МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БОТАНИКИ И ГЕНЕТИКИ

ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 020201 «БИОЛОГИЯ»

Курган 2005

Кафедра ботаники и генетики

Дисциплина: «Основы растениеводства» (специальность 020201)

Составили: канд. биол. наук, доцент Ларионова А.П.
канд.пед.наук, доцент Несговорова Н.П.

Научный редактор: доктор биол. наук, зав. кафедрой ботаники и генетики Григорович О.А.

Утверждено на заседании кафедры «17 » сентября 2004 г.

Рекомендованы редакционно-издательским советом университета

« » 200 г.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Основы растениеводства» предназначены для студентов факультета естественных наук. Студенты биологи, химики, географы в процессе выполнения учебных и научных исследований встречаются с вопросами определения, характеристики и классификации полевых, овощных культур, кормовых трав. В данном методическом руководстве есть необходимые сведения о культурных растениях, наиболее широко возделываемых в различных регионах России.

Лабораторный практикум составлен в соответствии со стандартом и программой по дисциплине «Основы растениеводства», включает разделы «Полевые культуры», «Кормовые травы».

В этих разделах содержится материал по основным полевым, техническим, кормовым культурам. Студенты должны научиться определять растения по отличительным (родовым) признакам, видовым и сортовым отличиям культур, классифицировать важнейшие полевые, овощные, технические, кормовые растения по ботаническим, хозяйственным и агробиологическим признакам. Такой подход к выполнению работ дает возможность студенту овладеть основами растениеводства и использовать эти знания творчески в самостоятельной работе.

ЧАСТЬ 1
ПОЛЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ
ГРУППИРОВКА И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Среди полевых культур наибольшее значение в мировом земледелии имеют зерновые. Хорошо организованное зерновое хозяйство стабилизирует экономику, создает благоприятные возможности для наращивания выпуска животноводческой продукции.

По характеру использования и биологическим особенностям зерновые культуры делят на *типичные хлеба* (хлеба первой группы) : озимая и яровая пшеница, озимая и яровая рожь, озимый и яровой ячмень, овес; *просовидные хлеба* (хлеба второй группы) : просо, рис, чумиза, сорго, кукуруза; *зерновые бобовые* культуры : горох, бобы, люпин, чечевица, фасоль, чина, нут и др. и *прочие зерновые и крупяные* культуры : гречиха и др.

ЗАНЯТИЕ 1
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ (РОДОВЫЕ) ПРИЗНАКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задание 1. Знакомство с наиболее характерными признаками зерна. Определение хлебных злаков по зерну

Материалы и оборудование. Зерновки различных хлебных злаков, разборные доски, шпатели, пинцеты, лупы.

Пояснения к заданию. Плод хлебных злаков – односемянная зерновка, называемая обычно зерном. Зерна (зерновки) различных хлебных злаков различаются между собой следующими признаками: наличием или отсутствием бороздки на брюшной стороне, пленчатостью, формой, величиной и окраской, наличием или отсутствием хохолка на вершине зерновки, характером поверхности зерновки и др.

У голозерных хлебов (пшеница, рожь и голозерные овес, ячмень, сорго) при обмолоте колосковые и цветковые чешуи легко отделяются от зерна. У пленчатых хлебов зерновки после обмолота остаются покрытыми цветковыми чешуями (рис, просо и большинство сортов овса, ячменя и сорго).

Зерновка хлебных злаков состоит из трех главных частей: зародыша, эндосперма и оболочки. Ту часть зерновки, где расположен зародыш, называют нижним концом зерна, а противоположную – верхним. На верхнем конце зерновки у пшеницы, ржи и овса есть небольшой хохолок из маленьких волосков. Сторону зерновки, имеющую продольную бороздку, называют брюшной, а противоположную ей – спинной. У хлебов первой группы (пшеница, рожь, ячмень, овес) зерновка с бороздкой, а у хлебов второй группы (кукуруза, просо, сорго) она отсутствует.

Поверхность зерновки может быть гладкой и морщинистой, форма зерновки – от круглой до удлиненной. При определении зерновых пленчатых хлебов следует обращать внимание на поверхность и окраску цветковых чешуй, покрывающих зерновки.

Ход работы

1. Разобрать смесь зерен на отдельные ботанические роды.
2. Ознакомиться с зерновками одного рода по их внешним признакам.
3. Описать зерновку. Например, зерно голое, неопушенное, на верхушке зерновки имеется хохолок, зерновка удлиненная, к основанию суженная и заостренная, с глубокой бороздкой, поверхность зерновки мелкоморщинистая, окраска зеленоватая (или желтоватая, коричневатая, разноцветная) – рожь.

Для определения принадлежности к тому или иному роду хлебных злаков и описания ее можно пользоваться приводимым ниже ключом (по Н.А. Майсуряну).

Ключ для определения зерен хлебных злаков

1. Зерновки с продольной бороздкой по брюшной стороне (хлеба первой группы).....2.
0. Зерновки без продольной бороздки по брюшной стороне (хлеба второй группы).....8.
2. Зерна голые .....3.
0. Зерна пленчатые .....6.
3. Поверхность зерновки покрыта длинными, тонкими, прижатыми и легкостирающимися волосками ....**голозерный овес.**

0. Поверхность зерновки не покрыта волосками или волоски имеются только на верхушке (хохолок) .....4.
4. Хохолок на верхушке зерновки есть .....5.
0. Хохолок на верхушке зерновки отсутствует .....**голозерный ячмень.**
5. Зерновки удлиненные, к основанию суженные и заостренные, с глубокой бороздкой, по поверхности мелкоморщинистые, обычно зеленоватые, реже желтоватые, коричневые или разноцветные .....**рожь.**
0. Зерновки более утолщенные, к основанию почти не суживающиеся, с широкой бороздкой, по поверхности гладкие, белые, желтоватые или красноватые .....**пшеница.**
6. Чешуи (пленки) склеены с зерновкой, зерна эллиптической, удлиненной формы, слегка сдавленные с брюшной стороны .....**пленчатый ячмень.**
0. Чешуи не склеены с зерновкой (легко снимаются) .....7.
7. Зерна пленчатые, удлиненные, более широкие в основании и узкие вверху (веретеновидные). Чешуи по поверхности гладкие .....**пленчатый овес.**
0. Зерна обычно в целых колосках (с цветковыми и колосковыми чешуями). Чешуи с отчетливыми ребрами или килем на поверхности .....**полба.**
8. Зерна голые.....9.
0. Зерна пленчатые .....10.
9. Зерна крупные (более 6 мм длиной), округлые или отчетливо гранистые, иногда вверху заостренные .....**кукуруза.**
0. Зерна мелкие (менее 6 мм длиной), округлые, почти шаровидные .....**голозерное сорго.**
10. Зерна удлиненно-овальные (более 6 мм длиной). Чешуи по поверхности продольно- ребристые.....**рис.**
0. Зерна округлые или слабоудлиненные и заостренные на концах, менее 6 мм длиной. Чешуи на поверхности гладкие .....11.
11. Зерна около 4-6 мм длиной. Чешуи плотные, кожистые, блестящие .....**пленчатое сорго.**
0. Зерна менее 4 мм длиной. Чешуи хрупкие, глянцевитые или у некоторых мелкозернистых видов тускло-блестящие .....**просо.**

Задание 2. Определение хлебных злаков по зародышевым корешкам

Материалы и оборудование. Проростки зерен хлебных злаков в растильнях, пинцеты, лупы.

Пояснения к заданию. При прорастании зерна первыми трогаются в рост первичные, или зародышевые, корешки, которые вскоре начинают ветвиться, затем появляются придаточные корни. У разных хлебов число корешков, образующихся при прорастании зерновки, неодинаково. Хлебные злаки первой группы (пшеница, рожь, ячмень, овес) имеют по 3-8 корешков. Хлеба второй группы (кукуруза, рис, просо, сорго - один корешок (табл. 1.). Вслед за их прорастанием начинает расти стебелек с зачатками листьев, прикрытых колпачком (колеоптиле). Прорывая оболочки зерна, стебелек выходит наружу, растет кверху и устремляется к поверхности почвы. У голозерных злаковых хлебов стебелек появляется из зародыша на том же конце зерна, где и корешок, а у пленчатых хлебов он сначала проходит под чешуями,

покрывающими зерно, и выходит на противоположном конце, а затем растет кверху.

Ход работы

1. Рассмотреть проросток и, подсчитав число корешков, определить культуру, воспользовавшись таблицей 1.

1. Описать и зарисовать проростки предложенных культур.

Таблица 1

Число зародышевых корешков у хлебных злаков

Хлеба первой группы					Хлеба второй группы		
Пшеница		Рожь	Овес	Ячмень	Просо	Рис	Сорго
Яровая	Озимая						
5	3	4	3	5-8	1		

Задание 3. Определение хлебных злаков по вегетативным органам (ушкам и язычку)

Материалы и оборудование. Заготовленные заранее обрезки стебля с листовым влагалищем и кусочком листовой пластинки, сохраненные в спирте или формалине, лупы.

Пояснения к заданию. В ранний период развития хлебов первой группы, вплоть до их выколашивания, хлебные злаки можно определить по наличию ушек и язычка. Листовой язычок представляет собой пленчатое образование, плотно прилегающее к стеблю и мешающее проникновению влаги между стеблем и листом. Язычок располагается в месте перехода листового влагалища в листовую пластинку. По краям листового влагалища есть два выроста, закрепляющие влагалище на стебле; их называют ушками или рожками.

Ход работы

1. Определить культуру хлебных злаков, пользуясь приведенным ниже ключом.

2. Описать и зарисовать стебли хлебных злаков, обратив особое внимание на различие язычка и ушек.

Ключ для определения хлебных злаков по ушкам и язычку

1. В месте перехода листового влагалища в листовую пластинку есть длинный, сильно развитый по краю зубчатый язычок и совсем нет ушек .....**овес.**

0. Язычок короткий и имеются ушки ….....2.

2. Ушки очень большие, часто заходят концами друг на друга, охватывая стебель .....**ячмень.**

0. Ушки короткие, рано отсыхают или отпадают .....**рожь.**

00. Ушки небольшие, но ясно выраженные, часто с редкими ресничками (опушением) по краям .....**пшеница.**

Задание 4. Определение хлебных злаков по соцветиям

Материалы и оборудование. Соцветия различных хлебных злаков, лупы, пинцеты.

Пояснения к заданию. Строение соцветий у хлебных злаков различно. Соцветие у пшеницы, ржи и ячменя – сложный колос; у овса, проса, сорго, риса – метелка. У кукурузы мужские цветки собраны в султаны (метелки), а женские – в початки.

В основе колоса лежит колосовой стержень, который представляет собой продолжение стебля. Колосовой стержень состоит из члеников, на уступах (узлах) которых располагаются колоски (по одному у пшеницы и ржи и по три у ячменя). Так как членики стержня обычно сдавлены, то они имеют две широкие стороны, называемые лицевыми, и две узкие – боковые. По ним лучше всего различать лицевую и боковую стороны колоса.

Каждый колосок состоит из двух колосковых чешуй, между которыми находится один или несколько цветков. Цветок имеет две цветковые чешуи – нижнюю (наружную) и верхнюю (внутреннюю) Нижняя цветковая чешуя у остистых форм несет на себе ость.

Соцветие «метелка» также имеет центральный стержень, состоящий из узлов и междоузлий. В узлах стержня располагаются боковые веточки, которые в свою очередь могут ветвиться. Эти разветвления создают ветви второго, третьего и последующего порядков, а на конце каждой веточки метелки сидят колоски.

Соцветие «початок» имеет толстый ячеистый стержень, в ячейках которого сидят колоски с женскими цветками.

При определении соцветий хлебных злаков пользуются следующими признаками: число колосков на уступе стержня или веточки (один – у пшеницы, ржи, овса, проса; несколько – у ячменя, сорго); число цветков в колоске (один – у ячменя, проса, сорго; несколько – у пшеницы, ржи, овса); форма и величина колосковых чешуй; консистенция колосковых и цветковых чешуй и т.п.

Ход работы

1. Разделить набор соцветий на группы: колос, метелка, початок.
2. Расчленить колос каждой культуры на колоски и найти в нем стержень с уступами (узлы).
3. Расчленить колос, выделив в нем колосковые и цветковые чешуи и цветки (или зерна).
4. Разложить составные части колоска на листе бумаги, рассмотреть при помощи лупы, описать и зарисовать (или наклеить на бумагу), сделав соответствующие надписи.

Для определения хлебных злаков по соцветиям можно пользоваться следующим ключом (по В.Ф. Цупак).

Ключ для определения хлебных злаков по соцветиям

1. Соцветие – колос …….....……....2.
0. Соцветие - метелка ...…….....5.
00. Соцветие – початок .....…….....8.
2. Колос с одним колоском на уступе стержня. Колоски многоцветковые...……..3.
0. Колос с несколькими колосками на уступе стержня. Колоски одноцветковые …….....……4.
3. Колоски обычно двухцветковые, часто с зачаточным третьим цветком. Колосковые чешуи узкие, ланцетошиловидные, голые, с продольным килем. Наружные, цветковые чешуи ланцетовидные, с 3-5 нервами, киль ясно выражен, по краю реснитчатый….....……**рожь.**
0. Колоски содержат от 2 до 7 цветков. Колосковые чешуи по строению похожи на лодочку с килем на спине и зубцом наверху. Наружные цветковые чешуи гладкие, у остистых форм на верхушке с остью .....**пшеница.**
4. На уступе стержня 3 колоска. Колосковые чешуи узкие, линейно-ланцетные, с короткой тонкой остью. Наружные цветковые чешуи широкие, с пятью жилками, с остью на верхушке, у пленчатых форм жилки зазубренные или гладкие, у безостых форм чешуи с трехлопастными придатками .....…….....**.ячмень.**
5. Метелка с одним колоском на веточках .....6.
0. Метелка с несколькими колосками на веточках .....7.
6. Колоски одноцветковые. Колосковые чешуи перепончатые, широкие, две колосковые чешуи крупные, третья значительно короче колоска. Наружные цветковые чешуи гладкие, глянцевитые .....……...**просо.**
0. Колоски многоцветковые, содержат от двух до четырех цветков (реже 1). Колосковые чешуи широкие, перепончатые, наружные цветковые чешуи округловыпуклые, с 5-9 жилками, у остистых форм с остью на спинке .....**овес.**
7. Колоски по 2-3 на концах разветвлений, плодоносящий один – сидячий; бесплодные – на коротких ножках, после цветения обычно опадают. Колосковые чешуи широкие, кожистые, выпуклые, глянцевитые или опушенные. Цветковые чешуи тонкие, нежные ...……**сорго.**
0. Колоски многоцветковые, с мужскими цветками, сидят на веточках метелки попарно (редко по 4), на боковых ветках метелки колоски расположены в 2 вертикальных ряда, на главной оси в несколько рядов; колоски двухцветковые. Колосковые чешуи широкие, опушенные, с продольными жилками. Цветковые чешуи тонкие, пленчатые .....**кукуруза** (мужское соцветие).
8. На толстой оси початка колоски расположены попарно, в углублениях – продольными рядами, число рядов от 8 до 20 и более. Колоски двухцветковые, плодоносящий – только один, верхний. Колосковые чешуи небольшие, мясистые; цветковые чешуи широкие и короткие .....**кукуруза.**

ЗАНЯТИЕ 2
ВИДЫ И ПОДВИДЫ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ
Задание 5. Определение и описание видов пшеницы

Материалы и оборудование. Образцы колосьев пшеницы, лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели и разборные доски.

Пояснение к заданию. В пределах рода пшеницы выделяют четыре генетические группы: диплоидная с 14 хромосомами в соматических клетках, тетраплоидная с 28 хромосомами, гексаплоидная с 42 хромосомами и октаплоидная с 56 хромосомами. Наибольшее распространение имеют тетраплоидная и гексаплоидная группы. По морфологическим и хозяйственным признакам пшеницы делят на настоящие и полбяные.

Настоящие пшеницы (11 видов) имеют неломкий колосовой стержень и голое зерно, которое легко освобождается от чешуй.

У полбяной пшеницы (11 видов) ломкий стержень колоса. При созревании зерна или молотьбе колос распадается на отдельные членики с колосками. Зерно трудно освобождается из плотных чешуй.

Полбяные пшеницы практического значения в современном земледелии не имеют. Из настоящей пшеницы основными, возделываемыми во всем мире, являются два вида – пшеница мягкая гексаплоидная и пшеница твердая тетраплоидная. Ареал происхождения мягкой пшеницы – передняя Азия, твердой – Северо-восточная Африка.

Мягкая пшеница имеет озимые и яровые формы- твердая, в основном яровые. При определении вида пшеницы учитывают следующие признаки:

1.Прочность стержня колоса (ломкий, неломкий).

2.Плотность колоса (плотный, рыхлый – между колосками просветы).

3.Остистость колоса (безостые, остистые).

4.Характер остей (длинные, короткие, идущие параллельно колосу, расходящиеся в стороны).

5.Колосковые чешуи (продольно-морщинистые, гладкие, с килем, развитым сильно, слабо, с килевым зубцом длинным, коротким, изогнутым).

6.Соломина под колосом (полая, заполненная).

7.Зерно (голое, пленчатое, в изломе мучнистое, полустекловидное, стекловидное, с хохолком слабо или сильно выраженным).

Ход работы

1. Для определения видов пшеницы разделить образцы по признаку ломкости колоса и пленчатости колосков на две группы: настоящие и полбяные пшеницы.

2. Уточнить видовую принадлежность по остальным морфологическим отличиям: плотности колоса, строению колосковых и цветковых чешуй (форма, киль, зубец, остистость) и консистенции зерна и строению соломины. Определить виды пшеницы, пользуясь ключом и характеристикой основных видов пшеницы, приведенной в таблице 1 в приложении.

Ключ для определения главных видов пшеницы

Колос неломкий, зерно голое, легко освобождается от чешуй.

1. Колос рыхлый. Колосья безостые или остистые (ости короткие короче колоса, расходящиеся в стороны). Колосковые чешуи с продольными жилками со слабо выраженным узким килем и заостренным зубцом. Соломина под колосом полая. Зерно средней величины, с ясно выраженным хохолком, в изломе мучнистое или полустекловидное ..... **пшеница мягкая** (Triticum aestivum L.).
2. Колос плотный. Колосья остистые, ости длинные, длинней колоса в полтора раза, параллельные. Колосковые чешуи гладкие, кожистые, с ясно выраженным килем и коротким зубцом. Соломина (под колосом) выполненная. Зерно крупное, продолговатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное .....**пшеница твердая** (Triticum durum Desf.).

Колос ломкий, зерно пленчатое, трудно отделяемое от чешуй.

1. Колос очень рыхлый (с ясно видными просветами между колосков), безостый, реже с короткими остями. Колосковые чешуи – плотные, кожистые, с очень коротким зубцом и слабо выраженным килем. Соломина полая, зерно пленчатое, мучнистое .....**пшеница полбяная – спельта** (Triticum spelta L.).
2. Колос плотный, остистый, реже безостый. Ости длинные, параллельные. Колос сжатый с боков (узкая лицевая сторона). Колосковые чешуи кожистые, блестящие, узкие, короче цветковых, со слабо выраженным килем. В колоске обычно два зерна. Зерно удлиненное, трехгранное, с хохолком, в разрезе мучнистое или полустекловидное. Соломина полая или слабо выполненная .....….....**полба двузернянка** (Triticum dicoccum Schube.).

Задание 6. Определение разновидностей мягкой и твердой пшеницы

Материалы и оборудование. По одному-два колоса разновидностей пшениц. Лупы, пинцеты, препаровальные иглы, скальпели и разборные доски.

Пояснение к заданию. По своим морфологическим особенностям сорта пшениц относятся к различным разновидностям. Основные морфологические признаки разновидностей- опушенность колосковых чешуй, остистость колоса, окраска колоса, остей, зерна.

Ход работы

1. Разделить колосья твердой и мягкой пшеницы.
2. Пользуясь приведенным ключом, определить разновидность пшеницы.
3. Описать разновидности пшеницы по следующей схеме:

Вид	Разновид-ность	Опушен-ность колоса	Остис-тость колоса	Окраска			Сорт
				остей	колоса	зерна	

Для уточнения результатов использовать таблицу 2.

Таблица 2

Отличия мягкой и твердой пшеницы по колосу

Признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Киль	Узкий, к основанию чешуи часто исчезающий	Широкий, резко очерченный до самого основания чешуи
Килевой зубец (у остистых)	Чаще более или менее длинный, остевидно заостренный	Обычно короткий, у основания широкий, иногда загнутый внутрь
Стержень	С двурядной стороны колоса виден	С двурядной стороны колоса не виден (закрыт колосками
Лицевая (черепитчатая) сторона колоса	Шире боковой (двурядной)	Уже боковой
Солома (под колосом)	Обычно полая	Выполненная
Обмолот	У большинства форм легкий	Более трудный
Форма зерна	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое
Величина зерна	Мелкое, средней крупности, крупное	Чаще очень крупное
Консистенция зерна	Обычно в большей или меньшей степени мучнистая, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже слабомучнистая
Зародыш	Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый
Хохолок	Обычно ясно выражен, волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

Ключ для определения разновидностей пшеницы

Мягкая пшеница

I. Колосковые чешуи неопушенные.

А. Колос безостый

1. Колос и зерно белые ....**альбидум** (albidum Al.).
2. Колос белый, зерно красное .....**лютесценс** (lutescens Al.).
3. Колос и зерно красные ....**мильтурум** (milturum Al.).
4. Колос красный, зерно белое .....**альборубрум** (Alborubrum Körn.).

Б. Колос остистый.

1. Колос белый, зерно белое .....**грекум** (graecum Körn.).
2. Колос белый, зерно красное ..... **эритроспермум** (erythrospermum Körn.).
3. Колос красный, зерно красное ..... **ферругинеум** (ferugineum Al.).

II. Колосковые чешуи опушенные

А. Колос безостый, белый, зерно красное ..... **велютинум** (velutinum Schübe.).
Б. Колос остистый, белый, зерно красное ..... **гостианум** (hostianum Clem.).

Твердая пшеница

I. Колосковые чешуи неопушенные
1. Колос белый, ости белые, зерно белое ..... **леукурум** (leucurum Al.).
2. Колос красный, ости красные, зерно белое .... **гордеиформе** (hordeiforme Host.).

II. Колосковые чешуи опушенные, колос белый, ости черные, зерно белое ..... **мелянопус** (melanopus Al.).

ЗАНЯТИЕ 3
ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ЯЧМЕНЯ

Задание 7. Определение важнейших подвидов и разновидностей ячменя

Материалы. Колосья сортов ячменя

Пояснение к заданию. Культурный ячмень Hordeum sativum L., подразделяется на два основных подвида: многорядный ячмень (H. vulgare L.), двурядный ячмень (H. distichum L.).

Многорядные ячмени характеризуются тем, что у них на каждом уступе колосового стержня располагается по три нормально развитых плодоносящих колоска. По плотности колоса многорядные ячмени могут быть правильно шестирядными (шестигранными) и неправильно шестирядным. У шестигранного ячменя колоски образуют шесть правильных вертикальных рядов.

Двурядные ячмени также имеют по три колоска на каждом уступе колосового стержня, но из них нормально развивается и плодоносит только средний. Боковые колоски остаются бесплодными или редуцируются. Поэтому на колосе двурядного ячменя имеется только два вертикальных ряда колосков.

Подвиды ячменя делятся на разновидности по плотности колоса, пленчатости зерна, остистости, окраски колоса и зазубренности остей.

Ход работы

1. Изучить морфологические различия ячменя многорядного и двухрядного и описать по следующей схеме, сделав зарисовки:

Подвид и группа	Признаки подвида	Рисунок

2. Ознакомиться с признаками разновидностей, определить с помощью ключа распространенные разновидности ячменя.

Ключ для определения разновидностей ячменя

I. Многорядный ячмень.

А. Зерна пленчатые.

1. Колос рыхлый, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине ..... **паллидум** (pallidum).

1. Колос плотный, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине, форма колоса призматическая..... .....**параллелум** (parallelum).

Б. Зерна голые, колос рыхлый, безостый, с лопастными придатками ....**трифуркатум** (trifurctum).

II. Двурядный ячмень.

А. Зерна пленчатые.

1. Колос рыхлый, желтый, остистый, ости зазубрены по всей длине .....**нутанс** (nutans).

2. Колос рыхлый, черный, остистый, ости гладкие ... .**персикум** (persicum).

Б. Зерна голые, колос рыхлый, желтый, ости зазубренные, зерно голое ....**нудум (**nudum).

2. Описать разновидности ячменя по схеме:

Подвид ячменя	Разно-вид-ность	Пленчатость зерна	Плотность колоса	Окраска колоса	Остис-тость	Зазуб рен-ность остей

ЗАНЯТИЕ 4
ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ ОВСА

Задание 8. Определение важнейших видов овса

Материалы. Метелки сортов культурного овса и овсюга.

Пояснения к заданию. Овес представлен как культурными, так и дикими видами. Основной вид культурного овса – овес посевной (Avena sativa L.) Культурный овес может быть пленчатым и голозерным. По строению метелки различают развесистые и одногривые овсы, эти признаки лежат в основе деления посевного овса на разновидности.

Дикие виды овса – овсюги, злостные сорные растения. У овсюгов в отличие от культурных видов у основания зерновки имеется сочленение, называемое подковкой. Оно образовано выростом и утолщением основания нижней цветковой чешуи.

Цветковая чешуя большинства овсюгов покрыта густыми волосками и имеет грубую развитую ость, которая может скручиваться и закручиваться в зависимости от влажности, облегчая этим проникновение семян в землю.

Ход работы

1. Определить культурные и дикие виды овса, пользуясь приведенным ключом.

Ключ для определения видов овса

Овес (подковки нет)

1. Колоски с одной остью или безостые. Нижняя цветковая чешуя с двумя зубчиками, без остевидных заострений. Излом нижнего зерна прямой. При разламывании колоска стерженек верхнего зерна остается у нижнего зерна ....**овес посевной** (Avena sativa L.).
2. Нижняя цветковая чешуя с двумя зубчиками, без остевидных заострений. Колоски крупные, остистые, ости тонкие. Излом нижнего зерна скошенный. При изломе колоска стерженек ломается пополам ....**овес византийский** (Avena byzantina c. Koch.).
3. Цветковая чешуя с двумя остевидными заострениями. Нижнее зерно сидит на ножке ....**овес песчаный** (Avena strigosa Schreb.).

Овсюг

4. Подковка имеется у каждого зерна, поэтому каждое зерно при созревании опадает отдельно. Все цветки в колоске остистые, ости коленчато-изогнутые .....**овсюг обыкновенный** (Avena fatua L.).
5. Подковка имеется у нижнего зерна. Первое и второе зерно с грубыми коленчато-изогнутыми остями. Цветковые чешуи опушенные .....**овсюг южный** (Avena ludoviciana Dur.).

2. Описать виды овса, используя следующую форму:

Вид	Наличие подковки	Верхушка нижней цветковой чешуи	Основание нижнего зерна	Характер распадения зерен в колоске	Число и характер остей

Злостными сорняками в посевах являются дикие виды овса – овсюги, причем наиболее распространены обыкновенный и южный овсюги.

Овсюги легко отличить от культурного овсюга по наличию подковки у основания зерна. Обыкновенный овсюг при созревании осыпается отдельными зернами , так как подковки имеются у каждого зерна. У южных овсюгов подковка имеется только у основания нижнего зерна , поэтому при созревании они опадают целым колоском. Цветковые чешуи у овсюгов, особенно у южных, опушены длинными волосками. Для того чтобы определить виды овсюга, необходимо обращать внимание на верхушку нижней цветковой чешуи, наличие у цветков сочленений (подковки) и на характер распадения зерен при созревании.

Для сопоставления обыкновенного овса с другими видами приводится таблица важнейших отличительных признаков видов овса (табл.3).

Таблица 3

Отличительные признаки видов культурного овса и овсюга

Вид	Верхушка нижней цветковой чешуи	Основание нижнего зерна	Характер распадения зерен в колоске при обмолоте
Обыкновенный овес (Avena sativa L.)	Остевидная, заострений нет	Подковки нет. Площадка излома стерженька прямая	Стерженек, на котором находится верхнее зерно, остается у нижнего зерна
Византийский овес (Avena byzantina C. Koch)	То же	Подковки нет.	При изломе стерженька пополам часть его остается при нижнем зерне, а часть при верхнем
Песчаный овес – (Avena strigosa Schreb.)	На верхушке цветковой чешуи два остевидных заострения до 6 мм длиной	Площадка излома скошенная Подковки нет	Стерженек, на котором находится верхнее зерно, остается у нижнего зерна
Обыкновенный овсюг (Avena fatua L.)	Остевидная, заострений нет	Подковка у каждого зерна в колоске	Каждое зерно распадается отдельно благодаря подковке у каждого зерна
Южный овсюг (Avena Ludoviciana Dur.)	То же	Подковка только у нижнего зерна	Зерна одного колоска не распадаются и осыпаются вместе. Колоски 2-3 цветковые

ЗАНЯТИЕ 5
ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ И РАЗНОВИДНОСТЕЙ КУКУРУЗЫ

Задание 9. Определение подвидов и разновидностей кукурузы

Материалы и оборудование. Рисунки, муляжи и початки различных подвидов кукурузы, скальпели.

Пояснение к заданию. Кукуруза относится к роду Zea L., который в культуре представлен одним видом Zea mays L. Этот вид делится на 8 подвидов (или групп), из которых наиболее известны 5: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная и лопающаяся.

В основе деления кукурузы на подвиды лежат следующие признаки: пленчатость зерна (голое или одетое в чешуи), форма и характер поверхности зерна (округлое, удлиненное, вверху с выемкой, гладкое или морщинистое и др.), степень развития мучнистого роговидного эндосперма. Мучнистая часть эндосперма имеет рыхлое строение, она выполнена мелкими крахмальными

зернами. Роговидный эндосперм имеет более плотное расположение крахмальных зерен, промежутки между которыми заполнены протеином. Мучнистый эндосперм содержит в основном крахмал и небольшое количество белков, роговидный эндосперм отличается высоким содержанием белка.

Из зерна крахмальных сортов кукурузы получают муку высокого качества, крахмал, патоку, масло, его широко используют на корм скоту, а также в крахмало-паточной и спирто-водочной промышленности. Сорта лопающейся кукурузы используют преимущественно для продовольственных целей, из нее готовят продовольственные хлопья, крупы. Сахарные сорта кукурузы используют преимущественно в свежем виде и для приготовления консервов. Сорта зубовидной кукурузы имеют преимущественно кормовое значение, а кремнистой – универсальное (продовольственное, кормовое и техническое).

Ход работы

1. По муляжам и наглядным пособиям ознакомиться с признаками основных подвидов кукурузы.
2. Рассмотреть внешнее строение зерна имеющихся подвидов кукурузы.
3. Разрезать скальпелем по одному-двум зернам разных подвидов, рассмотреть их внутреннее строение и зарисовать.
4. Описать главнейшие подвиды кукурузы по их отличительным признакам.

Для определения подвидов кукурузы можно пользоваться ключом (по Н.А. Майсуряну). Описать подвиды кукурузы по следующей форме:

Признаки	Подвиды				
	Кремнис-тая	Зубовид-ная	Крахмалистая	Лопающая-ся	Сахар-ная
Зерно: величина форма верхушка поверхность					
Роговидный эндосперм					
Мучнистый эндосперм					
Хозяйственное использование					
Рисунок строения зерновки					

Ключ для определения подвидов кукурузы

1. Колосковые чешуи на зрелом початке развиты сильно и зерно полностью заключено в них .....**пленчатая кукуруза** (Zea mays tunicata St. Hil.).
0. Колосковые чешуи на зрелом початке развиты слабо и облегают зерно лишь у его основания .....2.

2. Зерно гладкое .....3.

0. Зерно морщинистое, почти сплошь заполнено прозрачным роговидным эндоспермом .....**сахарная кукуруза** (Zea mays saccharata Körn.).
3. Зерно с сильно развитым мучнистым эндоспермом, заполняющим сплошь все зерно или центр и верхушку его одновременно .....4.
0. Зерно с сильно развитым роговидным эндоспермом.....5.
3. Роговидного эндосперма практически нет ....**крахмалистая кукуруза** (Zea mays amylacea Sturt.).
0. Роговидный эндосперм развит, но только по бокам зерна ..... **зубовидная кукуруза**.
4. Мучнистого эндосперма практически нет или очент мало, лишь при зародыше ..... **лопающаяся кукуруза** (Zea mays everta Sturt.).
0. Мучнистый эндосперм развит, но заполняет лишь центр зерна ..... **кремнистая кукуруза** (Zea mays indurata Sturt.).

ЗАНЯТИЕ 6
ИЗУЧЕНИЕ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Отличительные (родовые) признаки зерновых бобовых культур

К зерновым бобовым культурам относятся горох, чечевица, чина, нут, бобы, фасоль, соя, люпин и др. Все они принадлежат к одному ботаническому порядку бобовых (Leguminosae), семейству мотыльковых (Papilionaceae). Зернобобовые культуры ценятся прежде всего за высокое содержание белка. По содержанию белка в семенах они превосходят злаковые культуры в 2-3 раза. Семена некоторых бобовых (соя, арахис) содержат много жира. Зернобобовые культуры богаты минеральными веществами и витаминами А, B_1, B_2, C, D, E, PP и др.

Зерно, листья и стебли бобовых – прекрасный корм для животных, особенно для молодняка. Кроме того, зернобобовые культуры имеют очень большое агротехническое значение. Они обогащают почву азотом благодаря клубеньковым бактериям.

При таком разнообразном использовании и большом биологическом различии зернобобовых культур учителю-биологу необходимо знать общие ботанические особенности этих культур, а также свойственные каждой культуре различия в морфологических признаках и биологических свойствах.

Задание 10. Определение зернобобовых культур по семенам

Материалы и оборудование. Семена зернобобовых культур, разборные доски, шпатели, лупы, пинцеты.

Пояснения к заданию. Семена бобовых культур не имеют эндосперма. Поэтому сразу же после удаления семенной кожуры обнаруживается зародыш, состоящий из двух семядолей. Между семядолями располагаются корешок зародыша и почечка, которая часто состоит из зачатков двух первых настоящих листочков.

Форма, окраска и величина семян – главные отличительные признаки зернобобовых культур.

На поверхности семени хорошо заметен семенной рубчик – место прикрепления семени к плоду; форма, окраска, размер и местоположения рубчика – также отличительные признаки семян бобовых культур. Горох, фасоль, чина и соя имеют рубчик округлой или овальной формы, а бобы и чечевица – удлиненно-эллиптической или линейной. По окраске рубчик может быть светлым (вика посевная, люпин многолетний), темным (вика мохнатая), коричневым или черным (пелюшка), причем окраска рубчика может не совпадать с окраской семени. Например, семена вики посевной имеют желто-коричневую (до черной) окраску, а семенной рубчик – светлую.

Рубчик может быть по размеру коротким (1/8 – 1/10 окружности семени) и длинным (1/5 – 1/6 окружности семени). У семян чечевицы рубчик расположен на ребре семени, у люпина – на конце, у бобов – в желобке, у нута – ниже носика, у фасоли и сои – на середине длинной стороны семени и т.д.

Ход работы.

1. Разобрать смесь семян по отдельным ботаническим родам и видам.
2. Ознакомиться с внешними признаками семян.
3. Определить зерновые культуры по семенам, пользуясь приведенным ниже ключом.
4. Описать семена и зарисовать их.

Ключ для определения зернобобовых культур по семенам

1. Семенной рубчик расположен на ребре семени или на одном конце семени .....2.

0. Семенной рубчик расположен на середине длинной стороны семени .....8.

00. Семенной рубчик расположен ниже носика семени .....11.

000. Семенной рубчик расположен в желобке ближе к краю семени или у широкого конца семени .....12.

2. Рубчик линейный, светлый или одинаковый по окраске с семенами. Семена светло-зеленые, желто-коричневые, почти черные, однотонные или с рисунком .....3.

0. Рубчик узкий, почти линейный, длинный (1/5 – 1/6 окружности семени), светлый. Семена шаровидные, иногда овальные, слабо сдавленные, от желто-коричневой до черной окраски, часто с рисунком, диаметр семени 4-5 мм ....**вика посевная.**

00. Рубчик окружен ободком .....4.

000. Рубчик без ободка, овальный, светлый или черный .....7.

3. Семена округлые, почти плоские, с острыми краями, диаметр семени 5-9 мм ..... **чечевица крупно семенная.**

0. Семена слабовыпуклые, с округлыми краями, диаметр семени 2-5 мм ....**чечевица мелко семенная**.

4. Ободок выступающий, белый или светлый .....5.

0. Ободок небольшой, выпуклый, светлый .....6.

5. Семена округлые, слегка угловатые, сильно сдавленные, кремовые или розовато-кремовые, диаметром 10-14 мм ..... **люпин белый.**

0. Семена овальные, слабопочковидные, серые или черные с крапчатым рисунком, диаметр семени 3-5 мм ..... **люпин многолетний.**

6. Семена округло-почковидные, серо-дымчатые, с мраморным рисунком, диаметр семени 8-12 мм ..... **люпин узколистный.**

0. Семена округло почковидные, слегка сдавленные, светлые, с черными крапинками, диаметр семени 7-10 мм ....**люпин желтый.**

7. Семена округлые и угловатые, гладкие или морщинистые, белые, желтые, розовые, зеленые, диаметр семени 4-9 мм .....**горох посевной.**

0. Семена слабоугловатые или округлые, часто сдавленные, серые, бурые, коричневые, черные, часто с рисунком, диаметр семени 4-7 мм ....**горох полевой (пелюшка).**

8. Рубчик овальный, с двойным бугорком халазы .....9.

0. Рубчик удлиненно-овальный, бугорков халазы нет .....10.

9. Семена почковидные, эллиптические, почти шаровидные, цилиндрические, белые, желтые, зеленоватые, розовые, коричневые, черные, однотонные и пестрые, величина семени 8-15 мм …….....**фасоль обыкновенная.**

0. Семена округло-цилиндрические, желтые, зеленые, почти черные, реже крапчатые, величина семени 3-5 мм .....**золотистая фасоль.**

10. Семена овально-почковидные, шаровидные, различной окраски (желтые, зеленые, коричневые, черные, однотонные, пестрые), величина семени 6-13 мм ....**соя.**

11. Рубчик короткий, яйцевидный. Семена шаровидные, угловато-округлые, с носиком, различной окраски (белые, желтые, красноватые, черные), диаметр семени 7-12 мм .....**нут.**

12. Рубчик удлиненно-эллиптический, расположен в желобке ближе к краю семени ....13.

0. Рубчик короткий, овальный, расположен у широкого конца семени .....14.

13. Семена плоские, округло-плоские, коричневые или черные, длина семени 7-30 мм ..... **кормовые бобы.**

14. Семена клиновидные, угловато-округлые, белые, реже серые, коричневые, пестрые, величина семени 6-14 мм ....**чина посевная.**

Все записи сделать по следующей форме:

Отличительные признаки семян зернобобовых культур

Название вида	Семена			Семенной рубчик		
	Величина, мм	Форма	Окраска	Форма, величина,мм	Окраска	Местоположение

Отличительные признаки всходов зерновых бобовых культур.

От всходов до полной спелости зерновых бобовых культур проходят следующие фазы развития: 1) всходы, 2) образование соцветий, 3) цветение, 4) созревание.

При прорастании семян гороха, чечевицы, бобов, чины и нута семядоли остаются в земле. При появлении всходов у этих культур на поверхность почвы появляются сразу первые перистые настоящие листья, сходные по строению с типичными листьями взрослого растения.

При прорастании семян фасоли семядоли выносятся на поверхность почвы, зеленеют, участвуют в ассимиляции и называются ненастоящими листьями. В дальнейшем из расположенной между семядолями почечки образуются вначале два настоящих простых листа. Тройчатый лист, свойственный фасоли, появляется позднее.

При прорастании семян люпина семядоли выносятся на поверхность почвы и зеленеют. Первые настоящие листья при всходах пальчатые, свойственные взрослому растению.

Для самостоятельного определения зерновых бобовых культур по всходам приводится таблица с отличительными признаками всходов (табл.9).

3. Черешок листа заканчивается длинными усиками .....4.
0. Черешок листа заканчивается коротким острием .....9.
4. Листья голые или почти голые .....5.
0. Листья опушенные .....8.
5. Прилистники очень крупные, крупнее листочков, в основании охватывают стебель .....6.
0. Прилистники мелкие, мельче листочков .....7.
6. У основания прилистников, вокруг стебля, красно-фиолетовое пятно. Стебель голый, полегающий .....**горох полевой.**
0. У основания прилистников антоцианового пятна нет. Стебель голый, частично или полностью полегающий .....**горох посевной.**
7. Листья многопарные (до 6 пар листочков). Листочки мелкие, овальные или ланцетные. Стебель голый, неустойчив к полеганию .....**чечевица.**
0. Листья однопарные. Листочки более крупные, обычно ланцетные, реже удлиненно-овальные. Растения неустойчивые к полеганию ..... **чина посевная.**
8. Листья нежно прижатоволосистые. Листочки с тупой верхушкой и выступающей жилкой…… ....**вика посевная.**
0. Листья мохнато- и оттопыренно-волосистые. Жилка не выступает за край листочка ..... **вика мохнатая.**
9. Листочки довольно крупные, эллиптические, мясистые, голые. Прилистники небольшие, по краям зубчатые. Стебель без опушения, устойчивый к полеганию ..... **кормовые бобы.**
000. Листочки мелкие, эллиптические или обратнояйцевидные, густо опушенные, по краям зубчатые. Стебель опушенный, устойчивый к полеганию …..... **нут.**
10. Листья голые или слабо опушенные .....11.
0. Листья сильно опушены .....12.
11. Листочки крупные, яйцевидные, на концах заостренные, стебель у кустистых форм устойчив к полеганию ..... **фасоль обыкновенная.**
0. Листья сходны с другими видами фасоли, но листочки еще мельче, чем у других видов. Растение кустовое ....**фасоль золотистая.**
12. Листочки обычно яйцевидные, овальные, реже более удлиненные. Листья опушенные с обеих сторон ..... **соя.**
13. Листья сравнительно мелкие. Листочки удлиненно-линейные, мелкие ……....14.

0. Листья крупные или средней величины. Листочки широкие, более крупные .....15.
14. Число листочков в листе 7-9. Опушение листьев редкое, прижатое, только с нижней стороны. Стебель устойчив к полеганию ..... **люпин узколистный.**
15. Листочки удлиненно-обратнояйцевидные, число листочков в листе 8-11. Опушение с обеих сторон, на нижней сильнее. Стебель устойчив к полеганию..... .....**люпин желтый.**
0. Листочки обратнояйцевидные, число листочков в листе 7-9. Опушение только с нижней стороны, причем волоски переходят через край, образуя на листочках белый серебристый ободок. Стебель устойчив к полеганию ..... **люпин белый.**
00. Листочки широколанцетные, на конце заостренные, число листочков в листе 9-16. Опушение только с нижней стороны. Стебель устойчив к полеганию ..... **люпин многолетний.**

Отличительные признаки плодов зерновых бобовых культур

Плод у зерновых бобовых культур – боб, раскрывающийся по шву двумя створками. В бобе находятся семена, сидящие на коротких ножках. Бобы обычно многосемянные, реже одно- двусемянные. Бобы зерновых бобовых культур различаются между собой по форме, окраске, размерам и опушению. Для самостоятельного определения семян и плодов зерновых бобовых культур приводится таблица их отличительных признаков (табл. 2 приложения).

Задание 11. Определение зернобобовых культур по плодам (бобам)

Материалы и оборудование. Плоды зернобобовых культур, разборные доски, лупы.

Пояснение к заданию. Плод у зернобобовых культур – боб. У большинства культур при созревании они раскрывается (растрескивается) по шву или распадается на продольные створки. У некоторых бобовых культур при созревании плоды не растрескиваются (чечевица, нут, люпин белый). Находящиеся в бобе семена сидят на коротких семяножках. Количество семян в плодах различно – от 1-2 у чечевицы и нута до 8 и более у гороха и фасоли. У одних культур бобы крупные (кормовые бобы, фасоль), у других – сравнительно мелкие(чечевица).

Плоды (бобы) зернобобовых культур различаются между собой по величине, форме, окраске, опушению, количеству семян.

Ход работы

1. Ознакомиться с различными признаками плодов зернобобовых культур.
2. Определить зернобобовые культуры по плодам, пользуясь ключом.

.Ключ для определения зернобобовых культур по плодам (бобам)

1. Бобы небольшие, короткие, обычно одно- или двусемянные .....2.
0. Бобы более крупные и длинные, многосемянные или

дву-, трехсемянные……...5.
2. Бобы густо опушенные .....3.
0. Бобы голые .....4.
3. Бобы овальные, вздутые, с согнутым острием на верхушке, в зрелом состоянии соломенно-желтые .....**нут.**
1. Бобы ромбической формы, плоские или слабовыпуклые по бокам в зрелом состоянии соломенно-желтые .....**чечевица.**
5. Бобы густо опушенные .....6.
0. Бобы слабо бархатистоопушенные .....7.
00. Бобы голые …….....8.
5. Бобы обычно широкие, сплюснутые или сдавленные, с выпуклым очертанием семенных гнезд и небольшими перетяжками между ними:
Бобы дву-, трехсемянные .....**соя.**
Бобы четырех-, восьмисемянные (реже трехсемянные).....**однолетние люпины.**
0. Бобы узкие, заметно не сплюснутые, почти без перетяжки между семенными гнездами .....**вика посевная.**
6. Бобы удлиненные, крупные, черные или черно-бурые…… ...**кормовые бобы.**
8. Бобы коричневые, бурые или черные .....**вика мохнатая.**
0. Бобы светлые, белые, соломенно-желтые, реже более темные ….....9.
7. Бобы с двумя отогнутыми крыльями вдоль верхнего шва.
Бобы удлиненно-эллиптические, широколинейные .....**чина посевная.**
0. Бобы без крыльев по шву .....10.
8. Бобы широкие, плоские или вздутые, прямые или изогнутые ..... **горох посевной.**
0. Бобы более узкие, более длинные, цилиндрические или сдавленные, прямые или саблевидно изогнытые ..... **фасоль обыкновенная.**

3. Описать и зарисовать плоды зернобобовых культур.

ЗАНЯТИЕ 7
МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Масличные растения содержат в своих семенах много масла. Виды масличных растений относятся к различным ботаническим семействам и отличаются по своему географическому происхождению и характеру использования (табл. 4).

Таблица 4

Общая характеристика масличных растений

Вид	Латинское название	Семейство	Происхождение	Хозяйственное использование
Подсолнечник	Helianthus annuus L.	Сложноцветные	Северная Америка	Пищевое, техническое, кормовое, медонос
Сафлор	Carthamus tinctoria L.	»	Африка	Пищевое
Рапс	Brassica napus oleifera	Крестоцветные	Европа	Техническое, медонос

Рыжик	D. C. Camelina sativa grantz.	»	Европа, Азия	Техническое
Горчица белая	Sinapis alba L.	»	Средиземно-морье	Пищевое, медонос
Горчица сизая	Brassica juncea Czern.	»	Средняя Азия	Пищевое, в медицине
Кунжут	Sesamum indicum L.	Кунжутные	Африка, Азия	Пищевое
Мак	Papaver somniferum L.	Маковые	Средняя Азия	»
Клещевина	Ricinus microcarpus G. Pop.	Молочайные	Африка	Техническое, в медицине
Арахис	Arachis hupogea L.	Бобовые	Южная Америка	Пищевое
Соя	Glicine hypsida L.	»	Юго-Восточная Азия	»

Задание 12. Определение и описание видов масличных растений по плодам и семенам

Материалы и оборудование. Разборные доски, лупы, отрезки миллиметровой бумаги, иглы, образцы семян и плодов без подписей, демонстрационный гербарий растений.

Пояснение к заданию. Основные морфологические признаки видов масличных культур: тип плода, его форма, характер поверхности и окраска. Большинство видов также сильно различаются внешним строением семян, исключая крестоцветные масличные растения, семена которых сходны между собой. Следует помнить, что некоторые масличные растения высевают плодами (семянками), например, подсолнечник и сафлор.

Ход работы

1. Высыпать на разборную доску смесь плодов и отобрать (по стручкам) группу крестоцветных.
2. Определить виды по плодам, пользуясь таблицей 3 в приложении.
3. Определив вид растения по плодам, выделить из плода семена и рассмотреть их.
4. Описать виды по плодам и семенам, используя форму, приведенную ниже.

Задание 13. Описание подсолнечника

Материалы и оборудование. Семена подсолнечника грызового, масличного, межеумка, двухромовосерная смесь (раствор двухромовокислого калия – 85 мл и серной кислоты 15 мл). Лупы, пинцеты, скальпели, стаканчики, технические весы.

Пояснение к заданию. Подсолнечние – главная масличная культура. По особенностям строения семянок подсолнечник делится на грызовой, масличный и межеумок, имеющие различное хозяйственное значение. Эти группы отличаются различной степенью лузжистости (соотношением лузги семянки к ядру). Среди сортов подсолнечника выделяются панцирные формы, имеющие в кожуре семянок слой толстостенных клеток черного цвета, который препятствует проникновению к ядру личинок подсолнечниковой моли, злейшего вредителя этой культуры.

Располагается панцирный слой между пробковой тканью и склеренхимой. Панцирность светло-окрашенных семянок определяют методом нацарапывания и запаривания, черные семянки обрабатывают двухромовокислой смесью.

Для характеристики сорта подсолнечника необходимо определить группу, лужность и панцирность изучаемых сортов.

ЗАНЯТИЕ 8
КЛУБНЕПЛОДЫ

Картофель – многолетнее травянистое растение, используется в культуре как однолетнее. Жизненный цикл растения от посадки клубней до образования новых проходит за один вегетационный период. Куст картофеля составляют облиственные стебли. Листья прерывисто-непарноперисторассеченные с различным характером и степенью рассеченности. Цветки с венчиком различной окраски. Плод – шаровидная сочная ягода. В подземной части стебля из пазушных почек развиваются подземные побеги – столоны, на концах которых образуются клубни.

Задание 14. Изучение строения клубня

Материалы и оборудование. Нормально развитые типичные клубни, ножи, лупы.

Пояснение к заданию. В клубне различают нижнюю часть (пуповину), место прикрепления клубня к столону, и вершину. На клубне, который является видоизмененным стеблем, сохраняются следы видоизмененных листьев в виде небольших чешуек или рубцов, в пазухах которых находятся почки-глазки. Клубни в зависимости от сортовых особенностей отличаются по величине, форме, харктеру поверхности, числу глазков, а также окраске кожицы.

Анатомическое строение клубня и стебля имеет некоторое сходство. Наружный слой состоит из опробковевших клеток перидермы, под которой расположена кора из паренхимных клеток, наполненных крахмалом. Далее располагается камбий и кольцо сосудистых пучков, которые подходят вплотную к глазкам, что хорошо заметно на продольном разрезе клубня. Вся центральная часть клубня занята сердцевиной из паренхимных клеток с различным содержанием крахмала.

Ход работы

1. Описать и зарисовать внешнее строение клубня, отметив вершину, пуповину, листовые рубцы и глазки.
2. Сделать продольный разрез клубня и зарисовать расположение сосудистых пучков, кору и сердцевинную часть.

Задание 15. Изучение сортов картофеля

Материалы. Типичные клубни районированных сортов, ножи, цветные изображения сортов (цветков, клубней, листьев).

Пояснение к заданию. Сорта картофеля отличаются морфологически по характеру листьев, окраске цветков и клубнями. Они имеют различные хозяйственно-биологические признаки. При определении сортов по клубням следует иметь в виду, что они отличаются по форме (округлая, овальная, удлиненная, округло-овальная); по глубине глазков (глубокие, поверхностные, с надбровными дугами); по поверхности кожицы (гладкая, сетчатая, шелушащаяся); по окраске (белая, желтая, красная, розовая, фиолетово-синяя); по окраске мякоти (белая, желтая, синяя). У разных сортов могут быть цветки с различной окраской венчика (белый, синий, сине-фиолетовый, красно-фиолетовый).

Ход работы

1. Рассмотреть, определить, пользуясь таблицей 5, сорта и описать клубни по схеме таблицы.
2. Зарисовать клубни.

Таблица 5

Морфологическая характеристика важнейших сортов картофеля

Сорт	Клубни				Окраска цветка
	Форма	Окраска	Поверх-ность	Глазки	
Берли-хинген	Овальная	Красная	Сетчато-шероховатая	Средней глубины	Красно-фиолетовая
Лорх	Округло-овальная	Белая	Гладкая	»	Светло-красная
Приекульс-кий ранний	Овально-округлая	»	Неровная	Средней глубины	Белая
Эпрон	Округло-овальная Округлая	Белая	Ровная	Поверхност-ные	Белая

Задание 16. Определение крахмала в клубнях картофеля

Материалы и оборудование. Чистые типичные клубни основных сортов картофеля, сосуд вместимостью 3-4 л, тазик, стакан, мерный цилиндр, технические весы с разновесами, линейка с иглой.

Пояснение к заданию. Основная ценность клубней картофеля – крахмал. Содержание сухих веществ, в том числе крахмала, в клубнях непостоянно и зависит от сортовых особенностей и условий выращивания. Поэтому важно быстро и простыми способами определить содержание сухих веществ в клубнях определенных сортов. Принципы определения основаны на соотношении сухих веществ и воды. Чем меньше в клубне сухих веществ, тем плотность его более приближается к плотности воды. Плотность клубня определяют отношением его массы к массе воды такого же объема. Плотность навески клубней, содержание сухого вещества (в том числе и крахмала по так называемому крахмальному числу). Для определения процента крахмала нужно из крахмального числа вычесть содержание сахара, равное примерно 1,5 %.

Ход работы

1. Отвесить навеску вымытых клубней (для удобства лучше 1000 г).
2. Сосуд, поставленный в тазик, заполнить до краев водой.
3. Погрузить в сосуд навеску клубней.
4. Измерить мерным цилиндром объем воды, вытесненной клубнями.
5. Вычислить плотность клубней по формуле $\frac{K}{B}$, где К – масса клубней, В - масса вытесненной воды.
6. Определить по таблице крахмальное число (в крахмальное число входит и сахар в количестве около 1,5%). Установить процент крахмала, для чего из крахмального числа вычесть содержание сахара (1,5%).

Более точно плотность клубней можно определить с помощью линейки с иглой посередине. Линейку укладывают на край сосуда иглой вниз; сосуд доливают водой до острия иголки. Воду сливают в чистую посуду, затем в тот же сосуд укладывают навеску картофеля (для удобства расчетов 1000 г) и доливают слитой водой до уровня острия иглы. Объем оставшейся воды соответствует объему картофеля. Дальнейшее определение ведут в описанном выше порядке.

ЗАНЯТИЕ 9
КОРНЕПЛОДЫ

Основные корнеплоды, возделываемые в России, - свекла сахарная и кормовая, морковь, брюква, турнепс (табл. 6). Все они растения двулетние, у которых весь цикл развития (от посева до плодоношения) проходит за два года. В первый год они образуют розетку прикорневых листьев и утолщенный мясистый корень. В пазухах прикорневых листьев закладываются почки, которые пробуждаются только на второй год жизни корнеплода, образуют стебли, несущие стеблевые листья и цветки, в дальнейшем дающие плоды.

Таблица 6

Общая характеристика корнеплодных культур

Вид	Латинское название	Семейство	Происхождение	Использо вание
Свекла сахарная	Beta vulgaris L.	Маревые	Средиземноморье	Техническое
Свекла кормовая	То же	»	»	Кормовое
Морковь	Daucus carota L.	Зонтичные	Европа	»
Брюква	Brassica napus rapifera D.C.	Крестоцветные	»	»
Турнепс	Brassica rapa rapifera D.C.	»	Евразия	»

Задание 17. Определение корнеплодов по семенам

Материал. Смесь семян корнеплодов.

Пояснения к заданию. У корнеплодов семенами называют подлинные семена турнепса и брюквы, плоды и плодики моркови и соплодия свеклы. За исключением брюквы и турнепса семена всех корнеплодов различаются хорошо. Семена брюквы и турнепса чаще всего имеют различные окраску и размеры: у брюквы они крупнее и более темные. Но в зависимости от условий выращивания меняется величина семян; ненадежным признаком служит и их окраска – не полностью созревшие семена брюквы имеют, как и у турнепса, коричневую окраску.

Ход работы

1. Разобрать по культурам смесь корнеплодов.
1. Определить с помощью табл. 18 корнеплоды и описать их. Обратить внимание на характер посевного материала (плоды, соплодия, семена).

Таблица 7

Отличие корнеплодов по посевному материалу

Корне-плоды	Посевной материал	Форма	Величина мм	Поверх-ность	Окраска
Свекла	Соплодия (клубочки)	Округло-угловатая	2-6	Бугорчатая	Желто-бурая
Морковь	Плодики (половинки двусемянного плода)	Удлиненно-яйцевидная	Длина до 3	Ребристая, с тупыми шипиками	Желтая, коричневая
Брюква	Семена	Шаровидная	До 2	Гладкая	Черная
Турнепс	»	»	»	»	Коричневая до черной

Задание 18. Определение корнеплодов по корням

Материал: корни или муляжи всех видов корнеплодов.

Пояснение к заданию. Корень корнеплодов делится на три части: головку, шейку и собственно корень.

Головка корня – образование стеблевое, несет на себе листья.

Шейка расположена между головкой и собственно корнем. Образуется она в результате разрастания подсемядольного колена зародыша. Шейка не несет на себе ни листьев, ни боковых корешков. Для технических и кормовых целей шейка – ценная часть корнеплода, так как содержит много питательных веществ.

Собственно корень – нижняя часть корнеплода, где располагаются боковые корешки. Верхняя граница собственно корня проходит по линии, соединяющей самые верхние корешки. Это также богатая сахарами и другими воднорастворимыми углеводами часть корня.

Боковые корешки служат отличительными признаками корнеплода. У свеклы они расположены в два вертикальных ряда, у моркови боковые корешки располагаются в четыре вертикальных ряда на равном друг у друга расстоянии. У брюквы и турнепса корешки находятся на нижней части корня, расположены не в определенном порядке и не образуют вертикальных рядов.

Основными отличительными признаками корнеплодов являются форма, окраска корня и погружение его в почву. Удлиненные корни имеют форму коническую и цилиндрическую, округлые – шаровидную, овальную и плоскую и мешковидные (форма корня переходная между удлиненной и округлой) имеют форму широкого цилиндра или перевязанного посредине мешка.

Отличительными признаками могут быть также окраска мякоти, плотность корня, вкусовые его особенности.

Ход работы

1. Пользуясь таблицей 8, определить и описать виды корнеплодов.
2. Зарисовать корнеплоды, отметив погруженность их в почву.

Задание 19. Ознакомление с ведущими сортами корнеплодов

Материалы. Типичные корни или муляжи сортов свеклы, моркови, брюквы, турнепса.

Пояснение к заданию. Основными отличительными сортовыми признаками видов корнеплодов являются форма и окраска корнеплодов являются форма и окраска корнеплода и погруженность его в почву.

Таблица 8

Признаки корнеплодов

Признаки	Свекла сахарная	Свекла кормовая	Морковь	Турнепс	Брюква
Форма корня	Коническая цилиндрически-коническая	Мешковидная, удлиненно-овальная, веретеновидная, овально-коническая	Удлиненно-коническая, веретеновидно-коническая	Цилиндрическая, веретеновидная	Округлая, округло-сплюснутая
Расположение боковых кореш ков	В 2 ряда	В 2 ряда	В 4 ряда	В нижней части корнеплода	В нижней части корнеплода в виде пучка с центральным кончиком корня
Окраска: Подземной части	Белая	Желтая, оранжевая, красная	Бело-зеленая, оранжевая, красная	Бело-зеленая, желтая	Белая, желтая
Надземной части	»	Серо-желтая, красно-лиловая	Белая, зеленая, оранжевая	Зелено-фиолетовая	Зеленая, бурая
Погруженность корнеплода в почву	Сильная	Белая, кремовая Слабая	Белая, оранжевая Сильная	Белая, желтая Сильная	Белая, желтая Средняя

Ход работы

1. Определить сорта корнеплодов, пользуясь приведенным описанием.
2. Описать и зарисовать корнеплоды по следующей схеме:

Вид	Сорт	Корнеплод			Погруженность корня в почву	Рисунок корнеплода с отметкой уровня почвы
		Форма	Окраска головки	Окраска подземной части		

КОРМОВЫЕ ТРАВЫ

Многочисленные виды трав имеют широкое значение и использование. Главное их значение – обеспечение дешевыми зелеными, сочными и грубыми

кормами животноводства. Благодаря симбиозу бобовых трав с клубневыми бактериями, усваивающими свободный азот воздуха, и мочковатым корням злаковых трав, оставляющих в почве много перегнойных веществ, травы имеют огромное агротехническое значение, повышая почвенное плодородие. Произрастая на склонах, травы образуют плотный дерновый покров, защищая почву от водной и ветровой эрозии. И наконец травы широко используются в озеленении в виде зеленых газонов, а также на спортивных полях и площадках, обеспечивая плотный зеленый покров. Разделяют кормовые травы на бобовые и злаковые; на однолетние и многолетние. К основным видам бобовых относятся: однолетние – вика яровая, сераделла; двулетники – донник белый и желтый; многолетние – клевер красный и белый, люцерна посевная, лядвенец рогатый, эспарцет виколистный, кавказский и песчаный.

К основным видам злаковых трав относятся: однолетние – могар, суданская трава; многолетние – тимофеевка, житняк, овсяница луговая, костер безостый, лисохвост, ежа сборная, райграс высокий и пастбищный, пырей бескорневищный.

Задание 20. Определение и описание бобовых трав по семенам и плодам

Материалы и оборудование. Коллекции отдельных видов и наборы семян и плодов в смеси однолетних и многолетних бобовых трав, разборные доски, препаровальные иглы, лупы.

Пояснение к заданию. Основные отличительные признаки плодов и семян: форма боба или семени, окраска и характер поверхности, а также величина (табл. 9).

Ход работы

1. Рассмотреть семена и плоды в коллекционных образцах, сличая признаки с приведенной характеристикой (таблица 9).
3. Разобрать образцы со смесью семян и плодов, определить виды и описать по следующей схеме:

Вид (русское и латинское название)	Однолетний, двулетний, многолетний	Семена			Плод (форма, поверхность, окраска, величина)
		Форма	Окраска	Величина (крупные, средние, мелкие)	

Обычно эспарцет и сераделлу описывают по плодам (посевному материалу).

Задание 21. Определение и описание видов бобовых трав по цветущим растениям

Материалы и оборудование: гербарий однолетних и многолетних бобовых трав, лупы.

Пояснение к заданию. Виды бобовых трав хорошо отличаются различным строением стебля, листьев и листочков, формой соцветий и окраской цветков. Стебель может быть прямым, мало и сильно облиственным или полегающим. По листьям бобовые травы группируются на виды с тройчатыми и перистыми листьями. Для ряда видов характерна форма

Таблица 9

Характеристика семян и бобов

Вид	Семена			Бобы
	Форма и поверхность	Окраска	Величина, мм	
Клевер красный Trifolium pratense L.	Сердцевидная однобокая, блестящая	Желто-фиолетовая	1,7 – 2	Округло-яйцевидный, бурый, морщинистый
Клевер белый Trifolium repens L.	Сердцевидная, блестящая	Желто-коричневая	1 - 1,2	Округло-яйцевидный, буро-зеленый
Люцерна посевная Medicago sativa L.	Почковидная матовая	Серо-желтая	2,2 – 2,5	Спирально-свернутый, бурый, сетчатый
Донник белый Melilotus albus Desr.	Сердцевидная с выступом	Светло-коричневая	1,7 – 2,2	Округло-яйцевидный, сетчато-морщинистый
Лядвенец рогатый Lotus corniculatus L.	Округло-почковидная, матовая	Коричневая	1,2 – 1,5	Удлиненный, Расположен на цветоносе пальчато
Эспарцет виколистный Onobrychis viciaefolia Scop.	Слабопочковидная, гладкая	Коричневая	2,5 – 4	Яйцевидно-угловатый, по краю зазубренный, плоский, крупный
Эспарцет закавказский Onobrychis antasiatica Khin.	»	»	»	Яйцевидно-угловатый, по краю гладкий, плоский, крупный
Вика яровая Vicia sativa L.	Округлая, гладкая	Черно-коричневая	4,5 – 5	Узкий, линейный, длинный, прямой, коричневый, сильно опушенный
Сераделла Ornifhopus sativus Brot.	Овальная	Коричневая	1 – 2	Короткий,членистый, бобики бочонковидные, сплюснутые, сетчато-морщинистые

листочков и край листовой пластинки. Яркими признаками являются соцветия, положение и окраска цветков.

Ход работы

1. Определить виды трав, пользуясь ключом.

Ключ для определения бобовых трав по цветущим растениям

I. Листья тройчатые.

А. Соцветие головка.

1. Стебель прямой. Листочки эллиптические или обратнояйцевидные, по краю незазубренные. Цветки в соцветии красно-фиолетовые .....**клевер красный.**

2. Стебель стелющийся. Листочки яйцевидные или обратнояйцевидные, по краю зазубренные, цветки в соцветии белые .....…….....**клевер белый.**

3. Стебель ветвистый. Листочки мелкие, обратнояйцевидные, зонтиковидная головка состоит из ярко-желтых цветков ….....**лядвенец рогатый.**

Б. Соцветие кисть.

1. Стебель ветвистый. Листочки эллиптические, обратнояйцевидные, средняя жилка на среднем листочке выступает за края листочка. Соцветие – короткая и густая кисть с сине-фиолетовыми цветками .....**люцерна посевная** (синяя).

2. Стебель ветвистый. Листочки широкоовальные, по краю редкопильчатые. Соцветие – длинная кисть с белыми цветками…….....**донник белый.**

II. Листья перистые.

А. Соцветие – кисть.

1. Стебель прямой, полувыполненный, опушенный. Листья непарноперистые, листочки эллиптические; соцветие – длинная густая кисть яйцевидной формы, притупленная на вершине, с розовыми цветкам.....**эспарцет виколистный.**

2. Стебель прямой, полый, опушенный, листья непарноперистые, листояки яйцевидные с притупленной вершиной. Соцветие – рыхлая цилиндрическая кисть с розовыми цветками.....…….**эспарцет закавказский.**

3. Стебель тонкий, полегающий. Листья парноперистые с усиком. Листочки овально-яйцевидные. Соцветие – одна двухцветковая кисть с красно-фиолетовыми цветками в пазухах листьев .. ……**вика посевная.**

Б. Соцветие - головка или зонтичек из 3-5 цветков. Стебель тонкий, ветвистый, силино облиственный. Листья непарноперистые, листочки овальные, цельные по краям. Цветки розово-белые……**сераделла.**

2. Описать виды, используя следующую форму:

Вид (русское и латинское название)	Характер стебля	Строение		Форма соцветия	Окраска цветков
		Листьев	Листочков		

Задание 22. Определение и описание элаковых трав по семенам

Материалы и оборудование. Коллекция семян отдельных видов в пробирках, образцы семян в смеси для определения видов, разборные доски, препаровальные иглы и лупы.

Пояснение к заданию. Большинство видов злаковых трав имеют зерновки, заключенные в цветковые чешуи, строение которых различно; основные видовые признаки семян – величина, форма семени, наличие или отсутствие остей или остевидных заострений. Характерным признаком может служить стерженек – оставшаяся при нижнем цветке ножка следующего, выше расположенного цветка в колоске. Стерженек располагается с брюшной стороны зерновки. Его форма и положение типичны для многих видов злаков.

Ход работы

1. Рассмотреть семена в коллекционных образцах и познакомиться с видовыми отличиями, используя данные таблицы 10. Разобрать образцы с смесью семян, определить виды и описать по схеме:

Вид	Продолжительность жизни	Семена			Остистость, остевидные заострения
		Величина	Форма	Окраска	

Задание 23. Определение и описание видов злаковых трав по цветущим растениям

Материалы и оборудование. Гербарий видов злаковых трав в цветущем состоянии, лупы.

Пояснение к заданию. Виды злаковых трав отличаются по характеру и строению растений. К основным видовым признакам относятся: строение стебля и листьев, тип и строение соцветий и колосков. Для успешного определения необходим хорошо выполненный гербарий.

Ход работы.

1. Рассмотреть и определить виды злаковых трав, пользуясь ключом.

Ключ для определения злаковых трав

I. Соцветие – колос.

1. Колос широкий, гребенчатый, удлиненно-яйцевидный, суживащийся кверху, длиной до 8 см. Колоски многоцветковые. Стебли прямые, голые, среднерослые, полые. Листья линейные, плоские, длинные .....……. **житняк гребенчатый.**
2. Колос среднеплотный, длиной до 20 см. Колоски многоцветковые, отходят от стержня узкой стороной. Стебли прямые, невыские. Листья линейные, сложенные вдоль.....……....**райграс пастбищный.**
3. Колос очень рыхлый, длиной 10-15 см. Колоски 2-3 – цветковые, прижатые к . Колос очень рыхлый, длиной 10-15 см. Колоски 2-3-цветковые, прижатые к стержню. Стебли прямые, тонкие, длинные. Листья плоские, узкие ……..... …..**пырей бескорневищный.**

II. Соцветие – колосковидная метелка (султан).

1. Соцветие – ложный сжатый колос (султан) длиной до 20 см, цилиндрической формы, с тупой верхушкой. Колоски густые, прикреплены горизонтально к

стержню. Стебли полые, цилиндрические, длинные, коленчато-изогнутые в нижних узлах. Листья линейные, плоские .....……..…… **тимофеевка.**

2. Соцветие – ложный колос (султан) веретеновидно-цилиндрический, к обоим концам суживающийся, длиной до 9 см. Колоски расположены под острым углом к стержню; цветковые чешуи с остями. Стебли прямые, у основания коленчато-изогнутые. Листья плоские, длинные ..... …..**лисохвост.**

3. Колосковидная метелка с длинными желтыми щетинками, выступающими над поверхностью метелки.....…… **могар.**

III. Соцветие – метелка стержню.

4. Метелка узкая, удлиненная, сжатая. Колоски двухцветковые. Нижний цветок с длинной коленчатой остью у спинки цветковой чешуи. Стебли прямые, гладкие, высокие. Листья узкие, длинные; плоские .....ра**йграс высокий.**

2. Метелка средней плотности, с короткими веточками, расположенными у основания метелки попарно. Колоски многоцветковые, ланцетовидные с густо расположенными цветками. Стебли тонкие, прямые, высокие. Листья плоские, линейные ……..... ……**овсянница луговая**

3. Метелка с длинными ветвями, пониклая и раскидистая. Веточки метелки расположены мутовчато. Колоски длинные, плотные, многоцветковые, плоские, длинные .....……..... ……..**костер безостый.**

4. Метелка лопастная с колосками, собранными в пучки. Колоски густые, многоцветные, цветковые чешуи с остевидными заострениями. Стебли прямые или коленчато-изогнутые, длинные. Листья крупные, длинные. Листья крупные, длинные, слабо блестящие ..... ……**ежа сборная.**

5. Метелка раскидистая с одноцветковыми колосками, расположенными группами по три колоска; один колосок – плодущий, широкий, остальные узкие, бесплодные. Стебель очень высокий, прямой. Листья крупные, широкие ..... **суданская трава.**

1.Описать виды по схеме:

Вид	Много-летний, однолетний	Тип соцве-тия	Характер соцветия: плот-ность, величина, форма	Строение колосков	Стебель	Листья

Задание 24. Составление травосмесей

Пояснение к заданию. Смеси видов трав имеют преимущество перед посевом травы одного вида по урожайности, кормовым достоинствам, по благоприятному влиянию на почвенное плодородие или защитному действию на почву от размыва. Состав компонентов травосмесей зависит от природных условий данной местности и приспособленности к ним отдельных видов трав. В основе травосмеси лежит сочетание в различных соотношениях бобовых и злаковых трав, различающихся по высоте (верховых и низовых), кущению (рыхло- и плотнокустовых и корневищных)

и долголетию. В лесной зоне набор трав для смесей может состоять из клевера, лядвенца, рыхлокустовых злаков (тимофеевки, овсянницы луговой) и корневищных видов (костер безостый). Основными видами в травосмеси здесь будут клевер красный и тимофеевка. В лесостепной зоне в травосмесь из бобовых вводят люцерну, эспарцет, клевер красный, а для пастбищ клевер белый; из злаков – пырей бескорневищный, овсянницу луговую, райграс высокий, костер безостый, а для пастбищ райграс пастбищный. В степной зоне в травосмесь могу входить люцерна, эспарцет, житняк, пырей бескорневищный и костер безостый (табл.11).

Таблица 11

Нормы высева семян трав в чистом виде при 100-процентной хозяйственной годности

Виды	Норма при рядовом посеве, кг/га	Средняя хозяйственная годность, %
	Лесная зона	
Клевер красный	10	90
Клевер белый	8	80
Тимофеевка	12	88
Овсяница луговая	18	88
Ежа сборная	18	86
Райграс пастбищный	20	88
Костер безостый	20	85
Райграс высокий	20	85
	Степная зона	
Люцерна посевная		
Эспарцеты	6-10	90
Костер безостый	70	85
Житняки	25	83
Пырей	8	85
бескорневищный	15	85

Для каждой травосмеси устанавливают процентное содержание каждого вида и норму вывеса семян, исходя из посева чистыми семенами при 100-процентной хозяйственной годности. Фактическая норма каждого вида в смеси расчитывается с учетом процентного содержания в смеси и фактической хозяйственной годности семян. Так, если клевера красного в чистом посеве надо высеять 10 кг/га, то при 80-процентной хозяйственной годности его надо высеять 10 × 100 : 80 = 12,5 кг. При 20-процентном содержании клевера в смеси норма высева клевера красного составит 12,5 × 20 : 100 = 2,5 кг. В обычных севооборотах применяют двойные травосмеси (1

вид бобовых и 1 вид злаковых). В кормовых севооборотах рекомендуются сложные смеси (2-3 вида бобовых и 2-3 вида злаковых трав).

Ход работы.

1. Подобрать травосмеси:
   а) для разных природных зон;
   б) для кратковременного залужения (2-3 года);
   в) для долговременных пастбищ (орошаемых и неорошаемых);
   г) для противоэрозионного залужения на склонах.
2. Определить нормы высева трав в травосмесях, исходя из заданной хозяйственной годности семян и процентного соотношения в смеси.

Приложение
Таблица 1

Основные признаки важнейших видов пшеницы (по Н.А. Майсуряну)

Виды пшеницы	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина	Наличие озимых и яровых форм
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Настоящие пшеницы (стержень колоса неломкий)						
Мягкая пше-ница (Tr. aestivum L.)	Остистый или безостый, рыхлый (между колосками довольно большие просветы), удлинен-ный	Короткие (короче колоса), расходящиеся	Кожистые, поч-ти равны цветко-вым; киль слабо выражен, к основанию чешуя сходит на нет	Голое, округлое, с ясно выражен-ным хохолком, в изломе мучни-стое,реже стек-ловидное	Полая до самого верха	Озимые и яровые
Твердая пше-ница (Tr. durum Desf.)	Обычно остистый, плотный	Очень длинные, параллель-ные	Кожистые, почти равны цветковым; киль резко выра - жен до основания	Голое, угловатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное	Вверху (под колосом) выполненная или с небольшим просветом	Яровые, редко озимые
Пшеница тургидум (Tr. turgidum L.)	Остистый, плотный или рыхлый	Очень длинные, параллель-ные	Кожистые на 1/3 – 1/2 короче цветковых; вздутые, киль резко выражен до основания	Голое, короткое, толстое, обычно в изломе мучнистое	Вверху выполненная или с небольшим просветом	Преимуществе но озимые
Пшеница полоникум (Tr. polo-nicum L.)	Остистый или безостый, плотный или в разной степени рыхлый	Длинные или короткие	Перепончатые, равны или длин-нее цветковых чешуй	Голое, очень длинное, в изломе стекловидное	Выполнен-ная или полая	Преимуществе нно яровые

				Окончание	*таблицы*	
1	2	3	4	5	6	7
Пшеница спель**та (Tr. spelta L.)** Полба двузернянка (Tr. dicoccum Schube) Однозернянка (Tr. Monooccum)	Остистый или безостый, рыхлый Остистый или безостый, сжатый с боков с двумя остями в каждом колоске Остистый, очень сильно сжатый с боков, плотный, с одной остью в каждом колоске	Короткие, расходящиеся Длинные, обычно параллельные Довольно длинные, параллельные или слабо расходящиеся	Кожистые, вверху широко усеченные, с очень коротким зубцом Кожистые, к верхушке закругленные, обычно с острым зубцом Кожистые, с ясным килем, кроме килевого зубца, имеется второй поменьше	Пленчатое (при обмолоте не выпадает из чешуй); в колоске обычно по два зерна То же Пленчатое, в колоске обычно одно зерно	То же Полая или вверху выполненная То же	Озимые и яровые Преимущественно яровые Преимущественно озимые
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*

Таблица 2

Отличительные признаки всходов зерновых бобовых культур

Отличительные признаки всходов	Горох	Чечевица	Бобы	Чина	Нут	Фасоль обыкновенная	Люпин желтый	Люпин многолетний
Положение семядолей при прорастании семян	Остаются в земле	Остаются в земле	Остаются в земле	Остаются в земле	Остаются в земле	Выходят наружу	Выходят наружу	Выходят наружу
Строение первого настоящего листа	Перистый	Перистый	Перистый	Перистый	Перистый	Простой	Пальчатый	Пальчатый
Опушенность первого листа	Голый или слабо опушенный	Голый или слабо опушенный	Голый или слабо опушенный	Голый или слабо опушен-ный	Сильно опушенный	Голый или слабо опушенный	Опушен с обеих сторон	Опушен с нижней стороны
Форма листочков	Широкие, крупные, широкояйцевидные или слабо овальные	Мелкие, удлиненноовальные	Широкие, крупные, яйцевидные или слабо овальные	Ланцетные	Обратно яйцевидные, зазубрен-ные по краям	Первые лис тья сердце – видные с выемкой в месте прик-репления к черешку.	Удлиненно обратно яйцевид-ные, широкие	Ланцетные, заостренные на краях
Прилистники	Цельнокрайные, крупнее листочков	Округлый, гладкий	По краям зазубрен-ные, мельче листочков	-	Небольшие	-	_	_
Стебелек	_	Округлый, гладкий	_	Слабо четырехгранный, с узкими крыльями	_	_	_	_

Таблица 3

Отличительные признаки семян и плодов зерновых бобовых культур

Название вида	Семена			Семенной рубчик		Плоды			
	Форма	Окраска	Величина (крупность)	Форма	окраска	форма	Окраска	Величина	Опушение
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горох посевной	Округлые или угловатые, гладкие или морщинистые	Белые, желтые, светло-зеленые, темно-зеленые, розовые, одноцветные и пятнистые	В диаметре 4-9 мм. Абсолютный вес 110-450 г	Округлый, овальный или яйцевидный	Белый, бурый или черный	Плоские или вздутые, широкие прямые или серповидно-изогнутые	Зеленые, в зрелом состоянии соломенно-желтые	Крупные, многосемянные (от 3 до 11 семян)	Голые
Горох полевой (пелюшка)	Округлые или угловатые, часто с вдавленностями	Серые, коричневые, черные, часто с рисунком	В диаметре 4-7 мм. Абсолютный вес обычно 150-300 г	То же	Коричневый или черный	То же	То же	Средних размеров, крупные, многосемянные	То же
Чечевица крупносемянная (тарелочная)	Округлые, сплюснутые с заостренными краями	От светло-зеленых до черных, однотонные или с рисунком в виде точек, пятен	В диаметре 5-9 мм В диаметре 2-5,5 мм По длине от 8 до 15 мм Абсолютный вес 160-750 г, обычный 300-400 г	Линейный	Одной окраски с семенами или свет лый	Плоские или слабовыпуклые, почти ромбической формы	»	Длиной 15-20 мм и шириной до 11 мм (1-3 семени в бобе)	»

							Продолже	ние таблицы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чечевица мелкосе-мянная	Выпуклые с округлыми краями	То же	В диаметре по длинной стороне 3-5 мм. Абсо-лютный вес 25-80 г	То же	То же	То же Цилиндри ческие, са-блевид-ные прямые или изогнутые	»	Длиной от 6 до 15 мм и шириной до 7 мм	»
Фасоль обыкно-венная	Шаровид-ные, эллиптичес кие, почковид ные	Белые, зеленые, желтоватые, розовые, коричневые, черные, однотонные или с рисунком – пестрые	В диаметре 8-12 мм. Абсолют-ный вес 60-600 г	Оваль-ный	–	Узкие, длинные, цилин – дрические	Незрелые бобы желтые, пестро-фиоле – товые, зрелые соло – менно-желтые	Длинные, узкие, многосемян ные (от 3 до 7 семян)	»
Фасоль золотис-тая (маш)	Округло-цилиндри-ческие	Желтые, зеленые, однотон- ные, реже крапчатые	Абсолют-ный вес 60-600 г	То же	–	Овальные вздутые, с коротким согнутым острием на верхушке	В зрелом состоянии соломен-но-желтые	Длинные, многосемян-ные (от 6 до 15 семян)	Слабо опушен ные
Нут	Шаровид-ные, угловатые, с клювиком	Белые, розовые, светло- и темно-коричневые, черные	По длине 22-30 мм. Абсолютный вес 200-2500 г	Яйцевид-ный, короткий	Одинако-вой окраски с семенем	Удлинен-но-эллип тические, широколи-нейные, с двумя крыльями на спин-ном шве	То же	Мелкие, короткие, длина 1,5-3,5 мм. Число семян в бобе 1-3	Густо опушен-ные
Чина посевная	Клиновид-ные, округло-угловатые	Белые, серые, коричневые	В диаметре 8-12 мм	Оваль-ный	То же	Удлинен ные	»	Длиной от 20 до 50 мм, многосемян-ные (от 3 до 7 семян)	Голые

						Продолже	ние	таблицы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бобы	Плоские, плосковатые	Коричневые, черные	В диаметре 7-10 мм	Удлиненноэллиптический	Черный, иногда светлый	Широкие, сплюснутые	Черные, черно-бурые	Крупные, многосемянные	Слабо опушенные
Люпин узколистный	Округло-почковидные	Серые, дымчатые с мраморным рисунком	В диаметре 10-14 мм	Окружен выпуклым ободком	Ободок светлый	Перетяжки между семенными гнездами хорошо заметны, прямые или слегка изогнутые	Коричневые	Крупные, многосемянные (4-7 семян), длина 5-7 см	Густо опушенные
Люпин желтый	То же	С мраморным рисунком	В диаметре 3-5 мм	То же	То же	То же		Крупные, многосемянные (4-5 семян), длина 4-5,5 см)	То же
Люпин белый	Округлые, сильно сплюснутые	Кремовые или розовые		»	Светло-коричневый ободок	»	Светло-коричневын	Крупные, многосемянные (4-8 семян), длина боба 8-11 см	»
Люпин многолетний	Овальные	Серые или черные с рисунком		»	Светлый	Узкие, изогнутые	Желто-бурые Черные	По размеру мельче, длина 6-9 см, многосемянные (8-10 семян)	»

Таблица 4

Характеристика плодов и семян масличных растений

Вид	Плоды					Семена			
	Тип	Длина мм	Форма	Поверх-ность	Окраска	Длина, мм	Форма	Поверхность	Окраска
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подсолнечник	Семян-	8-20	Четырех-гранная клиновидная	Голая	Черная, серая, белая	5-18	Яйцевидно суженная	Гладкая	Белая
Сафлор	»	6-12	Овальноклиновидная	Слабореб-ристая	Белая	3-10	»	»	Светло-желтая
Рапс	Стручок	50-100	Прямая, узкая, с носиком	Гладкая	Желто-бурая	1,5-2,5	Шаровидная	Ячеистая, с продольным углублением	Черная
Рыжик	»	6-10		Гладкая	Светло-желтая	1-1,2	Овальная	Мелкоячеис-тая Гладкая	Оранжево-жел- тая
Горчица белая	»	20-40	Обратнояй-цевидная Слабо изогнутая, вздутая, с саблевид-ным носиком	Жестково-лосистая	Светло-желтая	1,5-2,5	Шаровидная		Кремовобелая
Горчица сизая	»	20-40	Прямая,четы-рехгранная	Бугорчатая	Желтая	1-1,5	Овально-округлая	Крупносет-чатая	Буро-ко-ричне-вая
Кунжут	Коробочка четы-рех-двух гнездная	35-40	Вытянутая, квадратная	Опушенная	Коричне-вая	2,5-4	Яйцевидная	Со слабо выпуклым точечным узором	Желтая, коричне-вая, черная

							Продолжение	таблицы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мак	Коро-бочка		Шаровидная	Голая, неровная	Светло-бурая	0,8-1	Овально почковидная	Ячеистая	Серая
Клещевина	Коро-бочка трех-гнезд-ная	20-60 12-35	Округло-овальная с перетяжками	Шиповатая Сетчатая	Коричнево-зеленая	10-30	Овально-выпуклая	Гладкая	Серо-ко-ричне-вый рисунок
Арахис	Боб	20-40	Коконо-образная, слабочетко-видная	Густо опушенная	Желтая	10-20	Овальнопочковидная	»	Розовая
Соя		50-80	Вальковато-изогнутая		Светло коричневая	5-10	Щароводно овальная		Светло зеленая

Таблица 5

Таблица 5

Характеристика семян злаковых трав

Вид	Форма	Величина,мм	Характер и окраска цветковых чешуй	Остистость и остевидные заострения	Стерженек
1	2	3	4	5	6
Тимофеевка Phleum pratense L.	Округло-яйцевидная	Очень мелкие, 1,5 – 1,7	Серебристые	Нет	Нет
Райграс пастбищный Lolium perenne L.	Ланцетная	Средние, 7 – 8	Серо-зеленые	»	Короткий, плоский
Костер безостый Bromus inermis Leyss.	Широколанцетная	Крупные, 10 – 13	Темно-серые, бурые, широкие	»	Прямой, круглый, длинный
Могар Setaria italica Al.	Яйцевидная	Мелкие, 2 – 2,5	Кожистые, желтые	»	Нет 2
Суданская трава Sorghum sudanense Piper	Удлиненно-яйцевидная	Средние, 5 – 6	Кожистые, светло-желтые	»	
Овсянница луговая Festuca pratensis Huds.	Ланцетная	Средние, 6 – 7	Верхняя – лодочкообразная	»	Прямой, круглый, длинный
Ежа сборная Dactylis glomerata L.	Продолговато-заостренная	Средние, 5 – 7	Наружная – килевидносложенная ,светло-желтая	Остевидное заострение до 1 мм	Прямой, круглый, короткий
Пырей бескорневищный Agropyrum tenerum vassey	Ланцетная	Круглые, 9 – 11	Светло-желтые	Остевидное заострение до 3 мм	Выступающий, широкий
Райгас высокий Aurhenatherum elatius M.et. K	»	Средние, 8 – 11	»	Коленчато- изогнутая ость у основания чешуи, до 20 мм	Нет
Лисохвост луговой Alopecurus pratensis L.	Плоско-яйцевидная	Мелкие, 3 – 5	Серебристые	Прямая ость, до 10 мм у основания чешуи	
Житняк гребенчатый Agropyrum cristatum Paerth.	Ланцетная	Мелкие, 4 – 5	Светло-желтая	Остевидное заострение до 3 мм	» Выступающий

Алевтина Павловна Ларионова
Наталья Павловна Несговорова

ОСНОВЫ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности «Биология» 020201

Редактор Т.В.Тимофеева

Подписано к печати	Печать трафаретная	Бумага типа № 1
Заказ	Усл.п.л. 3.0	Уч.изд.л. 3.0
	Тираж 75	Цена свободная

РИЦ Курганского государственного университета
640669 , г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет