Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комин Андрей Эдуардович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.07.2026 11:45:49
Уникальный программный ключ:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

О.В. Павлова

ПРАКТИКУМ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ

Рекомендован Дальневосточным региональным учебно-методическим центром (ДВ РУМЦ) в качестве учебного пособия для студентов направлений подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» вузов региона

Уссурийск, 2015

УДК 633
ББК 41

П 121

Рецензенты: профессор кафедры технологии производства и переработки с.-х. продукции ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА», кандидат сельскохозяйственных наук В.В. Бочкарев;
Заведующий лабораторией селекции зерновых и крупяных культур ФГБНУ «Приморский НИИСХ», доктор биологических наук А.Г. Клыков;
Ведущий научный сотрудник лаборатории земледелия ФГБНУ «Приморский НИИСХ», доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.А. Моисеенко.

Павлова О.В.
П 121 Практикум по растениеводству: учебное пособие / О.В. Павлова; ФГБОУ ВПО «Приморская ГСХА». – Уссурийск, 2015. – 321 с.

В практикуме приводится подробная характеристика основных полевых культур Дальнего Востока. Рассмотрены систематика, морфология, биология и технология возделывания полевых культур, адаптированная к местным почвенно-климатическим условиям. Практикум предназначен для студентов направлений подготовки 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» высших сельскохозяйственных учебных заведений Дальневосточного региона.

© О.В. Павлова, 2015
© ФГБОУ ВПО ПГСХА, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 5
Раздел I. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ…….. 6
Тема 1. Характеристика хлебов I и II группы…… 6
Тема 2. Родовые отличия хлебов по ушкам, язычкам и соцветиям……. 13
Тема 3. Рост и развитие зерновых культур…… 20
Тема 4. Определение видов пшеницы……. 29
Тема 5. Мягкая и твердая пшеницы…… 34
Тема 6. Ячмень…….. 44
Тема 7. Овес и рожь…….. 52
Тема 8. Технология возделывания зерновых культур…….. 59
Тема 9. Кукуруза…….…….. 68
Тема 10. Технология возделывания кукурузы в условиях Приморского края……. 76
Тема 11. Просо и сорго……. 85
Тема 12. Рис……... 93
Тема 13. Технология возделывания риса в условиях Приморского края... 105
Тема 14. Гречиха…….. 116
Тема 15. Технология возделывания гречихи в условиях Приморского края…… 127
Раздел II. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ……. 134
Тема 16. Зерновые бобовые культуры…… 134
Тема 17. Соя…….. 145
Тема 18. Технология возделывания сои в Приморском крае…….. 158
Раздел III. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ…… 167
Тема 19. Масличные культуры…… 167
Тема 20. Эфиромасличные культуры…….. 182
Раздел IV. КЛУБНЕПЛОДЫ…… 187
Тема 21. Картофель……... 187

Тема 22. Технология возделывания картофеля в Приморском крае…… 202
Раздел V. КОРНЕПЛОДЫ…… 211
Тема 23. Кормовые корнеплоды…….. 211
Тема 24. Биологические особенности корнеплодов…….. 219
Тема 25. Технология выращивания кормовых корнеплодов в Приморском крае……..... 232
Раздел VI. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ…… 242
Тема 26. Прядильные культуры…….. 242
Раздел VII. СЕМЕНОВЕДЕНИЕ……. 249
Тема 27. Отбор проб семян для определения посевных качеств…….. 249
Тема 28. Определение чистоты семян……. 258
Тема 29. Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания семян……... 268
Тема 30. Определение жизнеспособности семян……... 278
Тема 31. Определение массы 1000 штук семян……. 285
Тема 32. Определение влажности семян……. 289
Тема 33. Определение категории семян по стандарту на посевные качества, оформление докуменов……..……. 292
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ…… 294
СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ……... 296
ЛИТЕРАТУРА……... 298
ПРИЛОЖЕНИЯ……. 300

ВВЕДЕНИЕ

Растениеводство является одной из основополагающих дисциплин при подготовке студентов направлений 35.03.04 «Агрономия» и 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Цели и задачи дисциплины:

Цель растениеводства как научной дисциплины – сформировать у студентов знания в области морфологии и биологии полевых культур и практические навыки по разработке и применению ресурсосберегающих технологий их выращивания в соответствующих агроклиматических условиях.

Задачами дисциплины «растениеводство» являются:

- изучение теоретических основ растениеводства;
- изучение морфологических и биологических особенностей полевых культур;
- изучение технологии выращивания полевых культур в различных агроклиматических условиях.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать морфологические и биологические особенности полевых культур и ресурсосберегающие технологии их выращивания в различных агроклиматических условиях.

Уметь распознавать виды, подвиды и разновидности полевых культур, отличать их по семенам, листьям, соцветиям и плодам в различные фазы роста и развития. Определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции. Разрабатывать технологические схемы возделывания распространенных в регионе полевых культур с учетом ресурсосбережения и экологической безопасности, агрономической и экономической эффективности. Осуществлять технологический контроль за проведением полевых работ и эксплуатацией машин и оборудования. Осуществлять контроль за качеством продукции растениеводства, определять посевные качества семян, методы и способы первичной обработки и хранения растениеводческой продукции.

Раздел I

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Тема 1. Характеристика хлебов I и II группы

Цель занятия: изучить морфологические особенности зерновых хлебов I и II группы, научиться отличать эти культуры по внешним признакам.

Материалы и оборудование: набор снопов, гербариев, зерен зерновых культур, лупы, шпатели, клей, бумага, рисунки и муляжи зерновок различных культур.

Задание 1. Изучить систематику и морфологию зерновых культур семейства Мятликовые, заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Ботаническая характеристика зерновых культур

Признак	Описание признака
Семейство (русское и латинское названия)	
Подсемейство хлебов I группы (русское и латинское названия)	
Подсемейство хлебов II группы (русское и латинское названия)	
Корневая система	
Стебель	
Лист	
Соцветие	
Плод	

Методические указания.

Систематика. Зерновые культуры относятся к семейству Мятликовые – *Poaceae*. По морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам хлебные злаки делятся на две группы. Пшеница, рожь, ячмень, овес относятся к подсемейству Мятликовидные (*Poacoideae*) – хлеба I группы; кукуруза, просо, сорго, рис – к подсемейству Просовидные (*Panicoideae*) – хлеба II группы. Каждый род включает несколько видов. Внутри вида различают более мелкие систематические единицы – подвиды, разновидности, а в пределах разновидностей – сорта.

Морфология.

Корневая система. Корневая система зерновых хлебов мочковатого типа (рис. 1). При прорастании семян сначала образуются первичные (зародышевые) корни. У хлебов I группы их от 3 до 8, у хлебов II группы по одному. Затем, начиная с фазы кущения, из подземных стеблевых узлов появляются вторичные корни – узловые (придаточные). Они играют основную роль в питании растений на протяжении всего вегетационного периода. У высокорослых хлебов (кукуруза, сорго) из нижних надземных узлов развиваются воздушные (опорные) корни. Они способствуют повышению устойчивости растений к полеганию.

Стебель. Стебель хлебных злаков называется соломина. Соломина состоит из узлов (утолщения паренхимной ткани) и междоузлиев (расстояние между двумя соседними узлами). Число узлов соответствует числу листьев. В среднем зерновые культуры имеют 5-7 узлов.

Лист. У хлебных злаков лист линейного типа с параллельным жилкованием.

Соцветие. У злаковых хлебов встречается два типа соцветий: сложный колос (пшеница, рожь, ячмень) и метелка (овес, просо, сорго, рис). У кукурузы на одном растении образуется два типа соцветий: мужское (метелка) и женское (початок).

Плод. У всех хлебных злаков плод – зерновка.

Задание 2. Изучить и зарисовать схему строения растения семейства Мятликовые на примере пшеницы и указать основные части растения (рис.1).

Рисунок 1 – Схема растения семейства
Мятликовые (на примере пшеницы)
1 – корневая система; 2 – междоузлие стебля;
3 – узел; 4 – влагалище листа; 5 – пластинка листа;
6 – ушки; 7 – язычок; 8 – соцветие (колос)

Задание 3. Изучить отличительные морфологические и биологические признаки зерновых хлебов, заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Отличительные признаки хлебов 1 и 2 группы

№ п/п	Признаки	Хлеба I группы	Хлеба II группы
1	Продольная бороздка на брюшной стороне зерна		
2	Хохолок на верхушке зерна		
3	Число зародышевых корешков		
4	Выполненность стебля		
5	Тип соцветия		
6	Развитие цветков в колоске		
7	Требования к теплу		
8	Требования к влаге		
9	Требования к длине светового дня		
10	Быстрота развития от всходов до кущения		
11	Наличие озимых и яровых форм		

Методические указания.

В зерновке различают спинную и брюшную стороны. Спинная сторона выпуклая, на ней находится зародыш. Противоположная ей сторона называется брюшной (рис. 2).

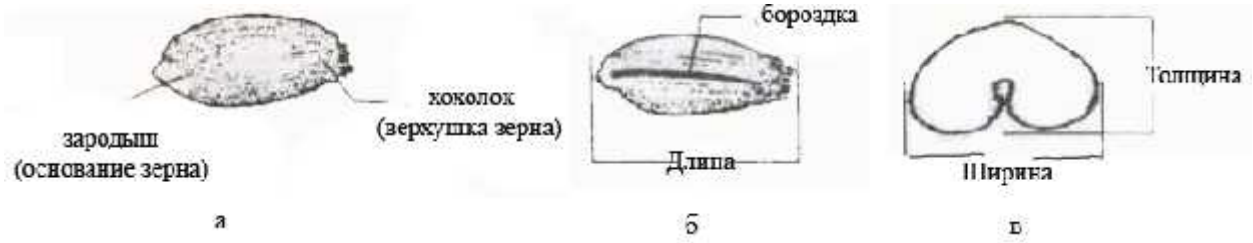


Рисунок 2 – Схема строения зерновки семейства Мятликовые (на примере пшеницы)
Стороны зерна: а - спинная; б - брюшная; в - схема поперечного среза зерновки

На брюшной стороне у хлебов I группы имеется бороздка, у просовидных хлебов II группы она отсутствует. Часть зерновки с зародышем считается нижней, а противоположная ей часть - верхней. У хлебов I группы, кроме ячменя, на верхней части зерна имеется хохолок, состоящий из тонких волосков. У хлебов II группы хохолок отсутствует.

При прорастании зерна первыми трогаются в рост зародышевые корешки. У зерновых хлебов I группы число зародышевых корешков колеблется от 3 до 8, у хлебов II группы – всегда один.

Соломина зерновых культур может быть полой, т.е. пустой внутри, и выполненной, т.е. заполненной рыхлой паренхимой. Полую соломину имеют все хлеба I группы, выполненную соломину имеют некоторые представители хлебов II группы – кукуруза и сорго. Просо и рис имеют полую соломину.

Хлеба I группы, кроме овса, имеют соцветие сложный колос, хлеба II группы и овес имеют соцветие метелку. У кукурузы на одном растении образуется два типа соцветий: на вершине главного побега – мужское (метелка), в пазухах листьев – женское (початок).

У хлебов I группы в колоске лучше развиты нижние цветки, соответственно они дают более крупные зерна, у хлебов II группы лучше развиты верхние цветки.

Хлеба I группы являются холодостойкими влаголюбивыми культурами длинного светового дня, хлеба II группы – засухоустойчивые теплолюбивые культуры короткого дня. Исключением является рис – по своей природе он является гигрофитом, поэтому при его выращивании необходимо поддерживать слой воды на поле 12-15 см.

Хлеба I и II групп отличаются друг от друга в зависимости от особенностей роста и развития в начальный период вегетации. Хлеба I группы в период от всходов до кущения развиваются быстро и в меньшей степени зарастают сорняками, хлеба II группы – более медленно и могут зарастать сорняками, поэтому при их выращивании необходимо готовить почву более тщательно, перед посевом проводить не менее двух культиваций.

Хлеба I группы имеют и озимые и яровые формы, хлеба II группы имеют только яровые формы.

Задание 4. Изучить и зарисовать строение зерновки мятликовых культур, рассмотреть отличительные признаки зерновых хлебов I и II группы по зерну, заполнить таблицы 3 и 4.

Таблица 3 – Отличительные признаки хлебов I группы по зерну

Признак	Хлеба I группы			
Культура	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Пленчатость				
Форма зерновки				
Поверхность зерновки				
Поверхность чешуй				
Окраска зерновки				
Окраска чешуй				
Бороздка				
Хохолок				
Масса 1000 шт. семян				

Таблица 4 – Отличительные признаки хлебов II группы по зерну

Признак	Хлеба II группы			
Культура	Кукуруза	Просо	Сорго	Рис
Пленчатость				
Форма зерновки				
Поверхность зерновки				
Поверхность чешуй				
Окраска зерновки				
Окраска чешуй				
Масса 1000 шт. семян				

Методические указания.

Внутри зерновки хлебных злаков хорошо просматриваются три основные части: оболочки, эндосперм и зародыш (рис. 3). Снаружи зерновка покрыта двухслойной плодовой оболочкой. Под ней находится два слоя семенной оболочки.

Зародыш дифференцирован на различные части – зачатки будущего растения. К эндосперму прилегает щиток – единственная семядоля хлебных злаков. Его функция – обеспечивать зародыш питательными веществами. В нижней части зародыша находятся первичные (зародышевые) корешки в виде небольших бугорков. Выше располагается первичный стебель. Он заканчивается почкой, которая покрыта колпачком зачаточных листьев. Зародыш у пшеницы, ржи, ячменя, тритикале составляет 2,0-2,5%, овса – 3,0-3,5%, а у кукурузы 10 % массы зерновки.

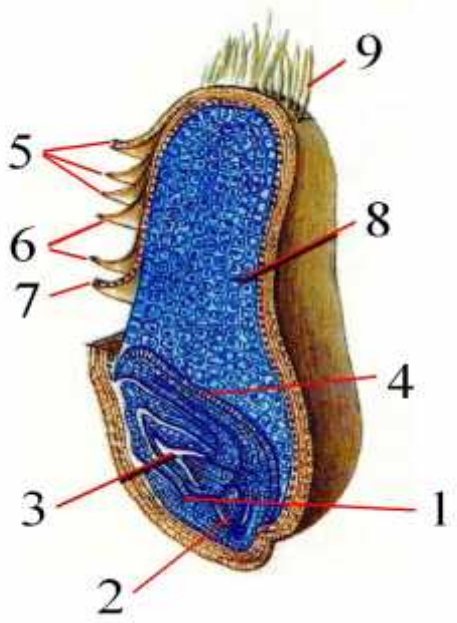


Рисунок 3 - Анатомическое строение зерновки пшеницы:
1 – зародыш; 2 – зачаточные корешки; 3 – почечка; 4 – щиток;
5 – плодовые оболочки;
6 – семенные оболочки;
7 – алейроновый слой эндосперма;
8 – эндосперм; 9 – хохолок

В эндосперме различают наружный (алейроновый) слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю мучнистую часть.

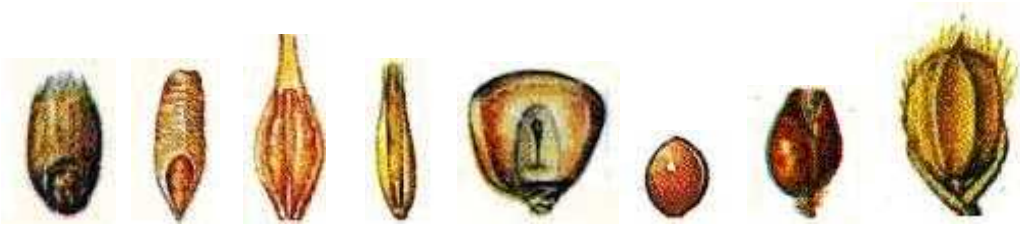
Алейроновый слой обычно состоит из одного ряда клеток кубической формы. В них находятся темно-желтые алейроновые зерна, представляющие собой твердые отложения запасных белков. У ячменя 3-5 рядов таких клеток. На долю алейронового слоя в среднем приходится 6-8% массы зерновки.

Под алейроновым слоем находится мучнистая часть эндосперма, представленная клетками, заполненными крахмальными зернами, в промежутках между ними распределены белковые вещества. На мучнистую часть приходится до 85% массы зерновки.

Оболочки защищают зерновку от воздействия внешних условий, поражения грибными болезнями. Чем они толще, тем больше отрубей при размоле зерна. Обычно на долю оболочек приходится 5-7% массы зерновки.

Зерновки хлебных злаков отличаются между собой по многим признакам (рис. 4).

Зерновки бывают голые и пленчатые, на основании чего различают голозерные и пленчатые хлеба. У пленчатых хлебов (овес, ячмень, просо, сорго, рис) зерновки после обмолота остаются покрытыми цветковыми чешуями. У голозерных хлебов (пшеница, рожь, кукуруза) колосковые и цветковые чешуи легко отделяются от зерновки.



1 2 3 4 5 6 7 8

Рисунок 4 – Зерновки хлебных злаков
1 – пшеница, 2 – рожь, 3 – ячмень, 4 – овес, 5 –кукуруза, 6 – просо, 7 – сорго, 8 – рис

Форма зерновок может быть шарообразной (просо, сорго), удлиненной (пшеница, рожь, ячмень, овес, рис) или гранистой (кукуруза).

У голозерных хлебов определяют поверхность зерновки. Она может быть гладкой (пшеница, кукуруза), слабоморщинистой (рожь). У пленчатых культур при определении зерна учитывают поверхность чешуй. У ячменя чешуи имеют ясную продольную нервацию, у овса они гладкие, у проса и сорго гладкие, блестящие, у риса продольно-ребристые, матовые.

Окраску зерновки определяют у голозерных хлебов. У пшеницы окраска зерна может быть белая, янтарно-желтая, коричнево-красноватая. Рожь имеет зеленоватое, реже желтое или коричневое зерно. У кукурузы зерновка белая, желтая, красная, иногда коричневая, фиолетовая или даже черная. У пленчатых культур важно знать окраску чешуй. У ячменя она может быть желтая или черная; у овса – белая, желтая, коричневая; у сорго – белая, желтая, оранжевая, коричневая, черная; у проса – кремовая, желтая, красная, зеленоватая, коричневая; у риса – соломенно-желтая или коричневая.

Важнейшим отличительным признаком зерен хлебов I и II групп является наличие бороздки и хохолка. На брюшной стороне зерен всех хлебов I группы имеется продольная бороздка. На верхушке зерна пшеницы, ржи и овса есть небольшой хохолок, состоящий из волосков. У ячменя хохолок отсутствует.

При определении величины семени учитывают их размер и массу. Самые крупные семена имеет кукуруза – масса 1000 семян этой культуры составляет от 150 до 400 г. Масса 1000 штук семян пшеницы в зависимости от

сорта, плодородия почвы и агроклиматических условий зоны возделывания составляет от 30 до 42 г, ржи – от 18 до 32 г, ячменя – от 30 до 50 г, овса – от 25 до 35 г, сорго – от 24 до 35 г, риса – от 25 до 45 г. Самые мелкие семена имеет просо – масса 1000 штук семян колеблется от 5 до 10 г.

Контрольные вопросы

1. На какие подсемейства делится семейство Мятликовые?
2. Какие культуры относятся к подсемействам Мятликовидные и Просовидные?
3. Перечислите общие морфологические признаки зерновых хлебов.
4. Чем отличаются по морфологическим признакам хлеба I и II группы?
5. Назовите отличительные биологические особенности хлебов I и II группы.
6. Из чего состоит зерновка хлебных злаков?
7. Как отличить хлеба I и II группы по зерну?

Тема 2. Родовые отличия хлебов по ушкам, язычкам и соцветиям

Цель занятия: изучить отличительные признаки зерновых хлебов I и II группы по ушкам, язычкам и соцветиям, научиться отличать эти культуры по данным признакам.

Материалы и оборудования: набор соцветий всех зерновых культур, заспиртованные препараты стеблей с явно выраженными ушками и язычками.

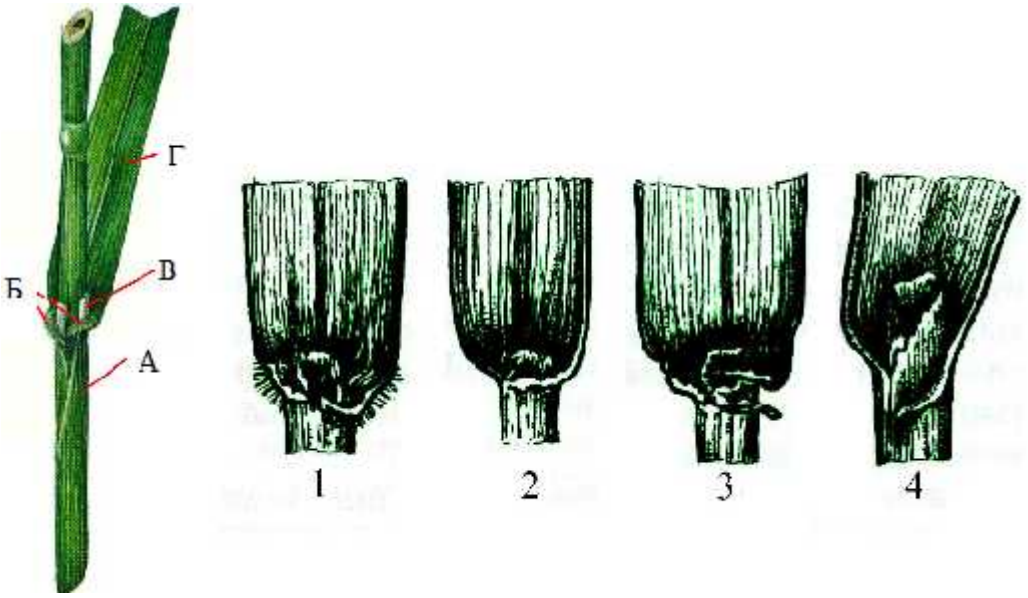
Задание 1. Изучить строение листа зерновых хлебов семейства Мятликовые, рассмотреть отличительные признаки ушек и язычков зерновых хлебов, заполнить таблицу 5.

Таблица 5- Отличительные признаки ушек и язычков зерновых хлебов

Признак	Культура			
	Ячмень	Пшеница	Рожь	Овес
Язычок				
Ушки				

Методические указания.

Лист зерновых хлебов семейства Мятликовые линейного типа с параллельным жилкованием (рис. 5).



А Б

Рисунок 5 – Строение листа, ушек и язычков хлебных злаков
А - строение листа зерновых хлебов: а – листовое влагалище; б – ушки; в – язычок; г - листовая пластинка; Б – особенности развития язычков и ушек у хлебов I группы: 1 - пшеница; 2 - рожь; 3 - ячмень; 4 - овес

Лист состоит из листовой пластинки и листового влагалища. В месте перехода влагалища в пластинку имеется тонкая бесцветная пленка – язычок. Язычок плотно прилегает к стеблю и препятствует попаданию влаги между стеблем и листом, т.е. выполняет защитную функцию. Края листового влагалища могут иметь два выроста – так называемые ушки. Ушки закрепляют влагалище на стебле. Наличие и особенности строения язычка и ушек являются устойчивыми видовыми признаками. У просовидных хлебов и овса хорошо развит язычок и нет ушек. У таких хлебов первой группы, как пшеница, рожь, ячмень язычок короткий. Ушки пшеницы небольшие, часто с реснички; ржи – короткие, без ресничек, часто опадают; ячменя – очень крупные, без ресничек, заходят друг за друга.

Задание 2. Изучить и зарисовать строение соцветий мятликовых культур, рассмотреть отличительные признаки зерновых хлебов I и II группы по соцветиям, заполнить таблицы 6 и 7.

Таблица 6 – Отличительные признаки соцветий хлебов I группы

Признак	Хлеба I группы			
Культура	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Соцветие				
Число колосков на выступе стержня (на конце веточки метелки)				
Число цветков в колоске				
Число зерен в колоске				
Колосковые чешуи				
Цветковые чешуи: наружные внутренние				
Ость				
Срастание цветковых чешуй с зерном				
Характер опыления				

Таблица 7 – Отличительные признаки соцветий хлебов II группы

Признак	Хлеба II группы			
Культура	Кукуруза	Просо	Сорго	Рис
Соцветие				
Число колосков на конце веточки метелки				
Число цветков в колоске				
Число зерен в колоске				
Колосковые чешуи				
Цветковые чешуи				
Ость				
Срастание цветковых чешуй с зерном				
Характер опыления				

Методические указания.

Зерновые хлеба I группы, кроме овса, имеют соцветие колос (рис. 6). У овса соцветие метелка.

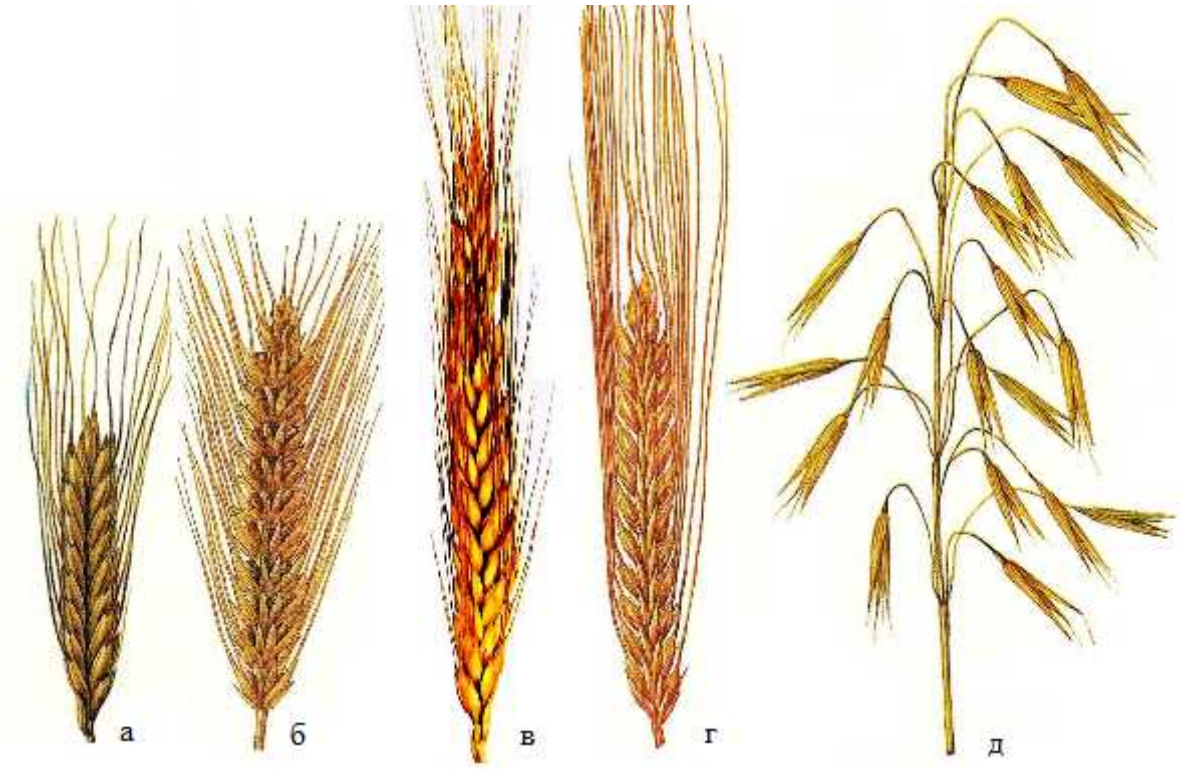


Рисунок 6 - Отличие хлебов первой группы по соцветиям:
а – пшеница; б – рожь; в – тритикале; г – ячмень; д - овёс

Зерновые хлеба II группы имеют соцветие метелку (рис. 7), кроме кукурузы, у которой на одном растении располагаются сразу два типа соцветий: мужское – метелка и женское – початок.

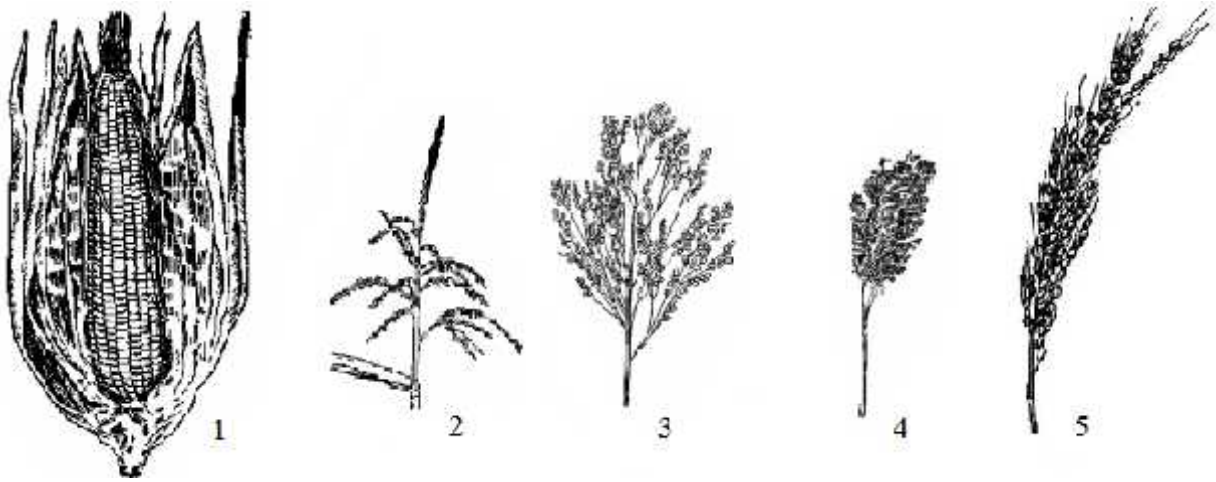


Рисунок 7 - Соцветия хлебных злаков: 1- початок кукурузы, 2 – метелка кукурузы, 3 – метелка проса, 4 – метелка сорго, 5 - метелка риса

Колос состоит из колосового стержня, на уступах которого располагаются колоски (рис. 8).

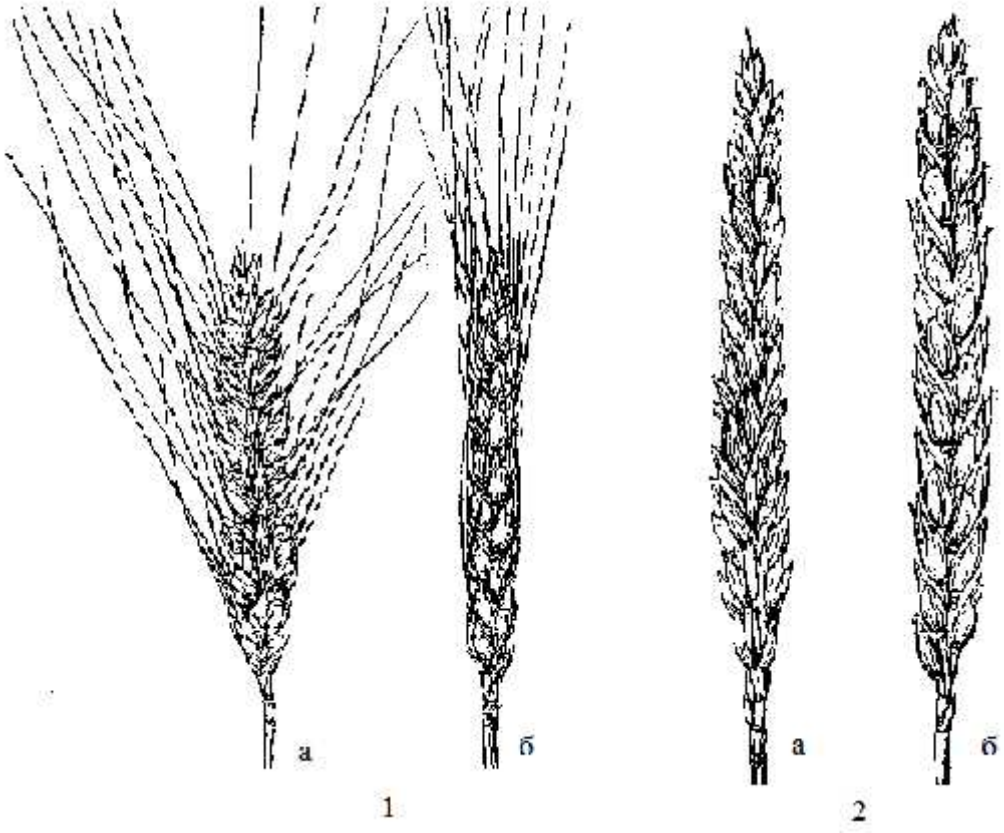


Рисунок 8 - Строение колоса пшеницы:
Колос: 1 - остистый; 2 – безостый; Стороны колоса: а - лицевая; б - боковая; а - колос; б - колосовой стержень

По бокам каждого колоска находятся колосковые чешуи, а между ними цветки (рис. 9).

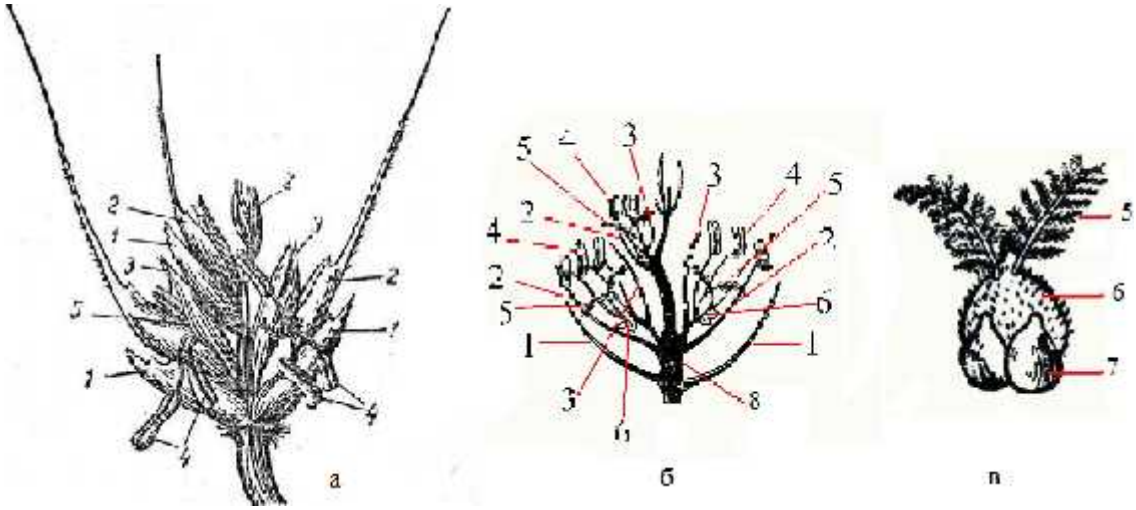


Рисунок 9 – Строение колоска и цветка пшеницы: а - колосок; б - схема строения колоска; в - цветок 1 - колосковая чешуя; 2 - наружная цветковая чешуя; 3 - внутренняя цветковая чешуя; 4 - пыльники; 5 - рыльце; 6 - завязь; 7 - лодикула; 8– цветоножка

У пшеницы и ржи на каждом уступе находится один многоцветковый колосок. В каждом колоске пшеницы находится от трех до пяти цветков, из которых впоследствии формируются два-три, реже большее количество зерен. У ржи в колоске находится обычно два, реже три или большее количество цветков, из которых формируются два зерна (иногда более). У ячменя на каждом уступе колосового стержня сидит три одноцветковых колоска: у многорядного ячменя развиты все три колоска, у двурядного ячменя развивается средний колосок, боковые колоски недоразвиты и не образуют зерновки.

В метелке выделяют главную ось – продолжение стебля (соломины), от узлов которой отходят боковые веточки (1, 2 и последующего порядка), заканчивающиеся одним колоском. Исключением является кукуруза. У этого растения на конце веточки метелки расположено по два колоска, в каждом из которых имеется по два цветка. У овса в каждом колоске находится от двух до четырех цветков, которые дают два-три зерна, у хлебов II группы колоски одноцветковые.

Початок представляет собой ось соцветия, на которой попарно размещаются рядами колоски с женскими цветками. В каждом колоске находится по два цветка, из которых плодоносящим является только верхний.

Цветок снаружи имеет две цветковые чешуи: нижнюю (наружную) и верхнюю (внутреннюю). По характеру чешуй можно легко отличить разные культуры. Так, у пшеницы колосковые чешуи широкие, многонервные, с продольным килем и зубцом наверху; наружные цветковые чешуи гладкие, без киля, внутренние цветковые чешуи с двумя килями. У ржи колосковые чешуи очень узкие, однонервные, как бы сложенные вдоль, с ясным продольным килем; наружные цветковые чешуи с ясным килем и отчетливыми ресничками по всей длине, переходящими на ость; внутренние цветковые чешуи с двумя килями. Ячмень имеет узкие, плоские, почти линейные колосковые чешуи, без киля, вверху переходящие в тонкое остевидное заострение; наружные цветковые чешуи с отчетливым выпуклым средним нервом; внутренние цветковые чешуи с выпуклым средним нервом. У овса колосковые

чешуи широкие, со многими продольными нервами, обычно целиком покрывающие цветки; наружные цветковые чешуи гладкие, без киля; внутренние цветковые чешуи с двумя килями.

У кукурузы колосковые чешуи в колосках метелки широкие, перепончатые, с выпуклыми продольными нервами; цветковые чешуи в мужских цветках тонкие, в женских редуцированы до небольших пленочек. У проса колосковые чешуи широкие, перепончатые, с выпуклыми продольными нервами; цветковые чешуи жесткие, глянцевые, голые. У сорго колосковые чешуи широкие, плотные, кожистые, глянцевые, часто опушенные; цветковые чешуи тонкие, матовые, голые. Рис имеет узкие, кожистые колосковые чешуи, сложенные продольно в виде лодочки; цветковые чешуи широкие, кожистые, продольно-ребристые, опушенные.

Между цветковыми чешуями находятся главные части цветка: пестик с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса шесть тычинок).

У остистых форм некоторых культур от цветковых чешуй отходят ости. При этом у пшеницы, ржи, ячменя и риса ости отходят от верхушки наружной цветковой чешуи, у овса – от середины спинки наружной цветковой чешуи. У кукурузы, просо и сорго остей нет.

У некоторых культур при обмолоте зерно легко отделяется от чешуй и не требует дополнительного обрушивания. К таким культурам принадлежит пшеница, рожь, овес и все хлеба II группы. У ячменя цветковые чешуи тесно срастаются с зерном.

По способу опыления зерновые хлеба подразделяются на самоопыляющиеся (пшеница, овес, ячмень, просо, рис) и перекрестно- опыляющиеся (рожь, кукуруза, сорго).

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит лист зерновых культур?
2. В какой фазе определяют хлебные злаки по ушкам и язычкам?
3. Как можно отличить хлеба I группы по ушкам и язычкам?
4. Из чего состоит колос и метелка хлебных злаков?

5. Какие культуры имеют соцветие колос, а какие – метелку?

6. По каким признакам можно отличить хлеба I и II группы в фазе цветения и созревания?

Тема 3. Рост и развитие зерновых культур

Цель занятия: изучить фазы роста и развития зерновых хлебов I и II группы и записать их характеристику.

Материалы и оборудование: проростки и всходы зерновых культур, гербарные образцы и рисунки зерновых хлебов в разные фазы роста и развития.

Задание 1. Изучить фазы роста и развития зерновых культур, записать их характеристику, заполнив таблицу 8. Изучить признаки злаковых культур в фазе кущения, научиться отличать поянтия общей, продуктивной кустистости, подгона и подседа.

Таблица 8 – Фазы роста и развития зерновых хлебов

Фаза роста и развития	Признаки фазы роста и развития	Примечание
1	2	3

Методические указания.

Жизненный цикл растений состоит из двух взаимосвязанных процессов: роста и развития. Рост растений - это количественные изменения растения, увеличение его размеров и массы. Развитие растений – это качественные изменения растений, переход из одной фазы в другую. В процессе роста и развития отмечают фенологические фазы – определенные периоды онтогенеза, в которые происходят наиболее важные физиологические и морфологические изменения в растении.

В полевых условиях у хлебных злаков отмечают следующие фазы роста и развития: всходы, в том числе фаза третьего листа, кущение, выход в трубку, колошение, или выметывание, цветение и созревание. При этом отмечают начало каждой фазы, когда 10% растений находится в данной фазе, и полное наступление фазы – при появлении соответствующих признаков у 75% растений.

Жизненный цикл растения начинается с набухания семян. Если есть тепло, влага и воздух, сложные органические соединения под действием ферментов превращаются в простые, хорошо растворимые в воде. Через щиток они поступают в зародыш и используются на ростовые процессы. Далее происходит прорастание семян. Семена прорастают одним (хлеба I группы) или несколькими (хлеба II группы) зародышевыми корешками.

После прорастания корешков начинает расти стебелек с зачатками листьев, покрытый первым прозрачным видоизмененным влагалищным листом с редуцированной листовой пластинкой - *колеоптиле*, который предохраняет растение от повреждений.

При появлении ростка над поверхностью почвы, под воздействием солнечного света, рост колеоптиле прекращается, и под давлением следующего листа он разрывается продольной трещиной, сквозь которую наружу выходит первый зеленый лист, после чего отмечают фазу всходов.

Всходы. Признаком этой фазы служит появление первого листа над поверхностью почвы. Фазу всходов отмечают, когда в различных участках поля появляются первые листья и просматриваются рядки посева.

Кущение. Через некоторое время на глубине 1-3 см от поверхности почвы у злаковых культур формируется узел кущения, который представляет собой ряд сближенных подземных стеблевых узлов. При появлении 3-4 листьев из узла кущения начинают формироваться узловые корни, а затем боковые стеблевые побеги, при этом рост стебля приостанавливается. Началом кущения считают появление первого бокового побега (рис. 10).

Различают понятия общей, продуктивной кустистости, подгон и подсед. Под общей кустистостью понимают общее количесвто всех побегов на одно растение, а под продуктивной кустистостью – количество побегов на одно растение, которые ко времени уборки дают созревшее зерно. При неравномерном или растянутом кущении часть побегов может отставать в развитии, давая подгон - побеги с соцветием, которые не образуют зерна, и подсед - побеги без соцветия.

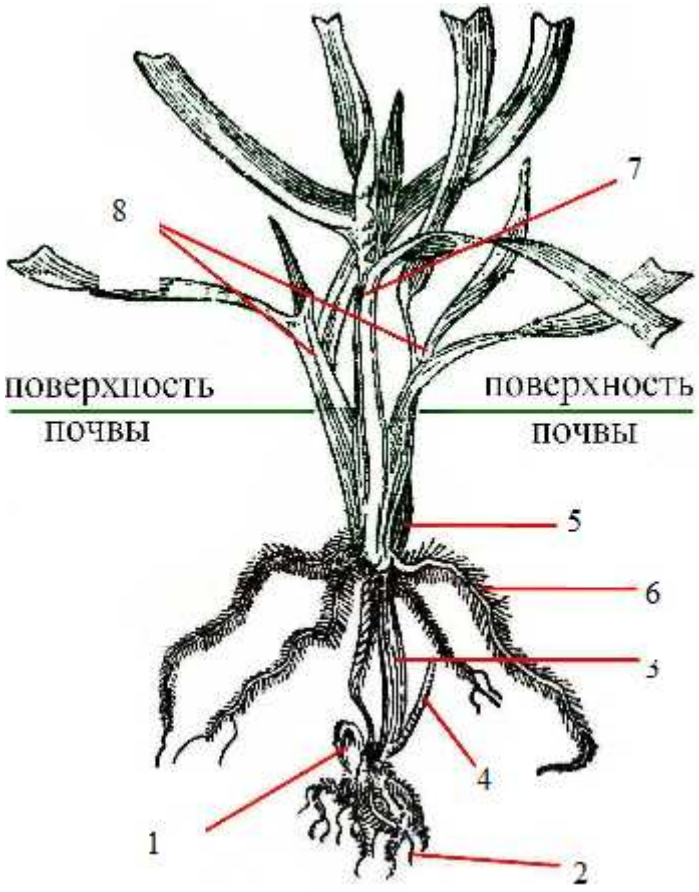


Рисунок 10 - Кущение хлебных злаков (на примере пшеницы):
1 – зерновка; 2 – первичные (зародышевые) корни; 3 – стеблевой побег;
4 – боковой побег из зародышевого узла; 5 – узел кущения; 6 – вторичные (узловые) корни; 7 – главный стебель; 8 – боковые побеги

Процесс кущения зависит от сроков посева, вида и сорта растений, температуры, наличия влаги и питательных веществ в почве. Число продуктивных побегов на одном растении у озимых хлебов составляет 3-6, у ячменя и овса - 2-3, у яровой пшеницы -1, реже 2. Слабее других хлебных злаков кустятся кукуруза и сорго.

Выход в трубку. Эта фаза характеризуется началом роста стебля и формированием генеративных органов. Начало фазы отмечают, когда на высоте 3-5 см от поверхности почвы внутри листового влагалища главного стебля легко прощупываются бугорки - стеблевые узлы.

Рост стебля злаков начинается с удлинения нижнего междоузлия, при этом каждое следующее междоузлие длиннее предыдущего. Такой тип роста называется интеркалярный или вставочный. У хлебов I группы в надземной

части развивается 4-7 междоузлий, а у хлебов II группы - 7 и более.

В фазу выхода в трубку происходит интенсивное развитие корневой системы и вегетативной массы растений, поэтому растения испытывают повышенную потребность во влаге, освещенности и питательных веществах.

Колошение (выметывание). Эту фазу отмечают при появлении колоса или метелки из влагалища верхнего листа. Началом этой фазы считают момент появления из листового влагалища 1/3—1/2 колоса (метелки) у 10% растений. Первыми появляются соцветия на главных побегах, через 2-3 дня – на боковых. В фазе колошения растения предъявляют высокие требования к влажности почвы, наличию питательных веществ, теплу и свету.

Цветение. У большинства зерновых культур цветение наступает после колошения или выметывания. У ячменя цветение проходит еще до полного колошения, у пшеницы - через 2-3 дня, у ржи - через 8-10 дней после колошения.

У колосовых культур (пшеница, рожь, ячмень) цветение начинается от середины и распространяется вверх и вниз по колосу. Первыми зацветают нижние цветки в средних колосках главного колоса. У метельчатых злаков (овес, просо, сорго) первыми зацветают верхние и крайние колоски в метелке. Цветение распространяется сверху вниз и от краев к центру метелки. Цветение колоса продолжается 3-4 дня, метелки - 6-7 дней.

В зависимости от характера цветения все злаковые культуры делятся на две группы – самоопыляющиеся (пшеница, ячмень, овес, просо и рис) и перекрестник (кукуруза, сорго, рожь). У самоопылителей пыльца одного цветка попадает на рыльце пестика того же цветка, причем этот процесс происходит при закрытых цветковых чешуях. У перекрестников под давлением лодикул цветковые чешуи раскрываются, тычинки выходят наружу, и пыльца с помощью ветра переносится на рыльца пестика других растений.

Созревание. После цветения происходит процесс оплодотворения. Затем наступают периоды формирования, налива и созревания зерна.

Задание 2. Изучить отличительные признаки всходов хлебных злаков, заполнить таблицы 9 и 10.

Таблица 9 – Отличительные признаки всходов зерновых хлебов I группы

Признак	Культура			
	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Потребность в воде для набухания семян, %				
Количество зародышевых корешков, шт.				
Окраска первого настоящего листа				
Ширина первого настоящего листа				
Опушенность первого настоящего листа				
Расположение первого настоящего листа				
Повертывание первого настоящего листа				

Таблица 10 – Отличительные признаки всходов зерновых хлебов II группы

Признак	Культура			
	Кукуруза	Просо	Сорго	Рис
Потребность в воде для набухания семян, %				
Количество зародышевых корешков, шт.				
Окраска первого настоящего листа				
Ширина первого настоящего листа				
Опушенность первого настоящего листа				
Расположение первого настоящего листа				
Повертывание первого настоящего листа				

Методические указания.

Для прорастания семенам необходимо поглотить определенное количество воды, причем оно будет неодинаковым для каждой отдельно взятой культуры. Так, ячмень поглощает около 50% воды от массы сухого вещества семени, пшеница и рожь – 55%, овес – 65%, кукуруза – 40%, а просо, сорго и рис – по 25%.

При прорастании зерна хлебных злаков раньше всего трогаются в рост зародышевые, или первичные, корешки, потом - стебелек. Зародышевые корешки вскоре начинают ветвиться, затем появляются придаточные корни. Зерновки хлебов первой группы прорастают несколькими корешками (пшеница образует 3-5 корешков, овес – чаще всего 3, рожь – 4, ячмень – 5-8, при-

чем у двурядного их больше, чем у многорядного), а хлебов второй группы - всегда одним корешком (рис. 11).

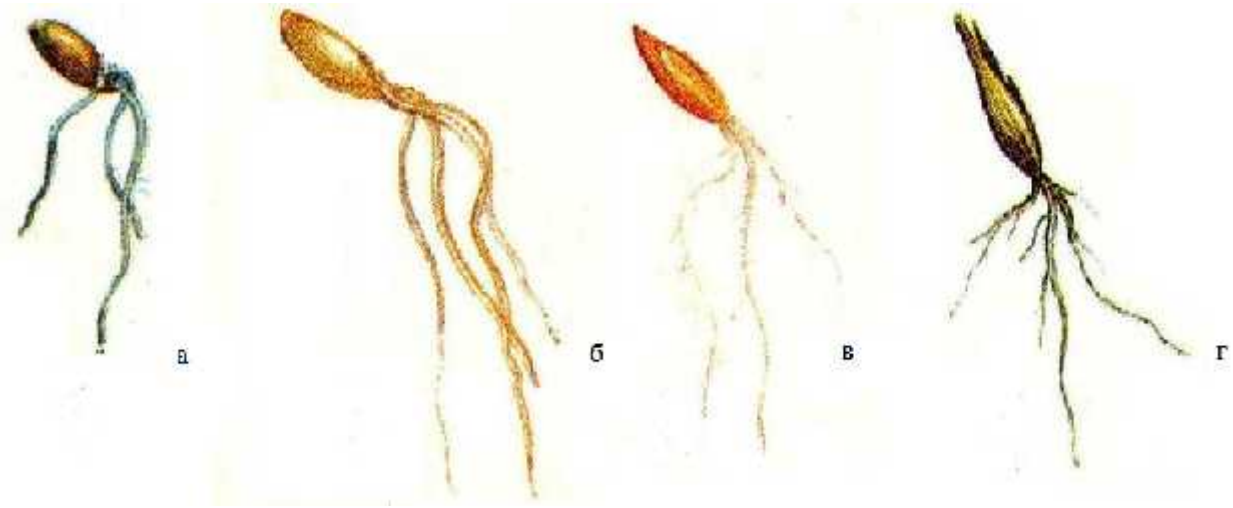


Рисунок 11 - Прорастание зерна хлебных злаков:
Культуры: а - пшеница; б – рожь, в - ячмень; г - овес

Всходы разных хлебных злаков имеют свою характерную окраску. Основная окраска всходов зеленая, но при наличии в клеточном соке фиолетового пигмента антоциана, они могут быть зеленовато-фиолетовыми, темно-фиолетовыми или коричневыми. Так, пшеница имеет зеленые листья, овес – светло-зеленые, рожь – фиолетово-коричневые. Восковой налет, например, у ячменя, обусловливает сизый (дымчатый) оттенок всходов. У всех хлебов второй группы окраска листьев зеленая.

В этой фазе зерновые хлеба также можно различать по опушенности и ширине листа, характеру скручивания листьев, положению листа относительно поверхности почвы и другим признакам.

Пшеница чаще всего имеет узкий лист, реже – широкий, рожь, овес и рис – узкий, ячмень и сорго – средней ширины. У проса и кукурузы лист широкий, воронковидно-раскрытый. Лист пшеницы голый или густо, но коротко опушенный, лист овса, ржи, ячменя, сорго и кукурузы голый или слабоопушенный, лист проса сильноопушенный длинными волосками, лист риса голый, реже опушенный (рис. 12).

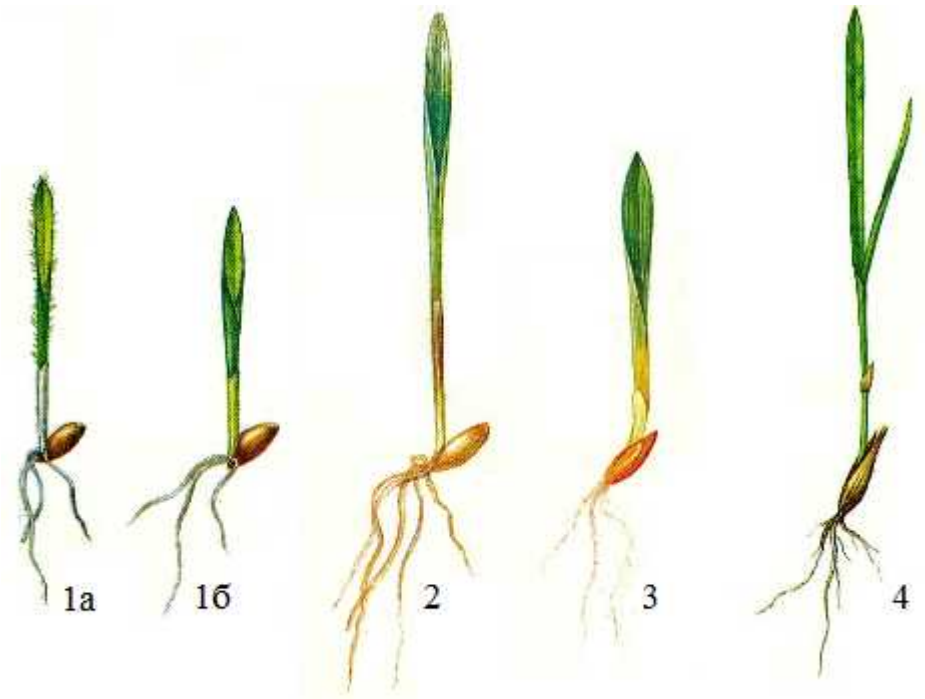


Рисунок 12 - Хлеба I группы в фазе всходов:
1а – мягкая пшеница; 1б – твердая пшеница; 2 – рожь;
3 - ячмень; 4 – овес

У пшеницы, ржи, овса, риса и ячменя листья располагаются вертикально по отношению к поверхности почвы, а у проса, сорго и кукурузы они слегка отогнуты книзу. Достаточно надежным отличительным признаком для некоторых хлебов первой группы является повертывание листьев в разные стороны. У ячменя, риса и пшеницы листья скручиваются спирально по ходу, а у овса - против хода часовой стрелки. У проса, сорго и кукурузы листья не скручиваются.

Задание 3. Изучить признаки периодов и фаз формирования зерна, заполнить таблицу 11.

Методические указания.

Таблица 11 – Признаки периодов и фаз формирования зерна

Период образования зерна	Фаза спелости зерна	Признаки зерна	Влажность зерна, %	Продолжительность фазы, дней
1	2	3	4	4

Н.Н. Кулешов выделил три периода образования зерна: формирование, налив и созревание. И.Г. Строна более детально рассмотрел каждый период и

разделил их на несколько фаз. Таким образом, у хлебных злаков выделяют 6 периодов, а в пределах каждого из них, несколько фаз спелости.

Первый период формирования зерна включает две фазы – образования и формирования зерна.

Образование зерновки длится 7-9 дней - от оплодотворения до оформления точки роста. Считается, что семя образовалось, если при отделении его от растения оно способно дать слабый, но жизнеспособный росток. Влажность зерна составляет 80-85 %.

В период формирования, который продолжается 7-9 дней, завершается рост зерновки в длину, заканчивается дифференциация зародыша. Влажность зерна составляет 80-85 %.

Второй период – налив зерна. Он продолжается 20-25 дней - от начала до прекращения отложения крахмала в эндосперме. В этот период зерновка достигает максимальной длины и толщины, полностью формируется эндосперм, происходит накопление сухого вещества, влажность зерна снижается. В периоде налива выделяют четыре фазы спелости зерна: водянистое, предмолочное, молочное и тестообразное состояния.

Фаза водянистого состояния продолжается 6-7 дней и характеризует начало формирования клеток эндосперма. Зерно заполнено водянистой жидкостью, его влажность – 65-80%.

В фазе предмолочного состояния в эндосперме начинает откладываться крахмал. Зерновка имеет зеленоватую оболочку, её содержимое водянистое, с молочным оттенком и запахом огурца. Влажность зерна составляет 50-65%. Продолжительность фазы – 6-7 дней.

Фаза молочного состояния продолжается 7-15 дней. В эту фазу зерновка заполнена молокообразной белой жидкостью, имеет влажность 50-65%.

В фазе тестообразного состояния эндосперм имеет консистенцию теста. Влажность зерна снижается до 40-50%.

Далее наступает период созревания, который начинается с прекраще-

ния поступления в зерно пластических веществ. В это время преобладают процессы полимеризации и подсыхания, количество свободной воды резко уменьшается, влажность зерна снижается. В периоде созревания выделяют две фазы спелости зерна: восковую и твердую.

В фазе восковой спелости зерно приобретает желтую окраску и достигает размеров, характерных для данной культуры. Эндосперм становится восковидным и упругим. В начале фазы влажность зерна составляет 36-40%, оно легко режется ногтем и скатывается в шарик. В конце фазы зерно уже не режется ногтем, его влажность снижается до 21%. В целом восковая спелость продолжается от 12 до 18 дней.

Фаза твердой спелости характеризуется наличием твердого, на изломе мучнистого или стекловидного эндосперма. Оболочка зерна плотная, кожистая. Окраска зерна, его размер, форма характерны для данной культуры и сорта. Влажность зерна снижается до 18-20% . Фаза твердой спелости продолжается 5-6 дней.

Однако в фазу твердой спелости основные биохимические процессы в зерне еще не заканчиваются, а после уборки происходят дополнительные сложные биохимические преобразования, после прохождения которых семена приобретают свое главное свойство – нормальную всхожесть. Поэтому после уборки выделяют еще два периода – послеуборочное дозревание и полную спелость. Продолжительность периода послеуборочного дозревания зависит от особенностей культуры и внешних условий: она колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев. Полная спелость начинается с момента, когда семена готовы начать новый цикл жизни растения, их всхожесть достигает максимального значения для данной культуры.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения терминам: «рост растений», «развитие растений», «онтогенез», «вегетационный период», «фазы роста и развития растений».
2. Когда отмечают начало фазы и полную фазу развития?

3. Перечислите фазы роста и развития зерновых хлебов.

4. Какие морфологические признаки имеют зерновые культуры в различные фазы роста и развития?

5. Как отличить зерновые культуры в фазе всходов?

7. Какие периоды и фазы формирования зерна выделяют у зерновых хлебов?

Тема 4. Определение видов пшеницы

Цель занятия: изучить морфологические и хозяйственные признаки видов пшеницы, познакомиться с генетической группировкой видов пшеницы, научиться определять плотность колоса пшеницы.

Материалы и оборудование: набор соцветий пшеницы разных видов, лупы, линейки.

Задание 1. Изучить генетическую группировку видов пшеницы, заполнить таблицу 12.

Таблица 12 – Генетическая группировка видов пшеницы

Виды пшеницы	Генетическая группа	Число хромосом в соматических клетках	Хозяйственная группа
1	2	3	4

Методические указания.

Род пшеницы Triticum включает 22 биологических вида культурных и дикорастущих пшениц. По числу хромосом в соматических клетках они делятся на 4 генетически обособленные группы.

I. Диплоидная группа (2n=14). К данной группе относится Triticum monococcum L. (культурная однозернянка).

II.Тетраплоидная группа 2n=28. К ней относятся Triticum Timopheevi Zhuk. (зандури или пшеница Тимофеева), Triticum dicoccum Schubl. (полба или двузернянка), Triticum durum Desf. (пшеница твёрдая), Triticum turgidum L. (пшеница тургидум), Triticum polonicum L. (польская пшеница), Triticum persicum Var. ex Zhuk. (пшеница персидская) или Triticum carthlicum Nevski (пшеница карталинская).

III. Гексаплоидная группа (2n=42). Представители - Triticum spelta L. (пшеница спельта), Triticum aestivum L. (мягкая пшеница), Triticum compactum Host. (карликовая пшеница).

IV. Октаплоидная группа (2n=56). Сюда входит один представитель - Triticum fungicidum Zhuk. (пшеница грибобойная).

Наибольшее распространение имеют тетраплоидная и гексаплоидная группы. Генетическая группировка пшеницы имеет значение для составления хромосомных карт при скрещивании растений для выведения новых гибридов и сортов. Пшеницы из одной генетической группы легко скрещиваются между собой.

Задание 2. Изучить и записать хозяйственную группировку видов пшеницы, указав наименование групп, ломкость стержня колоса, пленчатость зерна и представителей.

Методические указания.

Для практических целей удобно деление, основанное на морфологических и хозяйственных признаках. По этим признакам все виды пшеницы подразделяют на две группы: 1) настоящие пшеницы и 2) полбяные пшеницы. Каждая из этих групп включает 11 видов пшеницы (рис. 13).

Рисунок 13 - Виды пшеницы. А- виды настоящей (голозёрной) пшеницы: 1 — пшеница твердая, 2 — пшеница тургидум (ветвистая форма), 3 — пшеница польская, 4 — пшеница мягкая, 5 — пшеница карликовая, 6 — пшеница грибобойная. Б - виды полбяной пшеницы: 7 – культурная однозернянка, 8 – зандури, 9 – полба, двузернянка, 10 – спельта

У настоящих (голозерных) пшениц стержень колоса неломкий, при созревании не распадается на отдельные колоски. Зёрна при обычных способах обмолота легко освобождаются из чешуй, в которых они заключены. К данной группе относятся мягкая, твердая, карликовая, круглозерная, персидская, польская, тургидум, ванская, туранская, широколистная, грибобойная пшеницы.

Полбяные (пленчатые) пшеницы имеют ломкий колосовой стержень, колос при созревании довольно легко распадается на отдельные колоски, каждый - с члеником стержня. Зёрна при обычных способах молотьбы не освобождаются из цветковых и колосковых чешуй. Таким образом, при обмолоте этих пшениц получается не голое зерно, а целые колоски, подлежащие дальнейшей обдирке для освобождения зёрен. В эту группу входят дикая однозернянка, халдская, дикая двузернянка, пшеница Тимофеева, колхидская двузернянка, культурная двузернянка, пшеница маха, спельта, абиссинская.

Полбяные пшеницы в современном земледелии практического значения не имеют.

Задание 3. Изучить отличительные признаки важнейших культурных и дикорастущих видов пшеницы, заполнив таблицу 13, определить эти виды по наглядному материалу.

Таблица 13 – Отличительные морфологические признаки различных видов пшеницы

Хозяйственная группа	Вид пшеницы	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина
1	2	3	4	5	6	7

Методические указания.

Перед определением видов пшеницы колосья разделяют на голозерные и пленчатые. Определение ведут по каждой группе отдельно, ориентируясь на такие отличительные признаки, как характеристика колоса, наличие или отсутствие остей, их длина, расположение, характер колосковых чешуй, особенности строения зерна и соломины.

Мягкая пшеница имеет остистый или безостый, рыхлый (между колосками довольно большие просветы), удлиненный колос. У остистых форм ости короче колоса или равны ему, расходящиеся в стороны. Колосковые чешуи кожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, к основанию чешуя сходит на нет. Зерно голое, округлое с ясным хохолком, в изломе мучнистое реже стекловидное. Соломина полая до самого верха (у новых сортов есть и выполненная).

Твердая пшеница имеет плотный колос с очень длинными параллельными остями. Колосковые чешуи кожистые, почти равны цветковым; киль резко выражен до основания. Зерно голое, угловатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное. Соломина вверху (под колосом) выполненная или с небольшим просветом.

Пшеница тургидум имеет плотный или рыхлый колос с длинными параллельными остями. Колосковые чешуи кожистые на 1/3-1/2 короче цветковых, вздутые; киль резко выражен до основания. Зерно голое, угловатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное. Соломина вверху выполненная или с небольшим просветом.

Колос польской пшеницы остистый или безостый, плотный или более или менее рыхлый с длинными или короткими остями. Колосковые чешуи перепончатые, равны или длиннее цветковых чешуй. Зерно голое, очень длинное, в изломе стекловидное. Соломина выполненная или полая.

У карликовой пшеницы колос остистый или безостый, плотный (просветов между колосками нет), короткий с расходящимися остями. Колосковые чешуи кожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, к основанию чешуя сходит на нет. Зерно голое, округлое, с ясным хохолком, в изломе мучнистое, реже стекловидное. Соломина полая до самого верха.

Персидская пшеница имеет рыхлый остистый колос. Ости длиннее колоса, обычно параллельные. Колосковые чешуи имеют продольную складчатость, почти равны цветковым. Зерно короткое, но не толстое, с хохолком, обычно стекловидное. Соломина под колосом полая.

Спельта имеет остистый или безостый очень рыхлый колос. У остистых форм ости короткие расходящиеся. Колосковые чешуи кожистые, вверху поперек- широкоусеченные, с очень коротким зубцом. Зерно пленчатое, мучнистое или стекловидное, в колоске обычно по два зерна. Соломина полая.

Полба или двузернянка имеет остистый или безостый, плотный, сжатый с боков, с двумя остями в каждом колоске колос. Ости длинные, обычно параллельные. Колосковые чешуи кожистые, к верхушке закругленные, обычно с острым зубцом. Зерно мучнистое, в каждом колоске по два зерна. Соломина полая или вверху выполненная.

Пшеница Тимофеева имеет остистый, плотный, сильно сжатый с боков, с двумя остями в колоске колос. Ости длинные, обычно параллельные. Колосковые чешуи Кожистые, без ясного киля; возле килевого зубца имеется бугорок. Зерно стекловидное, в каждом колоске по два зерна. Соломина полая или вверху выполненная.

Культурная однозернянка имеет остистый, очень сильно сжатый с боков, с одной остью в каждом колоске колос. Ости довольно длинные, параллельные или слабо расходящиеся. Колосковые чешуи кожистые, с ясным килем; кроме килевого зубца имеется второй поменьше. Зерно преимущественно стекловидное, в колоске находятся по одному зерну. Соломина полая или вверху выполненная.

Задание 4. Определить плотность колоса различных видов пшеницы, заполнить таблицу 14.

Таблица 14-Определение плотности колоса пшеницы

Вид пшеницы	Среднее количество колосков на 1 см длины стержня	Тип колоса по плотности
1	2	3

Методические указания.

Плотностью колоса называется густота расположения в колосе колосков. Плотность колоса определяют подсчётом числа колосков, включая все

недоразвитые колоски, кроме одного самого верхнего, и делением полученного числа на длину колосового стержня в сантиметрах.

Таким образом, плотность колоса показывает, какое количество колосков в среднем приходится на 1 см длины стержня и определяется по формуле:

$$P = \frac{S - l}{D},$$

где P – плотность колоса, S - общее число колосков в колосе, а D - длина стержня в сантиметрах.

По плотности колоса все виды пшеницы можно разделить на четыре группы, характеризующиеся следующими величинами, шт./см:

1. Рыхлоколосые P<2;
2. Средней плотности P=2-2,5;
3. Плотноколосые P=2,6-4;
4. Очень плотные P>4.

Контрольные вопросы

1. Сколько видов пшеницы включает род Triticum?
2. На какие группы делятся все виды пшеницы согласно генетической и хозяйственной группировкам? Чем характеризуется каждая группа?
3. Перечислите настоящие и голозерные виды пшеницы.
4. Назовите отличительные морфологические признаки различных видов пшеницы.
5. Как определяют плотность колоса пшеницы? На какие группы делятся все виды пшеницы по плотности колоса?

Тема 5. Мягкая и твердая пшеницы

Цель занятия: изучить основные отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы, определить разновидности этих двух видов пшеницы, изучить районированные в Приморском крае сорта мягкой пшеницы.

Материалы и оборудование: набор снопов, гербариев, зерен и соцветий мягкой и твердой пшеницы, соцветия и зерна районированных в Приморском крае сортов мягкой пшеницы, лупы, шпатели, клей, бумага.

Задание 1. Изучить отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну, определить по наглядным образцам мягкую и твердую пшеницу, заполнить таблицу 15.

Таблица 15 - Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы

Признак	Пшеница	
	мягкая	твердая
Плотность колоса		
Соотношение сторон		
Остистость колоса		
Длина и направление остей		
Колосковая чешуя		
Киль колосковой чешуи		
Килевой зубец		
Выполненность соломы под колосом		
Форма зерна		
Величина зерна		
Консистенция зерна		
Зародыш		
Хохолок		

Методические указания.

Из настоящих пшениц наибольшие площади на планете занимают два вида: пшеница мягкая (T. aestivum L.) и пшеница твердая (T. durum Desf.).

Легче всего мягкая и твёрдая пшеницы распознаются по колосу, труднее - по зерну.

Мягкая пшеница отличается рыхлым колосом, между колосками есть просвет, лицевая сторона колоса шире боковой (рис. 14). У твердой пшеницы колос более плотный, между колосками нет просвета, лицевая сторона уже боковой. Мягкая пшеница имеет остистые и безостые формы. У остистых форм ости короче колоса или равны ему, расходятся в стороны. Твердая пшеница представлена в основном остистыми формами, ости длинные, параллельны колосу.

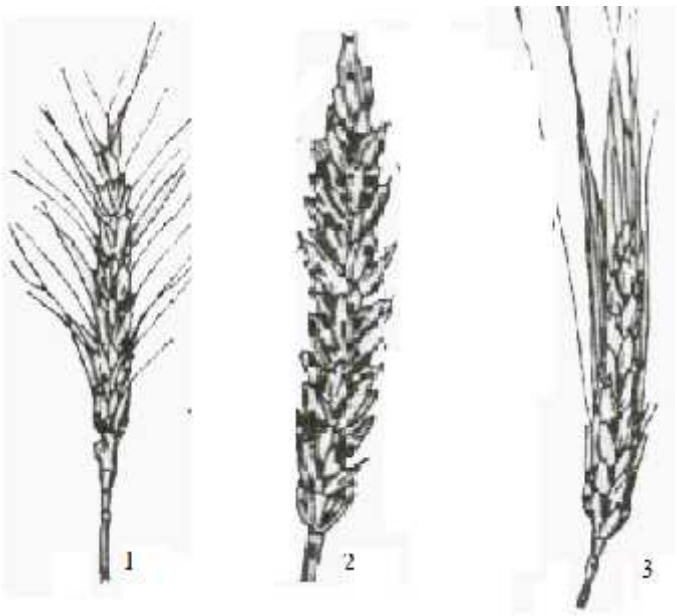


Рисунок 14 - Колосья мягкой и твердой пшеницы: 1 - мягкая остистая; 2 - мягкая безостая; 3 – твердая

Колосковая чешуя мягкой пшеницы продольно морщинистая, у основания вдавленная, имеет узкий с более или менее длинным остевидно заостренным зубцом, к основанию чешуи часто исчезающий киль. У твердой пшеницы колосковая чешуя гладкая, у основания без вдавленности, киль широкий, резко очерченный до самого основания чешуи. Килевой зубец обычно короткий, у основания широкий, иногда загнутый внутрь. У мягкой пшеницы солома под колосом полая, у твердой - выполненная.

Мягкая пшеница имеет сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое мелкое, средней крупности или крупное зерно. Зерно мучнистое в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается (рис 15).

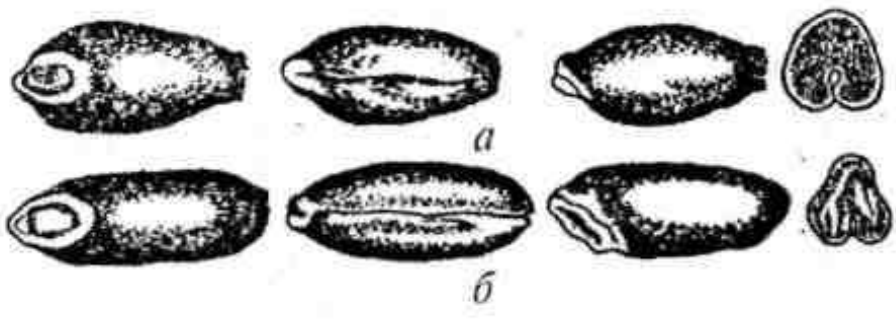


Рисунок 15 - Зерно мягкой и твердой пшеницы: а - мягкой; б – твердой

Зерно твердой пшеницы продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое, часто очень крупное. Консистенция зерна стекловидная, реже – полустекловидная. Зародыш у мягкой пшеницы округлый, широкий, вогнутый, хохолок ясно выражен, с длинными волосками. У твердой пшеницы продолговатый, выпуклый, хорошо выраженный зародыш, хохолок отсутствует или слабо выражен, волоски короткие.

Задание 2. Определить разновидности мягкой и твердой пшеницы по наглядному материалу, заполнить таблицу 16.

Таблица 16 - Разновидности мягкой и твердой пшеницы

Разновидность	Наличие остей и их окраска	Окраска колоса	Опушенность колосковых чешуй	Окраска зерна
1	2	3	4	5

Методические указания.

Мягкая и твёрдая пшеница обладают большим разнообразием разновидностей. Наиболее важными из них являются те, которые используются при выведении высокопродуктивных сортов.

Для отличия разновидностей пользуются наиболее ярко выраженными морфологическими признаками. К их числу у мягкой и твёрдой пшеницы относятся:

- остистость, т.е. присутствие или отсутствие на колосе остей;
- опушенность колосковых чешуй или отсутствие опушения;
- окраска колоса, которая может быть белой, красной и чёрной;
- окраска остей, которая бывает либо одинаковой с окраской колоса, либо чёрной у белых и красных колосьев;
- окраска зёрен, которая может быть белой и красной.

Наиболее распространенными разновидностями мягкой пшеницы являются (рис. 16): Альбидум - Albidum A1., Лютесценс - Lutescens A1., Альборубрум - Alborubrum Korn., Мильтурум - Milturum Al., Велютинум - Velutinum (безостые); Грекум - Graecum, Эритроспермум - Erythrospermum Korn., Ферругинеум Ferrugineum A1. (остистые).

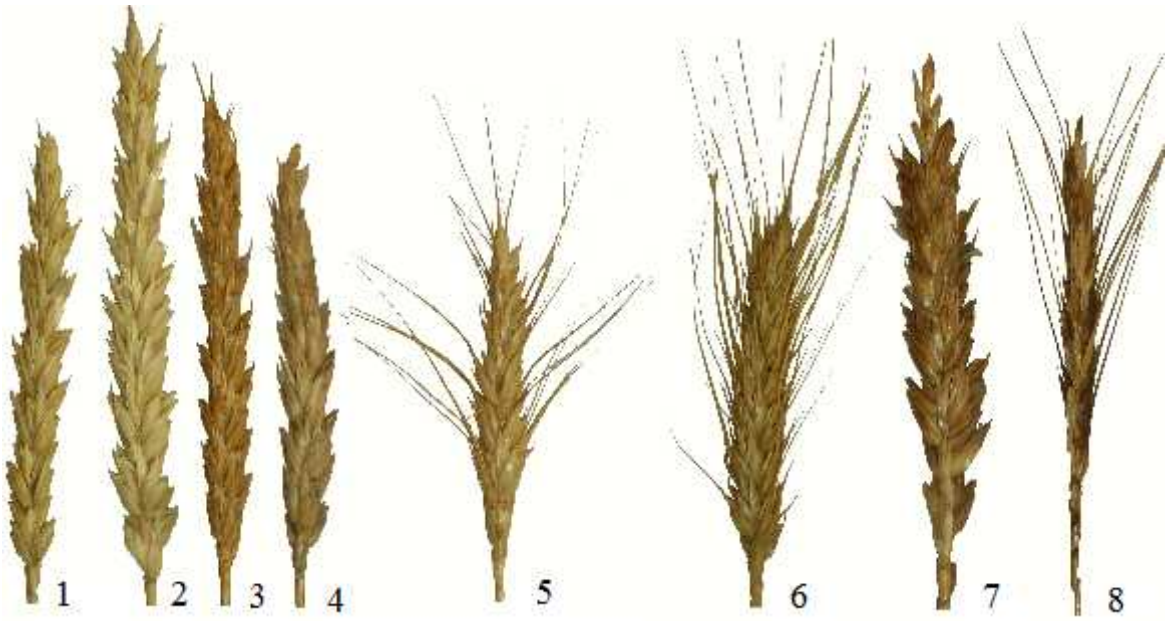


Рисунок 16 – Разновидности мягкой пшеницы: 1 – альбидум; 2 – лютесценс; 3 – альборубрум; 4 – мильтурум; 5 – эритроспермум; 6 – феррругинеум; 7 - пиротрикс; 8 – цезиум

Из остистых пшениц такие разновидности, как Грекум и Эритроспермум, имеют белую окраску остей и белую окраску колоса. Отличить их можно лишь по зерну. У Грекум зерно белое, а у Эритроспермум – красное. Феррругинеум имеет красную окраску колоса, остей и зерна.

Из безостых рановидностей мягкой пшеницы Альбидум имеет белую окраску колоса и белое зерно, а Лютесценс - белую окраску колоса, но красное зерно. Мильтурум имеет красный колос и зерно, а Альборубрум - красный колос, но белое зерно. Велютинум - это разновидность мягкой пшеницы с белым колосом и красным зерном. Все эти разновидности пшеницы, кроме Велютинум, не опушены.

Из разновидностей твердой пшеницы чаще всего встречаются: Гордеиформе - Hordeiforme Host., Мелянопус – Melanopus A1., Кандиканс - Candicans Sar.

Гордеиформе имеет красные колос и ости, но белое зерно. Мелянопус и Кандиканс имеют белую окраску колоса и зерна, но Кандиканс – безостая разновидность пшеницы, а Мелянопус – остистая, причем ости окрашены в черный цвет. Гордеиформе и Кандиканс – неопушенные, Мелянопус – опушен (рис. 17).

Рисунок 17 - Разновидности твёрдой пшеницы: 1 – гордеиформе; 2 – мелянопус; 3 – кандиканс;

Задание 3. Изучить районированные сорта пшеницы в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 17.

Таблица 17 – Сорта пшеницы, районированные в Приморском крае

Сорт	Разно-видность	Колос	Зерно	Скорос-пелость	Устойчивость к болезням	Урожайность, т/га	Хлебопекарная ценность
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Приморская 40. Сорт выведен в Приморском НИИСХ путем скрещивания WW551(Швеция) х Приморская 21 с последующим индивидуальным отбором. Авторы: Ю.В. Меланич, О.В. Локтева, З.Г. Смирнова, Л.М. Моисеенко, О.Г. Калантаевская

Разновидность erythrospermum. Колос белый, остистый, цилиндрический, средней длины (7-10 см), рыхлый (15-16 колосков). Колосковые чешуи неопушенные. Киль выражен ясно. Плечо широкое, закругленное.

Зерно красное, яйцевидной формы, бороздка средняя. Масса 1000 зерен 32-36г. Содержание белка в зерне 14,8-17%, клейковины в муке- 34-38%, си-

ла муки 250-330 ед. амилографа, объем хлеба из 100г муки-910мл, общая хлебопекарная оценка 3,5 балла.

Соломина укороченная (83-105см), полая, устойчива к полеганию. Куст промежуточный.

Сорт среднеспелый, созревает за 85-89 дней. Устойчив к пыльной головне, стеблевой и бурой ржавчине, средневосприимчив к фузариозу колоса. Средняя урожайность 30-35ц/га, потенциальная урожайность50-55ц/га. Отличительные признаки сорта: устойчив к полеганию, осыпанию при перестое на корню. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в 2003г.

Приморская 39. Сорт создан в Приморском НИИСХ путем трансформации озимого сорта Ильичевка с последующим индивидуальным отбором. Авторы: Ю.В. Меланич, З.Г.Смирнова, И.В. Шадрина.

Разновидность lutescens. Колосья белые, безостые, призматической формы, средней длины (7-10см), средней плотности (18-20 колосьев). Колосковая чешуя короткая (7-8 мм), овальная, килевой зубец тупой, короткий , киль выражен ясно, плечо прямое, широкое. Зерно красное, округлое , бороздка средняя, масса 1000 зерен 30-34 г, стекловидное или полустекловидное. Куст промежуточный, соломина полая, средней толщины и высоты (83-104см), устойчив к полеганию. По этому показателю Приморская 39 значительно превосходит районированные сорта Приморская 2 и Приморская 14.

Сорт среднеспелый, период вегетации 93-95 дней, на 2-3 дня меньше чем у стандарта Приморская 21. Обладает высокой устойчивостью к осыпанию зерна. Сорт устойчив к пыльной головне, средневосприимчив к стеблевой и бурой ржавчине, фузариозу колоса. Содержание белка в зерне 13-15,9%, клейковины - свыше 36%, сила муки- 300-380 ед. амилографа. Общая хлебопекарная оценка- 4,6 балла. Средняя урожайность Приморской 39 составляет 28-32ц/га, потенциальная 45-50 ц/га. Сорт районирован с 1999г.

Приморская 14. Сорт получен в Приморском НИИСХ методом многократного индивидуального отбора из сорта Дальневосточная (подзимнего посева). Авторы: А.В Зайцева, З.А. Ворона.

Разновидность erythrospermum. Колосья остистые, белые, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос веретеновидный или слабоверетеновидный, средней длины и плотности. Ости широко расходящиеся, средней длины, зазубренность мелкая. Третьи цветки несут хорошо развитую ость, которая достигает в средней части колоса 2-3 см. Колосовые чешуи овальные или яйцевидные часто с кофейными пятнами. Длина 6-8, ширина 4-4,5мм. Плечо широкое, в нижней части колоса скошенное, в верхней- приподнятое. Киль выражен хорошо и доходит до основания чешуи. Килевой зубец тонкий, острый, средней длины (3-5мм).

Зерно яйцевидно- овальное, масса 1000 зерен 24-25г. Хохолок резкоочерченый, бороздка широкая. Соломина средней высоты (80-110см), устойчивость к полеганию средняя.

Сорт среднеспелый (период вегетации 77-99 дней), высокоустойчив к поражению стеблевой ржавчиной и пыльной головней, средневосприимчив к гельминтоспориозу, бурой ржавчине и фузариозу колоса. Обладает хорошими хлебопекарными качествами. Содержание протеина в зерне 15-16,8%, клейковины в муке 34,6-39,8%, сила муки 255-343 ед. амилографа. Средняя урожайность составляет 25ц/га, потенциальная 40-45/га. Районирован с 1977г.

Приморская 21. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом гибритизации путем скрещивания ((Эритроспермум 6х Акади) х Безостая 1). Авторы: А. В.Зайцева, Ю.В. Меланич, З.Г. Смирнова.

Разновидность erythrospermum. Колосья белые, остистые, чешуи неопушенные, зерно красное. Колос слабоверетеновидный, средней длины (7-10 см), рыхлый, ости средней длины, яйцевидно-ланцетные, киль узкий, доходит до основания чешуи. Килевой зубец острый, средней длины. Плечо короткое, узкое.

Зерно овальное с мелкой бороздкой, стекловидное, реже полустекловидное. Масса 1000 зерен 30-40г. Содержание белка в зерне 14,7-17,5%, клейковины - 37%, сила муки 171 ед. амилографа, общая хлебопекарная оценка 3,6 балла.

Сорт среднеспелый, период вегетации 83-106 дней. Соломина устойчива к полеганию, высота растений 80-125 см. Отличительные признаки сорта: высокая и толстая соломина, крупный колос и зерна, широкие темно-зеленые листья. Средняя урожайность составляет 25-30, потенциальная 45-50 ц/га.

Сорт восприимчив к пыльной головне, высоковосприимчив к бурой листовой ржавчине, средневосприимчив к фузариозу колоса. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1991г.

Хабаровчанка. Сорт создан в Дальневосточном НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции Приморская 1737х Индус 66 (Пакистан). Авторы: И.М. Шиндин, Е.Н. Мешкова. Е.Г. Лысых, И.В. Ломакина, В.М. Конечный, С.В. Воронова, В.П. Конечная.

Разновидность erythrospermum. Колос белый, остистый пирамидально-цилиндрический, средней длины (7-10см), плотность от средней до рыхлой. Колосковая чешуя овально-ланцетная, длиной 8-10мм и шириной 4-5мм со средней нервацией. Килевой зубец хорошо выражен, острый (2-5мм), плечо прямое в верхней и средней частях колоса, в нижней чуть скошенное. Зерно красное, овально- яйцевидное, крупное (масса 1000 зерен 36-42г) Основание зерна слабоопушенное, бороздка узкая, средняя. Высота растений 85-105см. Форма куста в фазе кущения прямостоячая, листья темно-зеленые с восковым налетом и слабым опушением.

Сорт среднеспелый, продолжительность периода вегетации 75-90 суток. В условиях Приморья устойчив к полеганию, средневосприимчив к фузариозу колоса, восприимчив к пыльной головне, высоковосприимчив к стеблевой ржавчине. Отличается хорошим качеством зерна: белка в зерне 14-16%, клейковины-28-31.5%, сила муки 280-350 ед. амилографа, объемный выход хлеба из 100 г муки 900-1000 мл. Сорт интенсивного типа, средняя

урожайность 35-40 ц/га, потенциальная-50-57 ц/га. Внесен в государственный реестр селекционных достижений РФ с 1993г.

Приморская 50. Сорт создан в Приморском НИИСХ методом гибридизации сортов Приморская 39 х Приобская с последующим индивидуальным отбором. Авторы: О.Г. Калантаевская, А.Г. Клыков, И.В. Коновалова, Л.М. Моисеенко, Р.В. Тимошинов.

Колосья бело-желтые, безостые, пирамидальной формы, средней длины (7-10 см), средней плотности (14-18 колосьев). Колосковая чешуя хорошо выраженная, среднего размера, зубец колосковой чешуи короткий (2 мм), слегка изогнут, киль узкий, выражен сильно, плечо прямое, широкое. Зерно среднее, полуокруглое, красное, бороздка средняя, масса 1000 зерен 41-42 г.

Сорт среднеспелый, период вегетации 78 – 106 суток. Содержание белка в зерне – 15,3%, клейковины – 33%, стекловидность – 74%, объем хлеба – 600 мл. Общая хлебопекарная оценка – 3,8 балла. Устойчив к полеганию, фузариозу колоса. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании за 2006-2008 годы - 4,6 т, потенциальная – до 6,2 т/га. Экономическая эффективность (прибыль) от использования нового сорта составит 7,2 тыс. руб./га. Внесен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений РФ.

Контрольные вопросы

1. Какие виды пшеницы занимают наибольшие площади во всем мире?
2. Как отличить мягкую и твердую пшеницу по колосу?
3. Как отличить мягкую и твердую пшеницу по зерну?
4. Какие морфологические признаки используются для определения разновидностей мягкой и твердой пшеницы?
5. Назовите важнейшие разновидности мягкой и твердой пшеницы.
6. Какой из двух видов пшеницы выращивается в Приморском крае?
7. Какие сорта пшеницы районированы в Приморском крае?

Тема 6. Ячмень

Цель занятия: изучить морфологические признаки ячменя, определить подвиды, группы ячменя, важнейшие разновидности многорядного и двурядного ячменя, познакомиться с районированными в Приморском крае сортами ячменя.

Материалы и оборудование: набор снопов, гербариев, зерен и соцветий подвидов, групп, разновидностей и сортов ячменя, лупы, шпатели, клей, бумага.

Задание 1. Изучить отличительные признаки подвидов ячменя, заполнить таблицу 18.

Таблица 18 – Отличительные признаки подвидов ячменя

Признак	Описание признака		
Род (русское и латинское названия)			
Подвиды ячменя			
Число плодоносящих колосков на уступе колосового стержня			
Число рядов зерна в колосе			
Выравненность зерна			
Симметричность зерна			
Основная щетинка			

Методические указания.

Род ячмень (Hordeum) включает 30 биологических видов, из них в культуре возделывается только один вид – ячмень посевной Hordeum sativum Lessen. Ячмень посевной по числу плодущих колосков на уступе стержня делится на 3 подвида: многорядный (H. vulgare), двурядный (H. distichum), промежуточный (H. intermedium).

У многорядного ячменя все три колоска, расположенные на каждом уступе колосового стержня, нормально развиваются и дают зерно. Таким образом, в колосе образуется 6 рядов зерен. Многорядные ячмени отличаются мелким, менее выравненным (несимметричным) зерном: у среднего колоска зерна более крупные, у боковых – более мелкие. Основная щетинка зерна коротковолосистая.

Двурядный ячмень имеет на каждом уступе колосового стержня тоже по три колоска, но только средний нормально развивается и дает зерно. Два боковых колоска остаются недоразвитыми (стерильными). Поэтому с каждой стороны колоса образуется по одному вертикальному ряду плодоносящих колосков, в целом на колосе два ряда. Зерно двурядного ячменя выравненное, симметричное. Основная щетинка длинноволосистая.

У промежуточного ячменя на уступах колосового стержня в одном и том же колосе могут нормально развиваться от одного до трех плодоносящих колосков. Таким образом, число рядов зерен в колосе варьирует от двух до шести. Зерно в колосе невыравненное, несимметричное. Основная щетинка зерна коротковолосистая. Этот подвид имеет ограниченное распространение и на территории нашей страны встречается очень редко.

В Приморском крае большинство сортов ячменя представлено двурядным подвидом.

Задание 2. Изучить отличительные признаки групп разновидностей ячменя, заполнить таблицу 19.

Таблица 19 – Отличительные признаки групп разновидностей ячменя

Признак	Описание признака			
Подвиды ячменя				
Группы разновидностей ячменя				
Характеристка колоса				
Схематичный рисунок поперечного сечения колоса				

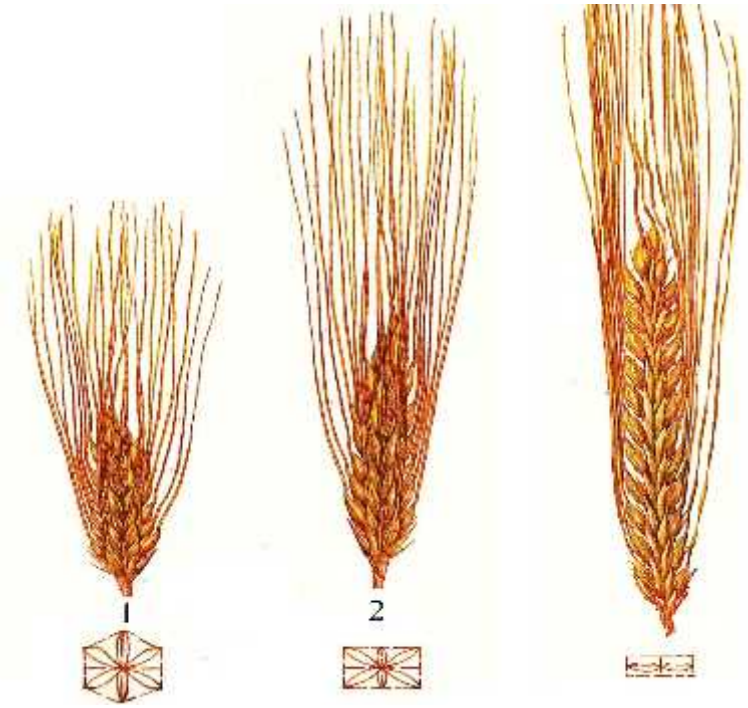
Методические указания.

Многорядные ячмени в зависимости от плотности колоса делят на 2 группы:

1. Hexastichum L. (правильно шестирядный, или шестигранный) - колос плотный, с каждой стороны которого находятся три правильных вертикальных ряда колосков, в поперечном сечении колос имеет вид правильного шестигранника;

2. Tetrastichum Korn. (неправильно шестирядный, или четырехгранный) – колос менее плотный, между колосками имеются просветы. Средние ко-

лоски каждого членика прижаты к колосовому стержню и образуют правильные самостоятельные ряды. Боковые колоски обеих сторон колоса, заходя друг за друга, образуют двойной ряд. Колос имеет две узкие грани с боков и две широкие с лицевых сторон, в разрезе образует четырехгранник (рис. 18).



А Б

Рисунок 18 - Ячмень: А- многорядный: 1 – правильно шестирядный (плотный колос); 2 – неправильно шестирядный (рыхлый колос), Б - двурядный

Двурядные ячмени в зависимости от степени развития бесплодных боковых колосков делят на 2 группы разновидностей:

1. Nutantia R. Red. – боковые бесплодные колоски, кроме колосковых чешуй, имеют достаточно развитые внутренние и наружные цветковые чешуи, иногда с развитыми тычинками;

2. Deficientia R. Red. – боковые бесплодные колоски сильно редуцированы, состоят только из колосковых чешуй, наружная и внутренняя цветковые чешуи отсутствуют.

Задание 3. Изучить основные разновидности многорядного и двурядного ячменей, научиться отличать их по наглядному материалу, заполнить таблицу 20.

Таблица 20-Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Характер остей	Окраска колоса	Характер и зубренность остей	Пленчатость зерна	Плотность колоса
1	2	3	4	5	6

Методические указания.

Подвиды ячменя делятся на разновидности по следующим признакам: пленчатость зерна, плотность колоса, остистость и строение остей, зазубренность остей, окраска колоса.

Основными разновидностями многорядного ячменя являются Паллидум – pallidum Ser., Нигрум – nigrum Wild., Лейоринхум – leiorhynchum Körn., Рикотензе – ricotense R. Reg., Параллелюм – parallelum Korn., Целесте - coeleste L., Трифуркатум -trifurcatum Schlecht (рис. 19).

Рисунок 19 - Разновидности многорядного ячменя: 1 – паллидум; 2 – нигрум; 3 – рикотензе; 4 – лейоринхум; 5 – параллелюм; 6 –трифуркатум

Нигрум и Лейоринхум имеют рыхлый колос черного цвета и пленчатое зерно. У Нигрум ости зазубрены по все длине, а у Лейоринхум ости гладкие, только вверху зазубренные. Остальные разновидности многорядного ячменя имеют желтую окраску колоса. Параллелюм имеет плотный колос, остальные – рыхлый. У Целесте и Трифуркатум зерно голое, у остальных – пленчатое. У Трифуркатум вместо остей трехлопастные придатки. У Паллидум, Целесте,

Параллелюм ости зазубрены по всей длине, у остальных разновидностей с желтой окраской колоса ости гладкие, лишь вверху зазубренные.

У двурядного ячменя различают следующие разновидности: Нутанс – nutans Schübl., Нигриканс – nigricans Ser., Медикум – medicum Korn., Персикум – persicum Korn., Нудум – nudum L (рис. 20).

Рисунок 20 - Разновидности двурядного ячменя: 1 – нутанс; 2 – нигриканс; 3 – медикум; 4 – персикум

Нигриканс и Персикум имеют рыхлый колос черного цвета и пленчатое зерно. У Нигриканс ости зазубрены по всей длине, а у Персикум только в верхней части слабо зазубрены. Нутанс, Медикум и Нудум имеют рыхлый колос желтого цвета. У Нудум зерна голые, у остальных - пленчатые. Нутанс имеет зазубренные ости, остальные – гладкие, лишь в верхней части зазубренные.

Задание 3. Изучить районированные сорта ячменя в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 21.

Таблица 21– Сорта ячменя, районированные в Приморском крае

Сорт	Разновидность	Колос	Зерно	Скороспелость	Устойчивость к болезням	Урожайность, т/га	Хозяйственная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Приморский 89. Сорт выведен в Приморском НИИСХ путем скрещивания сортов к- 19660 (Нидерланды) х Уссурийский 8 с последующим индивидуальным отбором. Авторы: З. Г. Смирнова, Ж. Е. Бонашкевич, А.Я.Трофимовская, З.А. Ворона.

Разновидность nutans. Колос слабо суживающийся в верхней части, средней плотности (на 4 см колосового стержня приходится 10-11 зерен), длиной 18-12см, желтый среднепоникающий. Ости соломенно-желтые равны длине колоса, слабо расходящиеся средней грубости в засушливые годы и нежные во влажные. Форма зерна ближе к ромбической, зерно желтое, мелкоморщинистое с высокими пивоваренными качествами. Масса 1000 зерен 38-44 г. Слабо осыпается, пленчатость низкая (8-9%). Среднее содержание в зерне крахмала 60,%, белка 10,8%. Цветочные чешуи тонкие, мелкоморщинистые. На нервах цветочной чешуи зубчики отсутствуют, основная щетинка длиноволокнистая. Стебель средней высоты(80-90см), среднеполегающий во влажные годы и высокоустойчив в обычные.

Сорт ячменя Приморский 89 среднеспелый, период вегетации 75-80 дней. Устойчив к корневым гнилям, средневосприимчив к сетчатому и полосатому гельмитоспориозу, фузариозу колоса, восприимчив к пыльной головне. Средняя урожайность 35 ц/га, потенциальная до 60 ц/га. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1993 г.

Приморский 44. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом межсортовой гибридизации с последующим индивидуальным отбором (Биргитта х Краснодарский 35). Авторы: З.Г.Смирнова, Ж.Е.Бонашкевич.

Разновидность nutans. Колос средней плотности, желтого цвета остистый, ости нежные, слабозазубренные равны колосу, в период полного колошения имеют серо-фиолетовый оттенок. Цветковая чешуя переходит в ость постепенно. Основная щетинка зерна длиноволосистая. Зерно желтое имеет слабый зеленоватый оттенок, крупное выравненное, форма его ближе к ромбической. Масса 1000зерен 42-50г, пленчатость низкая (8-10%).

Высота растений 75-85см. В отличие от сорта Приморский 89, кустится меньше (средняя кустистость от 2 до 6 продуктивных стеблей), колос почти не поникает, прямостоячий, в фазу кущения и в последующие фазы растения имеют ярко-салатовую окраску, а Приморская 89 темно-зеленую.

Сорт среднеспелый, период вегетации 73-80 дней. Кормового направления, содержание белка в зерне 11,5- 13,5%, крахмала 60%. Устойчив к полеганию. На естественном фоне устойчив к корневым гнилям, средневосприимчив к полосатому гельминтоспориозу и фузариозу колоса, восприимчив к пыльной головне.

Средняя урожайность 35-40 ц/га, потенциальная- 60 ц/га. Внесен в государственный реестр селекционных достижений РФ с 1990г.

Приморский 98. Сорт выведен в Приморском НИИСХ путем межвидовой гибридизации(к-19362 Sumerimoti, Япония х Приморский 3474) х (к-2938 Shikokunadaka №1,Япония х Приморский 3541). Авторы: З.Г. Смирнова, В.Ю.Семернина, Л.М.Моисеенко, О.Г. Калантаевская.

Разновидность submedieum. Колос средней длины, цилиндрический рыхлый, неломкий, с сильным восковым налетом. Ости равны длине колоса, расположены вдоль колоса неопадающие. Зерно эллиптической формы, крупное светло-желтое. Масса 1000 зерен составляет 40,6-53,1 г. Окраска алейронового слоя белая. Цветочные чешуи слабоморщинистые. На нервах цветочных чешуй зубчики отсутствуют. Переход цветковой чешуи в ость постепенный. Щетинка у основания длиноволосистая. Брюшная бороздка неопушенная.

Высота растений 59-93см. Соломина толстая, прочная, нижние междоузлия укорочены. Тип куста полупрямостоячий. Растения хорошо кустятся. Обладают высокой засухоустойчивостью, особенно в первой половине вегетации, устойчивы к полеганию. Сорт среднеспелый, длина периода вегетации 72-78 дней. В полевых условиях среднеустойчив к сетчатому и полосатому гельминтоспориозам, средневосприимчив к пыльной головне. Содержание сырого протеина в зерне – 9,9%, крахмала 60%, пленчатость – 11%, экстрак-

тивность- 81,1%. Средняя урожайность 40ц/га, потенциальность до 65ц/га. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2004 г.

Восточный. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором (Приморский 6216 х Ерофей). Авторы - А.Г. Клыков, Г.А. Муругова, Л.М. Моисеенко, П.М. Богдан, Р.В. Тимошинов, О.Г. Калантаевская, В.Ю. Семернина.

Сорт кормового назначения. Среднеспелый, период вегетации 73-79 дней. Содержит белка в зерне в среднем 10%, крахмала – 60%. Масса 1000 зерен – 46,5 г., пленчатость – 8,8%, натура зерна – 645 г. Устойчив к полеганию и осыпанию. На естественном фоне слабовосприимчив к сетчатому и полосатому гельминтоспориозу, средневосприимчив к пыльной головне. Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании за 2006-2010 годы составила 4,7 т/га. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию.

Тихоокеанский.

Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором. Авторы - А.Г. Клыков, Г.А. Муругова, Л.М. Моисеенко, П.М. Богдан, Р.В. Тимошинов, О.Г. Калантаевская, В.Ю. Семернина.

Внесен в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений РФ.

Контрольные вопросы

1. К какому виду относятся все культурные ячмени?
2. На какие подвиды делится ячмень посевной и в чем их отличительные особенности?
3. Сколько групп выделяют у многорядного и двурядного ячменя?
4. Чем отличаются группы nutantia и deficientia?
5. Перечислите разновидности многорядного и двурядного ячменя.
6. Дайте характеристику районированным в Приморском крае сортам ячменя.

Тема 7. Овес и рожь

Цель занятия: изучить морфологические признаки овса, определить важнейшие виды и разновидности овса, изучить возделываемые в Приморском крае сорта овса.

Материалы и оборудование: гербарий и снопы различных видов (дикорастущих и культурных), групп, разновидностей и сортов овса; снопы и гербарии озимой ржи, препаровальные иглы, лупы, разборные доски.

Задание 1. Изучить строение колоска овса, выполнить рисунок 22, определить виды овса, заполнить таблицу 22.

Таблица 22 — Отличительные признаки видов овса

Вид овса	Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие подковки у основания зерна	Характер распадения зерен в колоске при созревании
1	2	3	4

Рисунок 21 - Общий вид растения овса

Методические указания.

Род овес (Avena) представлен большим количеством видов (около 70), среди которых имеются многолетние и однолетние, культурные и дикие. Практическое значение имеют 11 видов, из которых в России возделывают три: посевной (рис. 21), византийский, песчаный (щетинистый). Дикие овсы (овсюги) засоряют посевы хлебных злаков и других полевых культур.

Основными отличительными признаками видов овса являются: особенности строения верхушки наружной цветковой чешуи (зубчики или остевидные заострения); наличие подковки (сочленения) у основания зерна; характер распадения зерен в колоске при созревании.

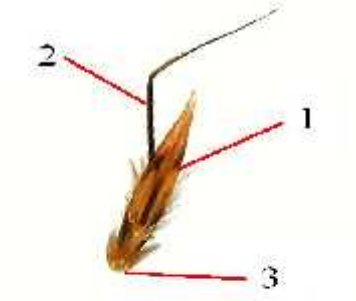


Рисунок 22 - Зерновка овсюга: 1 – зерно; 2 – ость; 3 – подковка

Овес посевной - Avena sativa L. имеет прямое, без подковки основание нижнего зерна; верхушка наружной цветковой чешуи с двумя зубчиками, без остевидных заострений. При обмолоте ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне.

Овес песчаный - Avena strigosa Schreb. также не имеет подковки у основания нижнего зерна, верхушка наружной цветковой чешуи с двумя остевидными заострениями до 6 мм длиной. При обмолоте ножка верхнего зерна остается при нижнем зерне.

Овес византийский Avena byzantine C. Koch. имеет скошенное, иногда опушенное без подковки основание нижнего зерна, верхушка наружной цветковой чешуи с двумя зубчиками, без остевидных заострений. При созревании ножка верхнего зерна ломается посередине.

Из дикорастущих видов наиболее распространены овсюг обыкновенный Avena fatua L., овсюг бородатый Avena barbata pott. и овсюг южный Avena Ludoviciana Dur. Они засоряют не только посевы хлебных злаков, но и других полевых культур. Их характерной особенностью, в отличие от культурных видов, является легкое опадание зерен из колосковых чешуй при созревании. Это связано с наличием подковки у основания зерна (рис. 22). У обыкновенного и бородатого овсюгов подковка расположена у основания каждого зерна, поэтому при созревании зерна распадаются по отдельности. Овсюг южный имеет подковку только у основания нижнего зерна, поэтому при созревании все зерна у него опадают вместе.

Овсюг обыкновенный и южный имеют два зубчика на верхушки наружной цветковой чешуе, овсюг бородатый – два остевидных заострения.

Все зерна овсюга имеют коленчато-изогнутые спиралевидно-закрученные ости, которые скручиваются и раскручиваются в зависимости от влажности, благодаря чему семена могут углубляться в землю. Это можно

увидеть, если опустить на несколько минут зерна овсюга в воду, а затем положить на стол. Спирально закрученная ость станет активно раскручиваться.

Задание 2. Изучить отличительные признаки овса посевного, заполнить таблицу 23.

Таблица 23 – Характеристика основных разновидностей овса посевного

Разновидность	Остистость	Характер метелки	Окраска цветковых чешуй	Пленчатость зерна
1	2	3	4	5

Методические указания.

Овес посевной по форме метелки и пленчатости зерна делится на 3 группы разновидностей (по А.И. Мордвинкиной):

1) раскидистый овес – с раскидистой метелкой и пленчатым зерном;
2) одногривый овес – со сжатой метелкой и пленчатым зерном;
3) голозерный овес – с голым зерном.

Разновидности овса посевного различаются между собой следующими признаками: форма метелки; пленчатость зерна; окраска зерна (цветковых чешуй) – белая, желтая, коричневая, серая; остистость.

Основными разновидностями культурного овса являются Мутика - mutica Al., Аристата – aristata Кг., Ауреа – aurea Korn., Краузей - krausei Korn., Цинереа - cinerea Korn., Гризеа - grisea Korn., Брюннеа - brunnea Korn., Монтана - montana A1.и другие. Они относятся к первой группе разновидностей.

Аристата и Мутика имеют белую окраску цветковых чешуй, покрывающих зерно, Ауреа и Краузей – желтую, Цинереа и Гризеа – серую, Монтана и Брюннеа – коричневую. Аристат, Краузей, Цинереа, Монтана - остистые разновидности овса, остальные - безостые.

Остистость овса — признак недостаточно устойчивый, поэтому остистыми считают метелки, у которых 25 % колосков имеют ости.

Изменчива и белая окраска плёнчатых зёрен, желтеющая под влиянием влажной погоды в период уборки. При определении сортов овса в сомнительных случаях подлинную окраску зерен выявляют двумя способами.

1. Зерна овса заливают в стакане 10 %-м раствором соляной кислоты. Через 10 минут их вынимают и просушивают. Подлинно желтые зерна через 5часов после обработки становятся интенсивно желтыми, а белые через 18 часов приобретают светло-коричневый цвет.

2. Освещение зерен ультрафиолетовыми лучами – более надежный способ и не приводит к порче зерна. Белые зерна дают светлое свечение, а жёлтые - темное.

Задание 3. Изучить районированные сорта овса в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 24.

Таблица 24 – Сорта овса, районированные в Приморском крае

Сорт	Разно-видность	Метелка	Зерно	Скорос-пелость	Устойчивость к болезням	Урожайность, т/га	Хозяйственная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Солидор. Завезен из Германии. С 1983г. районирован в Приморском крае.

Разновидность aurea. Метелка полусжатая, короткая безостая. Зерно желтое, толстоплодного типа; форма зерна ширококонечная-горбатая, опушения у основания первого зерна отсутствует. Величина зерна средняя и выше средней. Масса 1000 зерен 31-36 г. Пленчатость средняя и высокая (25-30%). Содержание белка в крупе 12,1-16,8%.

Сорт среднеспелый, вегетационный период 78-85 суток. Среднерослый, в сухие годы- низкорослый; высота растений 70-118 см. Стеблестой выравнен, устойчивый к полеганию (4-5 баллов). Осыпаемость слабая. Устойчив к пыльной головне и стеблевой ржавчине, сильно воспримчив к корончатой ржавчине. За годы испытания на сортоучастках края урожайность зерна колебалась от 20 до 52 ц/га.

Тарпан. Выведен голландской фирмой Мансхольт- Гресниген скрещиванием сортов Марне х Пендек. С 1975 г. районирован в Приморском крае.

Разновидность mutica. Белозерный, безостый. Относится к скандинавской экологической группе. Метелка полусжатая, короткая (15-16 см). Колосковые чешуи средней длины и ширины; колоски преимущественно двузерные, иногда со слабыми остями. Ости прямые, тонкие основания темной окраски и слегка закрученные. Зерно толстоплодного типа, ширококонечно-горбатое, хорошо выполненное, средней крупности и крупное. Масса 1000 зерен 30-37 г. Пленчатость выше средней и высокая (27-32%). Содержание белка в зерне 14-15%.

Осыпаемость слабая. Стебель ниже средней и средней высоты (90-110см), устойчив к полеганию (4-5 баллов). Стеблевые узлы и влагалища нижних листьев голые, реснички по краям листовой пластины отсутствуют. Сорт среднеспелый, вегетационный период 88-100 суток. Засухоустойчивость средняя- ниже средней. Пыльной головней поражается слабо, бактериальным ожогом, стеблевой и корончатой ржавчиной – средне.

Высокоурожайный. При испытании в ДВ регионе урожайность зерна составляла 23-50 ц/га.

Урал. Выведен Уральским НИИСХ двукратным отбором из гибридной комбинации Золотой дождь х Л60. Кормового направления. С 1980 г. районирован в Амурской области и Приморском крае.

Разновидность aurea. Метелка зеленая полусжатая, слабопоникшая, безостая. Колосковая чешуя длинная широкая. Зерно среднеплотного типа, ширококонечно-горбатое, среднекрупное, желтое, масса 1000 зерен 32-40 г.

Сорт среднеспелый. Длина периода от всходов до выметывания 60-70 суток, от всходов до восковой спелости 79-90 суток. Стебель высокий (100-130 см), прямой, толстый. Облиственность средняя (45-65%). Лист широкий, темно- зеленый. Неопушенный. Засухоустойчивость средняя. Поражаемость головней средняя, корончатой ржавчиной выше средней. Урожай зерна 20-28 ц/га, зеленой массы 300-650 ц/га, сухого вещества 100 ц/га.

Задание 4. Изучить хозяйственно-морфологическую характеристику ржи, заполнить таблицу 25.

Таблица 25 – Хозяйственно-морфологическая характеристика ржи

Признак	Описание признака
Латинское название вида	
Корневая система	
Стебель	
Лист	
Тип соцветия	
Число колосков на членике колосового стержня	
Число цветков в колоске	
Число зерен в колоске	
Окраска зерна	
Масса 1000 штук зерен, г	
Особенность кущения	
Особенность опыления ржи	
Ценность ржи как кормовой культуры	
Основные районы возделывания ржи на ДВ	
Кол-во к.ед.: в 1 кг зеленой массы в 1 кг зерна	
Сроки скашивания зеленой массы	

Рисунок 23 - Колос и зерновка ржи

Методические указания.

Род ржи (Secale) насчитывает 12 видов, из которых в культуре возделывается лишь один – рожь посевная (Secale cereale L.).

Рожь имеет мочковатую корневую систему, проникающую на глубину до 1-1,5 м. Стебель ржи полый, высотой от 0,8 до 1,2 м, количество междоузлий 5…6. Листья широкие, линейные. На верхней стороне листовой пластинки иногда образуются волоски. Язычок и ушки короткие, причем ушки рано засыхают и отпадают.

Соцветие – сложный колос (рис. 23), состоящий из стержня и сидящих на его выступах колосков. В

каждом колоске находится по 2-3 цветка, но один из них чаще не дает зерно.

Колосковые чешуи узкие, ланцетно-шиловидные, с одной жилкой, голые и, обычно, короче цветковых чешуй. Наружная цветковая чешуя несет ость. В цветке находятся три тычинки и пестик с перистым двулопастным рыльцем. По способу опыления рожь – перекрестное анемофильное растение.

Зерновка ржи имеет продолговатую или овальную форму и морщинистую поверхность. Зерновка чаще имеет зеленую, желтую или серую окраску. Масса 1000 зерен в зависимости от погодных условий изменяется от 18 до 35 г.

В культуре чаще возделывается озимая рожь. В Приморском крае возделывание ржи возможно только в тех районах, где есть устойчивый снежный покров. Осенью рожь образует узловые корни и боковые побеги, а с понижением температуры воздуха до +5º, в фазе кущения уходит в зиму. Весной, с повышением температуры, растение возобновляет вегетацию и образует дополнительные боковые побеги. Таким образом, рожь кустится два раза – весной и осенью.

Рожь выращивают для получения зерна и как ценную кормовую культуру, которая дает самый ранний зеленый корм и поэтому в зеленом конвейере стоит на первом месте. Важно правильно выбрать срок уборки ржи, чтобы корм не был грубым, лучше всего ее скашивать не позднее фазы колошения. В 1 кг зеленой массы ржи содержится 0,2 к.е., в 1 кг зерна – 1,11 к.е.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные культурные и дикорастущие виды овса.
2. В чем основные отличия культурных видов от дикорастущих?
3. Назовите отличительные признаки культурных видов овса.
4. На какие группы делится овес посевной в зависимости от формы метелки и пленчатости зерна?
5. Какие разновидности овса посевного встречаются наиболее часто?

6. Перечислите отличительные признаки основных разновидностей овса.

7. Дайте характеристику сортам овса, возделываемым в Приморском крае.

8. Какой тип корневой системы у ржи?

9. Опишите строение стебля и листьев ржи.

10. Как называется соцветие у ржи?

11. Опишите строение колоса и колоска.

12. Каковы характерные признаки зерновки ржи?

Тема 8. Технология возделывания зерновых культур

Цель занятия: Изучить агротехнические приемы выращивания зерновых хлебов I группы, научиться составлять агротехническую часть технологической карты.

Задание 1. Составить севооборот с участием зерновых культур, изучить основные агротехнические приемы выращивания зерновых культур и требования, предъявляемые к ним, рассчитать норму высева семян, заполнить таблицу 26.

Таблица 26 – Агротехника выращивания зерновых культур

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

Разработка технологии выращивания любой культуры всегда начинается с определения ее места в севообороте, с выбора предшественника. Зерновые культуры довольно чувствительны к повторным, и тем более бессменным посевам, поэтому их следует размещать только в составе севооборота.

Лучшими предшественниками для зерновых культур в Приморском крае являются пласт и оборот пласта многолетних трав, занятые и сидеральные пары, пропашные культуры, соя. Наиболее требовательной к плодоро-

дию почвы культурой является пшеница, поэтому в севообороте ее размещают по лучшим предшественникам. На втором месте среди яровых зерновых культур стоит ячмень. Овес является самым неприхотливым растением, поэтому в полевых севооборотах он обычно занимает последнее место, уступая лучшие поля другим культурам. Тем не менее, следует учитывать, что в Приморском крае возможность размещения зерновых культур по лучшим предшественникам ограничена. Основным предшественником для зерновых культур у нас в крае является соя.

Обработка почвы должна быть своевременной и качественной. Только в этом случае можно получать высокие и стабильные урожаи. В современном земледелии обработке почвы придается большое значение. Правильная система обработки почвы улучшает физические и химические свойства почвы, помогает бороться с засухой, эрозией, сорняками и вредителями, способствует разложению органического вещества, жизнедеятельности полезных почвенных микроорганизмов. Важно правильно выбрать систему обработки почвы. Она зависит от типа и свойств почвы, погодных условий, засоренности поля, предшественника и особенностей самой культуры. Природные условия различных зон Приморского края весьма разнообразны, поэтому система обработки почвы в той или иной зоне имеет свои особенности.

Обработка почвы под зерновые культуры состоит из основной и предпосевной.

Осенняя обработка почвы – основное звено системы подготовки поля под урожай будущего года. На сильнозасоренных участках и при уборке предшествующей культуры в ранние сроки в условиях Приморского края эффективно лущение стерни. На легких и средних почвах для лущения используют дисковые лущильники: ЛДГ-5, ЛД-10, ЛДГ-15, которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. Глубина обработки составляет 6-8 см.

После лущения для семян сорняков создаются благоприятные условия, и они начинают активно прорастать. Примерно через две недели после луще-

ния все поле сплошь покрывается сорняками. При массовом появлении сорняков и образовании розеток осота после лущения, поля обрабатывают гербицидами группы 2,4Д в дозе 3 кг/га, или гербицидами сплошного действия – Раундап, Ураган, Торнадо в дозе 2-4 кг/га. Используют МТЗ-1221, МТЗ-82 + ОП-2000 и др., а через 7-10 дней проводят зяблевую вспашку. Запаздывать с зяблевой вспашкой нельзя – это приводит к сильному засорению полей корнеотпрысковыми сорняками, особенно осотом. Вспашку проводят плугом ПЛН-5-35, который агрегатируют с тракторами, начиная с 3-го тягового класса, например ОрТЗ-150К-Я-01.

После поздноубираемых культур, а также в районах с более холодной осенью пожнивное лущение стерни не всегда эффективно, поэтому вслед за уборкой зерновых поля пашут под зябь. На малозасоренных полях зяблевую вспашку проводят вслед за уборкой урожая в самые сжатые сроки до созревания семян сорняков. Ранняя зябь повышает урожайность зерновых на 0,2-0,5 т/га. Однако ранняя зябь обычно осенью зарастает сорняками, поэтому на таких полях необходимо провести культивацию или обработать гербицидами группы 2,4 Д.

Предпосевная обработка почвы включает боронование, культивацию и прикатывание. Общим для всех районов является ранневесеннее боронование с целью выравнивания, рыхления поверхностного слоя и уменьшения испарения влаги. Его проводят при наступлении физической спелости почвы на глубину 6-8 см в один – два следа поперек или по диагонали к направлению вспашки с помощью ДТ-75, МТЗ-1221, СП-11У+БЗСС-1,0, СП-16+БЗСС-1,0.

Затем, во второй-третьей декаде апреля непосредственно под предпосевную культивацию вносят минеральные удобрения. Систему удобрений составляют с учетом биологических особенностей зерновых хлебов, плодородия почвы, планируемой урожайности. В среднем по Приморскому краю под зерновые культуры рекомендуют вносить на гектар 40-60 кг по действующему веществу каждого удобрения. При этом соотношение между азотными, фосфорными и калийными удобрениями должно быть равно 1:1:0,5

или 0,7:1:0,5. Для внесения удобрений применяют разбрасыватели минеральных удобрений КПГ-2,2 и РУМ-8, агрегатируемые с трактором ДТ-75М.

Внесенные удобрения заделывают в почву с помощью культиватора КПС-4, агрегатируемого с трактом МТЗ-1221. Предпосевную культивацию проводят непосредственно перед посевом во второй-третьей декаде апреля на глубину заделки семян. Хороший эффект дает прикатывание, особенно в засушливую весну. Его проводят катками 6ККШ-6 + ДТ-75, МТЗ-1221, СП-11У, СП-16 вдоль предпосевной культивации.

Для посева используют кондиционные семена районированных сортов, отвечающие требованиям ГОСТ Р 52325-2005. С целью защиты зерновых культур от основных заболеваний перед посевом проводится обработка семян фунгицидами. Основными фунгицидами, используемыми для протравливания семян зерновых культур от корневой гнили, пыльной и твердой головни, септориоза, плесневения семян являются: виал тт – 0,4 л/т; бункер – 0,5 л/т; дивиденд – 2 л/т; витарос – 2,5 л/т; раксил – 0,5 л/т; премис Двести – 0,2 л/т. Протравливание проводят в III декаде марта - I декаде апреля с помощью ПС-20 или другой техники.

Правильный выбор срока посева – это одно из условий получения высоких урожаев. Из зерновых культур наиболее остро на сроки посева реагирует пшеница. Она более требовательна к условиям выращивания, чем другие зерновые. В условиях Приморского края зерновые культуры высевают в период с 10 по 25 апреля. При этом посев проводят в следующей последовательности: пивоваренный ячмень, ячмень продовольственного и кормового направлений, пшеница, овес. Зерновые культуры высевают двумя основными способами: сплошным рядовым с междурядьями 15 см и узкорядным с междурядьями 7,5 см. Для посева используют зерновые сеялки СЗ-3,6 агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Для получения высоких урожаев зерновых культур необходимо сформировать соответствующую для данных экологических условий и сорта плотность стеблестоя или густоту стояния растений. Густота стояния – это

количество растений на единице площади. На формирование требуемой густоты стояния оказывает влияние норма высева семян. При увеличении нормы высева увеличивается густота стояния стебелестоя, создаются неблагоприятные условия для произрастания растений, в результате чего продуктивность каждого растения снижается. При низкой норме высева формируется изреженный стеблестой, в результате чего образуется подгон и подсед, рост и развитие продуктивных побегов замедляется, урожайность снижается. В Приморском крае норма высева районированных сортов яровой пшеницы составляет 5,0-6,0 млн всхожих зерен на гектар, ячменя – 4,0-4,5 млн/га, овса – 4,5 -6,0 млн/га в зависимости от целей выращивания. При выращивании на семенные цели норму высева снижают, при выращивании на фуражные – увеличивают. На плодородных почвах норму высева уменьшают, на малоплодородных – увеличивают.

Важно правильно выбрать глубину заделки семян, т.к. она влияет на полевую всхожесть, а в дальнейшем и на развитие растений. Если заделать семена слишком глубоко, то это приведет к ослаблению проростков и гибели части из них. При мелкой заделке узел кущения будет закладываться неглубоко, что в свою очередь скажется на развитии узловых корней и снизит сопротивляемость растений к засухе. При выборе глубины заделки семян следует учитывать гранулометрический состав почвы: на легких почвах семена заделывают глубже, на тяжелых заплывающих – мельче. Большое значение имеют и погодные условия конкретного года. В условиях засушливой весны семена высевают глубже, при переувлажнении глубину заделки семян уменьшают. Крупное зерно с высокой энергией прорастания можно высевать глубже, чем мелкое. В целом в условиях Приморского края оптимальная глубина заделки семян зерновых культур составляет на тяжелых почвах 3-4 см, на более легких 4-5 см.

После посева проводят мероприятия по уходу за растениями, первыми из которых являются довсходовое и послевсходовое боронования. Цель данных мероприятий – уничтожение проростков сорняков и разрушение поч-

венной корки. Боронование проводят поперек рядков или по диагонали, используя для этого легкие и средние зубовые бороны – БЗСС-1,0 в агрегате с тракторами ДТ-75, МТЗ-1221 и сцепками СП-21, СТ-21, СП-16. Довсходовое боронование проводят в период когда зубья бороны не достигают глубины заделки семян. Послевсходовое боронование проводят при образовании плотной корки по всходам, в фазе 3-4 листьев, когда растения хорошо укоренятся.

В Приморском крае в посевах зерновых культур встречается большое количество сорняков. Наиболее распространенными среди них являются:

- из однолетников – ежовник обыкновенный (куриное просо), щетинник зеленый (мышей зеленый), щетинник сизый (мышей сизый), амброзия полыннолистная, марь белая, щирица запрокинутая (амарант колосистый)
- из многолетников – осот желтый, бодяк щетинистый, различные виды полыни, пырей ползучий.

Основной способ борьбы с сорняками в посевах зерновых культур – применение гербицидов. При выборе гербицидов и их доз учитывают видовой и количественный состав сорняков на каждом конкретном поле. Оптимальный срок обработки посевов зерновых культур – фаза кущения. В этот период культурные растения уже достаточно окрепли, а всходы сорняков являются наиболее чувствительными. В уловиях Приморского края в посевах зерновых культур хороший эффект в борьбе с двудольными сорняками имеют баковые смеси базагран М + луварам (1,5+0,8 л/га) и дифезан + алмазис (0,14 л/га + 0,005 кг/га).

При наличии в посевах зерновых, кроме двудольных сорняков осота желтого и бодяка щетинистого, рекомендуется применение смесей гранстара (0,015кг/га) или ларена (0,004кг/га) с луварамом (0,8л/га), секатором (0,2кг/га), лареном (0,01кг/га).

В последние годы значительно увеличилась засоренность зерновых культур амброзией полыннолистной. Для борьбы с этим сорняком применяют: дифезан (0,2л/га), ковбой (0,19л/га), фенфиз (1,5л/га), луварам (1,6л/га),

диален (2,0л/га), секатор (0,2кг/га), а также баковые смеси: базагран М + луварам (1,5+0,8 л/га), ларен + луварам (0,004-0,008кг/га + 0,6-0,8л/га), дианат + гранстар (0,15л/га + 0,01кг/га). Для обработки используют опрыскиватель ОП-2000 и др. в агрегате с тракторами МТЗ-1221, МТЗ-82.

В условиях Приморского края зерновые культуры поражаются многими заболеваниями. Основные среди них – корневые гнили, бурая и стеблевая ржавчины, пыльная и твердая головня, септориозы, мучнистая роса и фузариоз колоса. Основными фунгицидами для защиты посевов зерновых от болезней являются следующие препараты: рекс С – норма расхода 0,6-0,8 л/га, колосаль – 0,5-1 л/га, тилт – 0,5л/га, фундазол – 0,3-0,6 л/га. Они применяются для защиты от основных болезней стебля, листьев и колоса (виды ржавчины, мучнистая роса, септориоз, корневая гниль, фузариоз колоса). Опрыскивание проводят ОП-2000 в агрегате с трактором МТЗ-1221.

Из вредителей зерновых культур в Приморском крае наибольшую опасность представляет восточная луговая совка. Ее вредоносность заключается в том, что она поедает листья, колосковые чешуи и даже ости, тем самым сильно снижая фотосинтетическую поверхность растений. Это приводит к формированию щуплого зерна и значительному снижению урожайности. При составлении мероприятий по борьбе с восточной луговой совкой необходимо учитывать экономический порог вредоносности. Если численность гусениц составляет 8-10 шт./м^2, то необходима обработка инсектицидами (фастак – 0,1-0,15 л/га, Би 58 Новый – 0,8-1,2 л/га, динадим – 1,0-1,5 л/га). Для обработки посевов зерновых инсектицидами используют опрыскиватель ОП-2000 и др. в агрегате с тракторами МТЗ-1221, МТЗ-82.

В фазе всходов на посевах зерновых Приморского края вредит полосатая хлебная блошка. Особенно сильно этот вредитель развивается в годы с сухой жаркой погодой. Экономический порог вредоносности – 200-300 жуков на 1м^2 в сухую погоду и 300-400 экз./м^2 при влажной погоде. При превышении вредителем ЭПВ всходы зерновых могут погибнуть.

В южных районах Приморского края на зерновых культурах вредят травяные кобылки. Экономический порог вредоносности составляет 15-20 личинок или взрослых насекомых на 1м^2. При превышении численности вредителей ЭПВ проводят обработку полей контактными или системными инсектицидами.

Важно правильно выбрать срок и способ уборки зерновых культур. При этом возможно сочетание прямого и раздельного способов комбайнирования.

При прямом комбайнировании растения скашивают и сразу же обмолачивают. Уборку проводят в фазе твердой спелости зерна, при неблагоприятных погодных условиях, изреженном стеблестое (менее 300 стеблей на 1 м^2), при высоте растений менее 60 см.

При раздельной уборке растения сначала скашивают жатками ЖВН-6 и укладывают их в валки, а затем при их подсыхании, что происходит примерно через 3-5 дней, подбирают комбайном Енисей-1200Р, оборудованным подборщиком и обмолачивают. Раздельный способ уборки имеет некоторые преимущества перед прямым комбайнированием. В этом случае можно начать уборку на 5-8 дней раньше, когда 50-55% зерна находится в восковой, а остальное – в твердой спелости.

После уборки зерна перед закладкой на хранение его необходимо должным образом подготовить. В процессе послеуборочной обработки семян последовательно выполняют следующие операции: предварительную очистку, активное вентилирование, сушку, вторичную очистку, сортировку, и только после этого семена засыпают на хранение.

Зерно, поступающее с поля, необходимо очистить от примесей в тот же день и выделить семенную фракцию в количестве 75-80% от вороха. Для этих целей подойдут машины ОВС-25, ЗАВ-20, ЗВС-20А.

Затем проводят вторичную очистку зерна. Основными машинами, применяемыми для этой цели, являются СВУ-5, Петкус-Гигант К-531/1 и К-545А, СМ-4,5.

В условиях Приморского края во время уборки зерновых чаще всего стоит ненастная погода, поэтому зерно поступает на ток с повышенной влажностью. В связи с этим важнейшим мероприятием является сушка зерна до влажности, установленной стандартом 14%.

Задания для составления технологических карт по зерновым культурам

1. Составить технологическую карту выращивания пшеницы на зерно в условиях Приморского края.
Сорт: Приморская 14
Предшественник: многолетние травы
Способ посева: сплошной рядовой
Рассчитать весовую норму посева пшеницы, если известно, что количественная норма посева = 5 000 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 38 г, всхожесть = 92%, чистота 98%.

2. Составить технологическую карту выращивания ячменя на зерно в условиях Приморского края.
Сорт: Приморский 98
Предшественник: соя
Способ посева: сплошной рядовой
Рассчитать весовую норму посева ячменя, если известно, что количественная норма посева = 4 000 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 40 г, всхожесть = 92%, чистота 98%.

3. Составить технологическую карту выращивания овса на зерно в условиях Приморского края.
Сорт: Урал
Предшественник: картофель
Способ посева: сплошной рядовой
Рассчитать весовую норму посева овса, если известно, что количественная норма посева = 6 000 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 35 г, всхожесть = 94%, чистота 99%.

Тема 9. Кукуруза

Цель занятия: изучить морфологические особенности растения кукурузы, научиться отличать подвиды кукурузы по морфологическим признакам.

Материалы и оборудование: растения кукурузы, початки различных подвидов, муляжи с продольными разрезами зерновок, цветущие початки и метелки, канцелярские ножи, лупы, разборные доски, лабораторные весы.

Задание 1. Изучить особенности строения растения кукурузы. Заполнить таблицу 27.

Таблица 27 - Особенности растения кукурузы

Признаки	Описание
Латинское название	
Тип корневой системы	
Количество ярусов корневой системы и их название	
Глубина проникновения корней	
Распространение корней в ширину	
Высота стебля	
Толщина стебля	
Выполненность стебля	
Форма листьев	
Опушенность листьев	
Количество листьев на растении	
Общая площадь листовой поверхности на растении	
Расположение мужских соцветий	
Расположение женских соцветий	
Высота прикрепления початков на растении	
Тип опыления	
Плод	
Масса 1000 шт. семян	
Количество зерен в початке	
Окраска зерен	
Химический состав зерна	
Количество кормовых единиц в 1 кг зерна	
Содержание переваримого протеина, г	
Количество кормовых единиц в 1 кг силоса	
Содержание в силосе переваримого протеина, г	

Методические указания.

Рисунок 24 – Строение растения кукурузы

Кукуруза (Zea mays L.) – однолетнее однодомное растение с раздельнополыми соцветиями. По морфологическим признакам она сильно отличается от других зерновых культур (рис. 24).

Корневая система кукурузы мочковатая, мощная, состоит из четырёх ярусов корней – зародышевых (не более 4), эпикотильных (2-7), узловых (20-30) и воздушных (опорных). Опорные корни образуются из нижних надземных узлов стебля и повышают устойчивость растений к полеганию. Кроме этого, они выполняют питательную функцию, пусть и незначительную. Отдельные корни кукурузы могут проникать на глубину до двух метров, однако большая их часть располагается в слое почвы 30-60 см. В ширину корни распространяются в радиусе до 1 м.

Стебель - соломина, прямой, от 0,6 до 6 м высоты и от 2 до 7 см толщины, внутри выполнен паренхимой. Кукуруза – это одностебельный злак, тем не менее, стебель способен ветвиться, образуя 2-3 боковых побега (пасынка).

Листья линейного типа, обычно без ушек, с широкой пластинкой и коротким прозрачным язычком. Верхняя сторона листа опушена. У различных форм кукурузы на одном растении образуется от 8 до 45 листьев, однако большинство из них имеют от 14 до 23 листьев. Общая площадь листовой поверхности на растении составляет 0,3 – 1,5 м². Существует прямая зависимость между скороспелостью и числом листьев. Чем более позднеспелый гибрид, тем выше стебель и больше листьев.

У кукурузы на одном растении находится два типа соцветий – метёлка (мужское соцветие) и початок (женское). Метёлки находятся на верхушке главного стебля и на боковых разветвлениях, а початки — в пазухах листьев

на высоте 0,5-0,9 м. Цветки опыляются ветром (перекрестное анимофильное растение).

Плод кукурузы – зерновка. Масса 1000 штук семян составляет 100-150 г у мелкосемянных гибридов, 300-400 г - у крупносемянных. Количество зерен в початке колеблется от 200 до 1000 (в среднем 500-600 зерен). Зерна имеют различную окраску – белую, кремовую, желтую, красную, коричневую и др. В сухом веществе содержится 65-70% углеводов, 9-12% белков, 4-8% жиров, минеральные вещества и витамины. Зерно кукурузы питательно. 1 кг зерна содержит 1,34 к.е. и 78 г переваримого протеина. 1 кг кукурузного силоса содержит 0,21 к.е. и 18 г переваримого протеина.

Задание 2. Рассмотреть особенности строения соцветий кукурузы, заполнить таблицу 28.

Таблица 28 - Строение соцветий кукурузы

Признаки	Соцветие	
	мужское	женское
Тип соцветия		
Особенности строения соцветия		
Число цветков в колоске		
В т.ч недоразвитых		
Число цветков в метелке		
Расположение цветков на метелке		
Колосковые чешуйки		
Цветковые чешуйки		
Особенности строения пестика		

Методические указания. Мужское соцветие кукурузы представляет собой верхушечную метелку, состоящую из главной оси и боковых веточек, на которых сидят колоски. Колоски с мужскими цветками располагаются на боковых веточках попарно (один сидячий, другой на короткой ножке) в два вертикальных ряда, а на главной оси - в несколько рядов (рис. 25). Колоски двухцветковые, с тремя пыльниками в цветке. Колосковые чешуи широкие, кверху заострённые, слегка опушены, с 3-9 продольными нервами. Цветковые чешуи плёнчатые, тонкие. В метёлке находится 2000 - 2500 цветков, которые дают до 15-20 млн пыльцевых зёрен. Пыльца кукурузы в засушливую

жаркую погоду теряет способность к прорастанию, что вызывает череззернициу початков.

а б

Рисунок 25 – Соцветия кукурузы: а – метелка, б - початок

Женское соцветие – початок (рис. 25). Початок состоит из стержня, заполненного сердцевиной и колосков, которые располагаются в ячейках стержня попарно вертикальными рядами. Поэтому в початках число рядов зерен всегда чётное – чаще от 8 до 24. В каждом колоске расположено по два женских цветка, из которых развивается только один. Колосковые чешуи женских колосков мясистые, небольшие, цветковые чешуи плёнчатые, слаборазвитые. В женских цветках завязь сидячая, столбик очень длинный, нитевидный, рыльце раздвоенное. При цветении столбик выходит из обертки наружу.

Задание 3. Изучить отличительные признаки подвидов кукурузы, сделать продольный разрез зерновок различных подвидов, найти роговидный и мучнистый эндосперм, зародыш, определить данные подвиды, используя наглядный материал, заполнить таблицу 29.

Таблица 29 – Отличительные признаки подвидов кукурузы

Признак	Подвиды кукурузы				
	Зубовидная	Кремнистая	Крахмалистая	Сахарная	Лопающаяся
Зерно: размер форма верхушка поверхность					
Слои эндосперма: роговидный мучнистый					
Расположение в зерне мучнистого и роговидного слоев эндосперма (рисунок)					
Характер использования					

Методические указания. Вид культурной кукурузы делится на восемь подвидов: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная, лопающаяся, крахмалисто-сахарная, восковидная и пленчатая. Наиболее распространенными являются пять подвидов: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная и лопающаяся, которые различаются по морфологическим признакам, биологическим особенностям и характеру использования.

Наиболее типичным отличительным признаком подвидов кукурузы является строение зерновки. В эндосперме зерновки есть мучнистая и роговидная части (рис. 26). Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и повышенное содержание белка. У мучнистого эндосперма строение рыхлое, а содержание крахмала повышенное.

Зубовидная кукуруза – самый распространенный подвид, сравнительно новый в культуре. Имеет крупное, удлиненно-призматическое зерно с вмятиной на верхушке. По форме напоминает зуб. Поверхность зерна гладкая. Эндосперм на боковых сторонах зерновок стекловидный, в центре зерна и на верхушке – мучнистый. Сорта и гибриды, относящиеся к этому подвиду, сравнительно позднеспелые и высокоурожайные, используются в основном на корм скоту, а также для получения зерна.

Кремнистая кукуруза – один из наиболее древних подвидов и имеет основное значение во всем мире. Он отличается холодостойкостью, неполегаемостью, устойчивостью к болезням и меньшей требовательностью к условиям произрастания. Имеет как позднеспелые, так и скороспелые формы. Зерно среднее или крупное, округлое, сдавленное с брюшной и спинной сторон, гладкое, блестящее. Эндосперм стекловидный и лишь в центральной части зерновки мучнистый. Ценное сырье для производства муки и крупы.

Крахмалистая кукуруза имеет такую же форму зерна, как и кремнистая, но зерно более крупное. Поверхность зерна гладкая, матовая, верхушка округлая. Мучнистый эндосперм сильно развит. Роговидный эндосперм отсутствует или представлен лишь тонким наружным слоем. Зерно – ценное сырье для крахмалопаточной, спиртовой и маслобойной промышленности.

Сахарная кукуруза возникла как мутант зубовидных и кремнистых подвидов. Считается сравнительно молодой в культуре. Имеет крупную призматической формы морщинистую зерновку, состоящую из полупрозрачного стекловидного эндосперма с характерным блеском на изломе. Сахарная кукуруза – овощная культура, используется в консервной промышленности.

Лопающаяся кукуруза – наиболее древний подвид. Зерно мелкое, эндосперм почти целиком роговидный. Мучнистый эндосперм присутствует в небольшом количестве в нижней части зерна и около зародыша. При поджаривании сухое зерно лопается, образуя белые хлопья. Имеется две формы: рисовая с остроконечными зерновками и перловая с округлыми зерновками. Поверхность зерна гладкая, блестящая. Используется на крупу и для приготовления поп-корна. Растения отличаются хорошей кустистостью, облиственностью и многопочатковостью.

Среди перечисленных подвидов кукурузы наиболее распространенными являются кремнистая и зубовидная, а лопающаяся и сахарная относятся к перспективным. Основные подвиды кукурузы представлены на рисунке 26.

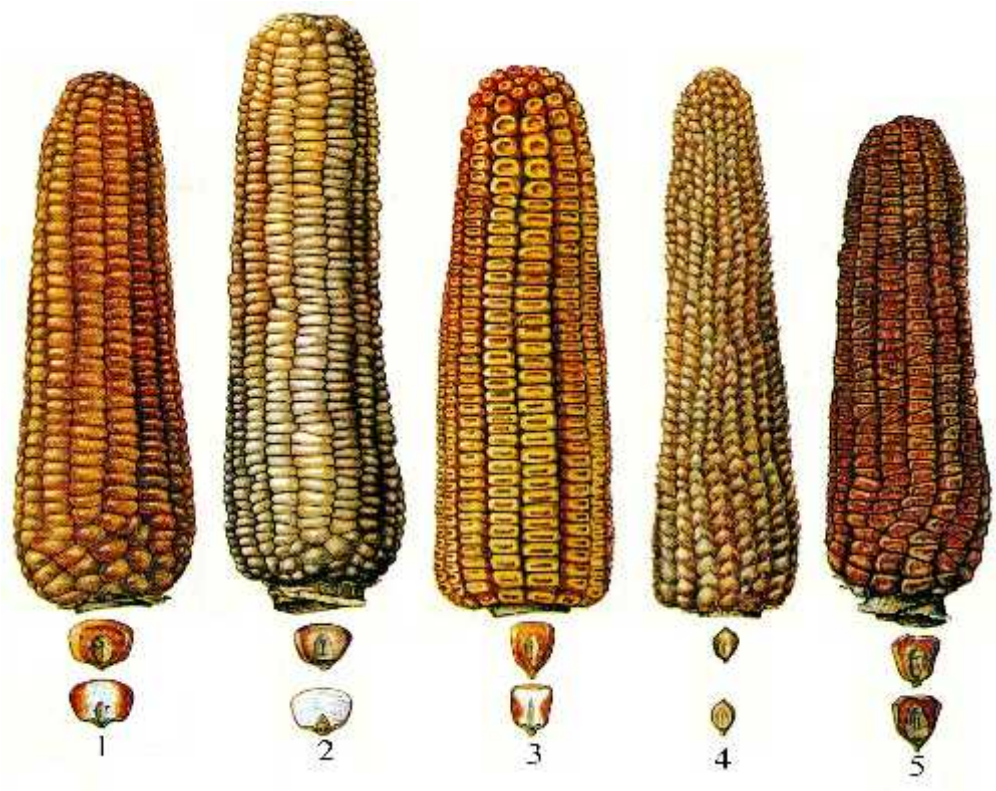


Рисунок 26 - Початки и зерновки основных подвидов кукурузы:
1 – кремнистой; 2 – крахмалистой; 3 – зубовидной; 4 – лопающейся; 5 - сахарной

Задание 4. Изучить районированные гибриды кукурузы в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 30.

Таблица 30 – Гибриды кукурузы, районированные в Приморском крае

Сорт	Подвид	Початок	Зерно	Скороспелость	Устойчивость к болезням	Урожайность, т/га	Хозяйственная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Гибридная популяция кукурузы Славянка. Новая гибридная популяция кукурузы Славянка создана Приморским НИИ сельского хозяйства путем гибридизации местных сортообразцов. Авторы: А.И. Масловец, Н.А. Красковская, С.В. Витютнев, Т.Д. Мартынюк, М.В. Гришина.

Растения высотой 210-260 см. На главном стебле формируется 14-17 листов. Кустистость в среднем 1,0-1,1. Число початков на одном растении 1,0-1,3. Высота прикрепления початка 67-82 см. Початок слабоконической и

цилиндрической формы, длиной 16-20 см. Количество рядов зерен на початке 12-18, зерен в ряду 30-45. Окраска стержня белая, розовая, красная. Выход зерна при обмолоте 76-82%. Масса 1000 зерен 284-310 г. Консистенция зерна от кремнистой до зубовидной. Окраска зерен желтая, желтовато-белая, желто-оранжевая.

По длине периода вегетации данная гибридная популяция относится к среднеранней группе (106-112 дней), что позволяет ей хорошо вызревать даже в годы с низкой теплообеспеченностью.

За годы государственного сортоиспытания гибридной популяции Славянка (1998-2001 гг.) средняя урожайность зерна составила 43,2 ц/га.

В 2002 г. гибридная популяция Славянка внесена в Государственный реестр селекционных достижений и допущена к использованию в Дальневосточном регионе для возделывания на зерно и силос.

Сорт-популяция кукурузы Южанка. Рекомендуется для возделывания на силос. По группе спелости относится к среднепоздним сортам, период вегетации 134-140 дней. Урожайность за годы испытания в конкурсном сортоиспытании составила 63,7-72,0 ц/га, урожай зеленой массы – 500 ц/га. Растения высотой 260-325 см, высота прикрепления початка – 98-130 см. Число початков на одном растении – 1,5-2,0 шт. Початок от конической до цилиндрической формы, длиной 16-23 см, количество рядов зерен на початке 12-18, зерен в ряду 31-49. Окраска стержня белая. Зерно крупное. Масса 1000 зерен – 349,4 г. Окраска зерна белая, желтовато-белая. Занесен в государственный реестр охраняемых селекционных достижений в 2011г. Получен патент.

Контрольные вопросы

1. Укажите латинское название кукурузы?
2. Охарактеризуйте корневую систему кукурузы.
3. Назовите ярусы корневой системы кукурузы и укажите их функцию.
4. Какие соцветия различают у кукурузы и где они располагаются?
5. Сколько в метелке цветков и пыльцевых зерен?

6. Почему в початке всегда четное число рядов и сколько зерен в початке?

7. Сколько подвидов кукурузы Вам известно?

8. Чем отличаются подвиды кукурузы по морфологическим и хозяйственным признакам?

9. Какие гибридные популяции кукурузы районированы в Приморском крае и чем они отличаются?

Тема 10. Технология возделывания кукурузы в условиях Приморского края

Цель занятия: изучить агротехнические приемы выращивания кукурузы в условиях Приморского края, составить агротехническую часть технологической карты выращивания кукурузы на зерно и силос.

Задание 1. Составить севооборот с участием кукурузы, изучить основные агротехнические приемы выращивания кукурузы и требования, предъявляемые к ним, рассчитать норму высева семян, заполнить таблицу 31.

Таблица 31 – Агротехника выращивания кукурузы

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

Место в севообороте. Кукуруза является одной из немногих культур, которые могут в течение длительного времени выращиваться на одном и том же поле. Но это возможно только при высоком уровне агротехники. Чем выше плодородие участка и культура земледелия, тем дольше можно выращивать кукурузу на одном поле. Продолжительность выращивания кукурузы в монокультуре определяют азотные удобрения, вносимые в количестве не менее 60 кг/га ежегодно. Если вносят мало удобрений и ведут недостаточную борьбу с вредителями, болезнями и сорняками, урожайность кукурузы снижается, поэтому возделывать ее на одном поле более 2-3 лет не рекомендуют,

так как снижается не только урожай зерна, но и его качество. В связи с этим целесообразнее размещать кукурузу в составе полевых и кормовых севооборотов. Лучшие предшественники в условиях Приморского края – зерновые, зернобобовые, однолетние травы на корм, оборот пласта многолетних трав, гречиха и картофель. Кукуруза и сама является хорошим предшественником для многих культур, особенно для яровых зерновых. Как предшественник она обеспечивает лучшие условия азотного питания растений. Использование ее в качестве предшественника позволяет практически без затрат получать существенную прибавку урожая зерна с хорошим качеством.

Обработка почвы под кукурузу включает основную (осеннюю) и предпосевную (весеннюю).

Осенью сразу после уборки предшествующей культуры проводят лущение стерни на глубину 6-8 см. На засоренных участках применяют двукратное лущение. Первое – мелкое, второе после отрастания сорняков – более глубокое. Для этого используют лущильники семейства ЛДГ (ЛДГ-5 А, ЛДГ-10 А, ЛДГ-15 А, ЛДГ-20), которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. На почвах, чистых от сорняков, лущение можно не проводить.

Кукуруза хорошо отзывается на органические удобрения, поэтому в севообороте их вносят под зяблевую вспашку из расчета 40—60 т/га навоза и компостов. Используют разбрасыватели органических удобрений РОУ-6М-1, РОУ - 6М-3, ПРТ-10, которые агрегатируются с трактором Т-150 КМ. В том случае, если органические удобрения осенью не вносились, под вспашку вносят фосфорно-калийные удобрения в количестве 60 кг д.в./га. Применяют разбрасыватели минеральных удобрений КПГ-2,2 и РУМ-8, агрегатируемые с трактором ДТ-75М.

После внесения удобрений их необходимо заделать в почву. Поэтому следующим агротехническим приемом является зяблевая вспашка плугами с предплужниками, например ПЛН-5-35. Его агрегатируют с тракторами, начиная с 3-го тягового класса, например ОрТЗ-150К-Я-01. Для обработки

почв, засоренных камнями, промышленность выпускает плуги ПГП-7-40, ПКГ-5-40 В, ПГП-3-35 с автоматическими гидропневматическими предохранителями корпусов. Кукуруза хорошо отзывается на глубокую вспашку, которая позволяет сформировать более высокий урожай зеленой массы и зерна, поэтому вспашку проводят на всю глубину пахотного слоя, который у большинства типов почв Приморского края составляет 18-22 см. Следует учитывать, что постоянная пахота на одну глубину ведет к образованию плужной подошвы. Уплотненный слой затрудняет проникновение корней кукурузы в более глубокие горизонты, задерживает воду и ухудшает условия питания. Поэтому в севообороте следует применять разноглубинную вспашку.

Весенняя обработка почвы под кукурузу должна быть направлена на сохранение влаги и уничтожение сорняков. Она включает раннее боронование зяби для закрытия влаги, которое проводят в 2 следа при физической спелости почвы. Для боронования используют средние зубовые бороны БЗСС-1, агрегатируемые с трактором ДТ-75М. Они цепляются с помощью сцепки СП-11.

Затем вносят минеральные удобрения. Если с осени не были внесены минеральные удобрения, то под культивацию вносят азотные, фосфорные и калийные удобрения, в случае внесения фосфорно-калийных удобрений с осени, весной применяют только азотные удобрения, т.к. при осеннем внесении они вымываются из почвы. Норму внесения устанавливают в зависимости от типа почвы, содержания в ней элементов питания, а также целей выращивания. При выращивании кукурузы на силос норму внесения азотных удобрений несколько увеличивают для получения большего урожая зеленой массы, а на зерно – соответственно уменьшают. В целом норма внесения удобрений за вегетационный период при выращивании кукурузы на зерно должна быть не ниже $N_{60}P_{60}K_{60,}$ на силос – $N_{90}P_{60}K_{60.}$ Для внесения удобрений применяют разбрасыватели минеральных удобрений КПГ-2,2 и РУМ-8, агрегатируемые с трактором ДТ-75М.

Далее следует одна - две культивации с выравниванием почвы и прикатывание. Первую культивацию проводят в ранние сроки на глубину 10-14 см, вторую (предпосевную) – непосредственно перед посевом на глубину заделки семян. Если сорняков нет, достаточно одной культивации. Для культивации используют культиваторы КПС-4, агрегатируемые с трактом МТЗ-1221, а также широкозахватные универсальные культиваторы КШУ-8, КШП-8, КПН-8,4, КПЗ-9,7, агрегатируемые с трактором Т-150 КМ. Но в современных условиях предпосевную культивацию лучше проводить комбинированными орудиями, совмещающими за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы. Например, комбинированные агрегаты РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2, агрегатируемые с тракторами Т-150 КМ.

Для борьбы с сорняками перед посевом кукурузы применяют Фронтьер, 90% КЭ (1,1-1,7 л/га), Харнес, 90% КЭ (1,5-3 л/га) и Трофи, 90% КЭ (2-2,5 л/га). Эти препараты наносятся на поверхность почвы и сразу же после опрыскивания их заделывают на глубину 2,5-5 см. Препараты эффективно подавляют злаки (куриное просо, щетинники) и некоторые виды широколистных сорняков, в частности, щирицу, марь, горцы. Для уничтожения многолетних видов (осоты желтый и розовый, вьюнок полевой) и отдельных видов однолетних сорняков (канатник Теофраста, амброзия полыннолистная и др.) применяют гербициды луварам (0,8-1,3 л/га), диален (1,9-3,0 л/га), диален-супер (1,0-1,5 л/га), но эти гербициды не действуют на злаковые сорняки. Используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Перед посевом семена кукурузы калибруют, что позволяет использовать сеялки точного высева и избежать прореживания всходов. Обязательным приемом подготовки семян к посеву является протравливание семян. Широким фунгицидным действием практически против всех возбудителей, передающихся почвой и семенами, обладают витавакс 200, 75% СП (2 кг/т), витавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (2,0-2,5 л/т), максим АП, 5% КС (1 л/т). Эти препараты используют для протравливания семян с увлажнением (10-12 л воды

на 1 т) непосредственно перед посевом или заблаговременно (до 1 года). Против возбудителей корневых и стеблевых гнилей, плесневения семян и пузырчатой головни рекомендуется премикс 2,5% КС (1,5-2 л/т). Для протравливания семян используют машины ПС-10 А, ПС-30, ПСШ-5, «Мобитокс», а также стационарные комплексы КПС-10 и КПС-40.

На некоторых почвах кукуруза испытывает недостаток в микроэлементах, таких, как магний, цинк, марганец, молибден, медь, бор. Поэтому при протравливании семян кукурузы рекомендуют обрабатывать их микроэлементами.

Для посева используют кондиционные семена районированных сортов и гибридов. В Приморском крае районированы гибридные популяции кукурузы Славянка и Южанка. Славянка выведена путем гибридизации местных сортообразцов. Используется на зерно и силос. Среднеранняя – вегетационный период составляет 110 суток. Южанка выращивается в основном на силос, относится к группе среднепоздних – вегетационный период составляет 140 суток. В хозяйствах лучше всего высевать 2-3 разных по скороспелости гибрида. Если один из гибридов попадет под влияние худших климатических условий, то другой, более поздний сможет лучше использовать более благоприятные условия температуры и осадков. Это позволит компенсировать недобор зерна одного из гибридов.

В условиях Приморского края кукурузу сеют 10-20 мая, когда температура почвы на глубине заделки семян прогреется до 10-12ºС. Также ее высевают поукосно и пожнивно (культура второго урожая). В этом случае посевы убирают на корм. Для посева применяют кукурузные сеялки СУПН-8, СКПП-12(сеялка кукурузная пневматическая прицепная) и обычные зерновые сеялки СЗ-3,6, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221. Основной способ посева пунктирный (с равномерным размещением семян в рядке через 15 см) с междурядьями 70 см. Норма высева кукурузы зависит от целей выращивания. При выращивании кукурузы на зерно норма высева составляет 80-90 тыс. всхожих зерен на один гектар, при этом к моменту уборки на гектаре

окажется 60-65 тыс. растений. Весовая норма составляет 20-25 кг/га. При выращивании кукурузы на корм ее сеют гуще, чем при возделывании на зерно. Густота растений к моменту уборки должна быть 100 тыс. на гектаре, соответственно норма высева семян увеличивается до 110-120 тыс. всхожих зерен на гектар. Весовая норма при этом составляет 30-35 кг/га. Глубина посева колеблется в зависимости от гранулометрического состава почвы и составляет 4—5 см на тяжелых и 5—6 – на легких.

При посеве кукурузы можно вносить фосфорные удобрения локальным способом в рядок, что положительно влияет на полевую всхожесть семян и скорость роста молодых растений. Исследования показали, что припосевное внесение азотных и калийных удобрений под эту культуру не эффективно. Гнездовое внесение суперфосфата или внесение его в рядки имеет большое преимущество перед разбросным предпосевным внесением. Его эффективность бывает в 3-4 раза выше, чем при разбросном внесении. Дело в том, что при разбросном внесении лишь небольшое число гранул суперфосфата располагается вблизи семян. Это может вызвать недостаточность фосфорного питания в первые дни жизни проростка. При этом удобрения необходимо размещать в почве на 3-5 см глубже и на 2-3 см сбоку от семян. При такой заделке удобрений зародышевые корни проростка быстро достигают удобренной зоны и обильно там ветвятся, обеспечивая усиленное питание растений азотом и фосфором. Некоторое пространственное разобщение семян и гранулированного суперфосфата необходимо и потому, что проростки кукурузы чувствительны к повышенной концентрации почвенного раствора. Для этого применяют сеялки, оборудованные туковысевающими приспособлениями, которые позволяют проводить такую операцию. Многочисленными опытами установлено, что наиболее благоприятной дозой припосевного внесения фосфорных удобрений под кукурузу в рядки или гнезда является 5-10 кг д.в./га или 0,3-0,5 ц гранулированного суперфосфата на 1 га.

В Приморском крае посевы кукурузы засорены в сильной и очень сильной степени на 31-73% полей. На таких полях снижение урожайности

составляет от 30 до 60%. Сорные растения для формирования собственной биомассы потребляют большое количество элементов питания и воды. Кукуруза, как и все хлеба 2 группы, в начальный период роста развивается медленно. Сорняки опережают ее в росте, затеняют, ухудшают обеспеченность ее светом и углекислым газом, поступающим из воздуха, который необходим для процесса фотосинтеза. Недостаток в питании, воде и нарушение процессов фотосинтеза приводят к существенным потерям урожая. Самыми вредоносными в посевах кукурузы являются однолетние сорняки. Из ранних яровых наиболее часто встречаются марь белая, редька дикая, торица полевая, пикульник двунадрезанный, акалифа южная. В группе поздних яровых преобладают злаки – просо куриное, мышей сизый и зеленый, встречаются и широколистные: амброзия полыннолистная, щирица обыкновенная, дурнишник сибирский, канатник Теофраста и др. Из многолетних сорняков наиболее распространены осот, полыни и пырей ползучий.

Кукуруза требует рыхлого, чистого от сорняков поля. Такое состояние почвы поддерживается путем сочетания агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью. Из агротехнических мер эффективным является боронование до всходов и по всходам. Довсходовое боронование проводят через 3-5 дней после посева при появлении нитевидных проростков сорняков, выполняя его поперек направления рядков. Послевсходовое боронование начинают при появлении 2-го листа, а заканчивают после появления 5-го листа. Эту операцию лучше всего проводить в солнечную погоду в середине дня, когда тургор растений кукурузы падает, и они меньше повреждаются. Данные операции выполняются зубовыми боронами БЗСС-1, агрегатируемые с трактором ДТ-75М, куда они цепляются с помощью сцепки СП-11.

В качестве послевсходовых гербицидов используют титус, 25% (40 г/га) + тренд – 90 (0,2 л/га)+ луварам (0,82 кг/га); базис, 75% (25 г/га) + тренд – 90 (0,2 л/га)+ луварам (0,82 кг/га); милагро (1,0 кг/га) + луварам (0,82 кг/га). Послевсходовые гербициды вносят в фазу развития кукурузы 3-5 листьев, на ранних стадиях роста и развития однолетних злаковых, двудольных

и некоторых многолетних сорняков. Используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Для уничтожения сорняков и рыхления почвы проводят междурядные обработки кукурузы. Их начинают в фазе 3 листьев и проводят до смыкания рядков. Междурядные обработки можно совместить с ленточным внесением гербицидов в рядки и подкормками азотными удобрениями. Для этого используют культиватор-растениепитатель КРН-4,2 Б, агрегатируемый с трактором МТЗ-1221.

В Приморском крае на посевах кукурузы вредят: луговая совка, проволочник, полосатая хлебная блошка, медведка и кукурузный мотылек. В случае, если на посевах кукурузы появились вредители, и их количество превышает экономический порог вредоносности, целесообразно применение инсектицидов. Против кукурузного мотылька применяют Децис. Опрыскивание проводят в период вегетации. Норма расхода препарата 0,5 л/га. Также используют Циткор. Посевы обрабатывают также в период вегетации в количестве 0,3 л/га. Против проволочников эффективна обработка семян Семафором – 2-2,5 л/т семян.

Из болезней кукурузы в Приморском крае распространены пыльная и пузырчатая головня, гельминтоспориоз, стеблевые гнили и фузариоз початков. Весьма вредоносным в фазу прорастания является плесневение семян и проростков. Для предупреждения развития пузырчатой головни, корневых гнилей, фузариоза и плесневения початков целесообразно опрыскивание кукурузы в фазе выметывания пестичных нитей Байлетоном, 25% СП (0,5 кг/га). Используют опрыскиватели ОП-2000, ОПВ-12000, ОПШ—15, ОМ-320 и др. Это универсальные опрыскиватели, которые предназначены для обработки посевов различных полевых культур против болезней, вредителей и сорняков.

Кукурузу на зерно убирают при достижении полной спелости зерна. В эту фазу она обеспечивает наибольший выход питательных веществ с единицы площади. Убирать кукурузу следует в максимально сжатые сроки, кото-

рые не должны превышать 15-20 дней. Запаздывание с уборкой приводит к значительным потерям урожая зерна и снижению его качества. Початки, попадая под осенние дожди и заморозки, поражаются грибными болезнями и вредителями, отмечается полегание растений. Уборку можно проводить в початках и в зерне. Уборку в початках начинают при влажности зерна 40% (это восковая спелость) с немедленной досушкой активным вентилированием. Для уборки используют комбайны Херсонец-7 и Херсонец-200. Кукурузу в початках хранят в складах или навесах с активным вентилированием. Обмолот проводят в удобное время в стационарных условиях. Однако есть мнение, что не следует сушить влажную кукурузу в початках, т.к. это в несколько раз дороже, чем сушка зерна. Уборку в зерне с одновременным обмолотом начинают при влажности зерна не выше 30% (это полная спелость). Используют обычный зерновой комбайн Енисей-1200 с приставкой ППК-4. Для сушки зерна используют очистительно-сушильные комплексы, применяемые для других зерновых культур КЗС-200 и КЗС-40.

На силос кукурузу убирают в фазе молочно-восковой спелости. При ранней уборке снижается не только урожайность, но и качество. При поздней уборке увеличивается вероятность повреждения растений осенними заморозками, что также приводит к потере питательности корма. Уборку проводят силосоуборочными комбайнами (КСС-2,6, Е-281, «Херсонец-100) при высоте среза не более 8-10 см. Низкий срез при уборке кукурузы на силос увеличивает сбор общей биомассы, но снижает его качество за счет уменьшения доли переваримых частей.

Задания для составления технологических карт по кукурузе

1. Составить технологическую карту выращивания кукурузы на зерно в условиях Приморского края.
Гибридная популяция: Славянка
Предшественник: Пшеница
Способ посева: пунктирный

Рассчитать весовую норму посева кукурузы, если известно, что количественная норма посева = 80 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 300 г, всхожесть = 96%, чистота 99%.

Составить технологическую карту выращивания кукурузы на силос в условиях Приморского края.
Гибридная популяция: Южанка
Предшественник: гречиха
Способ посева: пунктирный
Рассчитать весовую норму посева кукурузы, если известно, что количественная норма посева = 100 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 350 г, всхожесть = 97%, чистота 98%.

Тема 11. Просо и сорго

Цель занятия: изучить морфологические признаки проса и сорго, научиться отличать подвиды, разновидности и группы просо и сорго по морфологическим и хозяйственным признакам.

Материалы и оборудование: гербарий, семена и сноповой материал различных видов, подвидов и разновидностей проса и сорго; разборные доски, препаровальные иглы, пинцеты, весы с точностью взвешивания 0,01 г.

Задание 1. Изучить морфологические признаки растений проса и сорго. Заполнить таблицу 32.

Таблица 32 - Особенности растений просо и сорго

Признаки	Культура	
	Просо	Сорго
Латинское название рода и вида		
Особенности строения корневой системы		
Высота растений, см		
Строение стебля		
Продуктивная кустистость		
Тип и строение листьев		
Наличие опушения, воскового налета на листьях		
Тип соцветия		
Число колосков на конце веточки метелки		
Число цветков в колоске		
Характер цветения и опыления		
Зерно (форма, окраска)		
Масса 1000 шт. семян		
Пленчатость зерна		
Химический состав зерна		

Методические указания. В культуре распространено 2 вида проса: обыкновенное (посевное) – Panicum miliaceum L. и головчатое – Setaria italica L. Они относятся к разным родам и отличаются один от другого строением соцветия: у обыкновенного – метелка, у головчатого – колосовидная метелка (рис. 27).

Рисунок 27 - Виды проса: слева – обыкновенное, справа – головчатое

Наибольшее значение в нашей стране имеет ***просо обыкновенное***. Корневая система проса мочковатая, мощная. Прорастает одним зародышевым корешком, а затем из нижних подземных узлов образуются придаточные корни. Из нижних надземных узлов у проса развиваются воздушные опорные корни, повышающие устойчивость к полеганию. В глубину корневая система проникает на глубину 100 см, и ширину тоже распространяется на 100 см. Корни проса расходятся в почве конусообразно. В верхнем горизонте почвы они почти не имеют разветвлений. Углубляясь, они начинают сильно разветвляться и в нижнем ярусе представляют густоразветвленную сеть, хорошо использующую влагу из нижних горизонтов.

Стебель проса полый, высотой 75-100 см. В среднем состоит из 5-7 междоузлий, нижнее из которых расположено наклонно, что придает всему стеблю некоторый уклон. Толщина стебля от 0,3 до 1 см и более. Толщина стебля характеризует просо как кормовое растение. Чем толще стебель, тем грубее

корм, и наоборот, чем тоньше стебель, тем корм нежнее и тем охотнее он поедается скотом. Верхняя и нижняя части стебля опушены волосками. Стебель кустится и ветвится. На одном растении формируется до 5 побегов, а при неограниченных площадях питания до 20. Однако большая часть этих побегов не образует метелку. Они образуют травянистый подсед, который по мере развития растений начинает отмирать, поэтому его всегда больше в молодом возрасте.

Лист линейный, широкий, длиной до 65 см, опушенный. Состоит из влагалища и листовой пластинки. Язычок у листьев короткий и состоит из ряда ресничек, ушки отсутствуют.

Соцветие - метелка длиной 10-50 см. Метелка сильноразветвленная. На концах разветвлений сидит по одному колоску. Колосок состоит из 3-х колосковых чешуй и 2-х цветков, но чаще развивается один верхний. Окраска колосковых чешуй чаще всего бывает светло-желтой или соломисто-желтой, различаясь оттенками. Цветок состоит из 2-х цветковых пленок, внутри которых расположены завязь с двумя перистыми рыльцами и 3 тычинки с пыльниками. Колоски, расположенные в верхней части и по бокам соцветия, наиболее развиты, а расположенные внутри соцветия и в его нижней части часто бывают недоразвитыми. У основания веточек находятся утолщения паренхимной ткани (подушечки), которые обусловливают степень отклонения веточек от главной оси и определяют тип метелки.

Плод – зерновка. Зерновка пленчатая (пленки образованы цветковыми чешуями), мелкая, шаровидная или овальная. Масса 1000 зерен от 5 до 10 г. Пленчатость составляет 12-22%, выход крупы 67-84%.Окраска зерна белая, желтая, красная, серая, коричневая. Зерно проса (пшено) содержит 80% углеводов, 12% белка и 3,5% жира. В нем содержатся минеральные соли калия, натрия, кальция, магния, фосфора, цинка, меди, органические кислоты и витамины. Оно легко разваривается и хорошо усваивается.

Род сорго Sorgum включает более 40 различных видов. В нашей стране наиболее распространены 4 вида сорго: сорго обыкновенное – Sorgum vulgare

Pers., джугара (среднеазиатское просо) – Sorgum cernuum Host., гаолян (китайское просо) – Sorgum chinense Jakuschev, суданская трава (травянистое) – Sorgum sudanense Pers. Наиболее распространено сорго обыкновенное.

Рисунок 28 - Растение сорго обыкновенного

Сорго обыкновенное (рис. 28) – однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая, мощная, уходит на глубину до 2,5 м и распространяется в ширину до 130 см, охватывая большой объем почвы. Из надземных узлов образуются воздушные опорные корни.

Высота сорго от 50 см до 3 м, а в условиях жаркого и достаточно влажного климата (в тропических странах) она может доходить и до 7 м. Стебли толстые (до 1,5 см и более). Стебель заполнен белой рыхлой губчатой паренхимой. Продуктивная кустистость 1-5 и более.

Листья крупные, линейные, широкие, покрыты восковым налетом. По краям листья часто волнисто изогнутые. Лист состоит из листовой пластинки, листового влагалища и язычка. Ушки у сорго, как и других хлебов второй группы отсутствуют. На одном растении может находиться 10-25 листьев и более.

Соцветие – метелка длиной 15-60 см, на концах каждого разветвления находится два одноцветковых колоска. Один обоеполый, другой – мужской, опадающий после цветения. У сорго преобладает перекрестное опыление (до 70%).

Зерно округлое, пленчатое или голое. Окраска зерна белая, желтая, красная, коричневая, черная. Масса 1000 зерен 25-45 г и более. В зерне содержится 8-15% белка, 68-82% углеводов, 2-5% жиров, 1,2-3,2% золы, 1-3% клетчатки в расчете на сухое вещество, минеральные вещества и витамины.

Задание 2. Изучить отличительные признаки подвидов проса обыкновенного, определить данные подвиды по наглядному материалу, заполнить таблицу 33.

Таблица 33 - Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признаки	Подвиды				
	Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Полукомовое	Комовое
Длина метелки					
Направление главной оси					
Плотность метелки					
Отклонение веточек от главной оси					
Наличие подушечек в основании веточек					

Рисунок 29 - Метёлки подвидов проса обыкновенного:1 – раскидистого; 2 – развесистого; 3 – сжатого; 4 – овального; 5 – комового

Методические указания. Вид проса обыкновенного (посевного) делят на 5 подвидов (по И.В. Попову): раскидистое - Subsp. Patentissimum Popov, развесистое - Subsp. Effusum Al., сжатое (пониклое) - *Subsp. Contractum Al.*, полукомовое (овальное) - Subsp. Ovatum Popov и комовое - Subsp. Compactum Korn (рис. 29).

Подвиды различаются длиной и направленностью главной оси метелки, плотностью метелки, отклонением веточек от главной оси, наличием подушечек у основания веточек.

Раскидистое, развесистое и сжатое просо имеют длинную метелку, а полукомовое и комовое – короткую.

У сжатого проса метелка изогнутая, у остальных подвидов – прямая. У раскидистого проса метелка очень рыхлая, у развесистого и сжатого – рыхлая, у полукомового - среднерыхлая, а у комового – плотная. Степень отклонения боковых веточек от главной оси зависит от наличия подушечек у основания каждой веточки. У раскидистого проса все веточки сильно отклонены благодаря наличию подушечек на каждой веточке. У развесистого проса боковые ветви меньше отклонены от оси, подушечки имеются только у нижних ветвей. У сжатого проса все боковые ветви прижаты к главному стержню, подушечек нет или они слабо выражены. У полукомового проса нижние ветви отклонены, а верхние прижаты к оси, подушечки имеются лишь у нижних ветвей. У комового – метелка с сильно прижатыми к главной оси короткими боковыми ветвями, подушечки отсутствуют.

Задание 3. Изучить отличительные признаки подвидов проса головчатого, научиться распознавать их по наглядному материалу, заполнить таблицу 34.

Таблица 34 - Отличительные признаки подвидов проса головчатого

Признаки	Подвид проса головчатого	
	Могар	Чумиза
Высота растений, см		
Толщина стебля, мм		
Кустистость		
Длина листа, см		
Ширина листа, см		
Окраска листа		
Строение метелки		
Длина метелки, см		
Форма зерновки		
Масса 1000 шт. семян		
Характер использования		

Методические указания. Вид проса головчатого Setaria italica L. подразделяется на два подвида: чумизу – subsp. maxima Al. и могар – subsp. mocharium Al. (рис. 30).

Рисунок 30 - Метёлки, колоски и зерновки подвидов проса головчатого: 1 – чумизы; 2 – могара

Чумиза - высокорослое, хорошо развитое растение с длинным вегетационным периодом возделывается для продовольственных целей как крупяная культура и для кормового использования. Высота растения достигает 1-2 метра, стебель толщиной 5-15 мм. Кустистость слабая – 1-3 побега на одно растение. Лист линейного типа, длиной 50-65 см, шириной 2-4 см, без ушек, язычок каемчатый, длиннореснитчатый. У некоторых форм листья опушенные, зеленые или вместе со стеблем окрашены в антоциановый цвет. Соцветие – плотная, лопастная колосовидная метелка (султан) цилиндрической или веретеновидной формы, длиной 15-40 см. Зерно округлой или удлиненно-элиптической формы. Масса 1000 штук семян 2-4 г.

Могар характеризуется более низким ростом и более коротким периодом вегетации. Благодаря засухоустойчивости он ценится как однолетнее кормовое растение засушливых регионов. Могар возделывают преимущественно на зерно (корм для домашней птицы), зеленый корм или сено. Стебель цилиндрический, опушенный, в высоту достигает 80-150 см, в толщину – 2-8 мм. Растение сильно кустится, количество побегов на одном растении может доходить до 3-5 и выше. Листья линейные, длиной 20-50 см, шириной 1-3 см, темно-зеленые, иногда с антоциановой окраской. Соцветие – плотная

колосовидная метелка, между колосками которой выступают щетинки. Длина метелки 6-25 см. Зерновка пленчатая, эллиптической формы, вверху заостренная. Масса 1000 штук семян составляет 1,5-3,4 г.

Задание 4. Изучить группы сорго по характеру использования, заполнить таблицу 35.

Таблица 35 – Группы сорго по характеру использования

Признаки	Группы сорго			
	Зерновое	Сахарное	Веничное	Травянистое
Высота растений, см				
Кустистость				
Сердцевина стебля				
Метелка				
Пленчатость зерна				
Хозяйственное использование				

Методические указания.

Вид сорго обыкновенного (Sorghum vulgare Pers.) в зависимости от цели возделывания и морфологических признаков подразделяют на четыре группы: зерновое, сахарное (комовое), веничное и травянистое.

Сорго зерновое. Возделывается на зерно. Зерно представляет собой прекрасный концентрированный корм для животных, особенно для свиней и птицы. Посевы зернового сорго могут быть также использованы на зеленый корм, силос и сено. Это сравнительно низкорослое, слабокустящееся растение с открытым легкообрушивающимся зерном. Зерно белое. Сердцевина стебля сухая или слегка сочная. Междоузлия сравнительно короткие. Форма метелки чаще комовая, реже пониклая, сжатая.

Сорго сахарное используется на зеленый корм, силос и сено, а также для технических целей. Зерно используется как концентрированный корм. Имеет стебли с сочной сладкой сердцевиной. Растения высокорослые (до 3 м), с повышенной кустистостью и удлиненными междоузлиями. Зерно обычно пленчатое, труднообрушиваемое, горьковатое на вкус. Преобладает развесистый тип метелок.

Сорго травянистое (суданская трава). Это одна из самых ценных однолетних кормовых трав. Зеленую массу и сено охотно поедают все виды сельскохозяйственных животных. Большая ценность суданской травы заключается в ее способности хорошо отрастать после скашивания, причем урожай ее отавы часто бывает даже выше основного укоса. Стебель хорошо облиственный, гладкий, сухой, внутри заполнен рыхлой паренхимной тканью белого цвета. Кустистоть высокая. Высота от 50 см до 3 м. Соцветие – метелка различной формы: пирамидально-яйцевидная или пирамидально-овальная, многоколосая, длиной до 40 см. Зерно пленчатое, труднообрушиваемое.

Сорго веничное. Возделывается для получения метелок, идущих на изготовление веников и щеток. Зерно применяется как концентрированный корм. Возможно использование растений веничного сорго на зеленый корм, силос и сено, но лишь при условии раннего скашивания. При запаздывании с уборкой стебли сильно грубеют и становятся несъедобными. Стебли средние и высокие, со слабой и умеренной кустистостью с совершенно сухой сердцевиной. Метелка чаще пониклая с длинными веточками и укороченным стержнем или совсем без него. Зерно пленчатое, труднообрушиваемое.

Контрольные вопросы

1. Какие виды проса возделывают в культуре?
2. Дайте морфологическую характеристику проса обыкновенного.
3. Как отличить сорго и просо по стеблю, листьям и соцветиям?
4. Какие подвиды проса обыкновенного Вам известны?
5. Как отличаются подвиды проса головчатого по строению метелки?
6. На какие группы делится сорго по характеру использования?

Тема 12. Рис

Цель занятия: изучить морфологические признаки риса, определить подвиды, группы, разновидности и районированные в Приморском крае сорта риса, рассмотреть фазы роста и развития риса.

Материалы и оборудование: гербарий, сноповой материал, зерновки риса, планшеты с разновидностями индийской и японской ветвей, иглы, лупы, пинцеты, лабораторные весы.

Задание 1. Изучить особенности строения растений риса, заполнить таблицу 36.

Таблица 36 – Особенности строения растений риса

Признак	Описание
Род	
Вид	
Тип корневой системы	
Высота растений, см	
Стебель	
Количество междоузлий	
Продуктивная кустистость	
Листья	
Соцветие	
Колосок	
Тип опыления	
Плод	
Масса 1000 шт. семян	
Пленчатость зерна, %	

Рисунок 31 - Соцветие риса: 1 – метелка; 2 – колосок; 3 – пестик; 4 – созревший колосок: 5 – зерновка

Методические указания.

Рис посевной (Oryza sativa L.) принадлежит к семейству мятликовые Poaceae (рис. 31). Корневая система риса мочковатая, поверхностная, проникает на глубину до 80 см, но основная масса корней располагается в пахотном слое 25 см. Корни многочисленные, но имеют мало корневых волосков и они слаборазвитые. Корни содержат воздухоносную ткань – аэренхиму, благодаря которой в корнях растения риса поддерживается необходимая концентрация кислорода.

Стебель – соломина, высотой от 80 до 120 см, состоит из большого числа междоузлий, внизу коротких, вверху более длинных. Верхних

вытянутых полых междоузлий 3-5, нижних сильно укороченных, образующих зону кущения – 2-8 нижних. Рис хорошо кустится, образует 3-5 и более продуктивных побегов, а у некоторых сортов иногда ветвится (развивает боковые побеги из средних и верхних узлов).

Лист линейно-ланцетный, состоит из листовой пластинки с пильчато-заостренными краями, длиной до 25 см, шириной до 2 см, листового влагалища, которое охватывает не одно (как у других хлебов), а два междоузлия, язычка, имеющего форму острого равнобедренного треугольника, разделенного продольной трещиной и двух ушек. Ушки расположены по бокам основания пластинки листа и имеют серповидную форму. Они охватывают стебель с обеих сторон, удерживают пластинку листа и не позволяют ей оторваться от междоузлия. Обычно ушки опушены волосками или ресничками. Листья у различных сортов риса имеют не только привычный зелёный цвет, но бывают также окрашены в розовый, красный, фиолетовый и даже чёрный цвет.

Метелка состоит из сильноребристой главной оси, на которой мутовками (по 1-3 шт.) расположены веточки. От каждой веточки отходят ножки, на конце каждой из которых сидит по одному одноцветковому колоску.

Колосок состоит из 2-х линейно-ланцетных колосковых чешуй, плотно прилегающих к цветку и одного цветка. Цветок состоит из 2-х крупных, широких, плотно прилегающих к зерну цветковых чешуй, в различной степени опушенных и окрашенных. У остистых форм наружная цветковая чешуя несет ость. В метелке содержится от 80 до 120 цветков. Цветок содержит 2 перистых рыльца и 6 тычинок.

Рис – типичный самоопылитель.

Плод риса – зерновка, имеющая различную форму и окраску. По поверхности зерновки расположены рёбра, соответствующие рёбрам цветковых чешуй. Зерновка пленчатая, пленчатость зерна составляет 17-22 %. Масса 1000 шт. семян составляет от 25 до 45 г.

Задание 2. Определить подвиды и группы культурного риса по наглядному материалу, составить схему классификации культурного риса.

Методические указания. Род Oryza насчитывает 23 вида, из которых в культуре выращивается один – рис посевной (Oryza sativa L.). Вид рис посевной характеризуется большим многообразием морфологических и биологических признаков. В каждом районе, где выращивается рис (в умеренном поясе, тропиках и субтропиках), эти признаки свои, поэтому почти в каждой стране, где произрастает рис, существует своя классификация риса. Наша страна не является исключением. Наиболее полная и точная классификация риса дана Г.Г. Гущиным в 1938 году. Согласно этой классификации культурный рис – Oryza sativa L. — делится на два подвида:

- Oryza sativa subsp. communis – рис обыкновенный;
- Oryza sativa subsp. brevis – рис мелкий.

Они отличаются длиной зерновки. У первого подвида ее длина составляет 5-7 мм и более, у второго - около 4. Практический интерес представляет подвид обыкновенного риса. Он подразделяется на две ветви (рис. 32):

Рисунок 32 - Метелки, зерновки в оболочке и очищенные зерновки: 1 – индийская ветвь; 2 – японская ветвь

1) индийскую (indica), имеющую длинные, тонкие и узкие зерновки с отношением длины к ширине 3,0-3,5 : 1 и более. Цветковые чешуи слабо опушены короткими тонкими волосками;

2) японскую (japonica), с толстыми и широкими зерновками, более округлыми в поперечном сечении; отношение длины к ширине составляет 1,4-1,9 : 1. Цветковые чешуи густо опушены длинными толстыми волосками.

В нашей стране наибольшее распространение получил японский подвид риса. В зависимости от технологических свойств этот подвид делят на 2 группы: рис обыкновенный и рис клейкий. Они отличаются разной консистенцией и химическим составом зерновки и разной реакцией окрашивания при действии на них спиртовым раствором йода.

У риса обыкновенного зерновка в изломе полностью стекловидная или местами имеет мучнистые пятна разной величины. При варке зерновка более или менее сохраняет форму и не разваривается в клейкую массу, спиртовым раствором йода окрашивается в синий цвет.

У клейкого риса зерновка в изломе матовая, стеариноподобная, при варке разваривается в сплошную клейкую массу, спиртовым раствором йода окрашивается в коричневый цвет.

Обе ветви обыкновенного риса включают большое количество разновидностей. Важнейшими отличительными признаками разновидностей риса являются:

1) характер верхушки цветковых чешуй (прямые или изогнутые);

2) остистость (наличие или отсутствие остей);

3) окраска цветковых чешуй (белая, серая, желтая, коричневая и др.);

4) окраска остей (иногда отличается от окраски несущих их чешуй);

5) окраска зерновки (обычно белая, но иногда более темная вплоть до темно-коричневой).

Задание 3. Определить важнейшие разновидности риса, заполнить таблицу 37.

Таблица 37 – Характеристика разновидностей риса обыкновенного

Разновидность	Наличие остей	Окраска		
		цветковых чешуй	остей	зерновки
1	2	3	4	5

Методические указания.

Ключ для определения разновидностей риса

Индийская ветвь

Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют небольшое белое пятнышко), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы; йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет. Верхушки цветковых чешуй в виде клюва.

1. Колоски безостые.

Зерновка белая.

Цветковые чешуи соломенно-жёлтые…….

……..var. mutica Vav. (мутика)

2. Колоски остистые.

Зерновка белая.

Цветковые чешуи и ости соломенно-жёлтые……

…….var. aristata Vav. (аристата)

Японская ветвь

Зерновки в изломе сплошь или частично стекловидные (на поперечном разрезе имеют белое пятно), при варке не развариваются и не образуют клейкой массы; йодной тинктурой эндосперм окрашивается в синий цвет.

1. Колоски безостые.

Зерновка белая.

Цветковые чешуи соломенно-жёлтые……

…….var. italica A1.

Цветковые чешуи двухцветные, рёбра соломенно-жёлтые, грани буро-жёлтые……...

…….var. zeravschanica Brsches.

2. Колоски остистые.

Зерновка белая.

Цветковые чешуи и ости соломенно-жёлтые…….

…….var. vulgaris Korn.

Цветковые чешуи соломенно-жёлтые, ости серовато-красные ……var. erythroceros Korn.

Цветковые чешуи и ости коричневые…….

…….var. amaura A1.

Цветковые чешуи двухцветные, рёбра соломенно-жёлтые, грани буро-жёлтые, ости соломенно-жёлтые……var. dichroa Bat.

Цветковые чешуи и ости красные……

…….var. rubra Korn.

Задание 4. Изучить районированные сорта риса в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 38.

Таблица 38 – Сорта риса, районированные в Приморском крае

Сорт	Разно-видность, подвид	Метелка	Зерно	Скорос-пелость	Устойчивость к болезням	Урожай-ность, т/га	Хозяйствен-ная характе-ристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Дарий 23. Создан в Приморском НИИСХ. Автор: В.А.Ковалевская

Разновидность italica All. f., подвид japonica. Растения среднерослые – 85-95см. Стебель средней толщины (3-4 мм), антоциановая окраска узлов отсутствует.

Лист неопушенный, светло-зеленый, широкий, листовая пластинка флагового листа прямостоячая, широкая (2-3см). Метелка слабопоникающая,

рыхлая, изогнутость главной оси средняя, длиной 18-20 см несет 90-150 колосков, высокопродуктивная – 2,6-3,2 г, цветковая чешуя имеет кремово-желтую окраску, слабоопушенная, возможна короткая полуость. Зерновка округлая, белая, имеет небольшое боковое мучнистое пятно, крупная, индекс зерна 1,6-1,9, масса 1000 зерен 33-34 г. Сорт среднеспелый, период вегетации 104-112 дней, холодоустойчивый, имеет высокую энергию прорастания. При соблюдении водного режима устойчив к полеганию. Высокопродуктивный, урожайность – 40-45 ц/га, устойчив к осыпанию и пиликуляриозу. Не смотря на невысокую общую стекловидность (67-71%), имеет выход крупы – 74-76% и целого ядра – 85-90%. Крупа имеет высокие товарные и кулинарные свойства.

Внесен в государственный реестр селекционных достижений РФ в 1994 г. по Дальневосточной зоне рисосеяния.

Ханкайский 429. Создан в Приморском НИИСХ. Автор: В.А. Ковалевская.

Разновидность сорта gilanica Qust., подвид indica kato. Растение среднеспелое. Стебель средней толщины (3-4 мм), длиной 79-85 см, антоциановая окраска узлов отсутствует. Листья прямостоячие, по ширине промежуточные, окраска от светло- до средне- зеленой, опушение листовой пластинки-от слабого до среднего, изогнутость пластинки флагового листа слабая.

Сорт длинозерный. Метелка слабораскидистая, изогнутость главной оси средняя, длина метелки 15-17 см, озерненность 95-150 колосков, плотность метелки 6,8-7,5, продуктивность 2,8-3,5 г. Величина колосков 10х2, 6х2 мм, окраска цветковой чешуи кремово-желтая, опушение отсутствует или очень слабое, зерновка длинная узкая, веретеновидной формы, белая. Индекс зерна 3,4-3,6, масса1000 зерен 31- 33,5 г. Сорт среднеспелый, период вегетации 109-112 дней. Характеризуется высокой адаптацией к возделыванию в северной зоне рисосеяния – высокой холодоустойчивостью, энергией прорастания и полевой всхожестью. Устойчив к осыпанию, пиликуляриозу. При соблюдении водного режима устойчив к полеганию.

Технологические и крупяные качества высокие: стекловидность 95-97%, выход крупы- 52-62%, содержание целого ядра 62-65%. Сорт высокопродуктивный, урожайность составляет 45-50 ц/га.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 1996 г. по Дальневосточной зоне рисосеяния.

Ханкайский 52. Сорт создан в Приморском НИИСХ методом Педигри из [Дарий 8 х Sr 300 (Венгрия)]. Авторы сорта: В.А.Ковалевская, Л.А. Бондарина, А.Н. Ковалевский.

Подвид indica kato, разновидность mutica vas. Растения корткостебельные – 60-80 см. Форма куста прямостоячая. Лист промежуточный, в период кущения без опушения. Стебель толщиной 2-3 мм, прочный. Стеблевые узлы короткие, выпуклые, зеленые. Ушки серповидные, короткие, светло-зеленые. Метелка слабопоникающая, плотная (10-12), безостая, желтой окраски, длиной 18-20 см.

Сорт длиннозерный. Индекс зерна 3,1-3,2. Зерновка длинная, узкая, веретеновидной формы, кремово-белая, средней крупности. Масса 1000 зерен 28,5-30 г.

Сорт среднеспелый. Период вегетации 108-112 суток. Высокоустойчив к пониженной температуре при прорастании, характеризуется высокими энергией прорастания и полевой всхожестью. Устойчив к осыпанию и поражению приморской популяцией перикуляриоза, продуктивный, в производственных условиях дает урожайность до 45 ц/га, легко вымолачивается.

За годы испытаний в регионе урожайность составила 21,6 ц/га, на 2,7 ц/га выше среднего стандарта. Раннеспелый.

Включен в 1999 г. в Госреестр по Дальневосточному региону.

Приозерный 61. Создан в Приморском НИИСХ.Авторы сорта: В.А. Ковалевская, Л.А. Бондарина, А.Н. Ковалевский, Б.М. Першин.

Родословная: Дарий 9 х Хедзиянг 20-4-3-S2. Включен в Госреестр по Дальневосточному (12) региону. Разновидность италика. Лист темно-зеленый, без антоциановой окраски. Пластинка предпоследнего листа опу-

шена средне, антоциановая окраска ушек отсутствует. Метелка длинная, светло-желтая, изогнутость главной оси средняя. Ости отсутствуют или очень короткие. Стебель средней длины, прочный. Обрушенное зерно белое, средней длины и ширины, полуокруглой формы. За годы испытаний в Приморском крае прибавка урожайности к стандарту составила 11%. Раннеспелый, созревает одновременно с сортом Дальневосточный. Высота растений 70-75 см. Устойчив к полеганию и осыпанию. Технологические и кулинарные качества высокие. Масса 1000 зерен 28-30 г. Зерно высокостекловидное, устойчив к растрескиванию ядра, дает очень высокий выход целого ядра в крупе. Включен в список ценных по качеству сортов. По данным оригинатора сорт слабее районированного сорта Дальневосточный поражается пирикуляриозом: поражение сорта Приозерный 61 - 1,9%, сорта Дальневосточный - 23,7% (на инфекционном фоне). За период испытаний на госсортоучастках поражения болезнями не отмечено.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2000 г. по Дальневосточной зоне рисосеяния.

Садко. Создан в Приморском НИИСХ. Авторы: Л.Г. Белоус, А.К.Мизенин, Б.М.Першин.

Создан методом индивидуального отбора из сорта ВНИР19, созданого с участием сорта М-225 (Венгрия). Разновидность италика. Лист зеленый, широкий, без антоциановой окраски. Стеблевые узлы короткие, светло-зеленые. Ушки серповидные, зеленые. Метелка компактная, среднеизогнутая безостая, длиной 12,5-16 см, плотность 5,7. Колосковые и цветковые чешуи соломенно- желтые. Зерно среднее, белое стекловидное. Отношение длины к ширине 2-2,2. За годы испытаний в регионе урожайность составила 24,2 ц/га, на 203 ц/га выше среднего стандарта. Раннеспелый, вегетационный период до 98 дней. Высота растений 65-72 см. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Технологические и кулинарные качества высокие. Масса 1000 зерен 26-28 г. Включен в список ценных по качеству сортов. По данным Приморского НИИСХ, пиликуляриозом поражается слабее стандарта Даль-

невосточный, в полевых условиях поражения не наблюдалось. Включен в Госреестр РФ по ДВ региону.

Каскад. Сорт создан в Приморском НИИСХ. Авторы сорта: В. А. Ковалевская, И.Г. Абакумец, А.В. Любицкая, Т.В. Суницкая.

Интенсивного типа, ультраскороспелый, период вегетации 70-85 дней. Растение низкорослое – 64-70 см, стебель прочный, толстый. Продуктивная кустистость 4,2. Метелка компактная, слабоизогнутая, темно-кремовая, озерненность главной метелки 78-95 шт., плотность – 6,9. Индекс зерна - 2,3. Продуктивность растения высокая – 10-12 г, масса 1000 зерен - 31,8 г, пустозерность – 5,2, выход зерна - 61,6%. Потенциальная урожайность - 5,5-6,0 т/га. Сорт холодоустойчивый, устойчив к осыпанию, пирикуляриозу, не полегает при перестое в условиях поздней уборки; имеет высокие технологические качества: стекловидность – 84%, выход крупы – 72%, содержание белка – 8,6%, пленчатость – 18,4. Экономическая эффективность составляет 40, 0 тыс. руб./га.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в Дальневосточной зоне рисосеяния.

Долинный. Сорт создан в Приморском НИИСХ. Авторы сорта: В. А. Ковалевская, И.Г. Абакумец.

Сорт риса Долинный ультраскороспелый, вегетационный период 90-100 дней, интенсивного типа. Растение короткостебельное – 73-77 см, озерненность метелки – 84 шт. Сорт устойчив к полеганию, осыпанию, пирикуляриозу, пригоден к поздней уборке. Урожайность 4,5-5,0 т/га. Высокие технологические качества крупы, стекловидность – 97%, пленчатость – 16,9%, масса 1000 зерен – 30,0 г, выход крупы – 72%. Посев глубоким и минимальным способом, режим орошения укороченный или прерывистый, удобрения $N_{60}P_{60}K_{60}$ - основное, $N_{20}P_{20}$ – подкормка.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в Дальневосточной зоне рисосеяния.

Рассвет. Авторы сорта: В.А. Ковалевская, И.Г. Абакумец. Внесён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2011 году по Дальневосточному региону.

Разновидность italica Alef., подвид japonica. Растение короткостебельное 78-80 см. Стебель прочный, средней толщины, антоциановая окраска узлов отсутствует. Лист опушен очень слабо, средне-зелёный, ширина листьев промежуточная, изогнутость пластинки флагового листа очень слабая.

Метёлка слабораскидистая, средне изогнутая, длина 15-17 см, озернённость - 90 колосков, плотность метёлки 5,4. Окраска цветковой чешуи светло-желтая, средне опушенная, безостая. Зерновка удлиненная, белая, средней крупности, масса 1000 зёрен 30,6 г, индекс зерна 2,0.

Сорт скороспелый, вегетационный период 92-95 дней, холодоустойчивый, устойчивый к полеганию, осыпанию, обладает высокой полевой устойчивостью к приморской популяции возбудителя пирикуляриоза. Приспособлен к поздним срокам уборки.

Сорт высокопродуктивный, продуктивность растения до 3,6 г, продуктивная кустистость 1,8, фактическая урожайность – 4,5 т/га, потенциальная - 5,5–6,2 т/га.

Новый сорт имеет высокие технологические качества: стекловидность 97–98%, выход крупы – 72%, содержание белка – 7,5%, низкую плёнчатость – 16,5%. Крупа имеет высокие товарные и кулинарные свойства.

Луговой. Создан в Приморском НИИ сельского хозяйства. Авторы сорта: В. А. Ковалевская, Л.А. Глинская, Т.И. Лукьянович. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2010 году по Дальневосточной зоне рисосеяния.

Разновидность italica All.f., подвид japonica. Сорт интенсивного типа, низкорослый, высота растения – 77 см. Скороспелый. Период вегетации – 106 дней, холодоустойчивый. Продуктивность растения высокая за счет кущения (до 3 г), масса 1000 зерен – 29,4 г, пустозерность – 7,5%, выход зерна –

59,2 %, что на 21,4 % превышает стандарт (сорт Дальневосточный), потенциальная урожайность – 5,5-6,0 т/га.

Сорт высокоадаптивный к условиям Дальневосточной зоны. Устойчив к полеганию, осыпанию, к местной популяции возбудителя – пирикуляриозу. Отзывчив на проведение подкормок в фазу всходов. Лучший эффект достигается при подкормке комплексными удобрениями.

Новый сорт имеет высокие технологические качества зерна: стекловидность – 95%, выход крупы – 72%, индекс зерна – 2,2, отличается высокими кулинарными достоинствами крупы. Экономический эффект составляет 5-6 тыс. руб./га. Занесен в Государственный реестр селекционных достижений в 2010 году.

Контрольные вопросы

1. Перечислите морфологические особенности растений риса.
2. Дайте классификацию риса по Г.Г. Гущину.
3. Чем отличаются индийская и японская ветви риса?
4. Какие две группы разновидностей выделяют в пределах японской ветви?
5. Чем отличаются обыкновенный и клейкий рис?
6. Каковы признаки важнейших разновидностей индийской и японской ветви?
7. Какие сорта риса возделываются в Приморском крае?

Тема 13. Технология возделывания риса в условиях Приморского края

Цель занятия: разобрать устройство рисовой оросительной системы, изучить агротехнические приемы выращивания риса в условиях Приморского края, составить агротехническую часть технологической карты выращивания риса.

Задание 1. Изучить устройство рисовой оросительной системы, начертить схему рисовой оросительной системы.

Методические указания.

Для того чтобы понять, как нужно выращивать рис, надо знать, как он произрастает в естественных условиях. Муссонный климат его родины, стран Азии и Африки, связан с выпадением в сезон дождей огромного количества осадков и затоплением крупных территорий в долинах рек. Именно в этих затопляемых речных долин первобытный земледелец и нашел дикие виды риса. Первоначально он питался собранным зерном, а затем постепенно научился возделывать это растение. Для этого ему не требовалось никаких технических устройств, регулирующих воду. Долинные территории на продолжительный срок затапливались выпадающими осадками, и рис всегда произрастал на затопленном дождями поле. С окончанием сезона дождей наступал «сухой» сезон, рис созревал и убирался уже с сухого поля.

Даже сейчас, в современном развитом мире, на 95% площади, занятой рисом, применяется примитивная агротехника, основанная на ручном труде. Она характеризуется низкими урожаями и низкой производительностью труда. Такая технология применяется в Индии, Бирме, Индонезии, Вьетнаме, Китае.

В тех странах, где рисосеяние получило распространение недавно (т.е. в России, странах Европы, США), культура риса оказалась свободной от древних традиций и связанной с ними примитивной агротехникой. И здесь агротехника возделывания риса с самого начала строилась на новых основах, с полным отказом от древних приемов возделывания.

В настоящее время существует много технологий выращивания риса. Рассмотрим агротехнику, рекомендуемую непосредственно для Приморского края.

Оросительная рисовая система состоит из взаимосвязанных между собой водопроводящих, водорегулирующих и водоотводящих элементов. К водопроводящим элементам относятся головной водозабор (водохранилище), магистральный канал и распределители. К водорегулирующим – картовые

оросители, поливные карты, чеки, валики. К водоотводящим: картовые и участковые сбросы, коллекторы.

Всякая оросительная система состоит из двух частей: межхозяйственной и внутрихозяйственной. К межхозяйственной части относятся: головное сооружение (водохранилище), магистральный канал, распределительные каналы, коллекторы и линии связи (дороги). Во внутрихозяйственную часть входят распределительные каналы и коллекторы, обслуживающие хозяйство, картовые оросительные и водоотводные каналы и все сооружения на них, а также полевые дороги.

Рисовую систему разбивают на поливные карты и чеки с помощью каналов, дорог и валиков. Первичный элемент системы – чек, он представляет собой участок размером 4-5 га, огражденный валиками. Валики высотой 30-35 см служат водоудерживающим сооружением для поддержания нужных горизонтов воды на каждом из чеков, между которыми они устраиваются. Каждый чек имеет самостоятельную подачу воды из оросителя и водовыпуск в сбросной канал. Поперечные валики дают возможность на каждом чеке при разности их уровней не более 40 см создавать необходимый режим орошения независимо от соседних чеков. Несколько чеков объединяются в карту. Обычно ее делают шириной 200 м и длиной от 500 до 1200 м. Вдоль одной из длинных сторон карты проходит картовый оросительный канал, а вдоль другой – картовый водоотводный канал. В настоящее время в производство внедряется карта-чек (карта, состоящая из одного чека) с широким фронтом залива и сброса воды. Ее размер составляет в зависимости от рельефа местности 12-25 га.

В Приморском крае рис выращивают при наличии постоянного слоя воды на поле в течение всего периода вегетации растений. Этот слой должен быть равномерным по всей площади чека. Для того, чтобы этот слой был равномерным на всей поверхности чека, проводят планировку, при этом отклонения не должны превышать 5 см.

Существует два вида планировки: эксплуатационная и капитальная. Первая направлена на ликвидацию микронеровностей (выполняется планировщиками Д-719, ПА-3, грейдерами Д-241 в агрегате с тракторами Т-150К, К-700), а вторая предназначена для выравнивания поверхности чека до близкой к горизонтали с точностью до 5 см. Капитальную планировку следует проводить не реже, чем через 4 года.

Весной необходимо осматривать дамбы, каналы, дороги. По мере необходимости проводить их ремонт. Одновременно с чеков отводится талая вода, чтобы обеспечить качественную и своевременную просушку чеков.

Количество воды, необходимое для орошения риса в течение периода вегетации составляет 9-11 тыс. $м^3$ на 1 га.

Задание 2. Составить севооборот с участием риса, изучить основные агротехнические приемы выращивания риса и требования, предъявляемые к ним, рассчитать норму высева семян, заполнить таблицу 39.

Таблица 39 – Агротехника выращивания риса

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Сложность устройства рисовых севооборотов заключается в том, что рис возделывается при слое воды. Поэтому рисовые поля малопригодны для суходольных культур. Однако на рисовых системах вполне можно возделывать овес, сою и многолетние травы.

При проектировании севооборотов руководствуются следующими правилами:

1. Большую часть севооборотной площади (около 70%) отводят под посевы риса.

2. Повышение плодородия почвы проводится за счет внесения удобрений или запашки сидеральных культур.

3. Очищение почвы от сорняков должно происходить за счет смены условий и проведения специальных обработок.

4. В выводных полях севооборота проводится ремонт ирригационной системы.

5. Выращиваемые в рисовом севообороте культуры обычно являются кормовыми.

При возделывании риса применяют специализированные севообороты. Рисовые севообороты могут быть 5-9-польными. Поскольку большая часть полей занята рисом, и рис размещают по рису, важно создать благоприятные условия для роста растений в годы повторных посевов. Для этого в севооборот обязательно включают травяное и паровое звенья. Рассмотрим, что это значит. При включении в севооборот травяного звена делают перерывы путем вывода полей под суходольные растения, например под многолетние бобовые травы: люцерну, клевер, донник и др. После выращивания многолетних бобовых трав рис возделывают бессменно 3 года. Основное назначение травяного звена – обогащение почвы органическим веществом, борьба с сорняками, а также производство высокобелковых кормов.

Также выводные поля можно использовать под пар. Паровое звено служит в первую очередь для проведения мелиоративно-ремонтных работ. Также на этих полях можно выращивать промежуточные культуры (такой пар называется занятым). Кроме этого есть возможность бороться с различными сорными растениями. Лучшие парозанимающие культуры – соя, вика, злаковые.

В Приморском крае разработано несколько рисовых севооборотов:

1) пар сидеральный или соя на зерно – рис – рис - агромелиоративное (ремонтное) поле-рис – рис;

2) овес с подсевом многолетних трав - многолетние травы – рис - рис – рис - агромелиоративное поле-рис-рис;

3) занятый пар (соя)-рис-рис-рис;

4) занятый пар (соя)-рис-рис;

5) соя-рис, при сплошном способе сева сои;

6) соя-соя-рис, при гребневом способе сева сои.

Суходольные культуры возделываются па рисовых чеках только при нарезке водоотводных борозд-щелей в двух направлениях.

Нарушение севооборотов недопустимо. Переход на бессменное возделывание риса приводит к снижению урожаев, увеличению засоренности, ухудшению фитосанитарного и мелиоративного состояния системы. Соблюдение севооборотов повышает продуктивность пашни и снижает затраты труда и средств на выращивание риса.

Обработка почвы на рисовых полях – один из самых важных элементов технологии. Осенью в сентябре-октябре проводят зяблевую вспашку. В результате уничтожаются сорняки, усиливается доступ воздуха в почву, она лучше просушивается и проветривается. Вспашку проводят на всю глубину пахотного слоя, используя ОрТЗ-150-Я-01 +ПЛН-5-35 или К-700 ПЛН-8-35.

Рис хорошо отзывается на применение органических удобрений. Их можно вносить в выводное поле, а иногда и под зяблевую вспашку в норме 30-40 т/га. Для этого используют разбрасыватели органических удобрений РОУ-6М-1, РОУ - 6М-3, ПРТ-10, которые агрегатируются с трактором Т-150 КМ.

В октябре, при прорастании сорняков, проводят дискование зяби. Дискуют в двух направлениях на глубину 12-14 см, используя технику ВТ-100, БДТ-7, БДТ-3,5, ГД-5.

Система предпосевной обработки почвы под рис зависит от предшественников, предполагаемых способов посева и водного режима. Проводится она дважды. Первая, ранняя (апрельская) обработка почвы после паров, многолетних трав и зяби выполняется зубовыми или дисковыми боронами для закрытия влаги. Цель ее – провоцировать прорастание семян и органов вегетативного размножения некоторых сорняков, а также способствовать сохранению почвенной влаги для посевов риса с глубокой заделкой семян [10].

Дискование в агрегате с боронами проводится на глубину 8-10 см. Для этого применяют ОрТЗ-150-Я-01, БДТ-7, БЗТС-1,0.

Вслед за первой обработкой выполняют планировку поверхности чеков грейдером (поперек чеков). Эксплуатационная планировка подразумевает выравнивание плоскости чека с точностью ± 5 см. Проводится в первой-второй декаде мая планировщиками, грейдерами, скреперами.

Затем в первой-второй декаде мая выполняют подрезку карт, заделку углов и крестовин грейдерами или бульдозерами. При этом обращают внимание на то, чтобы плоскости чека в углах соответствовали средней плоскости чека.

После этой операции в первую-вторую декаду мая вносят минеральные удобрения, используя МТЗ-1221, СНЦ-500. Нормы внесения удобрений устанавливают с учетом почвенного плодородия и планируемой урожайности. При этом учитывают, что потребность риса в элементах питания по фазам развития неравномерна. В первый период жизни растения риса потребляют сравнительно мало питательных веществ, между кущением и началом цветения – 70-80%, в период созревания поглощение растениями элементов минерального питания почти прекращается. Период до начала кущения в питании риса является критическим. Недостаток элементов питания замедляет созревание и уменьшает урожайность. Важно, чтобы в первый период жизни, пока еще слабо развита корневая система, элементы питания находились вблизи корней. Особенно сильно сказывается отсутствие азота.

В среднем можно рекомендовать вносить азотные удобрения в норме 60-90 кг д.в./га. При этом следует учесть, что под рис используют минеральные удобрения, содержащие азот в аммиачной и амидной формах – сульфат аммония, карбамид, нитроаммофоску. Аммиачную селитру вносить под рис не рекомендуется, так как в условиях затопления содержащийся в ней азот вымывается. Фосфорные удобрения вносят в норме 60 кг д.в/га, калийные – 45-60 кг д.в./га.

Помимо азота, фосфора и калия, рису необходимы другие макроэлементы и микроэлементы: сера, железо, кальций, медь, цинк, молибден, марганец и др. Все перечисленные микроэлементы входят в состав ферментов, которые регулируют биохимические процессы в растениях. Внесение микроудобрений в почву до посева или предпосевная обработка ими семян повышает продуктивность растений, их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.

После внесения удобрений проводят рыхление почвы на глубину 10 см, с целью заделки удобрений и выравнивания микрорельефа. Для этого используют МТЗ-1221, ВТ-100, КРГ-3,6,РР-3,2.

Затем для борьбы с сорняками в первой-третьей декаде мая вносят почвенные гербициды, используя опрыскиватели ОПШ, ОП-2000 и др., агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

С целью создания условий для равномерной заделки семян риса в день посева проводится прикатывание почвы. Эту операцию проводят МТЗ-1221, ВТ-100, ЗКВГ-1,4или СКГ-2.

Для посева риса используют кондиционные, протравленные семена районированных сортов. Против пирикуляриоза, фузариоза и бактериоза семена протравливают фундазолом –2 кг/т.

Сеять рис необходимо в лучшие агротехнические сроки. Для Приморья этот период приходится на 10-25 мая. При раннем посеве ему не хватает тепла для нормального развития, а при позднем рис получается недозрелым, щуплым, с большим содержанием пленок, то есть не пригодным для выработки высококачественной крупы.

Распространены 3 способа посева риса: рядовой с глубокой заделкой семян, рядовой с минимальной заделкой семян и разбросной.

Посев риса с глубокой заделкой семян начинают с первой декады мая, когда почва на глубине 5 см прогреется до 8-10°С. Норма высева на 1 га – 6-7 млн. всхожих зерен. Посев проводят МТЗ-1221+СПД-2 +2СЗП-3,6; ОрТЗ-150-Я-01 +СП-11А+3 СЗП-3,6;СРН-3,6А. Одновременно с посевом вносят

комплексные минеральные удобрения в количестве 0,5 ц/га в физическом весе.

Посев с минимальной заделкой семян проводится с нормой высева семян на 1 га 6-7 млн. всхожих зерен на глубину 0,5-1 см. При низкой температуре почвы и воды семена подвержены поражению грибными болезнями, поэтому ранние посевы с минимальной заделкой семян сильно изреживаются и резко снижают урожайность. Посев таким способом проводится при среднесуточной температуре почвы и воды не менее 10-12°С. Оптимальным сроком посева с минимальной заделкой семян считается период с 10 по 25 мая. При таком способе посева сошники оборудуют ребордами. Комплексные удобрения вносят в дозе 0,5 ц/га в физическом весе. Посев проводят сеялкой рисовой СРН-3,6А или зерновой СЗП-3,6 А + МТЗ-1221.

Разбросной посев риса допускается в исключительных случаях на переувлажненных участках. Поле, засеянное вразброс, сразу включают в залив при небольшой подаче воды, чтобы не смыть семена. Оптимальный срок сева – до 25 мая. Норма высева семян 6,5-7,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

В крае преобладает посев с глубокой заделкой семян.

После посева для уплотнения почвы и создания более тесного контакта с семенами проводят прикатывание, используя ВТ-100, ЗКВГ-1,4 или СКГ-2-3.

В период от посева до затопления проводят нарезку водоотводящих борозд. При этом расстояние между бороздами делают 20 м, глубину 20-30см. Эту операцию проводят ВТ-100, ПЩ-3.

Через 3-5 дней после посева проводят боронование посевов до всходов, используя ВТ-100,БЗСС-1,0. Данная операция обеспечивает уничтожение проростков сорняков и почвенной корки. При появлении настоящих листьев проводят боронование посевов по всходам, используя ту же технику. При этом уничтожаются проростки сорняков и обеспечивается оптимальный водно-воздушный режим для растений риса.

В фазе трех настоящих листьев на основании листовой диагностики и визуального обследования проводят внекорневую подкормку удобрениями, а после этого с помощью насосного оборудования по мере роста риса создают слой воды на поле и доводят его до 10-12 см. Такой слой воды поддерживают до цветения риса.

Особое место при уходе за посевами риса занимает борьба с вредителями и болезнями. Самое распространенное и опасное заболевание – пириkуляриоз. Потери урожая от этой болезни могут достигать 40% и более. Основные источники инфекции: зараженные семена, пожнивные остатки, сорная растительность, культурные злаки, краснозерные формы риса. Развитию болезни также способствуют высокие нормы азотных удобрений.

Другое распространенное заболевание – фузариоз. Он встречается повсеместно. При заболевании всходы желтеют и загнивают. У больных растений буреют основание стебля и узел кущения, листья скручиваются и загнивают, а зерно становится щуплым. Поражение фузариозом – одна из причин изреживания всходов риса.

Рис чувствителен и к гельминтоспориозу. Поражаются колеоптиль, корни проростков, листья, цветковые чешуи, зерновки.

Альтернариоз поражает преимущественно взрослые растения в период выметывания – созревания.

Для борьбы с основными заболеваниями риса сразу же после обнаружения развития заболеваний в период с июля по сентябрь проводят обработку посевов фунгицидами. В Приморском крае высокую эффективность показали препараты рицид П, 50%-ный к.э., в дозе 1-2 л/га, фундазол, 50%-ный с. п., в дозе 2 кг/га, цинеб, 50%-ный с п., в дозе 3 кг/га, поликарбацин, 80%-ный с. п. в дозе 2,0-2,4 кг/га. Эти препараты вносят ОП-2000 и др., агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Из вредителей наибольший вред причиняют: щитень, рисовый комарик, эстерия, ячменный минер, прибрежная муха, рисовая пьявица. Их развитие связано с наличием постоянного слоя воды и с повышенной влажностью.

Щитень повреждает прорастающие семена и корневую систему всходов. Вредоносность его возрастает при низком качестве посева. Сброс воды на период прорастания семян прерывает развитие щитня на посевах и исключает его вредоносность.

Эстерия отмечается в чеках одновременно со щитнем. Повреждаются всходы риса. Вредоносность возрастает при разбросном способе посева.

Ячменный минер поражает посевы риса при большом слое воды. Строгое соблюдение режима орошения в фазе всходов и своевременное уничтожение сорняков предупреждает заселение посевов риса ячменным минером.

Рисовый комарик относится к числу наиболее опасных вредителей риса. Он развивается при наличии постоянного слоя воды.

Рис повреждается и обыкновенной злаковой тлей. На рис она летит с сорняков и суходольных злаковых культур. Массовое размножение тли на посевах риса наблюдается в фазах кущения и выхода в трубку. Поражаются листья. Они приобретают желтоватый оттенок и засыхают. У таких растений увеличивается пустозерность метелки.

Для борьбы с вредителями при превышении их численности экономического порога вредоносности используют инсектициды. В Приморском крае хороший результат в борьбе с вредителем показал фастак в дозе 0,1 л/га. Обработку проводят ОП-2000 в агрегате с трактором МТЗ-1221.

В фазу восковой спелости риса в период до второй декады сентября с помощью насосного оборудования постепенно понижают слой воды на рисовом поле на 1 см в сутки.

Начало уборки определяется спелостью зерна. Внешним признаком спелости служит потеря зеленой окраски оболочками зерновок. К уборке риса приступают при содержании в метелке 85-90% спелых колосков, при влажности зерна не более 23%. Стебли и листья после созревания зерна еще долгое время сохраняют зеленую окраску и высокую влажность, что создает определенные трудности при уборке урожая, поэтому уборку рекомендуют начинать не раньше наступления первых заморозков, т.е. в начале октября. В

этот период происходит отток воды из стеблей и листьев и естественное обезвоживание растений риса. Такая уборка способствует получению зерна высокого качества, предупреждает потери при скашивании, а также способствует сокращению затрат на уборку, доработку и сушку зерна.

В Приморском крае рис рекомендуют убирать прямым комбайнированием. Для уборки подойдет комбайн Енисей-1200Р. Вслед за уборкой проводят уборку цельной или измельченной соломы в зависимости от укомплектования комбайна копнителем или измельчителем. Используют УСА-10,ПВ-6. Поскольку рис созревает неравномерно, раздельный способ уборки может оказаться более эффективным, но в Приморском крае он почти не применяется из-за высокой влажности почвы в чеках. На сырой почве срезанные растения плохо подсыхают, зерновки растрескиваются, возрастают потери урожая и качества семян.

После уборки сразу же проводят первичную очистку зерна на току, сушку, затем вторичную очистку. Данные операции выполняют ОВС-25, СЗШ-16Р, Петкус -Гигант К-531/1. Хранить зерно следует при влажности не более 14,5%, так как свежеубранное зерно отличается повышенной биологической активностью.

Задания для составления технологических карт по рису

1. Составить технологическую карту выращивания риса на зерно в условиях Приморского края.
Составить севооборот с участием суходольных культур, выбрать предшественник
Выбрать сорт
Выбрать способ посева
Рассчитать весовую норму посева риса, если известно, что количественная норма посева = 6000 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 32 г, всхожесть = 96%, чистота 99%.

Тема 14 . Гречиха

Цель занятия: изучить морфологические признаки гречихи, научиться отличать виды и подвиды гречихи по этим признакам, рассмотреть фазы роста и развития гречихи.

Материалы и оборудование: гербарий, сноповый материал, семена разных сортов гречихи, препаровальные иглы, пинцеты, лупы.

Задание 1. Изучить морфологические признаки гречихи, заполнить таблицу 40.

Таблица 40 – Ботаническая характеристика гречихи

Признаки	Описание признаков
Семейство (русское и латинское названия)	
Род (русское и латинское названия)	
Вид (русское и латинское названия)	
Тип корневой системы	
Глубина проникновения корневой системы	
Особенности корневой системы	
Высота растений	
Характеристика стебля	
Строение стебля	
Лист	
Количество листьев на одном растении	
Площадь листовой поверхности,$м^2$/га	
Площадь листовой поверхности одного растения, $м^2$	
Тип соцветия	
Тип и строение цветков	
Особенности цветков	
Количество цветков на одном растении	
Оплодотворяемость цветков, %	
Тип опыления	
Плод	
Пленчатость	
Строение семени	
Масса 1000 шт. семян	
Химический состав зерна, %	

Рисунок 33 – Растение гречихи

Методические указания. Гречиха культурная (Fagopyrum esculentum Moench.) семейства Гречишные (Polygonaceae) – одна из важнейших крупяных культур (рис. 33). Это однолетнее вянистое растение. Корневая система стержневая, разветвленная с длинными корневыми волосками, проникает в почву на глубину до 1 м. Основная масса корней залегает на глубине до 30 см. Корни могут появляться на стеблевой части растения,

образованной из подсемядольного колена. Корневая система развита значительно хуже надземной части. Корни рано стареют. Положительным свойством корневой системы гречихи является способность усваивать из почвы труднорастворимые вещества. Это возможно благодаря выделению муравьиной, уксусной, лимонной и щавелевой кислот. По усваивающей способности корней гречиха стоит на первом месте среди зерновых культур.

Стебель гречихи от 0,4 до 1,8 м высотой, прямостоячий, прочный, ребристый, голый, образует 10-12 ветвей, к концу вегетации сильно грубеет и приобретает красный цвет. Стебель делится на три части: нижнюю (подсемядольное колено), дающую стеблевые корни, среднюю — зону ветвления (от семядолей до 5…6-го колена) и верхнюю — зону плодоношения.

Листья сердцевидные или стреловидные, нижние крупные, черешковые, верхние мельче, почти сидячие. В зависимости от способа посева, сорта, влажности и плодородия почвы число листьев колеблется от 10 до 25 штук. Площадь листовой поверхности на одном растении гречихи составляет 0,6 м^2, а на одном гектаре от 35 до 40 тыс. м^2.

Гречиха имеет два типа соцветий: верхушечное – щиток или полузонтик и боковое – сложная кисть. Цветки обоеполые. Венчик пятилепестной, тычинок восемь, пестик с тремя рыльцами. Цветки диморфные, гетеростильные (разностолбчатые), т.е. у одних растений цветки короткостолбчатые с длинными тычинками, у других, наоборот, пестик в 2 раза длиннее тычинок (рис. 34). Количество растений с длинностолбчатыми и короткостолбчатыми цветками примерно одинаковое. На одном растении гречихи может находиться от 500 до 2000 цветков, но не все они оплодотворяются, а лишь 20-30%, причем из них только

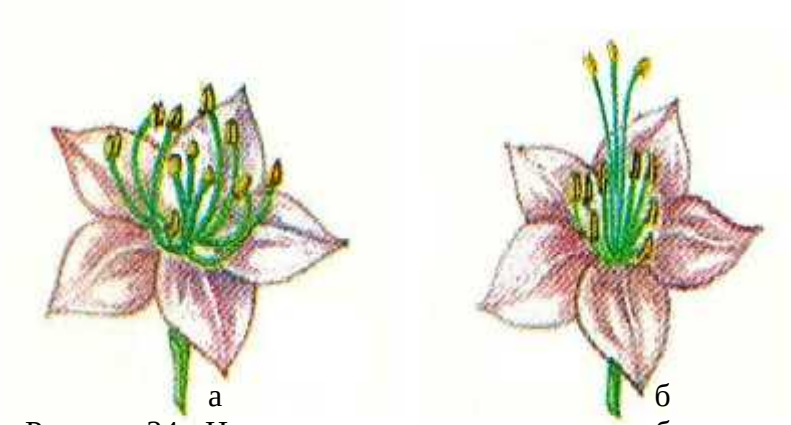


Рисунок 34 - Цветки гречихи: а – короткостолбчатые, б- длинностолбчатые

половина нормально развивается и дает зерно. То есть всего завязывается 10-15% плодов от общего числа цветков. Гречиха – перекрестноопыляемое энтомофильное растение. У гречихи существует два типа опыления: легитимное (однотипное) – когда пыльца с длинных тычинок попадает на длинный пестик и, наоборот, пыльца с коротких тычинок попадает на короткий пестик и иллегитимное (разнотипное) – пыльца с коротких тычинок попадает на длинный пестик и, наоборот, с длинных тычинок – на короткий пестик. Иллегитимное опыление является неполноценным, при этом образуется очень мало семян, и они обладают низкими посевными качествами. Легитимное опыление в 2 раза более продуктивно, по сравнению с иллегитимным. В этом случае получается хорошо развитое крупное тяжеловесное зерно. Растения, выращенные из такого зерна, лучше развиваются и дают более высокий урожай.

Плод гречихи – трехгранный орешек серой, коричневой или черной окраски, масса 1000 плодов 20-30 г, пленчатость 18-30%, в среднем 20-25 %. Семя состоит из тонкой семенной оболочки, зародыша и эндосперма. Зародыш располагается в центре плода и имеет S-образную форму, имеет две семядоли, между которыми помещается эндосперм.

Гречневая крупа имеет высокие вкусовые качества, очень питательна и хорошо переварима. В крупе содержится в среднем 75% углеводов, 12% белков, 3% жира. Белки содержат повышенное количество незаменимых аминокислот (лизина, треонина, аргинина), которых недостает в других крупах и хлебе. В гречневой крупе много полезных для человека соединений фосфора, кальция, меди, органических кислот (лимонной, яблочной, щавелевой), улучшающих пищеварение. Также содержаться ценные витамины: B_1 (тиамин), Р(рутин), B_2(рибофлавин), B_c (фолиевая кислота), B_6, Е и др. Благодаря витамину Е гречневая крупа долго хранится, не теряя пищевых достоинств. Гречиха – единственная в нашей стране зерновая культура, содержащая рутин (витамин Р) в большом количестве. Рутин используется для лечения гипертонической болезни, при малокровии, расстройствах нервной системы,

склерозе, а также для лечения людей, подверженных радиационному облучению. Гречневая крупа богата железом, марганцем, медью, кобальтом и другими микроэлементами. Все это делает ее исключительно полезным высококачественным диетическим продуктом. Особенно она полезна для детей, пожилых людей и лиц, страдающих диабетом.

Задание 2. Изучить отличительные признаки видов гречихи, определить данные виды по наглядному материалу, заполнить таблицу 41.

Таблица 41 — Отличительные признаки видов гречихи

Признак	Виды гречихи	
	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Тип соцветия		
Величина цветков		
Окраска цветков		
Ароматичность цветков		
Форма плодов		
Поверхность граней плода		
Характер ребер плода		

Методические указания. Кроме культурной гречихи – Fagopyrum esculentum Moench., в России встречается ещё один вид – татарская гречиха - Fagopyrum tataricum Gaertn. Это растение является злостным сорняком, засоряя посевы культурной гречихи, и имеет горький вкус зерна. Между ними имеются значительные отличия. Татарская гречиха, в отличие от культурной, имеет мелкие, мало заметные на растении зеленовато-желтые цветки, собранные в рыхлую кисть. Цветки без запаха. У культурной гречихи цветки сравнительно крупные, белой, розовой или красной окраски, пахучие. Отличаются эти два вида и по плодам. У культурной гречихи плоды имеют отчетливую трехгранную форму с гладкой поверхностью граней и ребрами. У татарской гречихи плоды слаботрехгранные, поверхность граней морщинистая, с продольной бороздкой посередине. Ребра плода городчатые, в нижней части бугорчатые.

Задание 3. Изучить отличительные признаки подвидов культурной гречихи, определить данные подвиды по наглядному материалу, заполнить таблицу 42.

Таблица 42 – Отличительные признаки подвидов гречихи культурной

Признак	Подвиды гречихи культурной	
	Гречиха обыкновенная	Гречиха многолистная
Распространение		
Высота стебля		
Толщина стебля		
Облиственность		
Величина листа		
Окраска жилок листа		
Опушение жилок листа		

Методические указания. Вид Fagopyrum esculentum Moench. подразделяется на два подвида: гречиху обыкновенную (ssp. vulgare – Moench.) и гречиху многолистную (ssp. multifolium Stol.). Гречиха обыкновенная наиболее распространённая в культуре. Высота стебля 0,4-1,2 м, толщина 3-5 мм, облиственность средняя, листья мелкие, жилки листа слабо-красноватые, опушение их малозаметное;

Гречиха многолистная возделывается на Дальнем Востоке. Это высокорослое растение, высота стебля 1,0-2,0 м, толщина 10 мм, хорошо облиственная, листья крупные, с ярко-красными хорошо опушёнными жилками.

Подвид обыкновенной гречихи subsp. vulgare Stol. подразделяется, в свою очередь, на разновидности. Важнейшими являются две разновидности:

var. alata Bat. - плоды крылатые, на рёбрах хорошо заметны острые крылья (оторочки), благодаря которым грани плода кажутся плоскими или даже вогнутыми;

var. aptera Bat. - плоды бескрылые, на рёбрах крыльев нет или они развиты очень слабо; рёбра тупые; грани сильновыпуклые; плоды кажутся вздутыми.

Современные сорта гречихи подвида vulgare относятся преимущественно к разновидности alata.

Задание 4. Изучить районированные сорта гречихи в Приморском крае, определить их по наглядному материалу, заполнить таблицу 43.

Таблица 43 – Сорта гречихи, районированные в Приморском крае

Сорт	Разновидность, подвид	Стебель, листья, цветки	Плоды, масса 1000 шт. семян	Скороспелость	Устойчивость к болезням, полеганию и осыпанию	Урожайность, т/га	Хозяйственная характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания.

Изумруд. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом индивидуального отбора из гибридной популяции Приморская местная х к-4326(Хмельницкая обл.)

Авторы сорта: Л.М. Моисеенко, В.Ф. Педоченко, З.И. Угнивенко, М.Г. Рожнова.

Подвид vulgare, разновидность alata. Относится к позднеспелой приморской экологической группе. Высота растений 90-100см. Стебель прочный, толщиной до 1 см. Нижние листья черешковые, сердцевидно-треугольные, верхние-сидячие, стреловидные, изумрудно -салатовой окраски. Цветки крупные, бледно-розовые, плоды крупные, темно- коричневые, имеют среднеразвитые крылья, масса 1000 зерен – 32-35 г.

Сорт среднеспелый, период вегетации 70-85 суток. Госкомиссией по сортоиспытанию отнесен к группе ценных по качеству сортов. Содержание белка в зерне – 13,6%, жира 3,2%.Зерно имеет пленчатость23-24%, выравненность – 85, выход крупы – 78-79%. Отличается высокой устойчивостью к полеганию и осыпанию. Среднеустойчив к фузариозу, аскохитозу, церкоспорозу. Сорт интенсивного типа, требователен к условиям возделывания. Средняя урожайность 18-20 ц/га, потенциальная – 35 ц/га. Внесен в Госреестр селекционных достижений РФ с 1996 г.

Приморская 7. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом семейно-массового и негативного отбора из местного образца, облученного в дозе 15кР с направленным переопылением на продуктивность и устойчивость к полеганию. Аторы: Л.М.Моисеенко, З.И.Угнивенко, А.П.Ващенко, Т.В. Нагайская, В.Ф. Педоченко.

Подвид vulgare, разновидность alata. Относится к позднеспелой приморской экологической группе. Высота растений 80-90 см. Стебель хорошо ветвится, устойчив к полеганию. Окраска цветков белая или бледно-розовая. Сорт устойчив к осыпанию. Плоды (зерна) средние, со слаборазвитыми крыльями. Масса 1000 зерен – 27-28 г. Технологические и крупяные качества высокие. Зерно имеет пленчатость 20-22%, выравненность – 87%, выход крупы – 77-79%, крупность ядра – 46, содержание белка – 13-16%, жира до 3%. Вкус каши отличный. Сорт отнесен к наиболее ценным по качеству зерна.

Средняя урожайность 15-18 ц/га, потенциальная – до 30 ц/га. Внесен в Госреестр селекционных достижений РФ по ДВ региону с 1990 г.

Приморская местная. Сорт выведен в Приморском НИИСХ методом отбора из местных сортов наиболее крупной и тяжеловесной фракции семян в солевых растворах. Автор: М.Э.Элентух.

Подвид vulgare St., разновидность alata.Относится к позднеспелой приморской экологической группе. Плоды трехгранные, крылатые, крылья хорошо развиты, светло-коричневые. Масса 1000 зерен 22-25 г, пленчатость 19-21%, выход крупы 73-75%. Окраска цветков белая или бледно-розовая. Растения средней высоты – 60-90см. Стебель довольно толстый с 8-12 узлами.

Сорт среднеспелый, период вегетации 60-72 суток. Среднеустойчив к полеганию и болезням. Средняя урожайность 9-13 ц/га. Районирован с 1951г.

Приморская 312. Сорт выведен в ПримНИИСХ. Относится к группе позднеспелых. Высота растений 70-80 см. Обладает высокой устойчивостью к полеганию, осыпанию и вымоканию. Масса 1000 зерен 28-30 г. Технологи-

ческие и крупяные качества высокие. Средняя урожайность – 1,6 т/га. Сорт интенсивного типа, обладает высокой экологической пластичностью.

Задание 5. Изучить особенности роста и развития гречихи, ознакомиться с различными фазами роста и развития по гербарию, заполнить таблицу 44.

Таблица 44 – Фазы роста и развития гречихи и их характеристика

Фазы роста и развития	Признаки наступления фаз	Продолжительность фазы
1	2	3

Методические указания. Гречиха имеет особый тип роста и развития: все фазы, за исключением всходов, проходят одновременно и накладываются одна на другую. А рост растения продолжается вплоть до уборки. Поэтому фазы не ограничивают строго по времени, а отмечают лишь начало фазы и ее массовое наступление.

Прорастание семян начинается через 3-5 дней после посева. Семена поглощают влагу в количестве 50% от собственной массы, набухают и прорастают. Постепенно разрастается подсемядольное колено, и через 8-10 дней после посева на поверхности почвы появляются семядоли – отмечают фазу *всходов*. Оптимальная температура в этот период - 15ºС.

Через 5 дней после всходов появляется первый настоящий лист. Еще через 5 дней, то есть через 10 дней после всходов с появлением второго настоящего листа наступает *ветвление.* В это время в пазухах первого и второго листьев начинают закладываться почки, из которых развиваются побеги первого порядка. По мере образования последующих узлов на стебле поочередно появляются новые побеги первого порядка и так до тех пор, пока не образуется первый узел, на котором формируется соцветие. Аналогичным способом происходит ветвление побегов второго порядка и т.д. При благоприятных погодных условиях ветвление продолжается до конца вегетации.

Бутонизация наступает через 10-15 дней после появления всходов или через 5-6 дней после начала ветвления. На первом соцветии стебля образуются бутоны. Затем образуются бутоны на побегах второго и третьего порядков. Ветвление и бутонизация у гречихи при благоприятных условиях развития растений не ограничиваются во времени. Они непрерывны и продолжаются до уборки.

Гречиха начинает *цвести* на 20-30-й день после появления всходов. Цветение в пределах одного растения и даже соцветия проходит неодновременно. Первыми зацветают соцветия, расположенные на главном стебле, через неделю зацветают боковые побеги. Продолжительность цветения гречихи во многом зависит от погоды и колеблется от 20 до 40 дней. При засушливой погоде продолжительность цветения сокращается, а при влажной и теплой увеличивается.

Цветение гречихи – одно из сложнейших и интересных явлений в жизни растений. Процесс раскрытия цветка продолжается 5-10 минут, а в раскрытом состоянии он находится примерно 7 часов. Цветение происходит с 7 часов утра до 2 часов дня. Если опыление произошло, цветок закрывается. А если в это время цветок не опылится, он засыхает. Гречиха опыляется перекрестным способом. Пыльца гречихи тяжелая, поэтому ветром она опыляется плохо. Основными переносчиками пыльцы являются насекомые, главным образом, пчелы.

Растения гречихи приспособились к перекрестному опылению. Рыльце пестика и пыльца тычинок в одном и том же цветке созревает в разное время. Это затрудняет самоопыление у гречихи и вызывает необходимость перекрестного опыления. При опылении на рыльце пестика с помощью насекомых попадает пыльца и с длинных пестиков, и с коротких. И вот тут проявляется избирательный характер гречихи по отношению к этой пыльце. В первую очередь на рыльце пестика прорастает пыльца, обеспечивающая однотипное (легитимное) опыление, так как это ведет к появлению более жизнеспособного потомства. Во время цветения гречиха предъявляет высокие требования к

факторам внешней среды. Для цветения наиболее благоприятна теплая погода с переменной облачностью. Оптимальная температура 20-25ºС, относительная влажность не ниже 60%. В сухую жаркую погоду нектарники у гречихи становятся слабодеятельными, нектарность резко снижается, а следовательно снижается и посещаемость растений насекомыми. В холодную и дождливую погоду опыление цветков также незначительно, или оно совсем не происходит.

Период *плодообразования* у гречихи растянут. Он значительно длиннее, чем у зерновых культур и составляет 25-30 дней. В период плодообразования гречиха предъявляет высокие требования к освещению. Эту особенность необходимо учитывать при установлении дозы азотных удобрений и нормы высева семян. При завышенных дозах азота гречиха начинает усиленно расти, а при высокой норме высева происходит самозатенение растений и резкое снижение урожая зерна.

После формирования плодов начинается их *налив*. *Созревание* происходит через месяц после начала цветения. Плоды приобретают бурую окраску и становятся твердыми. Длина вегетационного периода гречихи составляет 60-100 суток, т.е. гораздо меньше, чем у других культур. При этом для скороспелых сортов этот период составляет 60-70 суток, для среднеспелых – 70-90 суток и для позднеспелых 90-100 суток.

Контрольные вопросы

1. К какому семейству относится гречиха?
2. В чем особенность корневой системы гречихи?
3. Какие типы листьев характерны для гречихи?
4. Как отличить культурную гречиху от татарской?
5. На какие подвиды делится культурная гречиха?
6. Назовите срта гречихи, районированные в Приморском крае.
7. В чем заключаются особенности роста и развития растения гречихи?

Тема 15. Технология возделывания гречихи в условиях Приморского края

Цель занятия: изучить технологию возделывания гречихи в условиях Приморского края, составить агротехническую часть технологической карты возделывания гречихи на зерно.

Задание 1. Составить севооборот с участием гречихи, изучить основные агротехнические приемы выращивания гречихи и требования, предъявляемые к ним, рассчитать норму высева семян, заполнить таблицу 45.

Таблица 45 – Агротехника выращивания гречихи

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

При выращивании гречихи необходимо учитывать ее высокие требования к условиям произрастания, поэтому она должна занимать определенное место в севообороте. Размещение ее по плохим предшественникам снижает урожайность. Лучшими предшественниками в условиях Приморского края являются пласт и оборот пласта многолетних трав, зерновые культуры, соя, кукуруза на силос, озимая рожь на зеленый корм. Под предшественник не следует вносить гербициды. Они приводят к угнетению развития гречихи и снижают ее урожайность. Сама гречиха является хорошим предшественником для зерновых культур и сои. А вот кукурузу после нее сеять не следует, так как гречиха угнетает ее развитие. Посевы гречихи лучше размещать вблизи леса, рядом с садом, где создаются лучшие условия для опыления пчелами.

Учитывая особенности биологии гречихи, система обработки должна быть направлена на создание оптимальных условий для роста и развития, то есть на накопление и сбережение влаги, уничтожение сорняков, создание благоприятного пищевого, водного и воздушного режимов.

Система обработки почвы зависит от почвенно-климатических условий, предшественника, степени засоренности поля и других факторов и включает основную, предпосевную и систему мероприятий по уходу за посевами. Основная обработка почвы зависит от предшественника. При размещении гречихи после стерневых культур обработку почвы начинают сразу после уборки предшественника с лущения стерни дисковыми орудиями на глубину 6-8 см. Для этого используют лущильники семейства ЛДГ (ЛДГ-5 А, ЛДГ-10 А, ЛДГ-15 А, ЛДГ-20), которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. При массовом появлении всходов сорняков проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя, используя плуги общего назначения ПЛН-5-35, агрегатируемые с тракторами, начиная с 3-го тягового класса, например ОрТЗ-150К-Я-01. После пропашных культур проводят только зяблевую вспашку. Установлено, что ранняя зяблевая вспашка обеспечивает наиболее высокие урожаи гречихи. Посев гречихи по весновспашке недопустим.

Весенняя обработка начинается с боронования зяби при наступлении физической спелости почвы с целью закрытия влаги. Боронуют в два следа средними зубовыми боронами БЗСС-1, агрегатируемые с трактором ДТ-75М, к которому они цепляются с помощью сцепки СП-11. В оставшийся до посева период проводят 2-3 культивации для рыхления почвы и уничтожения сорняков. Под первую культивацию вносят минеральные удобрения. Гречиха отличается повышенным выносом питательных веществ из почвы. Из-за слабого развития корневой системы и большой потребности в питательных веществах гречиха хорошо отзывается на удобрения. Нормы внесения минеральных удобрений устанавливаются на каждое конкретное поле с учетом планируемой урожайности, плодородия почв и особенностей предшественника. Под гречиху вносят только минеральные удобрения. Органические удобрения применяют под предшествующую культуру, так как непосредственное внесение их под гречиху провоцирует усиленный рост вегетативной массы и снижает урожай зерна. В качестве минеральных удобрений вносят водорастворимые формы азота, фосфора и калия: суперфосфат, сернокислый

калий, нитрофоски и нитроаммофоски. Эти удобрения можно вносить локальным способом на глубину 10-12 см, используя зерновые сеялки, комбинированный агрегат МКП-4, машины КПТ-2,2, ГУН-4, агрегатируемые с трактором ДТ-75М. В среднем норма внесения минеральных удобрений под гречиху составляет $N_{30}P_{60}$ K_{60}. Хлористые формы калийных удобрений оказывают отрицательное действие на опыление и урожайность гречихи, а также на качество зерна, поэтому применять их не рекомендуется. Хлористые удобрения можно вносить только осенью с тем расчетом, что хлор будет вымываться, а калий закрепится в почве и будет использован растениями.

После внесения удобрений поля культивируют. Первую культивацию проводят при появлении всходов сорняков на глубину 10-12 см. Она способствует лучшему прогреванию почвы и прорастанию сорняков. Вторую культивацию проводят примерно через 10-15 дней после первой при появлении всходов сорняков на глубину 8-10 см. Третью предпосевную культивацию осуществляют непосредственно в день посева на глубину заделки семян одновременно с прикатыванием. Для культивации используют культиваторы АКВ-4, агрегатируемые с трактом МТЗ-1523 или МТЗ-2022, а также культиватор РБВК-3,6, совмещающий за один проход рыхление, выравнивание и прикатывание почвы, агрегатируемый с трактором ОрТЗ-150К-Я-01.

Урожай гречихи в значительной степени зависит от качества семян. Крупные хорошо выполненные семена дают ровные дружные всходы. Семена гречихи очень неоднородные по размеру и массе, поскольку период их формирования очень растянут. В связи с этим, важным приемом является сортировка и калибровка семян. Ее проводят перед засыпкой их на хранение. Крупные тяжеловесные фракции отделяют на очистительных машинах «Петкус-Гигант», ЗВС-20, СВУ-5А, К-531, в триерных блоках типа 3 АВ БТ, сортировальных пневматических столах СПС-5, ПСС-2,5, сортировальных колонках ОПС-2 и др. После этого семена обрабатывают микроэлементами и протравливают. Обработка микроэлементами не требует больших затрат труда и средств, но существенно повышает урожай и качество зерна. Поло-

жительное влияние на урожаи гречихи оказывают бор, марганец, цинк, молибден. На 1 ц семян расходуют 200 г борной кислоты, 50 г молибденовокислого аммония, 50 г сернокислого марганца и 50 г сернокислой меди.

Для протравливания семян против корневых гнилей применяют беномил, агроцит, СП (500 г/кг), бенлат, фундазол и др. Норма расхода рабочей жидкости – 10 л/т семян. Протравливание семян можно совместить с обработкой микроэлементами. Используют машины ПС-10а, ПСШ-5, «Мобитокс-супер» и др. На Дальнем Востоке часто семена гречихи хранятся в недостаточно сухих и теплых помещениях. Эти семена не проходят фазу естественного покоя, поэтому важным приемом является воздушно-тепловой обогрев семян на току в течение 4-5 дней или в хорошо проветриваемом помещении в течение 8-10 дней. Семена расстилают слоем 10-15 см. Затем в течение 2-3 суток семенам дают отлежаться. Для посева используют семена районированных сортов.

Своевременно и качественно проведенный посев – важное условие для получения высокого урожая гречихи. Оптимальный срок посева устанавливается исходя из местных почвенно-климатических условий. В условиях Приморского края гречиху следует высевать 20-25 июня. Сроки посева оказывают большое влияние на засоренность гречишных полей. Наибольшее количество сорняков наблюдается при ранних сроках посева. При более поздних сроках есть возможность провести несколько культиваций и уничтожить сорняки. Гречиху высевают сплошным рядовым способом с междурядьями 15см и широкорядным с междурядьями 45 см. Используют обычную зерновую сеялку СЗ-3,6, агрегатируемую с трактором ОрТЗ-150К-Я-01. Широкорядный способ эффективнее при более ранних сроках посева на плодородных, но засоренных участках при выращивании среднеспелых и позднеспелых сортов. Обычный рядовой способ лучше применять при посеве маловетвящихся раннеспелых сортов на малозасоренных участках с менее плодородными почвами. Рядовым способом сеют в более поздние сроки для того, чтобы успеть провести борьбу с сорняками с помощью культиваций. В услови-

ях Приморья гречиху высевают в основном сплошным рядовым способом, который не требует дополнительных междурядных обработок, так как в этот период в Приморском крае проводятся междурядные обработки сои и возникают организационные трудности. При посеве обычным рядовым способом гречиха меньше полегает, валки лучше ложатся на стерню, и сокращаются потери при уборке урожая.

Норма высева семян зависит от способа посева, почвенно-климатических условий и засоренности полей. Правильно установленная норма высева создает оптимальную густоту стояния растений и повышает их продуктивность. При зауженных посевах в условиях недостаточной освещенности увеличивается стерильность цветков, ухудшается приток пластических веществ в генеративные органы. При равномерном распределении растений на площади увеличивается их устойчивость против вредителей и болезней, уменьшается полегание, снижается засоренность посевов, у растений развивается более мощная корневая система. В условиях Приморского края норма высева семян гречихи при посеве сплошным рядовым способом составляет 60-70 кг/га (это 1,5-2 млн. всхожих зерен на га), при широкорядном – 45-60 кг/га (1-1,5 млн. всхожих семян на га). На легких почвах норма высева семян должна быть меньше, чем на тяжелых.

Глубина заделки семян влияет на время появления всходов, их дружность и полноту. Кроме этого, глубина заделки во многом определяет мощность развития корневой системы, развитие самого растения и в конечном итоге урожай. Глубину заделки устанавливают исходя из почвенных и агротехнических условий и срока посева. В условиях Приморского края гречиху сеют на глубину 4-5 см. На легких почвах глубину заделки увеличивают до 5-6 см. В сухую погоду глубину заделки увеличивают на 0,5-1 см, в прохладную дождливую – уменьшают на 1-1,5 см.

Без правильного и своевременного ухода за посевами гречихи получить высокий урожай трудно. Если семена высеяны в сухую почву, то сразу же после посева проводят прикатывание с одновременным боронованием катка-

ми 3 ККШ-6 и посевными боронами ЗБП-0,6 А, агрегатируя их с трактором МТЗ-1221. Это способствует поднятию влаги к семенам и создает мульти-рующий верхний слой. Если почва влажная, то прикатывание не проводят.
Если после посева выпадают дожди и образуется корка, проводят боронование легкими боронами 3 БП-0,6 А поперек направления рядков или по диагонали. На тяжелых заплывающих почвах посевы рыхлят средними боронами БЗСС-1,0. Такая обработка способствует дружному появлению входов, уничтожает сорняки и уменьшает испарение.

Для борьбы с сорняками эффективно боронование посевов гречихи в фазе 1-го настоящего листа по диагонали к направлению рядков. Бороновать следует в дневное время, когда растения теряют тургор и меньше ломаются.
Для этого используют трактор МТЗ-1221+ МРН-8,4.

При широкорядном способе посева проводят 1-2 междурядные обработки. В начале цветения проводят медждурядную обработку с подокучиванием. В результате окучивания проростки сорняков, появляющиеся в рядках и защитных зонах, засыпаются землей и погибают, а культурные растения образуют дополнительные корни. Используют трактор МТЗ-100+КРН-5,6 А.

Среди приемов ухода за посевами гречихи большая роль принадлежит опылению растений пчелами. Для лучшего опыления и большего медосбора пасеку следует подвозить на поле к началу цветения гречихи. Цветки первого периода гречихи более продуктивны. Последующие цветки выделяют значительно меньше нектара, у них завязывается меньше плодов и ухудшается их развитие. На один гектар вывозят не менее 2-х пчелосемей, расставляя их вблизи поля на расстоянии не более 0,5 км, лучше к востоку. На больших площадях посева ульи размещают со всех сторон поля в нескольких точках так, чтобы пчелы равномерно опыляли весь массив. За день в нормальных условиях пчела посещает около 4000 цветков гречихи. Кстати, для того, чтобы собрать 1 кг меда пчела должна посетить около 1 млн цветков. С одного гектара гречихи собирают 60-100 кг меда.

От сроков, качества и организации уборки гречихи во многом зависит качество зерна. Процесс образования и созревания зерна гречихи, в зависимости от условий, продолжается 30-40 дней. Одновременно на растениях присутствуют зеленые плоды, уже созревшие зерна, цветки и даже бутоны, поэтому установить срок уборки гречихи очень трудно. Раннеспелые сорта созревают более дружно и быстро. Преждевременная уборка снижает урожай из-за увеличения количества недозревших зерен с высокой пленчатостью.

В производственных условиях уборку гречихи начинают, когда побуреет 75-80% плодов. Убирают раздельным способом. Скашивание гречихи в валки проводят не дольше 5 дней. Раздельный способ уборки гречихи более эффективен. Он повышает технологические, посевные и питательные качества зерна. При раздельной уборке повышается энергия прорастания, всхожесть семян и масса 1000 штук. Значительно снижаются затраты на обработку семян на току.

Высоту среза при скашивании гречихи устанавливают в пределах 15-20 см, чтобы валки хорошо удерживались на стерне и быстрее просыхали. Для скашивания используют обычные прицепные и навесные жатки, те же, что применяют для уборки зерновых культур: ЖВН-6А, ЖНС-6-12 и др. При высокой густоте стояния растений и использовании широкозахватных жаток скашивание проводят на неполную ширину захвата жатки.

Подбор валков после скашивания производят при подсыхании зерна до 13-16%, а соломы до 25-35%. То есть примерно через 5 дней после скашивания. Для подбора используют зерновые комбайны Енисей-1200Р, Енисей-1200НМ. После обмолота зерно очищают и просушивают до влажности 14-15%. При поздней уборке, когда валки плохо просыхают, при изреженном и низкорослом стеблестое, при повреждении посевов заморозками и при дождливой погоде проводят прямое комбайнирование. Зерно гречихи, привезенное от комбайна на ток, сразу же поступает на зерноочистительные агрегаты ЗАВ-20, ЗАВ-40 или пропускается через ОВП-20А.

При уборке прямым комбайнированием у зерна повышенная влажность, оно содержит примеси недозревших семян, сырые части стеблей и листьев гречихи и примеси сорняков. Такое зерно очень быстро согревается и требует немедленной очистки. Если влажность зерна после очистки остается более 16%, его необходимо досушить. При влажности менее 15%, его закладывают на хранение.

Главной причиной недобора урожая гречихи является запаздывание с уборкой. В Приморском крае гречиху начинают убирать не позднее 15 сентября и заканчивают до наступления первых заморозков. Уборка после наступления заморозков должна проводиться только прямым комбайнированием, иначе будут большие потери зерна.

Задания для составления технологических карт по гречихе

1.Разработать технологию выращивания гречихи в условиях Приморского края
Составить севооборот.
Определить способ посева.
Выбрать сорт.
Рассчитать весовую норму посева гречихи, если известно, что количественная норма посева = 1 - 2 000 000 всх. зерен/га, массу 1000 шт. семян взять из характеристики сорта, всхожесть = 98%, чистота 99%.

Раздел II

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Тема 16. Зерновые бобовые культуры

Цель занятия: изучить морфологические особенности зерновых бобовых культур, научиться отличать эти культуры по внешним признакам.

Материалы и оборудование: набор гербариев, зерен, плодов и соцветий зерновых бобовых культур, препаровальные иглы, пинцеты, лупы, шпатели, клей, бумага, рисунки разных культур.

Задание 1. Изучить систематику и морфологию зерновых бобовых культур, заполнить таблицу 46.

Таблица 46 – Ботаническая характеристика зерновых бобовых культур

Признак	Описание признака
Семейство (русское и латинское название)	
Основные представители	
Тип корневой системы	
Строение корневой системы	
Особенности корневой системы	
Стебель	
Лист	
Цветок	
Соцветие	
Плод	
Семя	

Методические указания.

Зерновые бобовые культуры относятся к семейству Бобовые (Fabaceae). В нашей стране из зерновых бобовых культур наиболее распространенными являются: соя культурная – Glicine hispida Maxim., фасоль обыкновенная – Phaseolus vulgaris L., горох посевной (культурный)– Pisum sativum L., горох полевой (пелюшка) - Pisum arvense L., чечевица обыкновенная (культурная) – Lens esculenta Moench., чина посевная – Lathyrus sativus L., люпин желтый – Lupinus luteus L., белый – L. albus L., узколистный (синий) – L. angustifolius L., многолистный – L. polyphyllus L., нут культурный – Cicer arietinum L., кормовые бобы –Vicia faba L.

Корневая система зерновых бобовых стержневая. Состоит из главного корня и боковых корней второго, третьего и последующих порядков. Корневая система проникает на глубину до 1-2 м. Основная масса корней размещаются главным образом в пахотном слое почвы. Отличительной особенностью корневой системы зернобобовых культур является наличие на корнях клубеньковых бактерий. Они образуют с растением симбиоз, являясь для них источником атмосферного азота почвы.

Стебель зерновых бобовых культур травянистый, ветвящийся, прямостоячий или полегающий.

Листья зернобобовых различаются по строению. Существуют три типа листьев бобовых культур: тройчатые, перистые и пальчатые.

Цветки зернобобовых неправильные, околоцветник двойной. Венчик состоит из лепестков неодинаковой величины и формы (лодочка, парус и крылья). В цветке находится 10 тычинок и один пестик с одногнездной завязью и несколькими семяпочками. Окраска венчика – от белой до ярко-красной и фиолетовой. У большинства зернобобовых цветки собраны в соцветия пазушной или верхушечной кисти, у некоторых культур они располагаются по одному или по два в пазухах листьев.

Плод – боб. Величина и форма бобов может быть различной. Боб состоит из 2-х створок и содержит несколько семян. После созревания у большинства растений бобы растрескиваются, створки скручиваются и семена разбрасываются. Это очень нежелательное свойство. Оно приводит к значительным потерям урожая зерна. Поэтому в настоящее время ведется селекционная работа в направлении создания сортов зернобобовых со слабой растрескиваемостью бобов.

Семена зернобобовых имеют разнообразную форму, величину и окраску. На месте прикрепления семени к плоду сохраняется семенной рубчик. Семя состоит из семенной оболочки и зародыша. Зародыш в свою очередь состоит из 2-х семядолей и заключенных между ними зародышевого корешка и почечки. Семядоли представляют собой зачаточные листья. Они служат запасающим органом, в котором откладываются запасные питательные вещества. При прорастании семя использует эти питательные вещества до тех пор, пока растение не перейдет на самостоятельное питание.

Задание 2. Изучить отличительные признаки зерновых бобовых культур по цветущим растениям, заполнить таблицу 47.

Таблица 47 – Отличительные признаки зерновых бобовых культур

Культура	Вынос семядолей	Лист					Стебель	Соцветие	Цветок
		первый лист	тип настоящих листьев	прилистники	форма листочков	наличие опушения			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Методические указания.

При прорастании семян зерновых бобовых культур сначала в рост трогается зародышевый корешок, затем стебелек, причем удлинение стебелька разных культур происходит неодинаково. У зернобобовых с тройчатыми и пальчатыми листьями оно происходит за счёт роста подсемядольного колена – частью стебля между корешком и семядолями, которое вначале изгибается, а затем выпрямляется и выносит семядоли на поверхность почвы. Семядоли сразу же раскрываются и зеленеют, образуя первые ненастоящие листья (рис. 35).

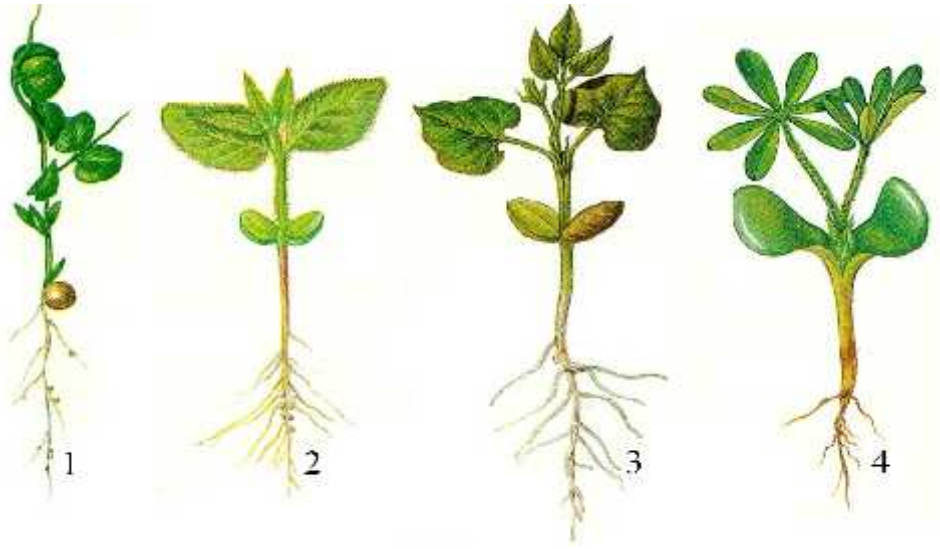


Рисунок 35 -Всходы зернобобовых культур:1 – горох, 2 – соя; 3 – фасоль; 4 - люпин белый

Затем появляются первые два настоящих листа. У бобовых с пальчатыми листьями они такие же, как и у взрослого растения, только меньшего размера и с меньшим числом листочков, а у бобовых с тройчатыми листьями они простые, примордиальные (от лат. primordium — первоначально). Спустя некоторое время, у них образуется первый тройчатый лист.

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

По строению листьев все зернобобовые делятся на три группы (рис. 36): с перистыми листьями (парноперистые листья имеют горох, чина, чече-

вица, кормовые бобы; непарноперистые - нут), с тройчатыми листьями (соя, фасоль) и с пальчатыми листьями (люпины желтый, белый, узколистный, многолистный).

Рисунок 36 - Листья зернобобовых культур: 1 – перистый:
А – парноперистый (горох); Б – непарноперистый (нут);
2 – тройчатый (фасоль); 3 – пальчатый (люпин)

У основания листьев развиваются прилистники различной формы и величины. У гороха прилистники очень крупные, охватывающие стебель в основании листа; у сои, фасоли, чины, чечевицы, нута и всех видов люпина прилистники мелкие (мельче листочков); у кормовых бобов прилистники небольшие, по краям зазубренные.

Листочки зерновых бобовых культур отличаются по форме и размеру. Так, горох посевной имеет крупные, широкояйцевидные или слабоовальные листочки; соя – яйцевидные, овальные, реже удлиненные; фасоль обыкновенная – сердцевидно-треугольные с вытянутым кончиком; у чины листочки длинные, ланцетные; у чечевицы – мелкие, удлинено-овальные; у нута - яйцевидные, по краям зубчатые; у кормовых бобов – крупные, широкояйцевидные или слабоовальные; листочки желтого люпина широкие, удлиненно-обратнояйцевидные; белого – обратнояйцевидные; узколистного - удлиненно-линейные; многолистного – широколанцетовидные, на конце заостренные.

Листья некоторых бобовых культур имеют опушение. Например, листья сои сильноопушенные, листья нута густо опушены железистыми волосками, у люпинов желтого, белого и многолистного листья опушены только с нижней стороны, причем у люпина желтого опушение развито сильнее. У гороха посевного, чины, кормовых бобов листья голые или почти голые, а у фасоли обыкновенной и люпина узколистного листья всегда голые.

Стебель зерновых бобовых имеет различное строение. У одних культур стебли прямостоячие, прочные, сохраняют вертикальное положение на протяжении всей вегетации (соя, люпин, кормовые бобы, нут). Другие культуры (горох, чечевица, чина, фасоль) имеют полегающие стебли. Их стебли до полного налива семян поддерживаются в вертикальном положении за счет усиков, которыми растения цепляются друг за друга. А к концу вегетации, ко времени созревания стебли полегают.

Соцветие у сои, фасоли и кормовых бобов – пазушная кисть (в соцветие собрано 2-8 цветков), у люпинов – многоцветковая верхушечная кисть, у чины, гороха, нута и чечевицы цветки выходят на цветоносах из пазух листьев по одному, по два или по три.

Цветки бобовых культур имеют одинаковое строение, но отличаются по окраске и размеру (рис. 37). Например, у гороха цветки крупные белые или фиолетово-красные; у сои - мелкие, белые или светло-фиолетовые, на очень коротких цветоножках, густо покрытых волосками; у фасоли цветки крупные белые, розовые, красноватые или фиолетовые; у чины цветки окрашены в белый, реже – синий или розовый цвет; чечевица имеет мелкие белые, светло-синие или светло-голубые цветки; нут – мелкие белой, розовой, красно-фиолетовой, реже голубой окраски; у бобов цветки крупные, пахучие, чаще белые, с темно-коричневым, почти черным бархатным пятном на крыльях и коричневыми продольными полосами на парусе. Цветки люпина желтого ароматные, ярко-желтого цвета; люпина белого – без запаха белые или голубоватые; узколистного – сине-фиолетовые, сиреневые, розовые, реже белые; многолистного – синие, сине-фиолетовые или розовые.

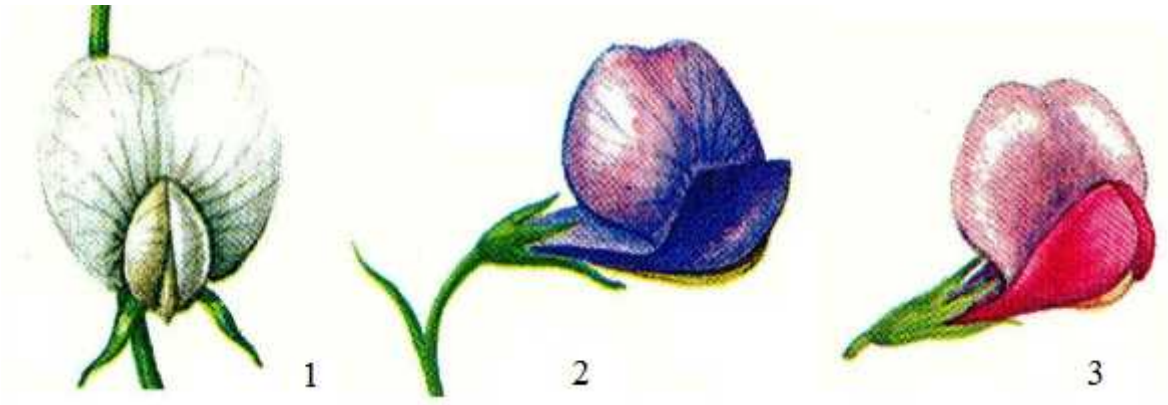


Рисунок 37 - Цветки бобовых культур:
1 – горох посевной; 2 – горох полевой; 3 – вика посевная

Задание 3. Изучить отличительные признаки семян зерновых бобовых культур, определить эти культуры по семенам, заполнить таблицу 48.

Таблица 48 – Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Культура	Семена				Семенной рубчик			Наклейка семян
	размер (диаметр или длина), мм	масса 1000 шт. семян, г	форма	окраска	форма	окраска	расположение	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Методические указания.

Семена бобовых культур покрыты прочной кожистой, гладкой, часто глянцевой, реже - морщинистой оболочкой. На поверхности семян находится семенной рубчик, представляющий собой место прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя (рис. 37).

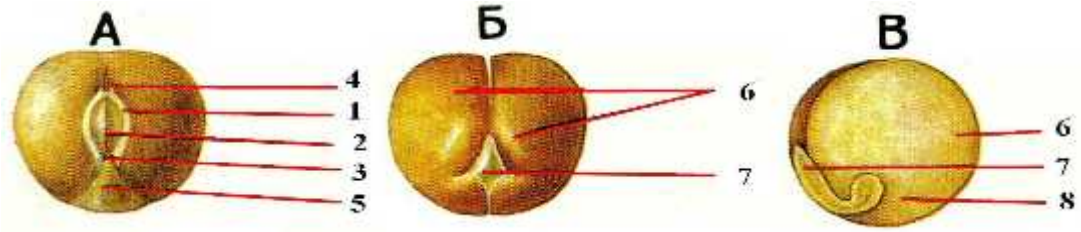


Рисунок 37 - Строение семени бобовых культур:
А - семя в оболочке; Б – без оболочки; В – с одной отнятой семядолей;
1 – семенной рубчик; 2 - рубчиковый след; 3 – микропиле; 4 – халаза;
5 – очертания корешка; 6 – семядоли; 7 – корешок; 8 – почечка

В этом месте после созревания семя отрывается от материнского растения. Рубчик у разных видов бобовых имеет различную форму, окраску, величину и положение.

В центре рубчика находится рубчиковый след – остаток сосудисто-волокнистого пучка семяпочки. Через рубчик проникает вода при набухании семян. У одного конца рубчика находится трудно различимый семявходный след – микропиле – место проникновения пыльцевой трубки в семяпочку при её оплодотворении. У другого конца рубчика располагается небольшой, чаще двойной, бугорок — халаза, являющийся основанием семяпочки.

Под семенной оболочкой находится зародыш, состоящий из двух мясистых семядолей, довольно крупного зародышевого корешка и небольшой почечки. Почечка представляет собой зародышевый росток, состоящий из оси со сближенными междоузлиями и двумя зачатками листьев, между которыми находится точка роста.

Семена зернобобовых хорошо отличаются друг от друга по величине, форме, окраске и семенному рубчику (рис. 38).

Рисунок 38 – Семена зернобобовых культур: 1 – сои, 2 – гороха, 3 – кормовых бобов, 4 – чечевицы крупносемянной, 5 – чечевицы мелкосемянной, 6 – чины, 7 – нута, 8 – фасоли обыкновенной, 9 – люпина желтого, 10 – люпина белого, 11 – люпина узколистного, 12 – люпина многолистного

Семена гороха посевного округлые или угловатые, гладкие или морщинистые, 4-9 мм в диаметре, белой, кремовой, желтой или розовой окраски.

Масса 1000 шт. семян составляет 110-450 г. Семенной рубчик овальный, светлый или черный.

Горох полевой имеет округлые или слабоугловатые семена, часто со вдавленностями, 4-7 мм в диаметре. Масса 1000 шт. семян 150-300 г. Семена серые, бурые, черные, часто с рисунком. Семенной рубчик овальный, коричневый или черный.

Семена сои весят столько же, сколько и семена пелюшки, в диаметре достигают 6-13 мм. Имеют шаровидную, овальную или удлиненно-почковидную форму. Семена желтые, зеленые, коричневые или черные. Семенной рубчик удлиненно-овальный, светлый, коричневый или черный, расположен вдоль края удлиненной стороны семени во вдавленности.

Фасоль обыкновенная имеет крупные семена, достигающие 8-15 мм в длину, масса 1000 шт. семян – 250-400 г. Семена почковидные, от циллиндрической до шаровидной формы; белые, желтые, зеленоватые, розовые, коричневые, черные или пестрые. Семенной рубчик овальный, одинаковой окраски с семенами, расположен вдоль края длинной стороны во вдавленности.

Семена чины посевной достигают в длину 9-14 мм, масса 1000 шт. семян составляет 100-400 г. Семена клиновидные, угловато-округлые, белой, реже серой или коричневой окраски. Семенной рубчик овальный, одинаковой окраски с семенем, расположен на ребре семени.

У чечевицы крупносемянной семена округлые, почти плоские, с острыми краями, в диаметре 5-8 мм, зеленой, желто-коричневой, черной, иногда с рисунком, реже белой окраски. Масса 1000 шт. семян 50-75 г. У чечевицы мелкосемянной семена также округлые, только более выпуклые, с округленными краями. Масса 1000 шт. семян 25-50 г, диаметр – 3-5 мм. Окраска от светло-зеленой до почти черной. Семенной рубчик линейный, светлый или одинаковой окраски с семенами. Расположен на ребре семени.

Нут имеет угловато-округлые семена с носиком, достигающие 6-10 мм в диаметре, масса 1000 шт. семян – 100-400 г. Семена белой, желтой, розовой

или черной окраски. Семенной рубчик яйцевидный, короткий, одинаковой окраски с семенами, расположен под носиком.

Кормовые бобы имеют самые крупные семена среди всех бобовых культур. В длину они достигают от 8-12 до 22-30 мм, масса 1000 шт. семян составляет от 200 до 1200 г. Семена округло-плоские, более или менее удлиненные, вальковатые, желтой, коричнево-черной или темно-фиолетовой окраски. Семенной рубчик удлиненно-элиптический, черный или светлый, расположен в желобке на конце семени.

У люпина желтого семена достигают 7-10 мм в диаметре, масса 1000 шт. семян составляет 120-190 г, семена имеют округло-почковидную форму и серую с черными крапинками окраску. Семенной рубчик с выпуклым светлым ободком, расположен по краю на конце семени.

Люпин белый имеет самые крупные среди всех видов люпина семена – 10-14 мм в диаметре, масса 1000 шт. семян – 250-450 г. Семена округлые, слегка угловатые, сильно сдавленные, почти плоские, окрашены в кремовый или розовато-кремовый цвет. Семенной рубчик светло-коричневый, окружен белым толстым выступающим ободком, расположен на ребре семени.

Семена люпина узколистного серые с мраморным рисунком, имеют округло-почковидную форму, достигают 8-12 мм в диаметре, масса 1000 шт. семян – 160-200 г. Семенной рубчик с выпуклым светлым ободком, расположен по краю на конце семени.

Люпин многолистный имеет очень мелкие овально-почковидные семена с массой 1000 шт. 20-30 г и длиной 3-5 мм. Окраска семян от светло-серой до черной с крапчатым рисунком. Семенной рубчик светлый, с ободком, расположен косо на конце семени.

Задание 4. Изучить отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур, определить эти культуры по плодам, заполнить таблицу 49.

Таблица 49 – Отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур

Культура	Величина	Число семян в бобе	Форма	Окраска	Опушение
1	2	3	4	5	6

Методические указания.

Горох посевной имеет крупные многосемянные бобы, в каждом бобе может находиться от 3 до 11 семян. Бобы прямые или серповидно-изогнутые, широкие, соломенно-желтой окраски, без опушения.

У гороха полевого бобы менее крупные, содержат 4-13 семян, прямые, менее широкие, темноокрашенные, без опушения.

Соя имеет небольшие бобы, содержащие 3-4 семени, широкие, сплюснутые, с выпуклым очертанием семенных гнезд, темно-желтые, коричневые, почти черные, густоопушенные жесткими волосками.

Бобы фасоли обыкновенной длинные, узкие, содержащие 4-8 семян, цилиндрические или сплюснутые, саблевидные, прямые или изогнутые, соломенно-желтые, голые (рис. 39).

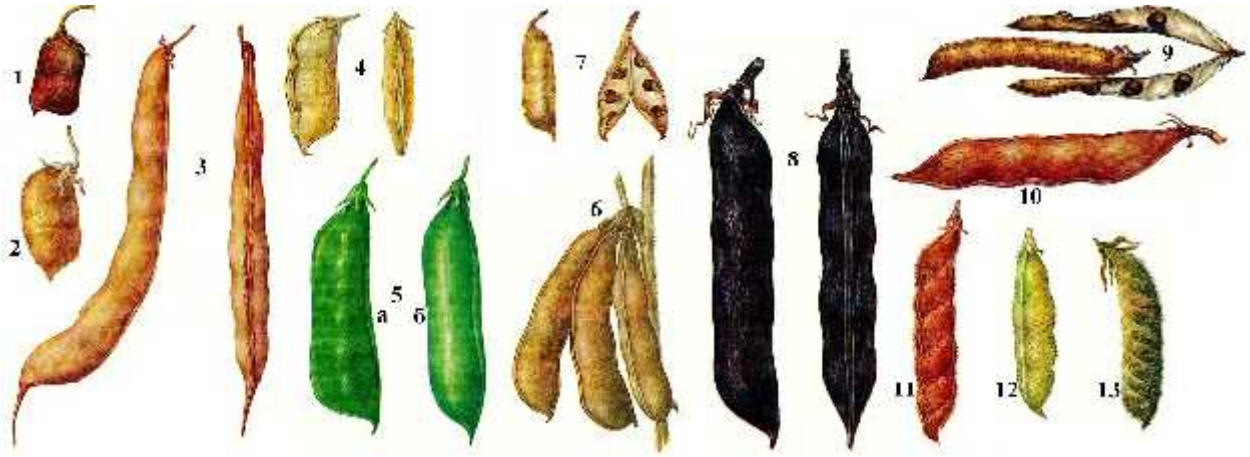


Рисунок 39 - Плоды (бобы) различных зернобобовых культур:
1 – чечевица; 2 – нут; 3 – фасоль; 4 – чина посевная; 5 – горох посевной (а – сахарный, б - лущильный); 6 – соя; 7 – вика мохнатая; 8 – кормовые бобы; 9 – вика посевная; 10 – люпин белый,;11 – люпин жёлтый; 12 – люпин узколистный; 13 – люпин многолетний

Чина посевная имеет небольшие, включающие 2-3 семени бобы, широкие, удлиненные, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве, соломенно-желтые, реже темные, без опушения.

У чечевицы плоды небольшие, одно-двусемянные, ромбические, плоские или слабовыпуклые, соломенно-желтые, голые.

Нут имеет короткие двусемянные бобы, овальные, вздутые, с коротким согнутым носиком на верхушке, соломенно-желтые, густоопушенные.

Плоды кормовых бобов крупные, содержат 4 семени и более, длинные, широкие, черные или черно-бурые, слабобархатистые.

У люпина желтого бобы небольшие, включают 4-5 семян, слегка изогнутые, светло-коричневой окраски, густоопушенные.

У люпина белого бобы удлиненные, содержат 4-8 семян, прямые, желто-бурые, опушенные.

У люпина узколистного небольшие бобы, состоят из 4-7 семян, прямые, коричневого цвета, опушенные.

Многолистный люпин имеет мелкие многосемянные плоды, содержащие 8-10 семян, изогнутые, черные, опушенные белыми волосками.

Контрольные вопросы

1. К какому семейству относятся зерновые бобовые культуры?
2. Перечислите основные зернобобовые культуры.
3. Каковы морфологические признаки зерновых бобовых культур?
4. В чем особенность корневой системы зерновых бобовых культур?
5. Как отличить зерновые бобовые по всходам и листьям?
6. Какие соцветия характерны для зерновых бобовых?
7. В чем особенность строения семени зернобобовых культур?
8. Как отличаются зерновые бобовые по плодам и семенам?

Тема 17. Соя

Цель занятия: определить и описать виды, подвиды и апробационные группы сои, изучить сорта сои, районированные в Приморском крае.

Материалы и оборудование: набор гербариев, зерен и плодов различных видов, подвидов, апробационных групп и сортов сои, районированных в Приморском крае, препаровальные иглы, пинцеты, лупы, шпатели, клей.

Задание 1. Изучить виды сои и их характеристику, определить данные виды по наглядному материалу, заполнить таблицу 50.

Таблица 50 – Характеристика видов сои

Признак	Вид	
	Культурная	Дикая Уссурийская
Латинское название вида		
Стебель: высота		
толщина		
полегаемость		
опушение		
окраска		
Листья: величина		
форма		
опушение		
Тип соцветия		
Цветки: окраска		
величина		
Бобы: окраска		
величина		
растрескиваемость		
Семена: величина		
окраска		
масса 1000 шт. семян		
Длина вегетационного периода		
Характер использования		

Методические указания.

Род сои (Glycine) насчитывает большое количество дикорастущих видов, и только один из них – соя культурная (Glycine hispida Maxim.) возделывается в культуре. На территории Дальнего Востока, в том числе в Приморском крае, в диком виде произрастает соя Уссурийская (Glycine ussuriensis). Данные виды легко отличить по морфологическим признакам.

Соя культурная имеет прямостоячий или полегающий стебель высотой от 0,2 до 2 м и толщиной 8-9 мм. Стебель зеленого цвета, при созревании приобретает песочную или рыжую окраску, покрыт белыми или рыжими волосками. У дикой сои стебель всегда полегающий, достигает 0,5-3 м в высоту и до 10 мм в толщину. Стебель зеленый, часто с антоцианом, покрыт жесткими тонкими прижатыми волосками.

Листья сои культурной тройчатого типа, с прилистниками, покрыты белыми или рыжими волосками, крупные – длиной 5-15 см и шириной 3-10 см. У дикорастущей сои листья более мелкие, тройчатые, узколанцетные, опушенные. В длину достигают 3-11 см, в ширину 0,6-4 см.

Культурная соя имеет белые или фиолетовые цветки, от мелких до крупных, собранные в соцветие кисть. Кисть состоит из 3-5 цветков, иногда их число может доходить до 21. У дикой сои цветки очень мелкие, фиолетового цвета, собраны в соцветие кисть, состоящую из 2-15 цветков.

Плод сои – боб. Культурная соя образует крупные бобы, достигающие в длину 3-7 см, в ширину 0,5-1,5 см. Бобы светлой, песочной, рыжей, бурой или почти черной окраски. Бобы Уссурийской сои намного мельче, длина составляет 0,7-2,5 см, ширина – 0,3-0,5 см. Окраска – темно-бурая или черная. При созревании бобы сои растрескиваются и семена разлетаются в разные стороны на некоторое расстояние – таким способом растение распространяется и расширяет свой ареал. Для возделывания в культуре данный признак является крайне нежелательным, т.к. ведет к потерям урожая, поэтому многие сорта сои культурной современной селекции обладают слабой растрескиваемостью бобов, у некоторых сортов она средняя, у других – более сильная. У дикой сои растрескиваемость бобов очень сильная.

В бобах формируются семена. Культурная соя имеет более крупные семена, которые достигают 0,6-1 см в длину и 0,4-0,9 см в ширину. Масса 1000 шт. семян составляет от 40 до 520 г, средняя масса семян большинства сортов- 100-250 г. Семена могут быть черными, коричневыми, зелеными или двухцветными. У дикорастущей сои семена мелкие, 0,2-0,5 см в длину и 0,1-0,2 см в ширину, масса 1000 шт. 25-50 г. Семена черные матовые с сероватым налетом.

У дикой сои более короткий вегетационный период, который составляет от 70 до 120 суток, у культурной – 90-200 суток. Травостои с участием дикой сои используется для получения сена; культурная выращивается на пищевые, кормовые и технические цели.

Задание 2. Изучить подвиды сои культурной и их характеристику, определить данные подвиды по наглядному материалу, заполнить таблицу 51.

Таблица 51-Хозяйственно-морфологическая характеристика подвидов сои

Признак	Подвид					
	Мань-чжурский	Корей-ский	Индий-ский	Славян-ский	Китай-ский	Полукуль-турная
Стебель: ветвление						
опушение						
полегание						
высота, см						
Листья						
Цветки						
Бобы: величина						
окраска						
растрескиваемость						
Семена: форма						
окраска						
масса 1000 шт.						
Сод-е, % жира						
белка						
Скороспелость						
Длина вег. периода						
Распространение						

Методические указания.

Манчьжурский подвид сои культурной имеет толстый прямостоячий стебель, достигающий в высоту 60-90 см, покрытый густыми белыми или рыжими волосками. Листья тройчатые, длиной 10-12 см, шириной 6-9 см. Цветки мелкие, белые или фиолетовые. Бобы бурые, средней величины, при созревании растрескиваются. Семена овальные или шаровидные, зеленой, желтой, коричневой или черной окраски. Масса 1000 шт. семян составляет 150-210 г. Содержание жира 19-23%, белка – 39-43%. Сорта данного подвида относятся к группе очень ранних и среднеспелых. Длина вегетационного периода составляет от 90 до 130 суток. Сою манчжурского подвида возделывают в Северо-Восточном Китае, Корее, Японии, США, Канаде, а у нас в стране – на Дальнем Востоке.

Корейский подвид сои имеет слабополегающий стебель высотой 60-110 см, покрытый редкими или средней густоты белыми или рыжими волосками. Листья тройчатые, длиной 11-14 см, шириной 7-10 см. Цветки самые крупные среди всех подвидов сои. Бобы крупные, широкие (11-14 мм), желто-бурой или светло-рыжей окраски, растрескиваемость высокая. Семена шаровидной формы, желтой окраски. Масса 1000 шт. семян составляет 210-425 г. Содержание жира 17-20%, белка – 39-43,5%. Сорта данного подвида сои могут быть от раннеспелых до позднеспелых с длиной вегетационного периода от 90 до 180 суток. Сою корейского подвида возделывают в Китае, Корее, Японии, Индии и в западной Грузии.

Индийская соя имеет сильнополегающий стебель высотой до 200 см, опушение среднее. Стебель сильно ветвится. Количество ветвей может достигать 4-8 на одно растение. Листья тройчатые. Цветки мелкие. Бобы узкие, плоские, короткие, шириной 5-8 мм, при созревании сильно растрескиваются. Семена овально-плоские, темной окраски. Масса 1000 шт. семян составляет 45-90 г. Сорта, относящиеся к данному подвиду являются очень поздними. Длина вегетационного периода составляет от 160 до 200 суток. Сою индийского подвида возделывают в Индии, Индонезии, на Цейлоне.

Славянский подвид достигает высоты от 40 до 85 см, имеет полегающий ветвящийся стебель, число боковых побегов от 4 до 8 на одно растение. Опушение средней густоты белое или рыжее. Листья тройчатые, длиной 5-8 см, шириной 3-6 см. Цветки мелкие, фиолетовые. Бобы длиной 29-37 мм, шириной 5-8 мм, бурой окраски, двусемянные, растрескиваемость высокая. Семена округло-выпуклой формы, желтые. Масса 1000 шт. семян составляет 100-130 г. Содержание жира 18-23 %, белка – 38,5-43,5 %. Сорта данного подвида сои относятся к очень ранним до среднеранних с длиной вегетационного периода от 85 до 120 суток. Сою славянского подвида возделывают в России, Румынии, Венгрии, Болгарии, Югославии, Молдавии, Украине.

Китайский подвид имеет полегающий среднеопушенный стебель, достигающий высоты 80-145 см. Число ветвей на одном растении от 4 до 8. Листья тройчатые, длиной 7-9 см, шириной 4-6 см. Цветки некрупные, фиолетовой окраски. Бобы узкие, плоские, шириной 6-8 мм, окрашены в рыжий цвет, растрескиваемость средняя. Семена овальные или овально-плоские, желтой или темной окраски. Масса 1000 шт. семян составляет 60-190 г. Содержание жира 16,5-22,5 %, белка – 38,5-44 %. Сорта китайского подвида относятся к группе поздних и очень поздних. Длина вегетационного периода составляет от 145 до 170 суток. Сою данного подвида возделывают в Китае, Индокитае, Корее, Японии, США, Западной Грузии и Казахстане.

Стебель полукультурной сои может быть прямостоячий или полегающий, высотой от 50 до 200 см, число ветвей от 4 до 20 на одном растении. Опушение слабое. Листья тройчатые. Цветки фиолетовые, редко белые. Бобы узкие, длиной 22-35 мм, шириной 5-8 мм, бурой или черной окраски. Растрескиваемость высокая. Семена овально-плоские, коричневой, бурой или черной окраски. Масса 1000 шт. семян составляет 40-70 г. Содержание жира 14,7-16,3 %, белка – 43,9-46,3 %. Сорта данного подвида относятся к группе среднеспелых. Длина вегетационного периода составляет от 118 до 130 суток. Сою полукультурную возделывают в Северо-Восточном Китае.

Задание 3. Изучить апробационные группы сои культурной и их характеристику, определить данные группы по наглядному материалу, заполнить таблицу 52.

Таблица 52 – Характеристика основных апробационых групп сои

Апробационная группа сои	Окраска			
	опушения	боба	семени	рубчика
1	2	3	4	5

Методические указания. Для облегчения селекционно-семеноводческой работы по ряду малоизменчивых морфологических призна-

ков выделены апробационные группы. В основу определения апробационных групп положены окраска опушения, бобов, семян и рубчика.

Ключ для определения апробационных групп сои

1. Опушение светлое
2. Бобы бурые
3. Семена желтые
4. Рубчик а) желтый – agr. communis Enk.
   б) коричневый – agr. immaculata Enk.
   в) серый – agr. stricta Enk.
   г) черный – agr. serotina Enk.
5. Семена зеленые
6. Рубчик коричневый – agr. famosa Kors.
7. Семена коричневые
8. Рубчик коричневый – agr. badia Enk.
9. Опушение рыжее
10. Бобы бурые
11. Семена желтые
12. Рубчик а) желтый – agr. flavida Enk.
    б) коричневый – agr. sordida Enk.
    в) черный – agr. latifolia Enk.
    г) коричневый с глазком – agr. ucranica Enk.
13. Семена зеленые
14. Рубчик желтый – agr. viridis Enk.
15. семена коричневые
16. Рубчик а) желтый – agr. brunnea Enk.
    б) коричневый – agr. nana Kors.
17. Семена черные
18. Рубчик а) желтый – agr. nigra Enk.
    б) коричневый – agr. tarda Kors.

Задание 4. Изучить районированные в Приморском крае сорта сои культурной и их характеристику, определить сорта по наглядному материалу, заполнить таблицу 53.

Таблица 53 – Характеристика районированных сортов сои

Сорт	Подвид	Период вегетации	Высота, см		Окраска цветков	Семена			Окраска рубчика	Содержание в семенах, %	
			растений	до нижнего боба		форма	окраска	масса 1000 шт.		белка	жира
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Методические указания.

Приморская 13. Сорт выведен в Приморском НИИСХ сельского хозяйства методом гибридизации, материнская форма Чиппева (из США), отцовская – Т-Во-Фан (из Китая). Авторы: А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Ю.В. Смирнов, В.Н. Заостровных.

Сорт сои Приморская 13 относится к маньчжурскому подвиду, разновидности max, апробационной группе lucida.

Растения средней высоты (60-85 см) с толщиной стебля 4,1-4,7 мм и промежуточной верхушкой стебля. Ветвистость растений средняя – 2-4 стебля на растение. Окраска подсемядольного колена фиолетовая. Опушение растения и бобов рыжее, листья тройчатые, листочки овально-заостренные. Соцветие - кисть с 6-8 цветками фиолетовой окраски. Бобы слабоизогнутые, рыжей окраски, не растрескиваются, высота прикрепления – 12-15 см. Семена желтые с серым рубчиком, масса 1000 семян 160-205 г. Содержание масла в семенах 18,6-23,1%, сырого протеина – 39,6-40,5%. Сорт раннеспелый – 100-105 дней. Урожайность 18-25 ц/га, наиболее высокая урожайность зерна получена при посеве на осушенных землях в начале июня – 33,7 ц/га. При возделывании в степной и лесостепной зонах края посев возможен в течение всего июня месяца. Приморская 13 может быть использована как страховая культура. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1990г.

Ходсон. Сорт американского происхождения. Относится к маньчжурскому подвиду, разновидности max (по Н.И. Корсакову), апробационной группе immaculata. Растения средней высоты (65-80 см), толщина стебля 3,8-4,4 см. Растения маловетвистые – 1-3 стебля на растение. Подсемядольное колено при всходах фиолетовое. Опушение растения и бобов светлое. Бобы слабоизогнутые, с темно-серым оттенком, опушение редкое. Отмечается растрескивание бобов. Высота прикрепления нижних бобов 10-13 см. Семена желтые, овальные, масса 1000 зерен 160-190 г, рубчик коричневый. Содержание масла высокое- 21,6-22,4 %, сырого протеина – 38-40 %. Сорт раннеспелый. Период вегетации 95-109 дней. Поражение болезнями и вредителями среднее. Урожайность сорта 16-22 ц/га. При выращивании на полях с низкой культурой земледелия урожай снижается сильнее, чем других сортов. Полегание не отмечено.

Витязь 50. Выведен в Украинском НИИ орошаемого земледелия методом гибридизации Эванс и Ходсон с последующим многократным индивидуальным отбором. Подвид маньчжурский. Апробационная группа stricta.

Форма растения компактная. Стебель высотой до 115 см, с серым опушением. Цветки фиолетовые, по 8-12 на цветоносе. Бобы изогнутые с клювиком, 2-семянные. Высота прикрепления нижних бобов до 15 см. Семена округло-овальные, желтые, со слабой пигментацией, окраска рубчика серая. Масса 1000 семян 168-216 г.

В Приморском крае урожайность больше, чем у сорта Ходсон.

Содержание белка выше, чем у сорта Ходсон, содержание жира в семенах 21-22%.

Сорт раннеспелый – 98-106 дней. Полегание не отмечено. В Приморском крае показал устойчивость к поражению листьев септориозом и повреждению соевой молью.

Венера. Сорт выведен в Приморском НИИСХ сельского хозяйства методом гибридизации от скрещивания сортов Чиппева и Приморская 533 (Харбинская 118 х Норма). Авторы сорта - А.П.Ващенко. П.П. Фисенко, Н.В. Мудрик, Ю.В. Смирнов, В.И. Заостровных.

Сорт относится к маньчжурскому подвиду, разновидности max (по Н. И. Корсакову), апробационной группе flavida.

Высота растений средняя (60-80 см). Стебли средней толщины (4,0-4,8 мм). Ветвистость растения слабая. В период всходов подсемядольное колено фиолетовое. Опушение растения рыжее, густое. Листья тройчатые, средней величины, цветочные кисти с 7-10 цветочками фиолетовой окраски. Бобы слабозагнутые с заостренной верхушкой, коричневой окраски, с 2-3 семенами. Растрескиваемость бобов не отмечена. Высота прикрепления нижних бобов – 13-18 см.

Семена желтые, не пигментируются, рубчик светлый. Масса 1000 семян 225-250 г. Содержание масла в семенах 19,2-19,7 %, сырого протеина - 40,9-41,8%. Сорт среднеспелый – 112-115 дней. Урожайность в производственных условиях 18-23 ц/га, максимальная урожайность 33,8 ц/га.

Сорт устойчив к поражению грибными и вирусными болезнями. Поражение соевой плодожоркой слабое, не более 1-2%. При возделывании на пойменных землях и при недостатке солнечных дней растения полегают.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1987 г.

Приморская 301. Сорт выведен в Приморском НИИСХ сельского хозяйства методом гибридизации при скрещивании двух гибридных форм Приморская 529 Prize и Приморская 529 (Peking Приморская 494). Авторы сорта: А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Л.А. Дега.

Сорт относится к маньчжурскому подвиду, разновидности лютеа, апробационной группе коммунис. Всходы зеленые со светлым опушением. Лист сложный, тройчатый, зеленого цвета, кончик слегка заостренный. Растения компактные, средней высоты 60-80 см. Подсемядольное колено зеле-

ное. Опушение растений белое, густое. Цветки мелкие, белые, на цветоносе – 5-8 цветков. Бобы слабоизогнутые с заостренным кончиком, светло-коричневые, с густым опушением, двух-трех семянные. Высота крепления нижнего боба 12-20 см. Междоузлия частые, в узле много бобов. В верхней части стебля бобы расположены в виде «шапки», что дает возможность убирать сою с наименьшими потерями. Семена шаровидные, светло-желтые, без пигментации, среднекрупные или крупные. Масса 1000 семян – 190-230 грамм. Рубчик семени светлый, округлый, слабо выражен. Содержание жира в семенах - 21-22 %, сырого протеина - 37-38%. Сорт более устойчив к грибным и вирусным болезням. Полегания в производственных посевах не отмечено. Потенциальная урожайность – 36-38 ц/га.

Включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 1993 г.

Приморская 69. Сорт выведен в Приморском НИИСХ сельского хозяйства методом гибридизации при скрещивании двух форм Юбилейная и Комсомолка. Авторы: А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Л.А. Дега.

Сорт относится к маньчжурскому подвиду, разновидности лютеа, апробационной группе коммунис. Растения высокорослые – 100-120 см, толщина стебля 4,5 – 5 мм. Подсемядольное колено при всходах фиолетовое. Опушение растения белое, густое. Распределение бобов – в верхней и средней части растения. На верхней части стебля формируется 7-12 бобов. Масса 1000 семян 190-200г. Пигментация семян не отмечена. Сорт высокоустойчив к грибным и вирусным болезням. Самый высокоурожайный сорт на ДВ. Максимальная урожайность составила 43,2 ц/га. Прикрепление нижних бобов на стебле на уровне 18-20 см. При возделывании на пойменных и низинных землях и при загущении, сорт склонен к полеганию. Рекомендован к возделыванию на средних увалах. Период вегетации 110-118 дней, пластичен, хорошо отзывается на внесение удобрений. С 1996 включен в Госреестр селекционных достижений РФ.

Приморская 81. Создан авторским коллективом сотрудников Приморского НИИСХ лаборатории биотехнологии и лаборатории селекции сои. Авторы сорта – П.П. Фисенко, Н.В. Мудрик, С.Г. Алименко, И.И. Грицюк, М.В. Ромашова, А.П. Ващенко, Л.А. Дега.

Сорт относится к маньчжурскому подвиду, разновидности (по Н. И. Корсакову) lutea, апробационной группе communis.

Это первый сорт сои, выведенный методом тканевой культуры на основе сомаклональной изменчивости при использовании ткани семядолей недозрелого зародыша сорта Приморская 301.

Растения средней высоты (70-80 см), толщина стебля средняя – 4-4,5 см, ветвистость растений средняя – до 4 стеблей на растение. Подсемядольное колено при всходах зеленое. Опушение растений белое, густое. Листья тройчатые. Цветочные кисти с 7-10 цветками белой окраски, междоузлия частые, верхушка стебля заполнена бобами. Масса 1000 семян 180-210 г., пигментация отсутствует. Сорт высокоурожайный, стабильный, максимальная урожайность 43 ц/га, характеризуется высокой масличностью до 22%. Высокоустойчив к поражению грибными и вирусными болезнями. Полегание не отмечено. Период вегетации 112-116 дней.

Внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ в 2004 г.

Приморская 529. Сорт получен на Приморской сельскохозяйственной опытной станции методом индивидуального отбора и районирован по краю в 1931г. В настоящее время ареал районирования для выращивания на зерно ограничен лесостепной и степной зонами края.

Относится к маньчжурскому подвиду, разновидность (по Корсакову) lutea, апробационной группы communis. Стебли и ветви довольно толстые – до 5,5 мм, высотой до 70-80 см, неполегающие. Куст компактный, хорошо облиственный. Подсемядольное колено в период всходов зеленое. Листья тройчатые, крупные. Бобы средние и крупные с 2-3 семенами, растрескиваемость их встречается крайне редко. Прикрепление нижних бобов 12-18 см.

Семена желтые, крупные, масса 1000 семян 180-260 г. Рубчик семени широкий, слаборозовый. При поражении растений вирусом мозаики сои оболочки семян приобретают светло-коричневую окраску.

Содержание масла в семенах 20-21 %, сырого протеина 40-41%. Продолжительность периода вегетации 112-120 дней. Урожайность 16-22 ц/га.

Наибольший вред в период вегетации наносят грибные болезни – септориоз, пероноспороз, церкосопроз, вирусные – мозаика сои. Сорт устойчив к неблагоприятным условиям произрастания. Однако в годы с недостатком солнечных дней стебли вытягиваются, и возможно полегание.

Вир-14. Сорт кормового назначения, выведен на Дальневосточной опытной станции ВИР методом гибридизации местного образца ВИР-76 и линии 1088 из сорта Сыйли -цзя.

Относится к маньчжурскому подвиду, разновидности max, апробационной группе latifolia. Высота растений 70-80 см. Стебли с промежуточным характером роста. Ветвистость – 4-6. Подсемядольное колено фиолетовое. Опушение растений рыжее, средней интенсивности. Листья тройчатые, средней величины. На цветочных кистях по 6-12 цветков. Бобы слабоизогнутые, по 10-35 шт. Высота прикрепления нижних бобов 10-16 см, не растрескиваются. Семена округло-овальные. Окраска кожуры желтая, рубчик черный, пигментация черная. Содержание масла в зерне 17 %, сырого протеина 38-39%.Урожайность 15-20 ц/га, зеленной массы 180-230 ц/га. Поражается болезнями незначительно.

Даурия. Сорт сои Даурия создан во ВНИИ сои, индивидуальным семейственным отбором из популяции (или местной сои) Архаринского района Амурской области.

Относится к маньчжурскому подвиду (manshurica), апробационной группе communis Enk.

Даурия – высокопродуктивный сорт. Относится к группе скороспелых сортов согласно международной классификации и классификации ВИР. Период вегетации (от всходов до хозяйственной спелости) 104-110 дней. Уро-

жайность 21,8-30,0 ц/га, потенциальная - 32,9 ц/га. Растения средневысокорослые (50-100 см), куст компактный. Стебель прямой, верхушка выполнена. Форма листа яйцевидная, листья трехлисточковые, крупные, при созревании опадают. Цветки фиолетовые, собранные в кисть. Бобы серые, слабоизогнутые, заостренные, 2-х, 3-х, 4-х семянные, опушение светлое. Семена желтые, округлые, почти шаровидные. Рубчик цвета семени, линейный.

Масса 1000 семян 196 г, с колебаниями по годам 182-214 г. Содержание масла в семенах 19,3-21,9%, белка - 37,3-40,3%. Сорт устойчив к бактериозу и филлостиктозу и среднеустойчив к септориозу и корневым гнилям. С 2003 г сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ.

Контрольные вопросы

1. Назовите латинское название сои.
2. Какие виды сои встречаются в нашей стране?
3. На какие подвиды делится вид сои культурной?
4. Перечислите отличительные признаки основных подвидов сои культурной.
5. Что такое апробационнные группы? Какие признаки лежат в основе определения апробационных групп сои?
6. Перечислите сорта сои, районированные в Приморском крае, и дайте им краткую характеристику.

Тема 18. Технология возделывания сои в Приморском крае

Цель занятия: изучить агротехнические приемы выращивания сои в Приморском крае, составить агротехническую часть технологической карты.

Задание 1. Составить севооборот с участием сои, изучить основные агротехнические приемы выращивания сои и требования, предъявляемые к ним, рассчитать норму высева семян, заполнить таблицу 54.

Таблица 54 – Агротехника выращивания сои в Приморском крае

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

В настоящее время площадь посевов сои в Приморском крае достигла таких размеров, которые не позволяют размещать ее в составе севооборотов, поэтому в большинстве соесеющих хозяйствах её возделывают повторно. Тем не менее, повторное возделывание сои нежелательно, так урожай семян существенно снижается. Одной из причин этого является появление нематоды. Даже при небольшой численности нематоды в почве урожай снижается на 10-25 %, а при сильном поражении – на 70-90 %. Повторное возделывание сои на одной и той же площади уже создает вероятность появления соевой нематоды, а эффективных средств для ее уничтожения, кроме соблюдения севооборота, на данный момент не существует. Поэтому соя обязательно должна возделываться в севообороте. Уровень насыщения соей севооборота в Приморском крае не должен быть выше 25-30 %, а при наличии многолетних трав в севообороте – не выше 40%.

Лучшими предшественниками для сои являются оборот пласта многолетних трав и другие культуры, под которые вносились органические удобрения. Хорошими предшественниками являются зерновые, овощные культуры, картофель, гречиха. Сеять сою после бобовых растений не следует.

Обработка почвы под сою – это очень важный агротехнический прием. Он направлен на снижение засоренности посевов, сохранение плодородия, создание благоприятного водно-воздушного режимов с целью обеспечения оптимальных условий для роста и развития растений.

Система обработки почвы под сою включает основную (осеннюю) и предпосевную (весеннюю).

Осенью после уборки предшествующей культуры проводят лущение стерни на глубину 8-10 см. Для этого используют лущильники семейства ЛДГ (ЛДГ-5 А, ЛДГ-10 А, ЛДГ-15 А, ЛДГ-20), которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. После этого целесообразно применить опрыскивание многолетних сорняков гербицидами. Высокие урожаи сои можно получать только на тех почвах, где проводится известкование. Кислые почвы необходимо известковать через каждые 5 лет. Доза извести должна составлять 6—9 т/га. При этом учитывают кислотность почвы каждого поля.

Через 10 дней после лущения проводят зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя плугами с предплужниками в агрегате с приспособлениями для крошения и выравнивания почвы. На маломощных почвах следует осуществлять почвоуглубление путем припахивания 3-4 см подпахотного горизонта с обязательным внесением органических удобрений. Под сою эффективно глубокое безотвальное рыхление на глубину 25-30 см. Его можно проводить плугами или глубокорыхлителями. Нижние малогумусируемые горизонты следует разрыхлять раз в три-четыре года. Для выполнения этой операции используют тракторы МТЗ -1221 и МТЗ 28/22 в агрегате с АКВ-4, а также с плугом ППН.8.30/50 или почвообрабатывающим агрегатом АПР-5,8, а весной - посевным комплексом «Кузбасс».

Предпосевную обработку проводят по спелой почве. Цель предпосевной обработки – уничтожить сорняки, сохранить влагу, выровнять почву и создать необходимые условия для равномерного прорастания семян. В весенний период при оттаивании почвы на глубину 10 см и достижении спелого состояния проводится закрытие влаги с использованием тракторов МТЗ 1221, МТЗ 25/22 и МТЗ 28/22 и сцепки СП-16 с набором борон БЗСС-1,0.

Для получения высоких и устойчивых урожаев соя требует внесения минеральных удобрений. Как бобовая культура, соя значительную часть своей потребности в азоте удовлетворяет за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Азотные удобрения на всех типах почв вносят весной в стартовых дозах - 30 кг д.в./га. Внесение высоких доз азотных удобрений неэф-

фективно даже при высокой урожайности, но только в том случае, если растения хорошо обеспечены другими элементами питания и созданы оптимальные условия для жизнедеятельности клубеньковых бактерий.

Из всех элементов питания соя наиболее нуждается в фосфоре. Соотношение элементов питания в минеральных удобрениях должно быть равным N: P : K = 1,0: 1,5-2,0: 0,5-1,0. Однако, учитывая, что в последние годы используются только сложные удобрения, это соотношение выдержать очень трудно. Тем не менее, обобщенно можно рекомендовать их внесение в дозе 2,0-3,0 ц/га. При наличии вносят аммофос локально при посеве в дозе 50-70 кг/га. Для внесения удобрений применяют разбрасыватели минеральных удобрений КПГ-2,2 и РУМ-8, агрегатируемые с трактором ДТ-75М.

После внесения минеральных удобрений проводят одну-две культивации в зависимости от степени засоренности и состояния почвы конкретного поля. Первая культивация (глубокая) проводится на глубину 12-14 см, поперек направления вспашки в третей декаде апреля. Вторая (предпосевная) проводится на глубину заделки семян – 6-8 см во второй-третей декаде мая. Затем следует прикатывание поля. С помощью данных операций достигается уничтожение сорняков, создается рыхлый слой почвы на глубине заделки семян, происходит выравнивание почвы. Это имеет большое значение для равномерной заделки семян и получения дружных всходов. Для культивации используют культиваторы КГР-4, КРГ-3,6 с боронами 4БЗСС-1,0, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221, для прикатывания - кольчатые катки 6ККШ-6А, агрегатируемые с тракторами МТЗ-1523, МТЗ-1221 + СП- 11У.

Для посева сои используют кондиционные семена районированных сортов. В Приморском крае возделываются три группы сортов: раннеспелые – с периодом вегетации 95-110 дней, среднеспелые – 110-120 и среднепоздненспелые – 121-130 дней. Из раннеспелых сортов в крае районированы Ходсон и Приморская 13; среднеспелых – Венера, Приморская 81; среднепоздненспелых - Приморская 529, Приморская 301 и Приморская 69.

Перед посевом семена нужно должным образом подготовить. Как показали результаты исследований, тяжеловесные семена сои быстро и дружно всходят, поэтому эффективным приемом при подготовке семян является разделение их по плотности. Это осуществляют с помощью машины ПСКМ-4. Для посева используется фракция семян, равная 30-50% от перерабатываемой партии. Оставшаяся фракция идет на хозяйственные цели. Для борьбы с болезнями сои семена обрабатывают премисом 200 (0,15-0,25 л/т), ТМТД (4 л/т), фитохит (2 кг/т) и фитохит Т (2 и 4 кг/т). Применение этих препаратов позволяет существенно снизить развитие корневых гнилей. Под сою целесообразно применять микроэлементы. На всех типах почв Приморского края соя нуждается в молибденовых удобрениях. Применяют их в дозе 50-100 г на гектарную норму высева семян. Проводят опрыскивание водным раствором. Эту обработку целесообразно совмещать с протравливанием семян. Для этих целей используют машины ПС-10 А, ПС-30, ПСШ-5, «Мобитокс», а также стационарные комплексы КПС-10 и КПС-40.

Посев сои проводят в зависимости от температуры почвы. Наиболее быстрое прорастание отмечается при прогревании почвы до 12-14°С на глубине заделки семян. При посеве в условиях пониженных температур ухудшается полевая всхожесть. Сроки посева сои в крае различны по зонам возделывания. В северной таежной зоне сою высевают с 25 мая по 5 июня, в южной таежной – с 20 по 30 мая, лесостепной и степной зонах – с 10 по 25 мая. Районированные в последние годы новые сорта сои селекции Приморского НИИСХ (Приморская 69, Приморская 81 и др.) имеют более широкий промежуток для безопасного посева (до 10-15 июня). Наличие этого свойства у новых сортов дает возможность их выращивания при посеве в поздние сроки, а также осуществлять выбор сорта, исходя из сложившейся погодной и хозяйственной ситуации.

Норма высева семян сои для каждого сорта строго индивидуальна. Она зависит от уровня плодородия участка, технологии выращивания, уровня влагообеспеченности. В Приморском крае рекомендуемая норма высева для

средних и среднепоздних сортов 500-600 тыс. всхожих зерен на 1 га, раннеспелых 600-700 тыс./га. Оптимальная глубина заделки семян во всех зонах края – 3-4 см. Отклонение от рекомендуемой глубины заделки приводит к снижению полевой всхожести.

Хозяйства Приморского края высевают сою с междурядьями 45 и 15 см. Сплошной рядовой способ следует применять на относительно чистых от сорняков полях при наличии гербицидов. Посев осуществляется сеялками СПС-12 или свекловично-соевыми сеялками типа ССТ-12С. Однако в виду малочисленности этой техники, посев сои в основном производится агрегатом, скомплектованным из жестких сцепок и трех комбинированных сеялок марки СЗСШ-3,6, СЗП-3,6, СЗ-3,6, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Мероприятия по уходу за растениями сои после посева занимают далеко не последнее место в борьбе за урожай и его качество. Существенный урон посевам сои наносят сорняки. В последние годы засоренность посевов сои в хозяйствах Приморского края во много раз превзошла порог вредоносности. В посевах сои встречаются более 50 видов сорных растений. Наиболее массовыми и вредоносными в посевах сои являются амброзия полынолистная, повилика полевая, просо куриное, осоты желтый и розовый. Для борьбы с этими сорняками до всходов эффективно применение гербицида комманд (1,5 л/га). Он подавляет широколистные и злаковые сорняки. Также можно применить Лазурит в дозе 0,7 кг/га. Он снижает общую засоренность сои. Используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

По вегетирующим растениям используют гербицид фабиан в дозе 0,1 кг/га. Он снижает общую засоренность сои. Применяют пивот (0,8 л/га). В последние годы рекомендован гербицид пульсар, который относится к той же группе химических соединений, что и пивот. Он используется в дозах 0,5-0,7 л/га препарата путем обработки вегетирующих растений в те же сроки.

Однако необходимо отметить, что пока нет ни одного гербицида, который мог бы полностью уничтожить все сорняки в посевах сои, поэтому необ-

ходимо сочетать агротехнические и химические средства борьбы с ними. Система агротехнических мер борьбы с сорняками в посевах сои включает боронования до и после всходов и междурядные обработки. Сроки проведения до- и послевсходового боронований зависят от интенсивности прорастания сорняков и времени посева сои. Очень важно провести эту работу в стадии проростков (белых нитей) или начала появления всходов сорняков. Довсходовое боронование эффективно в борьбе с ранними сорняками, а послевсходовое – с более поздними. Боронование проводят агрегатами, состоящими из трактора тяги 30-40 кН, сцепок СГ-21 и средних борон БЗСС-1,0, в один след. Для уменьшения повреждения сои зубья борон необходимо устанавливать скошенной стороной вперед. Обработка производится поперек или по диагонали посева.

Первую культивацию посевов сои необходимо начинать при полных всходах в фазу первого тройчатого листа. Она проводится культиватором КРН-4,2 с набором бритвенных лап на глубину 5-6 см, при защитной зоне - 8-10 см. Для боронования рядков и междурядий устанавливают прополочные боронки. Через 8-10 дней после первой проводится вторая культивация.

Агротехнические приемы помогают не только бороться с сорняками в посевах сои, но еще и обеспечивают оптимальные условия для роста и развития растений за счет улучшения воздушного, водного и пищевого режимов почвы.

При необходимости проводят подкорку сои азотными удобрениями. Определить необходимость в азотной подкормке можно по развитию клубеньков на корнях: если их мало (меньше 5 на одно растение), они мелкие и серые внутри – требуется подкормка; если клубеньков много, они крупные и с розовой мякотью – азотфиксация идет активно и подкормка не нужна.

В условиях Приморского края соя поражается многочисленными болезнями, среди которых наиболее вредоносны грибные инфекции. Возбудители патогенов сохраняются на семенах, растительных остатках и в почве. На

надземной части растений развивается пероноспороз, аскохитоз, септориоз и церкоспороз.

Время появления и степень развития болезни определяются метеорологическими условиями года и биологическими особенностями самих грибов. Кроме того, распространению заболеваний способствуют бессменное возделывание культуры на одном поле, использование нерайонированных сортов, а также плохая подготовка семян к посеву. Кроме этих заболеваний, во всех агроклиматических зонах Приморского края широко распространены корневые гнили. Они обладают высокой вредоносностью. В последние годы на отдельных полях отмечается фузариоз стеблей сои. Он приводит к быстрой гибели пораженных растений в период от цветения до бобообразования. Общие потери урожая от комплекса болезней сои в зависимости от условий выращивания составляют 5-8%.

В Приморском крае сою повреждают многие вредители. В период всходов она страдает от соевой полосатой блошки, которая проявляет большую активность при сухой жаркой погоде. На залежных землях в первый год использования всходы и молодые растения сои могут сильно повреждаться полынным листоедом. В фазе налива бобов соя повреждается соевой плодожоркой. Для борьбы с вредителями сои проводят обработки посевов инсектицидами в период вегетации. Применение инсектицидов будет эффективно лишь в том случае, если их численность превышает экономический порог вредоносности. Для обработки посевов используют опрыскиватели ОП-2000, ОПВ-12000, ОПШ—15, ОМ-320 и др.

Сою убирают прямым способом во второй-третьей декаде октября. Используют зерновые комбайны, например Енисей- 1200Р, переоборудованные на низкую высоту среза. Основная масса бобов сои располагается в нижней части растения, поэтому высота среза должна составлять 4-5 см. Уборку проводят поперек рядков или по диагонали при полной спелости зерна с влажностью семян не более 18%. Режимы работы молотилки для уборки сои сильно отличаются от режима уборки зерновых. Если проводить уборку сои

непереоборудованным комбайном, соя сильно дробится и получить кондиционные семена из такого вороха, не представляется возможным. Основная причина травмирования семян - неправильная установка числа оборотов барабанов и молотильных зазоров.

На хранение семена сои засыпают с влажностью не более 14%. Для этого сразу после уборки семена досушивают и подвергают первичной очистке. Вторичную очистку проводят в течение месяца. Для этих целей используют ОВС-25, Петкус -Гигант К-531/1.

Задания для составления технологии выращивания сои

1. Составить технологическую карту выращивания сои на зерно в условиях Приморского края.
Сорт: Ходсон
Предшественник: пшеница
Способ посева: сплошной рядовой.
Рассчитать весовую норму посева сои, если известно, что количественная норма посева = 700 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 150 г, всхожесть = 92%, чистота 98%.

2. Составить технологическую карту выращивания сои на сенаж в условиях Приморского края.
Сорт: Приморская 69
Предшественник: гречиха
Способ посева: сплошной рядовой.
Рассчитать весовую норму посева сои, если известно, что количественная норма посева = 600 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 160 г, всхожесть = 94%, чистота 99%.

Составить технологическую карту выращивания сои на зерно в условиях Приморского края.
Сорт: Венера
Предшественник: картофель
Способ посева: широкорядный
Рассчитать весовую норму посева сои, если известно, что количественная норма посева = 450 000 всх. зерен/га, масса 1000 шт. семян = 140 г, всхожесть = 95%, чистота 98%.

Раздел III

МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Тема 19. Масличные культуры

Цель занятия: изучить основные масличные культуры, научиться отличать их по морфологическим признакам.

Материалы и оборудование: гербарий и снопы масличных культур; коллекция плодов и семян, образцы масел в пробирках.

Задание 1. Изучить ботанические и хозяйственные признаки возделываемых в нашей стране масличных культур, заполнить таблицу 55.

Таблица 55 – Ботанические и хозяйственные признаки масличных культур

Культура	Семейство	Хозяйственное значение	Группа масла
1	2	3	4

Методические указания.

К масличным культурам, возделываемым в нашей стране относятся подсолнечник (Helianthus cultus Wenzl.) – семейство Астровые (Asteraceae), сафлор (Carthamus tinktorius L.) – семейство Астровые (Asteraceae), клещевина (Ricinus macrocarpus G. Pop.) – семейство Молочайные (Euphorbiaceae), кунжут (Sesamum indicum L.) – семейство Кунжутовые (Pedaliaceae), мак (Papaver somníferum L.) – семейство Маковые (Papaveraceae), ляллеманция (Lallemantia iberica F. et M.) – семейство Яснотковые (Lamiaceae), перилла (Perílla ocymoides L.)– семейство Яснотковые (Lamiaceae), арахис (Arachis hypogaea L.) – семейство Бобовые (Fabaceae), рапс (Brassica napus oleífera DC.) – семейство Капустные (Brassicaceae), сурепица (Brassica rapa oleifera DC.) – семейство Капустные (Brassicaceae), рыжик (Camelina sativa Crantz.) – семейство Капустные (Brassicaceae), горчица белая – Sinapis alba L. – семейство Капустные (Brassicaceae), горчица сизая (Brassica juncea Czern.) – семейство Капустные (Brassicaceae).

В семенах масличных культур содержится от 20 до 63% масла. Его ка-

чество и технологические свойства зависят от количества и качества входящих в его состав жирных кислот.

Основной характеристикой масла является его способность к высыханию. Чем больше в составе масла ненасыщенных жирных кислот, тем легче оно окисляется и быстрее высыхает на воздухе. Для характеристики содержания в масле ненасыщенных жирных кислот используется йодное число, определяемое по количеству йода (в г), которое связывается со 100 г жира. По степени высыхания растительные масла делятся на три группы: высыхающие (йодное число более 130), полувысыхающие (йодное число 85-130) и невысыхающие (йодное число менее 85).

Высыхающие масла (сафлоровое, маковое, ляллеманцевое, льняное, перилловое, рыжиковое) используются преимущественно на технические цели для производства олифы, лаков и красок. Масло сафлора, кроме производства эмалевых красок, используется на пищевые цели. Масло мака имеет пищевое и лекарственное значения. Масло ляллеманции, кроме технического, имеет медицинское значение. Масло периллы используется для защиты металлов, производства непромокаемых тканей. Масло рыжика идет на пищевые и технические цели.

К группе полувысыхающих относятся подсолнечное, кунжутное, рапсовое, соевое, горчичное масла. Подсолнечное и кунжутное масла имеют пищевое значение. Рапсовое масло, кроме пищевого, имеет техническое значение - его используют в мыловарении, металлургии, текстильной и других отраслях промышленности. Горчичное масло используют на пищевые и технические цели (в мыловарении, текстильной промышленности).

Невысыхающие масла имеют как пищевое (арахисовое), так и техническое (клещевинное, касторовое) значения. Клещевинное масло (невысыхающее и незамерзающее) используется в авиационной промышленности, а касторовое - в медицине.

Рисунок 40 – Масличные культуры: а – подсолнечник, б – сафлор, в – клещевина, г - кунжут, д – ляллеманция, е – перила, ж - арахис

Задание 2. Определить масличные культуры по плодам, заполнить таблицу 56.

Таблица 56 – Отличительные признаки плодов масличных культур

Культура	Плоды				
	тип	длина, мм	форма	поверхность	окраска
1	2	3	4	5	6

Методические указания.

Для посева масличных растений используют как собственно семена (горчица, рапс, рыжик), так и плоды (подсолнечник, сафлор). Плоды и семена масличных культур хорошо отличаются по морфологическим признакам (рис. 41).

Рисунок 41 - Семена и плоды масличных растений.
1 – арахис; 2 – клещевина; 3 – подсолнечник; 4 – сафлор; 5 – ляллеманция;
6 – кунжут; 7 – горчица сизая; 8 – рыжик; 9 – рапс

Плод подсолнечника – семянка длиной 7-20 мм, форма семянки слабо-четырехгранная, книзу суживающаяся, на концах закругленная. Поверхность голая, слабо-продольно-ребристая. Окраска плода черная, серая или белая.

Семянка сафлора в длину достигает 6-12 мм, имеет овально - четырехгранную форму, книзу суженную, на верхнем конце с круглой площадкой. Окрашена в белый цвет. Поверхность семянки голая, с четырьмя ясными продольными ребрами.

Плод клещевины – трехгнездная коробочка длиной 10-35 мм округлая, округло-овальная, с перетяжкой между гнездами. Поверхность шиповатая или гладкая, зеленой, розовой, красной или коричневой окраски.

Плод кунжута – 4…8-гнездная коробочка, которая может быть квадратной или прямоугольной, вытянутая в поперечном сечении. Поверхность коробочки опушенная, окраска светло- или темно-коричневая, бурая.

У мака масличного плод – коробочка, достигающий в длину 15-55 мм. Коробочка шаровидной или овальной формы, иногда сдавленная сверху или сегментированная. Поверхность голая, окраска бурая или коричневая.

Плод ляллеманции и периллы – дробный орешек. У ляллеманции орешек 4-6 мм длиной, у периллы – 2-3 мм. Плод округлый, голый, у ляллеманции темно-коричневой окраски, у периллы – светло-коричневой.

Плод арахиса – боб, достигающий 20-40 мм в длину. Боб удлиненный, с поперечными перетяжками, круглый в поперечном сечении. Поверхность сетчатая, окраска желтая или бурая.

Стручок рапса самый длинный и достигает 50-100 мм, узкий, прямой или изогнутый. Поверхность гладкая, окраска соломенно-желтая.

Сурепица также имеет стручок, достигающий в длину 30-50 мм. Стручок узкий, прямой, гладкий или бугорчатый, соломенно-желтой окраски.

У рыжика стручок длиной 6-13 мм, обратнояйцевидной формы, гладкий, светло-желтой окраски.

У горчицы белой стручок короче – 20-40 мм, прямой или изогнутый, поверхность волосистая, окраска светло-желтая.

У горчицы сизой плод – стручок длиной 25-50 мм, линейный, четырехгранный, тонкий. Поверхность бугорчатая, окраска соломенно-желтая.

Задание 3. Определить масличные культуры по семенам, заполнить таблицу 57.

Таблица 57 – Отличительные признаки семян масличных культур

Культура	Семена			
	длина, мм	форма	поверхность	окраска
1	2	3	4	5

Методические указания.

Семена подсолнечника белые, гладкие. Длина семени 5-18 мм, форма яйцевидная на суженном конце заостренная.

Семя сафлора длиной 3-10 мм, форма и поверхность такая же, как и у семени подсолнечника. Окраска – светло-желтая.

Семя клещевины длиной 5-30 мм овальной или слабояйцевидной формы, гладкое. Окраска мозаичная, при этом фон может быть серый, коричневый, голубоватый, а пятна – белые, серые, коричневые или красные.

Семя кунжута яйцевидной формы, достигает в длину 2,7-4 мм. Поверхность семени со слабовыпуклым точечным узором, окраска белая, желтая, коричневая или черная.

Семя мака масличного неправильно-овальной формы, длина – 1 мм, поверхность ячеистая, окраска белая, желтая, коричневая или черная.

Семя ляллеманции удлиненно-яйцевидное, длиной 4-5 мм, шероховатое, окрашено в темно-коричневый или темно-вишневый цвет.

У периллы семена слабояйцевидной, почти округлой формы, в длину достигают 2-2,5 мм, поверхность рельефно-сетчатая, окраска серая, желтая или коричневая.

Семя арахиса очень крупное, длиной 10-20 мм, почковидной или слабосплюснутой формы, с гладкой поверхностью, розовой, красной или бурой окраски.

Семена рапса шаровидные, в диаметре достигают 1,5-2,5 мм, мелкоячеистые, блестящие, почти черные.

У сурепицы семена также шаровидные, 2-3 мм в диаметре, с крупносетчатой поверхностью, красно-коричневые с сизым налетом.

У рыжика семена овально-продолговатые, длиной 1,5-2,5 мм. Поверхность семян мелкоячеистая с продольным углублением, окраска – оранжево-желтая.

У горчицы белой семя шаровидное, диаметром 1,5-2,5 мм, с гладкой или тонкосетчатой поверхностью, кремовой или бледно-желтой окраски.

Семя горчицы сизой овально-округлой формы, длиной 1,2-2 мм, поверхность семени сетчатая, окраска темно-коричневая.

Задание 4. Определить масличные культуры по всходам, заполнить таблицу 58.

Таблица 58 – Отличительные признаки всходов масличных культур

Культура	Семядольные листья			Первые настоящие листья			
	форма	длина, мм	ширина,мм	форма	длина,мм	ширина, мм	опушение
1	2	3	4	5	6	7	8

Методические указания. Семена и плоды масличных культур, попав в благоприятные условия, трогаются в рост. Прорастание семян начинается с того, что зародышевый корешок, пробив оболочку семени или семени и плода, если высевают плодами, выходит наружу. Почти одновременно начинает удлиняться и расти подсемядольное колено. Подсемядольное колено обычно изогнуто и представляет собой часть стебля между зародышевым корешком и семядолями. Одновременно с укоренением зародышевого корешка семядольное колено постепенно поднимает вверх семядоли и выносит их на поверхность почвы. Под воздействием света подсемядольное колено выпрямляется, и семядоли раскрываются и зеленеют. Через некоторое время, в зависимости от культуры, из зародышевой почки, расположенной между семядолями, появляются первые настоящие листья.

В фазе всходов масличные культуры хорошо отличаются друг от друга по величине и форме семядолей и первых настоящих листьев (рис. 42).

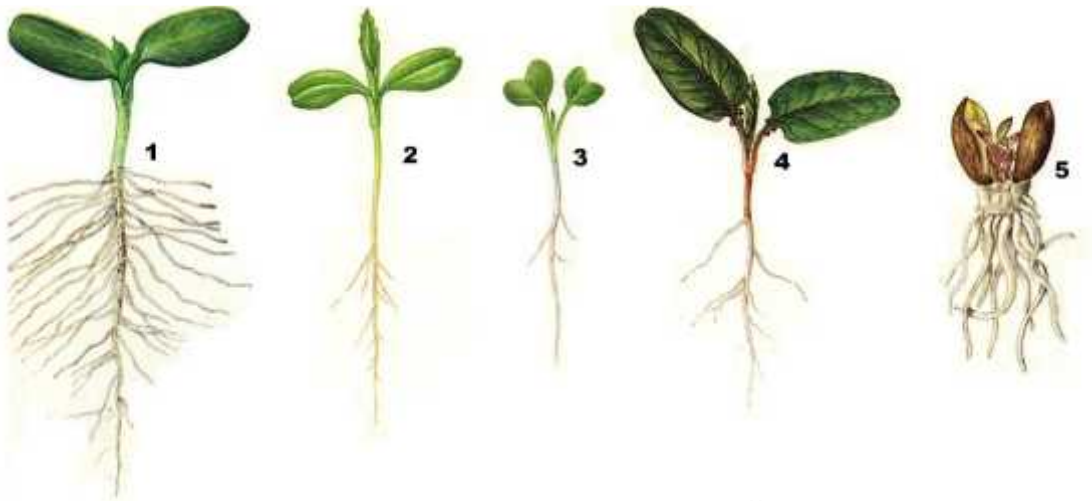


Рисунок 42 - Отличие масличных растений по всходам:
1 – подсолнечник; 2 – сафлор; 3 – горчица сизая; 4 – клещевина; 5 – арахис

Семядольные листья подсолнечника обратнояйцевидной формы, длиной 15-20 мм, шириной 10 мм. Первые настоящие листья густоопушенные, широколанцетные, вверху заостренные. Длина – 20-30 мм, ширина – 8-12 мм.

У сафлора семядольные листья также имеют обратно-яйцевидную форму, длиной 10-15 мм, шириной 6-8 мм. Первые настоящие листья яйцевидные, 12-15 мм длиной и 6-10 мм шириной. Опушение отсутствует.

Семядольные листья клещевины широкоовальные, крупные. Длина – 55-70 мм, ширина – 45-50 мм. Первые настоящие листья лопастные, с одной большой верхней, двумя меньшими средними и двумя малыми долями в основании, голые. Длина листьев – 60-70 мм, ширина - 50-60 мм.

У кунжута семядольные листья овальные или эллиптические, 10-13 мм длиной и 5-7 мм шириной. Первые настоящие листья имеют такую же форму, опушены, в длину достигают 10-14 мм, в ширину – 4-8 мм.

Семядольные листья мака масличного линейные, длиной 5-6 мм, шириной 0,5 мм. Первые настоящие листья округло-овальные, 6-8 мм длиной, 4-6 мм шириной, голые.

Семядольные листья ляллеманции овальные, 5-6 мм длиной, 4-5 мм шириной. Первые настоящие листья коротколанцетные, 15-20 мм длиной, 10-15 мм шириной, слабоопушенные.

У периллы семядольные листья широкоовальные, а первые настоящие –широкояйцевидные. Размер семядольных и первых настоящих листьев такой же, как и у ляллеманции. Опушение слабое.

Семядольные листья арахиса широкоовальные, 15-20 мм длиной, 10 мм шириной. Настоящие листья перистые, состоят из 2-4 пар листочков. Длина – 15-25 мм, ширина – 8-10 мм. Листья слабоопушенные.

Семядольные листья рапса округлые, лежат в разных плоскостях, в длину достигают 6-10 мм, в ширину 12-15 мм. Первые настоящие листья округлые, появляются поодиночке. Длина листьев – 25-30 мм, ширина – 12-15 мм. Листья волосистые.

У сурепицы семядольные листочки средней величины, быстро развертывающиеся, светло-зеленого цвета. Первый настоящий лист сильноволосистый, среднего размера, слегка вытянутый, светло-зеленого цвета; листья нередко появляются парами.

У рыжика семядольные листья овально-удлиненные, 8-10 мм длиной, 4-5 мм шириной. Первые настоящие листья ланцетно-удлиненные, опушенные по краю листа. Длина листьев – 12-15 мм, ширина – 5-7 мм.

У горчицы белой семядольные листья двухлопастные, с небольшой выемкой, 6-8 мм длиной и 10-12 мм шириной. Первые настоящие листья лировидно-надрезанные, 20-25 мм длиной и 12-15 мм шириной, жестковолосистые.

Семядольные листочки горчицы сизой двухлопастные, с глубокой выемкой, лежат в одной плоскости, в длину достигают 6-8 мм, в ширину – 10-12 мм. Первые настоящие листья округло-овальные с волосистыми и зубчатыми краями. Длина 12-15 мм, ширина 8-10 мм. Поверхность листьев волосистая.

Задание 5. Определить масличные культуры по стеблям, заполнить таблицу 59.

Таблица 59 – Отличительные признаки стеблей масличных культур

Культура	Высота стебля, см	Ветвистость стебля	Форма поперечного сечения	Опушение или восковой налет
1	2	3	4	5

Большинство возделываемых в производстве масличных растений принадлежат к разным семействам, поэтому они довольно хорошо отличаются по строению и размерам стебля. Удобнее всего масличные растения различать по стеблям в фазе цветения. В это время наиболее отчетливо видны все, даже мелкие признаки стебля (опушенность, восковой налет и т.д.).

Подсолнечник имеет неветвящийся, опушенный жесткими волосками стебель, достигающий в высоту 100-250 см. В поперечном сечении стебель округлой формы.

Стебель сафлора ветвящийся, голый, до 100 высотой, в поперечном сечении округлый.

У клещевины стебель коленчато-изогнутый, ветвящийся, покрыт восковым налетом. Высота стебля от 50 до 100 см. В поперечном сечении стебель округлый.

Кунжут имеет ветвящийся опушенный стебель высотой до 150 см, в поперечном сечении стебель имеет восьмигранную форму.

У мака масличного стебель ветвящийся, покрыт восковым налетом, округлый в поперечном сечении. Высота стебля от 80 до 100 см.

Стебель ляллеманции ветвящийся, 35-45 см высотой, опушен короткими волосками. В поперечном сечении четырехгранный.

У периллы стебель 90-120 см высотой, ветвится, опушен редкими волосками. В поперечном сечении четырехгранный.

Стебель арахиса достигает 75 см, ветвится, в поперечном сечении округлый. Стебель голый.

Стебель рапса ветвящийся, от 80 до 100 см высотой, покрыт сильным восковым налетом. В поперечном сечении стебель округлый.

У сурепицы стебель ветвистый, прямостоячий, в высоту достигает до 100 см. В верхней части стебель покрыт восковым налетом, в нижней – опушен.

У рыжика стебель слабоветвящийся, высотой 25-50 см, в поперечном сечении округлый, слабо опушен.

Горчица белая достигает 40-60 см в высоту. Имеет ветвящийся, покрытый жесткими волосками стебель. В поперечном сечении стебель имеет округлую форму.

Горчица сизая имеет ветвящийся, опушенный в нижней части стебель высотой от 30 до 90 см. В поперечном сечении стебель округлый.

Задание 6. Определить масличные культуры по листьям, заполнить таблицу 60.

Таблица 60 – Отличительные признаки листьев масличных культур

Культура	Тип листа	Размер листа	Расположение листа	Листовая пластинка		
				форма	края	вершина
1	2	3	4	5	6	7

Методические указания.

В период вегетации масличные культуры хорошо отличаются по строению и размерам листьев.

Подсолнечник имеет очень крупные, достигающие 40 см простые, черешковые листья. Расположение верхних листьев на стебле очередное, нижних – супротивное. Листовая пластинка овально-сердцевидной формы, с зазубренными краями и заостренной вершиной.

Листья сафлора простые, сидячие, достигающие в длину 8 см. Расположение листьев очередное. Листовая пластинка ланцетно-овальная, края зубчатые, иногда цельные, вершина листа заостренная.

У клещевины листья щитовидные, очень крупные, достигающие в длину 50 см. На стебле расположены очередно. Листовая пластина раздельнолопастная, края зазубренные, вершина пластинки заостренная.

Кунжут имеет простые черешковые листья длиной до 10 см. Расположение листьев на стебле очередное, нижних – супротивное. Форма листовой пластинки от овальной до рассеченной. Края цельные или зубчатые, вершина заостренная.

У мака масличного листья простые, почти сидячие, крупные. Расположение личтьев очередное. Листовая пластинка удлиненная, яйцевидная, края зубчатые или пильчатые, вершина листа заостренная.

Листья ляллеманции простые, нижние – на коротких черешках. Листья могут быть крупными или мелкими, на стебле располагаются супротивно.

Листовая пластина продолговатая, с цельными краями и заостренной вершиной.

У периллы листья простые, черешковые, крупные – до 10 см длиной. На стебле расположены супротивно. Листовая пластина широкояйцевидная, морщинистая, с пильчатыми или городчатыми краями и заостренной вершиной.

Листья арахиса сложные, парноперистые удлиненно-овальные, расположены очередно. Вершина листовой пластинки округлая, края цельные, опушенные.

Листья рапса черешковые, крупные, расположение очередное. Листовая пластинка лировидно-перистонадрезанная, состоит из четырех долей. Доли широкоовальные, вершина листа тупая.

У сурепицы нижние листья черешковые, лировидно-перистонадрезанные, с редким жестким опушением, без воскового налета; верхние и средние – сидячие, цельнокрайные или зубчатые, обратноовальные с сердцевидным основанием, обычно голые, охватывают стебель почти полностью.

У рыжика листья сидячие, мелкие, расположение очередное. Листовая пластинка ланцетная, края цельные или зубчатые, вершина заостренная.

Горчица белая имеет крупные черешковые листья, которые расположены на стебле поочередно. Листовая пластинка лировидно-перистонадрезанная, состоит из двух-трех пар долей. Форма долей широкоовальная, вершина тупая.

Горчица сизая имеет крупные черешковые листья, расположение листьев – очередное. Листовая пластинка лировидно-перистонадрезанная, состоит из одной-двух пар долей. Доли удлиненно-овальные, вершина долей тупая.

Задание 7. Определить масличные культуры по соцветиям и цветкам, заполнить таблицу 61.

Таблица 61-Отличительные признаки соцветий и цветков масличных культур

Культура	Соцветие	Цветки		
		тип	размер	окраска венчика
1	2	3	4	5

Методические указания. Большинство масличных растений относятся к разным семействам и имеют самые различные типы соцветий, цветков и очень хорошо отличаются по ним.

Подсолнечник имеет соцветие корзинку диаметром 10-14 см. В корзинке находится два вида цветков — язычковые и трубчатые. Язычковые цветки крупные, расположены в один или несколько рядов по краю корзинки. Они обычно не имеют репродуктивных органов и не плодоносят. Трубчатые цветки мелкие, обоеполые и плодоносящие. Они занимают все пространство корзинки. Чашечка цветка подсолнечника состоит из 2-4 заостренных пленок. Венчик у трубчатого цветка пятерного типа сростнолепестный с пятью зубцами, от темно-желтого до оранжевого цвета. У язычковых цветков венчик в виде язычка довольно крупный, оранжевого или темно-желтого цвета.

Рисунок 43 - Корзинка сафлора

Соцветие сафлора – корзинка диаметром 3-4 см (рис. 43). Корзинка многоцветковая и многосемянная. Среднее число корзинок на одном растении от 5 до 50. Цветки трубчатые, с пятираздельным венчиком, окрашенным обычно в желтый, оранжевый или красный цвет. Тычинок пять. Завязь одногнездная, с длинным столбиком и рыльцем на нем.

У клещевины цветки мелкие, зеленые, собраны в соцветие, имеющее форму более или менее густой конической или овальной кисти. Кисть дости-

гает 60 см в длину. В соцветии находятся два типа цветков – мужские и женские. У мужских цветков внутри околоцветника заключено большое количество тычинок. В женских цветках располагается завязь с тремя двураздельными рыльцами. Мужские цветки располагаются в основании соцветия, женские занимают верхнюю часть кисти.

Цветки кунжута располагаются по одному, два или три в пазухах листьев, где они сидят на коротких ножках. Цветки пятерные, крупные. Чашечка и венчик опушены. Венчик спайнолепестный, пятилопастный, трубчатый, двугубый, со вздутым зевом. Окраска венчика различная – от белой и розовой до фиолетовой. Чашечка сростнолистная, пятизубчатая, почти правильная. Тычинок пять, но одна обычно не развивается. Тычинки прикреплены изнутри к основанию венчика. Завязь опушенная, с длинным столбиком и двулопастным или четырехлопастным рыльцем.

У мака масличного цветки очень крупные, одиночные, состоят из четырех лепестков, разно окрашенных, цельнокрайних или рассеченных. Тычинки многочисленные с расширенными кверху тычиночными нитями.

Рисунок - Цветок ляллеманции

У ляллеманции цветки собраны в ложные мутовки из 5-9 цветков, обоеполые, с двойным околоцветником (рис. 44). Чашечка трубчатая, с пятью зубцами. Венчик двугубый, немного длиннее чашечки. Окраска венчика белая или розовая, реже голубая. Тычинок четыре. Завязь верхняя, четырехраздельная. Прицветники клиновидные, с 5-6 длинными остевидными зубцами.

У периллы соцветия на верхушке стебля и боковых ветвей кистевидные, состоят из мелких цветков. Цветки на коротких цветоножках, образуют в соцветии четыре вертикальных ряда. Чашечка волосистая, с пятью зубчиками. Венчик белый, двугубый, также опушен с обеих сторон мягкими волосками (рис. 45).

Рисунок - Цветок периллы

Тычинок четыре, в нижней части сросшихся с венчиком. Завязь четырехлопастная, с одним столбиком и раздвоенным рыльцем на нем.

Цветки арахиса мотылькового типа, сидят в пазухах листьев по одному или по 2-3 (рис. 46). Нижние цветки на цветоножках, верхние – сидячие. Венчик желтый или оранжевый. Тычинок десять, из которых девять сросшихся.

Столбик длинный, тонкий, с рыльцем, выступающим над тычинками. Кроме обычных цветков, арахис образует на подземных частях стеблей мелкие клейстогамные цветки, отличающиеся от надземных тем, что они бесцветны и не раскрываются. Арахис — растение самоопыляющееся. По особенностям цветения и плодообразования арахис сильно отличается от других культурных растений.

После оплодотворения завязь начинает разрастаться в длину вследствие деления клеток ткани, выходя из покрывающих ее прицветников в виде небольшой трубочки, несколько заостренной на конце, называемой гинофором. Гинофор, несущий на своем конце оплодотворенную завязь, саблевидно изгибаясь, направляется вниз и, достигнув почвы, проникает в нее на глубину 8-9 см. Здесь завязь принимает горизонтальное положение, разрастается и развивается в нормальный боб арахиса. Гинофоры, не достигшие почвы, боба не образуют и засыхают.

Рисунок 46 – Цветок арахиса

У рапса соцветие кисть, содержащая мелкие четырехлепестные обоеполые цветки светло-желтой окраски.

Соцветие сурепицы – щиток, цветки мелкие четырехлепестные обоеполые, золотисто-желтые.

У рыжика соцветие кисть, содержащая мелкие четырехлепестные обоеполые цветки бледно-желтой окраски.

Горчица белая имеет соцветие кисть, состоящую из мелких четырехлепестных обоеполых цветков желтой окраски.

Соцветие горчицы сизой - щитковидная кисть, содержащая мелкие четырехлепестные обоеполые цветки ярко-желтой окраски.

Контрольные вопросы

1. Для чего возделываются масличные культуры?
2. На какие группы делятся масла? Перечислите виды масел и культуры, из которых их получают.
3. Что такое йодное число, от чего зависит этот показатель?
4. К какому семейству относятся основные масличные культуры, возделываемые в нашей стране?
5. Какие типы плодов характерны для масличных культур?
6. Назовите содержание масла в семенах основных масличных культур.
7. Как отличить масличные культуры по всходам?
8. Как отличить масличные культуры по стеблям?
9. Какие соцветия и цветки характерны для масличных культур?

Тема 20. Эфиромасличные культуры

Цель занятия: изучить основные эфиромасличные культуры, возделываемые в нашей стране, научиться отличать их по морфологическим признакам.

Материалы и оборудование: живые растения или гербарий эфиромасличных культур в фазе всходов и цветения; плоды эфиромасличных культур в чашечках и оформленные в виде коллекции; плакаты с изображением растений в цветущем состоянии.

Задание 1. Изучить морфологические особенности основных эфиромасличных культур, определить данные культуры по наглядному материалу, заполнить таблицу 62.

Таблица 62 - Ботаническая характеристика эфиромасличных культур

Культура	Семейство	Тип корневой системы	Стебель	Лист	Соцветие	Плод	Органы, в которых содержится масло
1	2	3	4	5	6	7	8

Рисунок 47 - Кориандр: 1 – зонтик; 2 – краевой цветок зонтика; 3 – срединный цветок зонтика; 4 – плод

Методические указания.

К эфиромасличным культурам, возделываемым в нашей стране, относится более 20 видов растений, основными из которых являются кориандр, анис, тмин, мята перечная, мускатный шалфей, лаванда, герань и другие. Из этих культур получают эфирные масла – летучие ароматические вещества различного химического состава (фенолы, эфиры, спирты, углеводы, кислоты). Эти вещества содержатся в плодах, стеблях, листьях, соцветиях и других органах эфиромасличных растений. Эфирные масла используются в медицине, парфюмерии, пищевой и других отраслях промышленности.

Кориандр (Coriandrum sativum L.) принадлежит к семейству Сельдерейные Apiaceae (рис. 47). Это однолетнее растение, имеющее хорошо развитую стержневую корневую систему. Стебель цилиндрический, ребристый, прямой или коленчато-изогнутый, ветвистый, высотой от 50 до 120 см. Листья у кориандра очередные, нижние – на длинных черешках, перистые, с округлыми, перистонадрезанными листочками, средние – дваждыперистые, верхние – сильно рассеченные на узколинейные доли. Различные формы кориандра хорошо отличаются структурой листьев в

разных ярусах стебля. Соцветие кориандра – сложный зонтик, состоящий из 3-6 простых зонтиков, в каждом из которых находится по 5-10 цветков. Цветки светлоокрашенные, белые, бледно-розовые, фиолетовые или желтые.

Плод - шаровидная двусемянка, состоит из двух односемянных сухих нераскрывающихся плодиков, содержащих по одному семени. Плод имеет желтовато-бурую или бурую окраску. Эфирные масла накапливаются в канальцах под семенной оболочкой на внутренней стороне обеих половинок плода.

Рисунок 48 - Анис: 1 – растение в фазе цветения; 2 – цветок; 3 – целый плод (слева увеличенный); 4 – плод, разделённый на семена

Анис (Pimpinella anisum L.) – однолетняя культура семейства Сельдерейные (Apiaceae) (рис.48) Корневая система стержневая, хорошо развитая, проникает на глубину до 1 м. Стебель высотой от 25 до 60 см, прямостоячий, ветвится преимущественно в верхней части. Нижние листья на длинных черешках, обычно цельные, округлые или почковидные по форме, реже лопастные, по краям крупнозубчатые. Средние листья также на длинных черешках, тройчатые. Дольки средних листьев клиновидные, пальчатонадрезанные. Верхние листья сидячие, трех- или пятираздельные, обычно сильно рассеченные на линейные дольки. Соцветие – сложный зонтик. Цветки мелкие, пятерного типа, кремовые или белые.

Плод - двусемянка яйцевидной или грушевидной формы, длиной около 3-4 мм. Плоды покрыты короткими прижатыми волосками. Плод состоит из

двух односемянных нерастрескивающихся плодиков зеленовато-серой окраски. Плоды имеют по десять продольных беловатых ребрышек, в которых располагаются канальцы с эфирным маслом.

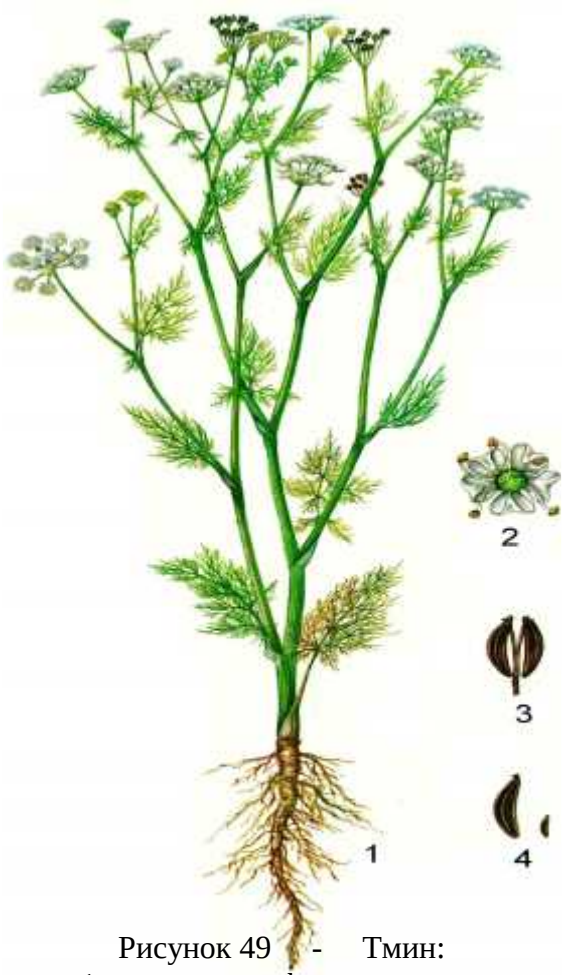


Рисунок 49 - Тмин:
1 – растение в фазе цветения;
2 – цветок; 3 – плод; 4 – семянка

Тмин (Carum carvi L.) – двулетнее растение семейства Сельдерейные (Apiaceae) (рис. 49). В первый год жизни тмин образует розетку листьев и веретенообразный крупный мясистый корень. Во второй год формируется стебель с вегетативными и генеративными органами. Стебель прямостоячий, высотой до 1-1,5 м, коленчато-изогнутый, ветвистый, полый, гладкий. Листья очередные, трояко-перисторассеченые, нижние – на длинных черешках, верхние - сидячие.

Соцветие – сложный зонтик с узким прицветником в основании. Цветки белые или розовые, мелкие, пятерного типа, на длинных цветоножках.

Плод - двусемянка. Плод сплюснутый, буроватый, состоит из двух односемянных плодиков. На поверхности плодов имеются десять продольных соломенно-желтых ребрышек, в которых находятся ходы с эфирным маслом.

Рисунок 50 - Мята перечная:
1 – верхняя часть растения в фазу цветения; 2 – нижняя часть растения с корневой системой; 3 - цветок

Мята перечная (Mentha piperita L.) – многолетнее растение семейства Яснотковые (Lamiaceae) (рис. 50). Корневая система мочковатая, с большим количеством боковых корней, глубоко

проникает в почву. Стебли прямостоячие, достигают высоты 80 см. Стебли ветвистые, в поперечном сечении четырехгранные, опушенные. Листья удлиненные, овально-ланцетной формы с острыми пильчатыми зубцами по краям. На листьях вдоль жилок расположено множество железок, в которых образуется эфирное масло.

Цветки мяты мелкие, собраны на конце стебля в рыхлые колосовидные соцветия - полумутовки. Венчики цветков окрашены в лиловато-розовый или фиолетово-красный цвет. Цветение обильное, однако семян мята почти не образует, размножается корневищами.

Рисунок 51 - Шалфей мускатный: 1 – растение в фазе цветения; 2 – цветок; 3 – плод

Шалфей мускатный (Salvia sclarea L.) относится к семейству Яснотковые (Lamiaceae). Это многолетнее травянистое растение (рис. 51). Корневая система стержневая, хорошо развитая. Стебли прямостоячие, ветвистые, четырехгранные, высотой 100-120 мм. Листья супротивные, крупные, округлые, продолговато-яйцевидные или удлиненные, сильноморщинистые, покрыты густым серебристым опушением.

Цветки в кистях довольно крупные, собраны супротивными полумутовками по 3-5 штук. Венчики цветков розовато-фиолетовые, светло-синие, реже белые.

Плоды сухие, состоят из четырех продолговатых или яйцевидных темно-коричневых орешков с гладкой поверхностью. Масло у шалфея мускатного накапливается в соцветиях.

Контрольные вопросы

1. На какие цели выращиваются эфиромасличные культуры?
2. Перечислите основные эфиромасличные культуры, выращиваемые в нашей стране.
3. К каким семействам относятся эфиромасличные культуры?

4. Как отличить эфиромасличные культуры по морфологическим признакам?

5. В каких органах растений накапливается эфирное масло?

РАЗДЕЛ IV

КЛУБНЕПЛОДЫ

Тема 21. Картофель

Цель занятия: изучить морфологические особенности картофеля, рассмотреть периоды роста и развития картофеля, ознакомиться с районированными сортами.

Материалы и оборудования: гербарий растений картофеля, клубни картофеля разных сортов, районированных в Приморском крае, рисунки растений картофеля в разные фазы роста и развития.

Задание 1. Изучить систематику и морфологию картофеля, заполнить таблицу 63.

Таблица 63 – Ботаническая характеристика картофеля

Признаки	Описание признаков
Семейство	
Род, вид	
Тип корневой системы	
Особенности корневой системы	
Высота растений	
Стебель и его форма	
Количество стеблей на растении	
Подземные побеги	
Листья	
Поверхность листьев	
Типы рассеченности листьев	
Площадь листовой поверхности	
Соцветие	
Тип цветка	
Окраска венчика	
Особенности тычинок	
Особенности пестика	
Плоды	
Тип опыления	
Масса 1000 семян	
Способы размножения	

Методические указания.

Картофель относится к семейству Пасленовые (Solanaceae), роду Solanum. Род картофеля Solanum включает десятки диких и культурных видов. Среди них самое широкое распространение в культуре имеет вид Solanum tuberosum L. Картофель — многолетнее травянистое клубненосное растение. В культуре его возделывают как однолетнее, потому что весь его жизненный цикл, начиная с прорастания клубня и заканчивая образованием и формированием зрелых клубней, проходит в течение одного вегетационного периода.

Корневая система картофеля мочковатая (рис. 52). Она представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. Корневая система имеет ростковые, пристолонные и столонные корни. Первичные ростковые или глазковые корни образуются вначале прорастания клубней из глазков. Пристолонные корни появляются в течение всего периода вегетации. Они располагаются группами по 4...5 около каждого столона. Столонные корни находятся на столонах. Основная масса корней картофеля располагается в пахотном слое, а отдельные корни уходят на глубину до 150 см. Мощность корневой системы в значительной степени зависит от условий выращивания — влажности, аэрации и содержания питательных веществ в почве.

Рисунок 52 - Развитие картофельного растения из клубня: 1 – материнский клубень; 2 – столоны (видоизмененные стебли); 3 – клубни; 4 – корневая система

Стебли картофеля прямостоячие, ребристые, трех- или четырех-

гранные, в различной степени опушенные. Высота стеблей от 30 до 150см в зависимости от условий выращивания и сорта. Окраска зеленая, у некоторых сортов стебли имеют красновато-бурый оттенок. Стебель ветвится. На одном растении картофеля образуется от 3 до 6 побегов.

Рисунок 53 - Листья картофеля: 1 - редкодольный;
2 - среднерассеченный;
3 - густодольный сильнорассеченный

В подземной части стебля из пазушных почек развиваются побеги – столоны. На концах столонов образуются утолщения, которые называются клубнями. Толщина столонов всегда меньше толщины стеблей. Длина столонов может быть различной. У ранних сортов они короче, у поздних—длиннее.

Листья картофеля прерывистонепарноперисторассеченные, опушенные (рис. 53). Каждый лист состоит из нескольких пар боковых долей, размещенных одна против другой, конечной или верхушечной доли, промежуточных долек между ними и долечек. Строение и степень рассеченности листьев — важнейшие сортовые признаки. В зависимости от числа и расположения долек различают сильную (долек 2-3 пары и более, а долечек много), среднюю (долек 1-2 пары, а долечек мало) и слабую (1 пара долек, а долечек нет) рассеченность листа. Площадь листовой поверхности на 1

Рисунок 54 - Соцветие картофеля

гектаре составляет 30-35 тыс. м², а на одном растении 0,2-0,5 м².

Соцветие картофеля – завиток (рис. 54). Цветки пятерного типа. Чашелистики сросшиеся у основания. Венчик состоит из пяти сросшихся лепестков. Окраска венчика разнообразная: белая, синяя, темно-сине-фиолетовая, красно-фиолетовая с различными оттенками. В середине цветка находится 5 тычинок. Тычинки образуют конус, в отверстие которого выдвинуто рыльце пестика. Завязь верхняя и состоит из двух плодолистиков с многочисленными семяпочками. У пестика имеется столбик, который бывает длинным, средней длины или коротким, рыльце зазубренное или простое. Картофель — самоопыляющееся растение, но большинство сортов стерильно, и только немногие фертильны.

Рисунок 55 - Цветок и плод картофеля:
1 – цветки; 2 – плоды; 3 – семена

Плод растения картофеля — двухгнездная многосемянная сочная зеленая ягода шаровидной или овальной формы (рис. 55). При созревании ягоды белеют и приобретают приятный запах, напоминающий запах земляники. Но для употребления в пищу они непригодны из-за высокого содержания соланина. Семена мелкие, плоские светло-желтого цвета. Масса 1000 семян около 0,5г. Картофель размножается вегетативным и генеративным способами. Семенное размножение (генеративное) используют в селекционной практике. А в производстве картофель размножают вегетативным путем — клубнями.

Задание 2. Изучить хозяйственно-морфологические особенности клубня, рассмотреть по наглядному материалу части клубня картофеля, заполнить таблицу 64.

Таблица 64-Хозяйственно-морфологическое особенности клубня

Признаки	Описание
Определение клубня	
Части клубня	
Форма клубня	
Окраска клубня	
Окраска мякоти	
Кожура	
Чечевички	
Бровь (листовой рубец)	
Глазки	
Почки	
Количество почек в глазке	
Ростки и их окраска	
Химический состав	

Методические указания.

Клубень картофеля – это видоизмененный утолщенный укороченный подземный стебель – столон. У клубня различают следующие части: пуповинный конец – место прикрепления клубня к столону и вершинный конец с верхушечной точкой роста (рис. 56).

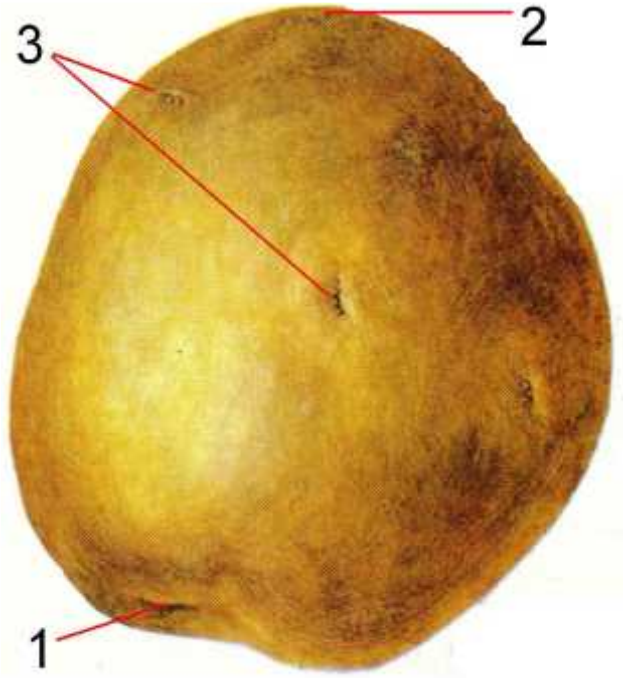


Рисунок 56 - Части клубня:
1 – пуповинный конец (столонная впадина); 2 – вершина клубня;
3 – глазки

Форма клубней очень разнообразна. Для каждого сорта характерна своя форма клубней. Форма определяется отношением длины клубня к ширине и ширины к толщине. В зависимости от этих соотношений различают круглые, округло-овальные, удлиненно-овальные, длинные, плоские, овальные клубни (рис. 57). Окраска клубней также различна. Клубни бывают белые с различным проявлением желтизны, красные с оттенками от светло-розового до интенсивно-красного и сине-фиолетового. Мякоть клубня чаще всего белая или в различной степени желтоватая, и только у отдельных сортов она красная

или сине-фиолетовая. Клубень покрыт кожурой из опробковевших клеток перидермы. В зависимости от сорта кожура может быть гладкой или шероховатой (сетчатой).

На клубне картофеля имеются органы дыхания – чечевички. Они образуют возвышения на кожуре клубня. Число и размер чечевичек во многом зависят от условий выращивания картофеля.

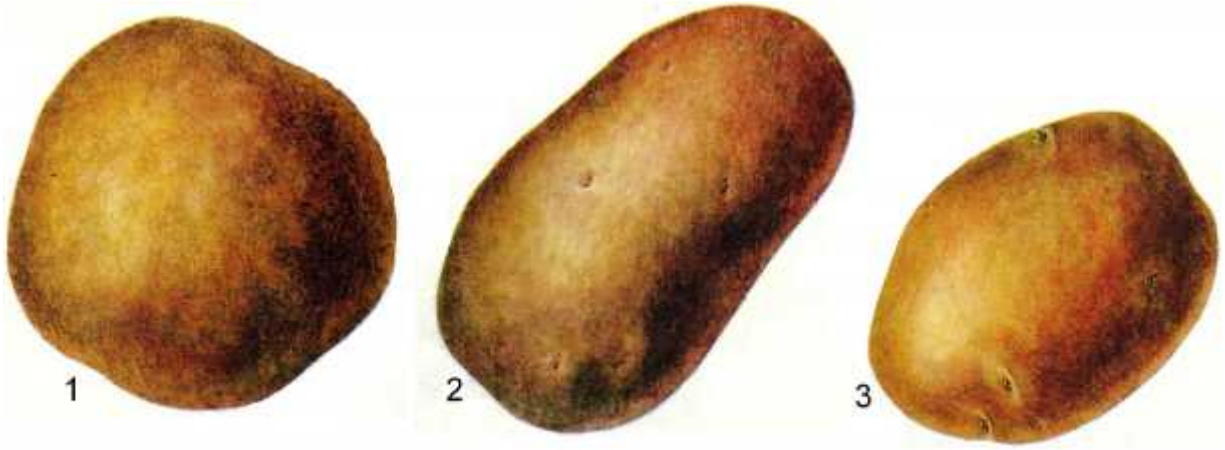


Рисунок 57 - Форма клубней картофеля: 1 – круглая; 2 – удлиненная; 3 – овальная

На клубне образуются чешуйчатые листочки. В пазухах листочков закладываются почки, которые образуют глазки. Глазки располагаются на поверхности зрелого клубня по спирали и представляют собой углубления, окаймленные со стороны пуповинного конца дугообразным следом опавшего листа. Глазки могут быть окрашенные или неокрашенные, глубокие или мелкие, а иногда выступают на поверхности клубня в виде бугорков. По мере роста клубня чешуйчатые листочки атрофируются, оставляя листовой след. Этот след образует бровь глазка. В каждом глазке имеется по 3 почки. Почки состоят из конуса нарастания с зачатками листьев, пазушных почек и корешков. При прорастании трогается в рост одна наиболее развитая средняя почка, а другие остаются как запасные и прорастают при повреждении ростков.

Глазки верхушечной части клубня более жизнеспособны и прорастают раньше нижних. Почки, проросшие в темноте, образуют бледные удлинен-

ные тонкие (этиолированные) ростки. На свету образуются укороченные и плотные ростки зеленой, красно-фиолетовой и сине-фиолетовой окраски, которая зависит от сорта.

В среднем в клубнях картофеля содержится 75-80% воды и до 25% сухого вещества, из которого крахмал составляет 14-22%, белки 1,4-3,0%, клетчатка – 1-2%, зольные вещества – около 1%. Белки картофеля хорошо сбалансированы по составу незаменимых аминокислот, поэтому имеют высокую биологическую ценность. В клубнях картофеля содержатся витамины С, B_1, B_2, B_6, РР и другие.

Задание 3. Изучить анатомическое строение клубня картофеля, сделать разрез клубня, рассмотреть основные части внутреннего строения клубня, зарисовать продольный разрез клубня с обозначением его частей.

Методические указания.

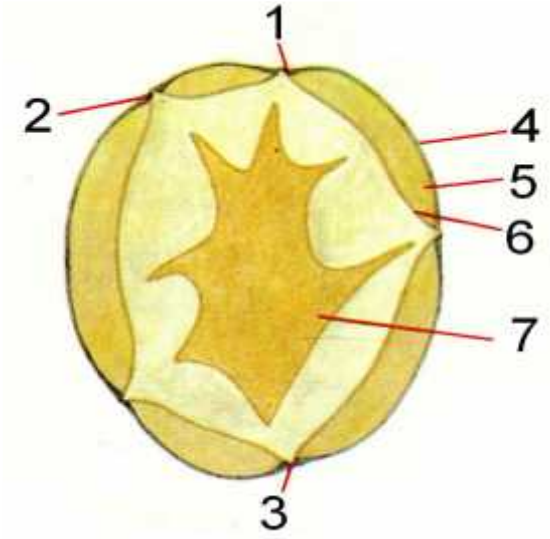


Рисунок 58 - Продольный разрез клубня картофеля: 1 – верхушечная почка; 2 – боковая почка; 3 – пуповина; 4 – эпидермис; 5 – кора; 6 – сосудистые пучки; 7 - сердцевина

На поперечном разрезе клубня можно увидеть кожуру, кору, кольцо сосудистых пучков и сердцевину (рис. 58). Кожура представляет собой наружный слой, который состоит из нескольких рядов опробковевших клеток перидермы, защищающих клубень от потери влаги и неблагоприятных внешних воздействий.

По направлению внутрь клубня перидерма переходит в кору. Кора состоит из клеток паренхимы, заполненных крахмальными зернами, и проводящих элементов луба – ситовидных трубок.

Внутри находится слой образовательной ткани (камбия), а за ним - кольцо сосудистых пучков. Благодаря деятельности камбия происходит рост клубня в толщину и образование лубяной и древесинной частей клубня.

Большую часть луба в клубне картофеля составляет лубяная паренхима, а древесины – древесинная паренхима. Проводящие элементы занимают здесь небольшую часть общей массы.

В центральной части клубня находится сердцевина, от которой отходят лучи, направленные к почкам. Сердцевина представляет собой паренхиму, состоящую из крупных и тонкостенных клеток. Эти клетки заполнены крахмальными зернами, причем распределение крахмала в них неравномерное. Наиболее богаты крахмалом внутренние клетки коры и внешние клетки сердцевины. По мере удаления от камбия к центру клубня количество крахмала в клетках уменьшается. Центральная часть клубня водяниста и состоит из полупрозрачных клеток. В коре клубня, наоборот, наиболее богаты крахмалом внутренние части; во внешних же клетках коры, расположенных под пробковым слоем, преобладают азотистые вещества.

Задание 4. Изучить периоды роста и развития картофеля, рассмотреть рисунки картофеля в разные периоды развития, заполнить таблицу 65.

Таблица 65 – Периоды роста и развития картофеля

Период	Продолжительность периода	Характеристика периода
1	2	3

Методические указания.

В развитии картофеля выделяют пять основных периодов.

Первый период – от прорастания клубней до появления всходов. Почки в глазках клубней набухают и прорастают. Глазки в верхней части клубня прорастают раньше нижних.

Второй период – от появления всходов до начала образования генеративных органов – органов размножения. В этот период происходит формирование стеблей, листьев и корневой системы.

Третий период – от появления бутонов до цветения растений. Это период формирования столонов. После того, как столон достигает определенного размера, его последнее междоузлие утолщается и образуется молодой

клубень. В этот период продолжается интенсивный рост ботвы, растения требуют наибольшего количества влаги и элементов питания.

Четвертый период начинается цветением и продолжается до начала увядания ботвы. В это время происходит интенсивный прирост клубней.

Пятый период — от начала отмирания ботвы до физиологического созревания клубней. Прирост клубней еще продолжается, но уже менее интенсивно, чем в четвертый период. Завершается накопление питательных веществ в клубнях, они достигают физиологической спелости и переходят в состояние покоя.

Длительность каждого периода для сортов разной скороспелости различна. У скороспелых сортов от всходов до начала цветения проходит в зависимости от погоды 27-36 дней, у среднеспелых – 38, у позднеспелых – 46-48 дней. Интенсивное накопление урожая у скороспелых сортов продолжается в течение 26-28 дней, у среднеранних – 34-36, а у средне- и позднеспелых – в течение 43-45 дней.

Задание 5. Изучить районированные сорта картофеля в Приморском крае, описать данные сорта, заполнив таблицу 66.

Таблица 66 – Характеристика районированных сортов картофеля

Сорт	Назначение	Скороспелость	Устойчивость к болезням	Рассеченность листа	Окраска венчика	Клубень				Лежкость
						форма	окраска кожуры	окраска мякоти	глазки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Методические указания.

Адретта. Сорт выведен в Германии. Среднеспелый сорт столового назначения. Куст прямостоячий, средней величины, хорошо облиственный.

Листья крупные, светло-зеленые. Цветение обильное, соцветие раскидистое, многоцветковое, венчики белые. Клубни округло-овальные, с мелкими глазками. Мякоть желтая, не темнеющая при резке.

Цветение от умеренного до обильного. Венчик средней величины, белый. Ягодообразование среднее.

Среднеурожайный (19-26 т/га), масса товарного клубня 90-120 г. Содержание крахмала повышенное. Вкусовые качества высокие. Мякоть клубней после варки рассыпчатая.

Устойчивость к фитофтору ниже среднего. Относительно устойчив к вирусным заболеваниям, но склонен к поражению ризоктонией и черной ножкой. Слабо устойчив к переувлажнению почвы. Допущен к использованию в четырех регионах РФ. Получил широкое распространение в Приморском крае на садовых участках и огородах.

Аксамит. Выведен в Белорусском НИИ картофелеводства. Ранний среднеурожайный столовый сорт. Куст низкий, раскидистый, со средним количеством стеблей и слабой облиственностью. Лист крупный.

Соцветие компактное, малоцветковое, венчик белый. Ягодоообразование отсутствует или очень слабое. Клубни крупные (9-12 шт.), Выровненные, округлые, с желтой гладкой кожурой, мелкими глазками и белой мякотью. Период покоя короткий, лежкость удовлетворительная. Сорт устойчив к обычному (1) и двум агрессивным (11,18) патотипам рака; высокоустойчив к вирусам M, L, Y; средне - к фитофторозу листьев, черной ножке и мокрой гнили, парше обыкновенной, вирусам X, S; малоустойчив к фитофторозу клубней. Допущен к использованию в Дальневосточном регионе.

Жуковский ранний. Выведен во Всероссийском научно-исследовательском институте картофельного хозяйства от скрещивания сортов Ягода и Гидра.

Куст полураскидистый, средней высоты. Стебли малочисленные, сильноветвистые. Листья крупные, сильнорассеченные, темно-зеленые, слабоопушенные, с резким жилкованием. Цветение обильное, кратковременное.

Соцветие компактное, многоцветковое. Венчик красно-фиолетовый с белыми кончиками. Ягодообразование отсутствует. Клубни короткоовальные с тупой вершиной и плоским столонным следом, розовые до красных. Кожура гладкая. Глазки малочисленные, мелкие. Мякоть белая, не темнеющая при резке.

Устойчивость к нематоде, высокий ранний урожай с хорошими вкусовыми качествами, устойчивость клубней к механическим повреждениям и отличные показатели при хранении. Устойчив к раку и картофельной нематоде, к жаре, засухе, механическим повреждениям клубней, хорошо хранится. Допущен к использованию в восьми регионах РФ, в том числе, в Дальневосточном.

Луговской. Выведен в Украинском НИИ картофельного хозяйства от скрещивания двух межвидовых гибридов (164-1 с/72 и 60 с/73).

Среднепоздний картофель, столового назначения. Куст прямостоячий, компактный, средней высоты. Стебли малочисленные, средневетвистые, среднеоблиственные, в поперечном разрезе угловатые. Листья средней величины, слабо- и среднерассеченные, среднеопушенные, матовые, с резким жилкованием. Доли листа средней величины, с ровными краями. Конечная доля округлояйцевидная, с сердцевидным основанием и оттянутой вершиной.

Соцветие компактное, многоцветковое, венчик белый. Ягодообразование, как правило, отсутствует, в отдельные годы слабое.

Клубни овальной формы светло-розового цвета. Кожура гладкая. Мякоть на срезе светлая, белая. Урожайность сорта высокая – 51 т/га. Масса клубня до 165 г. Лежкость у данного сорта картофеля хорошая, содержание крахмала высокое, до 19%. Вкус хороший. Луговской картофель устойчив к раку, фитофторозу, парше обыкновенной. Допущен к использованию в 11 регионах РФ, в том числе Дальневосточном.

Невский. Выведен в Северо-Западном НИИСХ от скрещивания сортов Веселовский 2-4 и Кандидат. Авторы: Осипова, Мингова, Логинова, Шарова, Прилепов.

Среднеранний, столового назначения, кусты невысокие, стебли довольно мощные с большим количеством светло-зеленых листьев. Цветет обильно, но недолго белым цветом. Ягодообразование слабое. Световые ростки красно-фиолетовые. Клубни овальные, слегка продолговатые, кожура гладкая желто-белого цвета, мякоть белая.

Картофель Невский отличается довольно высокой урожайностью. При хорошем уходе его куст дает в среднем 8 — 15 клубней, что составляет около 1,5 кг. Очень важно, что этот сорт имеет высокий потенциал: он очень отзывчив на внесение удобрений и своевременную обработку. При выращивании в благоприятных условиях он может давать 600 тонн с гектара, а это очень высокий показатель.

Картофель Невский хорошо переносит механические повреждения, возникающие при уборке и транспортировке, следовательно, он меньше подвержен бактериальным, вирусным и грибковым инфекциям. Высока устойчивость сорта к парше обыкновенной, раку картофеля, ризоктониозу, черной ножке, но самое главное – к страшному врагу семейства пасленовых – фитофторозу. Даже в такие годы, когда это заболевание распространяется очень массово, этому сорту требуется минимум обработок фунгицидами.

Недостаток сорта – при посадке клубней с обломанными ростками в холодную почву наблюдается высокая изреженность всходов.

В Приморском крае официально районирован в 1989 г. Допущен к использованию во всех регионах ДВ.

Удача. Выведен во Всероссийском НИИ картофельного хозяйства.

Раннеспелый сорт, столового назначения и для переработки на хрустящий картофель в осенний период. Куст средней высоты, полураскидистый, с густой листвой. Цветки – средней величины, белого цвета.

Соцветие компактное, малоцветковое, венчик белый, ягодообразование слабое. Клубни овальные, крупные, белые с гладкой кожурой, глазки средние, мякоть белая. Световые ростки красно-фиолетовые.

Урожайность 28-33 т/га. Масса товарного клубня 80-110 г, содержание крахмала 12-15%. Вкусовые качества хорошие.

Сорт устойчив к раку, фитофторозу клубней, вирусным заболеваниям. Допущен к использованию в 7 регионах РФ, в том числе, в ДВ.

Сантэ. Сорт из Нидерландов. Среднеспелый, универсального назначения. Куст полураскидистый, на начальном этапе роста – розетковидный, средней высоты, хорошо облиственный. Стебли немногочисленные, сильноветвистые. Листья средней величины.

Венчик белый. Ягодообразование отсутствует. Клубни овальной формы, крупные, кожура желтая, мякоть светло-желтая, глазки мелкие. Световые ростки красно-фиолетовые.

Урожайность высокая. Масса товарного клубня 100-130 г. Содержание крахмала повышенное. Вкус хороший. Пригоден для получения картофелепродуктов (чипсы, фри).

Устойчив к раку, картофельной нематоде, фитофторозу , вирусам, среднеустойчив к парше обыкновенной, картофель сантэ восприимчив к ризоктониозу. Допущен к использованию в 8 регионах РФ, в том числе ДВ.

Филатовский. Выведен коллективом сотрудников Приморского НИИСХ и Дальневосточной опытной станции ВИР от скрещивания сорта Найуга с межвидовым гибридом ВИР YO-432.

Авторы: Смолей, Киселев, Уманец, Сакара, Волик, Бочкарев, Баранюк, Головешкин, Коняева.

Среднепоздний, столового назначения. Растение полураскидистое, высокое, окраска цветков белая. Листья средней величины, среднерассеченые, зеленые, глянцевые. Цветение продолжительное. Соцветие полураскидистое, многоцветковое. Венчик средний, белый. Ягодообразование среднее. Клубни округлые с тупой вершиной и оттянутым столонным следом, светло-желтые. Кожура слегка шелушащаяся. Глазки многочисленные, мелкие. Мякоть клубня белая. Световые ростки красно-фиолетовые.

Средняя урожайность 310-320 ц/га, товарность хорошая, содержание крахмала 10-13%, вкус удовлетворительный. Устойчив к раку, относительно устойчив к фитофторозу, ризоктониозу, парше обыкновенной, очень восприимчив к вирусам. Ценным качеством сорта является высокая устойчивость к механическим повреждениям клубней, и как следствие этого, их хорошая сохранность.

Внесен в Госреестр селекционных достижений РФ с 1981 г.

Синева. Выведен Приморским НИИСХ и Дальневосточной опытной станции ВИР от скрещивания сортов То-0304 и Долинный. Авторы: Новоселов, Сакара, Волик, Новоселова, Ильяшик, Кислова, Кравец, Уманец.

Среднепоздний, столового назначения. Куст раскидистый, средней высоты, среднеоблиственный. Стебли многочисленные, средневетвистые, окрашены антоцианом по всей длине. Листья средние, сильнорассеченные, зеленые, матовые. Доли листа средней величины, с ровными краями. Конечная доля промежуточно-овальная, с сердцевидным основанием и короткой сбегающей вершиной. Цветение обильное, продолжительное, соцветие раскидистое, многоцветковое. Венчик средний, бледно-синий со светлым остроконечием.

Клубни светло–бежевые. Глазки мелкие, неокрашенные. Мякоть белая. Масса товарного клубня 60–100 г. крахмалистость 11–16%. Вкус хороший. Сохранность от средней до хорошей. Относительно устойчив к вирусным болезням. Восприимчив к фитофторозу по ботве, среднеустойчив к парше обыкновенной, ризоктониозу и фитофторозу по клубням. Ценность сорта: хорошая выравненность клубней, вкусовые качества, пригодность к переработке на хрустящий картофель (чипсы, фри).

Недостаток: в отдельные годы может в средней степени поражаться фитофториозом, поэтому проведение мероприятий против этого заболевания должно быть обязательно. Допущен к использованию в ДВ регионе в 1998г.

При-12. Выведен коллективом сотрудников Приморского НИИСХ , дальневосточной опытной станции ВИР и Приморского СХИ от скрещивания сортов Дезире и Спартаа Катадин. Авторы: Сакара, Новоселов, Волик, Кислова, Новоселова, Кравец, Чалюк,Уманец.

Среднеранний, столового назначения. Куст прямостоячий, компактный, низкий. Стебли малочисленные, слабоветвистые, сильнооблиственные. Листья крупные, среднерассеченные, слабоопушенные, с резким жилкованием, темно-зеленой окраски. Доли листа крупные, с ровными краями. Конечная доля промежуточно-овальная, с длинной сидячей вершиной и сердцевидным основанием. Цветение слабое, кратковременное. Соцветие компактное, малоцветковое. Венчик белый. Ягодообразование отсутствует. Клубни округлые, с тупой вершиной и вдавленным столонным следом, белые. Кожура гладкая, многочисленные глазки средней глубины. Мякоть клубней белая. Световые ростки красно фиолетовые. Рекомендуется для получения ранней продукции. К 15 июля накапливает урожай 13-20 т/га, при полном созревании 23-31 т/га. Масса товарного клубня 80-130 г. Содержание крахмала среднее (13,2-15,5%) Вкус от удовлетворительного до хорошего.

Умерено поражается фитофторозом и вирусными болезнями. Основной недостаток сорта- высокая чувствительность клубней к повреждениям при механизированной уборке. Районирован в 1992.

Контрольные вопросы

1. К какому семейству относится картофель?
2. Назовите латинское название картофеля.
3. Какой тип корневой системы характерен для этого растения.
4. Какие типы листьев существуют у картофеля?
5. Какие соцветия и плоды присущи картофелю?
6. Что такое клубень?
7. Из каких частей состоит клубень картофеля?
8. Как выглядит клубень картофеля в разрезе?

9. Какие периода роста и развития выделяют у картофеля?

10. Перечислите сорта картофеля, районированные в Приморском крае, и дайте им краткую характеристику.

Тема 22. Технология возделывания картофеля в Приморском крае

Цель занятия: изучить агротехнические приемы выращивания картофеля в Приморском крае, составить агротехническую часть технологической карты.

Задание 1. Составить севооборот с участием картофеля, изучить основные агротехнические приемы выращивания картофеля и требования, предъявляемые к ним, заполнить таблицу 67.

Таблица 67 – Агротехника выращивания картофеля в Приморском крае

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

Картофель принадлежит к числу немногих культур, которые при хорошей обработке почвы и правильном применении удобрений способны давать высокие урожаи при повторном и бессменном возделывании. Однако при этом создаются благоприятные условия для накопления в почве вредителей и возбудителей болезней, поэтому для получения высоких урожаев его следует размещать в севооборотах. Кроме того, севооборот улучшает условия обеспеченности растений питательными веществами и способствует оптимизации водно-физических свойств почвы, что создает благоприятные условия для полной механизации полевых работ, снижает механические повреждения клубней в процессе уборки комбайнами и в конечном итоге сокращает потери картофеля при хранении.

В Приморском крае лучшие предшественники под картофель – пласт и оборот пласта многолетних трав, занятый однолетними травами пар (соево-пайзовая, вико-овсяная, горохо-овсяная смесь), кукуруза.

Сам картофель, оставляя хорошо удобренные органическим веществом и чистые от сорняков поля, является хорошим предшественником для яровых зерновых, зернобобовых, кукурузы и других культур.

Для получения высоких урожаев картофеля, необходимо создать рыхлый хорошо аэрируемый пахотный слой. Обработка почвы под картофель складывается из основной и предпосадочной.

Основная обработка почвы зависит от предшественника. При размещении картофеля после зерновых и зерновых бобовых основная обработка состоит из лущения стерни и глубокой зяблевой обработки. Лущение проводят дисковыми лущильниками на глубину 5...8 см вслед за уборкой предшественника. Для этого используют лущильники семейства ЛДГ (ЛДГ-5 А, ЛДГ-10 А, ЛДГ-15 А, ЛДГ-20), которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. Через 2...3 недели после лущения при появлении проростков сорняков осуществляют вспашку на глубину пахотного слоя. Под вспашку целесообразно вносить органические удобрения. Из органических удобрений под картофель применяют полуперепревший навоз. Его вносят поверхностно разбросным способом в количестве 40 т/га. Используют РОУ-6 (разбрасыватель органических удобрений), ПРТ-10, которые агрегатируют с трактором Т-150 КМ. Вспашку проводят плугами ПЛН-4-35 с предплужниками в агрегате с трактором ДТ-75М или ПТК-9-35 в агрегате с трактором К-701. При размещении картофеля после нестерневого предшественника поле пашут сразу же после его уборки. Затем, при появлении сорняков проводят культивацию или дискование с целью уничтожения сорняков.

Задача предпосадочной подготовки почвы – сохранение влаги, накопленной почвой за осенне-зимний период, создание рыхлого пахотного слоя с выровненной поверхностью и уничтожение сорняков. Весеннюю обработку почвы начинают при ее физической спелости при подсыхании гребешков.

Для сохранения влаги зябь боронуют в два следа. Применяют бороны БЗСС-1,0, агрегатируемые с тракторами МТЗ 1221, МТЗ 25/22 и МТЗ 28/22 и сцепкой СП-16.

Следующая операция зависит от типа и состояния почвы. Тяжелые суглинистые почвы обрабатывают культиваторами (КПЖ-4Г, КПГ-4, КПС-4, КПШ-5) в сцепке со средними или тяжелыми зубовыми боронами – БЗСС-1,0 или БЗТС-1,0. Делают три таких обработки. Первая обработка проводится на глубину 6-8 см, вторая – на 12-14 см, а третья на всю глубину пахотного слоя, т.е. на 20-22 см.

Перед последней обработкой вносят минеральные удобрения. Обычная норма минеральных удобрений под картофель составляет $N_{60}P_{90}K_{60}$. При повышенных дозах азотных удобрений у столовых сортов картофеля ухудшаются вкусовые качества, и снижается содержание крахмала. При выращивании столового картофеля лучше применять бесхлорные формы калийных удобрений. Высокий эффект дает применение гранулированного суперфосфата и комплексных удобрений при посадке картофеля. Удобрения разбрасывают 1РМГ-4; РУМ-5; РУМ-8, которые агрегатируют с трактором МТЗ 1221.

Затем проводят последнюю обработку. Ее осуществляют за 1-2 дня до посадки. Для этого применяют плуги с безотвальными корпусами с предплужниками. Например, используют плуги ПЛН-4-35 с предплужниками в агрегате с трактором ДТ-75М или ПТК-9-35 в агрегате с трактором К-701. Предплужники устанавливают на глубину 12...14 см; с их помощью заделывают внесенные весной удобрения.

На легких супесчаных почвах и суглинках весной производят перепашку почвы на глубину пахотного слоя без оборота пласта с одновременным боронованием. Используют плуги с безотвальными корпусами в сцепке со средними или тяжелыми зубовыми боронами – БЗСС-1,0 или БЗТС-1,0. Эта же операция может быть выполнена глубокорыхлителем - удобрителем КПГ-2,2 в агрегате с трактором ДТ-75М и Т-150К.

После этого проводят нарезку гребней или гряд в зависимости от технологии, применяемой в хозяйстве. Эту операцию проводят специально переоборудованными КРН-5.6; КОН-2,8 ПМ, КРН-4,2, которые агрегатируются с трактором МТЗ 1221.

Для посадки используют здоровые, неповрежденные, хорошо сформированные клубни. Подготовка клубней к посадке включает следующие операции: разделение клубней на фракции по размеру и массе, удаление больных и поврежденных клубней, проращивание или провяливание. Подготовку семенного материала начинают с осени. После уборки клубни картофеля сортируют по размеру и массе. Эту работу проводят на картофелесортировальных пунктах или картофелесортировках. Клубни разделяют на три фракции: мелкую (до 50 г), среднюю семенную (50...80 г) и крупную (более 80 г). При сортировке удаляют поврежденные и больные клубни. Для этого используют электродвигатель и 2КПС-15Б СКСП, ПМСК-50.

Для механизированной посадки обычно используют выравненные клубни массой 50...80 г. Использование на семена клубней разного размера недопустимо, так как это ведет к изреженности, неравномерному появлению всходов и недобору урожая. После сортировки клубни картофеля закладывают на хранение.

Весной при наступлении теплых дней с положительными ночными температурами начинают провяливание семенных клубней. Его проводят в теплых светлых помещениях: на чердаках скотных дворов, в складских помещениях, сараях. Здесь их раскладывают тонким слоем и держат до появления зачатков ростков. На случай заморозков картофель на ночь или в прохладные дни следует закрывать пленкой или соломой. Цель провяливания – получение ранних дружных всходов. Провяленные клубни удобно использовать для механизированной посадки, поскольку глазки только начинают пробуждаться, но ростков еще не имеют.

Кроме провяливания применяют проращивание картофеля. Оно ускоряет появление всходов, способствует более быстрому развитию растений и

формированию урожая. Этот прием имеет исключительно большое значение при выращивании семенного картофеля с применением ранних сроков уборки, а также при возделывании продовольственного картофеля в случаях, когда вегетационный период короткий и ботва к моменту уборки не отмирает.

Проращивание проводят в течение 25-30 дней при температуре 12-15 °С в хорошо освещенных и вентилируемых помещениях. Возможно проращивание и в неосвещенных теплых помещениях, но при этом его продолжительность сокращают до 15-17 дней, чтобы длина ростков не превышала 15-20 мм.

При недостатке посадочного материала в практике картофелеводства прибегают к резке клубней. При машинной посадке резаные клубни применяют лишь в смеси с нерезаными в соотношении не более чем 1:3, иначе нельзя обеспечить заданную густоту посадки. Клубни режут за несколько недель до посадки, чтобы на месте среза образовался пробковый слой. Это уменьшает процент загнивших и пораженных болезнями клубней. Резать клубни надо так, чтобы все части были равноценными по размеру и количеству глазков.

Против болезней (таких, как ризоктониоз, фитофтороз, парша обыкновенная, сухая и мокрая гнили) картофель обрабатывают Бактофитом в дозе 5 кг/т клубней, Витаваксом в дозе 2 кг/т, Фенорамом супер в дозе 2 кг/т, ТМТД в дозе 2,5 кг/т клубней.

Для посадки картофеля используют клубни районированных сортов. В настоящее время в Приморском крае районированы следующие сорта картофеля: Адретта, Невский, ПРИ-12, Сантэ, Синева, Филатовский.

Картофель высаживают, когда температура почвы на глубине 10 см достигнет 8°С. Более ранняя посадка и посадка может привести к поражению клубней болезнями вплоть до полного их сгнивания. Запаздывание с посадкой приводит к существенному недобору урожая, клубни не вызревают, сильнее травмируются и плохо хранятся. К посадке обычно приступают сразу после окончания посева зерновых и заканчивают ее в течение 10 дней. В

Приморье ранние сорта картофеля высаживают до 30 апреля, поздние – до 10 мая.

Выбор глубины и способа посадки зависит от типа почвы и климатических условий. В Приморском крае лучшие результаты обеспечивает заделка клубней на глубину 4-6 см на суглинистых почвах и 6-8 см на легких супесчаных почвах.

Норма посадки зависит от качества посадочного материала, сорта, уровня агротехники, целей выращивания картофеля и тесно связана с почвенно-климатическими условиями. Чем выше плодородие почвы и благоприятнее условия для роста и развития картофеля, тем больше клубней можно высаживать на 1 га и получать за счет дополнительного числа растений более высокий урожай. Оптимальная густота посадки картофеля в Приморском крае составляет 50-60 тыс. клубней на 1 га для продовольственных целей и 60-70 тыс. – для семенных. Раннеспелые сорта картофеля, имеющие более компактные кусты с прямостоячей ботвой, а также мелкие клубни, высаживают гуще, чем клубни среднего размера и тем более крупные.

Наиболее распространенная технология выращивания картофеля – гребневая с междурядьями 70 см. При таком способе поверхность рядков лучше прогревается, меньше уплотняется от осадков, быстрее прорастают сорняки, что значительно облегчает их уничтожение междурядными обработками. Сама гребневая поверхность дает возможность проводить рыхление почвы в любое время без уплотнения рядков колесами трактора. Картофель высаживают картофелесажалками КСМ-4; КСМ-6, СН-4Б, агрегатируемыми с трактором МТЗ 1221.

Уход за посадками картофеля направлен на обеспечение оптимального воздушного режима почвы и защиту растений от вредителей, болезней и сорняков. Он включает следующие операции: боронование, рыхление междурядий, подкормки, окучивание и мероприятия по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками.

Первое боронование проводят через неделю после посадки картофеля. Второе – через неделю после первого, а третье – по всходам растений. Боронование проводят БЗСС-1,0 в агрегате с тракторами ДТ-75, МТЗ-1221 и сцепками СП-21, СТ-21, СП-16. Для борьбы с двудольными сорняками при появлении всходов картофеля вносят гербицид Зенкор в дозе 0,7 кг/га. Для этого используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

При достижении растениями высоты 15 см начинают проводить междурядные обработки с одновременным окучиванием. Окучивание способствует лучшему воздухообмену. Последнюю обработку проводят культиваторами-окучниками в фазе бутонизации до смыкания рядков с одновременным рыхлением дна борозды. Это вызывает дополнительное образование столонов. Первую обработку проводят на глубину 10-12 см, последующие – на глубину 8-10 см.

Картофель относится к числу культур, в сильной степени поражаемых болезнями и вредителями. Это приводит к значительным потерям урожая, поэтому в мероприятия по уходу за растениями обязательно должны быть включены химические обработки для защиты растений от болезней и вредителей.

На территории Приморского края из вредителей наиболее опасны 28-точечная коровка, проволочники, тли и клопы. Кроме того, картофелю вредят картофельная и стеблевая нематоды. Для борьбы с вредителями посадки картофеля обрабатывают инсектицидами фастак – 0,1 л/га, децис – 0,1 л/га, фьюри – 0,1 л/га. Обработку проводят момент выхода личинок из яиц. Для внесения инсектицидов используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

Среди грибных болезней картофеля в Приморском крае распространены фитофтороз, ризоктониоз или черная парша, альтернариоз, обыкновенная парша клубней. Из бактериальных заболеваний наиболее вредоносной является черная ножка картофеля. Другие грибные и бактериальные болезни ме-

нее распространены, и ущерб, причиняемый ими, сравнительно невелик. При появлении этих заболеваний на посадках картофеля в период вегетации применяют опрыскивание фунгицидами. В последнее время рекомендуют использовать фунгициды Метаксил в дозе 2,5 кг/га, Оксихом в дозе 1,9-2,1 кг/га. Данные препараты эффективны в борьбе с фитофторозом, а метаксил еще и с альтернариозом. Для обработки посадок картофеля фунгицидами против болезней используют опрыскиватели ОВТ-1В или ОМ-630, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221.

На уборку приходится до 60 % всех затрат при производстве картофеля. Оптимальный срок начала уборки – физиологическая спелость 90 % растений. Для лучшего просыхания гребней и гряд, ускорения созревания картофеля, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения их качества обязательно проводят предуборочное удаление ботвы. Применяют механический и химический способ удаления ботвы.

Механический метод заключается в скашивании ботвы за 10 дней до начала уборки картофеля, т.е. ориентировочно во второй половине августа, если ее убирают в начале сентября. Для этого используют косилку-измельчитель роторную КИР-1,5.

Однако более эффективен химический способ удаления ботвы – десикация. Посадки картофеля опрыскивают реглоном в дозе 2 л/га за неделю до уборки. Применяют опрыскиватели ОВТ-1А или ПОУ, агрегатируемые с трактором МТЗ-1221. Высохшую ботву перед уборкой картофеля скашивают. Высота среза ботвы при комбайновой уборке 18-20 см, при применении копателей до 10см.

Картофель убирают прямым, раздельным или комбинированным способом. При прямом комбайнировании используют картофелеуборочные комбайны ККУ-2А, КСК-4 и КПК-3.

При раздельном способе применяют картофелекопатели КСТ-1,4 и КТН-2В с последующей подборкой клубней вручную или универсальным

копателем-валкоукладчиком, который укладывает клубни на убранной площади для просушки. Затем клубни подбирают комбайном.

При комбинированном способе уборки клубни выкапывают копателем-валкоукладчиком УВК-2 из двух рядков и укладывают их между двумя соседними неубранными рядками с последующим подбором из этих рядков комбайном, который подбирает клубни, собранные копателем. При таком способе уборки значительно уменьшается повреждение клубней.

Выкопанный картофель, предназначенный для семенных и продовольственных целей, пропускают через сортировочный пункт спустя 2 недели после уборки. Клубни картофеля очень легко портятся. Поэтому в период хранения необходимо поддерживать определенную температуру, влажность и состав воздуха. При оптимальных условиях картофель обладает способностью храниться долго.

При длительном хранении клубни проходят три основных физиологических периода:

Первый лечебный послеуборочный период (или дозревание). В лечебный период создают условия для подсушивания клубней и заживления на них ран. Для этого картофель в течение 10 суток хранят при температуре 15-18°С. Второй период охлаждения или снижения температуры. Снижение температуры должно происходить не более, чем на 1°С в сутки. Температуру снижают до +2…+4°С. Продолжительность периода охлаждения – 20-30 суток. Третий период – основной (зимне-весенний). В этот период необходимо поддерживать температуру на уровне +2…+4°С.

Задания для составления технологических карт по картофелю

Составить технологическую карту выращивания картофеля в условиях Приморского края.
Выбрать сорт.
Составить севооборот.
Выбрать способ посева.
Рассчитать весовую норму посева картофеля, если известно, что количественная норма посева = 60 000 клубней/га, масса клубня = 65 г.

РАЗДЕЛ V

КОРНЕПЛОДЫ

Тема 23. Кормовые корнеплоды

Цель занятия: изучить морфологические особенности кормовых корнеплодов и сахарной свеклы, научиться отличать корнеплоды по морфологическим признакам в фазе всходов, а также по корнеплодам, разобрать фазы роста и развития корнеплодов.

Материалы и оборудования: гербарий растений кормовых корнеплодов в фазе всходов, корни корнеплодов, рисунки кормовых корнеплодов.

Задание 1. Изучить систематику и морфологию кормовых корнеплодов, заполнить таблицу 68.

Таблица 68 – Ботаническая характеристика корнеплодов

Признак	Культура			
	свекла	морковь	брюква	турнепс
Семейство (русское и латинское названия)				
Латинское название вида				
Тип корневой системы				
Особенности строения корнеплода				
Расположение боковых корешков на корнеплоде				
Форма корнеплодов				
Окраска надземной части				
Окраска подземной части				
Окраска мякоти				
Степень погружения корнеплода в почву				
Признаки				
Форма листьев				
Рассеченность				
Поверхность листьев				
Наличие воскового налета				
Окраска листьев				
Форма семядольных листьев				
Тип соцветия				
Цветки				
Характер опыления				
Плод				
Семя				
Масса 1000 шт. семян, г				
Содержание сухого вещества в корнеплоде, %				
Содержание кормовых единиц в 1 кг				
Содержание переваримого протеина, г/ кг				
Средняя урожайность, т/га				

Методические указания.

Корнеплоды принадлежат к разным семействам. Сахарная свекла (Beta vulgaris L. var. saccharifera) и кормовая свекла (Beta vulgaris L. var. Crassa L.) относятся к семейству Маревые (Cenopodiaceae). Морковь (Daucus carota L.) относится к семейству Сельдерейные (Apiaceae). Брюква (Brassica napus L. ssp. Rapifera Metzg.) и турнепс (Brassica rapa L. ssp. Rapifera Metzg.) – к семейству капустные (Brassicaceae).

Корневая система стержневая. Корни взрослого растения состоят из утолщенного главного корня и корневых разветвлений. Корневая система проникает на глубину до 2,5 м, и распространяется в ширину до 1 м.

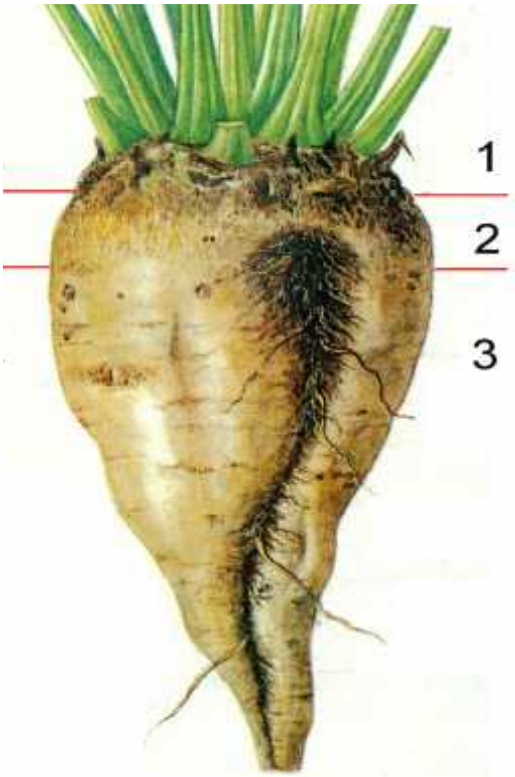


Рисунок 59 - Корень сахарной свеклы: 1 - головка; 2 - шейка; 3 - собственно корень

Утолщенный главный корень называется корнеплодом (рис. 59).

Корнеплод состоит из трех частей:

- Головка представляет собой укороченный стебель, который развивается из надсемядольного колена – эпикотиля. Головка располагается над поверхностью почвы и несет листья и почки и следы отмерших листьев. Нижняя граница головки проходит через основания самых нижних листьев. Конус нарастания головки находится в ее центре, поэтому верхние (внутренние) листья самые молодые, а нижние (наружные) наиболее старые.
- Шейка развивается из подсемядольного колена — гипокотиля. На шейке отсутствуют листья и корни. Шейка, как и головка, находится над землей, но при глубоком посеве может частично располагаться в почве, образовывать боковые корешки и в какой-то мере выполнять функции корня.
- Собственно корень представляет собой нижнюю подземную

часть корнеплода, которая целиком развивается в почве. На его поверхности образуются боковые корни. Боковые корешки на корне располагаются следующим образом: у свеклы – в 2 ряда, у моркови – в 4 ряда, у брюквы – в нижней части корнеплода, у турнепса – в беспорядке.

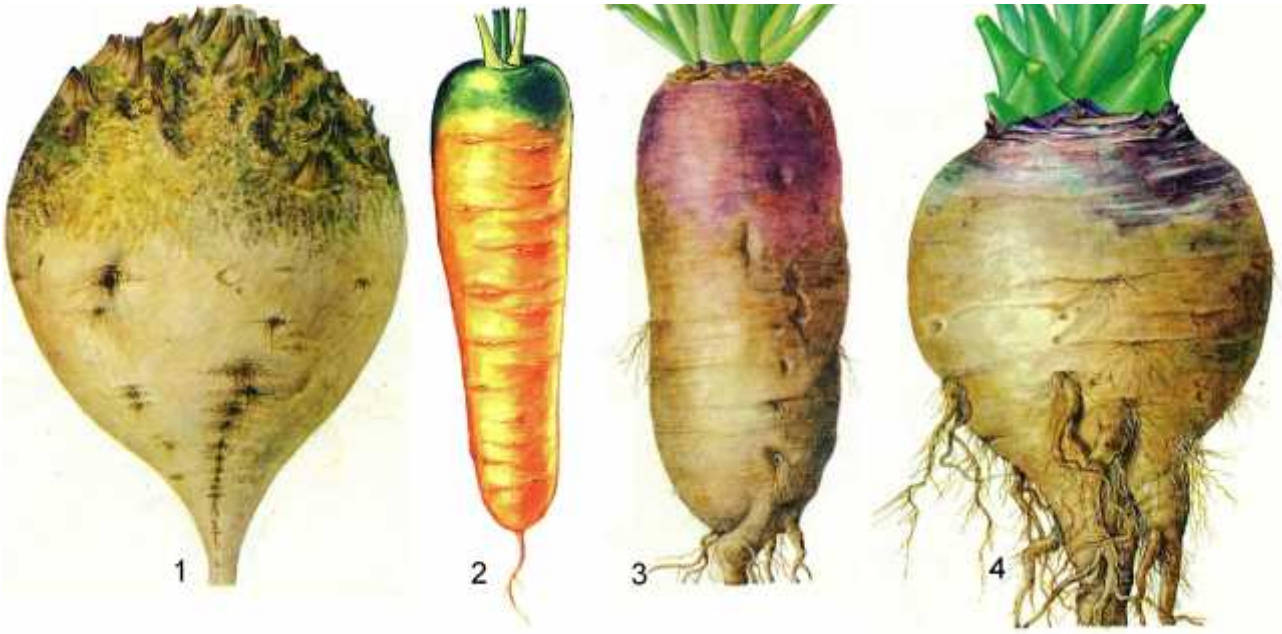


Рисунок 60 - Различие корнеплодов по корням:
1 – свёкла; 2 – морковь; 3 - турнепс; 4 – брюква

Форма корнеплодов неодинаковая (рис. 60). У сахарной свеклы корнеплод имеет конусообразную удлиненную форму и несколько сжат с боков. Форма корнеплода кормовой свеклы очень разнообразна, но чаще всего мешковидная. Морковь имеет удлиненный корнеплод конусообразной формы. У брюквы он чаще всего овально-, плоско- или удлиненно-округлый. Корнеплод турнепса имеет форму от округлой до удлиненно-конической.

Корнеплод кормовой свеклы сверху окрашен в серо-желтый или красно-фиолетовый цвет, подземная часть желтая, оранжевая или красная. Мякоть корнеплода белая. У моркови надземная часть корнеплода окрашена в белый, оранжевый или зеленый цвет, подземная часть и мякоть – в белый, оранжевый или красный. У брюквы и турнепса надземная часть может быть зеленой или фиолетовой, подземная часть и мякоть – белой или желтой.

Корнеплод моркови сильно погружен в почву, корнеплод кормовой свеклы и брюквы в различной степени погружен, а у турнепса корнеплод почти весь находится на поверхности.

Листья корнеплодов отличаются друг от друга. Кормовая свекла имеет цельные сердцевидно-яйцевидные зеленые листья. Они более гладкие и расположены горизонтальнее, чем у сахарной свеклы. Поверхность листьев волнистая, как бы гофрированная. Листья моркови перисто-рассеченные, с большим числом узких долек, поверхность гладкая, окраска листьев зеленая. Рассеченность листьев сильная. Брюква и турнепс имеют простые слабо рассеченные листья овальной формы. У брюквы листья темно-зеленые гладкие, с восковым налетом, у турнепса – светло-зеленые, опушенные (рис. 61).

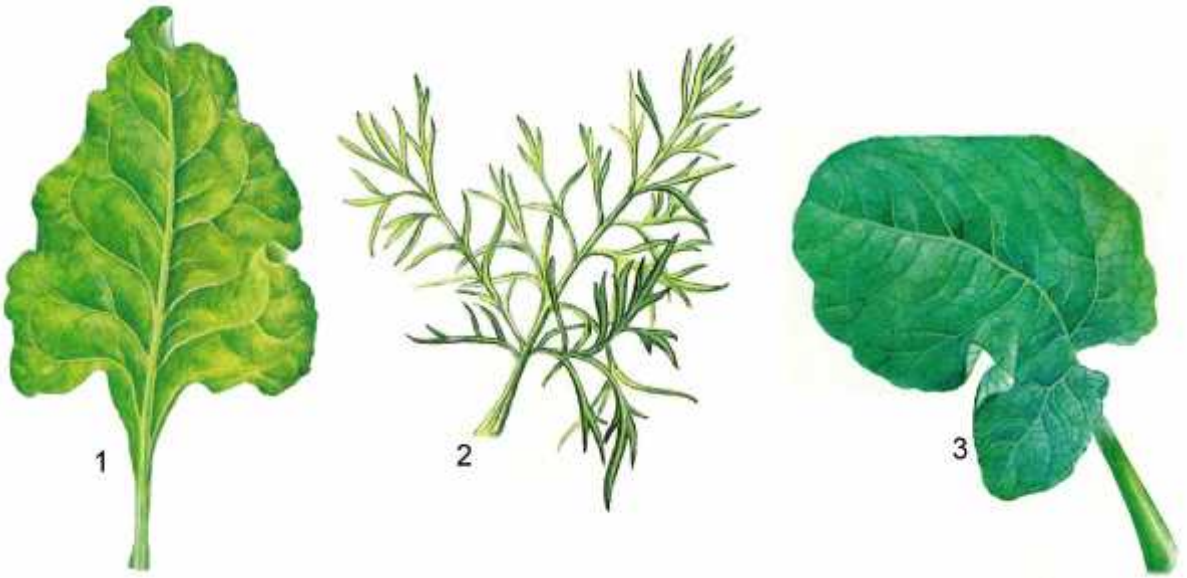


Рисунок 61 - Листья корнеплодов: 1-свеклы; 2-моркови; 3 -брюквы

При прорастании семян корнеплодов первыми на поверхности появляются семядольные листочки. По форме семядольных листьев можно легко отличить корнеплоды друг от друга. Кормовая свекла имеет длинные, ланцетные семядоли. У моркови семядоли удлиненные, почти линейные. Брюква и турнепс имеют короткие, широкие семядоли на конце с выемкой. По форме семядольные листочки брюквы и турнепса напоминают сердце (рис. 62).

Рисунок 62 - Всходы корнеплодов:
1-свеклы; 2-моркови; 3-турнепса; 4-брюквы

Кормовые корнеплоды имеют различные соцветия. У кормовой свеклы цветки располагаются в пазухах листьев в верхней части стебля и боковых разветвлений в виде простых соцветий – мутовок. В мутовке по 2-6 цветков. Мутовки образуют сложное соцветие – мутовчатую колосовидную кисть. Цветки свеклы пятерного типа с простым чашечковидным околоцветником. Окраска зеленоватая.

Соцветие моркови – сложный зонтик, состоящий из отдельных мелких зонтиков. Цветки пятерного типа с простым венчиковидным околоцветником. Окраска белая.

Соцветие брюквы – вытянутая кисть. Цветки четверного типа с двойным околоцветником. Окраска лимонно-желтая или оранжевая.

У турнепса соцветие щиток. Цветки четверного типа с двойным околоцветником. Окраска лимонно-желтая или оранжевая.

Рисунок 63 - Соплодие, плод и семя свеклы

Все корнеплоды – перекрестноопыляющиеся растения.

Плоды корнеплодов также различны. Плод свеклы – орешек. Плоды свеклы собраны в клубочки или соплодия (рис. 63). В клубочке обычно

находится от 2 до 6 плодов. От числа сросшихся плодов зависит размер клубочков. Одноростковые клубочки содержат один орешек (семя). А внутри плодов, под толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревеснев-шей ткани, находятся мелкие семена.

Семя свеклы состоит из блестящей бурой оболочки и кольцеобразно изогнутого зародыша. Зародыш имеет две семядоли, почечку между ними, зародышевый корешок и перисперм с запасами питательных веществ. Масса 1000 семян – 20-30 г.

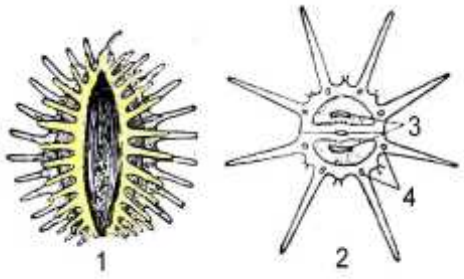


Рисунок 64 - Плод моркови: 1-вид сбоку; 2- в поперечном разрезе; 3-зародыш; 4-масляные ходы

Плод моркови – двусемянка, при созревании распадается на две доли (рис. 64). На поверхности семян имеются тонкие шипики, уменьшающие сыпучесть их при посеве, а также ребрышки с ходами, заполненные эфирным маслом, - естественная химическая защита от патогенной микрофлоры. Перед посевом семена освобождают от шипиков перетиранием. Семя состоит из зародыша, который включает две семядоли, почечку, корешок и оболочки. Масса 1000 семян с шипиками около 2 г, без шипиков 1,2...1,3 г.

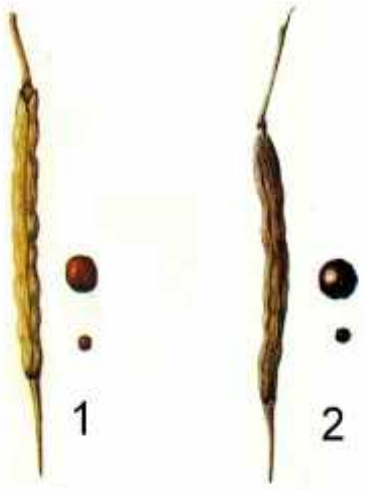


Рисунок 65 - Плод (стручок) с семенами: 1 - турнепса; 2 - брюквы

Брюква и турнепс имеют многогнездный плод – стручок (рис. 65). Семена мелкие, шаровидной формы, коричневые или черные, масса 1000 семян 2,5-3,0 г. Семена брюквы и турнепса трудноотличимы друг от друга от друга. При определении подлинности семян корнеплодов применяют органолептический метод. У свежих семян брюквы вкус свежей капусты, а у семян турнепса острый редечный привкус.

Кормовые корнеплоды дают сочные легкоперевариимые корма, которые хорошо усваиваются животными, обладают молокогонным действием, по-

вышают аппетит. Содержание сухих веществ в корнеплодах свеклы составляет около 25%, в корнеплодах моркови – 18%, в корнеплодах брюквы и турнепса – 14-15%. За счет высокого содержания воды в корнеплодах общая питательная ценность их невысокая. Так, свекла содержит 0,12 к.е., морковь – 0,14 к.е., брюква – 0,13 к.е., а турнепс – 0,09 к.е. Наиболее богаты переваримым протеином брюква и турнепс - 1 г/кг корнеплодов, кормовая свекла содержит 0,9 г/кг, морковь – 0,4 г/кг. Корнеплоды – одни из самых урожайных кормовых культур. Кормовая свекла дает урожайность около 40 т/га, брюква – 35 т/га, морковь и турнепс – 25 т/га.

Задание 2. Изучить ботаническую и хозяйственную характеристику сахарной свеклы, заполнить таблицу 69.

Таблица 69 – Морфологические особенности и хозяйственная характеристика сахарной свеклы

Признаки	Описание признаков
Семейство	
Латинское название рода и вида	
Тип корневой системы	
Глубина проникновения корней	
Распространение корней в ширину	
Расположение боковых корешков	
Форма корнеплода	
Составные части корнеплода и их соотношение	
Погружение корнеплода в почву	
Место отложения сахара	
Вынос семядолей на поверхность почвы	
Форма семядольных листочков	
Продолжительность жизнедеятельности семядолей	
Поверхность листовой пластинки	
Кол-во листьев на одном растении	
Площадь листовой поверхности на 1 га, $м^2$	
Площадь листьев на 1 растении, $м^2$	
Масса листьев по отношению к корню, %	
Продолжительность жизнедеятельности листьев	
Тип соцветия	
Особенности строения цветков	
Характер опыления	
Продолжительность цветения	
Плод (тип)	
Число плодов в соплодии	
Форма плодов	
Окраска плодов	
Содержание сухого вещества, %	
Содержание сахарозы в корнях, %	

Продолжение таблицы 69

Содержание кормовых единиц в 1 кг корней	
Содержание корм. ед. в 1 кг листьев	
Сбор корм. ед. с 1 га побочной продукции	
Сбор к.е. с 1 га всей продукции	
Средняя урожайность в России, т/га	
Урожайность в передовых хозяйствах, т/га	
Средняя урожайность в Приморском крае	

Методические указания.

Сахарная свекла (Beta vulgaris L. var. saccharifera) относится к семейству Маревые (Cenopodiaceae). Сахарная свекла имеет стержневую корневую систему, проникающую на глубину до 2-2,5 м и распространяющуюся в ширину на 50 см. Главный корень служит местом отложения сахара и представляет собой корнеплод. Сахар является запасным питательным веществом, которое растение использует для формирования генеративных побегов на второй год жизни. Корнеплод сахарной свеклы обычно конической формы и состоит из головки (видоизмененный укороченный стебель), шейки (часть корня, не имеющая листьев и боковых корней) и собственно корня, несущего боковые корешки, которые расположены на нем в два продольных ряда. Корнеплод сахарной свеклы погружен в почву почти полностью.

Рост и развитие растений начинается с прорастания семян. При прорастании сначала в рост трогается зародышевый корешок, а затем за счет роста подсемядольного колена происходит вынос семядолей на поверхность почвы. Семядоли сахарной свеклы длинные, ланцетной формы, функционируют в течение недели. Далее появляются первые настоящие листья с волнистой гофрированной листовой пластинкой, и растение полностью переходит на автотрофное питание. Общее число листьев на растении может быть от 50 до 60, площадь листьев -0,2-0,3 м^2. При этом на одном гектаре этот показатель составляет 20-30 тыс. м^2. Масса листьев по отношению к корневой системе составляет от 20 до 50%. Продолжительность жизнедеятельности листьев – 25-70 суток.

Сахарная свекла – двулетнее растение. В первый год она образует корнеплод и розетку листьев, во второй год – генеративные побеги. Генератив-

ные побеги несут мутовчатую колосовидную кисть, состоящую из простых соцветий – мутовок. Цветки пятерного типа, содержат 5 лепестков, 5 тычинок, пестик с трехлопастным сидячим рыльцем. Сахарная свекла - перекрестник. Продолжительность цветения составляет 1-1,5 месяца. После цветения и оплодотворения происходит формирование плодов – орешков. Орешки имеют угловатую форму и желто-бурую окраску, собраны в соплодия по 2-6 штук.

Содержание сухого вещества в корнеплодах сахарной свеклы составляет 20-25%, из них сахарозы – 17,%. В 1 кг корнеплодов содержится 0,26 к.е., в 1 кг листьев - 0,2 к.е. Общий сбор кормовых единиц с 1 га составляет 6600, из них 1400 к.е. составляет побочная продукция. Средняя урожайность сахарной свеклы в России составляет около 17 т/га, в передовых хозяйствах получают и до 60 т/га. В Приморском крае возможно получение до 20 т/га.

Контрольные вопросы

1. Какие культуры относятся к корнеплодам?
2. Какими ботаническими семействами представлена эта группа культур?
3. Что представляет собой корнеплод?
4. Какие части выделяют у корнеплода?
5. Как отличить корнеплоды разных культур по форме, окраске, расположению боковых корешков и другим признакам?
6. Какие соцветия и плоды характерны для корнеплодов?
7. Укажите основные морфологические и хозяйственные признаки сахарной свеклы.

Тема 24. Биологические особенности корнеплодов

Цель занятия: изучить особенности роста и развития корнеплодов, их требования к факторам внешней среды, рассмотреть основные агротехнические приемы их выращивания, изучить сорта корнеплодов, районированные в Приморском крае.

Материалы и оборудование: рисунки корнеплодов в различные фазы роста и развития, семена и конеплоды различных сортов.

Задание 1. Изучить особенности роста и развития корнеплодов, рассмотреть периоды и фазы роста и развития корнеплодов в первый и второй годы жизни, заполнить таблицу 70.

Таблица 70 – Периоды и фазы роста и развития корнеплодов

Период роста и развития	Продолжительность периода	Особенности периода
1	2	3

Методические указания.

Все корнеплоды – это двулетние растения. В первый год жизни они образуют корнеплод (утолщенный мясистый корень) и розетку прикорневых листьев, в пазухах которых располагаются спящие почки. На второй год жизни из этих почек, расположенных на головке высаженного корня, образуются цветоносные побеги, несущие листья и цветки, из которых впоследствии формируются плоды с семенами.

Все фазы роста и развития корнеплодов, которые они проходят в первый год жизни, объединяют в три периода:

1. Первый период начинается от посева и продолжается до появления трех пар настоящих листьев. Период продолжается около месяца. В это время корнеплоды растут медленно и сильно засоряются сорняками. Проводится борьба с вредителями и формируется оптимальная густота стояния.

Всходы корнеплодов появляются через одну-две недели после посева в зависимости от погодных условий. Фаза всходов (или вилочки) отмечается при появлении семядольных листочков. Семядоли у моркови и свеклы имеют удлиненную форму, а у брюквы и турнепса они короткие, широкие, на конце с выемкой. Через неделю после всходов образуется 1-ая пара настоящих прикорневых листьев. Они формируются из почек, расположенных между семядолями. В это период проводят прореживание корнеплодов (боронование). Когда появляется третья пара настоящих листьев, происходит линька корня. В этот период проводят прореживание корнеплодов (букетировка).

2. Второй период начинается после образования трех пар настоящих листьев и продолжается до начала размыкания ботвы. В этот период наблю-

дается усиленное разрастание корнеплода и листьев. Листья развертываются по одному. Вначале они появляются через каждые 2-3 дня, а в середине вегетации – через 1-2дня. Это период продолжается тоже около месяца. В это время определяется урожайность корнеплодов. Им нужно много воды и питательных веществ.

В этот период для улучшения водно-воздушного режима почвы и борьбы с сорняками проводят междурядные обработки.

3. Третий период продолжается от начала размыкания ботвы до уборки. Для него характерны замедленный прирост листьев, интенсивное накопление сахара. Ко времени уборки листья начинают отмирать, их масса уменьшается. Фаза носит название размыкания ботвы (осветление). Затем наступает созревание корнеплодов. В этот период проводят уборку урожая.

В целом самый короткий вегетационный период имеет турнепс – 60-70 суток, брюква и морковь – 120-130 суток, кормовая свекла – 140-150 суток, сахарная свекла до 170 суток.

Задание 2. Записать определения ботанической, биологической и технической спелости, научиться различать понятия «цветушные корнеплоды» и «упрямцы».

Методические указания.

У корнеплодов различают техническую, биологическую и ботаническую спелость. Техническая спелость корнеплодов характеризуется наибольшей массой корнеплода и максимальным содержанием в них сахара. Перед ее наступлением рядки корнеплодов размыкаются, листья становятся светло-зелеными, частично желтеют и отмирают. Биологическая спелость корнеплодов наступает в первый год жизни. Она связана с затуханием жизненных процессов растений к концу вегетационного периода. Для биологической спелости характерны отмирание старых листьев, медленное нарастание массы корнеплодов и накопление в них сахара, уменьшение содержания воды и золы в корнеплодах. Ботаническая спелость наступает, когда созре-

вают семена. При нормальном росте и развитии растений это происходит в конце второго года жизни.

В первый год жизни на головке корнеплодов в пазухе каждого листа закладываются спящие почки. Для их развития необходимы пониженные температуры – от 0 до 8 °С. В следующем году после высадки корнеплодов из этих почек образуются цветоносы, на которых развиваются цветки и семена. Иногда у части растений корнеплодов наблюдаются отклонения от нормального двухгодичного цикла развития. У отдельных растений полный цикл развития спящих почек и образование цветоносных побегов происходят в первый год жизни, это явление называется цветушностью. Причины цветушности – ранний посев в холодную затяжную весну и длинный световой день. Дело в том, что цветушность корнеплодов напрямую связана с их происхождением. Южные сорта в северных районах, как правило, страдают цветушностью. Это крайне нежелательное явление. Цветушные корнеплоды малосахаристые и грубые, при хранении сильнее поражаются болезнями.

Некоторые из корнеплодов, высаженных на второй год для семенных целей, наоборот, не дают цветоносных побегов и продолжают образовывать лишь розетку листьев. Такие растения называют «упрямцами». Они появляются под воздействием повышенных температур во время ранней уборки, вследствие осеннего и весеннего подсыхания маточных корнеплодов, повышенной температуры при хранении. «Упрямцы» начинают плодоносить на третий год. Наличие «упрямцев» среди высадков-семенников значительно снижает урожай семян.

Задание 3. Изучить сорта корнеплодов, районированных в Приморском крае, заполнить таблицу 71.

Таблица 71 – Ботаническая и хозяйственная характеристика сортов корнеплодов, районированных в Приморском крае

Культура	Сорт	Форма корнеплода	Окраска		Погруженность в почву	Урожайность, т/га
			подземной части	надземной части		
1	2	3	4	5	6	7

Методические указания.

Морковь

Лосиноостровская 13. Выведен во ВНИИ овощеводства методом отбора от скрещивания сортов Амстердамская, Нантская 4, Нантская 14 и др.

Окраска мякоти корнеплода оранжевая. Форма цилиндрическая. Встречаются корнеплоды удлиненно- конической формы. Кончик корнеплода тупой. Длина 15см, диаметр 4,5 см. Форма сердцевины граненая или округлая. Поверхность гладкая, глазки мелкие, гладкие. Большинство корнеплодов погружено в почву.

Сорт среднеспелый. От массовых всходов до уборки 125-135 суток. Масса товарного корнеплода 104-142 г, вкусовые качества хорошие, содержат сухого вещества 10,4%.Общий урожай 277-435 ц/га. Устойчив к стрелкованию, хорошо хранится.

Тайфун. Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому, Уральскому и Дальневосточному регионам. Рекомендуется для зимнего хранения. Среднепоздний. Розетка листьев прямостоячая. Лист среднего размера, светло-зеленый, среднерассеченный. Корнеплод конусовидной формы с тупым кончиком. Сердцевина и кора оранжевые. Масса корнеплода 82-153 г. Вкусовые качества хорошие. Содержание сухого вещества 9,6-11,4%, общего сахара 5,1-6,2%, каротина до 23 мг на 100 г сырого вещества. Товарная урожайность – 186-369 ц/га, на 30-59 ц/га выше стандартов Леандр, Лосиноостровская 13 и Артек. Максимальная урожайность 515 ц/га (Хабаровский край). Выход товарной продукции 70-92%.

Шантенэ. Урожайность составляет до 350 ц/га. Пригоден для выращивания во всех регионах. Сорт среднеспелый – от всходов до технической спелости проходит 125 дней. Корнеплод конический, тупоконечный, массой 252 г и длиной 15 см. Поверхность, мякоть и сердцевина оранжевые. Корнеплоды полностью погружены в почву, легко выдергиваются. Пригодны для длительного хранения, переработки, потребления в свежем виде и для кормовых целей.

Витаминная 6. Выведен во ВНИИ овощеводства путем скрещивания сортов Амстердамская × Тушон × Нантская.

Розетка полустоячая, высота 48 см, диаметр 4,1 см. Число листьев 9-12. Пластинка листа ромбовидная, иногда треугольная. Окраска зеленая, опушение почти отсутствует. Окраска поверхности, мякоти и сердцевины корнеплода оранжевая. Форма корнеплода цилиндрическая, тупоконечная. Длина 15 см, диамет 4,9 см, индекс 3,1. Форма сердцевины звездчатая и граненая. Головка слегка вогнутая, диаметр 2,4 см. Боковых корней мало, они нитевидлные. Корнеплод почти полностью погружен в почву. На лекгих почвах выдергивается легко. Сорт среднеспелый, вегетационный период 78-100 суток. Общая урожайность корнеплодов 371-777 ц/га, в отдельные годы до 1043 ц/га. Сорт склонен к растрескиванию корнеплодов. К цветушности устойчив. Лежкость хорошая. Предназначен для использования в свежем виде в осеннее-зимний период и зимнее-весенний периоды, в консервной промышленности и на кормовые цели.

Кормовая свекла

Баррес. Сорт завезен из Франции, улучшен селекционными станциями бывшего СССР. Семядоли темно-зеленые, подсемядольное колено – желто-зеленое. Розетка полустоячая, ближе к стоячей, средней величины, число листьев 25-41. Корнеплод крупный, длиной 20-22 см, гладкий, удлиненно-циллиндрической формы со сбегом к основанию, на тяжелых почвах основание нередко изогнутое. Окраска кожицы надземной части серо-оранжевая, подземной – ярко-оранжевая, головка оранжево-грязновато-серая, мякоть с желтыми кольцами или пятнами, у головки иногда с зелеными. Погруженность в почву на ½,-1/3 длины. Сорт среднеспелый, вегетационный период 124-174 суток. Урожайность корнеплодов высокая – от 45 до 100 т/га, ботвы – от 15 до 52 т/га в зависимости от зоны выращивания и условий года.

Милана. Гибрид F1 – однорostковый, триплоидный, полусахарного типа. Малоцветушный, устойчив к церкоспорозу во время вегетации и кагат-

ной гнили при хранении, пригоден к механизированному возделыванию и уборке. Характеризуется быстрым ростом в начальный период. Максимальная урожайность 1373 ц/га, сбор сухого вещества – 244 ц/га. Одноростковость семян 98-100%. Погруженность корнеплода в землю на 60-65%, при убоорке корнеплод выдергивается с небольшим усилием.

Надежда. Включен в Госреестр по Северо-Западному (2), Средневолжскому (7) и Дальневосточному (12) регионам. Одноростковый. Корнеплод красный, овально-удлиненный. Лист зеленый со слабой антоциановой окраской. Головка маленькая, выпуклая, серая. Окраска мякоти белая. Погруженность в почву 3-4 балла. Урожайность сухого вещества и корнеплодов по Северо-Западному региону на уровне стандарта, по Средневолжскому и Дальневосточному регионам - значительно превышает стандарт. Мучнистой росой и церкоспорозом поражался средне, на уровне стандарта.

Рамонский 05. Выведен во Всероссийском НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова совместно с Центральной селекционно-генетической станцией ВНИС (Украина).

Сорт диплоидный кормового типа. Однорасковый. Корнеплод удлинено-конический, от бледно-розовой до светло-желтой и розово-желтой окраски, окраска мякоти белая. Погруженность корнеплода в почву 2-3 балла. Масса корнеплода 441-546 г.

Средняя урожайность сухого вещества в Дальневосточном регионе составила 530 ц/га.

Тимирязевка 87. Сорт выведен Московской с.-х. академией им. К.А. Тимирязева сочетанием массового и индивидуально-семейного отборов из гибридной комбинации Эккендорская желтая × Первенец, обработанной физическим и химическими мутагенами.

Сорт кормового типа, диплоидный, односемянность 95%. Розетка листьев стоячая, компактная, темно-зеленого цвета. Корнеплоды соломенно-желтые, надземная часть лимонно-желтая, мешковидно-циллиндрической формы, длиной 20-30 см, диаметром 10-14 см. Мякоть белая. Головка корне-

плода выпуклая, серовато-зеленая, израстание ее незначительное. Погруженность корнеплода в почву на ¼. Масса корнеплода 1170-1316 г.

Урожайность корнеплодов высокая – 1200-1300 ц/га, сухого вещества 110-115 ц/га.

Продолжительность периода вегетации от полных всходов до хозяйственной спелости 127-142 суток. Средневосприимчив к повреждению крестоцветной блошкой и поражению церкоспорозом.

Эккендорфская жёлтая. Ботва хорошо развита, листья частично прямостоячие, частично полулежачие, гладкие, блестящие, тёмнозелёные. Черешки зелёные. Цвет корнеплода серо-зелёный вверху и яркожёлтый внизу. Форма корнеплода большей частью цилиндрическая, хотя попадаются иногда экземпляры и с небольшим перехватом посредине. Корнеплод углубляется в почву до одной четвёртой – одной пятой объёма. Мякоть корня белая, сочная. Корни из земли выдёргиваются легко, мелких корешков очень мало. Повреждённых корнеплодов нет, цветущих много. Сохраняемость зимой средняя. При урожае корней в 964 ц с 1 га в них содержится сухого вещества 82,5 ц, в том числе сахара 58,5 ц. Отношение веса листьев к весу корней – 1:6. Сухого вещества в корнях – 8,6%, а сахара – 6%.

Юмбо. Сорт селекции фирмы «Ай-Си-Ай-Сидз» - Бельгия. Триплоидный гибрид. Сорт кормового типа. Одноростковый. Корнеплод овально-яйцевидный, оранжево-желтый. Погруженность в почву на ¾ длины.

За годы испытаний средняя урожайность сухого вещества в Дальневосточном регионе составляла 48 т/га. Вегетационный период 115-141 суток. Сорт пригоден к механизированному возделыванию благодаря одноростковости семян и легкой выдергиваемости корнеплода. На уровне стандарта поражается корнеедом и церкоспорозом.

Турнепс

Динар. Сорт получен путем свободного переопыления сортов Роговский и Московский в полевых условиях, проходит Государственное сортоис-

пытание с 2013 года. Авторы: Ланин В.А.. Данилов Н.В., Мудров В.И., Данилова В.В.

Урожайность 128,3 т/га (корнеплодов-92,0 т/га, ботвы- 36,3 т/га), сухого вещества- 10,6%, сахара-8,13%, %, каротина – 0,61 мг/кг, переваримого протеина 7,1г/кг, кормовых единиц – 0,104.

Окраска корнеплода фиолетовая с бордовым оттенком, цвет мякоти белый, с желтоватым оттенком. Ширина корнеплода – 13,0-24,5 см, длина – 8,1-13,5 см, индекс формы (высота/диаметр) – 0,59-0,68, форма корнеплода – округло-плоская.

Центральный корень корнеплода турнепса стержневой, одиночный, слабо держит корнеплод, который легко, без усилий выдергивается вручную и при уборке комбайном. При благоприятных условиях увлажнения, пищевого режима за 49 дней имеет урожайность ботвы – 540 т/га, корнеплодов – 234 ц/га.

Остерзундомский. Сорт западноевропейской селекции, улучшен селекционными станциями бывшего СССР. Корнеплод имеет удлиненную, конусовидную форму, с постепенным сбегом книзу. Он сильно выступает над землей. Погруженность корнелода составляет ½. Головка корнеплода фиолетовая, нижняя часть белая. Мякоть белая, мягкая и сочная. Сорт среднеспелый, вегетационный период 65-75 суток. Высокоурожайный. Накапливает до 9-12% сухих веществ. Лежкость при хранении удовлетворительная.

Эсти Наэрис. Сорт селекции Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации. В переводе на русский язык это кормовая репа или турнепс. Имеет корнеплод плоской формы. Диаметр корнеплода в средней части превышает длину. Окраска кожуры в нижней части белая, в верхней части фиолетовая, мякоть белая. Длина вегетационного периода 65-75 суток. Содержание сухого вещества 7-9%, погруженность в почву- до ¾. Среднеустойчив к болезням. Сорт представляет собой интерес для выращивания на слабо окультуренных почвах с неглубоким пахотным горизонтом.

Брюква

Куузику. Сорт выведен на экспериментальной базе «Куузику» Эстонского земледелия и мелиорации методом отбора из неотселективного гибридного материала неизвестного происхождения.

Розетка листьев стоячая или полуприподнятая, мощная, высотой 70-100 см. Форма корнеплода округлая или овально-округлая с конусовидно-сближенной нижней частью. Погруженность в почву на 1/3-2/3 длины корнеплода. Мякоть корнеплода белая, посредственного вкуса, средней консистенции. Кора в надземной части зеленовато-бронзовая, реже фиолетовая, в подземной части – белая.

Сорт позднеспелый, высокоурожайный. Средняя урожайность корнеплодов 450-830 ц/га, листьев – 200-400 ц/га. Отличается относительной устойчивостью к килю крестоцветных, но неустойчив к фомозу. Лежкость в зимний период удовлетворительная.

Верейская. Включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в ЛПХ. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости 83-90 дней. Розетка листьев полупрямостоячая. Лист среднего размера, зеленый, черешок средний. Корнеплод плоскоокруглой формы, с сильной антоциановой окраской кожуры. Мякоть желтая, сочная, нежная. Масса корнеплода 250-300 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность 3,5-4,0 кг/кв.м.

Гера. Включен в Госреестр по Российской Федерации для выращивания в ЛПХ. Среднеспелый. Период от полных всходов до начала технической спелости 85-90 дней. Розетка листьев полупрямостоячая. Лист среднего размера, зеленый, черешок средний. Корнеплод округлой формы, с сильной антоциановой окраской кожуры. Мякоть желтая, сочная, нежная. Масса корнеплода 300-400 г. Вкусовые качества хорошие. Урожайность 4,0-4,5 кг/м^2.

Красносельская. Старинный русский сорт. Свое название сорт получил от места давней культуры в районе Красного села Ленинградской области. Репродукция ВНИИССОК.

Розетка листьев прижатая. Сорт среднеранний, вегетационный период 90-120 дней. Корнеплоды бывают плоские, плоско-округлые, серо-зеленого цвета с фиолетовым оттенком. Мякоть желтая, твердая, сладкая, имеет наименьший процент клетчатки по сравнению с другими сортами. Погруженность корнеплода в почву слабая – на 1/3-1/4 части корнеплода. Израстание головки отсутствует или небольшое. Масса корнеплодов составляет 350-600 г. Лежкость сорта хорошая.

Сорт среднеурожайный, урожайность корнеплодов 277-650 ц/га. К киле крестоцветных неустойчив. Склонен к повреждению крестоцветными блошками. Устойчив к цветухе.

Задание 4. Изучить требования корнеплодов к факторам внешней среды, заполнить таблицу 72.

Таблица 72 – Биологические особенности корнеплодов

Показатели	Культуры			
	сахарная и кормовая свекла	морковь	брюква	турнепс
Минимальная температура прорастания				
Заморозки, повреждающие всходы				
Оптимальные температуры для роста и развития				
Сумма активных температур				
Требования к длине светового дня				
Отношение к влаге в течение вегетационного периода				
Требования к плодородию почвы и РН солевой вытяжки				
Требования к гранулометрическому составу почвы				

Методические указания.

Требования к теплу. Самой холодостойкой культурой является турнепс. Семена прорастают при температуре +1-2°С. Всходы выдерживают за-

морозки до -5 °С. Оптимальная температура для роста и развития – 15-18°С. Сумма активных температур - 900°С.

Брюква прорастает при +2-3°С. Всходы выдерживают заморозки до -4 °С. Оптимальная температура для роста и развития – 15-20°С. Сумма активных температур – 1100-1300°С.

Морковь тоже холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при +3-4 °С. Всходы переносят заморозки до -6 °С. В то же время морковь легко выдерживает повышенные температуры благодаря хорошо развитой корневой системе и почти полностью погруженному в почву корнеплоду. Оптимальная температура для роста и развития – 18-20°С. Сумма активных температур – 1200-1300°С.

Свекла – самая теплолюбивая культура из всех корнеплодов. Семена прорастают при температуре 4-5°С. В первые дни всходы свеклы очень чувствительны к заморозкам. В фазе «вилочки» заморозки -3-4 °С могут уничтожить растения. С появлением первой пары листьев холодостойкость повышается, и свекла может выдержать заморозки -4-6 °С. Оптимальная температура для роста и развития – 20-22 °С. Сумма активных температур - 1500°С.

Требования к свету. Все корнеплоды – это растения длинного светового дня. При увеличении периода освещения растения быстрее развиваются, лучше растут листья и корнеплоды, возрастает накопление сахара. Затенение в загущенных посевах приводит к снижению темпов роста и накопления сахара. Сахаристость свеклы сильно зависит от напряженности солнечной радиации во второй половине вегетационного периода. Наиболее интенсивно накопление сахара в корнеплодах происходит, когда ясная солнечная погода чередуется с облачной.

Требования к влаге. Среди корнеплодов самые влаголюбивые культуры – турнепс и брюква. Поэтому их посевы надо размещать на пониженных местах рельефа, лучше обеспеченных влагой. Повышенная потребность во влаге у них проявляется в начале вегетации.

Свекла — растение относительно засухоустойчивое. Это связано с тем, что она формирует мощную, глубоко проникающую корневую систему. Это помогает свекле использовать влагу почвы, накопленную за счет осадков осенне-зимнего периода. Свекла, особенно семенники, плохо переносит переувлажнение и близкий уровень грунтовых вод. Больше всего снижается урожай и сахаристость корнеплодов, когда растения подвергаются засухе в период интенсивного роста – в июле-августе.

Морковь - самая засухоустойчивая из всех корнеплодов. К влаге наиболее требовательна в период от прорастания до появления всходов и во время роста корня.

Требования к почве. Все корнеплоды требовательны к плодородию почвы и глубине пахотного слоя. Он должен быть не менее 20-25 см.

Самые высокие требования к плодородию почвы, ее физическому состоянию, обеспеченности макро- и микроэлементами предъявляет сахарная свекла. Лучше всего свекла растет на черноземах, серых и темно-серых лесных суглинистых почвах, богатых перегноем. Вполне пригодны для нее почвы низин и пойм. Хорошие урожаи получают также при возделывании на богатых органическим веществом и хорошо обрабатываемых луговых и лугово-болотных, удобренных и обеспеченных влагой темно-каштановых, глубоко обрабатываемых плодородных дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны. Для свеклы наиболее благоприятна нейтральная и слабощелочная реакция почвенного раствора. На кислых почвах без предварительной их нейтрализации свекла дает невысокие урожаи. Сахарная свекла может приспосабливаться к слабозасоленным почвам. Нельзя размещать свеклу на тяжелых глинистых, заболоченных, бедных песчаных и каменистых почвах. Сахарная свекла предъявляет высокие требования и к аэрации почвы. Кормовая свекла также требует плодородных почв с глубоким пахотным слоем.

Морковь растет на почвах различного гранулометрического состава, удается и на супесях, но наибольшие урожаи дает на рыхлых суглинистых

почвах, а также на низинных осушенных окультуренных торфяниках. Диапазон оптимального значения pH почвы 5,5-7,0.

Брюква и турнепс менее других корнеплодов требовательны к плодородию почвы. Брюква предпочитает связные почвы с хорошей водоудерживающей способностью, ее можно возделывать на тяжелых и переувлажненных почвах. Легкие почвы для нее непригодны, на песчаных почвах она удается плохо. Турнепс, наоборот, хорошо растет на легких почвах, тяжелые по гранулометрическому составу почвы малопригодны для него. Для этих культур предпочтительна слабокислая реакция почвенного раствора (pH 6,0-6,5).

Контрольные вопросы

1. Какова продолжительность жизни корнеплодов?
2. Какие периоды и фазы роста и развития отмечают у корнеплодов?
3. Дайте определение терминам «ботаническая спелость», «техническая спелость», «хозяйственная спелость», «цветушность», «упрямцы».
4. Какие сорта корнеплодов районированы в Приморском крае?
5. Какие требования предъявляют корнеплоды к факторам внешней среды?

Тема 25. Технология выращивания кормовых корнеплодов в Приморском крае

Цель занятия: изучить агротехнические приемы выращивания кормовых корнеплодов в Приморском крае, научиться составлять агротехническую часть технологической карты.

Задание 1. Составить севооборот с участием корнеплодов, изучить основные агротехнические приемы выращивания корнеплодов и требования, предъявляемые к ним, заполнить таблицу 73.

Таблица 73 – Агротехника выращивания кормовых корнеплодов в Приморском крае

Технологическая операция	Агротехнические требования	Сроки проведения	Используемая техника	
			трактор	с.-х. машина
1	2	3	4	5

Методические указания.

Корнеплоды – это самые трудоемкие культуры. Значительная часть затрат приходится на уход за посевами и уборку урожая. Главное условие при возделывании корнеплодов – исключение ручного труда во всех операциях и его замена механизированным трудом.

Корнеплоды размещают в полевых, кормовых и овощных севооборотах. Они не выносят повторных посевов, поэтому на прежнее место их возвращают не ранее, чем через 3 года. Удельный вес корнеплодов в севообороте не должен превышать 25 %. Для корнеплодов выделяют поля с высоким плодородием, хорошими физическими свойствами почвы, глубоким пахотным слоем. Корнеплоды размещают по предшественникам, которые обеспечивают чистоту полей от сорняков и хороший водный режим почвы, а также дают возможность внести органические и минеральные удобрения, а если это необходимо, то провести и известкование.

Лучшими предшественниками для корнеплодов в условиях Приморского края являются многолетние травы, клеверо-сидерально-занятый пар, зерновые культуры, кукуруза, картофель. Сахарную свеклу не рекомендуется размещать после суданской травы и подсолнечника, поскольку эти культуры имеют глубокую корневую систему и сильно иссушают почву, а брюкву и турнепс – после капусты и других культур семейства капустных из-за общих вредителей и болезней.

Корнеплоды экономически выгодно размещать в прифермских севооборотах. В этом случае расходы на транспортировку урожая будут минимальными.

Под корнеплоды проводят основную и предпосевную подготовку почвы. Основная обработка заключается в лущении стерни и в глубокой зяблевой вспашке. Лущение стерни проводится лущильниками семейства ЛДГ (ЛДГ-5 А, ЛДГ-10 А, ЛДГ-15 А, ЛДГ-20), которые агрегатируют с тракторами МТЗ-1221 и ДТ-75М. Перед вспашкой целесообразно внесение органических удобрений. Вносят навоз в количестве 40-60 т/га. Это необходимое ус-

ловие для получения высокого урожая. Удобрения вносят разбрасывателем органических удобрений РОУ-6, который агрегатируют с трактором МТЗ 1221. Все корнеплоды очень требовательны к глубине пахотного слоя, поэтому пахать нужно как можно глубже. Если предшественники стерневые, то лучше использовать плуги с предплужниками. Они обеспечивают нужную глубину вспашки и хорошую заделку пожнивных остатков. Для вспашки можно использовать плуг общего назначения ПЛН 4-35 в агрегате с трактором ДТ-75М.

При весенней подготовке поля до посева следует учесть, что в начальный период вегетации корнеплоды растут очень медленно и сильно зарастают сорняками. Поэтому основной задачей предпосевной обработки почвы является борьба с сорняками. Кроме этого предпосевная обработка обеспечивает выравнивание поверхности почвы, сохранение в ней влаги, а также создание условий для посева семян и получения дружных и полных всходов. В Приморском крае корнеплоды чаще всего выращивают на гребнях. Весной проводят закрытие влаги совместно со шлейфованием (конец марта – начало апреля) с использованием тракторов МТЗ 1221, МТЗ 25/22 и МТЗ 28/22 и сцепки СП-16 с набором борон БЗСС-1,0.

Затем проводят одну-две культивации в зависимости от срока посева. Первая культивация более глубокая, а вторая на глубину 5-6 см. Культивируют свекловичными культиваторами. Эти культиваторы оборудованы односторонними стрельчатыми плоскорежущими лапами. Лучше всего комплектовать культиватор левыми и правыми односторонними плоскорежущими лапами-бритвами.

Вместо культиваций можно проводить сплошную вертикально-фрезерную обработку почвы. Срок проведения – 10-25 апреля. Используют КВФ-2,8+МТЗ-82. Проводят на глубину не более глубины оттаивания почвы.

Под предпосевную культивацию или фрезерование вносят минеральные удобрения. При выращивании корнеплодов следует помнить, что в больших дозах азот вносить нельзя. Средние нормы азота способствуют

формированию большей листовой поверхности и большей массы корнеплодов. Избыточное азотное питание снижает сахаристость, ухудшает товарные качества и лежкость корнеплодов при хранении. Кроме того, завышенные нормы азота вызывают накопление нитратов выше ПДК (0,5%) и этим ухудшают качество корма. Нормы удобрений устанавливают с учетом плодородия почвы и планируемой урожайности растений. Примерная норма удобрений составляет $N_{60}P_{60}K_{45.}$ Применяют 1РМГ-4 или МВУ-0,5+МТЗ-82.

После культивации или фрезерования при необходимости применяют гербициды. До посева используют почвенные гербициды, например Стомп 3-4 л/га, Прометрин. Их вносят ОМ-630 или ОМ-400 непосредственно перед нарезкой гребней.

После этого перед посевом проводят нарезку гребней и прикатывание. Применяют культиватор–гребнеобразователь навесной КГН-1,8 или КГН-3,6+МТЗ-82. Гребни должны быть правильной трапецеидальной формы, высотой 18-22 см, шириной 35 см, угол откоса - 55°. Затем проводят посев, но перед посевом семена необходимо должным образом подготовить.

Если с осени внесено недостаточно удобрений, используют подкормки. Для подкормки лучше использовать сложные удобрения: нитрофоску, нитроаммофоску, аммофос, диаммонийфосфат и другие. Они снижают затраты ручного труда на приготовление смесей, заправку и внесение. Первую подкормку проводят вслед за букетировкой, вторую — до смыкания рядков.

В Приморском крае из всех корнеплодов производят только семена моркови. Семена свеклы, брюквы и турнепса хозяйства края закупают в других регионах. Семена сахарной свеклы готовят на специальных семенных заводах. Там их сортируют, калибруют, если нужно, шлифуют и дражируют, протравливают против комплекса болезней, обогащают микроэлементами, и уже в готовом виде продают свеклосеющим хозяйствам.

Перед посевом для ускорения появления всходов семена моркови замачивают в течение 2 суток с периодической сменой воды. Для придания большей сыпучести и равномерного распределения в рядке применяют дра-

жирование семян. Обволакивающую смесь составляют из торфа, извести, минеральных удобрений и патоки в качестве прилипателя. При подготовке семян к посеву их калибруют и протравливают препаратом ТМТД из расчета 6-8 г препарата на 1 кг семян.

В Приморском крае при выращивании свеклы можно применять микроудобрения. Они увеличивают урожай, повышают устойчивость к болезням и, главное, повышают сахаристость. Хорошие результаты дает обработка семян борными и молибденовыми удобрениями (1,5-2,0 кг бора на 1 т семян).

Чтобы получить хороший урожай корнеплодов, важно не только тщательно подготовить семена для посева, но и правильно выбрать сорт. Для посева необходимо использовать семена только районированных сортов, которые включены в Госреестр по Приморскому краю.

В Приморском крае раньше всего высевают морковь (в конце марта – начале апреля). Брюкву сеют с 20 апреля по 1 мая, свеклу – с 20 апреля по 5 мая, турнепс в июне, до 1 июля.

Норма высева семян моркови составляет 2-3 кг/га без шипиков; 3-4 кг с шипиками (это соответствует 300-500 тыс. шт./га); турнепса – 3 кг/га (300 тыс. шт./га); брюквы – 6 кг/га (200 тыс./га); свеклы – 10 кг/га (100 тыс./га).

В первый период своего развития корнеплоды очень требовательны к фосфорному питанию, поэтому эффективным приемом, повышающим урожай и скороспелость корнеплодов, является внесение фосфора при посеве в количестве 10 кг д.в./га. Равномерности посева достигают добавлением к семенам брюквы и турнепса в качестве балласта гранулированного суперфосфата (25 кг на гектарную норму семян), смешанного с гранулированным фосфамидом (2,5 кг) для борьбы с крестоцветной блошкой.

Посев корнеплодов проводят обычными овощными сеялками СО-4,2, СО-1,8, СТВ-4 и ССТ-12 или свекловичными сеялками точного высева с междурядьями 45, 60 или 70 см.

Посев моркови проводится на грядах в 3 ленты с расстоянием между строчками 15 и 20 см и между лентами 45 и 50 см. Или на гребнях с расстоя-

нием 70 см. Свеклу размещают на грядах в два ряда с расстоянием 50 см или на гребнях с междурядьями 60 или 70 см. Посев брюквы и турнепса проводят широкорядным способом с шириной междурядий 45, 60 или 70 см. Для турнепса применяют также двухстрочный способ посева с шириной междурядий 50 см и шириной ленты 20 см. При таком способе урожай корнеплодов повышается на 15...20 % по сравнению с однострочным способом, однако это возможно лишь при использовании гербицидов.

Глубина заделки семян для брюквы и турнепса составляет 1,5-2 см, моркови – 2-2,5 см, свеклы – 3-3,5 см.

Мероприятия по уходу за посевами начинают еще до появления всходов. В зависимости от погодных условий корнеплоды всходят через 1-2 недели после посева. За это время появляются сорняки, почва уплотняется, ухудшаются водный и воздушный режимы. Для того чтобы улучшить условия всходов, на 4-й день после посева проводят довсходовое боронование легкими или средними боронами поперек посева. При появлении всходов проводят повсходовое боронование на глубину 4...5 см. Для этого используют культиваторы, оборудованные специальными бритвами для рыхления междурядий и ротационными органами для обработки почвы в рядках и междурядьях, например УСМК-5,4 А, агрегатируемые с трактором МТЗ-100. Защитная зона для бритв составляет 10 см от рядка. Для того, чтобы не засыпать растения землей, применяют защитные диски, которые позволяют также уменьшить необрабатываемую зону.

Корнеплоды весьма чувствительны к засорению, поэтому при их выращивании не обойтись без применения гербицидов. В фазу 1-2 настоящих листьев корнеплодов проводят обработку послевсходовыми гербицидами – фронтьер – 1-1,5 л/га, центурион 0,2-0,4 л/га. Эффективность гербицидов повышается при использовании смесей разных гербицидов и их многократном внесении в различных сочетаниях. Для борьбы с сорняками в посевах моркови применяют прометрин (50% с. п., 2-3 кг/га), после посева до всходов с не-

медленной заделкой в почву боронованием. Для внесения гербицидов применяют опрыскиватели ОВТ-1В, агрегатируемые с трактором МТЗ-100.

Наиболее трудоемкая операция по уходу за посевами – прореживание растений. При выращивании корнеплодов особенно важно сформировать необходимую густоту растений. Ко времени уборки свеклы должно остаться 80-100 тыс. растений на 1 га, моркови – 300 тыс./га, брюквы 50-90 тыс., турнепса – 80-100 тыс. Такая густота может быть достигнута посевом малыми нормами, но в этом случае очень сложно достичь равномерности размещения культур в рядке. При неравномерном размещении снижаются урожайность и сахаристость корнеплодов. Поэтому для достижения оптимальной густоты стояния растений чаще всего применяют прореживание. Лишние всходы удаляют с помощью боронования, вдольрядных прореживателей и культиваторов. Боронование свеклы проводят в фазе «вилочки» или в фазе первой пары настоящих листьев. Используют сетчатую или легкую зубовую борону 12 БЗСС + СП-11 + трактор ДТ-75 М. Прореживание всходов моркови, брюквы и турнепса проводят в фазе 4-5 листьев. Заканчивают прореживание за 10 дней.

Также конечную густоту стояния корнеплодов можно сформировать букетировкой. Букетировку выполняют пропашными культиваторами УСМК-5,4А + трактор МТЗ-100. При прореживании вырезается половина всходов. Эту операцию выполняют по следующим схемам: для моркови: вырез 30 см, букет 30 см, в букете остается 6-8 растений. Схема прореживания свеклы: вырез 7,5 см и букет 7,5 см. При такой схеме в одном гнезде будет находиться одно растение. А на 1 $м^2$ в среднем остается от 4 до 6 растений. Букетировку брюквы и турнепса проводят по схеме: вырез 40 см, букет 20 см.

Сразу же после прореживания проводят продольное рыхление на глубину 4-5 см пропашными культиваторами, оборудованными плоскорежущими лапами и бритвами. Для лучшей разделки почвы за бритвами устанавливают ротационные рабочие органы. В дальнейшем проводят 3-4 рыхления,

что зависит от наличия сорняков и состояния почвы. Рыхлят на глубину до 10 см. Используют КОР-1,8, КОР-3,6, КОР-5,4+МТЗ-82. Каждую междурядную обработку проводят через 10 дней после предыдущей. При втором и третьем междурядных рыхлениях рекомендуется применять присыпающие отвальчики или окучники, которые засыпают землей всходы сорняков в рядах.

Важный элемент агротехники - защита растений от вредителей и болезней.

В Приморском крае сахарную и кормовую свеклу поражают многие болезни, но наиболее опасные из них – корнеед, церкоспороз и кагатная гниль. Корнеед поражает проростки и всходы свеклы в первые фазы их развития. Корешки и корневая шейка буреют и загнивают. При церкоспорозе поражаются в основном листья. На них образуются мелкие бурые пятна с красновато-коричневой каймой и сероватым налетом. Болезнь характеризуется большой вредоносностью. Больные листья засыхают и опадают. В результате усиленно образуются новые листья и расходуются запасы сахара из корнеплодов. Такие корнеплоды плохо хранятся и гниют. Кагатная гниль поражает свеклу в период хранения. Ее вызывает комплекс грибов и бактерий. Корнеплоды, пораженные этой болезнью, становятся непригодными для использования.

Морковь в Приморском крае чаще всего поражается белой гнилью. Заболевание развивается в период хранения. Болезнь проявляется в виде белого налета на размягченных корнеплодах.

Брюква и турнепс поражаются черной ножкой, килой, гнилью, бактериозом. Черная ножка – это грибное заболевание. Поражаются всходы растений. У всходов чернеет и утончается корневая шейка, растения отстают в росте и погибают. При поражении килой на корнях брюквы и турнепса образуются вздутия. Нижние листья увядают, растения отстают в росте и развитии. Болезнь вызывает гриб. В период хранения брюква и турнепс поражаются белой и серой гнилями и бактериозами. При белой гнили загнивающие

корнеплоды покрываются белым ватообразным налетом, а при серой – серым. При бактериозах налета нет, а корнеплоды превращаются в слизистую массу с неприятным запахом. Вредоносность гнилей очень велика.

Главные меры защиты растений от болезней – профилактические. Они обеспечивают уменьшение количества возбудителей болезней в почве и на семенах. Необходимо соблюдать севообороты, изоляционные расстояния, применять опрыскивание и опыливание семенников. Против болезней семена протравливают фунгицидами. Для борьбы с церкоспорозом посевы можно обработать 1%-й бордоской жидкостью.

Среди вредителей сахарной и кормовой свеклы и моркови распространены серый и обыкновенный долгоносики, листовая и корневая тля, гусеницы листогрызущих совок и лугового мотылька, минирующая муха, проволочники, нематоды и др.

Меры борьбы включают соблюдение севооборотов, хорошую обработку почвы и борьбу с сорняками. Химические меры борьбы следует применять при численности насекомых, которая превышает экономический порог вредоносности. Против морковной мухи, листогрызущих блошек посевы обрабатывают инсектицидами: сумицидином (0,3 л/га), цираксом (0,5 л/га), ровикилом (1,25 л/га), актеликом (1 л/га), интавиром (3,4 л/га). Против свекловичной блошки опрыскивают БИ-58 новым (0,5-0,7 л/га). Как правило, до появления всходов делают одну профилактическую обработку на всей площади и по краям полей.

На уборку урожая приходится более половины всех затрат на выращивание корнеплодов. Срок уборки корнеплодов определяется их максимальной урожайностью и кормовой ценностью. В Приморском крае самый высокий уровень урожайности и сахаристости наблюдается в конце августа — начале сентября, но физиологическая спелость наступает значительно позже. Поэтому корнеплоды убирают с 1 по 20 октября при пожелтении нижних листьев. При более раннем сроке уборки корнеплоды плохо хранятся. Кроме того, в сентябре и начале октября складываются благоприятные условия для

роста корнеплодов и накопления в них сахара. Нарастание массы корнеплодов и содержания в них сахара идет непрерывно до самой уборки, а масса листьев, наоборот, снижается. Поэтому уборка в более поздние сроки увеличивает не только урожайность, но и сбор сахара с гектара. Запаздывать с уборкой тоже нельзя. При уборке в более поздние сроки увеличивается опасность повреждения заморозками.

Корнеплоды чаще всего убирают раздельным способом. Листья срезают ботвоуборочной машиной и используют для заготовки корма. Затем корнеплоды подкапывают копателем, скобой или картофелекопателем КТН-2В, КСТ-1,4, КТН-1А, агрегатируемые с трактором МТЗ-100 и подбирают вручную. Для подкапывания и погрузки в транспортные средства применяют также переоборудованные картофелеуборочные комбайны КПК-3, КПК-4.

Для уборки корнеплодов можно использовать свеклоуборочный комбайн. Он подкапывает корни, выбирает их из почвы и обрезает ботву. Далее корнеплоды и ботву отдельно загружают в транспортные средства и доставляют к месту буртования. Там корнеплоды перебирают и удаляют порезанные и битые, а после закладывают на хранение.

Корнеплоды хранят в наземных буртах, траншеях и хранилищах. На хранение закладывают только здоровые, не поврежденные корнеплоды. Недопустимо закладывать на длительное хранение подмороженные корнеплоды, поскольку они быстро портятся. Температура хранения корнеплодов составляет 1-2°С, относительная влажность воздуха 85-95 %. Хуже всего хранится турнепс, поэтому его скармливают в первую очередь.

Задания для составления технологических карт по корнеплодам

1. Составить технологическую карту выращивания моркови в условиях Приморского края.
Сорт: Нантская
Предшественник: пшеница
Способ посева: ленточный
Рассчитать весовую норму посева моркови, если известно, что количественная норма посева = 300 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 1,3 г, всхожесть = 92%, чистота 98%.

2. Составить технологическую карту выращивания кормовой свеклы в условиях Приморского края.
Сорт: Баррес
Предшественник: многолетние травы
Способ посева: на гребнях.
Рассчитать весовую норму посева свеклы, если известно, что количественная норма посева = 100 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 10 г, всхожесть = 92%, чистота 98%.

3. Составить технологическую карту выращивания брюквы в условиях Приморского края.
Сорт: Куузику
Предшественник: ячмень
Способ посева: на гребнях
Рассчитать весовую норму посева сои, если известно, что количественная норма посева = 200 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 3 г, всхожесть = 94%, чистота 99%.

4. Составить технологическую карту выращивания турнепса в условиях Приморского края.
Сорт: Эсти Наэрис
Предшественник: кукуруза
Способ посева: на гребнях
Рассчитать весовую норму посева сои, если известно, что количественная норма посева = 250 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян = 2 г, всхожесть = 95%, чистота 98%.

5. Составить технологическую карту выращивания сахарной свеклы в условиях Приморского края.
Предшественник: картофель
Сорт: Ромонская односемянная 99.
Способ посева: на грядах
Рассчитать весовую норму посева свеклы, если известно, что количественная норма посева = 100 000 всх. семян/га, масса 1000 шт. семян =12 г, всхожесть = 93%, чистота 99%.

РАЗДЕЛ VI

ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Тема 26. Прядильные культуры

Цель занятия: изучить основные прядильные культуры, выращиваемые в нашей стране, научиться отличать их по морфологическим признакам.

Материалы и оборудование: гербарий прядильных культур, семена прядильных культур, образцы коробочек хлопчатника, волокно льняное, хлопковое, конопляное, лупы, микроскопы, препаровальные иглы.

Задание 1. Изучить группы прядильных культур, заполнить таблицу 74.

Таблица 74 – Группы прядильных культур.

Группа	Культуры
1	2

Методические указания.

Прядильные культуры выращивают для получения растительного волокна, используемого в текстильной промышленности. В зависимости от того, в каких органах растений образуется волокно, все прядильные культуры делятся на три группы:

1. Растения, содержащие волокно на семенах и плодах. К этой группе относится хлопчатник и кокосовая пальма.

2. Растения с волокном в лубяной части стебля. В эту группу входит лен, конопля, кенаф, канатник, джут, рами, кендырь и др.

3. Растения с волокном в листьях. Эта группа представлена волокнистой агавой, новозеландским льном, текстильным бананом, юккой и др.

Основными прядильными культурами мирового значения являются хлопчатник, лен и конопля. Такие культуры, как джут, кенаф, кендырь, рами и другие выращивают в среднеазиатских странах и Закавказье, где они занимают небольшие площади. В нашей стране возделывают лен и коноплю.

Задание 2. Изучить отличительные морфологические признаки растений прядильных культур, заполнить таблицу 75.

Таблица 75 – Отличительные признаки прядильных культур

Культура	Семейство	Стебель	Корень	Листья	Соцветие	Плод
1	2	3	4	5	6	7

Методические указания.

Лен обыкновенный или культурный (Linum usitatissimum L.) является однолетним растением семейства льновые (Linaceae). Корневая система стержневая, слаборазвитая, проникающая на глубину 60-80 см. Стебель прямостоячий, гладкий, цилиндрический, тонкий, достигающий до 1 м в высоту. Листья узколанцетные, заостренные, голые, сидячие, на стебле расположены поочередно. Соцветие – зонтиковидная кисть. Цветки пятерного типа, голубой, реже розовой или белой окраски.

Плод – округлая коробочка, заостренная кверху. Внутренность коробочки разделена полными перегородками на пять гнезд, из которых каждое, в свою очередь, неполной перегородкой делится на две части, содержащие по одному семени. Таким образом, коробочка содержит 10 семян. Семя льна плоское, яйцевидной формы, с клювовидно загнутым на конце носиком, поверхность семени гладкая блестящая. Окраска семян коричневая или светлая.

Лен обыкновенный (культурный) делится на пять подвидов, из которых наибольшее значение в нашей стране имеют три: евразийский, средиземноморский и промежуточный. Из них наиболее распространен евразийский подвид, который делится на разновидности, объединяемые в группы по морфологическим и биологическим признакам. К основным группам разновидностей евразийского подвида льна культурного относятся лен-долгунец, лен кудряш, лен межеумок и стелющийся лен (рис. 66).

Лен-долгунец. Это высокое растение, достигающие в высоту 70-125 см, с прямым неветвящимся стеблем и лишь вверху образующим небольшое количество разветвлений. Стебель округлый, гладкий, светло-сизой или сизозеленой окраски. Листья ланцетные, сидячие, с восковым налетом. Соцветие – зонтиковидная кисть. Число коробочек на растении небольшое. Возделывается преимущественно на волокно.

Лен межеумок (промежуточный лен). Растения средней высоты, до 50-70 см, одно-двухстебельные. Растение имеет большее количество соцветий и

коробочек. Возделывается преимущественно для получения масличных семян.

Лен кудряш. Это низкорослое растение, как правило, не превышающее 30-50 см, с сильно ветвящимся стеблем, кустистое, многокоробочное. Возделывается как масличная культура.

Стелющийся лен представляет собой растения со многими стелющимися до цветения стеблями. Перед цветением стебли приподнимаются, куст становится канделяброобразным. Высота растений до 100 см и более. Растение выращивается для получения волокна в Абхазии и Азербайджане, но крайне редко.

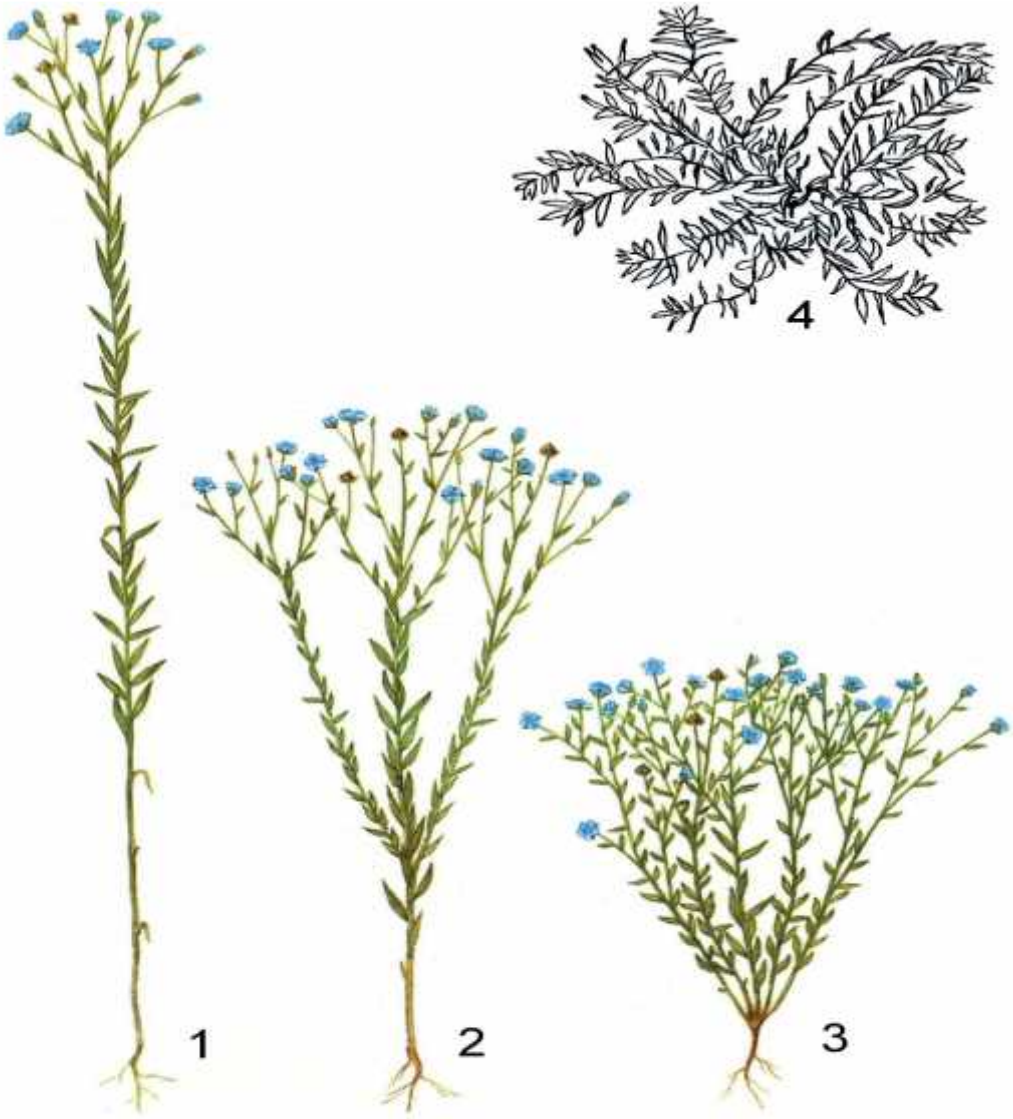


Рисунок 66 - Растения различных групп льна:
1-долгунец; 2 -межеумок; 3-кудряш, 4 – стелющийся

Конопля обыкновенная или посевная (Cannabis sativa L.) принадлежит к семейству коноплевые (Cannabaceae) и выращивается для получения волокна из стеблей. Корневая система конопли стержневая, состоит из главного корня, проникающего на глубину до двух метров и боковых корней, располагающихся в слое почвы 20-40 см. Корневая система слабо развита и отличается низкой усваивающей способностью. Стебель конопли прямой, маловетвящийся, внизу округлый, в средней части шестигранный, желобчатый, в верхней – округленный и бородчатый, высотой от 50 см до 4,5 м. Листья крупные, черешковые, пальчато-раздельные, состоят из 3-13 долей, имеют прилистники у основания. Нижние листья – супротивные, верхние – очередные.

Рисунок 67 - Матерка (1) и посконь (2)

Конопля является двудомным растением. Растение имеющее, мужские цветки, называют обычно посконью, замашкой или дергацом; растения, на которых находятся женские цветки, - маткой, матеркой или просто коноплей (рис. 67). Выход волокна из стеблей мужских растений составляет 20-30%, из стеблей женских – 16-20%.

Посконь развивается быстрее матерки, обгоняет ее в росте и в период цветения метелка приобретает желтоватый оттенок. Растение менее облиственно. Мужские цветки сидят небольшими кистями на боковых ветвях метелки и на вершине стебля. Каждый цветок со-

стоит из околоцветника с пятью зеленовато-желтыми лепестками и пятью тычинками, обычно свешивающимися из цветка.

Матерка имеет более плотное соцветие – семенную головку, которая образуется в пазухах листьев. У женских цветков одногнездная завязь с двумя перистыми рыльцами.

Плод конопли – округлый двустворчатый односеменной орешек 2,5-4,5 мм длиной и 1,5-3,5 мм шириной. Орешек имеет гладкую поверхность кожуры, окрашенную обычно в серо-зеленый, реже бурый или черный цвет.

Рисунок 68 - Растение хлопчатника

В культуре возделывают два вида хлопчатника: хлопчатник средневолокнистый, или обыкновенный (Gossypium hirsutum L.) и хлопчатник длинноволокнистый или перуанский (Gossypium Peruvianum Gav.), которые относятся к семейству Мальвовые (Malvaceae). Хлопчатник – растение многолетнее, но в большинстве стран возделывается как однолетняя культура (рис. 68).

Корневая система – стержневая, проникает на глубину 1,5 м и более, имеет много боковых корешков.

Стебель прямой, ветвистый, в нижней части одревесневающий, преимущественно покрыт волосками. Высота куста хлопчатника составляет от 70-80 до 150-170 см и более. Количество ветвей 8-17.

Листья хлопчатника черешковые, дольчатые, имеющие от трех до восьми

долей. Их число, форма и величина сильно варьируют у разных видов.

Цветок хлопчатника в нижней части имеет три прицветника, зазубренных по краям. Чашечка в виде небольшой каймы плотно охватывает венчик. Венчик состоит из пяти лепестков, окрашенных в зависимости от сорта в белые, красные, кремовые цвета и их оттенки.

Плод - коробочка округло-яйцевидной формы. Коробочка может быть трех- или пятигнездная, в зависимости от числа створок. При созревании створки коробочки растрескиваются по швам, отворачиваются снаружи, обнажая хлопок-сырец, состоящий из семян, покрытых длинными и короткими волосками. Длинные волоски образуют волокно, а короткие – подпушек. В каждой коробочке содержится от 25 до 40 семян. Масса сырца одной зрелой коробочки колеблется от 5 до 8 г и более.

Наиболее важными технологическими свойствами, характеризующими качество волокна являются: выход волокна, средняя штапельная длина, крепость волокна, линейная плотность, разрывная длина и зрелость волокна.

Выход волокна – процентное отношение массы волокна к массе хлопка-сырца, из которого оно получено. Выход волокна у сортов средневолокнистого хлопчатника колеблется от 31 до 41%, а у сортов тонковолокнистого хлопчатника – от 28 до 34%.

Длина волокна – расстояние между его концами в распрямлённом состоянии. Для более точной характеристики этой величины приняты следующие показатели.

Модальная массо-длина – длина одинаковых волокон (мм), составляющих группу с наибольшей массой.

Штапельная длина – средняя массо-длина хлопковых волокон (мм) из всех групп длин, которые по своей величине больше модальной массо-длины.

Средняя разрывная нагрузка волокна (крепость волокна) – наибольшее усилие, выдерживаемое образцом до разрыва. Выражается в ньютонах (Н).

Линейная плотность (метрический номер) означает длину всех волокон (мм) в одном г волокна. Метрический номер разных сортов хлопчатника колеблется от 5000 до 8000.

Разрывная длина выражается в метрах и физически представляет длину такого воображаемого волокна, которое разрывается под действием своей массы, а вычисляется произведением крепости волокна на его метрический номер.

Зрелость волокна характеризует заполнение волокон целлюлозой, которое определяется по утолщению стенок и уменьшению канала. С увеличением зрелости изменяются основные свойства волокна, повышается его прочность, степень окрашиваемости.

Контрольные вопросы

1. На какие цели выращиваются прядильные культуры?
2. На какие группы делятся все прядильные культуры в зависимости от места нахождения волокна?
3. Где находится волокно у льна, хлопчатника, конопли?
4. Какие виды льна вы знаете?
5. Назовите подвиды льна.
6. Какие группы разновидностей различают у льна?
7. Чем отличаются между собой мужские и женские растения конопли?
8. Назовите виды хлопчатника.
9. Перечислите наиболее важные технологические свойства, характеризующие качество волокна хлопчатника.

РАЗДЕЛ VII
СЕМЕНОВЕДЕНИЕ

Тема 27. Отбор проб семян для определения посевных качеств

Цель занятия: изучить методы отбора проб семян для анализа.

Материалы и оборудование: щупы для выемки семян; разборные доски; линейки; ножницы; мешочки для проб и бутылки с пробками; шпагат;

сургуч для опечатывания; парафин; сургучная печать; пломбир; этикетки и бланки актов отбора средних проб; весы; пинцеты; шпатели, совки.

Задание 1. Ознакомиться с методикой отбора проб для анализа. Зарисовать схему отбора точечных и средних проб. Отобрать точечные и объединенные пробы семян, из объединенных проб выделить средние пробы. Оформить этикетки к средним пробам семян и акт отбора средних проб.

Методические указания. Урожай зависит от качества семян. Различают сортовые и посевные качества. Сортовые качества характеризуются сортовой чистотой, репродукцией, типичностью и другими показателями; посевные качества – чистотой, всхожестью, энергией прорастания, силой роста, жизнеспособностью, влажностью, массой 1000 семян, зараженностью болезнями и заселенностью вредителями. Существуют государственные стандарты (ГОСТ) на основные показатели качества семян.

Качество семян определяют с помощью анализа средних проб, отобранных из партии семян. Партией семян считается любое количество однородных по качеству семян одной культуры, одного сорта, одной репродукции и категории сортовой чистоты, одного года урожая, общего происхождения, удостоверенных одним документом. Партия семян оформляется актом апробации (ГОСТ 12036-85) и удостоверением о кондиционности семян (ГОСТ 12046-85).

Качество каждой партии или контрольной единицы устанавливается на основе результатов лабораторных анализов средних проб.

контрольная единица семян – предельное по массе количество семян, от которого может быть отобрана одна проба для определения их качества;

точечная проба семян – небольшое количество семян, отобранных от партии или контрольной единицы за один прием для составления объединенной пробы;

объединенная проба семян – совокупность всех точечных проб, отобранных от партии или контрольной единицы семян;

средняя проба семян – часть объединенной пробы семян, выделенная для лабораторного анализа;

навеска семян – взвешенная часть средней пробы семян, выделенная для определения их отдельных показателей качества;

органолептическая оценка семян – оценка органами чувств;

отборщик проб семян – специалист Государственной семенной инспекции или физическое лицо, аккредитованное на право официального отбора проб из партий семян сельскохозяйственных растений.

Отбор проб из партий семян, предназначенных для реализации, осуществляется специалистами Государственных семенных инспекций, а из партий семян, предназначенных для собственных нужд производителей семян – аккредитованными отборщиками проб семян.

В соответствии с ГОСТ 120363-85 среднюю пробу отбирают от партии семян, если размер партии соответствует указанному в табл. 76, или от контрольной единицы, на которые разделяют партию, если она превышает установленную массу. Контрольные единицы нумеруют и составляют схему разбивки партии на контрольные единицы, которую прилагают к акту отбора проб.

От семян, упакованных в мешки, пробы отбирают из мешков, взятых из разных мест партии или контрольной единицы.

Таблица 76- Количество мешков, выделенных для отбора проб семян сельскохозяйственных культур (за исключением кукурузы в початках)

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

От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут: от партии до 10 мешков — из всех мешков; от 11 до 100 мешков — из каждого пятого мешка, но не менее чем из 15; свыше 100 мешков – из каждого десятого мешка, но не менее чем из 15.

При погрузке-разгрузке силосных емкостей отбор проб проводят от перемещаемых семян в количестве не менее 100 г от 1 т семян.

Результаты анализа средней пробы семян распространяют на партию, а при разделении партии на контрольные единицы — на контрольную единицу с последующим вычислением результата по партии по ГОСТ 12046—85.

Методы отбора проб.

Отбор проб проводят агрономы или другие специалисты хозяйств, опытных учреждений, заготовительных организаций, прошедшие инструктаж в государственной семенной инспекции и имеющие удостоверение на право отбора проб.

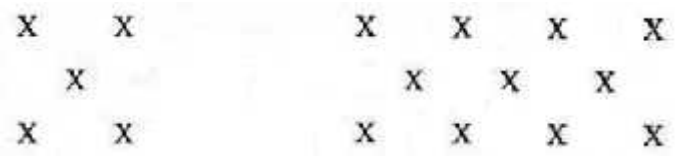
Отбор точечных проб

Отбор точечных проб от семян в мешках и пакетах

Из каждого мешка, выделенного из партии, отбирают одну точечную пробу. Места отбора чередуют, отбирая точечную пробу сверху, в середине и внизу мешка. Из расшитых мешков точечные пробы берут конусным или цилиндрическим щупом, из зашитых – мешочным шупом с последующей заделкой проколов мешка. Прокол в бумажном мешке сразу после отбора пробы заклеивают кусками плотной бумаги или другого материала размером не менее 70х70 мм. От крупных и малосыпучих семян пробы берут рукой из расшитых мешков.

Отбор точечных проб от насыпи семян

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, указанным на рис. 69: в пяти местах насыпи, если масса партии 250 ц и менее, и в одиннадцати местах, если масса партии более 250 ц.



а б

Рисунок 69 – Схема отбора точечных проб

В каждом из указанных на рис. 69 а и 68 б мест насыпи отбирают три точечные пробы семян: в верхнем слое – на глубине 10-20 см от поверхности, в среднем и нижнем – у пола.

Если масса насыпи семян больше указанной, ее условно делят на контрольные единицы и от каждой отбирают точечные пробы.

При размещении контрольной единицы в нескольких закромах склада или на нескольких автомашинах точечные пробы отбирают в каждом закроме (автомашине). При разгрузке или загрузке вагонов из силосных емкостей, не имеющих специальных устройств для отбора проб, точечные пробы отбирают из струи перемещаемых семян через равные промежутки времени, которые устанавливают с таким расчетом, чтобы общая масса точечных проб была не менее 100 г на 1 т семян. Точечные пробы берут из падающей струи семян. Отбор проб с ленты транспортера не допускается.

Допускается проводить отбор точечных проб (а при автоматическом отборе – объединенной пробы) семян кукурузы на кукурузообрабатывающих заводах из массы перемещаемых семян до их поступления в агрегат для протравливания.

Отбор точечных проб от семян кукурузы в початках

От семян кукурузы в початках, хранящихся насыпью в закромах, точечные пробы отбирают руками в пяти местах в трех слоях (сверху, в середине и внизу). Из каждого места отбирают подряд без выбора по пять початков – всего 75 початков. От семян кукурузы, хранящейся в буртах, точечные пробы отбирают в пяти местах (рис. 70).

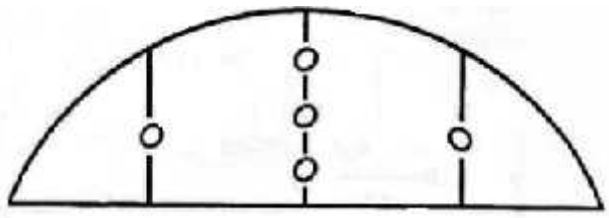


Рисунок 70 – Отбор проб кукурузы

В центре бурта початки отбирают из трех слоев на разной глубине, по краям бурта – в одном слое с четырех противоположных сторон (всего 7 то-

чечных проб). Из каждого места отбора берут подряд без выбора по 10 початков (всего 70 початков). От семян, находящихся в вагоне, точечные пробы отбирают через равные промежутки времени при погрузке или выгрузке. От каждой контрольной единицы отбирают 75 початков.

От семян, находящихся в автомашине, точечные пробы отбирают в каждой автомашине в пяти местах (в центре и по краям автомашины) в двух слоях. В месте отбора берут подряд без выбора 2 початка, всего 20 початков от автомашины. В контрольную единицу может войти несколько автомашин. При погрузке или выгрузке точечные пробы отбирают в процессе работы через равные промежутки времени.

От семян в мешках точечные пробы отбирают руками: по два початка из каждого мешка при наличии в партии до 10 мешков; по одному початку из каждого мешка, выделенного для отбора проб.

Запломбированные мешки после отбора проб пломбируют заново, о чем делают отметку в акте отбора проб.

Отобранные початки кукурузы подсчитывают; если их 70 и более, то отбирают каждый третий початок, но не менее 25. Початки обмолачивают, из семян выделяют средние пробы.

Отобранные точечные пробы семян просматривают и визуально сравнивают по засоренности, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии. При резком отличии одной или нескольких точечных проб отбор проб прекращают.

Составление объединенной пробы

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

Выделение средней пробы

Из объединенной пробы выделяют средние пробы: первую – для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, подлинности, массы 1000

семян, а для семян льна – и зараженности болезнями; вторую – для определения влажности и заселенности амбарными вредителями; третью – для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах.

Среднюю пробу выделяют из объединенной пробы методом квартования (рис. 71).

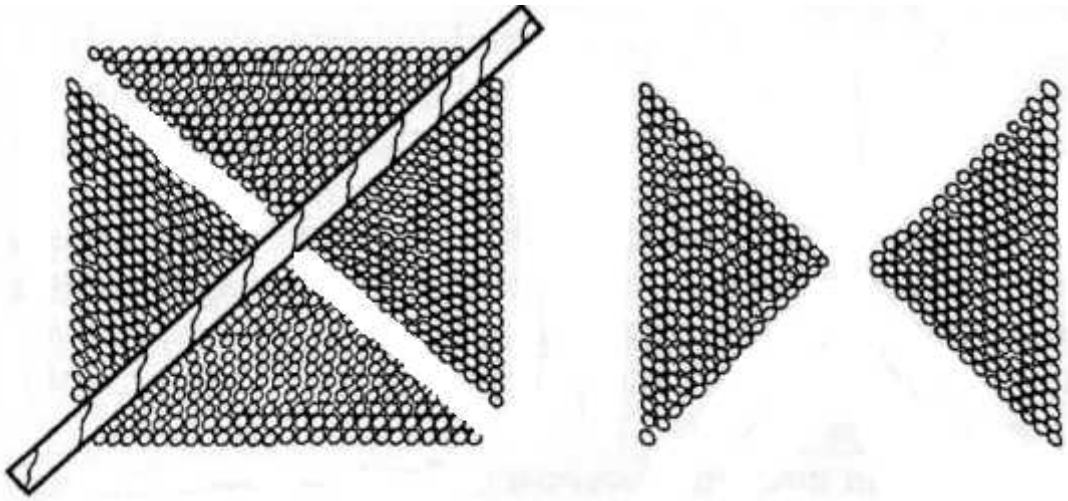


Рисунок 71 – Метод квартования

Для этого семена объединенной пробы высыпают на ровную поверхность, тщательно перемешиваютдвумя планками или линеиками, придают слою семян форму квадрата толщиной до 1 см для мелкосеменных культур и до 5,0 см для крупносеменных культур (кормовые бобы, арахис и др.), а затем делят квадрат по диагонали на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления первой пробы, а семена в двух оставшихся треугольниках объединяют для выделения из них второй и третьей проб. Семена, выделенные для составления первой пробы, снова делят на четыре треугольника и удаляют семена из двух противоположных треугольников. Одно акое деление продолжают до тех пор, пока не будет набрано необходимое количество семян для первой средней пробы.

Вторую и третью пробы выделяют таким же способом из семян, оставленных для этой цели после первого деления объединенной пробы. Допускается считать объединенную пробу средней, если их массы равны.

Первую среднюю пробу массой, указанной в приложении 1, помещают в чистый мешок из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку (приложение 3) и пломбируют или опечатывают. Допускаются два способа опечатывания средней пробы. При первом способе из плотной бумаги или картона вырезают два квадрата размером 50х50 мм. На одном из них прорезают два отверстия, в каждое пропускают концы шпагата, которым завязан мешок, завязывают, раскладывают на картоне и сверху наклеивают второй квадрат с подписью лица, отобравшего пробу. При втором способе концы шпагата, которым завязан мешок, раскладывают по мешку и заклеивают этикеткой (приложение 3).

Вторую среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную посуду. Для семян бобов, фасоли, арахиса, клещевины используют посуду вместимостью 1 $дм^3$. Для зерновых культур (кроме проса), конопли, сафлора, эспарцета, свеклы, тыквы, арбуза, зернобобовых культур, подсолнечника, сои, люпина однолетнего, вики (всех видов) используют посуду вместимостью 0,5 $дм^3$.

Для семян проса, льна, люпина многолистного, суданки, сорго и используют посуду вместимостью 0,25 $дм^3$. Для семян других культур масса второй средней пробы должна соответствовать указанной в приложении 1. Пробу помещают в посуду соответствующей емкости.

Посуду, заполненную семенами на $^3/_4$ ее вместимости, плотно закрывают пробкой и заливают сургучом, парафином или обвязывают полиэтиленовой пленкой. На посуду наклеивают этикетку.

Допускается помещать среднюю пробу семян во влагонепроницаемый мешок из пленки вместимостью 0,5-2,0 $дм^3$. Мешок закрывают горячим способом или дважды складывая и крепко связывая края мешка, чтобы в нем осталось как можно меньше воздуха. К мешку привязывают этикетку (приложение 3).

Среднюю пробу для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах отбирают в размере 200 г и поме-

щают в бумажный пакет или мешок из ткани.

Оформление и хранение средних проб семян

Отбор проб оформляют актом установленной формы в соответствии с приложением 2. Один экземпляр акта оставляют в хозяйстве или организации, где отобрана средняя проба семян, один экземпляр отправляют со средней пробой в государственную семенную инспекцию.

Среднюю пробу представляют на анализ в течение 2 суток после отбора. До отправки на анализ пробы хранят в том же помещении, где находится партия семян, от которых она отобрана, или в аналогичных условиях.

Поступившую на анализ среднюю пробу взвешивают без упаковки на весах с ценой поверочного деления не более 5 г для проб массой 250-1000 г и не более 1 г для проб массой менее 250 г.

Каждую среднюю пробу регистрируют отдельно в журнале установленной формы. Ежегодно нумерацию проб в журнале начинают заново. Номер средней пробы проставляют на упаковке и на сопроводительных документах.

Выделенную из средней пробы навеску для определения зараженности семян льна болезнями регистрируют отдельным номером.

Оставшуюся от анализа часть средней пробы, а также навески с выделенным отходом семян (после анализа семян на чистоту) хранят в течение двух месяцев после окончания сева данной культуры в районе. По истечении указанного срока или при получении средней пробы семян на повторный анализ оставшуюся среднюю пробу и навески из нее обезличивают в установленном порядке.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения терминам: «контрольная единица семян», «точечная проба семян», «объединенная проба семян», «средняя проба семян», «навеска семян», «органолептическая оценка семян».

2. Партия семян яровой пшеницы массой 27 т хранится насыпью. Назовите число точечных проб при отборе средних проб и опишите схему их размещения.

3. Партия семян клевера лугового массой 9 т хранится в складе в двух закромах. Сколько и чем следует отбирать точечные пробы?

4. Партия семян козлятника восточного хранится в 7 мешках. Сколько мешков необходимо выделить для отбора точечных проб, каким щупом произвести отбор и по какой схеме?

6. Партия семян ячменя массой 62 т хранится насыпью. Как правильно разместить точечные пробы, сформировать объединенную пробу, выделить средние пробы и отправить их в Госсеминспекцию?

Тема 28. Определение чистоты семян

Цель занятия: изучить методики определения чистоты и всхожести семян, научиться определять эти посевные качества семян.

Материалы и оборудование: комплект лабораторных решет с крышкой и поддоном; деревянные линейки; разборные доски; средние пробы семян в мешочке и бутылке с этикетками; весы; пинцеты; шпатели, совки; треугольные розетки; лупы зерновые; коллекция семян сорных растений; пакеты бумажные для семян.

Задание 1. Ознакомиться с методикой определения чистоты семян. Определить чистоту семян из средней пробы конкретной культуры.

Методические указания. Чистота – одно из важнейших качеств семян. Чистота семенного материала – это содержание семян основной культуры в исследуемом образце, выраженное в процентах к массе. Для определения чистоты и отхода семян из средней пробы выделяют две навески, масса которых указана в приложении 4.

Определение поштучно учитываемой примеси (семян других растений, в том числе семян сорняков, галлов пшеничной нематоды, семян наиболее вредных сорняков в семенах кормовых трав и семян пырея ползучего в семе-

нах многолетних злаковых трав, семян ядовитых сорняков в семенах тех культур, в которых их содержание нормируется стандартами на посевные качества семян, семян мягкой пшеницы в семенах твердой пшеницы питомника размножения, суперэлиты и элиты) склероциев белой и серой гнилей в семенах подсолнечника, а также определение массы семян других растений в семенах овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов, массы семян сорняков в семенах кормовых трав и овощных культур, массы головневых образований, склероций спорыньи и других грибов проводят:

- в семенах крупносеменных культур (масса навески для анализа более 10 г) – по средней пробе;
- в семенах мелкосеменных культур (масса навески для анализа 10 г и менее) – по трем навескам, из них две навески и третья навеска, массой в три раза большей указанной в приложении 1 (трехкратная навеска).

Содержание примеси семян других видов кормовых трав в семенах суперэлиты и элиты кормовых трав и других культурных растений в семенах питомников размножения, суперэлиты и элиты вики определяют по двум навескам, отобранным для определения чистоты.

Отбор навесок семян

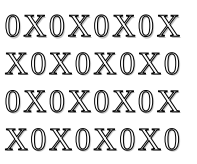
Среднюю пробу высыпают на гладкую поверхность и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, блеску, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результат просмотра записывают в рабочую карточку анализа образца семян установленной формы и документе о качестве семян.

Если при просмотре средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси – комочки земли, камешки, обломки стеблей и т. п., которые не могут равномерно распределяться в семенах, эти примеси выбирают из пробы и взвешивают до сотой доли грамма.

Навески отбирают при помощи делителя или вручную.

При отборе навесок вручную среднюю пробу семян тщательно перемешивают, разравнивают семена в виде прямоугольника толщиной слоя не

более 1 см и двумя совками, направленными друг к другу до соединения, отбирают в шахматном порядке 16 выемок семян для составления первой навески, а затем в промежутках между ними — 16 выемок для второй навески. Схема отбора навесок семян приведена на чертеже. Трехкратную навеску отбирают указанным способом после перемешивания оставшихся семян.



0— места отбора семян для составления первой навески;
X — места отбора семян для составления второй навески.

Отобранные навески взвешивают. Если масса навески окажется больше или меньше установленного размера, но не более чем на 10 %, то излишек семян отбирают, а недостающее количество добавляют к навеске совочком из разных мест средней пробы.

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

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

Навеску разбирают на семена основной культуры и отход. Анализ начинают с выделения отхода семян.

При этом выделяют следующие семена исследуемой культуры: мелкие и щуплые семена, выделяемые при помощи решет и сит;

- у культур, для которых решета и сита не применяют, - щуплые семена, выполненные менее чем на 1/3 нормального семени;
- раздавленные семена;
- проросшие семена с корешком или ростком размером вполовину и более половины длины семени, а у семян круглой формы – вполовину и более половины диаметра семени;
- загнившие семена, у которых изменилась внешняя окраска и внутреннее содержимое;
- битые и поврежденные вредителями семена, если утрачена половина и более половины семени – независимо от наличия или отсутствия зародыша.

Примечание. Семена, поврежденные вредителями, но сохранившие первоначальную форму, типичную для культуры, относят к семенам основной культуры.

В отход также выделяют:

- семена сорных растений (приложения 5,6);
- семена других культурных растений;
- головневые мешочки, головневые комочки, головневые колоски и их части, а также пленки со спорами головни, склероции спорыньи и других грибов, галлы пшеничной нематоды;
- комочки земли, камешки, песок, экскременты грызунов и насекомых, обломки семян, стеблей, соцветия, не содержащие семян;
- цветочные пленки, свободные от семян;
- плодовые и семенные оболочки;
- живых и мертвых вредителей семян, живых и мертвых личинок и другие примеси.

К семенам других культурных растений относят семена всех культурных растений, за исключением тех (табл. 77), которые по внешнему виду не отличаются от семян соответствующих дикорастущих видов.

Таблица 77 – Семена других культурных растений

Наименование культур	Семена культурных растений, которые по морфологическим признакам не отличаются от семян соответствующих дикорастущих видов и причисляются к семенам сорных растений
Зерновые, зернобобовые, технические, масличные, эфирномасличные	Семена растений семейства капустных (крестоцветных), мака, щавеля, моркови, петрушки, пастернака, тмина, шалфея, цикория, укропа, однолетних трав, кроме суданской травы, многолетних бо- бовых и злаковых трав
Кормовые травы	Семена растений семейства капустных (крестоцветных), мака, щавеля, моркови, петрушки, пастернака, тмина, шалфея, цикория, укропа
Овощные, бахчевые культуры и кормовые корнеплоды	Семена рыжика, мака, тмина, шалфея, цикория, однолетних трав, кроме суданской травы, многолетних бобовых и злаковых трав

Отход, выделенный из навески, взвешивают до сотой доли грамма. Семена, оставшиеся после выделения отхода, являются семенами основной

культуры. Массу семян основной культуры устанавливают, вычитая массу отхода из массы навески, взятой для анализа.

При массе навески 5 г и менее взвешивают семена основной культуры, а массу отхода устанавливают, вычитая из массы навески массу семян основной культуры. Взвешивание проводят до сотой доли грамма.

Из семян основной культуры выделяют и учитывают обрушенные семена в тех культурах, в которых они нормируются стандартами на посевные качества семян. К обрушенным относят семена, утратившие половину оболочки и более; у проса и гречихи к обрушенным относят и семена с раскрывшимися наполовину и более оболочками. После взвешивания обрушенные семена объединяют с семенами основной культуры.

Если при анализе семян в первой навеске обнаружено наличие отхода или примесей вдвое больше норм, установленных стандартами на посевные качества семян, анализ семян прекращают и вычисляют его результат по результатам разбора первой навески.

Анализируя семена кормовых трав, так же поступают при обнаружении в первой навеске семян наиболее вредных сорняков или пырея ползучего (в пересчете на 1 кг) втрое больше установленных норм.

Примеры.

При анализе первой навески (50 г) семян овса обнаружено 5 г обрушенных семян, что составляет 10 %, т. е. вдвое превышает установленную по ГОСТ 10470 норму примеси обрушенных зерен.

При анализе семян костреца безостого в первой навеске (5 г) обнаружено 8 семян пырея ползучего; в пересчете на 1 кг семян – 1600 шт., что превышает установленную по ГОСТ 19449 норму (500 шт. на 1 кг) более чем в три раза.

В обоих случаях анализ прекращают, а результат, полученный при разборе первой навески семян, принимают за результат анализа средней пробы и записывают в рабочую карточку установленной формы.

Наличие карантинных сорняков определяют по всей средней пробе се-

мян. При обнаружении карантинных сорняков в одной из навесок или остатка пробы анализ можно прекратить, как только будут обнаружены карантинные сорняки, и провести пересчет их количества на килограмм по массе проанализированных семян.

При обнаружении в первой, второй или трехкратной навеске (остатка пробы) семян ядовитых сорняков в семенах, для которых их содержание нормируется, анализ также можно прекратить.

Рисунки семян карантинных сорняков, семян наиболее вредных, ядовитых и допускаемых с ограничением сорняков приведены в приложениях 5, 6.

Семена сорных растений и других культурных растений (при их нормировании в штуках на 1 кг семян) подсчитывают по видам.

Выделенные из остатка пробы или трехкратной навески семена сорных растений, других культурных растений при поштучном их учете, а также галлы пшеничной нематоды, склероции белой и серой гнилей в семенах подсолнечника подсчитывают, их количество и название записывают в рабочую карточку и суммируют с аналогичными примесями, выделенными при анализе навесок.

Поштучно не учитывают семена культурных растений: битые – размером вполовину и менее половины семени; без зародыша; проросшие – с корешком или ростком размером вполовину и более половины длины семени, а у семян круглой формы – вполовину и более половины диаметра семени.

Примесь семян сорняков в семенах кормовых трав, примесь семян других растений, в том числе сорняков – в семенах овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов – выделяют из первой, второй и трехкратной навесок или остатка средней пробы, затем объединяют и взвешивают.

Из остатка средней пробы или трехкратной навески, кроме семян сорных растений и других культурных растений, выделяют и отдельно учитывают нормируемые примеси в соответствии с требованиями стандартов на посевные качества семян.

Содержание головни устанавливают, выделяя образования головни

(мешочки, комочки, колоски), поражающей анализируемую культуру, а образования головни, поражающей другие культуры, относят только в отход. В семенах злаковых кормовых трав содержание головни устанавливают, выделяя все обнаруженные ее образования.

Выделенные из навесок образования головни, склероции спорыньи и склероции других грибов объединяют с аналогичной примесью, выделенной из остатка пробы (или трехкратной навески) и взвешивают.

Взвешивание семян сорняков, семян других культурных растений, семян других видов кормовых трав, примеси головневых мешочков, комочков и колосков, склероций спорыньи и других грибов, а также других нормируемых примесей проводят до сотой доли грамма.

Если чистота семян не соответствует нормам стандарта на посевные качества или соответствует нормам 3-го класса, выделяют и взвешивают преобладающую по массе группу отхода.

Особенности анализа семян зерновых культур

Навески семян до их разбора просеивают для выделения в отход мелких, щуплых семян на решете с отверстиями следующих размеров, мм:

пшеницы, ячменя.	1,5×20
ржи, овса и риса с продолговатой, узкой, тонкой формой зерна	1,5×20
риса с продолговатой, широкой или округлой формой зерна	2,0×20
кукурузы	2,5×20

На классификаторе семян навески просеивают в течение 3 мин. Ручное просеивание навесок пшеницы, ржи и ячменя проводят в течение 1 мин, кукурузы, риса и овса – 3 мин путем продольно возвратных движений в направлении длины отверстий с количеством колебаний в минуту около 60. После просеивания навесок семян через решето их разбирают на семена основной культуры и отход.

Обрушенные семена, прошедшие через решето, относят к отходу.

При просмотре оставшихся на решете семян овса выделяют и относят к отходу щуплые семена, которые, в отличие от хорошо выполненных семян,

легко мнутся при надавливании на них шпателем. Отход, выделенный из семян, оставшихся на решете, а также прошедший через решето, объединяют.

Особенности анализа семян зернобобовых культур

При анализе семян гороха одновременно определяют содержание примеси семян пелюшки. Выделенные из семян основной культуры семена пелюшки взвешивают до сотой доли грамма и затем объединяют с семенами основной культуры. Анализ проводят по двум навескам. Семена пелюшки и гороха различают, помещая их под люминесцентную лампу, или по морфологическим признакам семян. Под ультрафиолетовым освещением семена гороха флуоресцируют голубоватым или розовым светом с фиолетовым оттенком, а семена пелюшки – коричневым.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Чистоту и отход семян вычисляют в процентах.

Таблица 78 –Допускаемое отклонение при определении чистоты семян

Среднеарифметическое значение чистоты, вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Среднеарифметическое значение отхода (или примеси), вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух навесок семян	Среднеарифметическое значение чистоты, вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Среднеарифметическое значение отхода (или примеси), вычисленное по результатам анализа двух навесок семян	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух навесок семян
99,5- 100	0- 0,50	0,2	92.0- 92,99	7.1- 8,00	1,8
99.0- 99,49	0,51- 1,00	0,4	91.0- 91,99	8.1- 9,00	2,0
98.0- 98,99	1,01- 2,00	0,6	90.0- 90,99	9.1- 10,00	2,2
97.0- 97,99	2.1- 3,00	0,8	85.0- 89,99	10.1- 15,00	3,0
96.0- 96,99	3.1- 4,00	1,0	75.0- 84,99	15.1- 25,00	3,8
95.0- 95,99	4.1- 5,00	1,2	65.0- 74,99	25.1- 35,00	4,6
94.0- 94,99	5.1- 6,00	1,4	55.0- 64,99	35.1- 45,00	5,4
93.0- 93,99	6.1- 7,00	1,6	45.0- 54,99		6,2

За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов определения чистоты, отхода семян или нормируемых примесей двух навесок, если расхождение между результатами не превышает допускаемое рас-

хождение, указанное в табл. 78.

Примечание. У культур, масса навесок которых 4 г и менее, при расхождении во взвешивании двух навесок на 0,01 г допускаемые расхождения не применяют.

Пример 1. Чистота семян в первой навеске составляет 98,00 %, во второй — 97,20 %. Среднеарифметическое значение составит

$$\frac{98,00+97,20}{2}=97,60\%.$$

При среднеарифметическом значении 97,60 % допускаемое расхождение равно 0,8 %. Фактическое расхождение между результатами двух навесок составляет 0,8 (98,00-97,20), т. е. не превышает допускаемого расхождения.

Пример 2. Семян пелюшки (в семенах гороха) в первой навеске – 1,12 %, во второй – 0,86 %. Среднеарифметическое значение составит

$$\frac{1,12+0,86}{2}=0,99\%.$$

При среднеарифметическом значении 0,99 % допускаемое расхождение равно 0,4%. Фактическое расхождение между результатами двух навесок составляет 0,26 % (1,12-0,86), т. е. находится в пределах допускаемого расхождения.

Содержание примеси: семян других видов кормовых трав в семенах суперэлиты и элиты трав, семян других культурных растений в семенах питомников размножения, суперэлиты и элиты вики, обрушенных семян, семян мягкой пшеницы в семенах твердой пшеницы первой и последующих репродукций, семян пшеницы и ржи, семян пелюшки в горохе, семян плоскосемянной вики в чечевице вычисляют в процентах к массе навески.

За результат анализа принимают среднеарифметический результат определения примеси в двух навесках.

Если расхождение между результатами анализа двух навесок превышает допускаемое значение, проводят анализ третьей навески.

Результаты анализа третьей навески сравнивают с результатами анализа первых двух. Чистоту семян устанавливают по среднеарифметическому результатов анализа третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допускаемого по табл. 78.

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

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

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

Пример. Из пробы пшеницы массой 1000 г выделено два комка земли общей массой 1,62 г, что составляет 0,16 % массы образца. При анализе навесок семян был выделен отход 1,42 %. Общее содержание отхода составит 1,42 + 0,16 = 1,58 %.

Содержание примеси: семян сорняков в семенах кормовых трав; примеси семян других растений, в том числе сорняков в семенах овощных бахчевых культур и кормовых корнеплодов; примеси образований головни, склероций спорыньи и других грибов вычисляют в процентах к массе средней пробы или пятикратной навески (суммарная масса проанализированных навесок).

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

Содержание семян сорных растений, других культурных растений при поштучном их нормировании, а также галлов пшеничной нематоды, склероциев белой и серой гнилей в семенах подсолнечника, семян мягкой пшеницы в семенах твердой пшеницы питомников размножения, суперэлиты и элиты и стебельков в семенах свеклы вычисляют в штуках на 1 кг семян.

Результаты анализа семян записывают в рабочую карточку установленной формы.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение чистоты семян.
2. Как проводят отбор навесок семян для определения их чистоты?
3. С чего начинают анализ чистоты семян?
4. Что выделяют в отход при определении чистоты семян различных культур?
5. В чем заключаются особенности анализа чистоты семян зерновых культур?
6. Как проводят обработку результатов анализа чистоты семян?

Тема 29. Определение лабораторной всхожести и энергии прорастания семян

Цель занятия: ознакомиться с методикой определения всхожести семян и заложить семена конкретной зерновой культуры на проращивание.

Материалы и оборудование: термостат обогреваемый с диапазоном температур от 20 С° до 40 °С; посуда для промывания и увлажнения субстрата; чашки Петри или Коха; сосуды для проращивания семян в рулонах; растильни; увлажнители ложа (капельницы, пипетки, леечки); набор лабораторных луп; совочки; шпатели; пинцеты; препаровальные иглы; песок кварцевый с размером частиц от 0,5 до 2 мм; бумага фильтровальная.

Задание 1. Изучить термины «энергия прорастания семян», «лабораторная всхожесть семян», сделать соответствующие записи в тетрадях, рассмотреть методику определения лабораторной всхожести и энергии прорастания семян.

Методические указания. Всхожесть – это способность семян давать нормально развитые проростки. Всхожесть семян определяют в лаборатории путем проращивания их в благоприятных условиях, установленных для каждой культуры. Одновременно со всхожестью определяют энергию прорастания – способность семян быстро и дружно прорастать.

Из семян основной культуры, выделенных из навесок при определении чистоты, отбирают четыре пробы по 100 семян в каждой, а из семян основной культуры арахиса, арбуза, бобов, кабачка, клещевины, кукурузы, нута, патиссона, тыквы, фасоли – по 50 семян в каждой.

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

Если проба семян представлена только для определения всхожести, то из нее выделяют одну навеску и разбирают ее на семена основной культуры и отход. Из семян основной культуры отбирают пробы для проращивания.

При определении всхожести протравленных семян допускается отсчет семян основной культуры в пробу непосредственно из мешочка со средней пробой, представленной на анализ. Работают в вытяжном шкафу или используют респираторы.

ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

Термостаты моют горячей водой с моющими средствами и дезинфицируют 1 %-ным раствором марганцовокислого калия или спиртом через каждые 10 дней. Один раз в месяц термостаты дезинфицируют спиртом. В рабочую камеру термостата ставят поддон с водой.

Растильни, чашки Петри, Коха, сосуды для проращивания семян в рулонах, используемые для приготовления ложа, моют горячей водой с моющими средствами, ополаскивают 1 %-ным раствором марганцовокислого калия, а затем водой. При проращивании семян на ложе из фильтровальной бумаги посуду перед употреблением дезинфицируют спиртом.

Чашки Петри и Коха допускается стерилизовать в сушильном шкафу при температуре 130 °С в течение 1 ч или кипячением в воде в течение 40 мин.

Песок промывают, высушивают, прокаливают до обугливания помещенных в него полосок бумаги и просеивают.

При повторном использовании песок необходимо вновь промыть, прокалить и просеять. После проращивания протравленных семян повторное использование песка не допускается.

Песок и нарезанную фильтровальную бумагу увлажняют непосредственно перед раскладкой семян на проращивание. Фильтровальную бумагу смачивают, опуская в воду и затем давая стечь избытку воды. Песок увлажняют в зависимости от проращиваемой культуры: для семян риса – до полной влагоемкости, для семян бобовых культур – на 80 %, а для семян остальных культур – на 60 % от его полной влагоемкости.

Из увлажненного субстрата подготавливают ложе для проращивания в соответствии с установленными для каждой культуры условиями, указанными в графе 2 приложения 7. Семена раскладывают на ложе на расстоянии не менее 0,5-1,5 см друг от друга в зависимости от их размеров.

В каждую пробу семян помещают этикетку с указанием регистрационного номера средней пробы, номера проращиваемой пробы (повторности), дат учета энергии прорастания и всхожести.

Подготовка к проращиванию семян с использованием фильтровальной бумаги

Проращивание семян на бумаге (НБ)

Семена раскладывают на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри, Коха или аппарата Якобсена. Семена лекарственных культур допускается проращивать в растильнях на 4-5 слоях увлажненной бумаги.

Проращивание семян между бумагой (МБ)

Семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне растильни, одним слоем при-

крывают семена.

Проращивание семян в рулонах (Р)

Первый способ. На двух слоях увлажненной бумаги размером 10×100 см (±2 см) раскладывают одну пробу семян зародышами вниз по линии, проведенной на расстоянии 2-3 см от верхнего края листа. Семена округлой формы раскладывают без ориентации зародыша. Сверху семена накрывают полоской увлажненной бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню.

Второй способ (для подсолнечника, сои, клещевины). Лист бумаги размером 40×50 см (±2 см) складывают по ширине вдвое и увлажняют. Для проращивания семян клещевины используют дополнительный вкладыш размером 20×50 см (±2 см). Отгибают половину увлажненного листа, а на другой половине раскладывают пробу семян на расстоянии 2-2,5 см от верхнего края листа и внизу на расстоянии 6,5-7 см от отогнутой стороны листа (семена клещевины – на ложе из двух листов), размещая их в четыре ряда в шахматном порядке. Семена накрывают отогнутой половиной листа, сворачивают рулон и ставят его вертикально в сосуд, который прикрывают, оставляя небольшое отверстие для вентиляции. Каждую пробу подсолнечника и сои раскладывают в два рулона – по 50 шт.

Проращивание семян на гофрированной бумаге (Г)

Два слоя бумаги длиной 100-105 см и шириной 12 см гофрируют так, чтобы получилось по 24-25 складок с высотой зубцов по 20-22 мм. Гофрированную таким образом бумагу увлажняют, помещают в растильню и в каждой складке раскладывают по 4-5 семян.

Подготовка к проращиванию семян на ложе из песка

Проращивание семян на песке (НП)

Растильни на $^{2}/_{3}$их высоты наполняют увлажненным песком и разравнивают. Затем раскладывают семена и трамбовкой вдавливают в песок на глубину, равную их толщине.

Проращивание семян в песке (ВП)

Растильни на ½ их высоты наполняют увлажненным песком, разравнивают его. После раскладки семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка около 0,5 см.

Растильни, чашки Петри, Коха, сосуды с рулонами помещают для проращивания в термостаты. Чашки Петри, Коха и растильни допускается ставить друг на друга. Верхнюю растильню в каждой стопке накрывают стеклом или пустой растильней.

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

Семена проращивают в условиях, предусмотренных приложением 7.

В термостатах следует поддерживать установленную температуру, проверяя ее три раза в день – утром, в середине дня и вечером; она не должна отклоняться более чем на ±2°С.

Проверять состояние увлажненности ложа следует ежедневно, при необходимости смачивать его водой комнатной температуры, не допуская переувлажнения.

Необходимо обеспечивать постоянную вентиляцию в термостатах. Ежедневно на несколько секунд следует приоткрывать крышки чашек Петри, Коха.

Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят в сроки, указанные в приложении 7. При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки.

К всхожим относят нормально проросшие семена (приложение 8), у кормовых бобовых трав, вики и люпина к всхожим относят также твердые семена.

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

К числу нормально проросших семян относят семена, имеющие:

- хорошо развитые корешки (или главный зародышевый корешок), имеющие здоровый вид;
- хорошо развитые и неповрежденные подсемядольное колено (гипокотиль) и надсемядольное колено (эпикотиль) с нормальной верхушечной почечкой;
- две семядоли – у двудольных;
- первичные листочки, занимающие не менее половины длины колеоптиля, - у злаковых.

У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (например, пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и росток размером не менее половины его длины с просматривающимися первичными листочками, занимающими не менее половины длины колеоптиля. У ячменя и овса длину ростка учитывают по той его части, которая вышла за пределы цветковых чешуй.

У культур, семена которых прорастают одним корешком (например, горох, кукуруза, просо, капуста), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток. При этом у культур, относящихся к двудольным растениям, кроме лекарственных, росток должен иметь семядоли и хорошо развитый неповрежденный гипокотиль (у видов, выносящих семядоли на поверхность) или эпикотиль с нормальной верхушечной почечкой (у видов, не выносящих семядоли на поверхность), а у относящихся к однодольным – росток должен быть размером не менее половины длины семени и иметь просматривающиеся в колеоптиле первичные листочки. У нормально проросших семян подсолнечника и клещевины, кроме того, семядоли должны легко освобождаться от плодовой и семенной оболочек.

К непроросшим семенам относят:
- набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при нажиме пинцетом не раздавливают-

ся, и такие семена многолетних бобовых трав (без плодовых оболочек), у которых выдавливаются здоровые семядоли;

- твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести не набухли и не изменили внешнего вида.

К невсхожим семенам относят:

- загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом, почерневшим или загнившим зародышем и проростки с частично или полностью загнившими корешками, семядолями, почечкой, гипокотилем, эпикотилем;

- ненормально проросшие семена, имеющие одно из следующих нарушений в развитии проростков:

- нет зародышевых корешков или их меньше установленной нормы, или они короткие, прекратившие рост, слабые, спирально закрученные, водянистые;

- главный зародышевый корешок укороченный, со вздутиями, остановившийся в росте, длинный нитевидный, веретенообразный, имеет продольную трещину или повреждение, затрагивающее проводящие ткани, водянистый, раздвоенный, двойной (у конопли), сегментированный (например у подсолнечника, клещевины);

- колеоптиль пустой, имеет трещину, короче листьев, деформированный, отсутствует;

- первичные листочки занимают меньше половины колеоптиля или обесцвечены, раздроблены или продольно расщеплены, веретенообразные, водянистые, обычно с короткими или прекратившими рост зародышевыми корешками;

- почечка отсутствует или загнившая;

- гипокотиль короткий и утолщенный, скрученный, изогнутый, водянистый, сегментированный, с перетяжкой или с открытой трещиной, затрагивающей проводящие ткани;

- эпикотиль короткий и утолщенный, скрученный, с перетяжкой, с открытой трещиной, затрагивающей проводящие ткани;

- обе семядоли утрачены более чем на 1/3 или полностью, ненормально увеличены при укороченном колене; слабо развита семядоля у лука без выраженного «колена».

При определении энергии прорастания и всхожести семян учитывают также поражение семян плесневыми грибами. Средний процент пораженных семян определяют визуально по четырем пробам и устанавливают степень поражения.

Особенности определения всхожести семян зерновых культур

Для лучшего развития проростков семена овса и ячменя после вдавливания в песок прикрывают уплотнительной пластиной (стеклянной, пластмассовой, металлической) массой 115-150 г. Поверхность песка должна быть хорошо выровнена, а пластина с некоторым усилием прижата.

При закладке на проращивание семян овса двойную зерновку овса считают за одно семя.

Для семян ржи, пшеницы, ячменя, овса после предварительного прогревания можно применять условия проращивания с предварительным охлаждением.

Семена риса перед закладкой на проращивание в течение суток замачивают в воде при температуре 20 °С.

Семена кукурузы раскладывают вручную зародышем вниз и трамбовкой вдавливают их в песок на глубину, равную их длине; также зародышем вниз раскладывают семена кукурузы при проращивании в рулонах.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Всхожесть и энергию прорастания семян вычисляют в процентах.

За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов определения всхожести всех проанализированных проб, если при определении всхожести семян по четырем пробам отклонения результатов анализа отдельных проб от среднеарифметического значения не превышают указанные в табл.79 или табл. 80, а в случае определения всхожести по двум пробам —

расхождение результатов анализа двух проб не превышает указанное в табл. 80.

Таблица 79 – Допустимое отклонение при определении всхожести

Среднеарифметическое значение всхожести, %	Допускаемое отклонение результатов анализа отдельных проб от среднего для анализа 4×100 семян, %
99 или 100	-2
От 97 до 98 » от 2 до 3	+3
От 95 до 96 » от 4 до 5	±4
От 92 до 94 » от 6 до 8	±5
От 88 до 91 » от 9 до 12	±6
От 83 до 87 » от 13 до 17	±7
От 75 до 82 » от 18 до 25	±8
От 62 до 74 » от 26 до 38;	±9
от 39 до 61	±10

Перед вычислением всхожести кормовых бобовых трав, вики и люпина к нормально проросшим прибавляют все твердые семена.

Таблица 80 – Допустимое отклонение при определении всхожести

Среднеарифметическое значение всхожести, %	Допускаемое отклонение результатов анализа отдельных проб от среднего для анализа 4×50 семян, %	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух проб, % (для анализа смесей семян)
99 или 100	-2	2
98» 2	+4	4
97» 3	±5	5
От 95 до 96 » от 4 до 5	±6	6
От 93 до 94 » от 6 до 7	±7	7
От 90 до 92 » от 8 до 10	±8	8
От 88 до 89 » от 11 до 12	±9	9
От 84 до 87 » от 13 до 16	±10	10
От 79 до 83 » от 17 до 21	±11	11
От 74 до 78 » от 22 до 26	±12	12
От 65 до 73 » от 27 до 35:	±13	13
от 36 до 64	±14	14

При проведении анализа по четырем пробам и отклонении всхожести семян одной из четырех проб от среднеарифметического значения на величину, большую, чем допускаемое отклонение, всхожесть и энергию прорастания вычисляют по результатам анализа трех остальных проб, а при отклонении выше допускаемого результатов анализа двух проб – анализ повторяют. Если при повторном проращивании семян за пределы допускаемых отклонений выходят результаты анализа двух проб или всхожесть оказалась

ниже нормы, установленной стандартом, то всхожесть и энергию прорастания вычисляют как среднеарифметическое значение двух определений.

Пример 1. Всхожесть семян отдельных проб оказалась равной 82, 90, 89, 96 %, а среднеарифметическое значение – 89,2 %, округленно 89 %. По табл. 79 для среднего значения всхожести 89 % допускаемое отклонение равно ±6 %. Поскольку фактические отклонения первой и четвертой проб от среднего значения всхожести выше допускаемого, анализ должен быть повторен.

Пример 2. При проращивании четырех проб по 50 семян в каждой проросло 46, 44, 48, 49 семян, что при вычислении процента всхожести соответствует 92, 88, 96, 98 %, а средняя всхожесть – 94 %. По табл.80 для среднего значения всхожести 94 % допускаемое отклонение составляет ±7 %. Поскольку фактические отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего значения всхожести не превышают допускаемое, анализ повторять не следует.

Среднеарифметическое значение числа проросших, непроросших и невсхожих семян вычисляют до десятых долей процента. Результат определения всхожести и энергии прорастания округляют до целого числа.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение терминам «энергия прорастания» и «лабораторная всхожесть».
2. Сколько семян и в скольки повторностях нужно отобрать для определения лабораторной всхожести пшеницы, кукурузы, сои и клевера лугового?
3. Как правильно подготовить термостаты к проведению анализа?
4. Как определить условия проращивания семян овса, риса, гороха, свеклы и тимофеевки луговой?
5. Как правильно проращивать семена в рулонах?
6. Как часто нужно проверять состояние увлажненности ложа?
7. Какие семена относят к нормально проросшим?

8. Какие семена относят к невсхожим?

9. Как провести обработку результатов анализа лабораторной всхожести и энергии прорастания семян.

Занятие 30. Определение жизнеспособности семян

Цель занятия: ознакомиться с методикой определения жизнеспособности семян, научиться определять жизнеспособность семян на примере различных культур.

Материалы и оборудование: весы лабораторные; термостат; микроскопы, лупы; иглы препаровальные; чашки Петри; лезвия; пинцеты; стаканчики химические; бумага фильтровальная; бумага индикаторная; тетразол хлористый; вода дистиллированная.

Задание 1. Определить жизнеспособность семян различных культур методом окрашивания их тетразолом.

Методические указания.

Под жизнеспособностью понимают содержание в семенном материале живых семян, выраженное в процентах. Определяют ее в том случае, когда нужно срочно установить качество семян или выяснить причину их низкой всхожести.

Определение жизнеспособности проводят по двум пробам по 100 семян в каждой, отобранным из семян основной культуры.

Метод основан на способности дегидрогеназ живых клеток зародыша восстанавливать бесцветный раствор хлористого тетразола в фармазан. В результате зародыш таких семян приобретает красный (малиновый) цвет, зародыши мертвых семян остаются неокрашенными. Кроме полностью окрашенных и полностью не окрашенных, могут встречаться семена с частично окрашенными зародышами. По положению и размеру некротических пятен на зародыше семена классифицируют как жизнеспособные или нежизнеспособные.

Приготовление водного раствора тетразола

Для окрашивания зародышей используют 0,5 %-ный водный раствор тетразола (5 г тетразола растворяют дистиллированной водой и доводят до объема 1000 $см^3$).

ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

Семена замачивают в воде в течение 15-18 часов (на ночь) при температуре 20 °С. Семена сои замачивают на 2-5 часов, льна – на 2 часа, клещевины – на 1 ч при температуре 30 ºС. Допускается предварительно не замачивать семена, которые легко разрезаются, а также изменять срок замачивания семян.

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

Семена капусты, катрана, томата, перца, баклажана, редиса, конопли окрашивают целыми. Остальные семена разрезают вдоль на две половинки: зерновые – вдоль зародыша, зернобобовые, овощные, технические – на две семядоли вдоль корешка. Каждую подготовленную сотню половинок семян промывают несколько раз водой, полностью погружают в раствор тетразола и выдерживают в темноте. Температура и срок выдержки – в зависимости от культуры. Другая сотня половинок семян аннулируется. Обработанные семена (или половинки семян) после промывания водой раскладывают на пластинке или фильтровальной бумаге. Затем семена просматривают с помощью лупы, бинокуляра или невооруженным глазом (в зависимости от культуры и распространения некрозов), поддерживая их во влажном состоянии на протяжении всего исследования.

Каждое семя оценивается как жизнеспособное или нежизнеспособное в соответствии с чертежом окрашивания. Количество жизнеспособных семян подсчитывают. Жизнеспособные семена обозначены на чертежах знаком «+», нежизнеспособные – знаком «–».

Анализ семян зерновых культур

Анализ семян ржи, пшеницы, ячменя, кукурузы

Половинки семян следует поместить в химический стаканчик с водой, промыть несколько раз для удаления остатков разрезанных тканей, залить

раствором тетразола и оставить на 1 час 30 мин. при температуре 20 °С или на 40-50 мин. при 30 °С.

При слабом окрашивании тканей зародыша время обработки необходимо продлить на 30-60 мин. Результаты окрашивания семян приведены в приложениях 9-15.

К жизнеспособным семенам ржи (см. приложение 9, рис. 9-Б) относят семена, у которых:

- зародыш полностью окрашен (рис. 9-Б,а);
- зародыш с неокрашенным первым корешком (рис. 9-Б,б).
- не окрашены структуры зародыша, не затрагивающие проводящие пучки (рис. 9-Б, в).

К нежизнеспособным семенам ржи (см. приложение 9, рис. 9-В) относят семена, у которых:

- зародыш полностью неокрашен (рис. 9-В,а);
- зародыш с неокрашенной корневой частью или почечкой (рис. 9-В, б, в);
- зародыш с неокрашенными корневой частью, почечкой и центральной частью (рис. 9-В,г);
- зародыш с неокрашенным щитком (рис. 9-В,д);
- зародыш с неокрашенной центральной частью, включая стеблевую и корневую меристемы (рис. 9-В,е);
- зародыш с неокрашенной почечкой и верхним концом щитка (рис. 9-В,ж);
- зародыш с неокрашенной почечкой и щитком (рис. 9-В,з);
- некрозы (части отмирающей, отмершей ткани) на жизненно необходимых частях зародыша: щитке, почечке и корневой части (рис. 9-В,и).

К жизнеспособным семенам пшеницы (см. приложение 10, рис. 10-Б) относят семена, у которых:

- зародыш полностью окрашен (рис. 10-Б,а);
- некрозы на верхнем конце щитка и колеоризе (рис. 10-Б,б).

К нежизнеспособным семенам пшеницы (см. приложение 10, рис. 10-В) относят семена, у которых:

- зародыш полностью не окрашен (рис. 10-В,а);
- зародыш с неокрашенной корневой частью или почечкой (рис. 10-В,б);
- некрозы на нижнем и верхнем концах щитка, почечке, колеоризе и частично на корневой части (рис. 10-В,в);
- не окрашены почечка и кончики щитка (рис. 10-В,г);
- не окрашены щиток и колеориза (рис. 10-В,д);
- не окрашены щиток, почечка и колеориза (рис. 10-В,е);
- некрозы на жизненно необходимых частях зародыша — щитке, почечке и корневой части (рис. 10-В,ж);

К жизнеспособным семенам ячменя (см. приложение 11, черт. 2) относят семена, у которых: зародыш полностью окрашен (рис. 11-Б).

К нежизнеспособным семенам ячменя (см. приложение 11, рис. 11-В) относят семена, у которых:
- зародыш полностью неокрашен (рис. 11-В,а);
- зародыш полностью неокрашен, за исключением центральной части, включая стеблевую и корневую меристемы (рис. 11-В,б);
- не окрашена корневая часть или почечка (рис. 11-В,е, г);
- зародыш не окрашен, за исключением половины щитка (вдоль) и центральной части (рис. 11-В,д);
- не окрашены корневая часть, нижний конец щитка и колеориза (рис.11-В,е).

К жизнеспособным семенам кукурузы (см. приложение 12, рис. 12-Б) относят семена, у которых:
- зародыш полностью окрашен (рис. 12-Б,а);
- некрозы на верхнем и нижнем концах щитка (рис. 12-Б,б);
- некрозы на верхнем конце щитка и колеоптиле (рис. 12-Б,в);

К нежизнеспособным семенам кукурузы (см. приложение 12, рис. 12-В) относят семена, у которых:
- зародыш полностью неокрашен (рис. 12-В,а);
- некрозы на $^{2}/_{3}$ части щитка или щиток полностью неокрашен (рис.12-В,б, е);
- не окрашены нижняя часть щитка и корневая часть (рис. 12-В,г);

- не окрашены почечка, корневая часть и центральная часть зародыша (рис. 12-В,д).

Анализ семян гречихи

Замоченные семена гречихи разрезают по ребру семени на две половинки. Затем половинки семян промывают несколько раз водой и заливают раствором тетразола на 1 ч 30 мин при температуре 30 °С. Результаты окрашивания указаны в приложении 13.

К жизнеспособным семенам гречихи (см. приложение 13, рис. 13-Б) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (рис. 13-Б,а);
- некрозы на кончике корня не более 1/3 его длины (рис. 13-Б,б);
- небольшие некротические пятна на семядоле обшей площадью не более ее половины (рис. 13-Б,в).

К нежизнеспособным семенам гречихи (см. приложение 13, рис. 13-В) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (рис. 13-В,а);
- не окрашен корешок (рис. 13-В,б);
- корешок и почечка не окрашены, семядоля имеет небольшие окрашенные пятна (рис. 13-В,в);
- не окрашена нижняя часть семядоли (рис. 13-В,г);
- небольшие окрашенные пятна на верхней части семядоли и кончике корешка (рис. 13-В,д).

Анализ семян овса и риса

После замачивания семян препаровальной иглой снимают цветковую чешую, а затем разрезают зерновку на две половинки. После этого проводят окрашивание.

К жизнеспособным семенам овса (см. приложение 14, рис. 14-Б) относят семена, у которых: зародыш полностью окрашен (рис. 14-Б).

К нежизнеспособным семенам овса (см. приложение 14, рис. 14-В) относят семена, у которых:

- зародыш полностью неокрашен (рис. 14-В,а);
- не окрашена корневая часть или почечка (рис. 14-В,б, в);
- не окрашены почечка и верхний конец щитка (рис. 14-В,г);
- не окрашены корневая часть и почечка (рис. 14-В,д);
- не окрашен щиток (рис. 14-В,е).

К жизнеспособным семенам риса (см. приложение 15, рис. 15-Б) относят семена, у которых:
- зародыш полностью окрашен (рис. 15-Б,а);
- некрозы на верхнем конце щитка, частично на корневой части и колеоризе (рис. 15-Б,б, в).

К нежизнеспособным семенам риса (см. приложение 15, рис. 15-В) относят семена, у которых:
- зародыш полностью неокрашен (рис. 15-В,а);
- не окрашен щиток (рис. 15-В,б);
- не окрашены щиток и корневая часть (рис. 15-В,в);
- не окрашены корневая часть, центральная часть зародыша и частично почечка (рис. 15-В,г);
- не окрашена почечка (рис. 15-В,д);
- не окрашены центральная часть щитка и частично почечка (рис. 15-В,е);
- некрозы на корневой части и половине щитка (вдоль) (рис. 15-В,ж).

Анализ семян зерновых бобовых культур

Анализ семян гороха, нута, сои, фасоли, бобов кормовых, люпина однолетнего, вики. После замачивания семена разрезают на две половинки и снимают семенную оболочку. Затем половинки семени выдерживают в растворе тетразола в течение 3-4 часа при температуре 30 °С. После этого раствор сливают, половинки семян промывают водой и подсчитывают количество жизнеспособных семян. Результаты окрашивания указаны в приложениях 8-13.

К жизнеспособным семенам сои (см. приложение 16, рис. 16-Б) относят семена, у которых:

- все части зародыша окрашены (рис. 16-Б,а);

- кончик корешка окрашен наполовину и более его длины (рис. 16-Б,б);

- некрозы – пятна на нижней части корешка и на боковой противоположной части семядоли (рис. 16-Б,е, г).

К нежизнеспособным семенам сои (см. приложение 16, рис. 16-В) относят семена, у которых:

- все части зародыша не окрашены (рис. 16-В,а);

- не окрашена почечка (рис. 16-В,б);

- некрозы на $^{2}/_{3}$ части корешка и прилегающей части семядоли (рис. 16-В,е);

- не окрашена значительная часть зародыша: почечка и прилегающие части корешка и семядоли (рис. 16-В,г);

- корешок и почечка не окрашены, семядоля окрашена в центральной части до 1/3 (рис. 16-В,д);

- не окрашены почечка и семядоля (рис. 16-В,е);

- корешок окрашен, семядоля не окрашена больше чем наполовину в нижней части (рис. 16-В,ж);

- корешок не окрашен, семядоля окрашена (рис. 16-В,з).

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Жизнеспособность семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднеарифметическое результатов анализа двух проб.

Расхождение между результатами анализа двух проб допускается не более указанного в табл. 81.

Таблица 81 – Допустимые отклонения при определении жизнеспособности

Среднеарифметическое значение жизнеспособности, вычисленное по результатам анализа двух проб, %	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух проб семян, %	Среднеарифметическое значение жизнеспособности, вычисленное по результатам анализа двух проб, %	Допускаемое расхождение между результатами анализа двух проб семян, %
99 или 100	2	От 88 до 89 » 11-12	9
98 » 2	4	» 84 » 87 »13-16	10
97 »> 3	5	» 79 » 83 » 17-21	11
От 95 до 96 » 4-5	6	» 74 » 78 »22-26	12
» 93 » 94 » 6-7	7	» 65 » 73 » 27-35	13
» 90 » 92 » 8-10	8	» 36-64	14

Среднеарифметическое значение жизнеспособности округляют до целого числа. При расхождении результатов анализа проб на величину, превышающую допускаемое расхождение, определение повторяют.

Если при повторном определении расхождение между результатами анализов двух проб будет не более допускаемого расхождения и полученные данные находятся в пределах норм по всхожести, то процент жизнеспособности семян вычисляют по результатам повторного определения.

Если при повторном определении расхождение между результатами анализа двух проб более допускаемых расхождений или жизнеспособность семян ниже установленных норм по всхожести, то жизнеспособность семян вычисляют как среднеарифметическое результатов двух определений, т. е. по четырем пробам. Окончательный результат анализа выражают в целых процентах.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под жизнеспособностью семян?
2. На чем основан метод определения жизнеспособности семян?
3. Как правильно приготовить раствор тетразола?
4. В чем заключаются подготовка и проведение анализа семян для определения их жизнеспособности?
5. Какие семена пшеницы, риса, кукурузы и сои относят к жизнеспособным, а какие – нет?
6. Как проводят обработку результатов при определении жизнеспособности семян?

Тема 31. Определение массы 1000 штук семян

Цель занятия: изучить методику определения массы 1000 штук семян, научиться определять массу 1000 штук семян различных культур.

Материалы и оборудование: весы, гири, шпатели; пинцеты; розетки; доски разборочные; счетчики семян.

Задание 1. Ознакомиться с методикой определения массы 1000 штук семян и определить массу 1000 семян конкретной культуры.

Методические указания.

Масса 1000 семян показывает крупность семян. Показатель массы 1000 семян используют для расчета нормы высева семян.

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

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

Если для отсчета проб не хватает семян из одной навески, используют вторую навеску, а при необходимости отбирают третью навеску и выделяют из нее семена основной культуры.

При отсчете за одно семя считают: двойные семена овса, двойные плодики бекмании и кориандра, колоски полбы, а также двойные семена культур семейства зонтичных (кроме кориандра), если у них одно семя щуплое, а другое нормально развитое.

Примечание. К двойным семенам овса, в отличие от сросшихся, относят такие, у которых цветочные пленки первого зерна прикрывают второе.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Вычисляют сумму результатов взвешивания двух проб по 500 семян.

Вычисляют фактическое расхождение между результатами взвешивания двух проб и сравнивают с допустимым расхождением, которое определяют по таблице 82.

Таблица 82 - Допускаемые расхождения, г

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,45	1,47	1,48

При этом округляют суммарную массу двух проб до целого числа; затем в левой графе «Десятки» отыскивают цифру, соответствующую десяткам этого числа, а в верхней строке «Единицы» цифру, соответствующую единицам, и находят искомое значение допускаемого расхождения на пересечении данной графы и строки.

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

Пример 1. Масса первой пробы равна 13,68 г, второй – 14,05 г.

Суммарная масса двух проб равна 13,68 г + 14,05 г = 27,73 =28 г.

Фактическое расхождение между результатами 14,05 – 13,68 = 0,37 г.

По значению суммарной массы (28 г) по таблице находят допускаемое расхождение: по цифре 2 в графе «Десятки» и цифре 8 в строке «Единицы» оно соответствует 0,42 г.

Фактическое расхождение 0,37 г меньше допускаемого 0,42 г.

За окончательный результат определения массы 1000 семян принимают величину: 27,73 = 27,7 г.

Пример 2. Определение допускаемого расхождения при массе 1000 семян, равной 100 г и более.

Если масса 1000 семян равна 100 г и более, то допускаемое расхождение определяют по таблице 82 следующим образом:

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

а) Суммарная масса 1000 семян равна 253 г. Допускаемое расхождение находят сначала по числу 53, оно равно 0,79, затем по числу 200 (находят для цифры 2-0,30 и увеличивают это значение в десять раз) – 0,30х10 = 3,0. Допускаемое расхождение равно 0,79 + 3,0 = 3,79 г.

б)Суммарная масса 1000 семян равна 115 г. Допускаемое расхождение находят сначала по числу 15, оно равно 0,22, затем по числу 100 – (0,15х10) = 1,5. Допускаемое расхождение равно 0,22 + 1,5 = 1,72 г.

Если расхождение результатов взвешивания двух проб больше допускаемого, то отбирают третью пробу.

Результат взвешивания третьей пробы сравнивают с двумя предыдущими и вычисляют массу 1000 семян по тем значениям, которые имеют наименьшее расхождение.

Пример 3. Масса первой пробы равна 17,76 г, второй – 17,05 г.

Суммарная масса двух проб равна 17,76 + 17,05 = 34,81 г.

Фактическое расхождение между результатами равно 17,76 – 17,05 = 0,71 г.

По округленному значению суммарной массы, равному 35 г, по таблице находят допускаемое расхождение, которое равно 0,52 г.

Поскольку фактическое расхождение больше допускаемого, отбирают третью пробу, масса которой равна 17,13 г. Ближайшее значение к этой величине имеет масса второй пробы (17,05 г).

Фактическое расхождение между пробами равно 17,13 – 17,05 = 0,08 г и меньше допускаемого (0,51 г).

Окончательное значение массы 1000 семян равно 17,05 + 17,13 = 34,18 = 34,2г.

Контрольные вопросы

1. Для чего определяют массу 1000 штук семян?
2. Сколько проб и по сколько штук отсчитывают при определении массы 1000 шт. семян?
3. Как обрабатывают результаты анализа в случае, если фактическое расхождение между пробами меньше допустимого?
4. Что делают в том случае, если фактическое расхождение массы между пробами больше допустимого отклонения?

Тема 32. Определение влажности семян

Цель занятия: изучить методику определения влажности семян, научиться определять влажность семян различных полевых культур.

Материалы и оборудование: шкаф сушильный электрический, влагомер электрический, весы лабораторные, мельница лабораторная, секундомер; стеклянные стаканчики с притертыми крышками; бюксы сетчатые с сетчатыми крышками для подсушивания семян; бюксы алюминиевые с крышками для высушивания семян; щипцы тигельные; эксикатор; совок, ложечка.

Методические указания.

ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

Сушильный шкаф включают в электросеть и разогревают до требуемой температуры. Стеклянные стаканчики и бюксы нумеруют, а алюминиевые бюксы, кроме того, взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

Из средней пробы, предназначенной для определения влажности и зараженности амбарными вредителями, после тщательного ее перемешивания путем встряхивания сосуда отбирают от крупносеменных культур 45-50 г семян, от мелкосеменных – 23-25 г, за исключением культур, масса средней пробы которых допускается 50 г и менее.

Взятые из средней пробы семена делят на две примерно равные части: одну часть используют для анализа, другую помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют до конца анализа на случай повторного определения влажности.

Семена нижеперечисленных культур, предназначенные для анализа, размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в табл. 83.

Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик и перемешивают ложечкой (3-5 с). Из измельченных или целых семян, для которых измельчение не предусмотрено, отвешивают в алюминиевые бюксы две на-

вески массой по 5,00 г каждая. Для культур, масса средней пробы которых 50 г и менее, навески выделяют непосредственно из средней пробы.

Таблица 83 – Время размалывания семян

Наименование культуры	Время размола, с
1. Гречиха, просо, сорго	20
2. Пшеница, полба, рожь, тритикале, рис, вика, люпин миоголистпый, эспарцет, долихос, маш, чечевица, клещевина, арахис обрушенный	40
3. Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, бобы, люпин одно-	60

Бюксы с навесками семян ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры сушильный шкаф в один ряд на каждой полке. Высушивание проводят в соответствии с режимами, указанными в табл. 84.

Таблица 84 – Режимы высушивания семян

Наименование культуры	Температура высушивания, °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, клещевина, соя	130	40
3. Овощные (кроме гороха, фасоли и бобов), бахчевые, кормовые травы и корнеплоды, медоносные травы, лен, конопля, горчица, кенаф	130	60
4. Табак, махорка	130	20
5. Масличные (кроме указанных в подпунктах 2 и 3), эфирномасличные, технические (кроме указанных в подпунктах 3 и 4)	105	300

Время высушивания отсчитывают с момента восстановления заданной температуры после загрузки шкафа.

По окончании установленного времени высушивания бюксы с навесками вынимают из сушильного шкафа тигельными щипцами, закрывают крышками и ставят для охлаждения на 8-10 мин на металлическую плиту или на 15-20 мин в эксикатор. После охлаждения (но не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

По результатам взвешиваний каждой навески до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую вычисляют в процентах.

Влажность семян при одноступенчатом высушивании (W,) в процентах вычисляют по каждой навеске по формуле:

$$W1 = \frac{m1 - m2}{m1} * 100$$

где m_1 – масса навески, равная 5,00 г;

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

Расхождения между результатами двух параллельных определений влажности не должны превышать: для семян, размалываемых перед высушиванием, — 0,2 %; для семян, высушиваемых целыми или разрезанными, — 0,4 %. При расхождении результатов на большую величину анализ повторяют. Если при повторном определении расхождение между результатами находится в пределах допускаемого, влажность семян устанавливают по результатам повторного определения.

За результат определения влажности пробы семян принимают среднеарифметическое значение влажности двух навесок, а в случае расхождения выше допускаемого при повторном определении — среднеарифметическое двух определений, т. е. 4 навесок, округленное до десятых долей процента.

Результаты всех взвешиваний и расчеты заносят в рабочий бланк по форме, указанной в приложении 17.

Контрольные вопросы

1. Как проводят подготовку к анализу семян для определения влажности?
2. Из какой пробы отбирают семена для определения влажности?
3. Как устанавливают время размалывания семян ячменя, гречихи и сои?
4. В течение какого времени и на каких приборах проводят высушивание семян пшеницы, гороха и овсяницы луговой?

5. Какую температуру устанавливают при высушивании семян овса, фасоли, кукурузы и редьки масличной?

Тема 33. Определение категории семян по стандарту на посевные качества, оформление документов

Цель занятия: научиться определять категории семян в зависимости от их посевных качеств и рассчитывать норму высева в зависимости от посевной годности семян.

Материалы и оборудование: бланки «Сертификат», «Удостоверение о качестве семян», «Протокол испытаний», таблица «Сортовые и посевные качества семян зерновых, зерновых бобовых культур и льна-долгунца.

Задание 1. Заполнить таблицу 85, определить категорию семян по их качеству, рассчитать норму высева семян на основании данных об их посевной годности.

Таблица 85 – Качество семян зерновых культур

Показатель	Культура
Чистота (Ч), %	
Энергия прорастания (ЭП), %	
Всхожесть (В), %	
Масса 1000 семян (М), г	
Жизнеспособность ($Ж_{сп}$), %	
Категория	
Посевная годность (ПГ), %	
Норма высева, млн.шт./га (К)	
Норма высева, кг/га (НВ)	

Методические указания.

В зависимости от качества различают кондиционные семена, отвечающие требованиям ГОСТа, и некондиционные. В соответствии с государственным стандартом семена делят на четыре категории: ОС – оригинальные семена, ЭС – элитные семена, РС – репродукционные семена, $РС_т$ – репродукционные семена для производства товарной продукции. Качество семян оценивают по низшему показателю, нормируемому стандартом.

На основании полученных результатов посевных качеств семян устанавливают их принадлежность к той или иной категории, пользуясь приложением 18.

Документы о посевных качествах семян сельскохозяйственных культур выдают государственные семенные инспекции на основании результатов лабораторного анализа средних проб.

Используя полученные результаты анализа посевных качеств семян, рассчитывают весовую норму высева семян по формуле:

$$НВ = \frac{К \times М \times 100}{ПГ}, кг / га$$

где К – количественная норма высева семян, шт./га;

М – масса 1000 штук семян, г;

ПГ – посевная годность семян, %. Рассчитывается по формуле:

$$ПГ = \frac{В \times Ч}{100}, \%$$

где В – всхожесть, %

Ч – чистота, %.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение терминам «кондиционные» и «некондиционные» семена.
2. Сколько категирий семян существует в соответствии с государственным стандартом?
3. По каким показателям оценивают качество семян?
4. Как рассчитать норму высева семян зерновых культур?
5. Что такое посевная годность семян и как она определяется?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Центры происхождения полевых культур. Зависимость биологических особенностей культурных растений от экологических условий центров происхождения видов.

2. Способы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Влияние различных приемов повышения урожайности на окружающую среду.

3. Этапы органогенеза зерновых культур семейства Мятликовых

4. Основы программирования урожаев полевых культур.

5. Принципы системы обработки почвы под различные полевые культуры.

6. Биологические основы разработки системы удобрений. Экологические проблемы при внесении удобрений. Способы их решения.

7. Энергосберегающие технологии производства биологически чистой продукции растениеводства.

8. Почвоохранное растениеводство. Потери почвы и элементов питания от эрозии. Противоэрозионные мероприятия. Приемы предотвращения загрязнения почвы и грунтовых вод нитратами, пестицидами, гельминтами, патогенной микрофлорой, семенами сорных растений.

9. Влияние химических средств защиты растений на окружающую среду.

10. Экологические проблемы при выращивании риса. Способы их решения.

11. Характеристика биологических, хозяйственно-ценных признаков и качества зерна сортов зерновых культур, включенных в Госреестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Приморскому краю.

12. Биологические и агротехнические причины низкой урожайности гречихи. Способы повышения урожая и качества зерна гречихи.

13. Изучение морфологических и биологических особенностей зерновых бобовых культур.

14. Технологические приемы выращивания зерновых бобовых культур.

15. Характеристика биологических, хозяйственно-ценных признаков и качества зерна сортов зерновых бобовых культур, включенных в Госреестр се-

лекционных достижений и допущенных к использованию по Приморскому краю.

16. Морфология, биология и агротехника многолетних бобовых и злаковых трав.

17. Изучение морфологических признаков и биологических особенностей кормовых и технических корнеплодов.

18. Технологические приемы выращивания кормовых и технических корнеплодов.

19. Характеристика биологических и хозяйственно-ценных признаков сортов картофеля, включенных в Госреестр селекционных достижений и допущенных к использованию по Приморскому краю.

20. Особенности и технология возделывания топинамбура.

21. Подготовка к коллоквиуму по корнеплодам и картофелю.

22. Масличные культуры. Характеристика растительных масел.

23. Особенности и технология возделывания прядильных культур.

24. Правила отбора проб для анализа и методики определения качества семян.

25. Экологические проблемы при выращивании монокультуры. Способы их решения.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Апробация – полевое обследование семенного посева с целью определения его сортовой чистоты или типичности растений, пораженности болезнями, поврежденности вредителями.

Вегетативное размножение – размножение растений вегетативными органами – фрагментами стебля, листа, луковицами, клубнями, корневищами и т.д.

Глубина посева – расстояние от поверхности почвы до высеянных семян.

Густота стояния растений – количество растений на 1 м^2.

Двухфазная уборка урожая – уборка урожая с выделением основной продукции в два этапа.

Категории сортовой чистоты – условные единицы чистосортности, определяемые средним минимальным процентом сортовой чистоты для самоопыляющихся культур или числом репродукций для перекрестноопыляемых культур.

Колеоптиль – видоизмененный первый лист проростков злаков, имеющий вид бесцветного или окрашенного плотного колпачка, прикрывающего следующие листья при прохождении проростка через слой почвы.

Контрольная единица – предельное количество семян отдельной партии или ее части, для определения качества которых отбирают одну среднюю пробу.

Корневая система – совокупность всех корней одного растения и их ответвлений.

Лист – орган фотосинтеза, газообмена и транспирации.

Междоузлие – часть стебля между соседними узлами.

Междурядье – расстояние между центрами соседних рядков растений в одном проходе сеялки.

Норма высева – количество всхожих семян, высеваемых на одном гектаре или их масса с учетом их посевной годности.

Обмолот – отделение основной продукции от убираемой массы урожая.

Однофазная уборка урожая – уборка урожая с выделением основной продукции за один проход агрегата.

Оригинальные семена – семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта и предназначенные для дальнейшего размножения.

Плод – разросшиеся и видоизмененные после оплодотворения части цветка.

Побег – стебель с развивающимися на нем листьями и почками.

Посев – размещение семян по площади пашни на установленную глубину с учетом обеспечения растениям оптимальной площади питания.

Посевные качества семян – совокупность свойств и признаков семян, характеризующих степень их пригодности для посева.

Репродукционные семена – семена сельскохозяйственных растений последующих после элитных семян поколений.

Семена – все ботанические формы посевного материала.

Сорт – группа сходных по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам культурных растений, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных и производственных условиях с целью повышения урожайности и качества продукции.

Сортовые качества семян – совокупность признаков и свойств, характеризующих принадлежность семян к определенному сорту.

Урожай – продукция, полученная в результате выращивания сельскохозяйственных культур.

Урожайность – урожай сельскохозяйственной культуры с единицы площади посева.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Гречиха на Дальнем Востоке: монография / А.А. Моисеенко, Л.М. Моисеенко, А.Г. Клыков, Е.Н. Барсукова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. - 276 с.

2. Зверева Г.К. Практикум по основам растениеводства / Г.К. Зверева, И.С. Ломако. – Новосибирск: Изд. НГПУ, 2008. – 228 с.

3. Иванов В.М. Практикум по растениеводству / В.М. Иванов, Г.А. Медведев, Е.В. Мищенко, Д.Е. Михальков. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВГСХА «Нива», 2011.

4. Практикум по растениеводству/под ред. Н.В. Парахина.–М.: КолосС, 2010.

5. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.; Под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2006. – 612 с.

6. Рыженко В.Х. Полевые и кормовые культуры Приморского края / В.Х. Рыженко, А.Г. Клыков. – Уссурийск, 2009.

7. Соя на Дальнем Востоке / под ред. Ващенко А.П., Мудрик Н.В., Фисенко П.П., Дега Л.А., Чайка Н.В., Капустин Ю.С. –Владивосток: Дальнаука, 2010. - 435с.

8. Таланов И.П. Практикум по растениеводству. – М.: КолосС, 2008. – 279 с.

9. Технология производства продукции растениеводства / В.А. Федотов, А.Ф. Сафонов, С.В. Кадыров; под ред. А.Ф. Сафонова, В.А. Федотова. – М.: КолосС, 2010. – 487 с.

Дополнительная литература:

1. Агробиологические основы производства хранения и переработки продукции растениеводства / В.И. Филатов, Г.И. Баздырев, М.Г. Объедков и др.; под ред. В.И. Филатова. – М.: Колос, 2003. -724с.

2. Баздырев Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений/ Г.И. Баздырев. – М.: КолосС, 2004.

3. Гатаулина Г.Г.Практикум по растениводству / Г.Г. Гатаулина, М.Г. Объедков. – М.: КолосС, 2005.

4. Клыков А.Г. Селекция и семеноводство зерновых культур / А.Г. Клыков, В.Х. Рыженко. – Уссурийск, 2005.

5. Семена сельскохозяйственных культур. Методы анализа. – М.: ИПК Изд. стандартов, 2004.

6. Фирсов И.П. Технология растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, Трифонова М.Ф. –М.: Колос, 2005. -472с.

7. Щегорец О. В. Соеводство: учебное пособие / О.В. Щегорец - Благовещенск, ООО «Издательская компания «РИО», 2002. – 432 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1- Масса контрольной единицы и средней пробы семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), ц, не более	Масса средей пробы,г	Культура	Масса партии (контрольной единицы), ц, не более	Масса средней пробы,г
Арахис	250	1000	Лядвенец	50	100
Арбуз	200	500	Ляллеманция	50	100
Артишок	50	100	Марепа красильная	100	250
Базилик огородный	20	25	Махорка	10	50
Баклажан	100	50	Маш	100	500
Бамия	100	250	Могар	50	100
Бобы	250	1000	Молочай	50	100
Вика	200	500	Мордовиик шароголовый	100	250
Галега	100	250	Морковь	100	50
Гаолян	50	250	Ноготки лекарственные	50	250
Горох все виды	600	1000	Нут	250	1000
Горошек мышиный	100	250	Овес	600	1000
Горчица белая, сарептская, черная	100	100	Овсяница	100	50
			Огуречная трава	50	100
Горчица салатная (листовая)	20	25	Огурец	100	100
Гречиха	200	500	Пажитник	100	250
Двукисточник тростниковый	50	100	Перец	100	50
Джугара	100	250	Петрушка	100	50
Донник	100	250	Просо	200	500
Дурман	50	100	Пшеница и полба	600	1000
Дыня	100	100	Пырей бескорневищный	100	50
Ежовник хлебный	25	100	Перилла	50	100
Ежа сборная	100	50	Перко	50	100
Житняк	100	50	Патиссон	100	250
Кабачок	100	250	Просо африканское	100	500
Капуска (все виды)	100	50	Подсолнечник	250	1000
Кассия	100	250	Расторопша пятнистая	50	250
Катран	25	100	Рапс	100	100
Кенаф	100	250	Ревень	50	100
Клевер луговой (красный), опрокинутый и пунцовый	100	250	Редис	100	100
			Редька	100	100
Клевер ползучий и гибридный (бе-лый и розовый)	100	100	Рис	600	1000
			Рожь	600	1000
Клещевина	250	1000	Рыжик	100	100
Конопля	100	500	Райграс	100	50
Кориандр	100	100	Салат	100	50
Кострец	100	100	Сафлор	100	500
Кукуруза	400	1000	Свекла столовая и кормовая	200	500
Кунжут	50	100	Секуринега полукустарниковая	50	100
Левзея сафлоровидная	50	250	Сераделла	100	250
Лен	100	500	Сорго	100	250
Леспедеца двуцветная	100	250	Соя	600	1000
Лисохвост	100	50	Спаржа	50	100
Лук (все виды)	100	50	Стальник полевой	50	100
Лобия	100	500	Суданка и сорго-суданковые		
Люпин многолистный	100	500	гибриды	100	250
Люпин однолетний	250	1000	Сурепица	100	100
Люффа	50	250	Табак	20	10
Люцерна	100	250	Тритикале	600	1000

Продолжение Приложения 1

Культура	Масса партии (контрольной едимицы), ц, не более	Масса среднейпробы,г1	Культура	Масса пар- тии (контрольной единицы), ц, не более	Масса средней пробы, г*
Тыква обыкновенная и тыква бутылочная	250	500	Чина	600	1000
			Чина луговая	100	100
Тыква крупноплодная	250	1000	Чумиза	50	100
Тыква мускатная	250	500	Шалфей	50	100
Тимофеевка	100	50	Шпинат	50	100
Томат	100	50	Щавель	100	50
Укроп	100	50	Эспарцет	200	500
Фасоль	250	1000	Эфедра хвошевая	50	100
Фенхель	50	100	Язвенник	100	250
Чабер	20	50	Ячмень	600	1000
Чечевица	200	500	Все другие культуры	20	50

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Акт отбора средних проб

АКТ №

отбора средних проб для определения посевных качеств семян, принадлежащих_____

_____

___

название хозяйства (организации), района, области (республики)

Мною_____ _____20_____г.

должность, фамилия, инициалы число, месяц

при участии_____ проведен осмотр семян и отбор

организация, должность, фамилия и инициалы каждого — заполняется при отборе на случай арбитражного анализа

по ГОСТ 12036—85 средних проб от партий, хранящихся_____

бригада, отделение совхоза, элеватор и др.

1. Сведения о семенах

Номер по пор.	культура	Сорт	Название, номер и дата сотового документа	Сотовая частота или типичность, %	Репродукция	Год урожая	Номер партии	Масса партии, ц	Номера контрольных единиц	Число мест (мешков)	Место хранение семян, номер склада,	Откуда и когда получены семена, номер	Какой подработке подвергались семена	Который раз партия подвергается анализу, дата и номер последнего анализа	Проводилось ли протравливание и каким	Для какого анализа отобрана проба	Название семян	Количество представленных проб		
																		В мешочке	В бутылке	В пакетах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

2. Пробы направлены в _____ государственную семенную инспекцию.

Подпись лица, отобравшего пробы_____ Подписи членов комиссии_____

Гарантия: сохранность партии семян от смешения, засорения, понижения всхожести и других посевных качеств, а также сохранность дубликатов проб при их отборе на случай арбитражного анализа _____гарантирует.

название организации, хозяйства

Подпись лица, ответственного за хранение_____

Схема размещения контрольных единиц

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Этикетка

к средней пробе семян, отобранной по акту

№ _____ от _____20_____ г.

1. Название хозяйства (организации)_____
2. Культура_____
3. Сорт_____
4. Репродукция_____
5. Год урожая_____
6. Партия №_____
7. Масса партии, ц _____
8. Контрольная единица № _____
9. Вид анализа _____

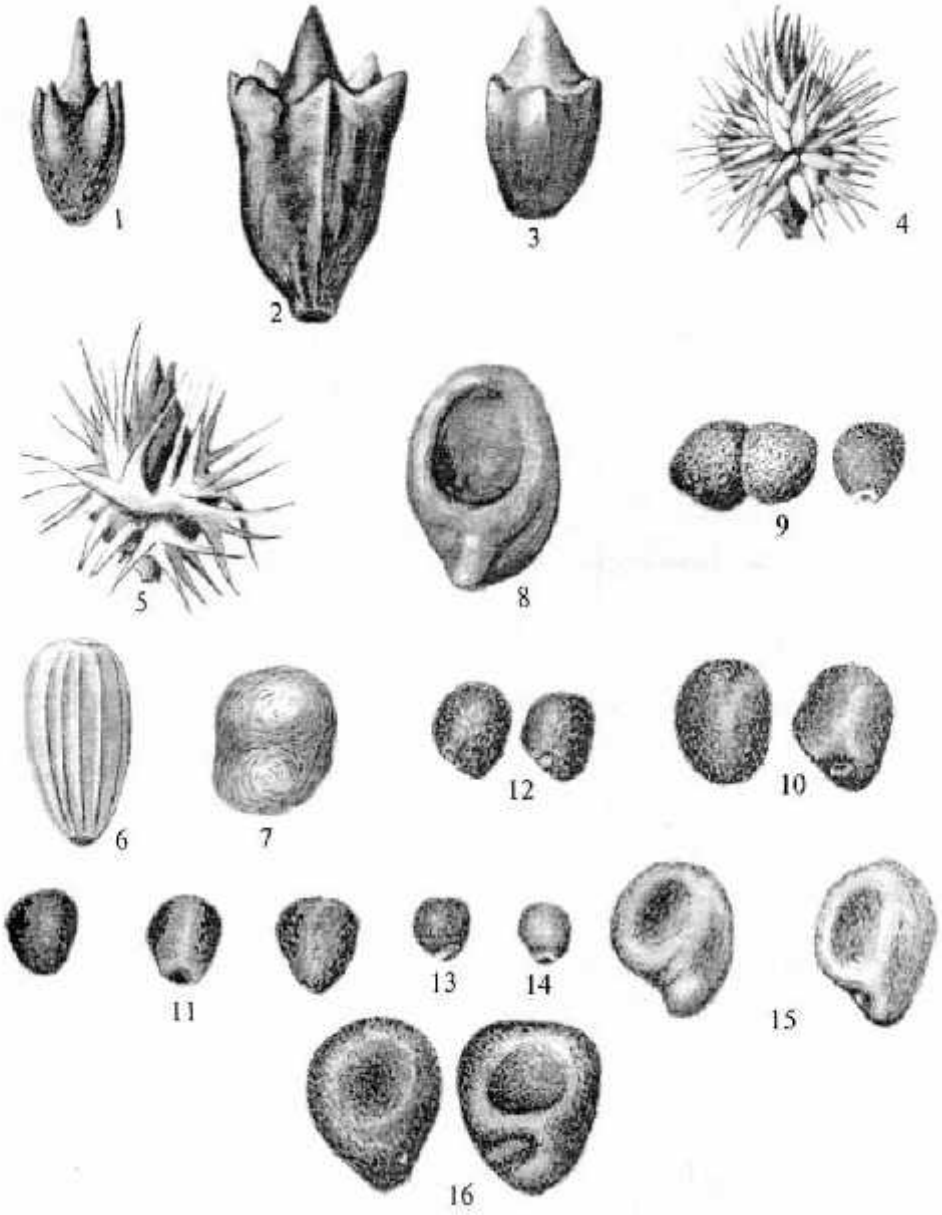
Уполномоченный по отбору проб_____

Члены комиссии: _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 - Размер навесок для определения чистоты семян

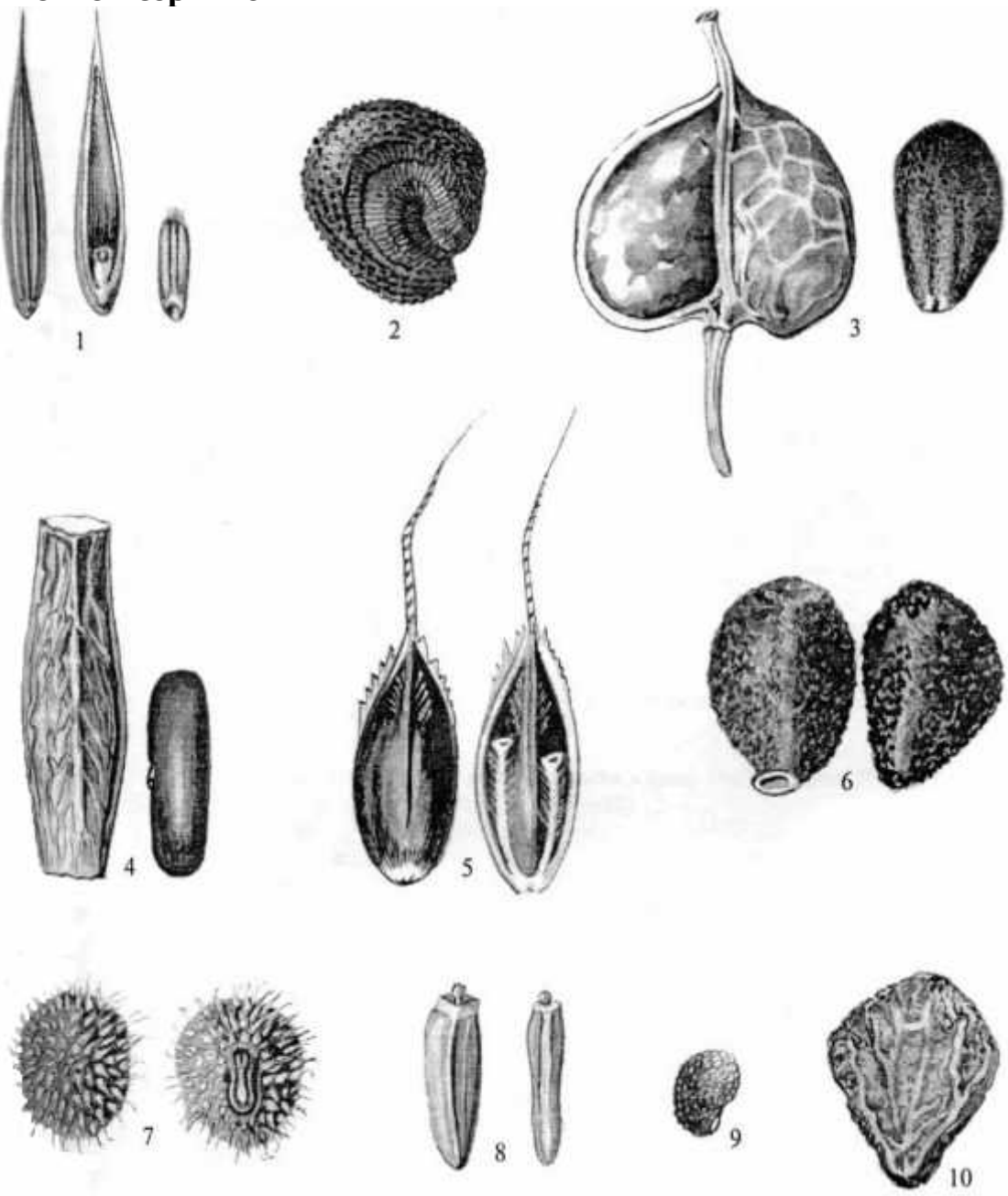
Наименование культуры	Размер навески, г
Вика (все виды) Vicia spp.	50
Ежа сборная Dactylis glomerata L.	2
Житняк (все виды) Agropyrum spp.	4
Капуста (все виды) Brassica oleracea L.	5
Клевер гибридный тетраплоидный Trifolium hybridum L.	5
Клевер луговой (клевер красный) Trifolium pratense L.	4
Кострец безостый (костер безостый) Bromopsis inermis (Leys.) Holub.	5
Вика (все виды) Vicia spp.	50
Галега восточная (козлятник восточный) Galega officinalis L.	20
Гаолян Sorghum Pers.	20
Гречиха Fagopyrum esculentum Moench.	50
Двукисточник тростниковый Phalaroides arundinacea (L.) Rausch.	5
Донник (все виды) Melilotus spp.	4
Кукуруза Zea mays L.	200
Лен Linum usitatissimum L.	10
Лисохвост (все виды) Alopecurus spp.	2
Люпин желтый, узколистный, белый	200
Люпин многолистный (люпин многолетний) Lupinus polyphyllus Lindl.	50
Люцерна (все виды) Medicago spp.	4
Лядвенец (все виды) Lotus spp.	4
Ляллеманция Lallemantia iberica Fisch. ct Mey	10
Могар Setaria moharia (Alef.) Mausf.	5
Морковь столовая и кормовая Daucus carota L.	4
Мятлик (все виды) Poa spp.	1
Нут	200
Овес Avena sativa L.	50
Овсяница красная Festuca rubra L.	2
Овсяница луговая Festuca pratensis Huds. F.	4
Перилла Perilla ocymoides L.	5
Подсолнечник Helianthus annuus L.	100
Полба Triticum dicoccum FI.	50
Полевица белая и обыкновенная Agrostis alba, A. vulgaris L.	1
Просо Panicum miliaceum L.	20
Пшеница Triticum spp.	50
Рис Orysa sativa L.	50
Рожь Secale cereale L.	50
Свекла (кроме полиплоидной) Beta vulgaris L.	20
Свекла полиплоидная мпогосемянная кормовая Beta vulgaris L.	25
Copro Sorghum Pers.	20
Соя Clycine hispida Max.	100
Тимофеевка луговая Phleum pratense L.	2
Турнепс Brassica rapa L.	5
Тыква Cucurbita pepo L. C. maxima L.	200
Фасоль (все виды) Phaseolus spp.	200
Чечевица Lens esculcnta Moench.	50
Чина луговая Lathyrus pratensis L.	20
Чумиза Setaria italica (L.) P. B.	5
Ячмень Hordcum sativum L.	50

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 - Семена карантиниых сорняков



1 — амброзия полыннолистая (Ambrosia artemisiifolia L.); 2 — амброзия трехраздельная (Ambrosia trifida L.); 3 — амброзия многолетняя (Ambrosia psilostachia D. C.); 4 — паслен колючий (Solatium rostratum Dun.); 5 — ценхрус якорцевый (Cenchrus tribulaides L.); 6 — горчак ползучий (розовый) (Acroptilon repens (L.) DC.); 7 — паслен каролинский (Solanum carolinens L.); 8 — повилика Лемана (Cuscuta Lehmanniana Bge.); 9 — повилика льняная (Cuscuta epilinum Weiche); 10 — повилика полевая (Cuscuta arvensis Beyr.); 11 — повилика европейская (Cuscuta europaea L,) 12 — повилика перечная (Cuscuta australis R. Br.); 13— повилика клеверная (Cuscuta epithymum Murr.); 14— повилика тонкостебельная (Cuscuta approximata Bbgt.); 15— повилика одностолбиковая (Cuscuta monogyna Vahl.); 16— повилика хмелевидная (Cuscuta lupuliformis Krocker)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 - Семена наиболее вредных, ядовитых и допускаемых с ограничением сорняков



1— пырей ползучий (Agropyrum repens (L.) P. B.); 2— куколь посевной (обыкновенный) (Agrostemma githago L.); 3 — клоповник крупковидный (Lepidium draba L.); 4— вязель пестрый (Coronilla varia L.); 5— сорго аллепское (Sorghum halepense L.); 6 — вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.); 7— подмаренник цепкий (Galium aparine L.); 8 — бодяк щетинистый (Cirsium setosum M. B.); 9 — гелиотроп волосистоплодный (Acliatropium Lasiocarpum F. et. M.); 10— триходесма седая (Trichodesma incanum (BGE) DC.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 – Условия проращивания семян сельскохозяйственных культур

Условные обозначения:

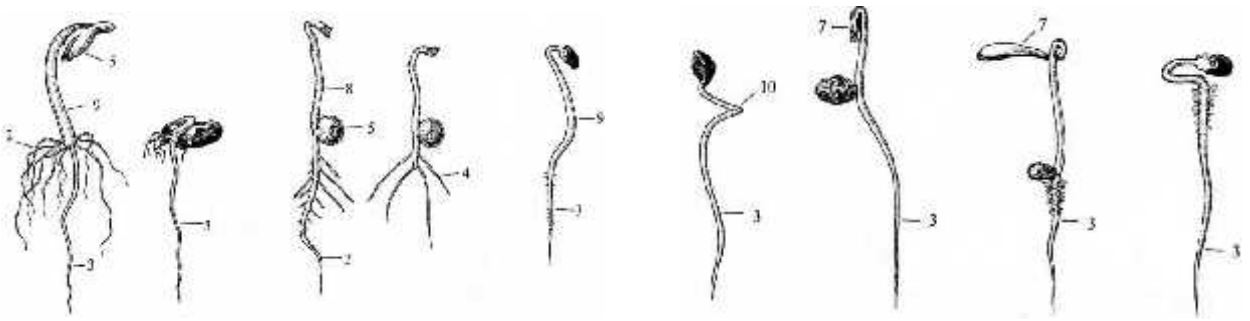
НБ — на фильтровальной бумаге;
МБ — между слоями фильтровальной бумаги;
МБ* — между слоями фильтровальной бумаги с постоянной подачей воды;
Р — рулоны из фильтровальной бумаги;
Г — гофрированная фильтровальная бумага;
НП — на песке;
ВП — в песке;
С — свет;
Т — темнота.

Культура	Условие прорашивания				Срок пределения, сут.		Дополнительное условие для семян, находящихся в состоянии покоя
	Ложе	Температура, ^{0}С		Освещенность	энергия прорастания	всхожесть	
		постоянная	переменная				
I	2	3		4	5	6	7
Бобы Vicia faba L.	ВП	20	-	т	4	10	Предварительное охлаждение
Брюква столовая и кормовая Brassica napobrassica Mill.	НБ; НП	25	20-30	т	3	7	Свет
Вика посевная Vicia sativa L.	НП	20	-	т	3	7	Предварительное охлаждение
Галега восточная Galega orientalis Lam.	МБ	20		т	3	14	
Гаолян Sorghum nervosum Besser	НП; МБ	25	20-30	т	4	8	Предварительное охлаждение
Горох посевной Pisum sativum L.	ВП; НП	20	—	т	4	8	Предварительное охлаждение
Двукисточник тростниковый (Phalaroides arundinacea (L.) Rauschert	НБ		20-30	с	4	14	Предварительное охлаждение; $KN0_3$; проращивание при 10 °С — 30 °С в течение 30 сут
Донник белый Melilotus albus Medik	НБ	20	—	т	4	10	Предварительное охлаждение
Клевер гибридный (розовый) Trifolium hybridum L.	НБ	20	—	т	3	7	Предварительное охлаждение; проращивание при 15 °С

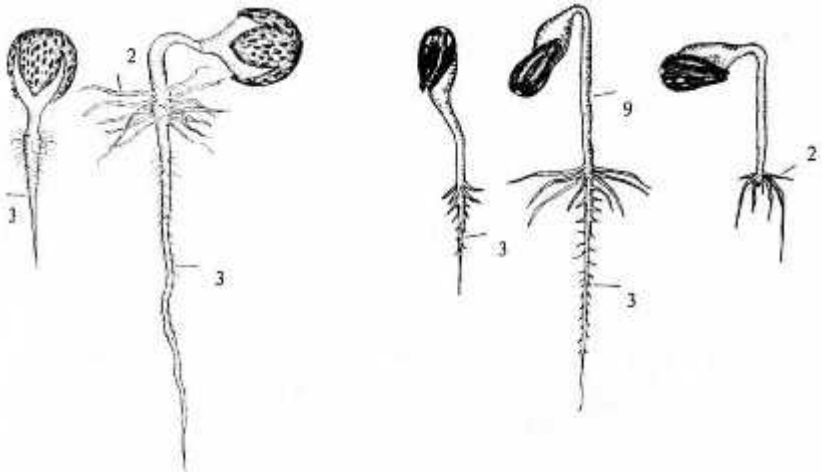
Клевер луговой (красный) Trifolium pratense L.	НБ	20		т	3	7	Предварительное охлаждение; проращивание при 15 °С
Клещевина Ricinus communis L.	НП; Р	25	20-30	т	4	7	
Кориандр Coriandrum sativum	Р; НП;		20-30	т	6	15	Проращивание при 10 °С — 30 °С в течение 17
Кострец (костер) безостый Bromopsis inermis (Leyss.) Holub	НБ		20-30	С; Т	4	10	Предварительное охлаждение; проращивание при 10 °С — 30 °С в течение 20 сут
Кукуруза Zea mays L.	НП; Р	25	20-30	Т	4	7	Продлить срок прораще- вания на 3 дня
Лен Linum usitatissimum L.	НБ	20		т	3	7	Предварительное охлаждение; предваритель-
Лисохвост луговой Alopecurus pratensis L.	НБ		20-30	С; Т	7	14	Предварительное охлаждение; KNO,; проращивание при 10 °С —
Люпин белый Lupinus albus L.	НП; ВП	20	—	Т	4	7	Предварительное охлаждение
Люпин узколистный (синий) Lupinus angustifolius L.							
Люпин желтый Lupinus luteus L.	НП; ВП	20	—	Т	4	10	
Люпин многолетний Lupinus poly- phyllus Lindl.	НП	20		Т	4	10	
Люцерна желтая Medicago falcata L.	МБ; НБ	20	—	Т	4	7	Предварительное охлаждение
Люцерна изменчивая Medicago varia L.	НБ; МБ	20		т	3	7	Предварительное охлаждение
Люцерна посевная Medicago sativa L.	НБ; МБ	20		т	4	7	Предварительное охлаждение
Лядвенец рогатый Lotus corniculatus L.	НБ	20	20-30	т	4	10	Предварительное охлаждение
Ляллеманция Lallemantia iberica (Stev.) Fisch. et Mey	НБ	20		т	4	14	
Морковь Daucus carota L.	НБ	—	20-30	т	5	10	Свет; предварительное прогревание
Мятлик луговой Poa pratensis L.	НБ		20-30	С; Т	7	21	Предварительное охлаждение; $KN0_3$; проращивание при 10 °С — 30 ℃ в течение 30 сут
Нут Cicer arietinum L.	ВП; НП	20	20-30	Т	3	7	
Овес Avena sativa L.	ВП; НП	20		Т	4	7	Предварительное охлаждение; ГК; предвари-

Овсяница красная Festuca rubra L.	НБ		20-30	С; Т	7	14	Предварительное охлаждение; $KN0_3$; проращивание при 10 °С — 30 °С в течение 30 сут
Овсяница луговая Festuca pratensis Huds.	НБ		20-30	С; Т	5	10	Предварительное охлаждение; $KN0_3$; проращивание при 10 °С —
Подсолнечник Helianthus annuus L.	Р; НП	25	20-30	т	3	5	Предварительное прогревание при 30 “С в
Просо Panicum miliaceum L.	Р; МБ	-	20-30	т	3	7	
Пшеница мягкая Triticum aestivum L.	НП; МБ Р; МБ*	20		т	3	7	Предварительное охлаждение; предварительное прогревание; ГК
Пшеница твердая Triticum durum Desf.	НП; МБ Р; МБ*	20		т	4	8	Предварительное охлаждение; предварительное прогревание; ГК
Рис Oryza sativa L.	НП; МБ		20-30	т	4	10	Предварительное замачивание на 24 ч в воде
Рожь посевная Secale cereale L.	НП; МБ;	20	—	т	3	7	Предварительное охлаждение; предварительь-
Свекла столовая, кормовая Beta vulgaris L.	Г; НП		20-30	Т	5	10	Предварительное промывание в проточной воде при 25 “С в течение 1—2 ч и просушка при 25 ”С
Соя Glycine hispida Max.	НП; Р	25	20-30	т	3	7	
Суданская трава Sorghum sudanense (Piper) Stapf	МБ; НП		20-30	т	4	10	Предварительное охлаждение
Тимофеевка луговая	НБ		20-30	С; Т	4	8	Предварительное охла-
Турнепс Brassica rapa L.	МБ	-	20-30	Т	3	7	
Тыква Cucurbita pcpo L. С.	МБ; НП	25	20-30	Т	3	7	
Фасоль обыкновенная Phaseolus vulgaris	ВП; НП	20	20-30	Т	4	7	
Чечевица Lens esculenta Moench	НП; МБ; Р	20		Т	3	7	
Чина посевная Lathyrus sativus L.	ВП; НП	20	—	Т	3	7	
Чумиза Setaria italica (L.)	МБ; НБ	25	20-30	т	4	10	
Ячмень обыкновенный Hordeum vulgare L.	ВП; НП Р;	20		т	3	7	Предварительное охлаждение; предварительное прогревание; ГК

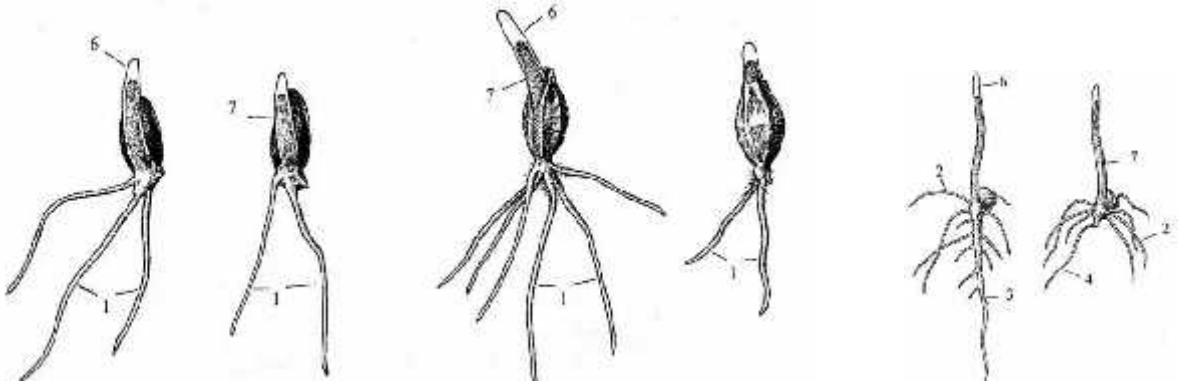
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 – Нормальные проростки некоторых культур при определении энергии прорастания и лабораторной всхожести



Фасоль Горох Люцерна Лук Свекла Томат Капуста



Клещевина Подсолнечник

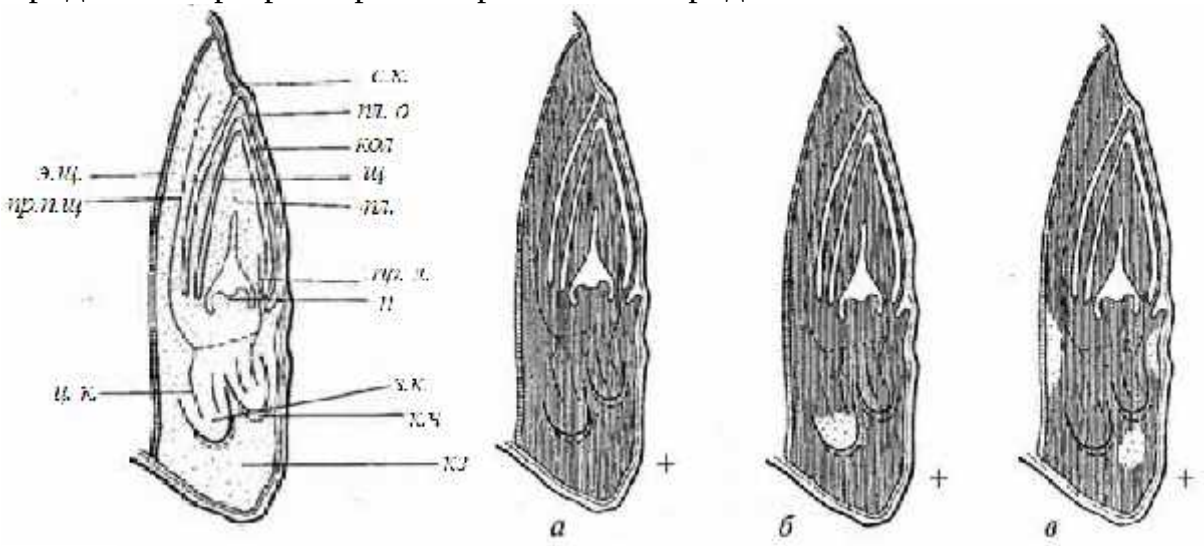


Рожь Ячмень Кукуруза

1 – зародышевые корешки; 2 – придаточные корешки; 3 – главный зародышевый корешок; 4 – боковые корешки; 5 – семядоли; 6 – колеоптиль; 7 – первичный лист; 8 – эпикотиль; 9 – гипокотиль; 10 – семядольное колено

ПРИЛОЖЕНИЕ 9 – Результаты окрашивания семян ржи

Продольный разрез зерновки ржи в зоне зародыша



пл. о — плодовая оболочка;
с.к. — семенная кожура; Рисунок 9 -Б
кол — колеоптиль; *пл.* — первый лист;
п — почечка; *з.к.* — зародышный корешок;
кз — колеориза; *э.щ.* — эпителий щитка;
щ — щиток; *пр.п.щ* — проводящий пучок щитка;
ц. к. — центральный цилиндр корешка;
к.ч — корневой чехлик; *пр. л.* — проводящий пучок листа

Рисунок 9 -А

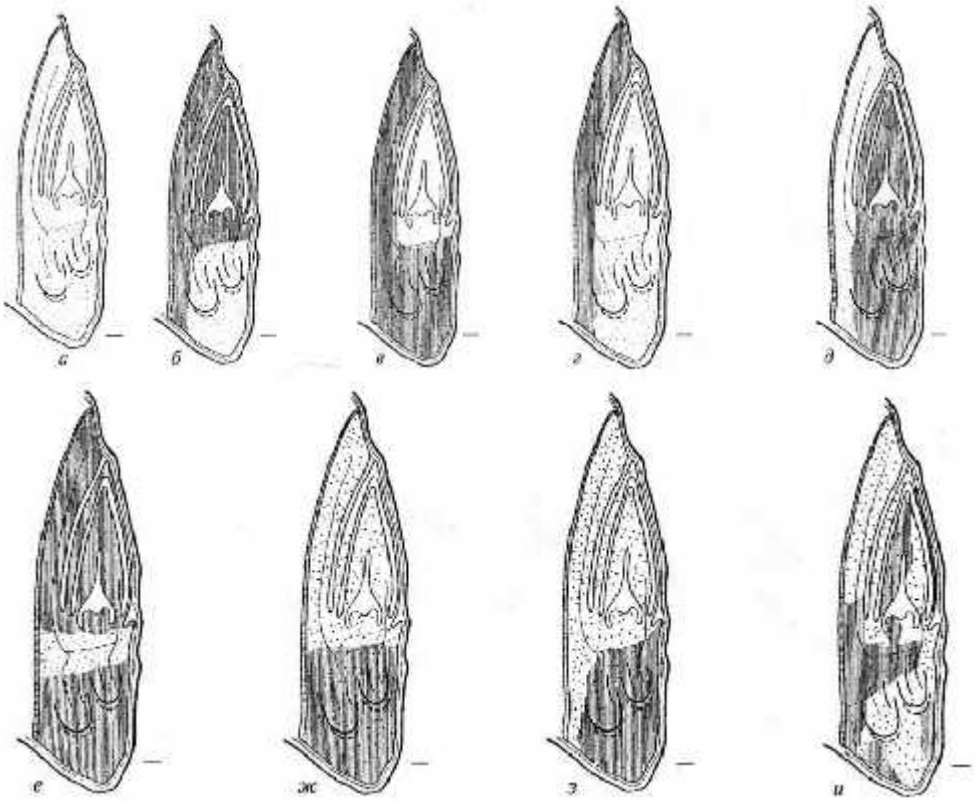
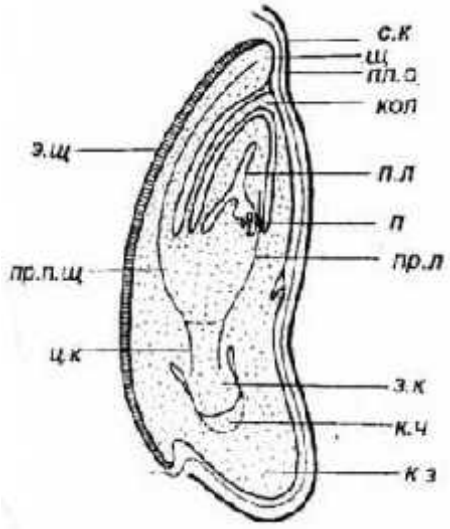


Рисунок 9 -В

ПРИЛОЖЕНИЕ 10 – Результаты окрашивания семян пшеницы

Продольный разрез зерновки пшеницы в зоне зародыша



с. к — семенная кожура; *кол* — колеоптиль; *п. л* — первый лист; *п* — почечка; *з. к* — зародышевый корешок; *кз* — колеориза; *э. щ* — эпителий щитка; *щ* —щиток; *пр. п. щ* — проводящий пучок щитка; *ц.к* –ценцентральный цилиндр корешка; *к.н* — корневой чехлик; *пр.л* — проводящий пучок листа; *пл.о* — плодовая оболочка

Рисунок 10- А

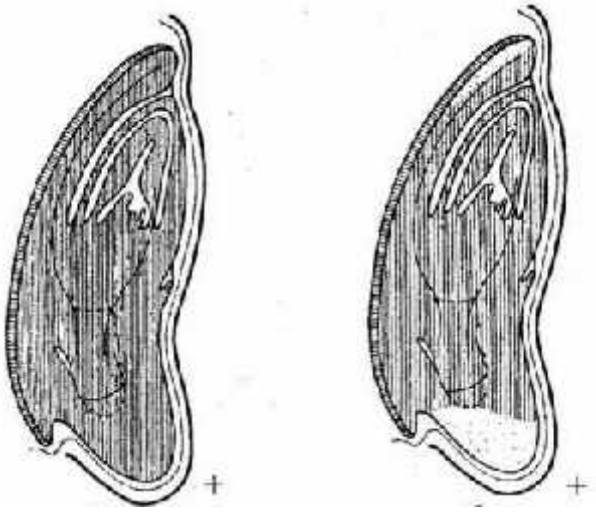


Рисунок 10-Б

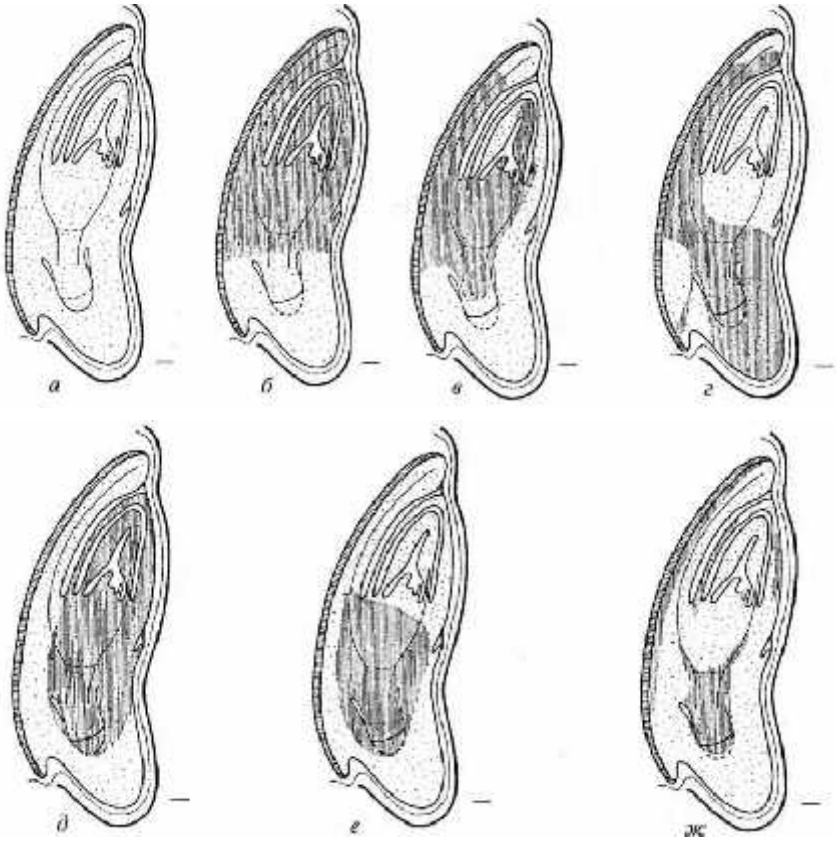
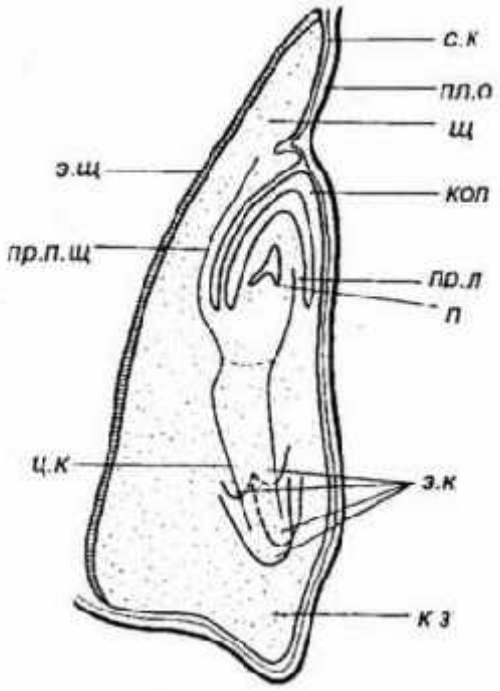


Рисунок 10- В

ПРИЛОЖЕНИЕ 11 – Результаты окрашивания семян ячменя

Продольный разрез зерновки ячменя в зоне зародыша



пл. о — плодовая оболочка; *кол* — колеоптиль;
п — почечка; *з.к* — зародышевый корешок;
кз — колеориза; э. *щ* — эпителий щитка;
щ — щиток; *пр.п.щ* — проводящий пучок щитка;
ц.к — центральный цилиндр корешка;
пр. л — проводящий пучок листа;
с.к — семенная кожура

Рисунок 11- А

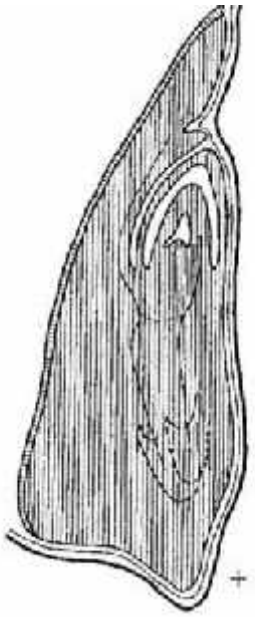
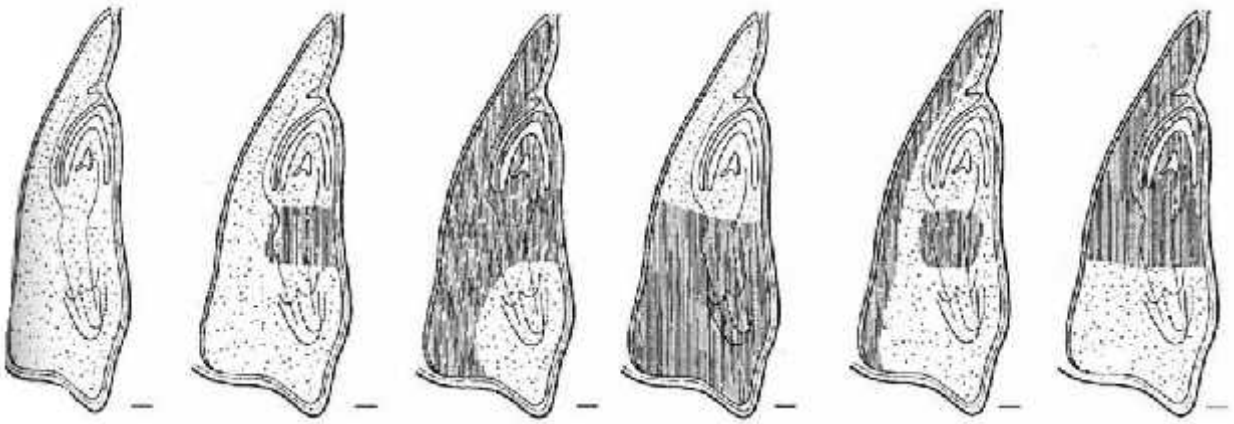


Рисунок 11- Б

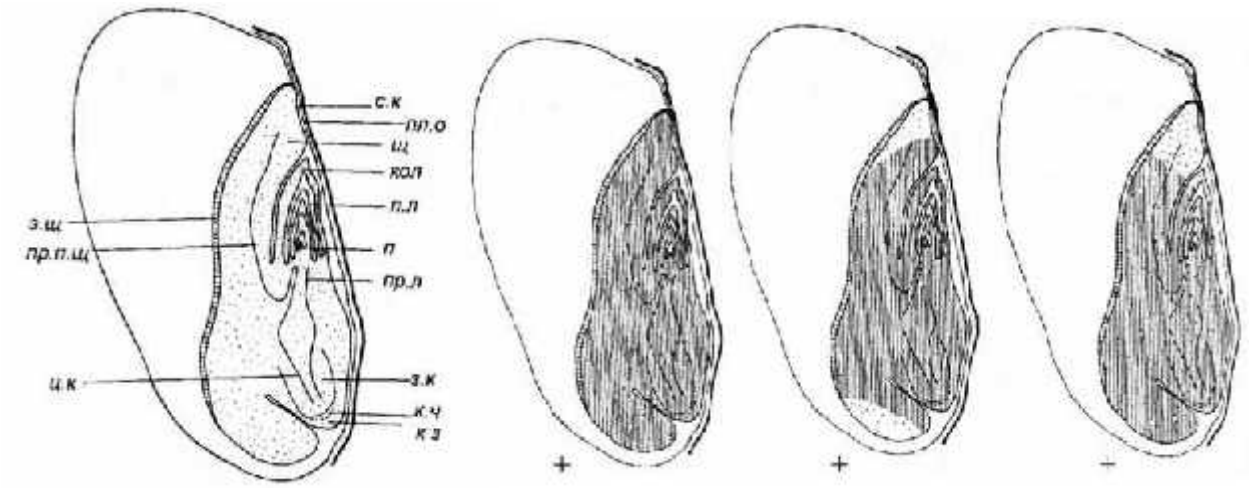


а *б* *в* *г* *д* *е*

Рисунок 11- В

ПРИЛОЖЕНИЕ 12 – Результаты окрашивания семян кукурузы

Продольный разрез зерновки кукурузы

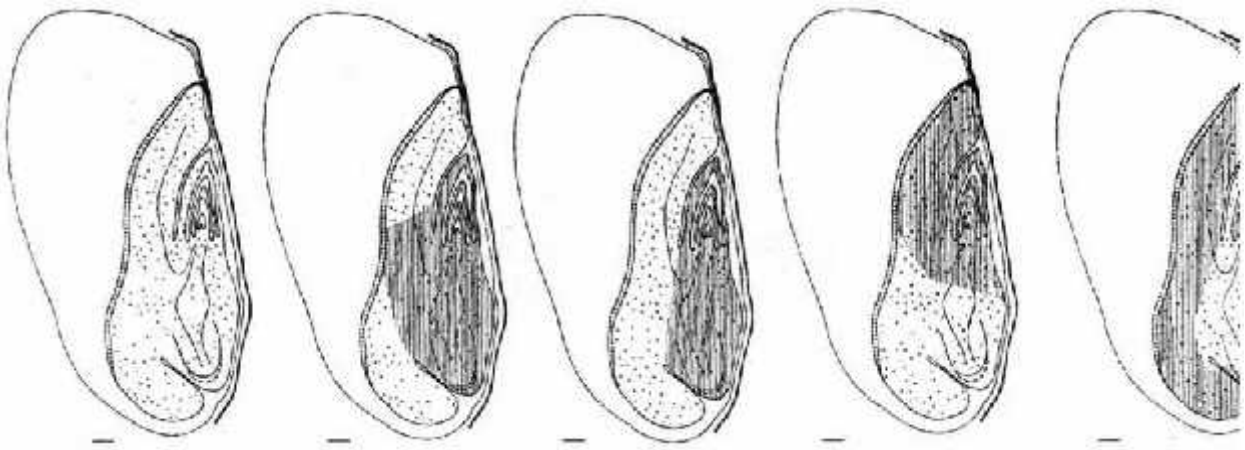


а *б* *в*

пл. о — плодовая оболочка;
с.к — семенная кожура;
кол — колеоптиль;
п.л — первый лист; *п* — почечка;
з.к — зародышевый корешок;
кз — колеориза;
э. щ — эпителий щитка; *щ* — щиток;
пр. п. щ — проводящий пучок щитка;
ц.к — центральный цилиндр корешка;
к.ч — корневой чехлик;
пр. л. — проводящий пучок листа

Рисунок 12-Б

Рисунок 12-А

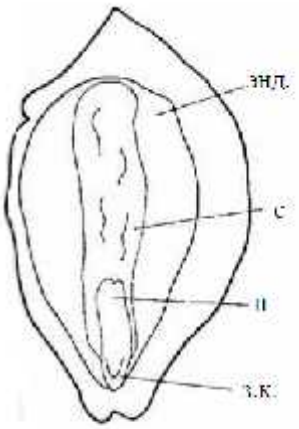


а *б* *в* *г* *д*

Рисунок 12-В

ПРИЛОЖЕНИЕ 13 – Результаты окрашивания семян гречихи

Продольный разрез семени гречихи



энд. – эндосперм; с- семядоля; п –почечка; з.к. – зародышевый корешок

Рисунок 13-А

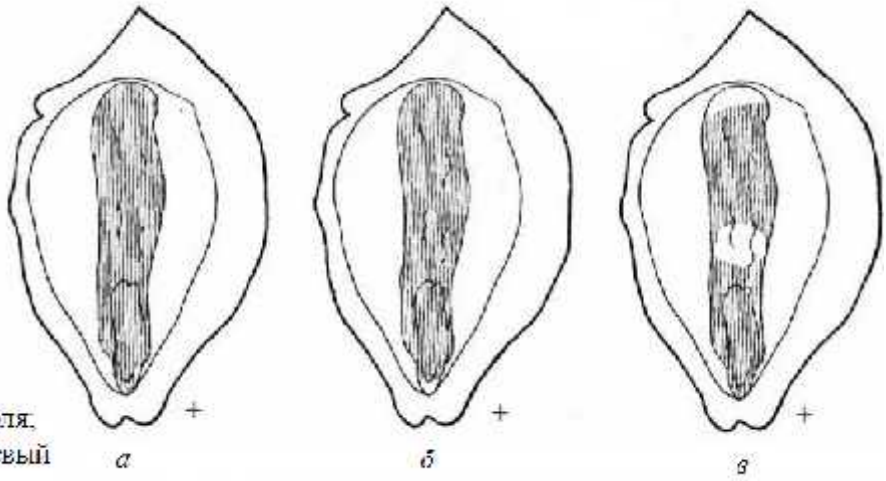


Рисунок 13-Б

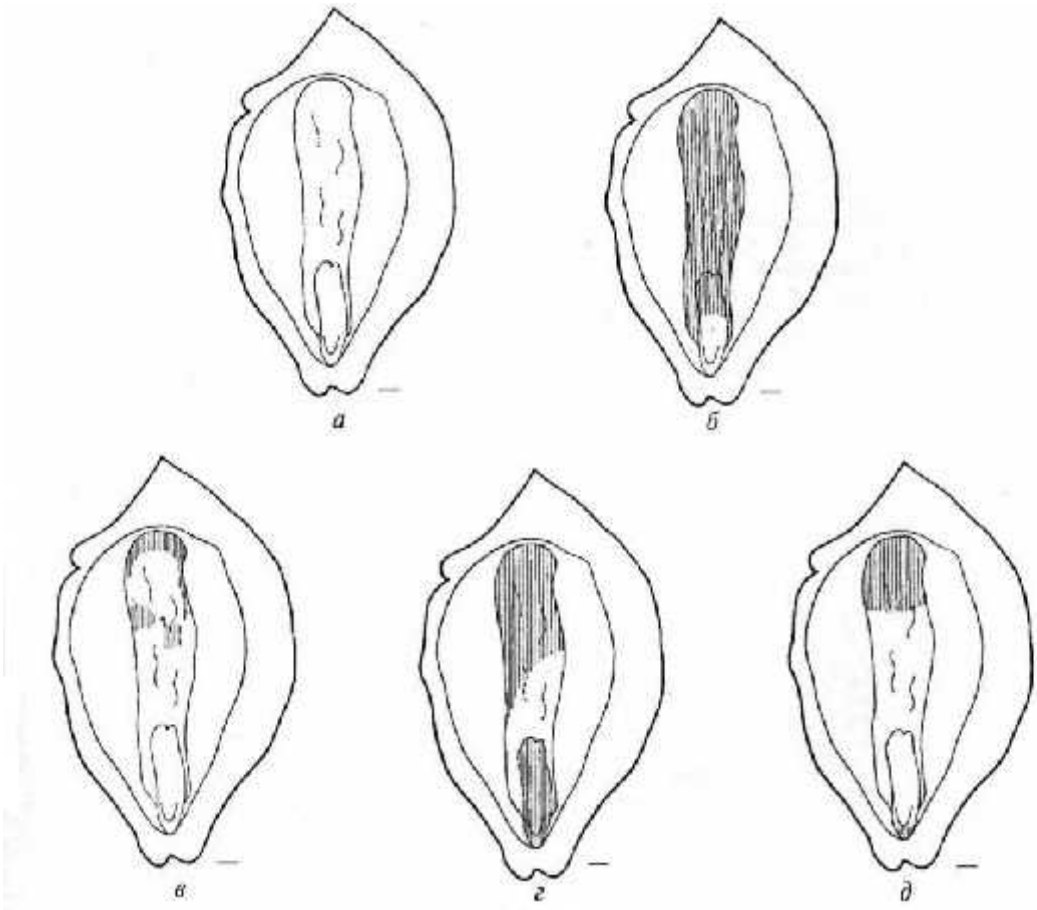


Рисунок 13-В

ПРИЛОЖЕНИЕ 14 – Результаты окрашивания семян овса

Продольный разрез зерновки овса в зоне зародыша

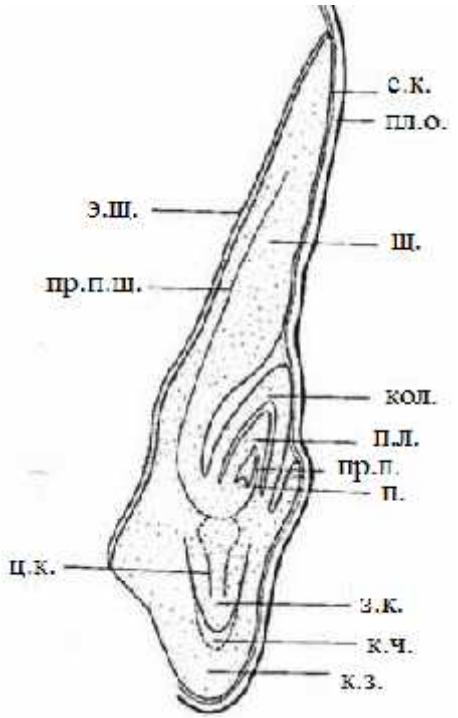
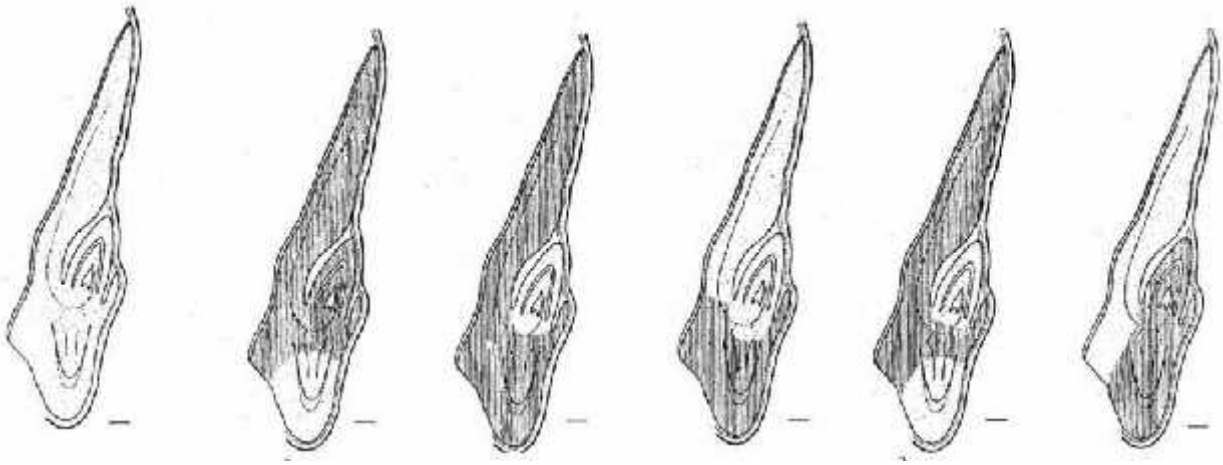


Рисунок 14-А

Рисунок 14-Б

пл. о — плодовая оболочка; *с.к* — семенная кожура; *кол* — коле- оптиль; *п. л* — первый лист; *п* — почечка; *з.к* — зародышевый корешок; *кз* — колеориза; *э. щ* — эпителий щитка; *щ* — щиток; *пр.п.щ* — проводящий пучок щитка; *ц.к* — центральный цилиндр корешка; *к.ч* — корневой чехлик; *пр. л* — проводящий пучок листа



а *б* *в* *г* *д* *е*

Рисунок 14-В

ПРИЛОЖЕНИЕ 15 – Результаты окрашивания семян риса

Продольный разрез зерновки риса в зоне зародыша

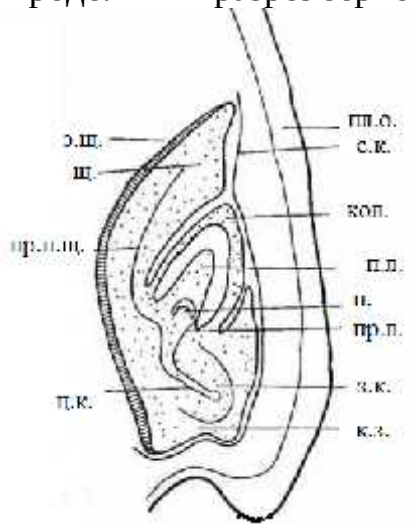


Рисунок 15-А

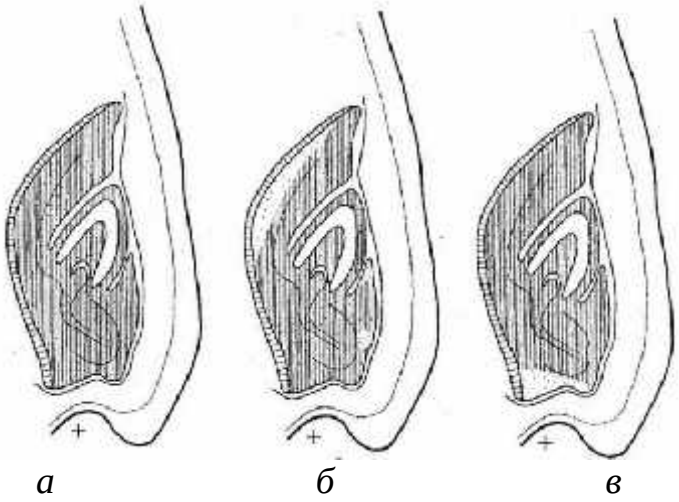


Рисунок 15-Б

пл.о. – плодовая оболочка; с.к. –семенная кожура;
кол –колеоптиль; п.л. – первый лист; п – почечка;
з.к. – зародышевый корешок; к.з. – колеориза; э.щ. – эпителий щитка;
щ –щиток; пр.л. – проводящий пучок листа

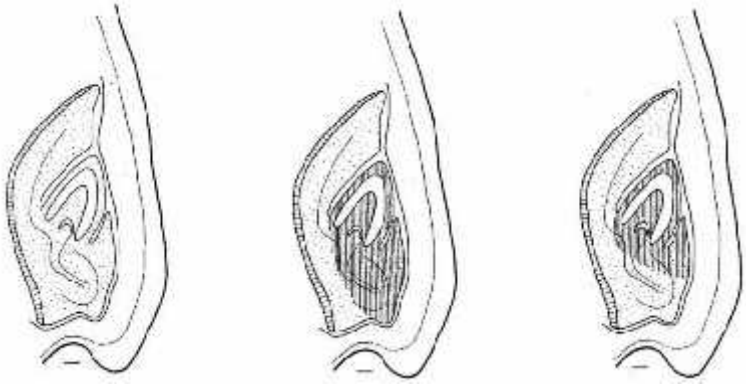


Рисунок 15-В

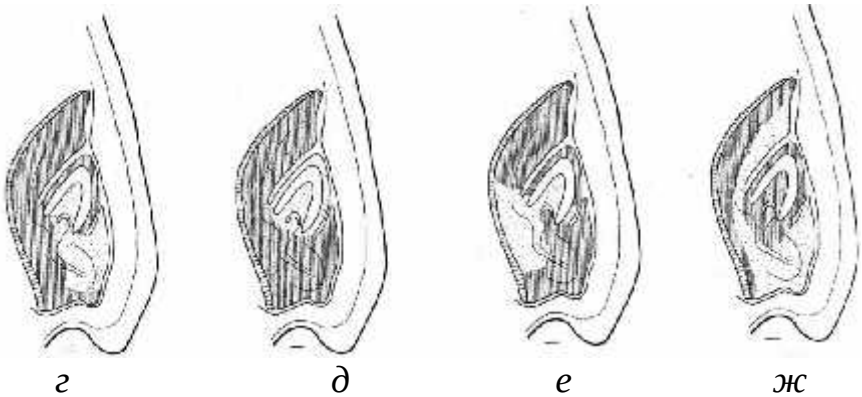
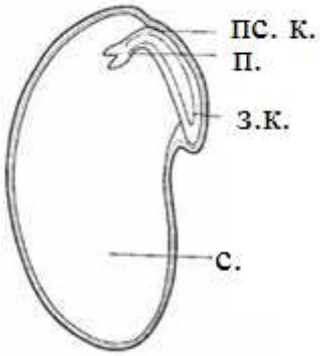


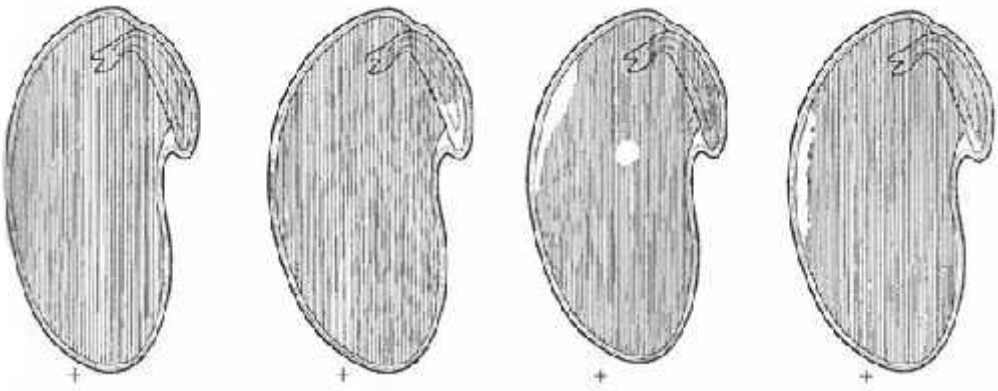
Рисунок 15-Г

ПРИЛОЖЕНИЕ 16 – Результаты окрашивания семян сои



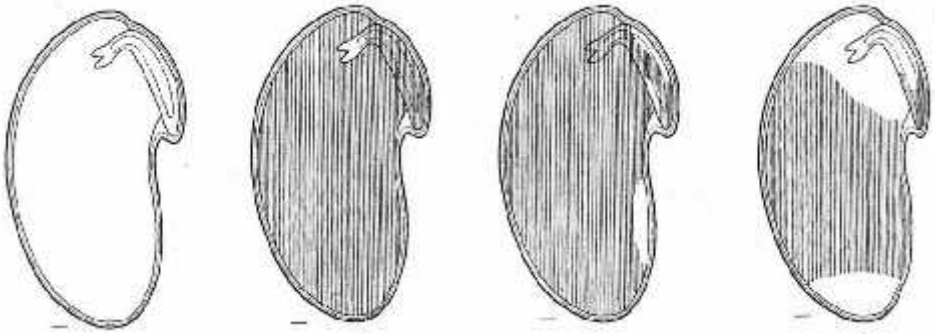
с – семядоля; п – почечка; з.к. – зародышевый корешок; пс.к. – подсемядольное колено

Рисунок 16-А

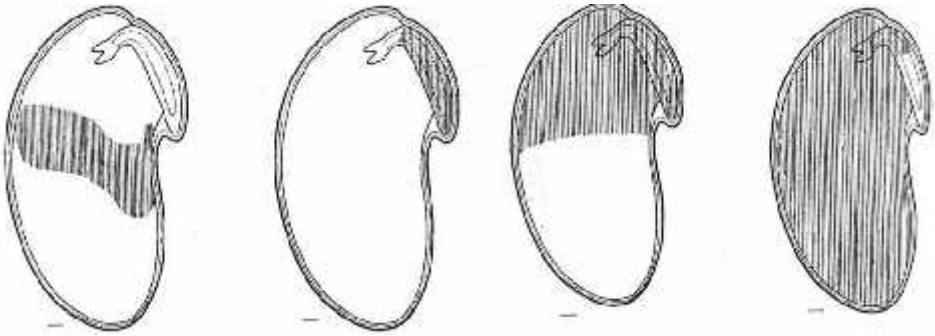


а *б* *в* *г*

Рисунок 16-Б



а *б* *в* *г*



д *е* *ж* *з*

Рисунок 16-В

ПРИЛОЖЕНИЕ 17 - Форма записи результатов определения влажности семян

Номер сетчатой боксы	Масса 20-граммовой навески после подсушивания, г	Номер алюминиевой боксы с крышкой	Масса алюминиевой боксы с крышкой, г	Масса алюминиевой бюксы с крышкой и 5-граммовой навеской, г		Масса 5-граммовой навески после высушивания, г	Влажность, %	
				До высушивания	После высушивания		Навесок	средняя

ПРИЛОЖЕНИЕ 18 – Категории семян в зависимости от их сортовых и посевных качеств

Категория семян	Сортовая чистота, %, не менее	Поражение посева головней, %, не более	Чистота семян, %, не менее	Содержание семян других растений, шт./кг, не более		Примесь, %, не более		Всхожесть, %, не менее
				всего	в т.ч. сорных	головневых образований	склероций спорыньи	
Бобы кормовые								
ОС	99,5	-	99,5	0	0	-	-	90
ЭС	99,5	-	99,5	1	0	-	-	90
РС	98,0	-	99,0	3	2	-	-	85
РСт	95,0	-	98,0	5	3	-	-	85
Горох посевной и полевой (пелюшка)								
ОС	99,7	-	99,0	3	0	-	-	92
ЭС	99,7	-	99,0	5	0	-	-	92
РС	98,0	-	98,0	20	3	-	-	92
РСт	95,0	-	97,0	30	5	-	-	87
Гречиха								
ОС	-	-	99,0	15	8	-	-	92
ЭС	-	-	98,5	20	10	-	-	92
РС	-	-	98,0	100	60	-	-	92
РСт	-	-	97,0	120	80	-	-	87
Люпин белый								
ОС	99,5	-	99,0	8	3	-	-	87
ЭС	99,5	-	99,0	10	5	-	-	87
РС	98,0	-	98,0	15	8	-	-	80
РСт	95,0	-	96,0	20	10	-	-	80
Люпин желтый и узколистный								
ОС	99,0	-	99,0	15	5	-	-	87
ЭС	99,0	-	98,5	20	8	-	-	87
РС	97,0	-	97,0	60	25	-	-	80
РСт	95,0	-	95,0	80	30	-	-	80
Нут								
ОС	99,8	-	99,0	3	0	-	-	90
ЭС	99,8	-	99,0	5	0	-	-	90
РС	98,0	-	98,5	15	2	-	-	90
РСт	95,0	-	98,0	20	3	-	-	85
Овес								
ОС	99,7	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
РСт	95,0	0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87
Просо								
ОС	99,8	0	99,0	16	10	-	-	92
ЭС	99,8	0	98,5	30	20	-	-	92
РС	99,5	0,1	98,0	150	100	-	-	92
РСт	98,0	0,3	97,0	200	150	-	-	85

Пшеница								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,1	98,0	40	20	0,002	0,03	92
РСт	95,0	0,5/0,3	97,0	200	70	0,002	0,05	87
Рис								
ОС	99,8	0	99,0	-	8	-	-	90
ЭС	99,5	0	99,0	-	10	-	-	90
РС	98,0	-	98,0	-	50	-	-	90
РСт	97,0	-	97,0	-	100	-	-	85
Рожь								
ОС	-	0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	-	0	99,0	10	5	0	0,03	92
РС	-	0,3	98,0	60	30	0,002	0,05	92
РСт	-	0,5	97,0	200	70	0,002	0,07	87
Сорго (все виды)								
ОС	100	0	99,0	20	10	-	-	85
ЭС	99,0	0,1	98,5	24	12	-	-	85
РС	98,0	0,3	98,0	60	34	-	-	80
РСт	95,0	0,5	97,0	80	48	-	-	75
Фасоль обыкновенная								
ОС	99,8	-	99,0	0	0	-	-	92
ЭС	99,8	-	99,0	0	0	-	-	92
РС	98,0	-	98,5	10	1	-	-	92
РСт	95,0	-	98,0	15	2	-	-	87
Ячмень								
ОС	99,7	0/0	99,0	8	3	0	0	92
ЭС	99,7	0,1/0	99,0	10	5	0	0,01	92
РС	98,0	0,3/0,3	98,0	80	20	0,002	0,03	92
РСт	95,0	0,5/0,5	97,0	300	70	0,002	0,05	87

Учебное издание

Павлова Ольга Владимировна

ПРАКТИКУМ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ

Художественный редактор Г.Ю. Гавриленко

Подписано в печать 2015 г. Формат 60 х 84 1/16
Бумага типографская. Печать ризограф. Уч.-изд. л. 20,06.
Тираж 300 экз. Заказ

ФГБОУ ВПО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»
692510. Уссурийск, пр. Блюхера, 44.

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВПО ПГСХА
692508, Уссурийск, ул. Раздольная, 8.

О.В. Павлова

ПРАКТИКУМ ПО РАСТЕНИЕВОДСТВУ