

**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: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ	3
1.1 Лекция № 1 Введение в растениеводство	3
1.2 Лекция № 2 Общая характеристика зерновых культур	6
1.3 Лекция № 3 Зернобобовые культуры	14
1.4 Лекция № 4 Кормовые однолетние и многолетние культур	18
1.5 Лекция № 5 Корнеплоды и клубнеплоды	21
1.6 Лекция № 6 Масличные культуры	25
1.7 Лекция № 7 Прядильные культуры	27
1.8 Лекция № 8 Признаки оценки пищевого растительного сырья	29
1.9 Лекция № 9 Теоретические основы хранения	36
1.10 Лекция № 10 Хранение продукции растениеводства в хранилищах	49
1.11 Лекция № 11 Основы технологии послеуборочной обработки зерна	50
1.12 Лекция № 12 Переработка продукции растениеводства	51
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	57
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	57
2.1 Практическое занятие № 1 Зерновые культуры	57
2.2 Практическое занятие № 2 Анализ структуры урожая зерновых культур	85
2.3 Практическое занятие № 3 Крупяные культуры	86
2.4 Практическое занятие № 4 Зерновые бобовые культуры	99
2.5 Практическое занятие № 5 Анализ структуры урожая кукурузы	103
2.6 Практическое занятие № 6 Анализ куста картофеля	104
2.7 Практическое занятие № 7 Корнеплоды	107
2.8 Практическое занятие № 8 Анализ структуры урожая подсолнечника	109
2.9 Практическое занятие № 9 Лен – определение выхода волокна	110
2.10 Практическое занятие № 10 Изучение правил зерна	112
2.11 Практическое занятие № 11 Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна	114
2.12 Практическое занятие № 12 Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна	116
2.13 Практическое занятие № 13 Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна	121
2.14 Практическое занятие № 14 Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна	122
2.15 Практическое занятие № 15 Расчеты за зерно и картофель	125
2.16 Практическое занятие № 16 Изучение конструкций сельскохозяйственного типа	126
2.17 Практическое занятие № 17 Количественно-качественный учет зерна и плодоовощной продукции	127
2.18 Практическое занятие № 18 Хранение картофеля и овощей в буртах и хранилищах с активным вентилированием	132

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
- 1.5 Методы исследования в растениеводстве

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. Майсунян (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. весна - летний возврат заморозков. 3. напряженность солнечной инсоляции (приход ФАР) 4. сумма акт. температур 5. скорость ветра	1. распределение снега по полю 2. влажность почвы 3. влажность воздуха в фитоценозе (лесополоса) 4. водная и ветровая эрозия 5. гумусность почвы 6. реак. почв. р-ра	1. культура 2. сорт 3. засоренность посевов 4. поражение растений болезнями 5. повреждение вредителями 6. обеспеченность почвы и растений NPK и

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	7. микробная активность почвы. 8. уровень обеспеченности Э.П.	микроэлементы. 7. аэрация почвы 8. РН 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).

5 Методы исследования в растениеводстве

В растениеводстве различают три основных метода исследования:
 -полевой;
 -вегетационный;
 -лабораторный.

Полевой метод служит для сравнительной оценки действия различных обработок почвы, норм и способов посева, внесения удобрений влияющих на урожайность с/х культур. Опыты могут быть однофакторные и многофакторные.

Вегетационный опыт дает возможность проследить на растении действие отдельных, изолированных факторов (удобрения, регуляторы роста). Растения выращивают в сосудах наполненных почвой и песком, которые помещают в вегетационном домике

Лабораторный опыт служит для определения качества продукции (количество и качество клейковины, содержание белка, жира, сахара и т.д.).

1.2 Лекция № 2 (4 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
5. Значение, биология и технология возделывания ячменя и овса
6. Значение, ценность и технология возделывания крупяных культур

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.), глютелинами (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 глютелина и глиадина является 1:1.

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

культура	белок	углеводы	жир	зола	клетчатка
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 °С, а всходы появляются при температуре +4+5 °С. При такой температуре всходы появляются на 20-й день, при температуре +10 °С на 9 день, при температуре +15 °С на 7-й день. Оптимальная температура для появления всходов яровой пшеницы +12+15 °С.

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

Яровая пшеница обладает сравнительно высокой жаростойкостью, что очень важно для Оренбургской области. При наличии в почве доступной влаги температура воздуха +30+35 °С не вызывает сильного влияния на урожай и его качество.

У пшеницы при температуре +38+40 °С 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. м³ 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, P₂O₅ - 11-13 кг, K₂O – 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 овсяга 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 $+12+15^{\circ}\text{C}$ днем и прямой солнечной радиации и при пониженных положительных температур (0 до $+5^{\circ}\text{C}$) 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 $0 +5^{\circ}\text{C}$ днем и $0 - 5^{\circ}\text{C}$ 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 закаливания 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 $32-33^{\circ}\text{C}$ и отсутствии снега температура почвы на глубине 2 см снижалась до $-20-22^{\circ}\text{C}$, при толщине снежного покрова 15 см температура почвы на этой глубине была $-7-11^{\circ}\text{C}$, а при слое снега 50 см только $-2-3^{\circ}\text{C}$.

5. Значение, биология и технология возделывания ячменя и овса

К группе зернофуражных культур относят ячмень и овес, так как основное их значение при возделывании это использование на кормовые, фуражные цели.

Ячмень и овес используется как крупяные культуры.

Из зерна ячменя изготавливают перловую, ячневую крупу. Мука ячменя не пригодна для хлебопечения, но небольшое количество (15 -20%) можно добавлять в ржаную и пшеничную муку. Зерно ячменя используется для пивоваренной промышленности, для приготовления пивного солода.

Из зерна овса изготавливают овсяные хлопья Геркулес. Овес используется для приготовления детских смесей.

Зерно ячменя начинает прорастать при температуре $+1+2^{\circ}\text{C}$, оптимальной температурой для прорастания и появления всходов считается температура $+18+20^{\circ}\text{C}$. При такой температуре всходы появляются на 7-8 день. В фазе всходов ячмень выносит заморозки до -8°C . В фазе кущения заморозки до -3°C уже губительны для ячменя.

Ячмень из хлебов 1 группы считается самой жаростойкой культурой. При температуре $+38+40^{\circ}\text{C}$ паралич устьиц наступает через 25-30 часов. (у пшеницы 10-17 часов)

Ячмень сравнительно засухоустойчивая культура. В начальный период зерно при прорастании поглощает из почвы 50-55 % воды от массы зерновки. Транспирационный коэффициент 300-370 (350).

Ячмень предъявляет высокие требования к почвам, т.к. корневая система имеет слабую усваивающую способность. Ячмень не растет на кислых почвах, оптимальная реакция почвенного раствора pH 6,5-7,5.

Зерно овса при прорастании поглощает из почвы 60-65% воды от массы зерновки. Овес влаголюбивая культура. Транспирационный коэффициент 550-600. Жаростойкость не высокая. При температуре $+38+40^{\circ}\text{C}$ паралич устьиц наступает через 4-6 часов.

Овес не предъявляет высокие требования к почве. Растет на кислых почвах pH 5-5,5, заболоченных почвах. Корневая система обладает высокой усваивающей способностью. так как корневые волоски выделяют органические кислоты, которые переводят труднодоступные фосфаты в легкодоступные. (Овес называет нектаром полей, т.к. корневая система убивает патогенную микрофлору).

Зернофуражные культуры размещаются в зернопаропропашных севооборотах. Лучшие предшественники зернобобовые, пропашные культуры, многолетние травы.

Сорта ячменя: Донецкий 8, Нутанс 553, Оренбургский 11, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Оренбургский 17, Анна, Натали.

Сорта овса: Астор, Скакун.

Сроки посева ячменя и овса в области самые ранние – это 3 декада апреля, 1 декада мая. НВ в северной зоне 4,5-5,0 млн./га, центральной и западной зоне - 4,0-4,5 млн./га, юго-западной - 3,5-4,0, южной и восточной – 3,0-3,5 млн./га. Глубина посева семян 4-6 см. Способ посева рядовой или узкорядный.

Для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками используют такие же препараты, что и на яровой пшенице. Ячмень убирают однофазно при влажности зерна 14-16%, а овес убирают одно- и двухфазно.

6. Значение, ценность и технология возделывания крупяных культур

Просо, гречиха и рис возделываются главным образом для получения зерна с последующей переработкой для получения различных круп. Из проса вырабатывают пшено, из гречихи - гречневую крупу, из риса – рисовую крупу.

Гречневая крупа отличается высокой усвояемостью, питательностью и хорошими вкусовыми качествами. В состав белков гречихи входят 18 аминокислот (незаменимых) из которых наибольший удельный вес занимают триптофан, лизин, метионин. По научно-обоснованным нормам соотношение должно быть 1:3:3. У гречихи это соотношение 1:3:1,7. По аминокислотному составу гречневая каша с молоком приближается к мясу.

Гречневая крупа обладает диетическими свойствами и богата минеральными соединениями. Фосфорная кислота, окись калия и магния и кроме этого только в гречневой крупе содержание железа достигает 1,7%. Гречневую крупу должны есть больные сахарным диабетом. Гречневая крупа богата витаминами: B1, B2, B9 (полевая кислота), которая улучшает кровообращение, укрепляет стенки кровеносных сосудов. Из гречневой крупы получают рутин – витамин P. Гречиха – ценная медоносная культура. С 1 га посева гречихи пчелы собирают 70-120 кг меда. Кормовые достоинства невысокие.

Солома гречневая плохо поедается животными, хотя в 1 кг содержится 0,29 кормовых единиц, поэтому солому используют для приготовления травяной муки и комбикормов.

Пшено также обладает хорошими вкусовыми качествами, имеет высокую развариваемость, объем каши увеличивается в 4-5 раз.

Просяная солома отличается высокими кормовыми качествами и приближается к сену. В 1 кг соломы проса содержится 0,51 корм. ед.

В РФ основные площади гречихи в зонах достаточного увлажнения – центральная – черноземная зона РФ, северо-запад Оренбургской области, Башкирия, Татария, Западная Сибирь, Дальний Восток.

Просо возделывается в районах с засушливыми климатическими условиями. Просо - страховая культура (в случае гибели озимых культур, весной на этом поле можно посеять просо).

Лучшими предшественниками для проса и гречихи являются озимые, зернобобовые и пропашные культуры.

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

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Весной проводят ранневесеннее боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупяные культуры в области проводят 2, а на сильно засоренных - 3 культивации.

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

Важным звеном в технологии является подготовка семян к посеву:

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

Эффективным приемом повышения полевой всхожести является замачивание семян в воде. Семена затаривают в джутовые мешки на 2/3 объема и помещают в воду на сутки. После этого семена высыпают на брезент и высушивают до сыпучести в течение 2-3 часов, а затем высевают. Замоченные семена обеспечивают появление всходов на 3-4 сутки.

Посев проса и гречихи проводят во 2-й, 3-й декаде мая, при температуре $+8+10^{\circ}C$ в почве. Нормы высева проса в северной зоне 4,2-4,8 млн./га, центральной и западной зоны 4,0-4,5, юго-западной 3,5-3,8, южной и восточной 3,0-3,5 млн./га. Норма высева весовая 25-30 кг/га.

Для гречихи НВ в северной зоне 4,0-4,2, центральной и западной 3,5 -4,0, юго-западной 3,0-3,5 млн./га, а весовая 80-90 кг/га. Глубина заделки семян 4 см. Способ посева рядовой или для гречихи широкорядный с междурядьем 30-45 см сеялкой СЗ-3,6. После посева проводят прикатывание. На посевах проса для борьбы с сорняками многолетними используются гербициды в фазу кушения (5-6 листьев) Луварам в норме 2л/га + 300 л воды. Эффективным гербицидом является Лонтрел 0,3 - 0,4 л/га, Раундап 1-1,5 л/га + 300 л воды используя опрыскиватели ОПШ-2500.

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

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

1.3 Лекция №3 (4 часа). Зернобобовые культуры

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Проблема растительного белка и пути его решения
2. Общая характеристика зернобобовых культур, их значение в увеличении производства растительного белка.
3. Условия активной азотфиксации
4. Горох, соя, люпин – как важнейшие продовольственные, технические и кормовые культуры.
5. Технология возделывания в Оренбургской области гороха.

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Проблема растительного белка и пути его решения

Белок является важнейшим компонентом пищи человека. Недостаток его вызывает физиологическое, функциональное расстройство организма, задержку в росте и развитии, быструю физическую и особенно умственную утомляемость, поэтому одним из критериев оценки благосостояния общества является количество белка потребляемого человеком в сутки. По данным ФАО норма потребления белка составляет 12% общей калорийности суточного рациона человека, что составляет в среднем 90-100 гр. белка в сутки. В общем балансе белка (90 – 100 гр.) на долю белков животного происхождения должно приходиться 60 - 80%, а остальные 20 - 40% на растительный белок.

Потребление белка в настоящее время значительно отличается по странам и регионам мира. В развитых странах потребление белка составляет 90 – 95 гр., что в пределах нормы, а в РФ 20 – 25 гр. Особенно велик дефицит пищевого животного белка. Мировое его производство в 4 раза меньше потребности.

Организм человека и животного не может синтезировать белок из неорганических соединений, они создают его из растительного белка. В связи с этим не менее острой проблемой является проблема растительного белка. По оценке демографов к 2050 году население нашей планеты удвоится, поэтому необходимо увеличить производство растительного белка в 6 - 10 раз, а животного белка в 5 - 7 раз. Для производства 1 кг животного белка затрачивается в среднем 7,5 – 8 кг растительного белка.

По зоотехническим нормам на 1 кормовую единицу должно приходиться 110 – 115 гр. переваривают протеина.

Фактическое содержание протеина в кормах значительно меньше нормы (солома, концентраты, сено злаковых трав). В решении проблемы растительного белка необходим комплексный подход:

1. повышение белковости культур. По расчетам специалистов увеличение содержания белка в зерне пшеницы хотя бы на 1% в масштабе РФ равноценна дополнительно 300 тыс. т белка. Это повышение равноценно повышению урожайности на 5-7 ц/га;
2. увеличение урожайности зерновых и зернобобовых культур за счет внедрения современных адаптивных технологий;
3. совершенствование структуры посевных площадей и введение в севообороты зернобобовых культур (соя, горох, бобы, люпин). Главная их особенность – способность с помощью клубеньковых бактерий фиксировать атмосферный азот и накапливать много белка в семенах и во всем растении;
4. уменьшение потерь при уборке, переработке и хранении.

2. Общая характеристика зернобобовых культур, их значение в увеличении производства растительного белка.

В решении белковой проблемы, существенная роль отводится зернобобовым культурам, которые относятся к семейству бобовые - Fabaceae. Данное семейство представлено

широким набором культур: соя, горох, фасоль, нут, чечевица, чина, вика, люпин и др. В Оренбургской области возделывается горох, нут и соя, а также вика (для злаково-бобовых компонентов).

Значение зернобобовых культур:

1. они участвуют в биологическом круговороте азота воздуха недоступного для других растений;
2. содержание белка в зерне бобовых культур в 2-3 раза выше, чем у злаковых культур;
3. зернобобовые культуры обеспечивают получение самого дешевого и экологически чистого белка без применения азотных удобрений.

Энергетическая себестоимость 1 кг белка костреца безостого за счет применения азотных удобрений составляет 65 мДж, а 1 кг белка люцерны получаемого с участием биологического азота 21 мДж, с козлятника восточного 14 мДж;

4. зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками для всех зерновых культур, а также оказывают последствие на последующие культуры (2-3 года);
5. накапливают в почве значительное количество доступного азота за счет азотфиксации. Накопление азота при благоприятных условиях составляет 400-500 кг/га за счет азотфиксации;
6. полноценность белков у зернобобовых составляет 78-88%, соя - 88%, чечевица - 85%, фасоль - 85%, горох - 78%.

Химический состав семян зернобобовых культур в % на абсолютно-сухое вещество

культура	белок	крахмал	жир	клетчатка	зола
горох	20-36	20-48	0,7-1,5	5,2-5,7	2,5-3,5
нут	18-30	47-60	4-7	2,4-12,8	2,3-4,9
соя	27-50	20-32	13-27	3-7	4-6
люпин желтый	38-46	17-39	3,5-5,5	3-6	2-4

Фазы роста и развития зернобобовых культур:

1. прорастание семян. Для прорастания требуется 100-120% воды от массы семян;
2. всходы;
3. ветвление стебля;
4. бутонизация;
5. цветение;
6. образование бобов;
7. созревание;
8. полная спелость.

Зерновые бобовые делятся на две группы: с коротким вегетационным периодом (горох, чечевица, чина) и более длинным (кормовые бобы, нут, фасоль, соя).

3. Условия активной азотфиксации

Существуют 2 группы микроорганизмов, которые обладают азотфиксацией молекул азота, запасы которого чрезвычайно велики. Над каждым гектаром пашни сосредоточено в атмосфере до 80 тыс. тонн молекул N (N₂).

1 гр. свободно живущие (дiazот тропы) (бактерии, грибы и водоросли). Их симбиотическая продуктивность крайне низкая. Они в среднем усваивают от 3 до 10 кг азота на 1 га, а максимальная их азотфиксирующая способность составляет 20-40 кг/га.

2 гр. микроорганизмы, способные к симбиозу с бобовыми культурами, которые обеспечивают продуктивность 300-500 кг/га азота. Эти микроорганизмы клубеньковые бактерии, относящиеся к роду *Rizobium*, их около 11 видов.

Основными факторами, влияющими на интенсивность азотфиксации, является:

наличие активного штамма бактерий в почве;
оптимальное значение pH почвенного раствора 6,5-7,5. При pH 3,5 погибают все бактерии рода *Rizobium*;
влажность почвы должна быть 60-80% от наименьшей влагоемкости (количество воды, фактически удерживаемое почвой);
наличие O₂ в верхнем пахотном слое почвы. Симбиотическая азотфиксация – это аэробный процесс. На 1 мл фиксированного азота потребляется 3 мл кислорода. Клубеньки образуются в слое 0-15 см, поэтому на плотных почвах необходимо проводить рыхление и разрушение корки;
максимальная температура для азотфиксации +20+25 °C, а минимальная +10 °C;
наличие в почве фосфора и калия, а также микроэлементов B, Co, Mo.

4. Горох, соя, люпин – как важнейшие продовольственные, технические и кормовые культуры.

Горох возделывают как продовольственное и кормовое растение. Семена его отличаются хорошей развариваемостью и высокими вкусовыми качествами. Зрелые и недозрелые семена (зеленый горошек) используют в консервной промышленности. В зеленом горошке содержится 25-30% сахара, много витаминов (A, B₁, B₂, C) и минеральных солей.

Горохово-злаковые смеси возделывают на силос, зеленый корм и сено. Гороховую муку используют как концентрированный корм для скота. В 1 кг семян гороха содержится 1,17 корм. ед., а в 1 кг соломы – 0,23 корм. ед.

Соя – культура разнообразного использования, что связано с химическим составом её семян. Она относится и к зернобобовым культурам (36-48% белка) и к группе масличных, т.к. содержит 20-26% жира. Соя рекомендуется как диетический продукт питания для диабетиков. Белок её характеризуется высокой усвояемостью, хорошей растворимостью в воде. (по содержанию незаменимых аминокислот он богаче, чем белок других зерновых бобовых культур). В пищу соя используется в разнообразных видах: из неё получают масло (механический отжим, затем фильтруют) (линолевая кислота в масле – она может предупреждать развитие рака; потом идут олеиновая, пальмитиновая, альфа-линоленовая и стеариновая. Эти вещества не дают накапливаться в сосудах холестерину, как и лецитин; соевое масло можно употреблять для профилактики заболеваний почек, атеросклероза, для укрепления иммунитета и снятия последствий стресса; оно улучшает обмен веществ и стимулирует работу кишечника., маргарин, соевый сыр (В сосуд с соевым молоком выжать лимон. Молоко створожится. Дать постоять 10—15 минут под крышкой, затем выложить полученные соевые хлопья в дуршлаг, выстеленный куском марли, и прижать грузом. Через час сыр вместе с марлей осторожно, чтобы не разломать, переложить в посуду с холодной водой. В течение часа сыр будет готов.), молоко (на ночь бобы замачивают, пропускают через комбайн или мясорубку несколько раз. Заливают массу холодной кипяченой водой, размешивают и доводят до кипения. Варят 5—6 минут на малом огне, затем процеживают через марлю. Молоко готово.), муку, кондитерские изделия, консервы.

Масло сои используется в мыловарении (в масло добавляют щелочь КОН и получают мыло и глицерин), лакокрасочной промышленности, для выработки линолеума, клеенок, смазочных масел, пластмассы.

Большое значение как корм имеют жмых (продукт, получаемый после отжима масла), шрот (продукт, получаемый после растворения масла из семян растворителями) и соевая мука. Сою возделывают также на зеленый корм. В 1 кг соломы сои 0,32 корм. ед.

Люпин возделывается главным образом как зеленое удобрение. Азота в растениях накапливается 180-200 кг/га, что равноценно 36-40 т навоза. Корневая система люпина,

глубоко проникая в почву, использует труднорастворимые фосфаты и обогащает ими пахотный слой.

Содержание белка в семенах часто достигает 40-50%, но использовать его на корм нежелательно, т.к. в его семенах содержится 1-2% горьких и ядовитых алкалоидов.

5. Технология возделывания в Оренбургской области гороха.

Минимальная температура для прорастания семян гороха, вики, чины +1+2 °С, а для появления всходов +4+5 °С. Для кормовых бобов, нута, люпина желтого, чечевицы +3+4 и +5+7 °С, а для сои +6+8 и +10+15 °С соответственно.

Горох в фазе всходов переносит заморозки до -8 °С, люпин – до -6 °С, соя – до -3-4 °С.

Клубеньки на корнях начинают формироваться в фазе 5-8 листьев (через 2 недели после начала роста).

Горох – наиболее скороспелая культура, вегетационный период его колеблется от 70 до 130 дней (1300-1900 °С). Вегетационный период сои – от 100 до 160 дней. (Сумма акт. темп. 1700-3200 °С).

Наиболее требовательны к влаге соя, люпин, а также горох. Менее требовательны – нут и чина.

Сорта гороха на зерно: Таловец 60, Усач неосыпающийся.

Сорта гороха на корм: Новосибирец, Ростовский мелкосемянный.

Сорт нута – Юбилейный.

Сорт сои – Соер 5.

За два месяца до посева семена протравливают фундазолом в норме 2 кг/т и обрабатывают микроэлементами. Инокуляция семян зернобобовых культур обязательный прием возделывания. Для этого используют Нитрагин или Ризоторфин 200-300 гр. на гектарную норму семян. Обрабатывают семена в день посева. Бактеризированные семена надо беречь от прямых солнечных лучей.

Норма высева гороха в северной зоне 1,1-1,2 млн./га, центральной и западной зоне – 1,0-1,1 млн./га, южной и юго-западной – 0,8-0,9 млн./га, а весовая норма – 130-350 кг/га.

Норма высева сои 0,4-0,5 млн./га, а люпина 1,2-1,4 млн./га. Способ посева широкорядный с междурядьем 45 см.

Горох дает высокую урожайность при посеве в ранние сроки. Это позволяет полнее использовать осеннее-зимний запас влаги. Горох высевают рядовым способом сеялкой СЗ-3,6 на глубину 5-6 см. Он не переносит повторных посевов.

После посева проводят прикатывание катками 3-ККШ-6, при этом влага подтягивается из глубоких слоев к зерновке.

Через 5-6 дней после посева проводят довсходовое боронование БЗСС-1,0. По всходам горох боронуют, при появлении 3-5 листьев, до того как растения начнут сцепляться между собой усиками.

Основными вредителями всходов являются клубеньковые долгоносики. При их появлении посевы опрыскивают метафосом в норме 1,5 кг/га.

В фазе бутонизации - цветения наиболее опасна гороховая тля. Против тли используют безопасные для пчел инсектициды Сумиальфа и Децис в норме 1,0 л/га.

В дождливую прохладную погоду в фазу цветения посевы гороха опрыскивают фундазолом в норме 0,8 кг/га против мучнистой росы.

Уборка. В связи с тем, что созревание бобов у гороха неравномерное, то его убирают в два приема. Вначале проводят десикацию. Десикация –это процесс обезвоживания тканей растений. Лучший десикант – раундап в норме 3-4 л/га. Десикацию проводят при влажности семян не более 30-35%. Прямое комбайнирование начинают при влажности семян 16-19%.

1.4 Лекция № 4 (2 часа). Кормовые однолетние и многолетние культур

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика однолетних трав
2. Общая характеристика многолетних трав
3. Технология возделывания трав на сено, сенаж, зеленый корм и семена

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общая характеристика однолетних трав

Однолетние кормовые травы имеют большое значение в создании прочной кормовой базы для животноводства. Они дают зеленый корм летом и осенью, когда рост многолетних трав затухает.

Однолетние кормовые травы имеют многообразное использование и значение. В зоне достаточного увлажнения это хорошие парозанимающие культуры. Паровое поле, занятое вико-овсяной смесью, позволяет получать зеленый корм и своевременно освободить поле для посева озимых культур. (По данным кафедры растениеводства ТСХА, вико-овсяная смесь в занятом пару давала 250 ц/га зеленой массы).

В районах, где после уборки хлебов имеется достаточно длинный теплый период и влага в почве, позволяет высевать вико-овсяную смесь и получать 150 ц/га зеленой массы и более.

Основными видами однолетних трав из семейства бобовых является вика яровая, а из злаковых – суданская трава и могоар.

Вика яровая - одна из лучших однолетних бобовых трав, дающих питательный и охотно поедаемый корм всеми видами сельскохозяйственных животных и птиц. Она богата переваримым протеином, кальцием, фосфором. Вика имеет сравнительно короткий период развития. При ранних посевах зацветает на 40-50-й день после посева. Вика яровая имеет тонкий стебель и при посеве в чистом виде сильно полегаёт, поэтому ее высевают обычно с овсом. На зеленый корм вику высевают в несколько сроков с промежутками в 10-15 дней для бесперебойного обеспечения животных зеленым кормом. Семена вики начинают прорастать при температуре $+2+3^{\circ}\text{C}$. Всходы переносят заморозки до $-6-7^{\circ}\text{C}$. Вика не требовательна к теплу. При возделывании на корм требуется сумма температур 900°C , а при выращивании на зерно – 1900°C .

Вика предъявляет повышенные требования к влаге. Максимальная потребность в воде наступает в период цветения.

Суданская трава за 2-3 укоса дает до 300-500 ц/га зеленой массы, 50-100 ц/га сена. Повышенное содержание сахара (до 17%) обуславливает хорошее поедание суданской травы скотом. Хорошо отрастает после скашивания и выпаса, формируя побеги из узла кущения. Суданская трава – это теплолюбивое растение. Минимальная температура прорастания семян $+8+10^{\circ}\text{C}$. Заморозки в $-3-4^{\circ}\text{C}$ убивают всходы. Для полного развития требуется сумма температур от 2200 до 3000°C .

Суданская трава характеризуется высокой засухоустойчивостью. (Это объясняется мощно развитой корневой системой, больше всего она поглощает влаги из глубоких горизонтов почвы).

Могоар по урожайности превышает другие однолетние культуры. В зеленой массе могоара содержится сахар, большое количество витаминов, каротин, макро- и микроэлементы. Она обеспечивает повышение надоев молока и переваримость других видов кормов. Могоар – это теплолюбивое растение. Семена начинают прорастать при температуре $+10^{\circ}\text{C}$. Утренние заморозки могут погубить всходы. При возделывании на сено требуется сумма активных температур $1200-1400^{\circ}\text{C}$, а для полного созревания семян $2000-2300^{\circ}\text{C}$.

Засухоустойчивость высокая. (Недостаток влаги в почве иногда приводит к остановке роста, т.к. основная масса корней располагается в пахотном слое почвы. В

таком состоянии могар может находиться длительное время и затем после выпадения осадков сформировать вполне удовлетворительный урожай).

2. Общая характеристика многолетних трав

Все виды многолетних трав начинают интенсивный рост при среднесуточной температуре воздуха 5 °С. (т.е. примерно через две недели после таяния снега и уже способны давать корм для животных).

Зеленая масса и сено многолетних трав характеризуются высокими кормовыми достоинствами. Питательность 1 кг клеверного сена равняется 0,52 кормовой единицы.

Многолетние травы – мощное средство предотвращения ветровой и водной эрозии почвы.

Многолетние травы способствуют значительному накоплению гумуса в почве. Гумус (перегной) - сложное сочетание особых, присущих только почве органических веществ, синтезированных почвенными микроорганизмами в процессе разложения мертвых растительных и животных организмов. В перегное (гумусе) содержатся и сохраняются основные элементы питания растений. По содержанию гумуса определяется плодородие почвы.

Многолетние травы семейства бобовые обогащают почву азотом. Клевер накапливает в почве на 1 га 100-150 кг азота, а люцерна – до 300.

Основными видами многолетних трав из семейства бобовых являются люцерна, эспарцет, а из злаковых – житняк, костер безостый.

Люцерна считается одной из лучших кормовых культур не только из-за высокой производительности, но и благодаря питательности зеленой массы. Сено люцерны содержит много белка, фосфора, кальция, незаменимых аминокислот. Люцерна может дать 2-3 укоса сена, т.к. она лучше и быстрее других трав отрастает. Семена люцерны начинают прорастать при температуре +1 °С. Всходы способны переносить заморозки до - 6 °С. Весеннее отрастание начинается при +7+9 °С. Люцерна – засухоустойчивое и вместе с тем влагоотзывчивое растение. Засухоустойчивость её определяется необычно мощной, уходящей на большую глубину (до 10 м) корневой системой).

Сено **эспарцета** по содержанию переваримого протеина приближается к люцерновому. При скормливания скоту зеленой массы он не вызывает тимпанита у скота. Тимпанит - сильное вздутие живота, обусловливаемое чрезмерным скоплением газов в кишках, вызывает чувство беспокойства и одышку. Развитие газов в желудке и кишках является следствием процессов брожения или разложения, вызванных неправильным пищеварением. Средняя урожайность сена эспарцета 50 ц/га. Семена начинают прорастать при +1+2 °С. Способен переносить заморозки до -12 °С. Зимостойкость эспарцета высокая. Эспарцет по сравнению с люцерной более засухоустойчив.

Кормовые достоинства **житняка** при уборке в начале колошения довольно высокие. После выколашивания стебли его быстро грубеют, листья высыхают, в результате чего питательная ценность корма резко снижается. Отавность у растения низкая, при использовании на сено он дает обычно один укос. В кормовых севооборотах он сохраняется в травостое 4-6 лет и более. На сенокосах и пастбищах его травостой можно использовать на сено и выпас 7-10 лет. Урожайность сена в среднем 10 ц/га, а семян 3 ц/га. Морозостойкость и зимостойкость очень хорошие. Обладая большой засухоустойчивостью, житняк способен переносить длительную засуху, а после выпадения осадков хорошо отрастать.

Костер безостый - большой кормовой ценности корневищевый злак с хорошо облиственными стеблями. Отличается высокими кормовыми достоинствами. Формирует обычно один-два укоса. Это довольно засухоустойчивая культура, в то же время очень отзывчивая на влагу. Жароустойчивость средняя. Выдерживает длительное затопление проточными паводковыми водами (в зависимости от сорта до 40 дней и более). Отличается высокой зимостойкостью и морозостойкостью.

3. Технология возделывания трав на сено, сенаж, зеленый корм и семена

Хорошими предшественниками для трав являются зерновые хлеба, кукуруза.

После уборки предшественника проводят лущение стерни орудиями ЛДГ-15 на глубину 5-10 см. Через 2-4 недели проводят вспашку на глубину 25-27 см. Весной поле боронуют боронами БЗСС-1.0 в два следа. Перед посевом производят культивацию культиваторами КПС-4 на 4-5 см с целью уничтожения сорняков. Многолетние травы высевают под покров яровой пшеницы или ячменя. Норма высева люцерны 8-10 кг/га, эспарцета – 70-80 кг/га, житняка – 10-12 кг/га, костра – 16-18 кг/га. Посев производят с одновременным внесением удобрений сеялками СЗТ-3.6 на глубину 3-4 см в самые ранние сроки. Предварительно семена ячменя, многолетней травы и минеральные удобрения тщательно перемешиваются. После посева почву прикатывают. В начале августа ячмень убирают, при этом высота среза должна быть 15-20 см. Высокая стерня зимой способствует накоплению снега, лучшую зимовку мн. трав и повышает урожай сена.

Весной следующего года проводят боронование боронами БЗСС-1.0 в два следа, что позволяет разрыхлить верхний слой почвы.

Люцерну и эспарцет на сено скашивают в фазе бутонизации – начала цветения. К этому времени они формируют основную массу урожая с высоким содержанием протеина. Мн. бобовые травы, скошенные в начале цветения, быстро отрастают и дают возможность получить второй укос. Первый укос скашивают на высоте 6 см, а второй – на 8-10 см, что способствует большему накоплению питательных веществ перед уходом в зиму, лучшему задержанию снега.

Житняк и костер скашивают в период от колошения до начала цветения. После цветения сено быстро грубеет. Скошенную траву сгребают в валки граблями ГВК-6,0, свлакивают и скирдуют.

Для приготовления **сенажа** используют косилку КС-2,1 в агрегате с плющилкой ПТП-2.0. **Сенаж** — консервированный травяной корм, по качеству занимающий промежуточное положение между сеном и силосом. Сенаж значительно ближе к силосу, чем к сеноу. Даже трудно провести четкую границу между силосом и сенажем. Условно принято называть корм силосом, когда влажность силосуемой массы превышает 75 %, а сенажем — когда она ниже 60 %. При достижении влажности скошенной массы 50-60% её подбирают и измельчают кормоуборочными комбайнами. Сенаж закладывают в бетонные траншеи быстро и очень плотно. Заполненное массой хранилище укрывают полиэтиленовой пленкой, чтобы предотвратить доступ воздуха. Пленку засыпают землей слоем 10-15 см, а сверху укрывают соломой слоем 40-50 см. При кормлении сенажом животные больше потребляют питательных веществ и продуктивность их выше.

Особенности возделывания **трав на семена**. Посев трав на семена проводят широкорядным способом с междурядьем 70 см. Норма высева при этом снижается в два раза. Норма высева люцерны 4-5 кг/га, эспарцета – 35-40 кг/га, житняка – 5-7 кг/га, костра – 10-11 кг/га.

Убирают многолетние травы на семена отдельным способом. Скашивание люцерны в валки проводят, когда побуреет 70-80% бобов, эспарцета – 40-50% бобов, а житняк и костер в фазу восковой спелости. После подсыхания массы комбайн производит подбор и обмолот валков.

1.5 Лекция № 5 (2 часа). Корнеплоды и клубнеплоды

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Проблемы картофелеводства в России
2. Особенности биологии и технологии возделывания картофеля
3. Общая характеристика корнеплодов
4. Биология и технология возделывания сахарной свеклы

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Проблемы картофелеводства в России

В мире картофелеводству придается очень большое значение. В настоящее время в мире выращивается свыше 320 млн. т картофеля на площади 19 млн. га. Россия в списке картофелеводческих стран занимает второе, после Китая, место по производству "второго хлеба" порядка 37 млн. т.

К проблеме следует отнести то, что за годы реформ накопленный потенциал в этой отрасли в значительной степени был утрачен. Существенно снизилось качество производства, т.к. мы перешли от индустриального пути развития картофелеводства к возделыванию картофеля в частном секторе. Например, в 1990 г. площади картофеля в колхозах и совхозах составляли 1,3 млн. га, валовой сбор был 10,5 млн. тонн при урожайности 90 ц/га. В настоящее время площадь посадок картофеля в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах составила 0,26 млн. га, т.е. сократилась в 5 раз, а в частном секторе – 1,85 млн. га. Таким образом, 87,8 % посадок приходится на частный сектор, где преобладает преимущественно мелкотоварный тип производства с невысоким уровнем механизации и значительной долей ручного труда.

Дальнейшее развитие картофелеводства, обеспечение стабильного валового производства клубней возможны, прежде всего, за счет увеличения площади возделывания картофеля в специализированных и крестьянских (фермерских) хозяйствах с 0,26 млн. га до 0,5-1,0 млн. га при использовании современных машинных технологий. Одновременно в этих категориях хозяйств необходимо обеспечить повышение средней урожайности картофеля до 200 - 250 ц/га.

В целом, Россия обеспечивает себя картофелем, но и здесь есть некоторые недостатки. Экспорт картофеля не превышает 120 тыс. тонн в год, в то время как среднегодовое его количество, поступающее по импорту составляет 500 тыс. тонн. Завозим в основном семена и ранний картофель.

Одной из проблем является производство элитных семян в семеноводческих хозяйствах. В настоящее время мы сажаем всего 77 тыс. тонн элитных семян, тогда как требуется 140-150 тыс. тонн. Для достижения этой цели необходима государственная поддержка элитного семеноводства.

Проблемой является также устаревшие картофелехранилища, в которых потери клубней составляют до 20 - 30% от произведенного. Необходимо создание современной базы хранения картофеля в местах производства, реконструкции и модернизации имеющихся емкостей для хранения картофеля, оснащения их современными системами "климат - контроля". На это требуется около 3 млрд. руб.

Ещё одна существенная проблема. Заводы по переработке картофеля на пюре, крахмал, спирт практически не работают или используются на 10 - 15% мощностей. На переработку используем лишь 2% урожая и при этом импорт картофелепродуктов имеет тенденцию к увеличению. Ежегодно мы завозим около 75 тыс. т продуктов переработки картофеля и около 40 тыс. т крахмала. (В пищевой промышленности крахмал используется для получения глюкозы, патоки, этанола, в текстильной — для обработки тканей, в бумажной — в качестве наполнителя. Кроме того крахмал входит в состав большинства колбас, майонеза, кетчупа и пр. В мире наибольшее применение крахмал нашёл в целлюлозно-бумажной промышленности). Такое положение по производству

продуктов переработки картофеля объяснено целым рядом причин. Среди них, такие как устаревшие технологии, высокая цена на картофель, отсутствие реальной государственной поддержки предприятий в развитии производств по переработке картофеля, высокий НДС на картофелепродукты и т.д.

Для решения этих проблем необходимо увеличить объем поддержки отрасли, разработать и принять отраслевую целевую программу по развитию картофелеводства в РФ. В частности, планируется расширить реестр сельхозтехники Росагролизинга, добавив в него необходимые для выращивания, переработки и хранения картофеля оборудование и машины. Кроме того, предусмотрена поддержка кредитования.

2. Особенности биологии и технологии возделывания картофеля

В период развития картофеля выделяют следующие фазы: прорастание, всходы, рост ботвы, бутонизация, цветение, естественное увядание ботвы и созревание.

Картофель – растение умеренного (прохладного, влажного) климата. Клубни начинают прорасти при температуре $+5+6^{\circ}\text{C}$, всходы появляются при $+7+8^{\circ}\text{C}$. Благоприятная температура для прорастания $+17+18^{\circ}\text{C}$. В умеренно влажной почве при температуре почвы $+10+12^{\circ}\text{C}$ всходы появляются на 25 – 27 день, при $+14+16^{\circ}\text{C}$ – на 18 – 22 день. Пророщенные клубни дают всходы на 7 – 10 дней раньше. Цветение лучше проходит при температуре $+18+21^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура почвы для клубнеобразования $+16+19^{\circ}\text{C}$. При температуре ниже $+6^{\circ}\text{C}$ и выше $+23^{\circ}\text{C}$ процесс клубнеобразования замедляется. Длительное повышение среднесуточной температуры в период клубнеобразования до $+23+25^{\circ}\text{C}$ вызывает экологическое вырождение клубней, которое приводит к образованию нитевидных ростков и пониженной продуктивности выращенных из них растений.

Ботва повреждается при температуре $-1 - 1,5^{\circ}\text{C}$. Клубни картофеля также не выносят температуры $-1-2^{\circ}\text{C}$, что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды.

Для полного развития растений требуется сумма температур выше 10°C за вегетационный период для ранних сортов $1000 - 1200^{\circ}\text{C}$, среднеспелых – $1300 - 1500^{\circ}\text{C}$, позднеспелых – $1600 - 1800^{\circ}\text{C}$.

Влага. Картофель требователен к влажности почвы. Его транспирационный коэффициент составляет 400 – 550. В начале прорастания клубней и появления всходов растения расходуют мало воды, потребность во влаге покрывается за счет материнского клубня.

Критическим периодом во влаге является фаза начала цветения. Оптимальная влажность почвы в этот период должна быть 70-80% НВ (наименьшей влагоемкости).

Потребность картофеля во влаге зависит от сорта. Как указывает А.Г.Лорх, урожай клубней картофеля ранних сортов определяется осадками июля, среднеспелых – осадками июля-августа и поздних – осадками июля-августа-сентября. Отсутствие осадков в это время не компенсирует их выпадение в другие месяцы.

Требования к свету. Картофель светолюбивое растение. При недостатке света растение вытягивается, цветение нарушается, ботва желтеет, продуктивность фотосинтеза падает, образуется мало клубней, урожай снижается.

Для развития ботвы картофеля наиболее благоприятны длинные дни, а клубнеобразование лучше проходит при коротком дне. Существенное влияние на урожай и качество клубней оказывает направление рядков. Размещение их с севера на юг обеспечивает более равномерное освещение растений в течение дня.

При размещении картофеля после зерновых вслед за их уборкой проводят лущение стерни дисковыми лущильниками ЛДГ – 10 на глубину 6-8 см.

Через недели две после лущения, с целью обеспечения бездефицитного баланса гумуса, на поверхность почвы разбрасывают минеральные удобрения Р45К90 разбрасывателями РУМ - 5.

Затем вносят органические удобрения в норме 60 т/га разбрасывателями ПРТ – 16.

Зяблевую вспашку проводят через две – три недели после лущения, когда появятся всходы сорняков. Пашут плугами ПН – 4 - 35 с предплужниками на глубину 27 – 30 см.

Снегозадержание проводят в январе поперек господствующих ветров орудиями СВУ - 2,6. Расстояние между снежными валами 5 – 6 м.

Весной при достижении физической спелости почвы с целью сохранения влаги в почве проводят боронование.

Через 4 – 5 дней после закрытия влаги проводят культивацию культиваторами КПС – 4 на глубину 10 – 12 см с одновременным боронованием.

Практикуют гребневую, полугребневую и гладкую посадку.

Перед посадкой проводят нарезку гребней орудиями КОН – 2,8 ПМ, ГРГ- 4,2 М. Высота гребней должна составлять 12 – 14 или 20 – 25 см. При гребневой посадке поверхность рядков картофеля лучше прогревается, меньше уплотняется от осадков, при этом быстрее прорастают сорняки, что значительно облегчает их последующее уничтожение междурядными обработками.

Сортировку клубней по фракциям проводят осенью перед засыпкой их на хранение. Для этой цели рекомендуется передвижной картофелесортировочный пункт КСП-15В. Клубни разделяют на 3 фракции:

Мелкую (до 50 г), среднюю семенную (50-80 г) и крупную (более 80 г).

Для механизированной посадки используют выравненные клубни (50-80 г).

Прибавка урожая раннего картофеля от проращивания клубней достигает 40 – 60%. При световом проращивании проявляется скрытое поражение клубней многими заболеваниями: фитофторой, черной ножкой, кольцевой и сухой гнилями, стеблевой нематодой. Озелененные на свету клубни и ростки не поражаются ризоктонией.

Протравливание семенного картофеля необходимо для уничтожения инфекции на клубнях. Для обработки клубней применяют фундазол 50% с.п. 0,5 – 1,0 кг/т и др. Норма расхода рабочей жидкости при обработке на стационаре – до 15 л на 1 т картофеля. Протравливают на протравителе ПУМ – 30МК.

Картофель рекомендуется высаживать в прогретую почву, когда температура её на глубине заделки клубней достигает 7-8°. По данным ОГАУ в Оренбуржье оптимальная густота посадки картофеля на продовольственные цели должна составлять 48 - 55 тыс. (70 х 26 – 30 см), а на семенные цели 55 – 60 тыс. (70 х 24-26 см) клубней на 1 га.

Посадку проводят картофелесажалками КСМ – 4А, КСМ – 6А с внесением минеральных удобрений N30P15.

Сажать картофель рекомендуется на легких почвах (и в засушливых районах) на глубину 12 – 14 см, на средних суглинках – на 10 - 12 см и на тяжелых – на 8 – 10 см.

За 3-4 дня до появления всходов картофеля можно внести Харнес в норме 2 л/га, расходуя 300-400 л раствора на 1 га опрыскивателями ОПШ– 2500.

Первую культивацию с одновременным окучиванием проводят по всходам, когда растения достигают 10-12 см, на глубину 6-8 см орудиями КОН – 2,8 ПМ.

Вторую культивацию с одновременным окучиванием проводят во время роста ботвы также на 6-8 см. В процессе ухода за картофелем гребни не разрушаются, а постоянно подсыпаются. После проведенного ухода они должны быть овальными, высотой 15 – 20 см.

Основным вредителем картофеля является колорадский жук. Проникнув на территорию области в 1975 году, он быстро распространился по всем районам. Наиболее чувствителен к потере листовой поверхности картофеля во время бутонизации и цветения.

В борьбе с колорадским жуком применяют сбор и уничтожение личинок и жуков и опрыскивание посадок картофеля при появлении вредителя препаратом Каратэ в норме 0,2 л/га наземными опрыскивателями ОП – 2000.

Яйцекладки практически не поддаются уничтожению с помощью инсектицидов. Поэтому через 10 – 12 дней, когда появятся личинки, обработку повторяют.

Уборка картофеля должна проводиться в сжатые сроки – в течение 10-12 дней. На продовольственных посевах ботву удаляют за 3 – 5 дней до уборки, на семенных участках – за 10 – 14 дней с помощью машин УБД-3А или КИР-1,5Б. Ботву срезают на высоте 18 – 20 см. Убирают комбайнами ККУ – 2А или германскими комбайнами SE – 75 – 40. При комбайновой уборке потери клубней не должны превышать 3%, повреждения – 8 -10%, засоренность примесями – 10%.

Клубни хранят в картофелехранилищах при температуре $+1+2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 85 – 90%. Хранилища с картофелем необходимо вентилировать 2 – 3 раза в неделю по 30 минут.

3. Общая характеристика корнеплодов

К группе корнеплодных относят: свеклу – семейства маревые; морковь, сельдерей, пастернак, петрушка – семейства сельдерейные; редька, редис, брюква, репа – семейства крестоцветные.

Свекла широко используется для борщей, винегретов, её консервируют и маринуют. Морковь используют как питательный и диетический продукт, в сыром, вареном виде, в качестве приправы. Морковный сок полезен для детского питания. Она богата каротином, витаминами В, РР, В2, В6.

Листья и корнеплоды петрушки служат приправой, используют при консервировании. Корнеплод пастернака используют для гарниров, при консервировании и в качестве приправы.

Корнеплоды, черешки и листья сельдерея являются пряной приправой при солении, мариновании. Из корнеплодов готовят вторые блюда, тушат.

Редис, редьку, репу употребляют в свежем виде.

По площадям возделывания из групп корнеплодных основная доля приходится на свеклу столовую и морковь.

В нашей стране под свеклу отводится 811 тыс. га, а в Оренбургской области – 600 га. Морковь в РФ занимает 10 тыс. га, а в области – 1040 га. Урожайность свеклы в РФ составляет в среднем 200 ц/га, в передовых хозяйствах – до 600 ц/га, а в области – 270 ц/га. Урожайность моркови в стране до 490 ц/га, а в области – 250 ц/га.

4. Биология и технология возделывания сахарной свеклы

Сахарная свекла – двулетнее растение. Семена начинают прорастать при температуре $+2+5^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура $+15+17^{\circ}\text{C}$. Всходы переносят весенние заморозки до $-4-5^{\circ}\text{C}$. Активный рост и накопление сахара продолжают до наступления осенних температур ниже $+5^{\circ}\text{C}$.

Для набухания и прорастания семян требуется 150-170% воды от массы клубочков. Транспирационный коэф. 240-400. Сахарная свекла отличается высокой засухоустойчивостью.

Лучшими предшественниками являются озимые культуры. После уборки предшественника проводят лущение стерни. Затем глубокую вспашку через 2 недели. Весной проводят боронование. Перед посевом поле культивируют культиваторами 2КРН-2,8М и УСМК-5,4А на 4-6 см. Применение КПС-4 недопустимо, которое приводит к крупно-глыбистому крошению, иссушению обрабатываемого слоя почвы. Перед посевом проводят дражирование семян. Для дражирования применяют смесь из торфа, фосфорных, азотных удобрений и микроэлементов. Для посева используют пунктирные сеялки 2СТСН-6А и ССТ-12А. Высевают с шириной междурядьев 45 см. Норма высева 8 кг/га. Густота насаждений должна быть 75-90 тыс. растений на 1 га. После посева проводят прикатывание почвы.

На 5-6 день после посева проводят довсходовое боронование боронами БЗСС-1.0. При этом уничтожается до 80% проростков сорняков и улучшается аэрация почвы. Чтобы уничтожить вновь появляющиеся проростки сорняков, при обозначении рядков свеклы

проводят междурядное рыхление почвы культиваторами 2КРН-2,8М, УСМК-5,4А. Первое рыхление проводят на глубину 6-8 см, а последующие – на 8-10 см. Сахарную свеклу убирают в сентябре-октябре комбайном КСТ-3А. Свеклу убирают поточным, поточно-перевалочным и перевалочным способами. Поточный, убранные корнеплоды комбайном сразу погружаются в транспорт и отправляются на приемный пункт сахарного завода. Поточно-перевалочный, когда часть свеклы отправляется сразу на свеклоприемные пункты, а другая часть разгружается на краю поля и отправляется на завод позже. Перевалочный, когда свекла разгружается на краю поля, а через некоторое время отправляется на сахарный завод.

1.6 Лекция № 6 (2 часа). Масличные культуры

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика масличных культур
2. Особенности биологии и технологии возделывания подсолнечника
3. Особенности биологии и технологии возделывания рапса

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общая характеристика масличных культур

К масличным культурам относятся растения семена и плоды, которых содержат жир (20-60%). В нашей стране высевают подсолнечник, сафлор, горчицу, рапс, рыжик, клещевину, кунжут, сою, лен.

Растительное масло употребляют в пищу, применяют при изготовлении консервов, кондитерских изделий, маргарина. Используется в лакокрасочной, мыловаренной, кожевенной, текстильной, парфюмерной промышленности.

Побочные продукты переработки семян (жмых, шрот) идут на корм скоту. Стебли клещевины, льна-кудряша дают волокно. Подсолнечник – ценный медонос.

В мировом земледелии эти культуры занимают более 140 млн. га. К наиболее распространенным относятся соя (62,6 млн. га), подсолнечник (20,7 млн. га), рапс, сурепица (22,2 млн. га), арахис (21,7 млн. га), лен (7,5 млн. га), кунжут (6,7 млн. га).

Основные площади масличных культур сосредоточены в США, Канаде, Индии, Бразилии, Китае, России, Молдавии, Украине.

В нашей стране масличные культуры (soя, подсолнечник, лен-кудряш, горчица) занимают около 4 млн. га.

В Оренбургской области по данным за 2007 год масличные культуры занимали 310 тыс. га, из них подсолнечник 307 тыс. га, лен-кудряш 443 га, соя 244 га, яровой рапс 2184 га.

2. Особенности биологии и технологии возделывания подсолнечника

Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре $+4+6^{\circ}\text{C}$, но оптимальная температура $+15+16^{\circ}\text{C}$. При таких условиях всходы появляются на 9-й - 10-й день. Они могут переносить кратковременные заморозки до -8°C . Большой вред в период цветения и плодоношения наносят высокие температуры. При температуре выше 30°C происходит стерилизация пыльцы. Оптимальная температура в этот период $+23+27^{\circ}\text{C}$, а заморозки в $-1-2^{\circ}\text{C}$ губительны.

Транспирационный коэф. 470-570, что значительно выше, чем у зерновых культур. В период от появления всходов и до образования корзинки он потребляет 23% от общего объема влаги; максимальное водопотребление 60% от образования корзинок и до конца цветения (неблагоприятный период), и после цветения до созревания – 17%. Недостаток влаги в критический период – одна из главных причин пустозерности в центре корзинок.

Лучшие почвы для подсолнечника – черноземы обыкновенные и южные, а также каштановые почвы. Оптимальная pH = 6,0 – 6,8.

У подсолнечника различают 10 фаз роста и развития:

1. прораствание семян
2. всходы
3. 1-я пара листьев
4. 2-я пара листьев
5. 3-я пара листьев
6. 4-я пара листьев
7. образование корзинки
8. цветение (ч/з 50-60 дней после всходов и продолжается 20-25 дней, одна корзинка цветет 8-10 дней)
9. рост семянки
10. налив и созревание семян

Затенение и пасмурная погода задерживает рост и развитие растений.

Подсолнечник высевают после озимых культур, кукурузы, а на чистых от сорняков полях после ячменя, яр. пшеницы и др. Нельзя сеять его после сахарной свеклы, суданской травы сильно иссушающих почву. Не следует размещать после гороха, сои, рапса, фасоли, т.к. у них общие болезни (серая гниль, склеротиниоз).

Сорта подсолнечника: Скороспелый, Скороспелый 87, Харьковский скороспелый, Р-453, Саратовский 82.

Сразу после уборки предшественника проводят лушение на 8-10 см лушильниками ЛДГ-10. Затем вносят минеральные удобрения 70% от общей нормы ($N_{25}P_{40}$) орудиями РУМ-5. Через две недели поле пашут, плугами ПН-4-35 на глубину 28-30 см, заделывая мин. удобрения и сорняки в почву. Зимой проводят двукратное снегозадержание СВУ-2,6. Весной по физически спелой почве с целью сохранения влаги в почве проводят боронование в два следа боронами БЗСС-1,0 поперек вспашки. Затем проводят культивацию с одновременным боронованием на 8-10 см КПС-4 + БЗСС-1,0. Перед посевом вносят почвенные гербициды трефлан, эптам или прометрин в норме 5 кг/га опрыскивателем ОПШ-2500. Затем сразу же гербицид заделывают в почву культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см с одновременным боронованием БЗСС-1,0.

Для посева используют элитные семена. Посев проводят сеялкой СУПН-8 на глубину 6-8 см с одновременным внесением удобрений $N_{10}P_{20}$. Способ посева пунктирный. Оптимальная густота стояния растений 40-50 тыс./га в лесостепной зоне и 20-30 тыс./га в засушливой зоне. Весовая норма высева 6-10 кг/га. После посева проводят прикатывание катками 3-ККШ-6. Через 3-4 дня после посева поле боронуют БЗСС-1,0. Междурядную культивацию проводят в фазу 2-х пар листьев на 6-8 см, а вторую на 8-10 см культиваторами КРН-5,6.

При появлении вредителей (тля, луговой мотылек) посевы до фазы цветения опрыскивают инсектицидами децис, каратэ в норме 0,25 л/га ОПШ-2500.

Подсолнечник на силос убирают в августе комбайнами КСК-100, КСС-2,6.

Подсолнечник на зерно убирают в сентябре. Во второй декаде сентября проводят десикацию, чтобы ускорить процесс созревания семян, при влажности семян не более 30-35 %. Десикацию проводят с самолета АН-2 препаратами хлорат магния в норме 20 кг/га или реглон 2 л/га. В 3-й декаде сентября при влажности семян 12-14% подсолнечник убирают комбайнами Енисей, Кейс.

3. Особенности биологии и технологии возделывания рапса

Семена ярового рапса начинают прораствать при температуре 2...3 °С. Яровой рапс повреждается заморозками, но может переносить кратковременные морозы до – 5 °С. В первый период вегетации он растет медленно. Вегетационный период в зависимости от

сорта рапса составляет 100 - 130 дней. Яровой рапс предъявляет высокие требования к влаге. Его транспирационный коэффициент составляет 400...500.

Яровой рапс высевают после зерновых предшественников. После уборки предшественника проводят лущение стерни. Спустя 2 недели поле пашут на глубину 25-27 см. Весной проводят закрытие влаги боронами БЗСС-1.0. Затем поле культивируют культиваторами КПС-4 на глубину 4-5 см. Посев проводят сеялками СЗ-3,6 на глубину 3-4 см. Норма высева 1,5-2,0 млн./га (6-8 кг/га). После посева проводят прикатывание почвы. В период всходов главной угрозой посевам рапса ярового являются крестоцветные блошки. Наиболее эффективными методами защиты растений от блошек являются предпосевное протравливание семян и ранние сроки сева. Перед посевом семена обрабатывают препаратом Круйзер в норме 1 л/т против блошек. Перезимовав под опавшими листьями жуки первое время кормятся на сорных растениях из семейства крестоцветных, а затем перебираются на рапс. Питаются блошки листьями, с которых соскабливают верхний слой ткани. Повреждения в диаметре составляют 1,5-2 мм, но разрастаясь, сами листья, начинают разрываться в том месте, где их повредили насекомые. Так в листьях образуются дырочки.

Основной вредитель - рапсовый цветоед. На посевах, где не проводятся защитные мероприятия, потери урожая на яровом рапсе составляют 30-75% урожая. Этот вредитель способен уничтожить большую часть цветков за несколько массовых вылетов. Питаются жуки пыльцой, тычинками, пестиками в бутонах и распустившихся цветках. Повреждённые бутоны опадают без цветоножки. При незначительном повреждении развиваются деформированные и скрученные стручки. Химическую обработку рапса ярового против цветоеда необходимо проводить через 25-35 дней после появления всходов, при наличии на одном растении 3-4 вредителей, препаратом Децис в норме 0,3 л/га.

Убирают рапс в полной спелости, но до начала растрескивания стручков. Убирают рапс прямым комбайнированием.

1.7 Лекция № 7 (2 часа). Прядильные культуры

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Общая характеристика прядильных культур.
2. Биологические особенности и технология возделывания льна-долгунца.
3. Биологические особенности и технология возделывания конопли.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общая характеристика прядильных культур.

Прядильные растения возделывают с целью получения волокна, пригодного для прядения и производства различных тканей и материалов.

Одни из них образуют волокно на семенах (хлопчатник), другие – в стеблях (лён, конопля, кенаф, джут), у третьих оно содержится в листьях (новозеландский лен).

Все прядильные культуры дают семена, содержащие ценное масло, используемое в пищу и для технических целей.

Лён долгунец возделывается в Нечерноземной зоне РФ (Калининская, Смоленская, Ярославская, Вологодская, Псковская, Костромская области).

Льняное волокно отличается высокими технологическими свойствами: прочностью, гибкостью, тониной (отношение длины волокна к его массе). Оно в два раза крепче хлопкового волокна и в три раза шерстяного. Из 1 кг волокна получают 10 кв. м батиста (тонкая, полупрозрачная льняная ткань) или 1 кв. м брезента. Льняные ткани отличаются большой продолжительностью использования и противостоят гниению.

Семена льна содержат хорошо высыхающее масло (35-42% массы семян), используемое при изготовлении красок, лаков, олифы. Льняное масло широко применяется в мыловаренной, бумажной промышленности, а также в медицине и парфюмерии. (Льняное масло при лечении гастритов, колитов. Также, после его применения улучшается работа печени, проходит изжога, против выпадения волос и для улучшения их роста, для укрепления ногтей, трещины на пятках). Незначительная часть его используется в пищу. Льняной жмых – хороший концентрированный корм для скота. 1 кг приравнивается к 1,15 корм. ед.

Из пакли (короткое волокно) вяжут веревки, шпагат, используют как конопаточный материал. Костра (древесина стеблей) служит сырьем для получения картона, этилового спирта, уксусной кислоты.

Коноплю возделывают в Орловской, Брянской, Калужской, Рязанской, Пензенской, Курской областях, Мордовии, Чувашии, Башкирии, Татарии, Западной Сибири (Омск, Томск, Новосибирск, Кемерово, Алтайский край).

Конопля – важная прядильная культура. Волокно, получаемое из стеблей, отличается высокой прочностью, устойчивостью против гниения. Из него делают канаты, веревки, шпагат. Пакля – хороший конопаточный материал. Костра используется для изготовления пластмассы, бумаги. Семена конопли содержат 30-35% быстровысыхающего масла, которое используется в пищу, а также для приготовления олифы и красок.

2. Биологические особенности и технология возделывания льна-долгунца.

Семена льна начинают прорастать при температуре +3+5 °С. Всходы переносят заморозки до -3,5-4 °С. Оптимальная температура для роста +15+18 °С. Лён-долгунец очень требователен к влаге, особенно в период бутонизации и цветения. Транспирационный коэф. его 400-430.

Хорошими предшественниками льна являются озимые, картофель, ячмень, горох. После уборки предшественника проводят лущение почвы на глубину 4-6 см лущильниками ЛДГ-15. Через 2-3 недели поле пашут на глубину 22-25 см. Весной проводят боронование, а через неделю культивацию с одновременным боронованием. Перед посевом поле прикатывают катками ЗККШ-6А. Для борьбы с болезнями семена льна протравливают протравителем ТМТД в норме 300 г на 1 ц семян на машине ПС-10. Посев проводят в ранние сроки узкорядно с шириной междурядьев 7,5 см сеялкой СЗУ-3.6 на глубину 2-3 см. Норма высева 20-22 млн./га (100-110 кг/га). До появления всходов проводят боронование поперек рядков. При появлении сорняков посевы опрыскивают гербицидом Базагран в норме 3-4 л/га опрыскивателем ОПШ-2500. (Лучше всего обрабатывать посевы гербицидами при высоте растений льна от 5 до 15 см. в этот период листья льна располагаются на стеблях под острым углом (10-30°) и бывают покрыты восковым налетом, что заметно уменьшает влияние на них гербицида). Против блошки используют Каратэ в норме 0,5 л/га. Убирают лён при ранней желтой спелости, когда листья нижней половины стебля осыпаются, остальные, за исключением верхушечных, желтеют. Семена в коробочках становятся светло-желтыми. Лён убирают комбайном ЛКВ-4Т. (он производит теребление, очес семенных коробочек, загрузка ворохом транспортных средств, вязка льносолумы в снопы для сдачи на льнозавод). Тресту (солома льна) замачивают в воде в течение 3-5 дней, чтобы пектиновые вещества разложились под действием бактерий, которые склеивают пучки волокон (пектин – склеивающее вещество раст. происхождения). Затем тресту отжимают и сушат. Высушенную тресту мнут на мялках и получают волокно, которую трепят на льнотрепальных машинах.

3. Биологические особенности и технология возделывания конопли.

Семена конопли (обыкновенная, индийская, сорная) начинают прорастать при температуре $+1+2^{\circ}\text{C}$, а всходы появляются при $+8+10^{\circ}\text{C}$. Всходы выдерживают кратковременные заморозки до $-4-5^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура для роста конопли $+20+25^{\circ}\text{C}$. Транспирационный коэф. 600-800. Наиболее высокая потребность во влаге в период от бутонизации до начала созревания семян. Лучшими для неё являются черноземные почвы.

Предшественниками конопли являются пропашные, озимые хлеба, многолетние травы. После уборки предшественника проводят лущение почвы на глубину 6-8 см. Затем вносят навоз в норме 30-40 т/га орудиями ПРТ-16. Вспашку осуществляют плугами на глубину 25-27 см. Перед посевом семена протравливают против болезней препаратом ТМТД в норме 200 г на 1 ц семян. Коноплю высевают в ранние сроки с нормой посева 4-5 млн./га (80-90 кг/га) сеялками СЗ-3.6 на глубину 5-6 см. До появления всходов проводят боронование, чтобы разрушить почвенную корку и уничтожить проростки сорняков. Конопля обыкновенная – однолетнее двудомное растение. Особи, несущие мужские цветки, называются посконью, а растения с женскими цветками – матеркой. В посевах количество мужских и женских растений одинаково. Посконь дает 30%, а матерка 70% общего урожая волокна. Посконь созревает раньше. Уборка конопли идет в два приема: сначала выбирают ручную посконь (в период массового отцветания), а через 40-45 дней скашивают матерку жаткой-сноповязалкой ЖСК-2,1. После просушки в течение 4-5 дней снопы обмолачивают. Посконь и матерку замачивают в воде в течение 7-8 дней, чтобы пектиновые вещества, склеивающие пучки волокон, разрушились, и волокно легко отделилось от тканей стебля. Затем тресту сушат. Потом треста поступает для мятья и трепанья на мяльно-трепальный агрегат, где получают волокно.

1.8 Лекция № 8 (4 часа). Признаки оценки пищевого растительного сырья

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Пищевая ценность продукции
2. Классификация основных загрязнителей
3. Долговечность. Виды кондиций.
4. Характеристика поврежденного зерна.
5. Классификация пшениц.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Пищевая ценность продукции

Пищевая ценность продукта характеризует содержание в нем основных веществ, необходимых человеку в питании (белков, углеводов, жиров, витаминов, минеральных веществ), а также вкусовые достоинства продукта и его энергетическую ценность. Пищевая ценность тем выше, чем в большей степени продукт удовлетворяет физиологические потребности организма в этих веществах и обеспечивает его нормальное функционирование.

В связи с особой значимостью белков в питании человека роль того или иного продукта характеризуют его **биологической ценностью** – содержанием белков и их аминокислотным составом, наличием в них незаменимых аминокислот. Продукты питания разных групп имеют различную биологическую ценность. Например, продукты на фруктово-ягодной и овощной *основе* отличаются повышенным содержанием витаминов, микроэлементов и других веществ, однако энергетическая ценность их будет ниже, поскольку в составе содержится немного энергоемких компонентов (жиров, белков

и т.д.). Для продуктов на молочной, мясной и рыбной основе характерно оптимальное соотношение незаменимых и заменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и пр., а энергетическая ценность их будет выше за счет присутствия жиров и белков.

Необходимость обеспечивать организм человека энергией привела к оценке пищи по её **энергетической ценности** – способности высвобождать энергию из пищевых веществ в процессе окисления в организме. Энергетическая ценность характеризуется суммарным количеством энергии, выделяемой при биологическом окислении содержащихся в 100 г продуктов питательных веществ и используемой для поддержания физиологических функций организма. Как известно, при сгорании 1 г белков выделяется 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г жиров — 9 ккал (37,7 кДж), из 1 г усвояемых углеводов — 3,75 ккал (15,7 кДж) энергии. В соответствии с принципом рационального питания суточная потребность взрослого человека в энергии составляет 2800—3000 ккал.

Продукты растениеводства по разным причинам могут приобретать (как при выращивании, так и при хранении) вредные для организма свойства – быть токсичными. Отсюда возникло понятие о пищевой безвредности продуктов. Безвредность характеризуется отсутствием в продукте веществ, способных вызвать специфическую и неспецифическую токсичность. Непригодность в пищу продукта, изготавливаемого из сырья, обусловлена, как правило, исключительно внешними источниками. Опасность представляют три типа источников вредности: патогенная микрофлора, продукты окисления и комплексования, химические добавки, случайные химические и механические примеси. **Так** как некоторые пищевые добавки, используемые в производстве (нитриты, фосфаты, антиокислители), в больших количествах могут вызвать нежелательные явления, то для обеспечения безвредности продукта проверяют дозировку и их соответствие с пороговой концентрацией. **Другой** группой химических веществ, способных вызвать отравление, являются пестициды, гормоны, антибиотики, радионуклиды, содержащиеся в сырье и материалах, а также соли тяжелых металлов (цинка, олова, свинца), которые могут попадать в продукт при контакте продукта с тарой (консервы) или оборудованием. Количество этих веществ регламентируется стандартами. **Особое** внимание уделяют наличию в продукции механических примесей (частицы кости, металла и т. п.).

Представление о пищевой ценности продукта можно получить, зная, какая его часть попадает в пищу, т.е. съедобная часть продукта. Например, хлеб несъедобной части не имеет, он съедобен на 100%. После удаления кожуры, съедобная часть картофеля составляет 72%, капуста – 80%.

2. Классификация основных загрязнителей

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют загрязнители, не свойственные пищевым продуктам, а попадающие из окружающей среды.

Истинные загрязнители пищевых продуктов делятся на вещества природного (биологического) и химического (антропогенного) происхождения.

К наиболее опасным, с точки зрения распространения и влияния на здоровье, загрязнителям пищевых продуктов относят токсичные металлы, радионуклиды, пестициды, их метаболиты и продукты их метаболического распада, нитраты, нитриты, стимуляторы роста сельскохозяйственных животных (гормоны, антибиотики) и другие соединения.

Токсичные (тяжелые) металлы. Металлы широко распространены в живой природе, и большинство из них, включая и так называемые *тяжелые*, являются незаменимыми пищевыми веществами. Из распространенных и потенциально опасных для здоровья человека тяжелых металлов только четыре – кадмий, ртуть, свинец. Тяжелые металлы постоянно обнаруживаются в большинстве видов пищи. Загрязнение пищи тяжелыми металлами происходит за счет выбросов промышленных предприятий и городского

транспорта, применения в консервном производстве некачественных внутренних покрытий и нарушения технологии припоев, контакта с металлическими частями оборудования.

Попадание в организм даже малых доз **кадмия** оказывает сильное токсическое действие. Вдыхание кадмия с пылью на промышленных предприятиях вызывает у рабочих заболевание почек. (Рвота, судороги). Значительное количество кадмия попадает в организм человека при курении (в почках и печени курящих содержится его в 2 раза больше, чем у некурящих). Кадмий может попадать в организм человека с пищей при использовании керамической посуды, так как он содержится в красках и глазури, покрывающих поверхность керамики.

Ртуть. Соединения ртути относятся к числу наиболее опасных веществ, загрязняющих атмосферу, воду, продукты питания. Металлическая ртуть мало опасна: угнетающее действие на организм оказывают ее пары. (Острое отравление ртутью проявляется через несколько часов после начала отравления. Симптомы острого отравления: общая слабость, отсутствие аппетита, головная боль, боль при глотании, металлический вкус во рту, набухание и кровоточивость десен, тошнота и рвота. Сильнейшие боли в животе, слизистый понос (иногда с кровью), боли в груди, кашель и одышка, часто сильный озноб. Температура тела поднимается до 38-40 °С. В тяжелых случаях через несколько дней наступает смерть пострадавшего).

Основной источник попадания **свинца** в организм человека - пища, причем особенно высоким содержанием свинца в промышленных районах отличаются печень и почки сельскохозяйственных животных. В случае отравления свинцом на деснах появляется хорошо различимая темная свинцовая кайма. При свинцовой отравлении: у 25% – смертельный исход, у 15-40% – стойкие неврологические нарушения (судороги, центральный паралич, атрофия зрительного нерва, психическая заторможенность, задержка умственного развития (у детей), эпилептиформные припадки), возможна полная потеря трудоспособности. Развитие ХПН (хроническая почечная недостаточность).

Радионуклиды. Радиоизотопы попадают в пищевые продукты в основном из почвы через растения, которые потребляет человек. Наибольшую опасность представляют стронций-90 и цезий-137. Стронций-90 может накапливаться в сахарной кукурузе, фасоли, картофеле и капусте. Употребление в качестве корма загрязненного стронцием-90 фуража приводит к накоплению его в костной ткани сельскохозяйственных животных, калия-40 - в мышцах, цезия-134 и 137 - в молоке и мышечных тканях. Все эти процессы наблюдались после аварии на Чернобыльской АЭС в загрязненных радионуклидами районах.

Пестициды, их метаболиты и продукты деградации. Химическая защита сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков значительно повысила и опасность неблагоприятных последствий широкого применения пестицидов, и попадание их остаточных количеств в пищу человека. Пестициды подразделяются на хлор-, фосфор-, ртутьорганические и прочие. К хлорорганическим пестицидам относится ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан), применение которого в настоящее время запрещено. Описаны многочисленные случаи отравления пестицидами, обусловленные загрязнением пищевых продуктов - муки, сахара, орехов и других.

Нитраты (соли азотной кислоты), в частности, натрия, калия, аммония и кальция широко применяются в сельском хозяйстве в качестве высокоэффективных минеральных удобрений. Внесение нитратов в почву сопровождается их накоплением в тканях растений. Высоким содержанием нитратов (до 500 мг/кг) отличаются шпинат, салат, свекла, редька, редис, ревен, петрушка, сельдерей, укроп, бахчевые. С пищей может поступать более 100 мг нитратов в сутки. Нитраты малотоксичны, но они рассматриваются как предшественники нитрозосоединений, обладающих канцерогенным действием. Термическая обработка способствует снижению содержания нитратов в пищевых продуктах.

Нитрит натрия широко используется в качестве консерванта (пищевая добавка) при приготовлении ветчины, колбас, мясных консервов. С пищей и питьевой водой в сутки может поступать до 13 мг нитритов. Нитриты токсичны.

Загрязнители биологического происхождения - *бактериальные токсины, токсичные метаболиты микроскопических грибов* (микотоксины) и некоторые *токсины морепродуктов*.

Бактериальные токсины. Серьезные пищевые интоксикации вызывает золотистый стафилококк. Особую опасность для человека представляют токсины, продуцируемые возбудителем ботулизма. Всего установлено семь типов токсинов ботулизма. Токсины ботулизма - самые ядовитые из известных природных веществ. 90% отравлений возникает от употребления консервированных или маринованных в домашних условиях овощей и фруктов. С гигиенической точки зрения представляется весьма важным, что ботулинический токсин, в отличие от стафилококков, токсинов и энтеротоксинов, разрушается при нагревании.

Микотоксины. Из особо опасных контаминантов пищевых продуктов биологической природы, встречающихся в естественных условиях, выделяют группу микотоксинов. Существуют тысячи штаммов микроскопических (плесневых) грибов, вырабатывающих микотоксины. Они отличающихся высокой токсичностью. Микроскопические грибы поражают зерно (пшеницу, рожь, ячмень, кукурузу, рис), хранящееся в сыром месте, зернобобовые культуры, орехи (арахис). Микотоксины могут попадать в наш организм и через пищевые цепи - с молоком и мясом животных, потреблявших загрязненные корма.

Токсины водных обитателей. Некоторые виды пресноводных синезеленых водорослей вырабатывают высокотоксичные соединения, которые являются причиной отравлений и гибели сельскохозяйственных животных. Ряд бурых водорослей также обладает токсическими свойствами. Из различных видов коралловых полипов выделен токсин, относящийся к наиболее ядовитым соединениям морского происхождения и способствующий развитию рака.

Токсины, продуцируемые микроскопическим планктоном, накапливаются в тканях моллюсков (устрицы, мидий), крабов, реже - рыб. Употребление этих морепродуктов в пищу может вызвать тяжелые отравления. Описаны тысячи случаев отравления некоторыми видами рыб, причиной которых является токсин. К сильным токсинам, обладающим нейротропным действием, относится тетродотоксин, содержащийся в рыбах семейства скалозубых. Случаи отравления с высокой смертностью наблюдаются в основном в Японии.

3. Долговечность. Виды кондиций.

Долговечность семян – продолжительность периода в течение которого семена сохраняют способность к прорастанию со времени их образования на материнском растении.

Различают биологическую и хозяйственную долговечности.

Биологическая долговечность – это промежуток времени в течение которого хотя бы единицы семян остаются годными к прорастанию.

Хозяйственная долговечность – это продолжительность периода хранения семян в течение которого они остаются кондиционными по всхожести.

Биологическая долговечность не превышает 15-20 лет, а хозяйственная 2-4 года.

Наибольшей долговечностью среди полевых культур обладают семена бобовых трав, что связано с их плотной оболочкой (люцерна, козлятник). Исследования показали, что всхожесть семян у бобовых трав может сохраняться до 100 лет.

Технологическая долговечность – срок хранения товарных партий зерна, обеспечивающий их полноценные свойства для использования на пищевые, кормовые или технические нужды. Технологическая долговечность значительно больше долговечности

биологической и хозяйственной. Оценка мукомольно-хлебопекарных качеств партий пшеницы и ржи, хранившихся в складах 10 лет, показала, что выход муки, качество печеного хлеба из зерна такого «возраста» не отличаются от показателей зерна с малыми сроками хранения.

Разнокачественность продуктов, производимых в сельском хозяйстве, вызывает необходимость нормировать их качество, устанавливать норму, на основании которой организации, закупающие продукцию, будут её оплачивать. В связи с этим в государственном нормировании разработана система кондиций (норм). В сельском хозяйстве применяют следующие кондиции: посевные, заготовительные, промышленные и экспортные.

Посевные кондиции включены в государственные стандарты на сортовые и посевные качества семян. Лучшими считают оригинальные семена. (Таблица категории семян). При отклонении от данных норм делают скидки с закупочной цены или считают семена некондиционными.

Заготовительные кондиции – нормы качества с/х продуктов при продаже их государству. Их подразделяют на базисные и ограничительные. Базисные кондиции – это основная норма качества. Продукт, отвечающий требованиям базисных кондиций, имеет полноценные пищевые, кормовые достоинства. Из партий такого сырья можно получить высококачественную продукцию, соответствующую требованиям государственного стандарта. Ограничительные кондиции – это предельно допустимая норма качества продукта при продаже государству. Если продукт хотя бы по одному из показателей хуже, чем предусмотрено требованиями ограничительных кондиций, ни одна заготовительная организация не имеет право закупать его. Если качество продуктов ниже базисных кондиций, но в пределах ограничительных, заготовительные организации оплачивают их со скидкой с закупочной цены. За отклонение качества по некоторым показателям (влажность зерна выше базисной) проводят скидку с физической массы.

Промышленные кондиции – это нормы, которые дают конкретное представление о требованиях, предъявляемых к сырью каждой отрасли промышленности.

Экспортные кондиции составляют с учетом требований к качеству товаров на мировом рынке. Продавая с/х сырье высокого качества, получают больше валюты за единицу продукции.

4. Характеристика поврежденного зерна.

Зерно легко подвергается воздействию неблагоприятных внешних условий, что приводит к снижению его качества и ухудшению технологических свойств. К поврежденному зерну в полевых условиях относят зерно проросшее, сушевое, поврежденное полевыми вредителями, загрязненное сорняками, с механическими повреждениями т.д.. К поврежденному зерну при хранении относят самосогревшееся, замороженное, поврежденное при сушке, вредителями хлебных запасов, микроорганизмами.

Зерно сушевое образуется тогда, когда пшеница, подвергается воздействию сушевого в период ранней молочной спелости и позже. Зерно становится плоским, щуплым. Масса зерна снижается. Во время сушевого процесс созревания зерна ускоряется. С сушевого зерна можно получить хлеб удовлетворительного качества. Вред от сушевого заключается в резком уменьшении урожая, уменьшении выхода муки и крупы, поскольку относительная величина его периферийных слоев больше и, соответственно, отрубей большая доля, мучнистого эндосперма меньше из-за небольших размеров зерновки.

Стекание зерна отмечают во время созревания и уборки, когда зерно быстро и сильно уменьшается, становится плоским, на нем появляются мучнистые пятна, иногда розовый налет. В результате такого явления урожай заметно уменьшается, посевные и технологические показатели ухудшаются. Продолжительные дожди, особенно на ранних

стадиях созревания злаковых растений, значительно снижают накопление сухих веществ в зерне и приводят к существенному недобору зерна. Дождевой водой из эндосперма вымываются растворимые углеводы, образовавшиеся на ранних стадиях накопления крахмала, с одновременным повышением расходов углеводов на дыхание растений. Во время затяжных дождей тратятся не только углеводы, но и азотистые и минеральные вещества.

В условиях влажной погоды, очень долго не спадающей росы и туманов во время созревания зерна и уборки процесс стекания зерна происходит в два этапа.

На первом этапе под действием ферментов расщепляются белки и углеводы при повышенной влажности из зерна выделяются сахара и азотистые вещества. В результате интенсивного процесса развития колоса и зерновки становятся сладковатыми на вкус (роса медовая). Одновременно в зерне значительно усиливается дыхание, поглощается дополнительная влага и более интенсивно проходят процессы растворения и окисления, за один-три дня может привести к значительной потере массы, ухудшение посевных, технологических и кормовых качеств.

Второй этап отличается заселением колосьев и зерна грибами, которые проявляются в виде черных точек или пятен различной формы и размера и при дальнейшем процессе – сплошного черного, реже розовато-белого, налета плесени на зерне и колосе. В таком зерне могут также накапливаться различные токсины, что следует учитывать при определении возможности использования данного зерна на продовольственные и кормовые цели.

Для защиты урожая от стекания зерна следует сбор и послеуборочную доработку проводить в сжатые сроки, оптимизировать режимы минерального питания злаковых растений, использовать ретарданты и устойчивые против стекания и черной плесени сорта.

В нашей стране нередко наблюдаются ранние заморозки. Повреждение зерна заморозками на корню в поле снижает урожайность, ухудшает его технологические качества и способствует снижению стойкости зерна при хранении, а также отрицательно сказывается на посевных свойствах.

Морозобойное зерно образуется тогда, когда зерно застигнуто морозом на поздних стадиях созревания, то значительного ухудшения качества не происходит — на плодовой оболочке зерна появляются морщины. Зерно, захваченное заморозками на ранних стадиях созревания, становится щуплым, сохраняет зеленый цвет. Хранить морозобойное зерно сложно: на нем легко развиваются микроорганизмы, так как оно интенсивно дышит; велика опасность самосогревания. Ухудшаются хлебопекарные качества морозобойного зерна, при этом хлеб получается меньшего объема, темный, с заминающимся мякишем, плохой пористостью и солодовым привкусом, с потрескавшейся и бледной коркой. Клейковина морозобойного зерна имеет низкое качество, крошащаяся, нерастяжимая и неэластичная. Способы улучшения качества муки из морозобойного зерна: добавление такого зерна к нормальному перед размолотом на мельнице.

Вредная черепашка повреждает все зерновые культуры, особенно пшеницу. При сильном заселении, в годы массового размножения, клоп-черепашка снижает урожай до 50% и более. Повреждение семян, особенно в районе зародыша, вызывает снижение или потерю всхожести. Уколы клопа-черепашки в стебель и колос в начале колошения вызывают недоразвитость зерна. Зерно, поврежденное в фазу восковой спелости, ссыхается и становится плоским. Во всех случаях урожай уменьшается. Если зерно повреждается в фазе восковой спелости, на поверхности его обычно появляется темная точка от укула, вокруг которой — резко очерченное пятно светло-желтого цвета, морщинистое. Эндосперм в месте укула легко крошится при надавливании. Ферменты, которые впрыскивает вредитель в зерно, могут расщеплять белки и углеводы. Мука из такого зерна имеет низкие хлебопекарные качества. Тесто становится жидким, не

поднимается, при выпечке получают хлеб низкого качества, небольшим объемом, плохой пористостью, с темной корочкой.

Болезнь **черный зародыш** поражает зерно пшеницы, ячменя, ржи, снижает валовые сборы и качество семян. Признаками болезни являются бурый, темно-коричневый и даже черный цвет оболочек в месте зародыша в зерне, а сам зародыш при этом часто остается не поврежденным. Болезнь вызывают, главным образом, грибы альтернариоз и гельминтоспориоз. Поражение зерна этими грибами происходит в поле во время формирования и созревания зерна.

По данным института питания, зерно с черным зародышем можно использовать на продовольственные цели, поскольку оно нетоксично. Одновременно большое количество пораженных зерен меняет цвет муки, ухудшает его товарную ценность и хлебопекарные свойства.

Зерно с черным зародышем рекомендуют хранить не более одного года.

В условиях влажной и теплой погоды зерно, перестоявшее на корню и пролежавшее длительное время в валках, может **прорасти**. В проросшем зерне пшеницы уменьшается количество клейковины. Качество ее ухудшается: она утрачивает эластичность, становится крошащейся. В результате биохимических изменений мука из проросшего зерна пшеницы дает хлеб пониженного качества: мякиш получается неэластичным, глинистой консистенции, легко заминающимся, со сладковатым привкусом, объем хлеба уменьшается. Проращение зерна ржи сопровождается ухудшением качества печеного хлеба. Главная причина снижения качества проросшего зерна — сильный распад крахмала под действием фермента α -амилазы.

Товарное зерно может быть ухудшено не только в поле, но и в результате **сушки** влажного или сырого зерна на различных типах сушилок, особенно при несоблюдении установленных режимов сушки. В этом случае происходит укрепление клейковины и снижение ее количества. Распознавание зерна проводят по наличию зерновок, поврежденных сушкой, которые имеют характерный коричневый или черный цвет, в первую очередь в районе зародыша. Если такого зерна в партии больше нормы, то качество товарной партии резко снижается, так как происходит частичный распад белка, следовательно, уменьшается количество клейковины и изменяется ее качество. Клейковина становится крепкой, неэластичной, крошащейся. Хлеб из зерна с такой клейковиной получается низкого объема с рваной коркой и плотным мякишем, что не соответствует требованиям стандарта. В связи с этим нельзя использовать товарную партию с крошащейся клейковиной в чистом виде на помол, она может быть использована только при подсортировке к пшенице с более слабой по качеству клейковиной.

5. Классификация пшениц.

Мягкая пшеница по признаку пригодности для выработки хорошего печеного хлеба делится на 3 группы:

1 группа — сильные пшеницы. Они являются улучшителями для слабых пшениц. Продукция из зерна сильных пшениц самого высокого качества. Хлеб получается большого объема, с хорошим пористым мякишем. Содержание белка 14% и более, клейковины не менее 28% первой группы качества, сила муки не менее 280 Дж.

2 группа средние пшеницы. Хлеб получается нормального и хорошего качества. Содержание белка 11-13,9%, клейковины 25-27% второй группы качества, сила муки 200-280 Дж.

3 группа — слабые пшеницы — белка менее 11%, клейковины менее 25% 2 и 3 группы качества, сила муки менее 200 Дж. Слабые пшеницы дают хлеб с малым объемным выходом и небольшой пористостью. Для того, чтобы получить хлеб из зерна слабой пшеницы, необходимо добавить 10-15 % зерна сильных пшениц.

Силу муки определяют на альвеографе. Альвеограф позволяет определить газодерживающую способность теста из испытуемой муки. С этой целью специально приготовленные блинчики теста раздуваются нагнетаемым воздухом и растягиваются в шар. Работу (в джоулях), затрачиваемую на раздувание пленки шара до его разрыва, фиксирует пишущий прибор на диаграмме.

1.9 Лекция № 9 (10 часов). Теоретические основы хранения

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Общие принципы хранения продуктов.
2. Физические свойства зерновой массы.
3. Дыхание зерна при хранении.
4. Жизнедеятельность микроорганизмов.
5. Жизнедеятельность насекомых и клещей.
6. Самосогревание зерновых масс.
7. Общая характеристика режимов хранения зерновых масс.
8. Химическое консервирование зерна.
9. Картофель, овощи и плоды как объект хранения.
10. Факторы, влияющие на качество и лежкость картофеля, овощей и плодов.
11. Дыхание растениеводческой сочной продукции.
12. Период покоя и баланс ростовых веществ.
13. Раневые реакции.
14. Виды потерь плодоовощной продукции.
15. Физиологические расстройства плодов, овощей и картофеля.
16. Режимы хранения картофеля, овощей и плодов.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие принципы хранения продуктов.

Никитинский Я.Я. систематизировал и выделил четыре принципа хранения: биоз, анабиоз, ценоанабиоз и абиоз.

Принцип **биоза** состоит в том, что продукт сохраняется в живом виде. Принцип биоза подразделяют на два вида: полный – эубиоз и частичный – гемибюз. **Эубиоз** – сохранение живых организмов до момента их использования. Так содержат предназначенных для убоя домашний скот и птицу, а также сохраняют живую рыбу, устриц, раков. Во избежание потерь массы скот и птицу кормят. Этот принцип позволяет также более планомерно загружать перерабатывающие предприятия (мясокомбинаты, консервные заводы), дает возможность населению крупных городов получать свежее мясо. **Гемибюз** позволяет хранить продукты в свежем состоянии в течение того или иного периода пользуясь иммунными, защитными свойствами таких частей растений, как клубни, корнеплоды, луковицы, плоды, ягоды. Продолжительность сохранности продуктов зависит от их особенностей и условий хранения. Например, тыква длительное время сохраняет пищевые достоинства при комнатной температуре, свежие огурцы – лишь несколько дней. Для сохранения продуктов в свежем состоянии более длительное время, хранить их следует при температуре близкой к 0 °С.

Принцип **анабиоза** – это приведение продукта в состояние, при котором резко замедляются биологические процессы, но живые организмы в нем не уничтожены. В таком продукте слабо протекают процессы обмена веществ в клетках, приостановлена активная деятельность микроорганизмов. **Термоанабиоз** – хранение продуктов при

пониженных и низких температурах. При температурах близких к 0 °С хранят овощи, плоды, зерно. **Ксероанабиоз** – хранение продуктов в сухом состоянии. Частичное или полное обезвоживание продукта приводит практически к полному прекращению в нем биохимических процессов, лишает микроорганизмы возможности развиваться. В зерне злаковых влажностью 12-14% у микроорганизмов, населяющих его, нет условий для активного развития. При влажности зерновых мене 10% не развиваются многие насекомые. Сушка – один из старейших способов предохранения продуктов от порчи. **Осмоанабиоз** – хранение продуктов, путем повышения осмотического давления в нем. Повышение осмотического давления исключает такие процессы как гниение, плесневение. Повышения осмотического давления в продуктах достигают введением соли или сахара. Для полного консервирования продуктов методом посола требуется соли 8-12% массы продукта. Мясо и рыбу натирают солью, затем укладывают в тару. Растворяясь, она проникает в ткани продукта, из него выделяется вода. Если консервируют целые ягоды без кипячения, в продукт вводят удвоенное количество сахара, при этом витамин С сохраняется. **Ацидоанабиоз** – хранение продуктов в более кислой среде. Гнилостные бактерии успешно развиваются при pH, близким к 7, и не размножаются в кислой среде, при pH ниже 5. Поэтому при подкислении продуктов используют уксусную кислоту, которая обладает хорошим ароматом и вкусом. Применение уксусной кислоты совместно с пряностями (душистым перцем, корицей) называют маринованием. Маринады готовят из овощей, плодов, грибов. **Наркоанабиоз**, когда пары хлороформа, эфира оказывают анестезирующее действие на организмы, находящиеся в продукте. Отсутствие кислорода исключает возможность развития аэробных микроорганизмов, насекомых и клещей. В емкости, где хранятся продукты, для ускорения консервации вводят диоксид углерода, азот, вытесняя кислород. Возможна и самоконсервация продукта, наступающая после периода, в течение которого кислород расходуется при дыхании компонентов, находящихся в продукте.

Принцип **ценабиоза**, когда при хранении продуктов создаются благоприятные условия для определенной группы микробов, желательных для развития, которые выделяют вещества, препятствующие развитию микробов портящих продукт. Обычно используют две группы микроорганизмов: молочно-кислые бактерии и дрожжи. Молочно-кислые бактерии, развиваясь в продукте, накапливают в нем молочную кислоту до 1-2% – принцип ацидоценабиоза. На его основе силосуют зеленые корма, приготавливают солено-квашенные овощи. Дрожжи выделяют значительное количество этилового спирта (до 10-01%) – сильного яда для бактерий – принцип алкоголеценоанабиоза. Принцип используют в виноделии. Сбраживанием виноградного, плодового соков дрожжами получают вина, содержащие до 9-14% спирта. При этом сохраняются все полезные свойства сока.

Принцип **абиоза** – хранение продуктов при полном отсутствие живых микроорганизмов. Принципы абиоза можно достичь термостерилизацией, химстерилизацией, механической стерилизацией и лучевой стерилизацией. **Термостерилизация** – обработка продуктов температурой 100 °С и выше, когда все живое гибнет. Наиболее распространенный способ термостерилизации – консервирование в герметической (жестяной или стеклянной) таре. **Химстерилизация**, когда продукты обрабатывают химическими средствами, убивающими микроорганизмы (антисептиками) и насекомых (инсектицидами). Для консервирования плодов, плодово-ягодных пюре, соков применяют бензойно-натриевую соль. Свежие яблоки и виноград обрабатывают сернистым ангидридом. Химическими средствами в аэрозольном состоянии дезинфицируют овощи и зернохранилища. Химические средства используют для уничтожения крыс и мышей. **Механическая стерилизация**, когда микроорганизмы удаляют из продукта фильтрованием или центрифугированием. Пропуская через фильтры, задерживающие дрожжевые клетки плодово-ягодных соков, фильтры частично стерилизуют без нагревания. **Лучевая стерилизация** – облучение скоропортящихся

продуктов ультрафиолетовыми лучами с целью уничтожения микроорганизмов или насекомых. Метод требует совершенствования.

2. Физические свойства зерновой массы.

Благодаря **сыпучести** зерновая масса легко заполняет бункер любой конфигурации. Зерновая масса состоит из отдельных мелких твердых частиц, которые обеспечивают её подвижность. Правильно используя данное свойство зерновые массы можно легко перемещать при помощи норий, транспортеров. Она может перемещаться самотеком. Зерновая масса, поднятая норией на верхний этаж элеватора или мукомольного завода, самотеком спускается вниз, и по пути ее обрабатывают на различных машинах. Наибольшей сыпучестью обладают массы, состоящие из семян шарообразной формы (горох, просо, люпин). Чем больше отклоняется форма зерен от шарообразной и чем более шероховата их поверхность, тем меньше сыпучесть. Например, рис, овес, ячмень обладают малой сыпучестью. Примеси, находящиеся в зерновой массе понижают сыпучесть.

Самосортирование. Содержание в зерновой массе твердых частиц, различных по размеру и плотности, нарушает ее однородность при перемещении. При перевозках зерна в результате толчков и встряхиваний легкие примеси, щуплые зерна перемещаются к поверхности насыпи, а тяжелые уходят в нижнюю часть. Самосортирование наблюдается в процессе загрузки зерна в хранилища. Самосортирование – явление отрицательное, т.к. в зерновой массе образуются участки, неоднородные по физиологической активности, скопление легких примесей создает больше предпосылок для самосогревания.

Скважистость, когда в зерновой массе существуют межзерновые пространства – скважины, заполненные воздухом. Воздух, циркулирующий по скважинам, способствует передаче тепла и перемещению паров воды. Данное свойство используют для продувания зерновых масс воздухом или вводят в них пары химических препаратов для обеззараживания.

Зерновые массы обладают хорошими **сорбционными** свойствами, они способны поглощать из окружающей среды пары различных веществ и газы. Способность зерна и продуктов его переработки активно сорбировать газы и пары различных веществ обязывает руководителей заботиться о чистоте транспорта и хранилищ, иначе продукты по вкусу и запаху могут стать непригодными для пищевых целей. Происходит увлажнение зерна вследствие поглощения влаги из окружающего воздуха.

Из теплофизических свойств наибольшее значение при хранении зерновой массы имеют теплопроводность, температуропроводность и термовлагопроводность.

Теплопроводность характеризует теплопроводящую способность зерна. Основные компоненты зерновой массы (зерно, семена и воздух), обуславливающие ее теплопроводность, — плохие проводники теплоты. Теплопроводность зерновой массы повышается при увеличении ее влажности.

Температуропроводность показывает скорость изменения температуры в зерне, его тепловую инерцию. При хранении распространение температурной волны в зерновой массе от верхних слоев к нижним и наоборот происходит очень медленно. С наступлением теплых дней весной и летом охлажденные массы зерна прогреваются крайне медленно. В этом состоит положительное значение низких величин тепло- и температуропроводности зерновой массы, позволяющих сохранять в ней небольшую температуру даже в теплое время года, замедляя все физиологические процессы на длительное время.

Вместе с тем вследствие низкой теплопроводности значительная доля теплоты, выделяемой при дыхании живых организмов зерновой массы, концентрируется в очаге тепловыделения, вызывая быстрое повышение температуры в нем, так как из-за низкой температуропроводности температурная волна от очага тепловыделения распространяется медленно. Так возникает самосогревание зерна, опасное своими последствиями.

Термовлагопроводность - это явление перемещения влаги в зерновой массе под воздействием перепада температур в ее насыпи. В результате термовлагопроводности влага в зерновой массе перемещается в направлении теплового потока — от слоев более нагретых к менее нагретым. Оно возникает всегда при перепадах температур в различных слоях насыпи. Неравномерный обогрев стен хранилищ, размещение теплой зерновой массы на холодные асфальтовые или кирпичные полы складов, солнечная сушка способствуют также возникновению перепада температур в зерновой массе и миграции влаги из слоев с большей температурой к слоям более холодным. При охлаждении влажного воздуха произойдет конденсация влаги. Таким образом, в результате термовлагопроводности отдельные слои насыпи увлажняются и усиливают свою жизнедеятельность. В них может возникать самосогревание и даже прорастание зерна.

3. Дыхание зерна при хранении.

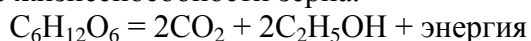
Нормальный процесс жизнедеятельности зерна при хранении – дыхание. Семена для поддержания жизни получают необходимую им энергию в процессе диссимиляции запасных органических веществ (сахаров). Диссимиляция – это аэробное дыхание, когда наблюдается полное окисление глюкозы с выделением энергии, диоксида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

4. Жизнедеятельность микроорганизмов.

Ежегодно в мировом хозяйстве при хранении теряют 1...2% сухих веществ зерна в результате активной жизнедеятельности бактерий и плесневых грибов. Потери массы сопровождаются потерями качества. Наибольшее воздействие микроорганизмов наблюдают в зонах с повышенной влажностью. Численность микроорганизмов постепенно уменьшается, видовой состав изменяется. При длительном хранении постепенно отмирают неспоровые бактерии, а бактерии, образующие споры, и споры плесневых грибов сохраняются. (По достижении определенных параметров клетки, бактерии начинают размножаться бесполым и половым способом. Многие бактерии лишены полового процесса, и размножение у них протекает только путем деления или почкования. Так, практически всем видам бактерий присуще множественное равновеликое деление клетки на две идентичные клетки. Половым способом размножаются бактерии, способные образовывать споры, обладающие большой устойчивостью к внешним воздействиям, спорообразующие бактерии остаются жизнеспособными при самых неблагоприятных условиях.) Бактерии, не образующие спор, не могут разрушать оболочки зерна и не участвуют в его порче. Эти бактерии (эпифитные) гибнут при активном развитии на зерне кокковых форм и плесневых грибов.

Спорообразующие бактерии в зерновой массе представлены картофельной и сенной палочками. Эти палочки сохраняются в зерновой массе длительное время благодаря высокоустойчивым спорам. Эти палочки активно участвуют в процессе самосогревания. Споры выдерживают нагревание до 109...113 °С в течение 45 мин, а кипячение – несколько часов. При помолу зерна значительная часть их попадает в муку. Палочки, после выпечки хлеба бурно размножаются в мякише, хлеб портится.

Микрофлора зерновой массы почти полностью состоит из аэробных микроорганизмов. Только полная герметизация зерновой массы и отсутствие запаса в ней кислорода исключают возможность развития аэробных микроорганизмов.

Низкие температуры оказывают в основном лишь консервирующее действие на микрофлору.

Влажность – важнейшее условие, определяющее возможность развития микроорганизмов в зерновой массе. Чем больше свободной влаги в зерне, тем интенсивнее развиваются микроорганизмы. Наименее требовательны к влаге плесневые грибы. Их развитие возможно при влажности зерна 15...16%.

Травмированные зерна (дробленые, колотые, с поврежденными оболочками) способствуют активному развитию микроорганизмов.

Плесневые грибы выделяют микотоксины. Микотоксины – токсины продуцируемые плесневыми грибами. Наличие микотоксинов в кормах приводит к ухудшению продуктивности, репродуктивности и иммунного состояния животных. Больше всего токсинов накапливают аспергилловые грибы, которые выделяют афлатоксины. Афлатоксины являются загрязнителями арахиса, кукурузы и других зерновых и масличных культур; характеризуются сильным канцерогенным действием. Заболевание птиц сопровождается апатией, потерей аппетита, опусканием крыльев, выгибанием шеи, отбрасыванием головы назад и гибелью в течение недели. Во время вскрытия обнаруживается кровоизлияние и некрозы в печени.

5. Жизнедеятельность насекомых и клещей.

Насекомые и клещи при благоприятных условиях интенсивно питаются, дышат и размножаются. Зерно или продукты его переработки могут заразить вредители, ранее находившиеся в хранилищах, т.к. они длительное время могут находиться без пищи. Зерновые продукты и хранилища могут оказаться зараженными в результате заноса

вредителей грызунами и птицами. На их покровах всегда находится большое количество клещей и мелких насекомых.

Температура – важнейший фактор, определяющий возможность и интенсивность развития насекомых и клещей. Нижний температурный предел активного существования вредителей находится на уровне 6...12 °С, верхний – 36...42 °С. При более низкой температуре наступает холодовое оцепенение, при повышенной – состояние тепловой депрессии. При температуре 10...11 °С прекращаются спаривание и кладка яиц, насекомые становятся малоподвижными и вяло питаются. Длительное пребывание при такой температуре приводит к медленному отмиранию. При 0 °С наступает окоченение. При 35 °С прекращается кладка яиц, а 48...55 °С вызывает гибель насекомых. Нахождение в течение суток при -15 °С губительно для насекомых и клещей. Исключение составляют гипопусы, выживающие в этих условиях дольше 120 дней. Температуру -1-1,5 °С амбарные долгоносики выдерживают более 70 дней, рисовые – 16, суринамские мукоеды – 26, хрущаки – 17 дней.

На развитие насекомых и клещей влияет также влажность зерновой массы. Например, при влажности зерна пшеницы 8% жуки рисового долгоносика отмирают, а при влажности 12% продолжительность жизни более длительная (год).

Наличие в зерновой массе травмированных зерен способствует развитию насекомых и клещей, т.к. они не могут питаться целыми нетравмированными зёрнами.

Насекомых и клещей в зерновых массах и хранилищах уничтожают инсектицидами. Большую часть вредителей из зерновой массы можно удалить механическими способами (пропуском через зерноочистительные машины, сепарированием воздуха), но полное обеззараживание невозможно.

6. 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.

7. 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°C , продовольственного 50°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 $90\text{--}130^{\circ}\text{C}$, для продовольственного зерна выше 180°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°C . Например, среднее количество дней в году с температурой ниже 0°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).

8. 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.

9. Картофель, овощи и плоды как объект хранения.

Картофель, овощи, плоды и ягоды содержат от 60 (в чесноке) до 96% (в огурцах) воды. Кроме углеводов и белков, в состав овощей и плодов входят различные вкусовые и ароматические вещества (органические кислоты, эфирные масла), придающие приготовленной пище вкус и аромат, способствующие ее усвоению. Растительные сочные продукты – важный источник витаминов.

Главная причина, затрудняющая организацию хранения продуктов этой группы, – содержание в них большого количества воды, что усиливает интенсивность обмена веществ в клетках и тканях. Чтобы понизить интенсивность обмена веществ, картофель, овощи и плоды хранят при температуре близкой к 0 °С.

Высокое содержание воды вызывает необходимость хранить их при повышенной относительной влажности воздуха (85...98%), чтобы предупредить испарение, способствующее увяданию и убыли массы. В увядших овощах и плодах резко снижается естественный иммунитет, и они подвергаются порче вследствие развития микроорганизмов.

Любая партия картофеля, овощей и плодов редко бывает однородной. Вместе с клубнями и плодами в насыпь попадает примесь (листья, черешки, частицы почвы). В каждой неотсортированной партии содержатся поврежденные плоды, клубни, корнеплоды.

10. Факторы, влияющие на качество и лежкость картофеля, овощей и плодов.

Сорт. Для закладки на длительное хранение отбирают продукцию сортов, обладающих хорошей лежкостью. Например, сорта картофеля – Невский, Спирidon.

Условия года. В годы с прохладным дождливым летом в плодах и овощах накапливается меньше сахаров, они менее ароматны, менее вкусны, обладают пониженной лежкостью.

Агротехника. Включает комплекс факторов: сроки сева (посадки) и уборки, удобрения, обработку почвы, поливы.

(Срок уборки. Например, морковь, убранная раньше, невызревшая, с меньшим количеством сахара и каротина, с повышенным содержанием воды обладает пониженной устойчивостью при хранении. Если убрать морковь на месяц позже по сравнению с оптимальным сроком, корнеплоды перезревают, трескаются, становятся нестойкими при хранении.)

Значительные потери при хранении овощей и плодов в результате механических повреждений при уборке и транспортировании. За период хранения теряется до 40% клубней.

Снижение температуры при уборке картофеля с 13 до 3 °С увеличивает долю поврежденных клубней от 25 до 90%.

Десикация ботвы картофеля уменьшает травмирование при уборке на 25-50%.

Перед закладкой на хранение применяют приемы, повышающие устойчивость продукции (активное вентилирование, обсушивание, отделение примесей, озеленение семенного картофеля). В результате простого обсушивания картофеля, пораженного фитофторозом, число загнивших клубней после хранения составляет 3,2%, в необсушенной партии их количество достигает 43,5%.

Свежеубранный картофель, предназначенный на семена, подвергают озеленению (клубни рассыпают под навесом на 10-15 дней). В клубнях накапливается соланин. Соланин – хороший антисептик, который губительно действует на возбудителей грибных и бактериальных болезней.

Плоды яблок для хранения аккуратно убирают вручную с применением лестниц, скамеек, платформ. Если плоды стряхивают с деревьев, то они непригодны для хранения. Плоды тщательно сортируют, удаляя при этом все дефектные экземпляры, упаковывают в стандартные ящики и отправляют на реализацию.

Для сокращения потерь при хранении плодоовощную продукцию рекомендуют покрывать пленками, которые подавляют рост грибов, сохраняют вкусовые и товарные качества. (в состав пленки входят (объемные доли,%): желатинизирующее вещество – 0,5-5%; ацетилованный моноглицерид – 1-3%; эфирное масло – 0,01-0,03%; остальное – вода. Состав нагревают до температуры 25-30 °С, тщательно размешивают и погружают в него плоды и овощи. Затем их проветривают до застывания пленки. Пленка обладает хорошей избирательной газопроницаемостью, способствует увеличению диоксида углерода и уменьшению кислорода внутри плодов, что увеличивает сроки хранения). Для производства ацетилованного моноглицерида используют твердые пищевые животные жиры – говяжий и свиной. Традиционно желатин готовят, используя кости крупного рогатого скота. В результате их переработки получается вещество, которое не имеет ни запаха, ни вкуса. Правда, некоторые производители используют не только лишь кости. В переработку отправляют также шкуры, копыта и сухожилия свиней, коров, иногда части рыб. Фактически важно получить животный белок, который можно использовать для создания желеобразной массы или в качестве загустителя.

(импортные яблоки покрывают слоем воска или парафина, в котором содержатся примеси ароматических углеводов, опасных для здоровья. Они нарушают работу внутренних органов. Перед едой необходимо яблоки тереть щеткой и мыть горячей водой. В таких яблоках меньше витаминов, чем в отечественных).

Для повышения качества земляники, малины, черной смородины соблюдают следующие условия: подбирают устойчивые к грибным болезням сорта, проводят уборку

в оптимальные сроки, используют малогабаритную тару, охлаждают урожай, без замедления транспортируют к месту назначения с использованием искусственного холода.

11. Дыхание растениеводческой сочной продукции.

Интенсивность дыхания овощей, плодов и картофеля намного выше, чем зерна. Интенсивность дыхания зависит от рода, вида, разновидности, сорта, степени зрелости, наличия повреждений, условий окружающей среды (температуры, относительной влажности, газового состава воздуха).

При хранении моркови за 6 месяцев расход органических веществ на дыхание составляет 2,1%, а при хранении картофеля в течение 8 месяцев только 0,74%. За 1 ч 1 кг моркови поглощает кислорода 16,1 мг и выделяет диоксида углерода 17,3 мг.

В процессе дыхания выделяется много тепла. Количество выделяющегося тепла зависит от вида заложенной на хранение продукции и сезона хранения. Например, тепловыделение у капусты белокочанной осенью составляет 1680...3780 кДж/(т·сут), весной 1470...3360, зимой 1218...1470 кДж/(т·сут). Поэтому в осенний период охладить капусту трудно.

Значительно также и количество влаги, выделяемое овощами, плодами и картофелем в процессе дыхания и испарения. Оно составляет 170...800 г/(т·сут).

У плодов и овощей наиболее интенсивное дыхание отмечается в первые дни после уборки, что связано с их реакцией на отделение от материнского растения. Например, яблоки в первый день после съема дышат в два раза интенсивнее, чем через пять дней. Картофель дышит интенсивнее после уборки, затем этот процесс падает и к весне вновь возрастает. У некоторых плодов (яблоки, груши, сливы, персики, абрикосы) резкий подъем интенсивности дыхания наблюдается в начале фазы дряхления.

Интенсивность дыхания при повышении температуры не прямо пропорциональна. При повышении температуры от 0 до 10 °С интенсивность дыхания апельсинов возрастает в пять раз, в то время как от 10 до 20 °С интенсивность дыхания возрастает слабее.

Влажность воздуха косвенно влияет на дыхание. Пониженная влажность воздуха в картофеле-, овощехранилищах приводит к увяданию продукции и увеличению интенсивности дыхания.

Существенно отражается на интенсивности дыхания состав воздуха. Снижение содержания кислорода и увеличение диоксида углерода подавляют дыхание в клетках, замедляют процесс старения и увеличивают срок хранения. В отсутствие кислорода невозможно аэробное дыхание, не поддерживается целостность мембран клеток. При содержании кислорода 1% картофель сохраняется в течение нескольких недель. Избыток кислорода (50%) приводит к кислородному отравлению. Оно выражается в гибели клеток клубней, хранящихся четыре-пять недель.

12. Период покоя и баланс ростовых веществ.

Покой – определенный период в жизненном цикле растений, во время которого сильно понижена интенсивность многих физиологических процессов и отсутствует видимый рост. Продолжительность покоя – генетический признак сорта.

Во время покоя под действием природных ингибиторов роста блокируются некоторые биохимические процессы. Например, у картофеля в покое находятся глазки. В период покоя ткани обладают более высокой способностью активизировать биохимические процессы на заживление механических повреждений, на устойчивость к инфекциям. Началом периода покоя считают время, когда клубни прекращают рост в длину.

В клубнях обнаружены фитогормоны: гиббереллины, абсцизовая кислота. Гиббереллины – стимуляторы роста, которые стимулируют рост стеблей, прерывают

покой почек картофеля. Абсцизовая кислота – ингибитор роста, которая вызывает покой семян, снимает эффекты, вызываемые гиббереллинами.

Выход из состояния покоя можно объяснить снижением ингибиторов роста или увеличением стимуляторов роста.

Температура хранения – важнейший фактор, от которого зависит продолжительность периода покоя. Если при хранении картофеля поддерживают температуру 6 °С, то период покоя клубней заканчивается в январе, при 4 °С период покоя длится до февраля, при 2 °С – до марта.

Потери в результате прорастания можно предупредить предуборочным опрыскиванием ботвы картофеля, свеклы, моркови натриевой солью гидразида малеиновой кислоты, которая подавляет развитие ростков клубня. Обработку проводят за две-четыре недели до уборки. Расход раствора 1000 л/га.

Прорастание продовольственного картофеля предупреждают облучением λ -лучами (радуризация). Радуризацию продукции дозой ионизирующих излучений используют для увеличения сроков хранения посредством уменьшения жизнеспособности микроорганизмов, вызывающих порчу плодов и овощей и подавление ростовых процессов.

13. Раневые реакции.

Плоды и овощи как живые объекты при хранении могут сопротивляться повреждающим воздействиям. На свежесобранных клубнях механические повреждения довольно быстро зарубцовываются, и на месте повреждения образуется раневая перидерма. Лучше всего раневая перидерма образуется при температуре 18...20 °С, относительной влажности воздуха 95% и свободном доступе кислорода. Раневая перидерма формируется плохо, если температура ниже 10 °С, относительная влажность воздуха 80%, а содержание кислорода ниже 10%. (весной, летом, осенью влажность воздуха 90%, зимой – 75%). Под поврежденными паренхимными клетками многослойная раневая перидерма образуется через пять-семь дней. Паренхимные клетки, расположенные над перидермой, пропитываются суберином. Суберин, жироподобное вещество, выделяемое клетками покровных тканей растений. С. делает оболочку клеток непроницаемой для воды и газов. Достаточно мощный слой пропитанных суберином клеток препятствует проникновению микроорганизмов в клубень. При заживлении поранений появляется не только механический, но и химический барьер. В зоне поражения образуются антибиотические вещества – фитоалексины, способные подавить развитие микроорганизмов. По мере хранения способность клубней продуцировать фитоалексины падает, что снижает их устойчивость к болезням.

14. Виды потерь плодоовощной продукции.

Выделяют три вида потерь плодоовощной продукции при хранении:

- естественная убыль массы при дыхании и испарении;
- заболевания, вызванные механическими, фитопатогенными и физиологическими факторами;
- понижения качества.

С коммерческой точки зрения убыль массы так же, как и отходы, является безвозвратной потерей. Ряд повреждений, приводящих к отходам, проявляются во время хранения в результате развития травм, неучтенных механических повреждений (ушибов, проколов, надразов) или заражения плодов (овощей), произошедших еще на материнском древе.

Убыль массы в процессе дыхания, испарения и прорастания включает потери воды и сухих веществ, составляющих от 10 до 35 % общей убыли массы.

Она воздействует на физиологию хранящихся продуктов, нарушает обмен веществ, снижает иммунитет к микробиологическим повреждениям. В экономическом плане убыль

массы сокращает количество хранящейся продукции, ухудшает ее товарный вид и уменьшает цену реализации.

Максимально допустимая потеря воды, после которой продукт становится непригодным для продажи, составляет:

- 3...4 % - у яблок, винограда, шпината, салата, брокколи, моркови в пучках с листьями;
- 5...6 % - у груш, вишни, персиков, земляники, малины, смородины, свеклы, гороха, огурцов, фасоли (в бобах);
- 7...8 % - у моркови, свеклы, капусты белокочанной, картофеля, перца, томатов;
- 10 % - у лука репчатого.

Потери, вызываемые болезнями, изначально протекают в скрытой форме, а затем могут принять характер эпидемий, что представляет существенную коммерческую опасность. Потери фруктов и овощей в результате фитопатологических и физиологических поражений неизмеримо выше масштабов самих поражений: даже сравнительно небольшие по площади или объему повреждения делают непригодным для продажи весь продукт. Такие же последствия вызывают и механические повреждения, особенно на заключительном этапе хранения, когда в результате созревания происходит размягчение мякоти плодов и снижается их прочность. Этот фактор оказывает преобладающее влияние во время транспортирования (особенно на дальние расстояния).

Ухудшение качественных показателей обусловлено как естественными причинами (созреванием, старением, ростовой активностью и т.д.), так и воздействием внешних факторов (окружающей среды, повреждений, болезней), которые снижают потребительские свойства продуктов и приводят к уменьшению цены реализации. При этом общие коммерческие убытки могут быть сопоставимы с потерями от убыли массы и порчи.

15. Физиологические расстройства плодов, овощей и картофеля.

Нарушение дыхания организма приводит к физиологическим расстройствам. Их вызывают неблагоприятные внешние условия в период роста растений, во время уборки урожая, транспортирования и хранения продукции.

Почернение сердцевин клубней наблюдается у картофеля после длительного хранения при 0 °С. Способствуют потемнению механические воздействия (удары). Заболевание усиливается, если под картофель вносят избыточное азотное удобрение.

Точечный некроз капусты - это мелкие черные пятнышки на внутренних листьях кочана. Первые признаки заболевания появляются перед уборкой. В процессе хранения болезнь распространяется и достигает максимума в марте-апреле. При хранении при 0 °С больных кочанов больше.

Распад тканей лука – две-три внешние мясистые чешуи луковицы становятся сероватыми и водянистыми. Болезнь возникает при высокой температуре и повышенной влажности воздуха в хранилище. Хранение лука при 0 °С и относительной влажности воздуха около 65% сдерживает развитие болезни.

Стекловидность плодов характеризуется появлением на поверхности плодов больших просвечивающихся участков неправильной формы. На срезе видны полости, наполненные соком, вокруг сердцевин. Такие плоды тяжелые, твердые, невкусные. При хранении наблюдается побурение мякоти плодов яблок. В период хранения ослаблению болезни способствует невысокая температура (2...4 °С).

Подкожная пятнистость характеризуется маленькими вдавленными пятнами диаметром 2...3 мм. В процессе хранения пятна буреют, а мякоть под кожицей в местах впадин становится коричневой и приобретает горький вкус. Возможные причины болезни: дефицит кальция, нерегулярный полив, избыток калия.

Увядание плодов обусловлено низкой влажностью воздуха в хранилище (менее 80%). Плоды сморщиваются, резко уменьшается их масса. Мелкие, преждевременно снятые плоды увядают сильнее, чем средние, здоровые, убранные в оптимальные сроки.

16. Режимы хранения картофеля, овощей и плодов.

Хранение каждого вида продукции имеет свои особенности.

Режим хранения картофеля и корнеплодов подразделяют на четыре периода: лечебный, охлаждения, основной и весенний.

В лечебный период необходимо создать условия для созревания клубней и зарубцовывания механических повреждений. В этот период клубни хранят при температуре 12...18 °С, а корнеплоды 10...12 °С, относительной влажности воздуха 90...95% и свободном доступе воздуха в течение 8..10 суток. Режим хранения в этот период поддерживают с помощью активного вентилирования. Картофель вентилируют теплым воздухом пять-шесть раз в сутки по 30 мин с интервалами 3...4 ч. (При таком вентилировании клубни быстро обсушиваются. Если они не дозрели, кожура не окрепла и имеет значительные механические повреждения, продолжительность лечебного периода затягивается до двух-трех недель).

При охлаждении картофель и корнеплоды вентилируют ночью наружным воздухом. Скорость охлаждения 0,5...1 °С в сутки до выхода на основной режим.

В основной период для продовольственного картофеля температуру поддерживают на уровне 2...4 °С, а корнеплодов 0...1 °С. (При пониженных температурах, близких к 0 °С, снижается интенсивность дыхания тканей плодов, микроорганизмов, насекомых.) Вентилируют в этот период примерно два-три раза в неделю по 30 мин. (Вентилируют кратковременно, периодически, чтобы сменить воздух межклубневых пространств, выровнять температуру по высоте насыпи, удалить тепло, выделяемое при дыхании живых компонентов, и поддержать заданный температурный режим.)

Весной температуру в насыпи картофеля снижают до 1,5...2 °С для предупреждения прорастания клубней. Весенний период хранения картофеля наиболее ответственный, так к концу февраля - началу марта начинают прорастать почки клубней. Чтобы задержать прорастание, устанавливают температуру на 1-3°С ниже, чем в основной период, что приводит к состоянию вынужденного покоя. Используя этот прием, можно сохранить клубни без образования ростков до начала мая.

Весной температуру в насыпи корнеплодов поднимают до 10 °С, чтобы избежать сильные механические повреждения при сортировке.

Режим хранения капусты подразделяют на два периода: охлаждение и основной. Скорость охлаждения 0,5...1 °С в сутки. В основной период хранения поддерживают температуру -1...0 °С и относительную влажность воздуха 90-98%.

Томаты в зависимости от спелости хранят в разные сроки. Спелые красные плоды при 1...2 °С сохраняются 1 месяц, розовые и бурые при 4...5 °С – до 2 мес. Хранение розовых томатов при температуре ниже 4 °С приводит к обесцвечиванию плодов, потере твердости и сокращает срок хранения. Оптимальная температура для хранения зеленых томатов 12...21 °С, относительная влажность воздуха 90%.

Оптимальная температура хранения яблок и груш -0,5...1 °С, относительная влажность воздуха 85...95%.

1.10 Лекция № 10 (1 час). Хранение продукции растениеводства в хранилищах

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Временное хранение зерна в бунтах.
2. Хранение картофеля и овощей в буртах и траншеях.

1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1. Временное хранение зерна в бунтах.

Несмотря на рост количества зернохранилищ в период уборки в некоторых районах вынуждены еще временно хранить зерно в бунтах. Под бунтами понимают партии зерна, уложенные по определенным правилам под открытым небом в насыпи. При хранении зерна в бунтах насыпям придают форму конуса, пирамиды дающей возможность легче укрыть бунт и обеспечить наибольший сток осадков. Бунты обычно удлиненной формы. Доступность зерновых масс в бунтах воздействию различных внешних факторов делает их неустойчивыми при хранении. В бунтах может произойти самосогревание, развитие вредителей, зерно истребляется птицами и грызунами, а также может прорасти. В бунтах не хранят семенные фонды.

Площадку для бунтов устраивают на ровном месте, асфальтируют так, чтобы не задерживалась вода. Площадка должна быть удобной для подъезда автомобилей, транспортных механизмов, зерноочистительных машин. Укрывают только бунты с сухим и влажным, предварительно охлажденным зерном брезентом. Бунты с неохлажденной зерновой массой и влажностью выше критической не укрывают, т.к. в них быстро начнется самосогревание. Брезент закрепляют так, чтобы их не сорвал ветер, а сток осадков находился ниже основания бунта.

2. Хранение картофеля и овощей в буртах и траншеях.

Полевой способ хранения овощей и картофеля распространен в нашей стране.

Буртами называют валообразные кучи овощей или картофеля, уложенные на грунте и укрытые какими-либо термо- и гидроизоляционными материалами.

Траншеи – канавы, вырытые в грунте, в которые засыпают овощи и картофель, а затем укрывают материалами.

Для буртов и траншей выбирают участки, защищенные от холодных ветров, с уровнем грунтовых вод не ближе 2 м от дна котлована.

Размеры бурта: ширина – 2-2,5 м, глубина – 0,2-0,6 м, длина – 20-30 м. Размеры траншеи: ширина – 1-1,5 м, глубина – 1-1,5 м, длина – 10-20 м.

Бурты и траншеи укрывают соломой и землей с чередованием в два-четыре слоя. Толщина слоя соломы и земли по 0,5 м. Бурты и траншеи окончательно укрывают, когда температура в них понижается до 3...4 °С (конец октября).

Бурты и траншеи оборудуют вентиляцией. Для этого устанавливают вытяжные вертикальные трубы через каждые 3...4 м. на верхнем конце выведенной трубы закрепляют двускатный колпак для защиты от осадков.

Во время ухода за буртами и траншеями наблюдают за температурой и состоянием укрытия. Термометры устанавливают под углом 30°, заглубляя на 30 см в продукцию. Температуру осенью проверяют ежедневно, зимой два-три раза в неделю.

Осенью вентиляционные трубы держат открытыми, с наступлением морозов до -3 °С трубы закрывают. При повышении температуры продукта до 4...5 °С и более трубы открывают. Если температура в буртах или траншеях поднимается выше 7...8 °С, с них

убирают снег. Если указанные меры не помогают и температура не снижается, а по бокам заметны проталые пятна и «парение», то бурт в этих местах вскрывают и осматривают, выбирают загнившую продукцию и после охлаждения снова укрывают.

При снижении температуры картофеля до 1 °С, корнеплодов до -1 °С и капусты до -2 °С бурт или траншею дополнительно утепляют снегом или опилками.

1.11 Лекция № 11 (1 час). Основы технологии послеуборочной обработки зерна

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении.

1.11.2 Краткое содержание вопросов:

1. Мероприятия, повышающие устойчивость зерновых масс при хранении.

К приемам, повышающим устойчивость зерновых масс при хранении, относят очистку от примесей, активное вентилирование, химическое консервирование, защиту от вредителей.

Своевременное удаление из зерновой массы семян сорняков, зеленых частей растений, пыли резко снижает её физиологическую активность. Для своевременной очистки зерновых масс от примесей широко используют зерноочистительные агрегаты ЗАВ-20 или ЗАВ-40 производительностью 20 и 40 т/ч соответственно. В зерноочистительной машине воздушным потоком отделяются легкие примеси, на ситах зерновой ворох разделяется на три фракции: очищенное зерно, кормовое зерно и зерновые отходы. **(Зерноочистительный комплекс ЗАВ-40 до 40 т/ч. 1- Бункер завальной ямы; 2- Резервный бункер; 3- Бункер аспирационного фуражного отхода; 4- Бункер крупных мертвых отходов; 5- Бункер мелкого зерна; 6,7- чистое смешанное зерно, 8- Загрузочная труба от нории; 9- Труба отвода мелкого зерна; 10- Труба самотек подачи зерна; 11- Труба отвода 2-й фракции- товарное зерно; 12- Нория круглая ленточная НКЛ-50; 13- Универсальная зерноочистительная машина УЗМ-30/15; 14- Нория круглая ленточная НКЛ-50; 15- Пневмосепаратор с поворотными барьерами ПСПБ-25).**

Активным вентилированием называют принудительное продувание зерна воздухом без его перемещения. Воздух, нагнетаемый вентиляторами, вводится в зерновую массу через систему каналов или труб. Холодным воздухом можно за несколько часов охладить всю зерновую массу, тем самым её консервировать и ликвидировать самосогревание. Активное вентилирование исключает травмирование зерна, что всегда происходит во время пропуска зерна через зерносушилки, зерноочистительные машины и при перемещении транспортными механизмами. Активное вентилирование выгодно и в экономическом отношении. Вентилирование в десятки раз дешевле перелопачивания зерновой массы. Активное вентилирование подогретым воздухом позволяет подсушивать зерновую массу.

Аэратор зерновой АЗ-1500. Предназначен для активной вентиляции вороха зерновых и масличных культур на открытых токах, в складах и емкостях. Устройство компактное, недорогое и чрезвычайно эффективное: продув 1500 куб. м. воздуха в час позволяет вентилировать одним аэратором более 25 куб. м. зерна! Максимальная глубина ввода трубы в зерновую массу мм 1600. Высота вентилируемого слоя зерна м до 2. Диаметр вентилируемого слоя зерна м до 4).

Воздействие на зерновую массу химическими веществами, приводящее её 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.

Защита зерна от уничтожения или порчи насекомыми, клещами, грызунами, птицами – важнейшее мероприятие. Перед уборкой урожая проводят тщательную очистку токов, машин, складов с последующим уничтожением негодных отходов. Очищенные объекты подвергают профилактической дезинфекции (кипятком). В борьбе с крысами необходимо уничтожить источники их питья (канав с водой, луж) и мусора – важнейшие профилактические мероприятия. Также производят механический отлов (установка капканов, ловушек) и применение ядов (фосфида цинка, зоокумарина), вводимых в пищевые приманки.

Во время хранения необходимо систематически наблюдать за зерновыми массами. Каждую партию зерна контролируют – определяя температуру, влажность, зараженность вредителями. Температура насыпи $+8+10^{\circ}\text{C}$ свидетельствует о благополучном хранении. При температуре зерна ниже 0°C проводят одно наблюдение в месяц, выше $+10^{\circ}\text{C}$ – раз в десять дней.

1.12 Лекция № 12 (2 часа). Переработка продукции растениеводства

1.12.1 Вопросы лекции:

1. Переработка зерна в муку.
2. Переработка зерна в крупу.
3. Производство растительного масла из семян масличных культур.
4. Технология квашения, соления и маринования продуктов.
5. Производство соков и сушка.

1.12.2 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 односортом 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-семизэтажные 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 ситовечные 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 – «размазню») 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, плющенную (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 двухярусной 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 делаются 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 защищают 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).

4. Технология квашения, соления и маринования продуктов.

Квашением называют консервирование некоторых овощей и плодов в результате накопления в них молочной кислоты при брожении. Создание анаэробных условий в продукте препятствует развитию в нем большей части бактериальной флоры, для существования которой необходим кислород. Этого достигают содержанием продукта, подготовленного к брожению, под гнетом в собственном соку. Слой жидкости (сока, рассола) изолирует всю массу продукта от кислорода атмосферы.

Для квашения капусты используют дощники, деревянные бочки. После удаления зеленых и загрязненных листьев кочаны шинкуют. Добавляют морковь (3...5 % от массы капусты), соль (1,7 % от массы капусты и моркови). Нашинкованная капуста падает в дощник. Дощник заполняют капустой выше краев в виде конуса до 1 м. затем капусту укрывают чистым полиэтиленовым полотном и оставляют для осадки на 12...24 ч. Затем накладывают подгнетный деревянный круг, надавливая его так, чтобы сок на 5 см

закрывал поверхность капусты. (Признаком начала брожения капусты служит легкое помутнение сока и появление на его поверхности пузырьков газов).

Зачищают кочаны на столе 1. Отходы удаляют с помощью транспортеров 2 и 5. Измельченные кочаны поступают в шинковальную машину 6. Измельченная капуста попадает на вибрационные сита, просеивается и передается на транспортер 7, а оставшееся на ситах (кочерыги, крупные листья) снова поступает в шинковальную машину. Дозатор 8 распределяет морковь. Нашинкованная капуста вместе с морковью и солью с наклонного транспортера 7 попадает на реверсионные конвейер 11 и оттуда в приемные контейнеры. Взвешенный контейнер электропогрузчиком доставляют к дошнику 10.

При **солении** огурцов или томатов добавляют укроп – 2...4%, чеснок – 0,3...0,5%, перец горький – 0,1...0,15%, листья смородины – 1...2,5%.

После сортирования огурцы и томаты поступают на мойку. Пряности хорошо промывают и нарезают на кусочки длиной не более 8 см. Чеснок промывают и делят его на зубчики.

На дно бочки кладут треть порции полагающихся компонентов. Затем заполняют огурцами или томатами до половины, после кладут вторую треть пряности так, чтобы купорочное дно плотно надавливало на их верхний слой. Затем вставляют купорочное дно и осаживают обручи. Сразу после этого через шпунтовое отверстие вводят приготовленный рассол для начала брожения и накопления молочной кислоты.

Солено-квашенная продукция хорошо сохраняется при температуре -1-4 °С.

Маринование – консервирование овощей, плодов и др. продуктов уксусной кислотой. Необходимая составная часть всех маринадов – пряности. Их включают в продукты в небольших количествах: корицы 0,03%; перца горького 0,01%; лаврового листа 0,04%. В овощные маринады добавляют соль – 1,5...2%. Маринадную заливку со всеми компонентами, кроме пряностей, кипятят в котлах 10...15 мин, затем вносят вытяжки пряностей и уксусную кислоту. Подготовленное сырье помещают в стеклянные банки или бочки, заливают маринадом и герметизируют. Хранят пастеризованные маринады при температуре 2...20 °С.

5. Производство соков и сушка.

Соки – наиболее ценная составная часть плодов и ягод. Они содержат много витаминов и легкоусвояемых веществ. Соки классифицируют на плодовые, ягодные и овощные.

Когда соки сгущают, выпаривая часть влаги, то получают экстракт, а когда консервируют сахаром, то получают сироп.

Технологическая схема производства соков: сортирование сырья – мойка – измельчение – извлечение сока – очистка – консервирование.

Измельченную массу продукта, состоящую из мякоти и сока, называют мезгой, а при переработке томатов – пульпой. Измельчают сырье в специальных дробилках, снабженных двумя рифлеными валами из нержавеющей стали. Сок из мезги выделяют прессованием. Давление увеличивают постепенно. Сначала часто сока из мезги вытекает самотеком, затем применяют малое давление и лишь в конце прессования – наибольшее. Из виноградной и яблочной мезги сок отделяется легко, из слив и крыжовника – труднее. Поэтому многие плоды и ягоды до измельчения нагревают до температуры 70...75 °С.

Сок, полученный методом прессования, бывает мутным и содержит много частиц, поэтому его фильтруют через грубые сетчатые и затем тканевые фильтры. Затем сок пастеризуют.

Выход сока от исходного сырья составляет (%): из винограда, слив 70...80, яблок 55...80, вишни 60...70, смородины 70-80.

Соки с добавлением сахара не считают натуральными.

Сушка. Обезвоженные плоды (содержание влаги 16...25%), овощи (14%) и картофель (12%) – достаточно стойкие и малоемкие при хранении продукты, удобные для транспортирования. Они обладают высокой питательной ценностью, однако содержат меньше витамина С.

Различают два основных способа сушки: воздушно-солнечный и искусственный. (Воздушно-солнечный используется главным образом в сельской местности, а искусственный – при промышленной переработке).

Воздушно-солнечной сушке подвергают виноград, яблоки, груши, абрикосы, вишни, сливы, персики. Сушат под навесом. Крупные плоды (яблоки, груши) разрезают на части, мелкие (виноград) сушат целыми. Продолжительность воздушно-солнечной сушки составляет 8...15 суток.

Абрикосы, высушенные целыми плодами с косточкой, называют урюком, без косточки – кайсой, высушенные половинки мякоти абрикосов – курагой. Из винограда с семенами после сушки получают изюм, а из бессемянного – кишмиш.

Основной способ искусственной сушки овощей, плодов и картофеля – тепловой, с использованием в качестве теплоносителя воздуха, нагретого с помощью калориферов. Сушку проводят при температуре 55...80 °С в течение 15...20 часов. Выход готового продукта составляет около 20% от первоначальной массы. Всю продукцию упаковывают и хранят в сухих мешках.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие № 1 (2 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 язычков, и ушек (безязычковые 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 – 20⁰С. 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. Высokорослый, 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
Эрекум — <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 осями, 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 поражался 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; односторонняя 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). Анализ структуры урожая зерновых культур

2.2.1 Задание для работы:

1. Определение биологической урожайности пшеницы.
2. Определение биологической урожайности ржи.
3. Определение биологической урожайности ячменя и овса.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Определение биологической урожайности зерновых хлебов. Урожайность представляет средний урожай с единицы площади посева. Урожайность зерновых культур определяется основными показателями — числом растений на единице площади, их продуктивной кустистостью, числом зерен в колосе и массой 1000 зерен.

Для определения биологической урожайности растения с $\frac{1}{4}$ -метровых площадок, расположенных в пяти местах поля, выкапывают с корнями и объединяют в один сноп. В каждом снопе подсчитывают число всех растений, число всех стеблей и стеблей с колосом, измеряют высоту растений (на 25 растениях). Корни у всех растений отрезают и каждый сноп взвешивают.

Затем у 25 колосьев определяют длину колоса, число колосков в колосе, массу зерна и вычисляют средние величины по этим показателям.

Пробные снопы обмолачивают и зерно взвешивают (вместе с зерном из 25 колосьев). Вычисляют в процентах выход зерна от общей массы растений, определяют массу 1000 зерен.

По данным, полученным при анализе отдельных пробных снопов, находят средние показатели и записывают их по следующей форме.

Биологическая урожайность зерновых хлебов

Хозяйство -----

Год-----

Культура, сорт

Масса, г/м²:

Растений.....

зерна

Масса 1000 зерен, г

Биологическая урожайность:

зерна, ц/га

соломы, ц/га

Густота стояния растений, шт/м³

Густота стеблестоя, шт/м² .

Кустистость:

общая

продуктивная

Колос;

длина, см..... .

число колосков

число зерен

масса зерен, г

Приведенные данные показывают, из каких элементов структуры сложилась биологическая урожайность зерновых хлебов: в результате большого числа растений или хорошей продуктивной кустистости, за счет длинного, хорошо озерненного колоса или большой массы 1000 зерен.

Полученные данные позволяют оценить применяемую технологию возделывания зерновых хлебов и внести в нее дальнейшие улучшения (изменение системы удобрений, нормы посева, срока и способа посева и др.).

Урожайность (в ц/га) зерновых колосовых хлебов обычно определяют по формуле $Y = A \times B \times V \times \Gamma / 100$,

где А — количество растений, млн/га; В — продуктивная кустистость; V — среднее число зерен в колосе; Г — масса 1000 семян, г.

Подставляя вместо букв числовые значения (например, для озимой ржи), находим:
 $Y = 2 \times 1 \times 3 \times 32 \times 20 / 100 = 40,32$ ц/га.

Таблица 1 - Характеристика зерна колосовых хлебов

Величина зерна	Масса 1000 зерен, г		
	пшеница	рожь	ячмень
Мелкое щуплое	20-33	19-27	26-38
Нормальное	33-46	27-36	38-51
Крупное	46-60	36-45	51-64

2.1.3 Результаты и выводы:

Определили биологическую урожайность пшеницы, ржи, ячменя и овса. Выявили, что урожайность зависит от количества растений на ед. площади, числа продуктивных стеблей и массы 1000 зерен. Чем выше данные показатели, тем выше биологическая урожайность.

2.3 Практическое занятие № 3 (2 часа). Крупяные культуры

2.3.1 Задание для работы:

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

2.3.2 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 кущения 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 обрुшиваемые.

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 удлинённые. Зерна обычно пленчатые или полупленчатые, трудно обрुшиваемые.

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 обрुшиваемые.

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%.

2.3.3 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.

2.4 Практическое занятие № 4 (2 часа). Зерновые бобовые культуры

2.4.1 Задание для работы:

1. Определение зернобобовых культур по семенам.
2. Определение зернобобовых культур по листьям.
3. Определение зернобобовых культур по всходам.
4. Определение зернобобовых культур по бобам.

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение зернобобовых культур по семенам.

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

КОРЕНЬ стержневой, с хорошо развитыми боковыми корешками.

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

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

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

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

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

СЕМЕНА различной величины, формы и окраски.

2. Определение зернобобовых культур по листьям.

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

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

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

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

Для определения зернобобовых по листьям можно воспользоваться таблицей 1.

Таблица 1 — **Отличительные признаки листьев зерновых бобовых**

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

Продолжение табл. 1

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

3. Определение зернобобовых культур по всходам.

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

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

4. Определение зернобобовых культур по бобам.

Плоды зерновых бобовых называются бобами. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства зерновых бобовых растений плоды при созревании растрескиваются на две продольные створки, которые часто при этом скручиваются, и семена разбрасываются.

Плоды различаются по величине, форме, опушению и другим признакам, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Отличительные признаки плодов зерновых бобовых

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
1	2	3	4	5
Горох посевной	Крупные, многосемянные	Прямые или серповидно-изогнутые, широкие	Соломенно-желтая	Голые
Горох посевной	Менее крупные, многосемянные	Прямые, менее широкие	Темно-окрашенные	Голые
Кормовые бобы	Крупные, многосемянные	Длинные, широкие	Черные или черно-бурые	Слабо-бархатистые
Чечевица	Небольшие, 1-2 – семянные	Ромбические, плоские или слабовыпуклые	Соломенно-желтые	Голые

Чина	Небольшие, 2-3 – семянные	Широкие, удлиненные, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Соломенно- желтые, реже темные	Голые
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Соломенно- желтые	Опушенные
Фасоль обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Цилиндрические или саблевидные	Соломенно- желтые	Голые
Фасоль остролистная	Небольшие, многосемянные	Плоскоцилиндри- ческие с клювом	Соломенно- желтые	Голые
Фасоль золотистая	Длинные, многосемянные	Цилиндрические	Коричневые, почти черные	Голые
Соя	Небольшие, 3-4 – семянные	Широкие, сплюснутые, с выпуклым очертанием семенных гнезд	Коричневые, почти черные	Густоопушенн ые
Люпин узколистный	Небольшие, 4-7 – семянные	Прямые	Коричневые	Опушенные
Люпин желтый	Небольшие, 4-5 – семянные	Слегка изогнутые	Светло- коричневые	Густоопушенн ые
Люпин белый	Удлиненные, 4-8 – семянные	Прямые	Желто-бурые	Опушенные
Люпин многолетний	Мелкие, 8-10 – семянные	Изогнутые	Черные	Опушенные белыми волосками

2.4.3 Результаты и выводы:

Определили зерновые бобовые культуры по семенам, листьям, бобам. Семена чечевицы плоские, с острыми краями, нута – с носиком, сои – овальные, люпина желтого – с черными крапинками на светлом фоне. Бобы нута и чечевицы в основном двусеменные.

2.5 Практическое занятие № 5 (2 часа). Анализ структуры урожая кукурузы

2.5.1 Задание для работы:

1. Определение биологической урожайности кукурузы на зерно.

2. Определение биологической урожайности кукурузы на силос.

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение биологической урожайности кукурузы на зерно.

При определении биологической урожайности кукурузы на зерно необходимо располагать следующими данными: количество растений на 1 кв. м, количество початков на одном растении, число зерен в початке и масса 1000 зерен.

Пример: на 1 кв. м четыре растения, на одном растении один початок, в початке 550 зерен, масса 1000 зерен 240 гр.

Вначале определяем массу зерна в початке.

$$\begin{array}{rcl} 240 \text{ гр.} & \text{-----} & 1000 \text{ шт.} \\ X & \text{-----} & 550 \text{ шт.} \end{array} \quad X = 132 \text{ гр.}$$

$$\text{Убиол.} = 4 \times 1 \times 132 = 528 \text{ гр./м}^2 = 52,8 \text{ ц/га}$$

2. Определение биологической урожайности кукурузы на силос.

При определении биологической урожайности кукурузы на силос необходимо располагать следующими данными: количество растений на 1 кв. м, масса растения кукурузы.

Пример: на 1 кв. м восемь растений, масса одного растения 389 гр.

$$\text{Убиол.} = 8 \times 389 = 3112 \text{ гр./м}^2 = 311,2 \text{ ц/га.}$$

2.5.3 Результаты и выводы:

Определили биологическую урожайность кукурузы на зерно и силос. Выявили, что урожайность зерна зависит от количества растений на единице площади, количества початков на растении, числа зерен в початке и массы 1000 зерен. Урожайность кукурузы на силос зависит от количества растений на единице площади и массы одного растения.

2.6 Практическое занятие № 6 (2 часа). Анализ куста картофеля

2.6.1 Задание для работы:

1. Определение сухих веществ и содержание крахмала в клубнях.
2. Расчет нормы посадки клубней.
3. Расчет биологической урожайности картофеля.

2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Определение сухих веществ и содержание крахмала в клубнях.

Определение содержания крахмала в клубнях картофеля прямым путем представляет некоторые трудности и требует много времени. Поэтому на практике обычно пользуются косвенными методами, которые дают быстрые, хотя и менее точные результаты. К таким способам относят определение крахмала в клубнях по плотности при помощи ареометра и картофельных весов ВП-5.

В основе весового метода лежит известное правило: чем больше в клубнях картофеля воды и меньше сухих веществ, тем ближе их плотность к плотности воды, и наоборот, чем меньше в клубнях картофеля воды и больше сухих веществ, тем большая разница между их плотностью и плотностью воды.

Плотность картофеля определяется отношением массы картофеля в воздухе к массе вытесненной им воды:

$$\frac{A}{A - B},$$

где A — масса клубней в воздухе; B — масса этих клубней в воде; $A - B$ — масса воды, вытесненной клубнями картофеля

Зная плотность картофеля, по таблице 1 находят соответствующее ей содержание сухого вещества.

Таблица 1 — Определение содержания сухого вещества и крахмала в картофеле по плотности

Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %	Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %
1,0627	15,948	8,7	1,0881	21,419	14,2
1,0638	16,219	9,0	1,0893	21,676	14,4
1,0650	16,446	9,2	1,0905	21,933	14,7
1,0661	16,711	9,5	1,0917	22,190	14,9
1,0672	16,947	9,7	1,0929	22,447	15,2
1,0684	17,204	10,0	1,0941	22,703	15,4
1,0695	17,439	10,2	1,0953	22,960	15,7
1,0707	17,696	10,4	1,0965	23,217	15,9
1,0718	17,931	10,7	1,0977	23,474	16,2
1,0730	18,188	10,9	1,0989	23,731	16,4
1,0741	18,423	11,2	1,1001	23,987	16,7
1,0753	18,680	11,4	1,1013	24,244	17,0
1,0764	18,916	11,7	1,1025	24,501	17,2
1,0776	19,172	11,9	1,1038	24,779	17,5
1,0787	19,408	12,2	1,1050	25,036	17,7
1,0799	19,665	12,4	1,1062	25,293	18,0
1,0811	19,921	12,7	1,1074	25,549	18,3
1,0822	20,157	12,9	1,1086	25,806	18,5
1,0834	20,414	13,2	1,1099	26,085	18,8
1,0846	20,670	13,4	1,1111	26,341	19,0
1,0858	20,937	13,7	1,1123	26,598	19,3
1,0870	21,184	13,9	1,1136	26,876	19,6

Сухое вещество картофеля, кроме крахмала, включает сахар, клетчатку, белковые вещества, органические кислоты и соли, на долю которых приходится 7,252%. Вычитая эту величину из общего содержания сухих веществ, находят содержание крахмала в клубнях картофеля.

Картофельные весы ВП-5 предназначены для определения содержания крахмала в клубнях картофеля в пределах от 10 до 30 % и их загрязненности от 0 до 60%.

При определении содержания крахмала возможна погрешность в пределах 0,1%, а загрязненности - в пределах 1%.

Коромысло весов представляет собой рычаг первого рода, в полотно которого вделаны две призмы - опорная и грузоприемная. К коромыслу параллельно прикреплена дополнительная линейка. На полотне коромысла нанесена шкала загрязненности картофеля с ценой деления 1% на дополнительной линейке — шкала содержания крахмала с ценой деления 0,1%. На левом коромысле по резьбовому стержню перемещаются противовесы грубой регулировки тары. На правом ее конце имеется скоба с регуляторами тонкой настройки, в которой укреплен подвижной указатель равновесия. По полотну коромысла перемещается основная гиря, а по дополнительной линейке — малая гиря. Опорная призма коромысла лежит на подушках стойки, которая прикреплена к плите каркаса. К грузоприемной призме с помощью подушки и серьги подвешивается чаша с грузом тары. Корзины до пользования весами укрепляют на запасном крючке каркаса. Весы имеют арретир и отвес.

Перед работой на весах в бак наливают воду до уровня слива и вешают на серьгу верхнюю и нижнюю корзины так, чтобы нижняя корзина полностью погрузилась в воду. Затем закрывают арретир и устанавливают основную и малую гири на отметку 0. Если все указатели совпадают, весы установлены правильно.

Для определения содержания крахмала на серьгу коромысла подвешивают корзины и в верхнюю корзину насыпают пробу картофеля, предварительно установив основную гирю на отметке 5000, если клубни сухие, и 5050, если они мокрые.

Отвешенную пробу пересыпают в нижнюю корзину, основную гирю устанавливают на нарезной отметке 290. Затем движением малой гири добиваются равновесия. Содержание крахмала в процентах определяется положением малой гири на шкале дополнительной линейки.

2. Расчет нормы посадки клубней.

В Оренбургской области густота посадки на продовольственных участках должна составлять 48-55 тыс. (70х26-30 см), на семенных 55 -60 тыс. (70х24 – 26 см) клубней на 1 га (Титков В.И., 2000).

Находим площадь, которую занимает один клубень $70 \text{ см} \times 24 \text{ см} = 1680 \text{ см}^2 = 0,168 \text{ м}^2$

Находим количество клубней на 1 га ($1 \text{ га} = 10000 \text{ м}^2$), $10000 \text{ м}^2 : 0,168 \text{ м}^2 = 59523 \text{ шт./га}$

Масса семенных клубней составляет 50 – 80 г, а средняя масса клубней 65 г.

Находим весовую норму высева картофеля $59523 \text{ шт/га} \times 65 \text{ г} = 3869 \text{ кг/ га} = 3,9 \text{ т/га}$

3. Расчет биологической урожайности картофеля.

Накануне уборки определяют число кустов картофеля на 1 га, подсчитывая их на выделенных по диагонали поля пробных площадках, и массу крупных, средних и мелких клубней с одного куста. Число клубней с одного растения получают, разделив число всех клубней в пробах на число кустов в них. Аналогично вычисляют массу клубней с одного растения.

2.6.3 Результаты и выводы:

Определили с помощью картофельных весов ВП-5 содержание крахмала в клубнях, рассчитали норму посадки картофеля. Теоретически определили биологическую урожайность картофеля. Выявили, что урожайность картофеля зависит от количества растений на единице площади, количества клубней под кустом и средней массы одного клубня.

2.7 Практическое занятие № 7 (2 часа). Корнеплоды

2.7.1 Задание для работы:

1. Анатомическое строение корня.
2. Содержание растворимых сухих веществ.

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Анатомическое строение корня.

К группе корнеплодов, наиболее распространенных в нашей стране, относятся: свекла *Beta vulgaris* — семейства маревые, *Chenopodiaceae*; морковь *Daucus carota* — семейства сельдерейные, *Apiaceae*; брюква *Brassica napus* и турнепс *Brassica rapa* — семейства капустные — *Brassicaceae*.

Корень корнеплода делят на три части: головку, шейку и собственно корень.

Головка — верхняя часть корнеплода, несет на себе листья, почки и следы отмерших листьев. Нижняя граница головки проходит через основания самых нижних листьев.

Шейка лишена листьев и боковых корешков. Верхняя ее граница совпадает с нижней границей головки. На практике шейку и головку часто объединяют под общим названием "головка", противопоставляя ее подземной части корнеплода - собственно корню.

Собственно корень является самой нижней частью корнеплода. Он целиком развивается в почве. Верхняя граница его совпадает с нижней границей шейки. Отличительной чертой собственно корня является присутствие боковых корешков, особенности расположения которых являются важными отличительными признаками корнеплодов.

У свеклы боковые корешки располагаются двумя вертикальными рядами, у моркови — четырем, примерно на одинаковом расстоянии один от другого. Корень турнепса заканчивается длинным стержнем, на котором без определенного порядка располагаются боковые корешки. У брюквы по всей нижней части поверхности корня образуются довольно толстые разветвления, ветвящиеся и образующие мелкие корешки. У этих корнеплодов (брюква и турнепс) боковые корешки вертикальных рядов не образуют.

Корнеплоды имеют также отличия по форме, окраске поверхности, окраске мякоти и вкусовым достоинствам.

Для удобства определения корнеплодов по корням можно пользоваться таблицей 1

Таблица 1 — **Отличительные признаки корней корнеплодов**

Корнеплод	Расположение боковых корешков	Форма корня	Окраска подземной части	Окраска надземной части	Окраска мякоти	Вкус

Свекла	По двум сторонам корня два вертикальных ряда	Коническая, мешковидная с перехватом	У сахарной — белая, у кормовой — желтая, оранжевая, красная	У сахарной — белая, у кормовой — серо-желтая, красно-фиолетовая	Белая	Сладкий
Морковь	По четырем сторонам корня четыре вертикальных ряда	Коническая, удлиненная	Белая, оранжевая, красная	Белая, оранжевая, зеленая	Белая, оранжевая, красная	Пряный
Брюква	По нижней поверхности собственно корня	Овальная, шаровидная, плоская	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Речный, сладковатый
Турнепс	На протяжении собственно корня	Коническая, удлиненная, цилиндрическая, шаровидная	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Речный

2. Содержание растворимых сухих веществ.

Определение содержания растворимых сухих веществ ареометром. Применение ареометра основано на законе Архимеда, из которого следует, что на всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вверх и равная массе вытесненной им жидкости. Поэтому в жидкостях с неодинаковой плотностью ареометр будет погружаться на различную глубину.

Наиболее распространенный ареометр представляет собой герметически закрытую цилиндрическую трубку с расширением и нижним резервуаром, который наполнен каким-либо тяжелым веществом для того, чтобы плавающий в жидкости ареометр устанавливался перпендикулярно поверхности жидкости. Глубину погружения устанавливают по шкале, имеющейся на шейке ареометра.

Шкала ареометра градуируется таким образом, что показывает не глубину погружения, а плотность жидкости.

В специальных ареометрах, например сахарометрах, шкала практически показывает процентное содержание сахара в растворе.

В исследуемый раствор, налитый в стеклянный цилиндр, осторожно, чтобы не разбился о дно, погружают сахарометр. Первый отсчет обычно бывает приблизительным. Затем, вытерев насухо сахарометр, снова погружают его в жидкость до отмеченной при первом отсчете черты. Отсчеты по шкале проводят по уровню жидкости, а не по мениску.

Если количество выжатого из корня сока небольшое, его можно в два-три раза разбавить дистиллированной водой. В этом случае показания сахарометра увеличивают во столько же раз.

Растворимые сухие вещества обычно определяют при температуре раствора 20 °С, которую называют нормальной. Если температура будет выше или ниже нормальной, вводят поправку, т.е. прибавляют к найденной отметке или вычитают из неё определенную величину. Поправку находят по специальной таблице.

2.7.3 Результаты и выводы:

Изучили строение корня корнеплода. Выделили в нем такие части как головка, шейка и собственно корень. Выявили, что у свеклы на корнеплоде образуется два вертикальных ряда боковых корешков, у моркови – четыре, а у брюквы и турнепса

боковые корешки расположены хаотично. Определили содержание растворимых сухих веществ.

2.8 Практическое занятие № 8 (2 часа). Анализ структуры урожая подсолнечника

2.8.1 Задание для работы:

1. Расчет биологической урожайности подсолнечника на маслосемена.
2. Расчет биологической урожайности подсолнечника на силос.

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Расчет биологической урожайности подсолнечника на маслосемена.

При определении биологической урожайности подсолнечника на маслосемена необходимо располагать следующими данными: количество растений на 1 кв. м, количество семян в корзинке, и масса 1000 зерен.

Пример: на 1 кв. м четыре растения, в корзинке 450 семян, масса 1000 зерен 80 гр.

Вначале определяем массу семян в корзинке.

$$\begin{array}{rcl} 80 \text{ гр.} & \text{-----} & 1000 \text{ шт.} \\ X & \text{-----} & 450 \text{ шт.} \end{array} \quad X = 36 \text{ гр.}$$

$$\text{Убиол.} = 4 \times 36 = 144 \text{ гр./м}^2 = 14,4 \text{ ц/га}$$

2. Расчет биологической урожайности подсолнечника на силос.

При определении биологической урожайности подсолнечника на силос необходимо располагать следующими данными: количество растений на 1 кв. м, масса растения подсолнечника.

Пример: на 1 кв. м шесть растений, масса одного растения 385 гр.

$$\text{Убиол.} = 6 \times 385 = 2310 \text{ гр./м}^2 = 231 \text{ ц/га.}$$

2.8.3 Результаты и выводы:

Определили биологическую урожайность подсолнечника на маслосемена и силос. Выявили, что урожайность семян зависит от количества растений на ед. площади, количества семян к корзинке и массы 1000 семян. Чем выше данные показатели, тем выше урожайность.

2.9 Практическое занятие № 9 (2 часа). Лён – определение выхода волокна

2.9.1 Задание для работы:

1. Расчет биологической урожайности волокна льна.
2. Расчет биологической урожайности семян льна.

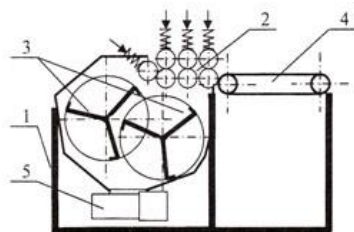
2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Расчет биологической урожайности волокна льна.

Аппаратура: Станок мяльно-трепальный СМТ-200М или СМТ-500 с технологической характеристикой: время обработки тресты (15 ± 1) с. Весы лабораторные с погрешностью взвешивания не более 1 г. Электрокалорифер типа СФОА.

В настоящее время для оценки качества льняной тресты во время сдачи-приемки ее льнозаводами используется мяльно-трепальный станок СМТ-200М. Станок выполнен в двух модификациях: в базовой – для оценки качества льняной тресты, и усовершенствованной – для получения трепаного льна в условиях малых хозяйств.

Принцип работы станка основан на взаимодействии мяльных вальцов с трестой и дальнейшего очищения сырца от костры путем трепания парой трепальных барабанов. Технологический процесс обработки льняной тресты аналогичен процессу обработки на станке СМТ-200М.



Станок состоит из рамы 1, на которой смонтированы узлы и механизмы, такие как мяльный узел 2, пары трехбильных трепальных барабанов 3, бесконечного ленточного транспортера 4 и вентилятора пневмотранспорта 5 (рис.).

Рис. Схема малогабаритного мяльно-трепального станка:
1 – рама; 2 – мяльный узел;

3 – трехбильный трепальный барабан; 4 – ленточный транспортер; 5 – вентилятор.

Подготовка к определению: При влажности льнотресты более 20 % горсти подсушивают на электрокалориферах типа СФОА в течение 1 - 2 мин. После подсушки проводят контрольное определение влажности.

Проведение определения: Отобранные 10 горстей льнотресты взвешивают поочередно (масса горсти 200 г). Затем поочередно по две горсти раскладывают равномерным слоем на транспортере станка, не допуская потери стеблей. Стебли каждой горсти на транспортере станка раскладывают так, чтобы они вершинной частью упирались в плющильные вальцы. При длине стеблей менее расстояния от плющильных вальцов до первого указателя на бортике станка их располагают комлевой частью на уровне первого указателя. Включают трепальные барабаны, а затем питающий транспортер. После обработки вершинной части стебли поворачивают комлевой частью к плющильным вальцам и располагают их на транспортере так, чтобы линия, разделяющая обработанную часть льнотресты от необработанной, была установлена на уровне второго указателя, и операция обработки повторяется. Горсти, содержащие более 5 волокон с недоработкой, обрабатывают повторно на станке СМТ. Выход длинного волокна для этих горстей определяют после повторной обработки. К недоработке относят волокно, на котором сплошь или с промежутками 1 - 3 мм имеется скрепленная с ним древесина длиной не менее 5 см.

Из полученного длинного волокна на транспортере станка СМТ-200М удаляют сорняки, затем волокно каждой горсти три раза встряхивают для удаления насыпной костры, не допуская потери волокна.

Полученное после обработки каждых 10 горстей льнотресты все длинное волокно взвешивают вместе. При использовании анализатора АКВ каждая горсть должна быть взвешена, перевязана пояском и пронумерована. Взвешивание льнотресты и волокна проводят с погрешностью не более 1 г.

Обработка результатов

Выход длинного волокна (B) в процентах вычисляют по формуле:

$$B = m_7 \times 100 / m_6, \%$$

где m_6 - масса 10 горстей тресты при фактической засоренности, г;

m_7 - масса волокна, г.

Выход волокна вычисляют до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака.

При влажности льнотресты 12 % массу полученного волокна умножают на 1,15, а при влажности тресты от 13 до 15 % - на 1,05.

У биол. соломы = число растений на 1 кв. м \times массу одного растения

$$\text{У биол. соломы} = 2000 \text{ шт./м}^2 \times 0,17 \text{ г.} = 34 \text{ ц/га}$$

2. Расчет биологической урожайности семян льна.

У биол. семян = число растений на 1 кв. м \times количество коробочек на одном растении \times число семян в одной коробочке \times массу 1000 семян

$$\text{У биол. семян} = \frac{2000 \text{ шт./м}^2 \times 4 \times 6 \times 5}{10000} = 24 \text{ ц/га}$$

2.9.3 Результаты и выводы:

Определили биологическую урожайность волокна льна и семян. Урожайность семян льна зависит от количества растений на ед. площади, количества коробочек на растении, числа семян в коробочке и массы 1000 семян.

2.10 Практическое занятие № 10 (2 часа). Изучение правил зерна

2.10.1 Задание для работы:

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

2.10.2 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 щупом 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 дм³.

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 дм³.

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.

2.10.3 Результаты и выводы:

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

2.11 Практическое занятие № 11 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна

2.11.1 Задание для работы:

1. Методика определения свежести зерна.
2. Методика определения стекловидности зерна.

2.11.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Методика определения свежести зерна.

Состояние зерна по запаху и цвету получило название свежести зерна. Отклонение цвета зерна от нормального может быть связано с жизнедеятельностью микроорганизмов и вредителей, нарушением приемов подработки, неблагоприятными метеоусловиями во время созревания и уборки зерна. Например, так называемое морозобойное зерно имеет белесоватый оттенок и сетчатую поверхность, суховейное зерно характеризуется отсутствием блеска, морщинистой поверхностью. Нарушение тепловых режимов сушки приводит к потемнению зерна, а самосогревание при хранении – к появлению плесени, потемнению и пятнистости.

Как правило, зерно с отклонениями от нормального цвета относят к фракциям зерновой или сорной примеси.

Зерну и семенам каждой культуры присущ свой запах. Так, слабый («хлебный»), едва ощутимый запах присущ зерну злаков, специфический сильный – семенам эфиромасличных культур.

По своей природе все не свойственные зерну запахи подразделяются на две группы: сорбционные и запахи разложения.

Появление сорбционных запахов обусловлено капиллярно-пористой структурой зерновки, обеспечивающей возможность проникновения паров и газов в плодовую и семенную оболочки зерна, а иногда и в эндосперм.

В практике хранения зерна чаще всего встречаются следующие запахи, являющиеся следствием его сорбционных свойств: полынный, дымный, головневый (селечный), запах нефтепродуктов, мышиный.

Хлебозаготовительным предприятиям разрешено принимать зерно с некоторыми сорбционными запахами, которые могут быть удалены при переработке зерна и не переходят в продукты переработки (мука, крупа, хлеб). Не принимается зерно с запахами нефтепродуктов (дизтоплива, бензина).

Запахи разложения обусловлены активными физиологическими и микробиологическими процессами, протекающими в хранящемся зерне повышенной влажности.

К наиболее распространенным запахам разложения относятся следующие: амбарный, затхлый и плеснево-затхлый, солодовый, гнилостный.

Зерно с запахами разложения считается дефектным и не подлежит приемке, кроме зерна, обладающего амбарным запахом.

Задание. Изучить методику определения запаха и цвета зерна по ГОСТ 10967. Определить показатели свежести нормального и дефектного зерна различных культур.

Ход выполнения. Цвет зерна определяют путем осмотра образца при рассеянном дневном свете, сравнивая его с эталонными образцами типов и подтипов зерна или характеристикой этого признака, описанной в стандартах на отдельные культуры.

Запах определяют как в целом, так и в размолотом зерне. Для этого из средней пробы выделяют навеску зерна около 100 г, помещают в чашку и устанавливают запах.

Для усиления ощущения запаха необходимо вызвать десорбцию летучих веществ, обуславливающих запах. Для этого зерно засыпают в стакан и заливают горячей водой (температура 60–70 °С) и, накрыв стакан стеклом, оставляют на 2–3 мин, затем воду сливают и определяют запах. Для этой же цели можно зерно прогреть паром в течение 2–3 мин на сетке над кипящей водой, после чего его высыпают на лист чистой бумаги и определяют запах.

2. Методика определения стекловидности зерна.

По стекловидности зерна судят о строении и консистенции эндосперма. В зависимости от степени стекловидности зерно делят на стекловидное, частично стекловидное и мучнистое. Стекловидные зерна имеют прозрачную консистенцию с роговидной структурой в разрезе, а мучнистые – непрозрачную консистенцию, рыхлые, белые в разрезе. К стекловидным зернам относят зерна полностью стекловидные или с

легким помутнением. Стекловидные зерна могут содержать мучнистые зерна, но не выше 1/4 части. Мучнистыми считаются зерна как полностью мучнистые, так и частично стекловидные при условии, что у последних стекловидная часть занимает не более 1/4 плоскости поперечного разреза зерна. Частично стекловидными считаются зерна пшеницы, не отнесенные к указанным двум группам.

Стекловидные зерна пшеницы содержат больше белковых веществ, чем мучнистые. Стекловидные зерна крупнее и тяжелее мучнистых, они отличаются большей механической прочностью.

При делении пшеницы на классы учитывается ее стекловидность. Для мягкой пшеницы высшего, первого и второго классов ее стекловидность должна быть не менее 60 %; для третьего, четвертого и пятого классов – без ограничений. Для твердой пшеницы первого и второго классов стекловидность должна быть не менее 85 %; для третьего – не менее 70 %; для четвертого и пятого – без ограничений.

Задание. Определить общую стекловидность товарного зерна пшеницы.

Ход выполнения. Из очищенного зерна выделяют без выбора 100 целых зерен. Каждое зерно разрезают поперек и в зависимости от консистенции среза относят его либо к той или иной группе по стекловидности. На поверхность сомнительных по стекловидности зерен наносят тонкий слой растительного или минерального масла. Через 10–15 с четко проявляются различия между стекловидной и мучнистой частями эндосперма.

Стекловидность определяют на диафаноскопе, основной частью которого является кассета со 100 ячейками, расположенными в 10 рядов.

Ячейки заполняют зерном и помещают кассету в прибор. При включенной лампе просматривают зерна каждого ряда в проходящем свете. Стекловидные зерна полностью просвечиваются, полустекловидные – просвечиваются частично, а мучнистые – не просвечиваются совсем.

Стекловидность пшеницы характеризуется общей стекловидностью и выражается в процентах по отношению к 100 зернам. При вычислении процента общей стекловидности к количеству (проценту) полностью стекловидных зерен прибавляют половину количества (процентов) частично стекловидных.

2.11.3 Результаты и выводы:

Определили свежесть зерна по запаху и цвету. Определили стекловидность зерна. Стекловидность влияет на класс зерна. Чем выше стекловидность, тем лучше.

2.12 Практическое занятие № 12 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна

2.12.1 Задание для работы:

1. Методика определения влажности зерна.
2. Методика определения засоренности зерна.

2.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. 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;
- влажномер электрический;
- мельницу лабораторную электрическую;
- шкаф сушильный электрический, температура камеры нагревания 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, клеверина	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. Методика определения засоренности зерна.

Засоренность – количество примесей, выявленных (содержащихся) в навеске зерна, взятой для анализа, в процентах от ее массы.

Примеси снижают потребительские достоинства зерна. Они удорожают переработку и снижают выход продукции. Многие примеси, помимо ухудшения качества зерна, делают его нестойким при хранении. Наличие в зерне вредных примесей (головня, спорынья и др.) делает его не пригодным для использования на продовольственные и кормовые цели.

В товарном зерне примеси делят на две группы: сорную и зерновую. В партиях семян масличных культур последний термин заменяется термином «масличная примесь». В основу деления примесей на указанные группы положено неодинаковое влияние их на потребительские достоинства зерна, на его сохранность и на качество продуктов, вырабатываемых из данной партии зерна.

К сорной примеси относят такие компоненты зерновой массы, которые резко ухудшают потребительские свойства зерна и не могут быть использованы по целевому назначению вместе с зерном основной культуры. Они, как правило, снижают и стойкость зерна при хранении.

Для определения засоренности из средней пробы (в мешочке) выделяют две навески, масса которых указана в таблице 1. Для этого среднюю пробу высыпают на гладкую поверхность и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, блеску, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результаты просмотра записывают в рабочий бланк (тетрадь). Если при просмотре средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси - комочки земли, камешки, обломки стеблей и др., которые не могут равномерно разделяться в семенах, эти примеси выбирают из образца и взвешивают до сотой доли грамма и вычисляют процентное содержание их в средней пробе.

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

Отобранные навески взвешивают и, если масса семян окажется больше или меньше установленного размера (табл. 4), но не более чем на $\pm 10\%$, то совочком из разных мест добавляют или отбирают необходимое количество семян.

Таблица 4 — Масса навески для определения чистоты семян (ГОСТ-12037-81)

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

При отклонении массы навески от установленной более чем на ± 10 процентов навеску выделяют заново.

Проведение анализа

Выделенные навески разбирают на семена основной культуры и отходы. Просеять навески зерновых культур для выделения отхода на решете с отверстиями следующих размеров (мм):

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

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

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

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

Отход семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения чистоты, отхода семян и нормируемых примесей двух навесок

2.12.3 Результаты и выводы:

Определили влажность зерна с помощью электровлагомера. Влажность зерновых культур не должна превышать 14%. Определили засоренность зерна.

2.13 Практическое занятие № 13 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна

2.13.1 Задание для работы:

1. Методика определения количества клейковины в зерне.
2. Методика определения поврежденности зерна клопом-черепашкой.

2.13.2 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 ± 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 поврежденности зерна клопом-черепашкой.

Для определения повреждений клопами-черепашками по внешнему виду семян берут две навески по 10 г и тщательно осматривают каждое зерно. Различают три признака повреждений:

1. След укола в виде темной точки, вокруг которой образовалось резко очерченное светло-желтое пятно.
2. Такое же пятно, в пределах которого имеется вдавленность или морщины без следа укола.
3. У зародыша такое же пятно без вдавленности или морщин и без следов укола.

Во всех случаях консистенция семян под пятном рыхлая и мучнистая. В сомнительных случаях семена дополнительно просматривают на диафаноскопе. В поврежденном зерне место укола клопом-черепашкой плохо просвечивается и выглядит темным пятном, а здоровые семена просвечиваются хорошо.

Результаты анализа заносятся в рабочий бланк.

2.13.3 Результаты и выводы:

Определили количество и качество клейковины с помощью прибора ИДК-1. Чем выше количество клейковины, тем выше класс зерна. Рассмотрели семена пшеницы, выявили семена поврежденные клопом черепашкой.

2.14 Практическое занятие № 14 (2 часа). Ознакомление с нормированием и методами определения отдельных показателей качества зерна

2.14.1 Задание для работы:

1. Методика определения зараженности семян болезнями.
2. Методика определения натурной массы зерна.

2.14.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Методика определения зараженности семян болезнями.

При определении зараженности семян болезнями устанавливают наличие или отсутствие грибных и бактериальных возбудителей болезней, их видовой состав и степень зараженности (ГОСТ 12044-81).

Настоящий стандарт распространяется на семена сельскохозяйственных культур (за исключением семян хлопчатника, сахарной свеклы, лекарственных трав, цветочных культур) и устанавливает следующие методы:

1) макроскопический; 2) центрифугирования; 3) биологический; 4) люминесцентный.

Для проведения анализа необходимы следующие материалы и реактивы: весы ВЭЛК-500, шкаф сушильный, центрифуга ЦВР-1, термостат для проращивания семян, микроскопы, лупы, растительные пластмассовые и фаянсовые, чашки Петри, формалин, спирт 96%-ный, пробирки стеклянные, пипетки, стаканы, марля, фильтровальная бумага, термостат, капельницы, камера Горячева, марганцовокислый калий, пинцеты, препаровальные иглы, горелка спиртовая.

Макроскопический метод

Применяют для визуального обнаружения в семенах головневых образований, склеротиев и других грибов. Этот анализ проводят одновременно с определением чистоты семян. Этим методом определяют и болезни клубней картофеля.

От партии семенного картофеля массой до 10 т отбирают образец в количестве 200 клубней, который берут не менее чем из 10 мест. При большой партии от каждых 10 т отбирают дополнительно по 50 клубней (не менее чем из 4-х мест по одинаковому количеству клубней). Болезни определяют по внешним признакам, характерным для каждого заболевания, путем осмотра всех клубней. Для выявления кольцевой гнили, железистой пятнистости и уточнения других заболеваний разрезают 100 клубней.

Метод центрифугирования

Этот метод применяют для обнаруживания спор головни на поверхности семян злаковых культур тех партий семян, которые имели головневые образования на посевах, зафиксированных при апробации.

Для проведения анализа из разных мест средней пробы отсчитывают подряд две пробы по 100 семян, каждую пробу помещают в пробирку, заливают 10 мл воды и взбалтывают, если поверхность семян гладкая — 5 мин., а с шероховатой поверхностью - 10 мин. Затем воду сливают в пробирки центрифуги и в течение 3 мин. центрифугируют. По окончании воду сливают, а из каждой пробирки осадок взмучивают и пипеткой из него готовят пять препаратов, которые просматривают под микроскопом, и по обнаруженным спорам устанавливают вид гриба.

Подсчет спор проводят в камере Горячева, зараженность спорами одного семени (X) в штучках вычисляют по формуле:

$$X = \frac{N \cdot 10}{100},$$

где: N — количество спор в 1 мл суспензии, шт.;

10 — объем воды, взятой для смыва спор, мл;

100 — количество семян, взятых для анализа, шт.

Величину рассчитывают путем умножения числа спор на 250 тыс., если подсчет ведут в больших квадратах камеры, а если в малых, тогда умножают на 400 тыс.

Биологический метод

Этот метод позволяет выявить внешнюю и внутреннюю зараженность семян болезнями. Он основан на стимуляции развития и роста микроорганизмов в зараженных семенах во влажной камере или на питательных средах. Для проращивания во влажной камере применяют чисто промытые, продезинфицированные чашки Петри, пластмассовые или фарфоровые растильни, на дно которых укладывают кружки марли и фильтровальную бумагу. Кружки марли, фильтровальная бумага, вата, сода, чашки весов, совки, пипетки должны быть стерильными. Термостат предварительно тщательно промывают и дезинфицируют формалином, 40%-ный формалин ставят в чашки в термостат на 10-12 часов, а затем термостат хорошо проветривают.

Металлические предметы (пинцеты, препаровальные иглы) стерилизуют на пламени спиртовой горелки.

Субстрат для проращивания увлажняют до полной влагоемкости, увлажнение считается нормальным, если при наклоне (растильни, чашки Петри) с марлевых кружков и фильтровальной бумаги стекают мелкие капли воды.

При определении зараженности болезнями во влажной камере выделяют из семян основной культуры 4 пробы по 50 или 100 семян (в зависимости от анализируемой культуры).

Для выявления внутренней инфекции перед закладкой в камеру семена дезинфицируют в течение 5 мин. в 0,5%-ном растворе марганцовокислого калия или в 96%-ном растворе спирта, после чего промывают свежее кипяченой водой (остуженной). Семена подсушивают фильтровальной бумагой.

Закрытые чашки Петри, растильни с заложенными в них семенами помещают в термостат.

Просмотр семян осуществляют по истечении срока, установленного для проращивания настоящим стандартом. Для семян пшеницы, ржи, ячменя, кукурузы и др.

первый просмотр делают в период определения энергии прорастания (3—4-й день), второй одновременно с определением всхожести (7 – 8 день). По истечении указанного срока на семенах появляются характерные признаки болезней.

Люминесцентный метод

Люминесцентный метод применяется для предварительного анализа зараженности семян болезнями.

Из семян, отобранных из средней пробы, выделяют семена основной культуры, их раскладывают на черную бумагу, помещают под ультрафиолетовый осветитель и просматривают.

Здоровые семена пшеницы светятся сине-голубым или сине-фиолетовым светом, а зараженные пыльной головней светятся тускло, остаются темными.

Семена гороха, зараженные аскохитозом, фузариозом, светятся тускло коричнево-красным светом.

Семена кукурузы, зараженные фузариозом, светятся ярким оранжевым или малиновым светом.

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 проверкой пурки и все применяемые средства проверки выдерживают в помещении в распакованном виде не менее 10 ч.

2.14.3 Результаты и выводы:

Изучили методики определения поражённости семян болезнями. Наиболее доступный метод определения: макроскопический и биологический. Определили натурную массу зерна пшеницы. Натурная масса высококлассной пшеницы должна быть 750 г/л и выше.

2.15 Практическое занятие № 15 (2 часа). Расчеты за зерно и картофель

2.15.1 Задание для работы:

1. Расчеты за зерно.
2. Расчеты за картофель.

2.15.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Расчеты за зерно.

Фактической себестоимостью зерна, приобретенного за плату, признается сумма фактических затрат организации на приобретение, за исключением налога на добавленную стоимость и иных возмещаемых налогов (кроме случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации).

Фактическая себестоимость зерна (сырья), приобретенного за плату, включает:

- стоимость зерна (сырья) по ценам, указанным в договоре;
- транспортно-заготовительные расходы;
- расходы по доведению зерна (сырья) до состояния, в котором оно пригодно для использования в предусмотренных организацией целях.

При приемке зерна от сельхозтоваропроизводителей с отклонениями по влажности и сорной примеси от базисных кондиций применяются натуральные скидки (за базис принимают влажность и сорную примесь зерна по условиям договора). Физическая масса зерна, уменьшенная на величину натуральных скидок, называется зачетной массой (весом). Термин "зачетная масса" применим только для определения стоимости полученного зерна и расчетов с поставщиком. Все последующие операции с зерном осуществляются в физической массе.

Пример: от сельхозтоваропроизводителя поступила пшеница в количестве 1000 тонн по цене зачетного веса 3200 рублей за тонну с фактической влажностью 16,0% и сорной примесью 5,5%. По условиям договора зерно подлежит обработке с доведением до норм качества: по влажности - 13,5% и сорной примеси - 2%.

1. Определение зачетной массы, по которой производятся расчеты за зерно.

За каждый процент влажности (сорной примеси) выше нормы, установленной договором, производится скидка в размере 1,0%. В данном случае натуральная скидка составит 6,0%, в том числе: по влажности - 2,5% (16,0% - 13,5%), по сорной примеси - 3,5% (5,5% - 2,0%). Натуральная скидка составит - 60,0 тонн. Расчеты за зерно с сельхозтоваропроизводителем производятся исходя из зачетной массы - 940,0 тонн.

2. Определения стоимости полученного зерна и расчетов с поставщиком.

Расчеты за зерно с сельхозтоваропроизводителем производятся исходя из зачетной массы - 940,0 тонн по цене 3500 руб. за тонну. Стоимость зерна составит 3290,0 тыс. руб. (3500 руб. х 940,0 тонн). Таким образом, к бухгалтерскому учету принимается 1000,0 тыс. тонн зерна на сумму 3290,0 тыс. руб. Фактическая цена за 1 тонну зерна в физическом весе составит 3290,0 руб. (3290,0 тыс. руб. : 1000 тонн). По этой цене должна быть выписана счет-фактура и оприходовано зерно.

2. Расчеты за картофель.

Картофель, овощи, бахчевые культуры, фрукты и виноград, доставляемые (сдаваемые) колхозами, и другими хозяйствами заготовительным организациям, непосредственно на оптовые базы торгующих организаций и предприятиям перерабатывающей промышленности, оплачиваются по закупочным ценам с учетом установленных надбавок и скидок.

В таком же порядке производятся расчеты при получении перечисленных выше продуктов всеми покупателями непосредственно в хозяйствах.

Картофель, овощи, бахчевые культуры, фрукты, виноград, доставляемые колхозами, совхозами и другими хозяйствами непосредственно в магазины, предприятия общественного питания, а также детским и лечебным учреждениям, оплачиваются по розничным ценам за вычетом торговой скидки.

При расчетах с колхозами, и другими хозяйствами в указанном порядке транспортные расходы хозяйствам не возмещаются.

В тех случаях, когда розничные цены за вычетом торговой скидки на картофель, овощи и фрукты ниже соответствующих закупочных цен, оплата этой продукции, доставляемой колхозами, совхозами и другими хозяйствами непосредственно в магазины и предприятия общественного питания, производится по установленным закупочным ценам с возмещением хозяйствам транспортных расходов.

При наличии в поступившей от колхозов, и других хозяйств партии картофеля нестандартных клубней с отклонением по качеству от требований ГОСТов нестандартные клубни сверх количеств, допускаемых ГОСТами, оплачиваются:

при расчетах по закупочным ценам - со скидкой 28% с закупочных цен;

при расчетах по розничным ценам - со скидкой 40% с розничных цен.

Других скидок с цен на картофель с отклонением по качеству от требований ГОСТов хозяйства заготовительным и торговым организациям не предоставляют.

При приемке картофеля с повышенной загрязненностью за каждый процент прилипшей к клубням картофеля земли сверх нормы, допускаемой ГОСТами, производится скидка с веса в размере одного процента.

Картофель для переработки, закупленный у колхозов, и других хозяйств овощесушильными, консервными и пищекокцентратными предприятиями пищевой промышленности и потребительской кооперации, оплачивается по закупочным ценам на продовольственный картофель.

При оплате колхозам плодоовощной продукции длительного хранения по более высоким закупочным ценам, действующим в союзных республиках в зимне-весенний период, нормы возмещения расходов по длительному хранению не применяются.

2.15.3 Результаты и выводы:

Произвели расчеты за зерно в зависимости от влажности и засоренности. Изучили расчеты за картофель.

2.16 Практическое занятие № 16 (2 часа). Изучение конструкций сельскохозяйственного типа

2.16.1 Задание для работы:

1. Хранилища из кирпича, металла.
2. Элеваторы.

2.16.2 Краткое описание проводимого занятия:

1.Хранилища из кирпича, металла.

Зернохранилище должно быть достаточно прочным и устойчивым: выдерживать давление зерновой массы на пол и стены, давление ветра. Оно должно предохранять зерновую массу от неблагоприятных атмосферных воздействий и грунтовых вод. Хранилища должны надежно защищать зерно от грызунов и птиц, от насекомых вредителей и клещей, быть удобными для обеззараживания, иметь удобные подъездные пути.

Существуют хранилища, сооружаемые из сборных железобетонных элементов, кирпича, камня, металла. Вместимость старых складов варьирует от 50 до 300 т, а современных – от 500 до 5000 т.

В зерновых складах делают сплошные полы из асфальта. Такие полы достаточно прочны, долговечны, надежно изолируют зерно от грунтовой влаги. При устройстве асфальтового пола верхний слой почвы с дерном снимают на глубину 20 см. Взамен его насыпают грунт из траншеи под фундамент здания. Поверх грунта настилают гравийную щебеночную или шлаковую подушку толщиной 15–20 см, хорошо выравнивают и укатывают катком. Подушку поливают жидким известковым раствором и укладывают 3,5–5-сантиметровый слой тугоплавкого асфальта. Пол должен быть на 20–30 см выше нулевой отметки, чтобы в склад не проникали ливневые воды. Трещины, образующиеся при эксплуатации асфальтового пола, расчищают, заливают расплавленным битумом и присыпают сверху песком. Бетонный пол не делают т.к. создаются условия для образования конденсата.

Для устройства стен зернового склада используют кирпич, камень и сборный железобетон. Стены должны выдерживать давление зерновой насыпи при максимальной загрузке склада. С внутренней стороны стены делают гладкими, без щелей. Толщина стен склада по высоте неодинакова. Так, кирпичная стена имеет толщину в верхней части – 250 мм, в средней – 380 и в нижней – 523 мм. Для большей устойчивости стены дополняют специальными наружными выступами.

Окна в зерноскладах размещают в верхней части стен, выше зерновой насыпи. Они необходимы для минимального освещения склада и для его вентиляции.

Ворота зернового склада делают створчатыми, открывающимися наружу, либо раздвижными шириной, достаточной для въезда автомашин.

2.Элеваторы.

Кроме хранилищ существуют ещё элеваторы. Элеватор – мощные промышленные предприятия для приема, обработки, хранения и отпуска зерна. Элеватор состоит из двух основных частей: рабочего здания и силосного корпуса или нескольких корпусов. Зерновые массы хранят в силосах высотой до 30, вместимостью 150-600 т. Силосы сооружают из монолитного или сборного железобетона. Они бывают цилиндрическими и прямоугольными. Высота рабочего здания 50-65 м. В нем по этажам размещены зерноочистительные машины, аспирационные устройства, весы, зерносушилки.

2.16.3 Результаты и выводы:

Изучили строение конструкций из кирпича, металла, а также строение элеватора.

2.17 Практическое занятие № 17 (2 часа). Количественно-качественный учет зерна и плодоовощной продукции

2.17.1 Задание для работы:

1. Количественно-качественный учет зерна.
2. Количественно-качественный учет плодоовощной продукции.

2.17.2 Краткое описание проводимого занятия:

1.Количественно-качественный учет зерна.

В процессе хранения зерна и продукции происходит убыль их массы в результате снижения влажности при сушке и вентилировании, засоренности при очистке и в результате естественной убыли при хранении.

Убыль зерна по указанным причинам списывают после полной очистки хранилища, или после инвентаризации, перевешивая все зерно, находящееся в данном хранилище.

Цель зачистки хранилища - подвести итог хранения, проверить сохранность хлебопродуктов, правильность учета проведенных операций, установить закономерности выявления убылей. Соответствие их установленным нормам и улучшению качества зерна. Естественная убыль зерна при хранении.

Причиной образования естественной убыли зерна при хранении являются главным образом физиологические процессы, протекающие в зерне, в частности - дыхание зерновой массы

Естественные убыли зерна при хранении не должны превышать предельно - контрольных норм.

Нормы естественной убыли при хранении зерна и продуктов его переработки применяются как предельные (контрольные), когда имеется убыль, не вызванная изменением качества хлебопродуктов. Величина этих норм зависит от вида зерна, срока хранения, типа хранилища, способа хранения.

Средний срок хранения определяют делением сумм ежедневных остатков зерна или продукции за отчетный период на их приход за этот период.

Ежедневные остатки зерна или продукции и их период берут из книг количественно - качественного учета зерна при хранении (ф. №36).

Нормы естественной убыли зерна и продуктов его переработки при хранении их до 3-х месяцев применяют из расчета фактического количества дней хранения, а при хранении до 6-ти месяцев и до года - из расчета фактического числа месяцев хранения.

Для перевода в месяцы среднее количество дней хранения делят на 30.

Изложенные в, таблице нормы естественной убыли установлены для сроков хранения до 3 — х месяцев, до 6-ти месяцев и до года.

Для промежуточных сроков хранения эти нормы исчисляют по формулам. Ниже приведенные формулы для исчисления норм списания естественной убыли при хранении зерна и продуктов его переработки. Для срока хранения до 3-х месяцев норму убыли в процентах определяют по формуле:

$$X = \frac{a \times b}{90}, \text{ где}$$

a - норма убыли до 3-х месяцев включительно (из таблицы),

b - среднее количество дней хранения.

ПРИМЕР. По акту зачистки склада в расходе числится 500000 кг пшеницы со средним сроком хранения 75 дней. Найти норму убыли при хранении зерна, если a=0,07.

$$X = \frac{0,07 \times 75}{90} = 0,058 \text{ или}$$

$$\frac{500000 \times 0,058}{100} = 290 \text{ кг.}$$

Для сроков хранения свыше 3-х месяцев норму убыли в процентах выделяют по формуле:

$$X = a + \frac{b \times v}{\Gamma}, \text{ где}$$

a - норма убыли за предыдущий срок хранения.

b - разница между наивысшей нормой для данного промежуточного срока хранения и предыдущей нормой убыли.

v - разница между средним, сроком хранения данной партии и сроком хранения,

установленным для предыдущей нормы.

г - число месяцев хранения, к которому относятся разница между наивысшей и предыдущей нормами убыли.

При хранении зерна более одного года на каждый последующий год хранения нормы естественной убыли применяют в размере 0,04% с перерасчетом, исходя из фактического числа месяцев хранения.

Нормы естественной убыли при хранении в весовом выражении (кг) вычисляются по отношению к общему количеству* зерна по расходу, включая остаток по перевозке, побочные продукты и отходы.

ПРИМЕР. По акту зачистки склада числится в расходе 500000 кг пшеницы со средним сроком хранения 5 месяцев. Предыдущая норма убыли 0,07%,; наивысшая норма для данного промежуточного срока хранения свыше 3-х месяцев до 6-ти месяцев составляет 0,09% (из табл.), следовательно: а = 0,07%; б = 0,09 - 0,07 = 0,02; в = 5 - 3 = 2; г = 6 - 3 = 3, тогда

$$X = 0,07 + \frac{0,02 \times 2}{3} = 0,083\% \text{ или}$$

$$500000 \times 0,083/100 = 415 \text{ кг.}$$

ПРИМЕР. По акту зачистки склада числится в расходе 500000кг пшеницы со средним сроком хранения 15 мес. При дополнительной норме в 0,04% для срока хранения сверх одного года имеем: а = 0,12; б = 0,04; в = 3; г = 12; тогда

$$X = 0,12 + 0,04 \times 3 / 12 = 0,13\% \text{ или } 500000 \times 0,13 / 100 = 650 \text{ кг.}$$

При зачистке зернохранилища для определения недостачи зерна применяют только предельно - контрольные нормы естественной убыли при хранении, а нормы естественной убыли при перевозках не применяют, так как введено обязательное взвешивание хлебопродуктов при погрузке и разгрузке. Последние применяют при определении массы хлебопродуктов те организации, которые перевозят зерно (железнодорожный, водный или автомобильный транспорты).

Убыль в массе зерна и продукции в результате снижения влажности и сорной примеси при обработке.

Размер убыли в массе зерна и продукции не должен превышать разницы между показателями влажности по приходу и расходу с перерасчетом этой разницы по формуле:

$$X = \frac{100 \times (a - б)}{100 - б}, \text{ где}$$

а - показатель влажности по приходу, %

б - показатель влажности по расходу, %

Размер убыли в массе зерна от снижения сорной примеси сверх списанных по актам обработки побочных продуктов, годных и негодных отходов, не должен превышать убыли в массе в процентах, определяемой по формуле:

$$X = \frac{(в - г) \times (100 - д)}{100 - г},$$

в - сорная примесь по приходу, %

г - сорная примесь по расходу, %

д - убыль от снижения влажности, определяемая по приведенной выше формуле, %

Убыль от снижения сорной примеси по этой формуле можно списывать только в размере не более 0,2%. Убыль сверх 0,2% списывают только по разрешению начальника управления ГСУ при наличии основания для списывания.

Убыль в массе зерна в результате снижения влажности и сорной примеси при обработке в весовом выражении вычисляют по отношению ко всему количеству зерна по приходу, включая остаток, который имелся по акту предыдущей инвентаризации.

ЗАДАНИЕ.

На основании документа по приходу и расходу зерна установить соответствие выявленной недостачи величине оправдываемых потерь. Расчет сделать с учетом изменения массы партий зерна за счет изменения влажности, сорной примеси и за счет естественной убыли.

2. Количественно-качественный учет плодоовощной продукции.

Нормы естественной убыли картофеля, овощей и плодов распространяются на склады, базы, бурты и траншеи государственных и частных торгующих и заготовительных организаций.

Нормы естественной убыли дифференцированы по типам складов. К складам без искусственного охлаждения отнесены специализированные картофелехранилища, овощехранилища и фруктохранилища с естественной, активной и принудительной вентиляцией, а также приспособленные помещения, к складам с охлаждением отнесены хранилища и склады, оснащенные искусственным холодом.

Утвержденные нормы естественной убыли принимают при длительности (свыше 20 суток) хранения картофеля, плодов и овощей.

Нормы установлены на стандартные картофель, плоды и овощи, при хранении их в таре и без тары.

Под естественной убылью свежих плодов и овощей следует понимать уменьшение их массы в процессе хранения вследствие испарения влаги и хранения. В нормы естественной убыли клюквы и брусники входят также потери от сушки и вытекания сока. В нормы естественной убыли не входят потери, образующиеся вследствие повреждения тары, а также брак и отходы, получаемые в процессе хранения и товарной обработки картофеля, плодов и овощей.

Нормы естественной убыли не применяют:

- к товарам, которые учтены в общем обороте склада, но фактически на складе не хранились (транзитные операции);

- к товарам, списанным по актам вследствие порчи.

Установленные нормы являются, предельными. Их применяют только в том случае, когда при проверке фактического наличия товаров окажется недостача против учтенных данных. Естественную убыль товаров списывают с материально ответственных лиц по фактическим размерам, но не выше установленных норм.

Списание естественной убыли товаров можно производить только после инвентаризации товаров на основе соответствующего расчета, составленного и утвержденного в установленном порядке.

Расчет естественной убыли при хранении плодов, овощей и картофеля

Исчисление естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при хранении производят к среднему остатку за каждый месяц хранения. Исчисление среднемесячного остатка производят по данным на 1-е, 11-е, 21-е и 1 число последующего месяца.

При этом берется 1/2 остатка на 1-е число последующего месяца, остаток на 11-е, остаток на 21-е число того же месяца и 1/2 остатка на 1-е число последующего месяца, и сумма их делится на 3. Естественная убыль исчисляется в процентах к этому среднему остатку. Окончательный размер естественной убыли по каждому виду товаров определяется как сумма ежемесячных начислений убыли за инвентаризационный период.

Пример 1. Недостача составила 300 центнеров за 6 месяцев. Естественная убыль за этот период хранения - 200 ц. Списываем 200, а 100 ц составляют неоправданные потери.

Пример 2. Недостача составила 320 центнеров за год. Естественная убыль за этот период хранения 380 ц. Списываем 320 ц по факту, так как нормы естественной убыли предельны.

Пример 3. На складе без искусственного охлаждения холодной зоны остатки картофеля в сентябре были на одиннадцатое число 50т, на 21 сентября - 150 т, на 1 октября - 200 тонн.

Рассчитываем средний остаток:

СО = $\frac{1}{2}$ на 1-е число + ост. на 21 число + $\frac{1}{2}$ ост. на 1-е число след. Месяца.

$$СО = (0+50+150+200/2)/3 = 300/3 = 100 \text{ т.}$$

Средний остаток за сентябрь равен 100 т.

При норме 1,3% за сентябрь естественной убыли должно быть начислено .

$$100 \times 1,3 / 100 = 1,3 \text{ т.}$$

Пример 4. Остатки картофеля в октябре были на 1-е число 200т, на 11-е число - 200т, на 21-е число - 250 т, на 1-е ноября - 300т.

$$СО = (200/2 + 200 + 250 + 300/2)/3 = 700/3 = 233,3 \text{ т.}$$

Средний остаток на октябрь равен 233,3 тонны.

При норме 0,9% за октябрь естественной убыли должно быть начислено:

$$233,3 \times 0,9 / 100 = 2,09 \text{ т.}$$

Естественная убыль за октябрь составила 2,09 т.

Естественная убыль за весь период хранения начисляется как сумма естественной убыли по месяцам.

Месяц	Естественная убыль за месяц	Остаток на 1 число	Остаток на 11 число	Остаток на 21 число
Сентябрь	1,3	300	500	150
Октябрь	0,9	300	150	900
Ноябрь	0,7	750	300	250
Декабрь	0,5	160	400	350
Январь	0,5	200	300	500
Февраль	0,5	450	100	300
Март		400	300	150
Апрель	0,8	100	800	60
Май	0,8	50	40	30
Июнь	0,8	25	15	10
Июль	0,8	10	5	5
Август	0,8	5	-	-

2.17.3 Результаты и выводы:

Определили на примерах естественную убыль зерна в зависимости от срока хранения, естественную убыль плодоовощной продукции. Убыль зависит от вида зерна, срока хранения, типа хранилища, способа хранения.

2.18 Практическое занятие № 18 (2 часа). Хранение картофеля и овощей в буртах и хранилищах с активным вентилированием

2.18.1 Задание для работы:

1. Хранение картофеля и овощей в буртах и хранилищах с активным вентилированием.

2.18.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Хранение картофеля и овощей в буртах и хранилищах с активным вентилированием.

Бурты с активным вентилированием просты по конструкции и эксплуатации и наиболее пригодны для фермерских хозяйств. Они позволяют создать наиболее оптимальный режим на протяжении всего периода хранения. Бурты с активной вентиляцией устраивают на ровных участках. Посередине площадки прокладывают подземный конусовидный центральный воздуховод сечением в начале 70 x 60 см и в конце 40 x 40 см. Воздуховод облицовывают с 3 сторон (нижнюю только утрамбовывают) различными строительными материалами: деревом, кирпичом, бетоном, цементными плитками и т.д. Впереди более широкой части воздуховода устанавливают электровентилятор производительностью не менее 50 м воздуха в час на 1 т картофеля. Для площадок ёмкостью 300 - 500 т рекомендуется использовать электровентиляторы марки Ц4-70 № 7 и 8, а также вентиляторы других марок с мощностью электродвигателя 7 - 10 кВт. От центрального воздуховода под бурты подводят боковые воздуховоды сечением 30 x 30 см. Первые 1,5 м бокового воздуховода укладывают в земле в виде четырёхгранника со сплошными стенками, выведенными наружу. Остальная часть бокового воздуховода представляет собой земляной желоб, покрытый деревянной решёткой, с расстоянием между планками решётки не более 3 см. Боковые решётчатые воздуховоды не доводят до торца бурта на 1 - 1,5 м. В начале центрального и всех боковых воздуховодов устанавливают заслонки для автономного регулирования подачи воздуха в бурты. Для большей вместимости бурты заглубляют на 20-30 см в землю. Ширина насыпи бурта 3-4 м. Для буртов шириной 3 м достаточно проложить один боковой воздуховод по центру бурта. Для буртов шириной 4 м необходимо прокладывать 2 боковых воздуховода с расстоянием между ними 1,5-1,8 м. Картофель засыпают в бурт с торцевой стороны центрального воздуховода непосредственно на боковые решётчатые воздуховоды. Длина бурта 15 м. В начале и в конце бурта в массу картофеля устанавливают 2 контрольные трубки для термометров. По гребню бурта непосредственно на картофель укладывают трёхгранный решётчатый лоток сечением 30 x 30 см для вывода тёплого воздуха во время вентиляции. Тёплый воздух удаляется через вытяжную трубу. Наземные бурты в виде трёхгранника могут иметь как соломенно-земляное, так и соломенно-плёночное укрытие. Бурты с соломенно-земляным укрытием размещают в 6 м друг от друга, а с соломенно-плёночным - в 4 м. Толщина соломенного слоя 55-65 см у основания и 30 см по гребню, земляного слоя - 15- 20 см по гребню и 20-25 см у основания. Перед укрытием соломой по гребню бурта укладывают трёхгранный решётчатый лоток с выводом наружу на 10- 20 см от укрытия. Более успешное хранение картофеля в буртах с активной вентиляцией можно осуществить при соломенно-плёночном укрытии. Такое укрытие дешевле, чем соломенно-земляное. Укрывают такие бурты следующим образом. На насыпь картофеля стелют солому слоем 25- 30 см у основания и 15-20 см по гребню. Поверх соломы натягивают полиэтиленовую или полихлорвиниловую плёнку. Края плёнки присыпают землёй. К трёхгранному вытяжному лотку прикрепляют Г-образную трубу сечением 30 x 30 см и по торцу опускают её вниз. Нижнее колено трубы располагают горизонтально поверхности почвы и выводят за пределы укрытия. На укрытый плёнкой бурт снова укладывают солому слоем 30-35 см у основания и 20-25 см по гребню. После этого бурт укрывают плёнкой, края которой прижимают к почве земляным бортиком шириной и высотой 15-20 см. Для первого слоя укрытия используют плёнку любой толщины и размера, для второго слоя - толщиной 200 мк. Ширина плёнки для буртов с насыпью картофеля 3 м должна быть 8 м. При соломенно-плёночном укрытии температуру в бурте контролируют при помощи дистанционных термометров различных систем, но можно использовать также обычные буртовые термометры, установленные в вытяжной трубе. Измеряют температуру в бурте таким термометром спустя 15 мин после включения вентиляции. После укрытия буртов для лучшего заживления механических повреждений на клубнях и удаления излишней влаги в массе картофеля (лечебный период) сразу же включают вентиляцию на 2-4 ч в сутки. Если этого недостаточно и температура поднимается выше 16 °С, то продолжительность вентилирования увеличивают. Спустя 12-15 дней температуру в

массе картофеля постепенно снижают ($0,5-1^{\circ}\text{C}$ в сутки) путём интенсивного вентилирования более холодным, чем в буртах, воздухом. Вентиляцию в этот период (20-30 суток) включают в основном в ночное время при высокой относительной влажности воздуха. При установлении в буртах температуры $2-3^{\circ}\text{C}$ вентилирование прекращают и возобновляют вновь в случае её повышения. Этот так называемый основной период хранения длится до середины марта - начала апреля. При наступлении устойчивых отрицательных температур приточные и вытяжные трубы закрывают и утепляют. Вентиляцию включают в дни оттепелей при температуре наружного воздуха не ниже 2°C . В период пробуждения глазков клубней, когда температура в массе картофеля резко повышается, интенсивность вентилирования вновь увеличивают. Приточные и вытяжные трубы в дневные часы плотно закрывают, чтобы через них в бурты не проникал тёплый воздух. За 2 недели до посадки семенного или реализации продовольственного картофеля клубни вентилируют тёплым ($15-20^{\circ}\text{C}$) воздухом, что способствует усилению в них ростовых процессов и частичному переходу сахара в крахмал. Согласно многолетним данным, общие потери картофеля при хранении в буртах с активной вентиляцией сокращаются в 1,5-2, а в отдельных случаях в 2-2,5 раза, заболеваемость клубней сводится к минимуму, семенные качества картофеля сохраняются лучше, сокращаются потери сухого вещества и крахмала.

2.18.3 Результаты и выводы:

Изучили методику хранения картофеля и овощей в буртах и хранилищах. Общие потери картофеля при хранении в буртах с активной вентиляцией сокращаются в 1,5-2, заболеваемость клубней сводится к минимуму.

