i>	черная	рыхлый	гладкие,верху слабозазубренные	пленчатые
Эректум — <i>erectum</i>	желтая	плотный	зазубренные	пленчатые
Нудум - <i>nudum</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	голые
б. Группа <i>deficientia</i> (боковые колоски состоят только из колосковых чешуй, наружная и внутренняя цветочные чешуи отсутствуют)				
Дефициенс — <i>deficiens</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Нудидефициенс — <i>nudideficiens</i>	желтая	рыхлый	- "	голые

Хозяйственно-биологическую характеристику районированных сортов необходимо записать в тетрадь из дополнительной литературы.

### ***Характеристика сортов ячменя***

**Донецкий 8.** Сорт выведен на Донецкой областной государственной сельскохозяйственной опытной станции. Разновидность медикум.

Колос двурядный соломенно-желтый, средней длины (6— 7 см), рыхлый. Ости длинные, гладкие или слабошероховатые, соломенно-желтого цвета.

Сорт среднеспелый, период от посева до восковой спелости зерна равен 78-82 дням.

Устойчивость против полегания и засухи высокая. Пыльной головней поражается незначительно. Длина соломины от 50 до 75 см.

Сорт высокоурожайный. Средняя величина урожая от 12 до 34 ц/га (в зависимости от зоны и агротехники), а на Саракташском сортоучастке в среднем за 3 года — 48,2 ц/га.

Зерно крупное, масса 1000 зерен 43—50 г.

**Оренбургский 11.** Сорт выведен Оренбургским НИИСХ в НПО "Южный Урал". Разновидность медикум. Длина вегетационного периода от всходов до восковой спелости колеблется от 70 до 80 дней. Сорт созревает на 1—3 дня позже Донецкого 8, что позволяет ему лучше использовать позднелетние осадки. Более устойчив к весенним холодам и раннелетней засухе, меньше, чем стандарты, поражается шведской мухой и пыльной головней.

Сорт отличается крупным колосом с длинными гладкими остями, крупным зерном и массой 1000 зерен — 45 г.

Высота растений на 5—10 см выше по сравнению с сортом Донецкий 8.

Сорт высокоурожайный. В конкурсном испытании его урожайность составила 26,6 ц зерна с 1 га, достигая в отдельные годы более 40 ц/га.

**Оренбургский 15.** Сорт выведен Оренбургским НИИСХ НПО "Южный Урал". Разновидность нутанс. Колос двурядный, средней величины, слабопонижающийся, ости зазубренные, длинные, слаборасходящиеся. Зерно желтого цвета, эллиптической формы, крупное. Масса 1000 зерен 43-46 г.

Сорт устойчив к засухе на протяжении всего вегетационного периода. Он достаточно устойчив к полеганию, меньше, чем стандарты, поражается шведской мухой, пыльной и твердой головней.

Сорт раннеспелый, вегетационный период 67—73 дня. Отличается повышенной зерновой продуктивностью. В производственном испытании 1990 года урожай зерна

составил 35 ц/га, а в острозасушливом 1995 году сорт подтвердил свой высокий уровень засухоустойчивости, превысив стандартные сорта по урожаю зерна на 40%.

**Оренбургский 16.** Сорт Оренбургского НИИСХ НПО "Южный Урал". Разновидность медикум, колос двурядный, средней величины, слегка суживающийся к вершине, ости длинные, гладкие, слаборасходящиеся, нежные. Зерно желтого цвета, эллиптической формы, крупное. Масса 1000 зерен 43—44 г. Растения средней высоты (44-60 см).

Сорт скороспелый, созревает раньше стандарта Донецкий 8 на 3-4 дня. Отличается от районированных сортов исключительной устойчивостью к засухам различных типов. Он неприхотлив к почвам, активно подавляет сорняки, меньше, чем стандарты, поражается вредителями и болезнями.

Сорт обладает хорошей пластичностью и выносливостью по многим неблагоприятным факторам, что обеспечивает ему стабильные и достаточно высокие урожаи зерна в различные годы. В производственном испытании 1990 года урожай зерна составил 30 ц/га против 27,5 ц/га стандартного сорта Донецкий 8. В острозасушливом 1995 году сорт Оренбургский 16 превысил стандартные сорта по урожаю зерна на 73%.

**Анна.** Сорт создан селекционерами Оренбургского НИИСХ. Разновидность нутанс.

Ушки серповидной формы, беловато-желтые, язычок обыкновенный. Колос остистый, двурядный, слегка суживается к вершине, окраска соломенно-желтая, длина 7 – 10 см, рыхлый.

Зерно крупное, эллиптической формы. Щетинки у основания зерна длинные, волосистые.

Масса 1000 зерен 44,2 – 55,4 г. Максимальная урожайность получена на Кваркенском ГСУ в 2002 году – 33,7 ц/га.

Среднеспелый, вегетационный период 72 – 100 дней, что на уровне стандарта.

Высота растений – 47 – 80 см, что на 4 – 8 см выше стандарта.

За годы испытаний пыльной головней поражен только на Шарлыкском ГСУ на 0,2%, как и стандарт Донецкий 8.

По данным Оригинатора содержание белка - 12,3 – 12,9%, выход крупы - 45%, вкус каши оценивается в 5 баллов.

**Оренбургский 17.** Создан селекционерами Оренбургского НИИСХ. Рекомендован к возделыванию с 2001 года во всех зонах области, кроме Восточной. Разновидность медикум: ячмень двурядный, колос и ости соломенно-желтые, колос рыхлый, ости гладкие до середины и слабозазубренные выше, зерно пленчатое. Колос средней длины, масса 1000 зерен составляет 37 – 54 грамма, что на уровне стандарта Донецкий 8.



Основная щетинка в бороздке зерна длинно волосистая, короче, чем у стандарта, примерно на 1,5 мм. Высота растений 70 – 80 см, как у стандарта.

Среднеспелый, созревает одновременно со стандартом, за 69 – 91 день. Устойчивость к засухе, полеганию растений, осыпанию зерна – на уровне стандарта. Бурой ржавчиной поражается на уровне стандарта, пыльной и твердой головней – меньше стандарта. Превышение над стандартом по урожаю зерна составило в среднем на сортоучастках области 0,01 – 0,21 т/га. Максимальная урожайность при сортоиспытании – 3,51 т/га (на 0,30 т/га выше стандарта). Содержание в зерне белка и крахмала – на уровне стандарта. Отнесен к наиболее ценным по качеству сортам ячменя.

**Зерноградский 584.** Создан селекционерами Донского селекцентра НПО «Дон» (Ростовская область) методом индивидуального отбора из гибридной популяции. Рекомендован к возделыванию с 1996 года во всех зонах области, кроме Восточной. Единственный из всех рекомендованных к возделыванию в области сортов ячменя относится к пивоваренным ячменям.

Разновидность нутанс: ячмень двурядный, колос и ости соломенно-желтые, колос рыхлый, ости зазубрены по всей длине, зерно пленчатое. Колос цилиндрической формы, длиной 8 – 10 см. Зерно удлиненной формы, крупное: масса 1000 зерен 38 – 48 граммов, на 3 – 6 граммов больше, чем у стандарта Донецкий 8. Растения высотой 35 – 68 см, на 4 – 23 см ниже, чем у стандарта.

Среднеспелый, вегетационный период 66 – 98 дней, что на 1 – 3 дня короче, чем у стандарта. Пыльной головней поражается меньше стандарта. Формирует урожай зерна на уровне стандарта или выше, порой на 0,56 т/га. Содержит белка в зерне несколько меньше стандарта, а крахмала – больше (соответственно 11 – 13 и 57 – 58%). Отнесен к ценным по качеству сортам ячменя, внесен в список пивоваренных ячменей России.

**Нутанс 553.** Создан селекционерами Краснокутской селекционной опытной станции НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область). Рекомендован к возделыванию по области с 1998 года.

Разновидность нутанс: ячмень двурядный, колос и ости соломенно-желтые, колос от средней плотности до рыхлого, ости зазубренные по всей длине, зерно пленчатое. Колос полупрямостоячий, пирамидальный, со средним восковым налетом. На концах остей присутствует антоциановая окраска. Зерно средней крупности: масса 1000 зерен 39 – 46 граммов, что равно или на 4 грамма меньше, чем у стандарта. Основная щетинка в бороздке зерна длинноволосистая. Растения средней высоты: длина соломины 40 – 60 см, на 2 – 10 см короче стандарта. Влагалища нижних листьев без опушения, восковой налет

на влагищах очень сильный. Антоциановая окраска ушек флагового листа слабая или средней степени.

Среднеспелый: продолжительность вегетации 80 – 90 дней, как у стандарта Донецкий 8. Устойчив к засухе, полеганию растений и осыпанию зерна на уровне стандарта, к поражению пыльной головней – выше стандарта. Высокоурожайный, максимальный урожай зерна при сортоиспытании составил 5,23 т/га (Волгоградская область). Очень пластичный и экологически приспособленный сорт, дает высокие прибавки и при низком уровне урожайности, и при ее высоком уровне. Зерно отличается хорошими кормовыми качествами, обладает меньшей пленчатостью, чем у стандарта, содержит белка и крахмала на уровне стандарта. Отнесен к ценным по качеству сортам ячменя.

#### 4.Овес – виды, разновидности, сорта.

Овес относится к роду *Avena*, который насчитывает около 25 видов. Из видов овса выделяют культурные и дикие (овсюги) формы. Среди культурных видов наибольшее распространение имеют: овес посевной — *Avena sativa*, овес византийский — *A. byzantina*, овес песчаный — *A. strigosa* и дикие овсы: овсюг обыкновенный - *A.fatua*, овсюг южный - *A. ludoviciana*, овсюг средиземноморский — *A. sterilis* и овсюг бородатый — *A. barbata*.

Наибольшее распространение получил овес посевной. Овсюг обыкновенный злостный - однолетний сорняк в посевах зерновых культур.

Основными морфологическими отличиями видов овса являются наличие или отсутствие у основания зерна особого сочленения (подковки), строение верхушки наружной цветковой чешуи (зубчики или остевидные заострения), характер распада зерна в колоске при созревании.

При определении основных видов овса пользуются таблицей 8

Таблица 8 — **Отличительные признаки видов овса**

Вид	Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие подковки у основания зерна	Характер распада зерна в колоске при созревании
1	2	3	4
Культурные овсы			
Овес посевной — <i>A. sativa</i>	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Подковки нет, площадка излома нижнего зерна прямая	При обмолоте ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне

Овес византийский — <i>A. byzanticas</i>	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Подковки нет, площадка излома нижнего зерна скошенная	При обмолоте ножка верхнего цветка остается частично при верхнем, частично при нижнем цветке
Овес песчаный — <i>A. strigosa</i>	С двумя остевидными заострениями до 6 мм длиной	Подковки нет	При обмолоте ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне
Дикие овсы (овсюги)			
Овсяг обыкновенный — <i>A. fatua</i>	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Все зерна в колоске имеют подковки	При созревании все зерна в колоске распадаются поодиночке
Овсяг южный — <i>A. ludoviciana</i>	То же	Подковка имеется только у нижнего зерна каждого колоска	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь, колоски средней величины или мелкие

### ***Определение разновидностей посевного овса***

Разновидности посевного овса отличаются по следующим признакам:

а) форме метелки: раскидистая метелка с разносторонне направленными боковыми ветвями; одногривая метелка, с односторонне направленными боковыми ветвями;

б) остистости колосков: данный признак не является достаточно устойчивым и часто зависит от условий выращивания растений.

Поэтому остистыми считают метелки, у которых более 25% колосков имеют ости;

в) пленчатости зерна: у голозерных разновидностей зерно легко выпадает из цветковых чешуй, у пленчатых зерно заключено в цветковые чешуи;

г) окраске зерна — окраска цветковых чешуй.

Подлинность окраски зерна определяют следующим способом. Зерна овса в стаканчике заливают 10%-ным раствором соляной кислоты, через 10 мин. их вынимают и просушивают. Подлинно желтые зерна спустя 5 часов становятся интенсивно желтыми, а белые — через 18 часов после обработки приобретают светло-коричневую окраску.

Более быстрый и надежный способ определения окраски зерна — освещение ультрафиолетовыми лучами. Белые зерна овса дают светлое свечение (светло-серое, голубовато-серое, интенсивно-голубое); желтые зерна дают темное свечение (темно-коричневое, серо-коричневое, фиолетово-коричневое).

Для определения разновидностей овса посевного используют таблицу 9

Таблица 9 — **Отличительные признаки разновидностей овса посевного**

Окраска зерна	Раскидистая метелка		Одногровая метелка	
	остистая	безостая	остистая	безостая
Зерна пленчатые				
Белая	аристата	мутика	татарика	обтузата
Желтая	краузей	ауреа	лигулата	флява
Серая	цинереа	гризеа	армата	бореалис
Коричневая	монтана	брюннеа	пугнакс	тристис
Зерна голые				
Белая (окраска цветковых чешуй)		инермис		
Белая	хинензис	-	-	-

### ***Характеристика сортов овса***

**Астор.** Сорт завезен из Голландии. Разновидность мутика. Метелка раскидистая. Колоски без остей. Зерно белое, крупное. Масса 1000 семян достигает 32—40 г. Сорт среднеспелый, от всходов до восковой спелости 70—77 дней. Сравнительно засухоустойчив, слабоосыпающийся, во влажные годы не полегает. Шведской мухой и овсяным трипсом повреждается слабо.

Астор склонен к проявлению остистости и трехзерности. Сравнительно устойчив к поражению пыльной головней и отзывчив на улучшение агрофона. Крупяные качества хорошие, урожайность высокая.

**Скакун.** Сорт выведен в научно-исследовательском институте центральных районов Нечерноземной зоны и Ульяновской областной сельскохозяйственной опытной станции. Разновидность мутика.

За 1984-1986 гг., по данным испытаний 4-х сортоучастков Оренбургской области, получен средний урожай зерна от 18 до 31 ц с 1 га, или выше сорта стандарта Астор на 1,2-3,7 ц/га. Сорт Скакун созревает в одни сроки со стандартом Астор, или на 68-84 день после всходов.

Пыльной головней сорт поражается меньше, чем Астор. Масса 1000 зерен у него на уровне 32 - 35 г. Меньше поражается ржавчиной и мучнистой росой.

**Лос-3.** Создан селекционерами Льговской опытно-селекционной станции ВНИИ сахарной свеклы (Курская область) путем индивидуального отбора из гибридной популяции. Рекомендован к возделыванию по области с 1987 года на кормовые цели.

Разновидность мутика: зерно пленчатое, метелка раскидистая, безостая, окраска зерна белая. Крупнозерный: масса 1000 зерен 35 – 40 граммов, выше стандарта Победа на 2 – 3 грамма. Достаточно высокорослый: до 90 см.

Обладает высокой устойчивостью к засухе, устойчив к полеганию растений. Как и у стандарта, не отмечено поражение пыльной головней. Рекомендован для возделывания на зеленую массу и сено и превосходит стандарт по их урожайности в среднем на 0,14 и 0,12 т/га соответственно. Однако и по семенной продуктивности превосходит стандарт в среднем на 0,48 т/га. Отнесен к наиболее ценным по качеству сортам овса.

### 2.1.3 Результаты и выводы:

Определили зерновые культуры по зерну, ушкам, язычкам и соцветиям. Определили виды пшениц, разновидности мягкой и твердой пшеницы, подвиды и разновидности ячменя и овса.

## 2.2 Практическое занятие № 2 (2 часа). Крупяные культуры

### 2.2.1 Задание для работы:

1. Просо – виды, подвиды, сорта.
2. Сорго – виды, группы, сорта.
3. Гречиха – виды, разновидности, сорта.

### 2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Просо – виды, подвиды, сорта.

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

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

Таблица 1 - Отличительные признаки этих подвидов проса следующие.

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

Просо обыкновенное — однолетнее травянистое растение.

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

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

**ЛИСТЬЯ** широкие, верхняя поверхность их опушена, язычок короткий.

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

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

ЦВЕТКИ обоеполые, цветковые чешуи твердые, 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 2).

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

**Таблица 2 — 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.

### ***Характеристика сортов проса***

**Оренбургское 9.** Сорт выведен НПО "Южный Урал", районирован с 1987 года.

Разновидность сангвинеум, веточки первого порядка в нижней части метелки сильнее отходят от главной оси подушечки отсутствуют. Зерно крупное, круглое, красное. Масса 1000 зерен 7,0—8,6 грамма, пленчатость 16,5—17,0%, за счет такой пленчатости более устойчив к меланозу.

Сорт засухоустойчив, устойчивость к полеганию и осыпанию высокая.

К пыльной головне сорт устойчив, при искусственном заражении не поражался. На сортучастках отмечено поражение только на Илекском сортучастке в пределах до 0,2%.

Вкус каши оценивается, как правило, в 4 балла, а содержание белка в крупе составляет 9,2—13,8%.



Районируется во всех зонах области.

**Саратовское 10.** Выведен НИИСХ Юго-Востока. Сложной ступенчатой гибридизацией. Разновидность сангвинеум. Куст прямостоячий (в период кущения). Стебель средней толщины, прочный. В период кущения лист опушенный с восковым налетом. Сорт широколистный, длина листа 30 – 35 см.

Метелка сжатая, желтая, длина 19 – 20 см, средней плотности, подушечки отсутствуют.

За годы испытаний урожай зерна составил по Северной зоне 20,2 ц/га, что выше стандарта Оренбургское 9 на 3,2 ц/га, по Западной, Южной и Центральной зонам соответственно 9,1; 18,4 и 17,7 ц/га, что также выше стандарта на 3,3; 3,5 и 2,4 ц/га. Максимальная урожайность 31,4 ц/га получена в 1997 году на Илекском госсортоучастке.

Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 73 – 102 дня.

Высота растений 70 – 95 см. Обладает повышенной устойчивостью к полеганию, осыпанию, способностью формировать крупное зерно в засушливые годы. Масса 1000 зерен 7,6 – 9,6 грамм.

Технологические кулинарные качества высокие, вкус каши 4 – 5 баллов. Включен в список ценных по качеству сортов.

Болезнями и вредителями за годы испытаний не поражался. Устойчив к головне, к меланозу.

**Оренбургское 20.** Сорт выведен авторами Оренбургского НИИСХ.

Разновидность сангвинеум. Метелка сжатая, веточки первого порядка слегка отходят от главной оси метелки почти по всей длине. Зерно красное. Масса 1000 зерен 7,6 – 9,0 грамма.

За годы испытаний средний урожай зерна составил в Северной зоне 17,0 ц/га, Западной – 13,2 ц/га, Центральной – 11,6 ц/га, что выше стандарта на 0,2 – 1,2 ц/га. Максимальная урожайность 27,2 ц/га получена в 2000 году на Александровском ГСУ. Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 62 – 97 дней, высота растений 60 – 105 см. Устойчивость к полеганию 5 баллов, осыпанию - 4 – 5 баллов.

Технологические качества высокие, цвет и вкус каши 5 баллов. Развариваемость и содержание белка на уровне стандарта.

Пыльной головней за годы испытаний сорт не поражался.

**Камышинское 98.** Оригинатор ФГУП ОПХ «Камышинское».

Разновидность ауреум. Опушение первого листа всходов слабое. Лист слабопонижающий без антоциановой окраски. Длина и ширина пластинки предпоследнего листа средние. Метелка сжатая слабопонижающая, средней длины. Подушечки у основания веточек первого порядка отсутствуют, веточки прижаты к главной оси. Колоски без антоциановой окраски. Зерно округлое темно-кремовое.

За годы испытаний в V зоне области урожайность зерна 7,6 – 11,4 ц/га. Среднеспелый, вегетационный период 66 – 97 дней. Высота растений 48 – 104 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе на уровне районированных в регионе сортов.

Технологические и кулинарные качества высокие. Окраска нешлифованного ядра ярко-желтая. Масса 1000 семян 7,2 – 8,5 грамм. Включен в список ценных по качеству сортов.

#### **Саратовское 12.** Оригинатор ГНУ НИИСХ Юго-Востока.

Разновидность сангвинеум. Опушение первого листа всходов отсутствует или очень слабое. Лист прямостоячий, без антоциановой окраски. Длина и ширина пластинки предпоследнего листа средняя. Метелка сжатая, среднепонижающая, средней длины.

Подушечки у основания веточек первого порядка отсутствуют, веточки прижаты к главной оси. Зерновка округлая, цветковые пленки темно-красные.

Среднеспелый. Вегетационный период 64 – 96 дней, созревает на 1 – 2 дня позднее стандарта. Высота растений 71 – 111 см.

Окраска нешлифованного зерна желтая. Масса 1000 зерен 7,4 – 9,5 грамма или выше стандарта на 0,4 – 1,2 грамма.

Урожайность в Южной зоне составила 13,7 – 18,9 ц/га, в Восточной - 19,2 ц/га. Максимальный урожай получен в 2004 году на Соль-Илецком ГСУ - 33,5 ц/га.

Сорт устойчив к полеганию и засухе. Отличительной особенностью сорта является одновременное созревание метелки и засыхания вегетативной массы, что позволяет производить прямое комбайнирование.

По данным оригинатора, сорт сильно восприимчив к головне, но за годы испытаний головней не поражался. Ценный по качеству.

Технологические и кулинарные качества высокие. Содержание белка - 10,0 – 14,0%. Цвет и вкус каши - 5 баллов. Выход крупы - 78%.

## **2. Сорго – виды, группы, сорта.**

Культурное сорго в нашей стране представлено четырьмя видами: сорго обыкновенное — *Sorghum vulgare*, возделываемое на кормовые, технические и продовольственные цели; джугара -*S. cernum* с изогнутым соцветием; гаолян — *S. chinense*; суданская трава — *S. Sudanense*, возделываемое на кормовые цели.

Сорго обыкновенное — однолетнее травянистое растение.

КОРНЕВАЯ СИСТЕМА мочковатая, сильноразветвленная, уходит в глубину до 2 м и на 60-90 см в стороны. Из надземных узлов образуются воздушные, или опорные, корни.

СТЕБЕЛЬ прямой, достигает высоты 2—3 м, заполнен рыхлой сердцевинной, нередко сильно ветвится. Продуктивная кустистость от 2 до 5—8.

ЛИСТЬЯ широкие, покрыты восковым налетом: количество их на одном растении колеблется от 10 до 25 и более.

СОЦВЕТИЕ — метелка длиной 15—60 см, на концах каждого ее разветвления имеются два колоска: один — сидячий, другой — на длинной ножке, мужской, опадающий после цветения. Преобладает перекрестное опыление.

ЗЕРНО пленчатое или голое. Пленчатое зерно плотно охвачено колосковыми чешуями; голое зерно при созревании легко освобождается от этих чешуй. Форма зерна округлая, яйцевидная, продолговатая; окраска белая, желтая, красная, коричневая, бурая. Масса 1000 семян 25—45 г и более. В метелке содержится от 1,6 до 3,5 тыс. зерен.

Сорго обыкновенное в зависимости от цели возделывания, высокорослости растений, сочности стеблей и содержания в них сахара, а также строения метелки и других признаков делят на три группы: зерновое, сахарное, веничное.

### ***Зерновое сорго***

Сюда относятся все сорта, возделываемые на зерно. Сорта эти сравнительно низкорослые, слабокустистые. Сердцевина стебля сухая или полусухая, со слегка сладким или кисловатым соком. Центральная жилка листа у взрослого растения желтовато-белая или белая.

Междоузлия стебля по сравнению с листовыми влагалищами укороченные. Зерна обычно открытые и легко обрубиваемые.

### ***Сахарное сорго***

Возделывается ради сочных стеблей, используемых иногда для кормовых целей. Сорта более высокорослые с повышенной кустистостью. Сердцевина стеблей обильно-сочная и сладкая. Центральная жилка листа у взрослого растения зеленая. Междоузлия стебля по сравнению с листовыми влагалищами удлиненные. Зерна обычно пленчатые или полупленчатые, трудно обрубиваемые.

### ***Веничное сорго***

Сорта веничного сорго возделываются ради метелок, идущих на изготовление веников и щеток. Отличаются они совершенно сухой сердцевинкой стебля. Центральная жилка листа у взрослого растения белая. Метелка длинная (40—90 см), без главной оси или с укороченной осью. Боковые ветки, преимущественно первого порядка, большей частью односторонне пониклые. Зерна, главным образом на верхушках боковых ветвей метелки, всегда пленчатые, трудно обрубиваемые.

Сорго обыкновенное подразделяется на следующие подвиды и группы:

1. Подвид *effusum* — сорго развесистое, с рыхлой метелкой и короткой осью, с несходящимися длинными ветвями.
2. Подвид *contractum* - сорго сжатое, метелка с относительно более длинной осью и короткими боковыми ветвями, очень плотная, верхушка стебля прямостоячая или изогнутая.
3. Подвид *compactum* — сорго комовое (скупенное), метелка густая, ветви короткие.

Сорта сорго различаются по высоте растений, форме, сочности и плотности метелки, окраске колосков и зерен, пленчатости зерен.

### ***Характеристика гибридов сорго***

**Орион F.** Гибрид создан селекционерами НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов). Рекомендован к возделыванию с 1999 года для Южной зоны области в качестве зернового сорта.

Стебель среднеоблиственный. Метелка прямостоячая, конусовидной формы. Колоски безостые. Зерно округлое, мучнистое по консистенции. Масса 1000 зерен 20 – 22 грамма.

Среднеспелый, созревает за 95 – 98 дней. В зоне возделывания урожайнее стандарта на 0,48 т/га зерна, максимальная урожайность при сортоиспытании составила 2,84 т/га зерна.

**Геркулес 3 F1.** Выведен Ставропольским НИИСХ.

Всходы светло-зеленые. Куст прямостоячий, высотой 94 – 152 см, кустистость средняя. Листья зеленые, с белыми жилками, длиной 50 – 70 см, шириной 5 – 6 см, неопушенные. Метелка прямостоячая, рыхлая, длиной 35 – 40 см. Колоски эллиптические, ости короткие. Колосковые чешуи буро-черные, гладкие. Семена округло-эллиптические, серо-бурые, пленчатые.

Средняя урожайность сухого вещества 55,0 ц/га. Максимальная урожайность 130,5 ц/га получена в 2001 году на Илекском госсортоучастке. Облиственность 30,4 – 57,6%. Число дней до первого укоса 44 – 54 дня.

Содержание белка 7,5%, клетчатки – 34,1%, каротина – 0,12%, нитратов – 2455 мг/кг.

Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость выше средней. Бактериальной пятнистостью поражается средне.

**Силосное 88.** Сорта-линейный гибрид первого поколения. Создан селекционерами НПО «Нива Ставрополя» (г. Ставрополь). Рекомендован к возделыванию с 1993 года во всех природно-климатических зонах области на кормовые цели (зеленую массу, силос).

Стебель прямостоячий, высотой в среднем 265 см, зеленый. Листья (10 штук) ланцетовидные, неопушенные, размером 9×80 см. Метелка пирамидальная, слабоопушенная, темно-коричневая, длиной до 28 см. Зерно овальное, буро-коричневое, пленчатое, масса 1000 штук в среднем 21,3 грамма.

Созревает в среднем за 103 дня. Урожайность сухого вещества достигает 10,00 т/га. Сильно повреждается стеблевым мотыльком, но слабо поражается бактериальной пятнистостью. Содержание сахара в стебле в среднем 11,5%. При уборке на зерно вымолачиваемость зерна хорошая.

***Характеристика сортов суданской травы***

**Бродская 2.** Создан селекционерами ВНИИ мясного скотоводства (г. Оренбург) на опытном поле «Броды» Октябрьского района методом индивидуально-группового отбора из местной популяции. Рекомендован к возделыванию по области с 1959 года. Широко возделывался в СССР и продолжает возделываться в России в самых различных условиях выращивания.

Род соргум, группа травянистое сорго. Листьев на растении 6 – 7 штук, темно-зеленого цвета, длиной 35 – 60 см, шириной 2 – 4 см. Междоузлия стебля немного длиннее листовых влагалищ. Метелка прямостоячая, раскидисто-развесистая, при созревании слегка сжимается, нередко поникает, длиной 25 – 35 см, имеет 30 – 40 веточек. Плодовые колоски сидячие, остистые, овально-эллиптические, на веточках располагаются редко. Колосковые чешуи голые или слабоопушенные, от соломенно-красноватой до темно-коричневой окраски. Зерно пленчатое, овально-эллиптической или удлинённой формы, мелкое: масса 1000 штук 10 – 12 граммов.

Раннеспелый: продолжительность периода до созревания семян 85 – 115 дней, как у проса. Это обеспечивает возможность вести устойчивое семеноводство сорта даже в Северной зоне области. Обладает высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью и холодостойкостью. После скашивания хорошо отрастает, способен за лето дать 2 – 3 укоса, отавность высокая. Кормовые качества зеленой массы и сена хорошие.

**Чишминская ранняя.** Создан селекционерами Башкирского НИИСХ. Рекомендован к возделыванию по области с 1998 года.

Род соргум, группа (тип) травянистое сорго. Антоциановая окраска всходов сохраняется до начала кущения. Растение тонкостебельное, высотой до 1,5 м. Кустистость средняя, облиственность на уровне стандарта Бродская 2. Метелка раскидистая, длиной 20 – 35 см, окраска рыжая, перед созреванием красно-коричневая. Колоски ромбовидные. Колосковые чешуи слабоопушенные, окраска их от светло-коричневой до черной. Семена пленчатые, овально-округлые.

Раннеспелый: время первого укоса наступает через 40 дней после всходов, на 2 – 4 дня раньше стандарта. Урожайность сухого вещества на уровне стандарта.

**Юбилейная 20.** Создан селекционерами НПО «Саратовсорго» (г. Саратов). Рекомендован к возделыванию по области с 1999 года.

Род соргум, тип травянистое сорго. Кустистость растения средняя. Метелка пирамидальная, развесистая. Колосковые чешуи каштаново-черные. Семена пленчатые. Облиственность на уровне стандарта Бродская 2 или выше на 1 – 2%.

Раннеспелый: время первого укоса наступает через 33 – 42 дня после всходов. Урожайнее стандарта по сухому веществу на 0,05 – 1,08 т/га, в зависимости от зоны выращивания.

**Зональская 6.** Создан селекционерами НПО «Саратовсорго» (г. Саратов). Стебель сочный, толщиной 8 – 10 мм. Высота 103 – 123 см, кустистость средняя. Листья сочные, длиной 48 – 52 см, шириной 3,0 – 4,0 см. Метелка пирамидальная, развесистая, длиной 25 – 28 см. Колоски овальные. Колосковые чешуи оранжево-красные. Семена овальные, соломенно-желтые, пленчатые. Масса 1000 семян 13,5 грамма. Раннеспелый, вегетационный период до первого укоса в зависимости от зоны возделывания 41 – 63 дня, до получения зрелых семян 121 день. Облиственность 32,1 – 45,0%.

За годы испытаний урожайность абсолютно сухого вещества составила на Гайском ГСУ - 36,4 ц/га, Саракташском ГСУ - 31,0 ц/га, Бузулукском – 55,0 ц/га, Илекском – 61,2 ц/га. Максимальный урожай 97,2 ц/га получен в 2001 году на Илекском ГСУ. За годы испытаний болезнями не поражался.

**Новосибирская 84.** Сорт выведен Сибирским НИИ кормов.

Всходы зеленые, с примесью антоциана. Стебель прямостоячий, цилиндрический, гладкий, сочный, толщиной 5 – 8 мм. Лист сочный, широколинейный.

Высота растений 109 – 129 см, средняя кустистость 2 – 4. Метелка пирамидально-овальная, раскидистая, длиной 25 – 45 см. Колоски ланцетные, двухцветковые, грязно-соломенные, с примесью антоциана. Колосковые чешуи желтые. Ости длиной 5 – 25 мм. Семена яйцевидные темно-коричневые. Масса 1000 семян 12,2 грамма. Среднеранний, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 39 – 63 дня, что на один день длиннее, чем у стандарта Бродская 2. Высота растений 109 – 129 см.

Максимальный урожай сухого вещества получен на Илекском ГСУ – 112,0 ц/га в 2001 году.

Процент облиственности растений 32,5 – 44%.

Устойчивость к засухе и полеганию выше средней. За годы испытаний болезнями не поражался.

### 3. Гречиха – виды, разновидности, сорта.

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

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

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

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

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

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

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

#### ***Определение основных видов и разновидностей гречихи***

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

Обыкновенная гречиха имеет цветки белые, розоватые или красные, собранные в кистевидные соцветия. Благодаря большей длине цветоножек нижних цветков, соцветие принимает общий вид небольшого щитка. Цветки сравнительно крупные, пахучие. Плоды



обыкновенной гречихи также крупные, отчетливо трехгранные, с плоскими гранями и гладкими ребрами.

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

**Таблица 3 - Основные отличительные признаки гречихи обыкновенной и татарской**

Признаки	Гречиха обыкновенная	Гречиха татарская
Форма соцветия	Щитковидная кисть	Рыхлая кисть
Величина цветков	Сравнительно крупные	Мелкие, мало заметные на растении
Окраска	Белая, розоватая, красная	Зеленовато-желтая
Ароматичность цветков	Пахучие	Без запаха
Форма плодов	Отчетливо трехгранная	Слабо трехгранная
Поверхность граней плода	Гладкая	Морщинистая, с продольной бороздкой посредине
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 4 — Основные отличительные признаки подвидов гречихи обыкновенной**

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

Опушение по жилкам листа	Мало заметное	Хорошо заметное
-----------------------------	---------------	-----------------

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

Отметим две важнейшие разновидности:

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

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

### **Характеристика сортов гречихи**

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

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

Строение плодов характеризуется принадлежностью сорта к определенной разновидности.

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

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

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

**Уфимская (Чишминская 3).** Сорт выведен Башкирским НИИ земледелия и селекции полевых культур, НПО «Башкирское».

Разновидность алята. Среднеспелый, вегетационный период 84—111 дней, у стандарта Сумчанка - 86-113 дней. Высота растений 80—91 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе 3-5 баллов. Масса 1000 зерен 28,1-34,2 г.

Крупность плода на уровне стандарта — 4,2—4,5 мм, выход крупы - 75,2%, разваримость - 3,7. Включен в список наиболее ценных сортов.

**Сумчанка.** Разновидность алята. Относится к наиболее ценным сортам. Высота растений 70—90 см. Тип соцветия — кисть, плоды крупные. Масса 1000 зерен 28-35 г,

пленчатость - 19—22%. Окраска плодов от светло-коричневой до темно-коричневой. Вегетационный период 70—75 дней. Устойчивость к полеганию и осыпанию хорошая. Отличается дружным созревaniem. Лучше других сортов отзывается на удобрения. Технологические и крупяные качества высокие. Выравненность зерна 87—95%, на 6-12% выше стандарта, выход крупы – 74 - 78%, содержание белка - 15—17%.

### **2.2.3 Результаты и выводы:**

Определили виды, подвиды, разновидности проса, сорго, гречихи. Определили массу 1000 зерен проса, сорго и гречихи. Масса 1000 зерен проса на много меньше, чем у гречихи.

## **2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа). Изучение правил зерна**

### **2.3.1 Задание для работы:**

1. Отбор точечных проб от семян, хранящихся в мешках.
2. Отбор точечных проб от семян, хранящихся насыпью.
3. Выделение средних проб.

### **2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

#### **1. Отбор точечных проб от семян, хранящихся в мешках.**

Отбор проб семян осуществляется в соответствии с ГОСТом-12036-85.

Семена хранятся или принимаются партиями.

Партией семян считают любое количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая, одного происхождения), занумерованных, удостоверенных одним документом.

Удостоверяющим документом может быть аттестат на семена (элита), свидетельство на семена, акт апробации и удостоверение о кондиционности семян.

Пробы семян отбирают непосредственно агрономы, прошедшие инструктаж в Государственной семенной инспекции и получившие удостоверение на право их отбора.

Для анализа качества семян какой-либо семенной партии необходимо взять из нее среднюю пробу, которая должна отражать все особенности большой семенной партии.

#### **Отбор точечных проб от семян в мешках и пакетах**

Точечной пробой называется определенное количество семян, взятое за один прием с одного места. Из каждого мешка, выделенного из партии, согласно таблице 1, отбирают одну точечную пробу, используя мешочный щуп. Места отбора чередуют, отбирая точечную пробу сверху, в середине и внизу мешка.

Проколы в бумажных мешках сразу после отбора пробы заклеивают кусками плотной бумаги.

Таблица 1 — **Количество мешков, выделенных для отбора проб семян с/х культур (за исключением кукурузы в початках и овощных культур при массе упаковочной единицы семян овощных культур до 10 кг включительно)**

Количество мешков в партии (контрольной единице), шт.	Количество мешков, выделенных для отбора проб, шт.
---	--

До 5	Все мешки
6-30	Каждый третий, но не менее 5
31-400	Каждый пятый, но не менее 10
401 и более	Каждый седьмой, но не менее 80

## 2.Отбор точечных проб от семян, хранящихся насыпью.

От семян, хранящихся или транспортируемых насыпью, точечные пробы отбирают конусным, цилиндрическим шупом или пробоотборником.

Пробы берут из разных мест партии или контрольной единицы семян по схемам в пяти местах насыпи, если масса партии 250 ц и менее, в одиннадцати местах, если масса партии более 250 ц.

Отбирают точечные пробы семян: в верхнем слое — на глубине 10—20 см от поверхности, в среднем и нижнем — у пола.

Отобранные точечные пробы помещают в чистую емкость не менее 3 дм<sup>3</sup>.

Если масса партии семян больше указанной в таблице 2, ее условно делят на контрольные единицы (предельное количество семян, от которого отбирается одна средняя проба) и от каждой отбирают точечные пробы по методике, изложенной выше. При размещении контрольной единицы в нескольких закромах склада или на нескольких автомашинах точечные пробы отбирают в каждом закроме (автомашине).

Отобранные точечные пробы семян просматривают и визуально сравнивают по засоренности, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии.

Таблица 2 — Размеры контрольных единиц и средних проб семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), от которой отбирается одна средняя проба, ц	Масса средней пробы, г (в мешочке)
Пшеница, полба, рожь, ячмень, овес, тритикале	600	1000
Кукуруза	400	1000
Просо, гречиха	200	500
Горох - все виды, вика	600	1000
Чечевица, вика	200	500
Чина	600	1000
Эспарцет	200	500
Арбуз	200	500
Дыня, огурец, редис	100	100
Перец, морковь, томат, лук	100	50

### ***Составление объединенной пробы***

Точечные пробы, отобранные от партии (контрольной единицы), после установления их однородности соединяют в объединенную пробу. Если масса соединенной пробы оказалась недостаточной, из разных мест партии отбирают дополнительные точечные пробы.

### **3.Выделение средних проб.**

Из объединенной пробы выделяют средние пробы, используя приборы-делители, или выполняют эту работу вручную. Для этого семена объединенной пробы тщательно перемешивают, высыпают на ровную поверхность, придают слою форму квадрата толщиной 1,5— 5,0 см в зависимости от крупности семян и методом крестообразного деления делят на треугольники. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первой пробы, а семена в двух оставшихся треугольниках объединяют для выделения второй и третьей проб. Деление продолжается до тех пор, пока не будет набрано необходимое количество семян.

Вторую и третью пробы выделяют таким же способом из семян, оставленных для этой цели после первого деления объединенной пробы. Первую среднюю пробу массой, указанной в таблице 22.2, помещают в чистый мешок из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку и пломбируют или опечатывают. Вторую среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную посуду.

Для семян бобов, фасоли, арахиса, клещевины используют посуду вместимостью 1 л. Для зерновых культур (кроме проса), конопли, сафлора, эспарцета, свеклы, тыквы, арбуза, подсолнечника, сои используют посуду вместимостью 0,5 л.

Для семян проса, льна, суданки, сорго, люпина многолетнего используют посуду вместимостью 0,25 л. Посуду, заполненную семенами на 3/4 ее вместимости, плотно закрывают пробкой и заливают сургучом, парафином или обвязывают полиэтиленовой пленкой. На посуду наклеивают этикетку.

Допускается помещать среднюю пробу семян во влагонепроницаемый мешок из пленки вместимостью 0,5—2,0 дм<sup>3</sup>.

Третью пробу отбирают в размере 200 г и помещают в бумажный пакет или мешок из ткани.

Отбор проб оформляют актом установленной формы в двух экземплярах. Один оставляют в хозяйстве, а другой отправляют со средней пробой в государственную семенную инспекцию не позднее двух суток со времени отбора. В течение этого времени средние пробы следует хранить там же, где хранится партия семян, или же в аналогичных условиях.

### **2.3.3 Результаты и выводы:**

Из мешка с помощью мешочного щупа отобрали точечные пробы, сформировали объединенную пробу. Из объединенной пробы выделили три средние пробы.

## **2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна**

### **2.4.1 Задание для работы:**

1. Методика определения количества клейковины в зерне.
2. Методика определения натурной массы зерна.
3. Методика определения влажности зерна.

### **2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:**

## 1. Методика определения количества клейковины в зерне.

Количество (массовая доля) и качество сырой клейковины в зерне мягкой пшеницы является наиболее значимым показателем, определяющим хлебопекарные свойства пшеницы.

Содержание клейковины в зерне пшеницы определяют путем отмывания ее из теста, замешанного на измельченной до определенной крупности навеске зерна массой 25 г с добавлением 14 мл воды. Тесто после замеса проходит отлежку (томление) в течение 20 минут для набухания белков клейковинного комплекса, после чего из него отмывается клейковина в воде с температурой  $18 \pm 2$  °C. Из теста полностью удаляются оболочки зерна, водорастворимые вещества и крахмал, остаются только белки клейковины (глютенин и глиадин), образующие прочный упругий студень (гель). Отмытая клейковина называется сырой, так как содержит до 70 % воды. После частичного подсушивания в руках (до прилипания) и удаления лишней воды клейковина взвешивается на лабораторных весах с точностью до 0,1 г, а ее содержание пересчитывается в % к массе навески.

Качество клейковины, в частности ее упругость, определяют на приборе ИДК-1 (индекс деформации клейковины). Для этого плотный кусочек отмытой клейковины массой 4 г выдерживают в воде установленной температуры 15 минут, а затем его подвергают сжатию пуансоном прибора. Результаты измерений отмечают в условных единицах ИДК, на основании показаний прибора определяют группу качества клейковины (табл. 1).

Таблица 1 - Качество клейковины зерна пшеницы по шкале прибора ИДК-1

Показатель шкалы ИДК-1, усл. ед.	Характеристика клейковины	Группа клейковины
0-15	Неудовлетворительная крепкая	III
20-40	Удовлетворительная крепкая	II
45-75	Хорошая (умеренно упругая)	I
80-100	Удовлетворительно слабая	II
105-120	Неудовлетворительно слабая	III

Клейковина высокого качества имеет светло-серый или светло-желтый цвет. Темные тона в окраске появляются вследствие неблагоприятных воздействий на зерно при созревании, обработке (перегреве при сушке) или хранении.

## 2. Методика определения натурной массы зерна.

В начале работы однократно проверяют и калибруют весы в соответствии с прилагаемым к ним руководством.

Предварительно мерку с грузом без зерна ставят на электронные весы и проводят компенсацию тары. При массовых анализах эту операцию проводят один раз в начале определения. После взвешивания груза его вынимают из мерки, вставляют нож и на него укладывают груз. На мерку устанавливают загрузочный цилиндр.

Анализируемую пробу зерна насыпают в предварительную мерку до риски на внутренней поверхности мерки. Затем в предварительную мерку вставляют воронку.

Высыпают зерно из предварительной мерки в загрузочный цилиндр с расстояния от 3 до 4 см от верхней кромки так, чтобы оно сыпалось через воронку в центр загрузочного цилиндра.

Вынимают нож из прорези корпуса быстрым и плавным движением, придерживая свободной рукой загрузочный цилиндр и не допуская при этом встряхивания мерки.

После того как груз и зерно упадут в мерку, нож вставляют в прорез мерки и одним движением проталкивают его через слой зерна. При этом зерна, лежащие на пути лезвия

ножа, могут перерезаться. Если при этом частицы зерна заклинят между ножом и стенкой мерки, процесс засыпки зерна следует повторить.

Затем снимают загрузочный цилиндр с мерки; вынимают воронку из предварительной мерки и высыпают излишки зерна, оставшиеся на лезвии ножа, в емкость, где находится анализируемая проба зерна.

Мерку снимают с основания, вытаскивают нож плавным и быстрым движением и взвешивают мерку с грузом и зерном на электронных весах.

Результат взвешивания и является определяемым показателем — натурой анализируемого зерна.

Определение проводят не менее чем в двух повторностях на разных порциях зерна из одной и той же анализируемой пробы.

Перед поверкой пурки и все применяемые средства поверки выдерживают в помещении в распакованном виде не менее 10 ч.

### **3. Методика определения влажности зерна.**

Содержание влаги в семенах определяют двумя методами:

1. Воздушно-тепловым методом, который основан на потере влаги семенами при высушивании.

2. Определением влажности семян с помощью электровлагомера.

Отбор проб проводят по ГОСТу 12036-85. Для проведения анализа используют:

—весы лабораторные не ниже 3-го класса точности;

—влагомер электрический;

—мельницу лабораторную электрическую;

—шкаф сушильный электрический, температура камеры нагрева до 150° С, с погрешностью  $\pm 2^\circ$  С;

—часы песочные (сигнальные), секундомер;

—стаканчики, бюксы алюминиевые с крышками;

—щипцы тигельные, эксикатор для охлаждения бюксов, металлическая плита;

—лабораторные совки, термометр.

#### ***Определение влажности семян воздушно-тепловым методом***

Подготовка семян к анализу

Определение влажности семян проводят в ГСИ не позднее 2-х суток с момента поступления средней пробы. Охлажденные средние пробы перед анализом выдерживают при комнатной температуре не менее 2-х часов.

Сушильный шкаф включают раньше и нагревают до требуемой температуры. Алюминиевые бюксы пустые взвешивают вместе с крышкой до сотых долей грамма, их нумеруют простым карандашом.

Батарею электровлагомера заряжают от электрической сети с помощью зарядного устройства.

Проведение анализа

Из средней пробы, предназначенной для определения влажности, отбирают навеску от крупносеменных культур 45—50 г семян, а мелкосеменных - 20-25 г. Навеску семян делят на две равные части, одну помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют на случай повторного анализа, а вторую используют для анализа.

Семена второй части навески размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в таблице 1.

Семена бахчевых культур допускается перед высушиванием разрезать на 6—8 частей.

Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик, перемешивают (3-5 с). Из измельченных или целых семян, для которых не предусмотрено измельчение, отвешивают две навески по 5,00 г каждая и помещают в алюминиевый бюкс, предварительно взвешенный.

Таблица 1 — **Время размола семян разных культур, с**

Наименование культур	Время размола, с
1. Гречиха, просо, сорго	20
2. Пшеница, рожь, тритикале, вика, эспарцет, чечевица, люпин многолетний	40
3. Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, кормовые бобы, люпин однолетний, соя	60

Бюксы с навесками ставят на их крышки и помещают в нагретый сушильный шкаф в один ряд. Высушивание проводят в режиме, указанном в таблице 2.

Таблица 2 — **Режимы высушивания**

Наименование культуры	Температура, °С	Время высушивания, мин.
1. Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	150	20
2. Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, соя, клещевина	130	40
3. Овощные (кроме гороха, фасоли и бобов), бахчевые, кормовые травы, корнеплоды, лен, конопля, горчица	130	60
4. Табак, махорка	130	20
5. Масличные (кроме указанных в подпунктах 2 и 3), эфиромасличные, технические (кроме указанных в подпунктах 3 и 4) и лекарственные	105	300

Время отсчитывают с момента восстановления заданной температуры после загрузки шкафа. По окончании установленного времени высушивания и после охлаждения в эксикаторе (15-20 мин.) или на металлической плите (8—10 мин.) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма и записывают данные по следующей форме (таблица 3).

Таблица 3 — **Форма записи результатов определения влажности семян**

Проба	Масса стаканчика (бюкса)	Величина навески, г	Масса бюкса с семенами, г		Масса 5-граммовой навески после высушивания	Влажность, %	
			до высушивания	после высушивания		навесок	средняя
1	8,55	5	13,55	12,80	4,25	15,0	15,1
2	7,65	5	12,65	11,89	4,24	15,2	

По результатам взвешивания каждой пробы до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую определяют в процентах.

Влажность семян без предварительного подсушивания вычисляют по каждой навеске в отдельности по формуле:



$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% ,$$

где  $m_1$  – масса 5-граммовой навески до высушивания, г;

$m_2$  - масса 5-граммовой навески после высушивания, г.

#### ***Определение влажности семян электровлагомером***

Анализ семян основан на электропроводности зерна.

Коллоиды зерна в сухом состоянии плохо проводят электрический ток, а наличие гигроскопичной воды повышает электропроводность.

Чем выше влажность семян, тем лучше они проводят электрический ток.

В сельском хозяйстве используют разные типы электровлагомеров: ранее выпускавшиеся ВП-4, ВЭ-2 и современные, как "Колос-1".

Электровлагомер "Колос-1" имеет составные части: корпус, крышку, на которой размещена градуировочная таблица, загрузочный стакан на 200 граммов зерна, шкалу показаний и тумблер (выключатель) для замыкания электрической цепи, элемент питания, зарядное устройство.

#### **Порядок работы**

Зерновая масса засыпается в загрузочный стакан, который помещается в кювету. Под действием массы семян стакан (металлический) достает контакта сети. Включаем тумблер, на шкале показаний загораются цифры, т.е. цепь электрическая замкнута. Снимаем отсчет показания влагомера и находим значение влажности в процентах той культуры, которую анализируем.

### **2.4.3 Результаты и выводы:**

Определили количество и качество клейковины с помощью прибора ИДК-1. Чем выше количество клейковины, тем выше класс зерна. Определили натурную массу зерна пшеницы. Натурная масса высококлассной пшеницы должна быть 750 г/л и выше. Определили влажность зерна с помощью электровлагомера.

