

1. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Производство зерна является ключевой проблемой и основой всего сельскохозяйственного производства. К зерновым культурам относятся: пшеница, рожь, ячмень, тритикале, овес, кукуруза, гречиха, просо, сорго, рис. Все эти культуры, кроме гречихи, принадлежат к семейству Мятликовые (*Poaceae*) и имеют много общих морфологических признаков. Гречиха – представитель семейства Гречишные (*Polygonaceae*).

Согласно биологическим особенностям и некоторым морфологическим признакам зерновые культуры делятся на две группы: хлеба 1-й и 2-й групп.

Работа 1. Общие морфологические признаки зерновых культур. Отличительные особенности хлебов 1-й и 2-й группы

Задание. 1. Изучить и описать общую морфологическую характеристику зерновых культур, принадлежащих к семейству Мятликовые (корневая система, стебель, лист, соцветие, плод, семя – строение, размер, форму, пленчатость, окраску, характер поверхности, наличие хохолка, консистенцию зерна).

Студентам необходимо заполнить таблицы № 1 и 2 с помощью материала, представленного ниже.

Т а б л и ц а 1. **Общая морфологическая характеристика зерновых культур семейства Мятликовые**

Признаки	Описание
Тип корневой системы и ее строение	
Стебель и его строение	
Тип листа и его строение	
Типы соцветий	
Строение соцветия на примере сложного колоса пшеницы	
Строение колоска	
Строение цветка	
Тип плода	
Семя и его строение	

Корневая система по форме мочковатая, она имеет зародышевые – первичные и придаточные (узловые) – вторичные корни. У пшеницы озимой количество зародышевых корешков варьирует от 2 до 6, в среднем 3–4 (корешков больше у крупнозерных сортов чем у мелкозерных); пшеницы яровой – от 3 до 7 (в среднем 5–6); ржи озимой – от 4 до 9 (чаще 4); тритикале – 4–6, ячменя шестирядного – 5–6, двурядного – 7–8; овса – от 2 до 6 (в среднем 3–4).

Зародышевые корни. Зерно, попавшее во влажную почву, начинает поглощать воду и набухать, а зародыш начинает свое развитие. В нижней части зерновки лопаются околоплодник и наружу выходит главный корешок. Через некоторое время становится заметным появление первой пары боковых корешков. В течение двух или трех дней появляется вторая пара корешков. Иногда, чуть выше основания этих корешков, появляются одиночные шестой и седьмой корешки.

цветия хотя бы с одним зерном и непродуктивные: *подгон* с соцветием без зерна и *подсед* – стебель без соцветия.

Лист. К стеблевым узлам прикрепляются *листья*. Лист состоит из *листовой пластинки* (верхняя часть) и *листового влагалища*, которое охватывает междоузлие, придавая ему большую прочность, и защищает от внешних повреждений. *Над самым стеблевым узлом* листовое влагалище образует *листовой узел* – небольшое *кольцевое утолщение*. В месте перехода листового влагалища в листовую пластинку с внутренней стороны располагается *язычок*, который представляет собой небольшое пленчатое образование, плотно прижимающееся к стеблю и препятствующее проникновению воды за влагалище листа. Рядом, по краям листового влагалища, расположены два полулунных рожка или *ушка*. Они усиливают прикрепление листового влагалища к стеблю. До наступления фазы колошения (выметывания) ушки и язычки используют в качестве важных систематических признаков для распознавания хлебов первой группы. Однако следует помнить, что отличить тритикале по наличию красно-фиолетовых пятен на ушках, можно только от мягкой и некоторых других видов пшеницы.

Ряд специалистов определяет окраску всходов у пшеницы как изумрудно-зеленую, у ржи – темно-зеленую (возможен красно-коричневый оттенок), у ячменя – дымчато-зеленую с сизоватым оттенком, у овса – зеленую и светло-зеленую. К фазе выхода в трубку листья овса приобретают насыщенную темно-зеленую окраску. Отличить овес от других злаков 1-й группы можно также по направлению скручивания первых листьев (против часовой стрелки).

Соцветие – колос (у пшеницы, ржи, тритикале, ячменя) или метелка у овса. Колос состоит из членистого стержня и колосков.

Широкая сторона стержня называется *лицевой*, а узкая – *боковой*. Метелка овса имеет центральную ось с узлами и междоузлиями. В узлах располагаются боковые разветвления, которые в свою очередь, могут ветвиться и создавать ветви первого, второго и последующих порядков. На концах ветвей расположены колоски. Колосок состоит из одного или нескольких цветков и двух колосковых чешуй.

Соцветия хлебов первой группы представлены на рис. 1.

Цветок имеет две цветковые чешуи – нижнюю, или наружную (у остистых форм она несет ость), и верхнюю, или внутреннюю, более тонкую, нежную и плоскую. Между цветковыми чешуями расположены завязь с одной семяпочкой и двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса – шесть); у основания цветковых чешуй имеются две небольшие пленки (лодикулы), набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка. Впоследствии из завязи пестика развивается плод.

По характеру цветения хлеба 1-й группы подразделяют на самоопыляющиеся (ячмень, овес, пшеница, тритикале) и перекрестноопыляющиеся (рожь). Пшеница и тритикале являются факультативными самоопылителями, при сухой жаркой погоде некоторая часть цветков может опыляться и перекрестно. У самоопыляющихся растений пыльники в большинстве своем созревают еще в закрытом цветке, поэтому оплодотворение завязи происходит своей пылью.



Рис.1. Соцветия хлебов 1-й группы: 1 – пшеница, 2 – рожь, 3 – тритикале, 4 – ячмень, 5 – овес

Плод зерновых хлебов – зерно, представляет собой зерновку. У пленчатых форм зерновка покрыта цветковыми чешуями, у пленчатого ячменя цветковые чешуи срастаются с зерновкой. Различают зерновки пленчатые, у которых сверху плодовых оболочек имеются цветковые чешуи, сросшиеся у ячменя или не сросшиеся у пшеницы и овса, а также голозерные – у всех пяти культур.

Анатомическое строение зерновки представлено на рис. 2.

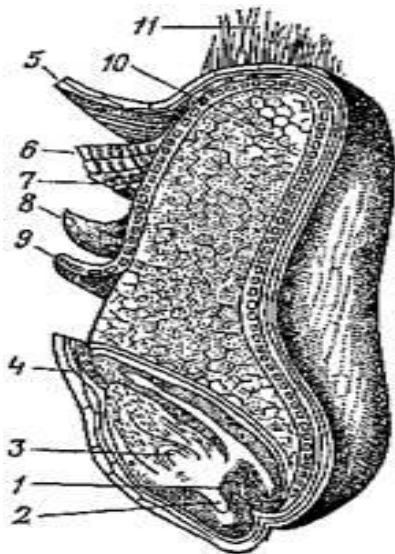


Рис. 2. Анатомическое строение зерновки пшеницы:
 1 – зародыш; 2 – зачаточные корешки; 3 – почечка; 4 – щиток;
 5–6 – плодовые оболочки; 7–8 – семенные оболочки; 9 – алейроновый слой;
 10 – эндосперм; 11 – хохолок

Зерновка имеет брюшную сторону с продольной бороздкой и спинку (выпуклую часть), а также верхнюю часть, где имеется (кроме ячменя) опушение (хохол) и нижнюю часть, где располагается зародыш.

У хлебов 1-й группы можно различить 8 разных типов зерновок (рис. 3).



Рис. 3. Зерновки хлебов 1-й группы: 1 – ячмень пленчатый, 2 – овес голозерный, 3 – овес пленчатый, 4 – пшеница пленчатая, 5 – рожь, 6 – ячмень голозерный, 7 – пшеница голозерная, 8 – тритикале

Морфологические отличия и отличия биологических особенностей хлебов 1-й и 2-й групп представлены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3. Морфологические и биологические отличия хлебов 1-й и 2-й групп

Признаки	I группа	II группа
Форма зерна	удлиненная	округлая или гранистая (за исключением риса)
Бороздка у зерна	имеется	отсутствует
Хохолок	имеется (кроме ячменя)	отсутствует
Число зародышевых корешков	несколько (3-8)	один
Развитие верхнего и нижнего цветков в колоске	лучше развиты нижние	лучше развиты верхние
Требовательность к теплу	невысокая	высокая
Требовательность к влаге	высокая	меньшая (кроме риса)
Отношение к длине светового дня	длинного дня	короткого дня
Развитие от всходов до кущения	быстрое	медленное
Наличие озимых и яровых форм	обе формы	только яровые

Работа 2. Морфологических признаки хлебов 1-й группы

Задание. 1. Изучить и описать морфологические отличия зерна пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса (табл. 4).

Таблица 4. Морфологическая характеристика зерновых культур 1-й группы

Признаки	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
Семейство					
Тип соцветия					
Особенности строения колосового стержня					
Число колосков на членике колосового стержня					
Число цветков в колоске					
Число зерен в колоске и колосе					
Форма и строение колосковой чешуи					
Форма и строение наружной цветковой чешуи					
Форма и строение внутренней цветковой чешуи					
Наличие и место прикрепления ости					
Форма, размер, окраска и консистенция зерна					
Тип листа и его строение					
Тип стебля и его строение					
Тип цветения и опыления					

Пшеница – важнейшая зерновая культура мира. По посевным площадям она занимает первое место среди всех культур в мире. Существуют различные подходы классификации видов пшениц, которые предполагают различное их количество в пределах рода.

Пшеница относится к семейству мятликовых (Poaceae), род – *Triticum*. Насчитывается свыше 20 различных видов пшеницы, различающихся по окраске колоса, остистости, опушенности колосовых пленок, плотности колоса, окраске зерна и остей.

Корневая система – мочковатая, состоящая из 3–5-ти первичных (зародышевых, образующихся при прорастании зерна) и вторичных (узловых) корней, которые появляются через 12–18 дней после всходов. Основная масса корней сосредоточена на глубине 15–25 см, но часть корней проникает в почву до 1,5–2 м.

Стебель яровой пшеницы – соломина высотой от 0,2 до 2 метров в зависимости от биологических особенностей и условий выращивания, состоит из 4–7 узлов (утолщение на стебле) и междоузлий (участки стебля между узлами). Число их соответствует количеству листьев. Соломина полая. Стебель растет всеми своими междоузлиями. Первым трогаются в рост нижнее междоузлие, затем средние и верхние. Каждое новое междоузлие обгоняет в росте предыдущее. Верхнее междоузлие во много раз длиннее нижнего и достигает наибольшей величины во время цветения. Стебель обладает способностью образовывать боковые побеги из подземных стеблевых узлов.

Лист состоит из пластинки и влагалища. Листовое влагалище выходит из узла и облегает стебель. Внутри листового влагалища, непосредственно у стебля, находится тупозазубренная, средних размеров лигула (листовой язычок). Язычок у пшеницы короткий, ушки небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками.

Соцветие пшеницы – колос, который состоит из стержня, а стержень – из отдельных члеников. Широкая сторона колоса называется лицевой, а узкая – боковой.

На уступе колоса расположено по одному колоску, состоящему из двух колосковых чешуй. В колосковую чешую входят киль, зубец, плечо. Внутри колоска расположено 3–5 цветков. У каждого цветка есть две цветковые чешуи, между которыми находится пестик с завязью и двулопастным перистым рыльцем и три тычинки, имеющие тонкую нить и двухгнездные пыльники с пылью. У основания цветковых чешуй еще имеются две небольшие тонкие пленки (*lodricula*), набухание которых во время цветения обуславливает раскрытие цветка.

Плод пшеницы – зерновка, в которой единственное семя покрыто не только семенной оболочкой, развившейся из двух оболочек семечки, но и плодовой, образовавшейся из тканей завязи.

Наибольшее распространение получили 2 вида: мягкая, дающая муку высоких хлебопекарных качеств (сорта сильных и ценных пшениц), и твердая – с повышенным содержанием белка в зерне, используемая для изготовления высококачественных макарон и вермишели. Более 90% посевных площадей в мире занимает мягкая пшеница.

Рожь – ценная продовольственная культура. Рожь бывает озимая и яровая. В основном возделывается озимая рожь.

Корневая система ржи – обычная для зерновых культур, мочковатая (без главного стержневого корня), и состоит из зародышевых (первичных) и более мощных узловых (вторичных) корней, которые отходят от подземных стеблевых узлов в зоне узла кущения.

Стебель ржи – полая соломина, состоит из 3–7 междоузлий (у некоторых форм – до 15 и более), разделенных узлами. Длина стебля варьирует по сортам от 65 до 180 см, а у разных видов варьирование составляет от 30 до 250 см. Высота растений ржи сильно изменяется в зависимости от погодных условий. Соломина под колосом может быть голая или опушенная. Цвет вегетирующего стебля зеленый с сизым оттенком разной степени в зависимости от развития воскового налета, в зрелом состоянии – желтый, иногда с антоциановой окраской.

Листья, как у всех злаковых, состоят из листовой пластинки с язычком (лигулой) и ушками у основания и влагалища, охватывающего стебель. Листья расположены на стебле двумя супротивными рядами и соответствуют числу узлов. Размеры листьев неодинаковы, самый крупный лист – третий сверху.

Соцветие – сложный колос незаконченного типа, т.е. без верхушечного колоска. Колосовой стебель ступенчатый, короткоопушен по ребрам колосовых члеников. На каждом уступе колосового стержня сидит по одному колоску, состоящему из двух, реже трех и более цветков. Колосья ржи покрыты восковым налетом, имеются формы и без воскового налета. Длина колоса 6–30 см, состоит из 20–40 шт. колосков.

Колосок состоит из двух узких колосковых чешуй с расположенными между ними цветками. Колосковые чешуи у ржи меньшего размера, чем у пшеницы, с одной жилкой, узкие, ланцетной или ромбической формы, с остевидным придатком длиной 1–2 мм. В колоске развивается обычно 1–2 цветка, реже 3–4.

Цветок ржи состоит из наружной и внутренней цветковых чешуй, одногнездой завязи с двухлопастным перистым рыльцем, трех длинных пыльников на тычиночных нитях.

Плод – зерновка продолговатой или овальной формы, сжатая с боков, с глубокой бороздкой, с хохолком или без него, длиной 8–12 мм. У всех видов ржи зерновка свободная, не сросшаяся с цветковыми чешуями.

Рожь посевная перекрестноопыляемое растение и ей свойственно явление череззерницы.

Тритикале – искусственно полученный амфидиплоид злаковых культур, объединяющий в себе ряд признаков и свойств исходных родительских форм пшеницы и ржи. Материнское растение – пшеница.

От ржи тритикале унаследовала многоколосковость колоса, а от пшеницы многоцветковость колоска, что и определяет ее высокую продуктивность колоса. Внешне колос тритикале похож на колос ржи.

Отличительными особенностями тритикале являются высокая морозостойкость озимых форм, устойчивость к ряду грибных заболеваний. По сравнению с рожью и пшеницей тритикале обладает повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот.

Хозяйственная характеристика тритикале в сравнении с пшеницей и рожью представлена в таблице 5.

Т а б л и ц а 5. Сравнительная хозяйственная характеристика тритикале

Показатели	Пшеница	Рожь	Тритикале
Высота растений, см	100–110	100–180	100–200
Характер опыления	самоопылитель	перекрестное	самоопылитель факкультативный
Длина колоса, см	8–12	10–15	12–15
Колосков в колосе, шт	15–20	20–40	20–35
Число цветков в колоске, шт	3–5	2–3	4–5
Число зерен в колоске, шт	2–3	чаще 2	2–3
Число зерен в колосе, шт	20–45	40–80	40–90
<i>Характеристика зерна:</i>			
Форма	овальная, бочонковидная	удлиненная	длинная
Окраска	белая, красная	зеленоватая	красная
Поверхность	гладкая	сильноморщинистая	слабоморщинистая
Масса 1000 зерен, г	35–40	25–30	35–60
Череззерница, %	–	10–50	10–15
Стекловидность, %	60–85	30–80	30–80
Содержание белка, %	14–16	10–12	16–19
<i>Отношение к условиям произрастания</i>			
Зимостойкость	слабая	высокая	средняя
Морозостойкость, °С	до –16	до –25	до –19
Устойчивость к полеганию	высокая	средняя	средняя или низкая
Устойчивость к болезням	слабая	средняя	высокая
Устойчивость к прорастанию зерна на корню	высокая	средняя	слабая

Ячмень, род одно- и многолетних травянистых растений семейства злаков (объединяет около 40 видов).

Корни ячменя мочковатые и состоят, как и у других злаковых, из первичных зародышевых и вторичных придаточных узловых корней. Прорастает ячмень обычно четырьмя – семью зародышевыми корешками, а иногда и больше. Вторичные корни возникают из подземных узлов стебля и образуют мощную корневую систему.

Стебель у ячменя цилиндрический, полый, разделенный узлами на междоузлия. Междоузлия у основания стебля короче и последовательно удлиняются к вершине. Число узлов от 5 до 7. Длина стебля в зависимости от сорта и условий выращивания варьирует от 30 до 135 см, толщина – от 2,5 до 4,0 мм.

Листья у ячменя длиной 12–25 см, шириной 8–25 мм. Расположены поочередно на каждой стороне стебля. У многорядного озимого ячменя листовые пластинки шире, чем у ярового. У основания листовой пластинки расположены широкие длинные ушки, заходящие концами друг за друга и короткий язычок. По форме язычка и ушек, охватывающих стебель, ячмень легко отличить от пшеницы и овса в фазе всходов или кущения. Стебель, листовое влагалище и листовая пластинка у ячменя иногда покрыты восковым налетом, что обуславливает его более высокую, по сравнению с другими злаками, засухоустойчивость и жаростойкость.

Соцветие у ячменя – колос. Колосовой стержень сравнительно прочный, одноцветковые колоски расположены вдоль стержня с двух плоских сторон. Многорядные ячмени имеют по три плодущих колоска на каждом уступе колосового стержня. У двурядных ячменей развивается лишь один средний плодущий колосок, два других редуцированы.

Цветки у ячменя обоеполые. Завязь – одна, тычинки – три. У боковых колосков двурядного ячменя видимые признаки завязи отсутствуют, пыльники чаще недоразвиты.

Ячмень – растение самоопыляющееся. Цветение и оплодотворение у озимого ячменя наступает спустя некоторое время после колошения.

Пыльники и рыльце пестика у ячменя созревают одновременно. Пыльцевые мешки растрескиваются еще в закрытом цветке и пыльца попадает на рыльце своего цветка. Цветки раскрываются тогда, когда собственная пыльца уже попала на рыльце пестика. Однако в жаркую, сухую погоду в период колошения – цветения не исключается некоторое влияние чужой пыльцы у отдельных цветков, чешуи которых приоткрываются преждевременно.

Зерновки озимого ячменя пленчатые, сросшиеся с цветковыми чешуями, длиной 7–10 мм (от вершины до основания), шириной 2–3 мм (расстояния с боков) и толщиной 1,4–4,5 мм (от брюшной до спинной части). Масса 1000 зерен – 30–50 г.

Окраска у пленчатых ячменей обычно желтая, реже черная.

Овес – ценная фуражная и продовольственная культура. Овес характеризуется следующими ботаническими признаками.

Корневая система мочковатая, хорошо развитая.

Стебель – соломина с 2–4 узлами и 3–5 полыми междоузлиями. По форме соломина округлая, неопушенная, зеленого или сизого (из-за воскового налета) цве-

та. Стеблевые узлы широкие (иногда узкие), голые или опушенные, зеленые или окрашенные антоцианом.

Листья линейные, состоят из листового влагалища и листовой пластинки. Листовая пластинка голая или покрыта волосками. По краям листовой пластинки иногда имеются реснички. Язычок сильно развит, края зубчатые, ушки отсутствуют.

Соцветие – метелка, состоящая из главного стержня и боковых веточек, собранных полумутовками (ярусами). От главного стержня отходят ветви первого и последующих порядков. Сложность строения метелки зависит от условий выращивания. Окраска метелок изменяется от светло-зеленой до темно-зеленой, а при наличии воскового налета – сизо-зеленой. В метелке при обычном посеве и урожае 20–25 ц с 1 га имеется 35–45 колосков.

Колосок состоит из двух тонких колосковых чешуй и цветков. У пленчатых форм в колоске 1–4, у голозерных – 2–7 и более цветков. В цветке имеются две цветковые чешуи, пестик с перистым двухлопастным рыльцем, три тычинки и две лодикулы, которые во время цветения обуславливают раскрытие цветка.

Плод – зерновка, продолговатой или веретеновидной формы, с ясно выраженной продольной бороздкой на брюшной стороне. У пленчатых форм зерновка не срастается с цветковыми чешуями, а плотно охватывается ими. Для овса характерны большие отличия в зерновках, развивающихся в одном колоске (по форме, размерам, массе). Первое (нижнее) зерно бывает более длинным, крупным, тяжелым; оно имеет характерную для данного сорта форму. Вторые и третьи зерна всегда мельче, короче, легче.

В колоске пленчатого овса обычно имеется 2–3 развитых цветков (зерен), тогда как в колоске голозерного – 5–7.

Работа 3. Морфологические признаки хлебов 2-й группы

Задание. 1. Изучить и описать морфологическую характеристику зерновых культур, принадлежащих к хлебам 2-й группы (кукуруза, гречиха) (табл. 6).

2. Изучить и описать отличия хлебов 2-й группы по зерну (табл. 7).

Т а б л и ц а 6. Морфологические признаки хлебов 2-й группы

Признаки	Культура	
	Кукуруза	Гречиха
Тип корневой системы и ее строение		
Стебель и его строение		
Тип листа и его строение		
Типы соцветий		
Число колосков на веточке		
Строение цветка		

Т а б л и ц а 7. **Морфологические отличия хлебов 2-й группы по зерну**

Признаки	Культура	
	Кукуруза	Гречиха
Пленчатость		
Срастание пленок с зерном		
Форма зерна		
Поверхность чешуи		
Окраска чешуи		
Поверхность зерновки		
Окраска зерновки		

Кукуруза – однолетнее растение, которое широко используется на кормовые, продовольственные и технические цели.

Корневая система мощная, мочковатая, проникающая вглубь до трех метров. В корнях имеются воздушные полости. Кроме первичных и придаточных корней из надземных узлов могут появляться опорные (воздушные) корни.

Стебель кукурузы прямой, мощный, высотой от 60 см до 3 м, иногда образует надземные пасынки, выполнен внутри рыхлой паренхимой. На нижних надземных узлах стебля образуются воздушные корни, иногда на высоте до 50 см над землей, причем корни эти развиваются наиболее сильно у поздних сортов и у сортов с крупными, высокими стеблями, более других нуждающихся в опоре. Стебель способен ветвиться, образуя 2–3 боковых побега (пасынка).

Листья широколанцетовидные, по краям волнистые, сверху опушенные, длиной до 80–100 см и шириной 5–15 см, с резко выраженной средней жилкой, с коротким прозрачным язычком.

Количество листьев на стебле зависит от скороспелости сорта. Чем более скороспелый сорт, тем меньше на стебле листьев, и наоборот. Позднеспелые сорта имеют 20–26 листьев, ранние – 10–13. Число листьев соответствует числу междоузлий.

Соцветия кукурузы двух типов – метелка (мужское соцветие) и початок (женское). Метелки находятся на верхушке стебля, а початки – в пазухах листьев. Кукуруза имеет раздельнополые цветки. Мужские (тычиночные) цветки состоят из 3 тычинок. В колоске по 2 цветка, которые собраны в соцветие – метелку, которая расположена всегда на верхушке основного побега, так как развивается из его конуса нарастания.

Колоски мужского соцветия сидят на веточках метелки обычно попарно, редко по четыре. Один из них на короткой ножке или оба сидячие на боковых ветках.

Колоски метелки расположены в два вертикальных ряда, на главной оси – в несколько рядов. Колоски двухцветковые. Колосковые чешуи широкие, заостренные сверху, опушенные, с 3–9 продольными нервами. Цветковые чешуи тонкие, пленчатые.

Початки бывают различной величины и формы, чаще всего цилиндрической или слабо конусовидной. Початок всегда покрыт снаружи особой оберткой, состоящей из нескольких слоев видоизмененных листьев кукурузы.

Початок имеет стержень, в ячейках которого вертикальными рядами попарно располагаются колоски с женскими цветками. Число рядов зерен початка всегда четное – от 8 до 30. Женские колоски двухцветковые, но развивают обычно по одному плодущему цветку.

Отходящий от каждой завязи столбик очень длинный, нитевидный, с раздвоенным на верхушке рыльцем. У верхних цветков початка столбики самые короткие; книзу початка цветки образуют все более и более длинные столбики. К моменту цветения столбики выходят наружу из обертки початка своими рыльцами и таким образом воспринимают пыльцу мужских цветков.

Метелка зацветает на 3–8 дней раньше, чем початок. Кукуруза – перекрестное ветроопыляемое растение.

Зерна располагаются на початке в несколько вертикальных рядов (4–30, чаще 8–24), причем зародыш, находящийся в основании зерна, обращен к верхушке початка.

Плод – голая крупная зерновка, масса 1000 штук – 100–400 г. В початке от 200 до 600 зерновок. Окраска их белая, кремовая, желтая, оранжевая, красная, черная и др. Форма зерна, кроме сортовых особенностей, зависит от плотности расположения рядов. Поверхность гладкая или морщинистая.

Различия во внешнем и внутреннем строении зерен позволяют разделить вид кукурузы на следующие подвиды:

Зубовидная кукуруза – распространенный подвид, относительно новый в культуре. Зерно крупное, удлинено-призматическое, с вмятиной на верхушке. По бокам зерновки эндосперм стекловидный, в центре зерна и на верхушке – мучнистый. Сорты и гибриды сравнительно позднеспелые.

В основном имеет кормовое значение.

Кремнистая кукуруза по происхождению один из древних подвидов, имеет самый большой ареал распространения. Холодостойкий, не полегает, устойчив к болезням, менее требователен к условиям произрастания, имеет позднеспелые и предельно скороспелые формы с мелкими початками. Зерно округлое, гладкое, сдавленное, блестящее. Эндосперм стекловидный и только в центральной части зерновки мучнистый. Зерно кремнистой кукурузы – сырье для производства муки, используемой для приготовления мамалыги, хлебных изделий и крупы.

Имеет продовольственное и кормовое значение.

Крахмалистая кукуруза имеет ту же форму зерна, что и кремнистая. Зерновка почти вся заполнена мучнистой массой. Роговидный эндосперм отсутствует или представлен только тонким наружным слоем. Распространена в странах Средней Азии. Зерно служит сырьем для крахмалопаточной, спиртовой и маслостойкой промышленности.

Оно легко размалывается, давая белую муку высокого качества.

Сахарная кукуруза происходит от мутации зубовидных и кремнистых сортов. Считается относительно молодой в культуре. Отличается крупной морщинистой угловатой зерновкой, состоящей из полупрозрачного стекловидного эндосперма с блеском в изломе. Эндосперм содержит различные формы крахмала, в том числе водорастворимый декстрин.

Сахарная кукуруза относится к овощным культурам, применяется в консервной промышленности. В пищевых целях зерно используется в молочной спелости. Особенность – многостебельность.

Лопающаяся, или рисовая, кукуруза – наиболее древний подвид. Зерно мелкое, эндосперм полностью роговидный. При поджаривании сухое зерно лопается, при этом образуются белые хлопья. Представлена двумя формами: рисовой с остроконечными зерновками и перловой с округлыми.

Используется для изготовления крупы и хлопьев. Растения характеризуются хорошей кустистостью, облиственностью и многопочатковостью.

Гречиха – одна из важнейших крупяных культур.

Корень у гречихи стержневой, проникает в почву на глубину до одного метра. Корни развиты слабо, длина их в 2 раза меньше, чем у овса. Основная масса их залегает на глубине до 25–30 см. Гречиха способна образовывать придаточные (стеблевые) корни.

Стебель гречихи ребристый, с междоузлиями, прочный, к концу вегетации сильно грубеет, образуя разветвления. В междоузлиях стебель полый, в узлах заполнен паренхимой. Окраска красновато-зеленая. Различают три зоны стебля: 1) зона образования придаточных корней (от зародышевого корня до семядольного узла); 2) зона ветвления (начинается от семядольного узла и охватывает часть стебля, от которого отходят ветви первого порядка; 3) зона плодообразования (верхняя часть стебля несущая соцветия). Как правило, при низком узле ветвления зона плодообразования больше зоны ветвления.

Листья гречихи отличаются от листьев других зерновых культур ярко выраженной изменчивостью по форме, размерам и длине черешков в пределах одного побега. Различают три формы листьев: семядольные округло-почковидные; черешковидно-треугольные, наиболее крупные; сидячие стреловидные на вершине стебля и ветвей.

Соцветие – щитковидная кисть, которая располагается на цветоносе в пазухе листа. Число соцветий и их размер является сортовым признаком. Кисть состоит из 8–12 элементарных соцветий (пучков), в каждом из которых закладывается 5–9 цветков, из них только в первых двух могут сформироваться выполненные плоды, третий и четвертый дают щуплые плоды, а остальные редко образуют их.

Цветки гречихи правильные, пятерного типа. Венчик – с пятью белыми, розоватыми или красными лепестками. Тычинок восемь, они расположены в два круга (из трех и пяти тычинок). Пестик – с тремя столбиками. Для цветков гречихи характерен диморфизм: на одних растениях развиваются цветки с короткими тычинками и длинными столбиками пестиков, которые значительно выступают над тычинками, а на других – тычинки длинные и пестики короткие.

Перекрестное опыление дает наивысший процент оплодотворенных цветков при так называемом легитимном опылении. При таком опылении пыльца с длинных тычинок переносится на длинные пестики или наоборот.

Разнотипное опыление (иллегитимное) дает низкий процент оплодотворенных цветков. Легитимное опыление способствует повышению жизнеспособности семян.

Плод гречихи – трехгранный орешек с острыми или тупыми ребрами и гладкими гранями. Ребра, разрастаясь, образуют крылья, степень развития которых неодина-

кова у разных форм. В связи с этим различают крылатые и бескрылые плоды. Плод гречихи имеет твердый околоплодник, не сростающийся с семенем. Внутри плода заключено ядро, состоящее из корешка и двух сложенных складками семядолей. При прорастании плодов семядоли в виде двух семядольных листьев выносятся на поверхность земли.

Встречаются два вида гречихи: культурная и татарская. Последний вид засоряет посевы культурной гречихи. Между этими видами имеются значительные различия.

У гречихи обыкновенной – цветки белые, розовые или красные. Они собраны в кистевидное соцветие, которое имеет общий вид небольшого щитка в связи с большей длиной цветоножек нижних цветков. Цветки обладают запахом, относительно крупные. Плоды отчетливо трехгранные, крупные, с гладкими ребрами и плоскими гранями.

У татарской гречихи цветки зеленовато-желтые. Соцветие представляет собой удлиненную рыхлую кисть. Цветки мелкие, без запаха. Плоды с морщинистыми гранями и городчатыми ребрами. Трехгранность плодов выражена менее ясно, чем у гречихи обыкновенной. Ребра в нижней части бугорчатые.

2. ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зерновые бобовые культуры содержат в зерне от 20 до 50 % и более протеина, они играют важную роль в решении проблемы растительного белка для животноводства. Солома зерновых бобовых культур содержит 8–15 % белков, т. е. в 3–5 раз больше, чем солома зерновых культур.

Зерновые бобовые представляют большую группу полевых растений, относящихся к одному семейству Бобовые (*Fabaceae*). В состав ее входят соя, фасоль, горох, вика, люпин, чина, нут, бобы кормовые и др.

Для условий Республики Беларусь наибольшее значение имеют такие зернобобовые культуры, как горох (посевной и полевой), люпин (узколиственный и желтый), вика (яровая и озимая), кормовые бобы и фасоль. Широкое распространение в мировом земледелии получили также соя, чечевица, чина, нут, фасоль золотистая (маш), арахис и т. д.

Зерновые бобовые культуры имеют много общих признаков и особенностей в строении и развитии. Поэтому удобнее изучать эту группу культур по общим особенностям, проводя сравнение и сопоставление сходств и различий по основным признакам.

Работа 1. Определение зерновых бобовых культур по семенам, плодам, всходам

Задание. 1. Изучить зерновые бобовые культуры по семенам и плодам (табл. 8, 9).

2. Определить зерновые бобовые культуры по всходам (табл. 10).

3. Ознакомиться с видами бобовых культур.

Т а б л и ц а 8. Определение зерновых бобовых культур по семенам

Название вида	Семена			Семенной рубчик		
	Размер, мм	Форма	Окраска	Форма	Окраска	Местоположения

Т а б л и ц а 9. Определение зерновых бобовых культур по плодам

Название вида	Крупность	Форма	Окраска	Опушенность	Число семян в бобе	Растрескиваемость

Т а б л и ц а 10. Определение зерновых бобовых культур по всходам

Семядоли не выносят из почвы			Семядоли выносят из почвы	
Парноперистые	Непарноперистые	Тройчатые	Тройчатые	Пальчатые

Корень у зерновых бобовых культур – стержневой, проникает на глубину до 2 м, с хорошо развитыми боковыми корешками, охватывающими большой объем почвы. В связи с этим, зерновые бобовые культуры хорошо отзываются на глубокую обработку почвы.

Стебель – может быть прямостоячим, ветвистым (кормовые бобы, соя, люпин, нут), полегающим (горох, чечевица) или склонным к полеганию (чина). С целью предотвращения полегания, зерновые бобовые культуры часто возделывают в смеси с поддерживающими культурами, например, с зерновыми.

Листья – сложные (перистые, тройчатые или пальчатые), у основания листьев могут быть прилистники.

Соцветие – кисть (соя, люпин) или же цветки сидят на цветоносах в пазухах листьев по 1–3.

Цветки обоеполые, пятилепестковые, неправильные, мотылькового типа, окраска венчика от белой до розовато-красной или фиолетовой.

Плод – боб различной величины и формы (рис. 4). При созревании растрескивается на две продольные створки, за исключением нута, белого люпина, чечевицы. Принадлежность зернобобовых культур к двудольным растениям определяет значительные отличия строения их семян от зерновых хлебных злаков и указывает на то, что здесь термин «семена» полностью соответствует ботанической классификации, так как они находятся внутри плода (боба). Описание отличительных признаков плодов зерновых бобовых культур приведены в табл. 11.

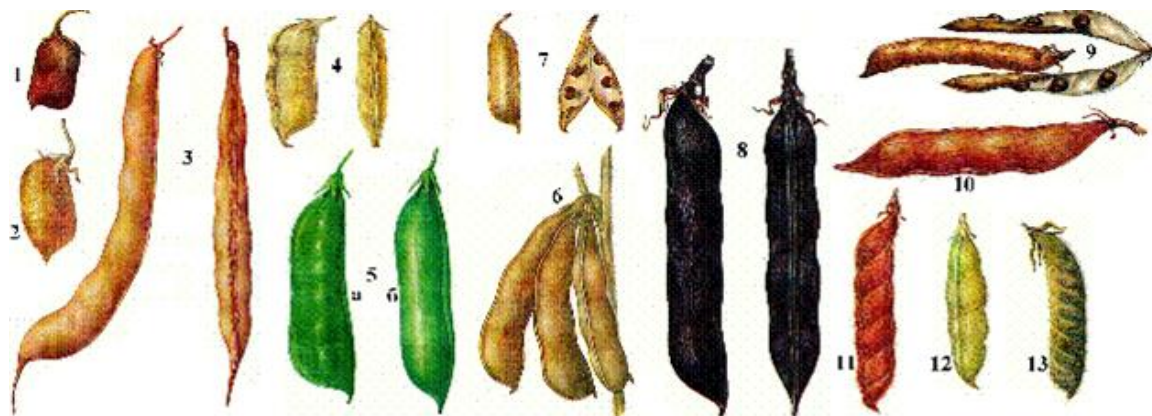


Рис. 4. Плоды зерновых бобовых культур: 1 – чечевица, 2 – нут, 3 – фасоль; 4 – чина посевная; 5 – горох посевной (а – сахарный, б – луцильный); 6 – соя; 7 – вика мохнатая; 8 – кормовые бобы; 9 – вика посевная; 10 – люпин белый; 11 – люпин желтый; 12 – люпин узколистный; 13 – люпин многолетний.

Т а б л и ц а 11. Отличительные признаки плодов зерновых бобовых

Название вида	Величина	Окраска	Форма	Опушение
Горох посевной	Крупные, много-семянные	Соломенно-желтые	Прямые или серповидно изогнутые	Голые
Горох полевой	Менее крупные, многосемянные	Темноокрашенные	Прямые, менее широкие	Голые
Люпин узколистный	Небольшие, 4–7-семянные	Коричневые	Прямые	Опушенные
Люпин желтый	Небольшие, 4–5-семянные	Светло-коричневые	Слегка изогнутые	Густо опушенные
Люпин белый	Удлиненные, 4–8-семянные	Желто-бурые	Прямые	Опушенные
Люпин много-летний	Мелкие, 8–10-семянные	Черные	Изогнутые	Опушенные белыми волосками
Вика посевная	Средние, 8–10-семянные	Коричневые	Прямые, слегка изогнутые	Слабо опушенные
Соя	Небольшие, 2–4-семянные	Светло-коричневые, коричневые	С выпуклым очертанием семенных гнезд	Густо опушенные
Фасоль обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Соломенно-желтые	Цилиндрические или саблевидные	Голые
Кормовые бобы	Крупные, много-семянные	Черные или черно-бурые	Длинные, широкие	Слабо бархатистые
Чечевица	Небольшие, 1–2-семянные	Соломенно-желтые, реже темные	Ромбические или выпуклые	Голые
Чина	Небольшие, 2–3-семянные	Соломенно-желтые, реже темные	Широкие, удлиненные, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Голые
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Соломенно-желтые	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Густо опушенные

Семена имеют различную величину, форму и окраску (рис. 5).



Рис. 5. Семена зерновых бобовых культур: 1 – горох; 2 – чечевица; 3 – вика; 4 – кормовые бобы; 5 – чина; 6 – нут; 7 – фасоль; 8 – соя; 9 – люпин узколистный; 10 – люпин многолетний

Описание важнейших отличительных признаков семян зерновых бобовых культур – размера, формы, окраски, а также местоположения, окраски и формы семенного рубчика приведены в табл. 12.

Т а б л и ц а 12. Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Название	Семена			Семенной рубчик		
	Величина	Форма	Окраска	Форма	Окраска	Расположение
Горох посевной	4–9	Шаровидная, гладкая или округлоугловатая, с морщинками	Белая, розовая, желтая, зеленая	Овальная	Светлая или черная	–
Горох полевой (пелюшка)	4–7	Округлая, слабо угловатая, часто с вдавленностями	Серая, черная, с рисунком		Коричневая или черная	–
Люпин узколистный	8–12	Округлопочковидная	Серая с мраморным рисунком или белая	Окружен небольшим выпуклым ободком	Ободок светлый	На одном конце семени
Люпин желтый	7–10	Округлопочковидная, слегка сдавленная	Черные крапинки и пятна на светлом фоне или черная с белой дугой	То же	То же	То же

Люпин белый	10–14	Округлая, слегка угловатая, сильно сдавленная, почти плоская	Кремовая или розовато-кремовая	Окружен толстым выступающим ободком	Светло-коричневая, ободок белый	На ребре семени
Вика посевная	4,5–5	Шаровидная, иногда овальная, слабо сдавленная	Желто-коричневая до черной, часто с рисунком	Узкая, почти линейная, 1/5 – 1/6 окружности	Светлая	По ребру удлиненной стороны
Вика мохнатая	3–4	Шаровидная	Черная, без рисунка	Овальная, 1/7–1/8 окружности	Темная	–
Соя	6–13	Шаровидная, овальная до удлиненно-почковидной	Желтая, зеленая, коричневая, однотонная и пестрая	Удлиненно-овальная, бугорков халазы нет	Светлая, коричневая и черная	По центру удлиненной стороны
Кормовые бобы	12–22	Плоская, плоскоовальная	Коричневая, черная, однотонная	Удлиненно-эллиптическая	Черная, реже светлая	В желобке на конце семени
Фасоль обыкновенная	8–15	Шаровидная, эллиптическая, цилиндрическая, сплюснутая	Различная, однотонная и пестрая	Овальная, у одного конца двойной бугорок халазы		По центру длинной стороны
Фасоль многоцветковая	17–23	Сплюснутая, эллиптическая	Белая или пестрая			
Чечевица крупносемянная	5–8	Округлая, почти плоская, с острыми краями	Зеленая, желто-коричневая до почти черной, однотонная или с рисунком	Линейная	Одинаковая с семенами или светлая	На ребре семени
Чина посевная	9–14	Неправильно 3–4-угольная, клиновидная	Белая, реже серая, коричневая или пестрая	Овальная	Однаковая с семенами, иногда с черным ободком	–
Нут	7–12	Угловато-округлая, с выдающимся носиком	Белая, желтая, красноватая, черная	Яйцевидная, короткая	Однаковая с окраской семени	Ниже носика

Появление всходов у зернобобовых культур (рис. 6) может сопровождаться выносом на поверхность почвы семядолей или настоящих листьев.

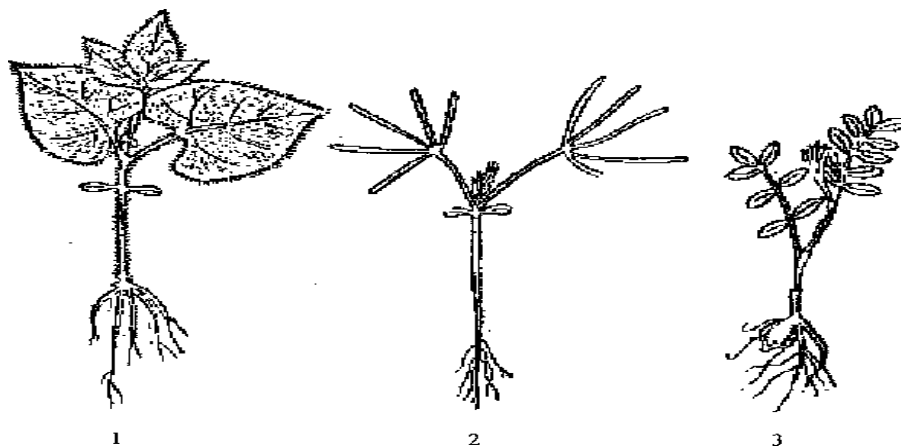


Рис. 6. Всходы зерновых бобовых растений: 1 – тройчатый лист; 2 – пальчатый лист; 3 – перистый лист

Так, у культур, имеющих пальчатые (виды люпина) и тройчатые листья (фасоль, соя), семядоли выносятся на поверхность почвы (кроме многоцветковой фасоли, у которой семядоли остаются в земле). В дальнейшем семядоли освобождаются от семенной оболочки, раскрываются, приобретают зеленую окраску и выполняют функцию первых настоящих листьев, т. е. участвуют в процессе фотосинтеза.

У всех видов люпина, обладающих пальчатыми листьями, после раскрытия семядолей появляются типичные для взрослых растений пальчатые листья, но с меньшим количеством листовых долей.

Иным образом происходит появление всходов у зерновых бобовых с перистыми листьями, у которых семядоли не выносятся на поверхность почвы, что объясняет появление у них более быстрых и дружных всходов. На дневную поверхность сразу выходят первые настоящие листья, которые отличаются от листьев взрослых растений только меньшим количеством пар листовых пластинок.

Листья у зернобобовых культур сложные, на одном черешке несут несколько листовых пластинок (долей). В зависимости от их количества и расположения они делятся на следующие основные группы.

Перистые, которые в свою очередь подразделяются: на **парноперистые** – листья, имеющие от 2–3 до 10 и более пар листовых долей, расположенных на черешке друг против друга, и **непарноперистые**, у которых листовые пластинки вначале размещаются попарно, но лист заканчивается непарной долей (рис. 7, 8).

Тройчатые листья на одном черешке образуют три довольно крупных самостоятельных листочка, два из которых расположены парно, друг против друга, а третий находится между ними (рис. 9)

Пальчатые листья на одном черешке формируют несколько (от 5 до 16) удлиненных, различной формы и величины листовых пластинок, которые радиально расходятся от черешка. При этом средние доли обычно более крупные, а краевые несколько мельче (рис. 10).

У многих зернобобовых культур с полегающими и склонными к полеганию стеблями такие листья заканчиваются в различной степени развитыми, ветвящимися усиками, которые способствуют поддержанию растений в вертикальном положении (горох, вика, чина, чечевица).

По степени опушения листья зерновых бобовых делятся на голые (горох, кормовые бобы), слабо опушенные (вика посевная, люпин) и сильно опушенные или мохнатые (вика мохнатая, соя, нут). Опушение в зависимости от культуры может развиваться как на верхней, так и на нижней стороне листовой пластинки или на обеих одновременно.

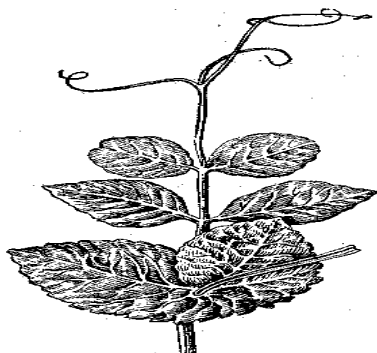


Рис. 7. Парноперистые листья гороха



Рис. 8. Непарноперистые листья нута

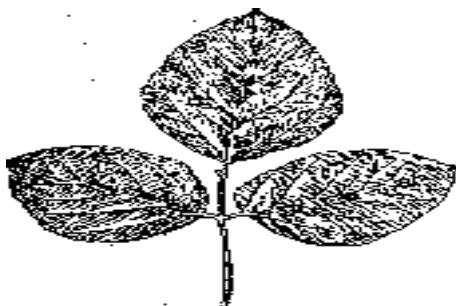


Рис. 9. Тройчатый лист сои



Рис. 10. Пальчатый лист люпина

Цветки зерновых бобовых отличаются от других растений своим неправильным строением и называются мотыльковыми. Венчик цветка состоит из пяти лепестков, которые в зависимости от культуры и сорта имеют разнообразную окраску – белую, желтую, синюю, фиолетовую, розовую и различные сочетания этих окрасок. Верхний, непарный лепесток венчика, как правило, наиболее крупный, получил название парус, два нижних лепестка, сросшихся по нижнему краю, образуют лодочку, в которой размещаются тычинки и пестик, а два боковых, одиночных, свободных лепестка, расположенных между парусом и лодочкой, называются крыльями или веслами.

У зерновых бобовых культур цветение происходит одиночными цветками, которые закладываются в пазухах листьев, а также соцветиями в виде пазушных или верхушечных кистей, в которых собрано от 2–3 до нескольких десятков цветков.

В зависимости от вида у зерновых бобовых на одном цветоносе может образовываться от 1 до 30 и более цветков, в связи с чем их можно подразделить на группы, имеющие соцветия следующего вида:

- 1) одиночные пазушные цветки – горох, чина, нут;
- 2) малоцветковые пазушные кисти (2–3 цветка) – горох, вика посевная, чечевица;
- 3) многоцветковые пазушные кисти (4 и более цветков) – фасоль, соя, вика мохнатая, кормовые бобы;
- 4) верхушечные кисти – люпин (узколистный, желтый, белый и многолетний).

После оплодотворения, по мере развития растений зерновых бобовых культур, из завязи образуется плод, который имеет ботаническое название «боб» и состоит из двух створок, между которыми на коротких семяножках расположены семена.

3. КЛУБНЕПЛОДЫ

Задание. 1. Изучить морфологические признаки картофеля (табл. 13), сделать рисунок поперечного разреза картофеля.

Т а б л и ц а 13. Определение картофеля по морфологическим признакам растений

Признаки	Описание
Семейство	
Корневая система: при размножении настоящими семенами при вегетативном размножении (клубнями)	
Стебель (толщина, окраска, пигментация, форма, строение)	
Характер ветвления стебля	
Подземные побеги ветвления – столоны (место образования, строение, толщина, окраска, форма)	
Листья: тип, составные части, размер, окраска, пигментация, рассеченность, опушенность, жилкование, черешок	
Тип соцветия, размер	
Цветки: количество, размер и составные части цветка, окраска венчика	
Плод: тип, форма, размер, окраска, количество гнезд	
Семена: форма, число в ягоде, окраска, масса 1000 шт.	
Клубень: форма наружная окраска окраска мякоти характер поверхности глазки	

Картофель – одна из наиболее ценных продовольственных культур. Картофель принадлежит к семейству Пасленовые.

Корневая система картофеля – мочковатая (при размножении клубнями). При размножении семенами формируется стержневая корневая система. Ботанически-

ми семенами картофеля размножается в условиях его естественного произрастания, также к размножению семенами прибегают в селекционной работе при выведении новых сортов картофеля.

При *размножении картофеля клубнями* новые растения формируются из вегетативных почек, образующихся в глазках клубня. Подземная часть осевого побега состоит из 7–10 узлов и междоузлий.

Каждый из узлов подземной части стебля формирует столоны. Верхушка столона разрастается в клубень. Число основных столонов соответствует числу узлов на подземной части стебля.

Стебель у картофеля трех- или четырехгранный, высотой 50–80 см. У одного растения бывает 3–6 и более стеблей. Окраска стеблей зеленая с красно-бурой пигментацией.

Число стеблей куста зависит от количества проросших на материнском клубне глазков, что, в свою очередь, связано с особенностями сорта, режимом хранения, крупностью клубней. Обычно куст картофеля бывает сформирован тремя-пятью стеблями. Каждый стебель развивает по 5–6 столонов длиной 15–20 см. Столоны, утолщаясь на конце, дают начало клубням.

Положение стебля – прямостоячий, наклонный, полегающий.

Длина стебля. Различают максимальную длину стебля и длину до первого цветоноса. Длина междоузлий стебля сильно варьирует и зависит прежде всего от сорта. Обычно нижние междоузлия более короткие. По мере возрастания порядкового размещения на стебле длина междоузлий увеличивается. Если длина междоузлий меньше 5 см, их считают короткими, если больше 5 см – длинными.

Окраска стебля – чисто-зеленая или антоциановая разной степени выраженности.

Лист картофеля – сложный, прерывисто-непарнопериисто-рассеченный. Состоит из черешка, переходящего в стержень, непарной конечной доли и нескольких (3–7) пар супротивно размещенных боковых долей. Между долями расположены более мелкие элементы листа – дольки, между которыми, в свою очередь, могут располагаться еще более мелкие образования – дольки. Доли, дольки и дольки крепятся к стержню стерженьками различной длины, а также могут быть сидячими и низбегающими. Форма, количество и характер размещения долей, долек и долек являются весьма выразительными сортоотличительными признаками.

Соцветия, бутоны, цветки. Цветки картофеля собраны в соцветие сложный завиток, состоящее из 2–4 завитков.

По форме соцветия бывают компактными (сомкнутыми), когда цветки сидят на коротких цветоножках, или раскидистыми, когда цветки сидят на длинных цветоножках. Количество соцветий на каждом стебле зависит от способности сорта к ветвлению. Слабоветвящийся картофель образует мало ярусов соцветий (1–2). Сильноветвящийся – много (3–5), иногда до 6.

Цветок картофеля пятерного типа. Он состоит из чашечки с пятью чашелистниками, венчика с пятью сросшимися долями, пяти тычинок с короткими нитями и длинными пыльниками, собранными в конусовидную пыльниковую колонку, пестика, состоящего из завязи, столбика и рыльца. Окраска венчика может быть

синей, сине-фиолетовой, красно-фиолетовой и белой. Белый венчик может иметь зеленоватый или кремовый оттенки.

Картофель – самоопылитель. Продолжительность цветения одного цветка составляет 3–7 дней, соцветия – 15–23 дня, всех ярусов растения – 19–50 дней.

Плод картофеля – многосемянная двугнездная ягода шаровидной, овальной, реповидной формы. В начале формирования плодов окраска их обычно зеленая. При созревании плоды приобретают кремовый, красновато-фиолетовый или сине-фиолетовый цвет различных оттенков и интенсивности, а также на плодах могут появиться рисунки (мраморная пятнистость, белые крапинки, полосы).

Интенсивность цветения и ягодообразования зависит от сорта, почвенных и погодных условий. Многие сорта являются стерильными и ягод не образуют. Число семян в ягоде может колебаться от нескольких штук до 500–650. Семена плоские, сердцевидные, светло-желтые, с согнутым зародышем, масса 1000 шт. составляет 0,5–0,6 г.

Столоны – подземные побеги ветвления, верхушка которых разрастается в клубень. Образование и развитие столонов обычно начинается сразу же после появления всходов. Цвет столона типичный побегов, выросших при недостатке или отсутствии света, верхушка столона с листочками почки окрашена в темные тона. Рост столонов в длину прекращается в конце фазы бутонизации, в этот период образуется зачаток клубня. Количество обособленных глазков на клубнях большинства сортов в зависимости от их крупности бывает обычно равно 6–9.

Округлыми считают клубни, диаметры которых во всех направлениях одинаковы. У удлиненных клубней длина превышает ширину в 1,7–2 раза. Овальная форма – промежуточная.

Анатомическое строение клубня напоминает строение стебля. Снаружи клубни покрыты опробковевшими клетками перидермы, под перидермой расположена кора, основу которой составляют паренхиматические клетки, заполненные крахмальными зёрнами. В состав коры также входят ситовидные трубки – проводящие элементы луба. Далее размещается слой камбия – образовательной ткани. За камбием расположено кольцо сосудистых пучков. Средняя часть клубня – это сердцевина с лучами, направленными к почкам (рис. 11).

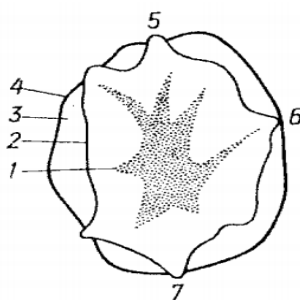


Рис. 11. Продольный разрез зрелого клубня: 1 – сердцевина; 2 – сосудистые пучки; 3 – кора; 4 – эпидермис; 5 – верхушечная почка; 6 – боковая почка; 7 – пуповина

Все клетки клубня заполнены *крахмальными зёрнами*. Но в клетках разных частей клубней содержание их неодинаково. Повышенным содержанием крахмала характеризуются внутренние клетки коры и внешние клетки сердцевины. Самое низкое содержание крахмала в клетках сердцевины, этим объясняется их водянистость.

Наружная окраска клубня может быть белой, желтой, кремовой, светло-красной, красной, темно-красной, светло-синей и темно-синей. Окраска мякоти в зависимости от сорта может быть белой, желтой, красной и синей. По поверхности клубня равномерно распределены чечевички. Это небольшие отверстия в покровной ткани, через которые осуществляется дыхание клубня, испарение влаги.

4. КОРНЕПЛОДЫ

Задание. 1. Изучить морфологические признаки корнеплодов. Описать корнеплоды по морфологическим признакам (табл. 14).

2. Изучить отличительные признаки плодов и семян корнеплодов.

Таблица 14. Описание корнеплодов по морфологическим признакам

Показатели	Свекла		Морковь	Брюква	Турнепс
	сахарная	кормовая			
1. Семейство					
Плоды и семена					
1. Тип плода					
2. Форма семян					
3. Величина, мм					
4. Поверхность					
5. Окраска					
Всходы и листья					
1. Форма семядольных листьев, их окраска					
2. Форма первой пары настоящих листьев					
3. Рассеченность листьев					
4. Опушенность нижней поверхности листа					
5. Восковой налет					
Корень					
1. Форма корня					
2. Расположение боковых корешков					
3. Окраска надземной части корня					
4. Окраска подземной части корня					
5. Окраска мякоти корня					
6. Вкус мякоти					
Соцветия и цветки					
1. Тип соцветия					
2. Тип, окраска цветков					

К корнеплодам относят культуры, хозяйственно-полезная часть урожая, которых представлена разросшимся мясистым корнем. Основные питательные вещества, откладывающиеся в запасающих тканях корнеплодов в виде резервных, – углеводы.

Общим для всех культур данной группы является однотипность строения самого корнеплода (головка, шейка, собственно корень) и преимущественно двухлетний цикл развития. Стержневой корень рассматриваемых культур способен видоизменяться, преобразуясь в орган, предназначенный для отложения запасных питательных веществ.

Корнеплоды – двулетние растения, в первый год жизни они образуют корнеплод (орган накопления запасных питательных веществ) и прикорневую розетку листьев, а во второй – цветonosные стебли, на которых образуются семена.

К корнеплодам относятся: сахарная и кормовая свёкла, морковь, брюква, турнепс, цикорий.

Сравнительная оценка различных видов корнеплодов по морфологическим признакам приводится в табл. 15–18 и на рис. 12–14.

Т а б л и ц а 15. Отличительные признаки семян корнеплодов

Признак	Культура			
	Свекла	Морковь	Турнепс	Брюква
Посевной материал (плоды или семена)	Соплодия (клубочки) у многосемянных плодов, отдельные плоды (коробочки) у односемянных форм	Плод – двусемянка; посевной материал – половинки плода	Семена	
Форма семян	Коробочки и клубочки округло-угловатые; семена сдавлено-кольцеобразные	Двусемянки овальные; половинки удлинено-яйцевидные	Шаровидная	
Размер (диаметр) семян, мм	2–8	До 3	До 2	До 2 и более
Поверхность	У плодов бугорчатая, семена блестящие	Рёбристая с тонкими иглами-зацепками	Гладкая	
Окраска	Плодов – темно-серая, семян – коричневая	Желтая, серая, темно-коричневая	Коричневая	Темно-бурая или черная
Вкус	Безвкусные	Специфический – морковный	Редечный	Свежей капусты

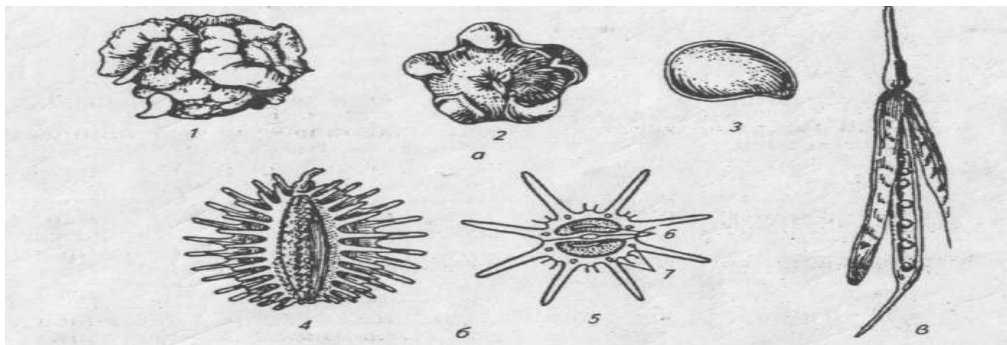


Рис. 12. Плоды свеклы (а), моркови (б), турнепса (в):
 1 – соплодие свеклы;
 2 – плод свеклы ; 3 – семя свеклы; 4 – плод моркови (вид сбоку);

Т а б л и ц а 16. Отличительные признаки всходов корнеплодов

Признак	Культура			
	Свекла	Морковь	Турнепс	Брюква
Форма семя- дольных ли- сточков	Удлиненно- ланцетная	Удлиненная, по- чти линейная	Овальная, с выемкой на конце	
Пластинка первого настоящего листа	Цельная	Множественно- сильно- рассеченная	Цельная или слабодольчатая, у по- следующих листьев рассеченность увеличивается	
Форма перво- го настояще- го листа	Первые ли- стья оваль- ные, после- дующие – сердцевид- ные	Рассеченная	Овальная	
Поверхность первого настоящего листа	Гладкая	Гладкая или с редкими волоска- ми	Густо опушен- ная	Гладкая или с редкими волосками
Окраска пер- вого настоя- щего листа	Светло- зеленая	Зеленая	Темно-зеленая	
Восковой налет на по- верхности первого настоящего листа	Нет	Нет	Нет	Имеется

Т а б л и ц а 17. Отличительные признаки листьев корнеплодов

Признак	Культура			
	Свекла	Морковь	Турнепс	Брюква
Пластинка листка	Цельная	Множественно мелкорассе- ченная	Цельная или слабо- рассеченная	Цельная или слабо- рассеченная
Форма листка	Сердцевидная или треуголь- ная	Дважды- трижды пери- сторассечен- ная	Удлиненно- овальная	Удлиненно- овальная
Поверхность листка	Гладкая	Гладкая	Опушенная	Гладкая
Окраска	Зеленая	Зеленая	Светло- зеленая	Темно-зеленая
Восковой налет	Нет	Нет	Нет	Имеется

Т а б л и ц а 18. Отличительные признаки корнеплодов различных видов

При- знак	Культура			
	Свекла	Морковь	Турнепс	Брюква
Распо- ложе- ние боко- вых кореш- ков	Двумя вертикальными рядами с двух проти- воположных сторон корня	Четырьмя редкими рядками по четырем сторонам корня	На стержневом корне, являю- щемся продол- жением соб- ственно корня	По всей нижней поверхности собственно кор- ня
Форма корне- плода	Коническая, цилин- дрическая, мешковид- ная, мешковидная с перехватом, овальная, округлая	Коническая, удлиненная, цилиндриче- ская	Коническая, удлиненная, ци- линдрическая, шаровидная	Овальная, шаро- видная, округ- лая, плоская
Окрас- ка под- земной части	У сахарной – белая, у кормовой – желтая, оранжевая, красная	Белая, желтая, оранжевая, красная	Белая, желтая	
Окрас- ка надзем- ной части	У сахарной – белая, у кормовой – серо- желтая, красно- фиолетовая, оранже- вая	Белая, оранжевая, зеленая	Зеленая, фиолетовая	
Окрас- ка мя- коти	Белая	Белая, оранжевая, красная	Белая, желтая	
Вкус корне- плода	Сладкий	Пряный, морковно- сладкий	Редечный	Редечный, сладковатый

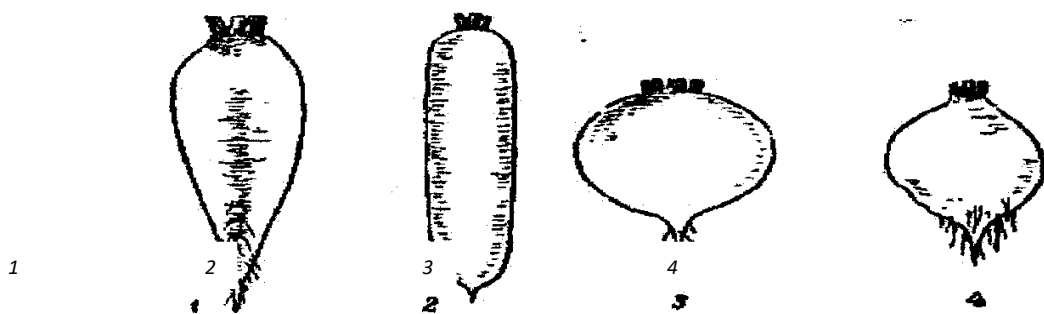


Рис. 13. Различие видов корнеплодов по корням (схема):
1 – свекла; 2 – морковь; 3 – турнепс; 4 – брюква

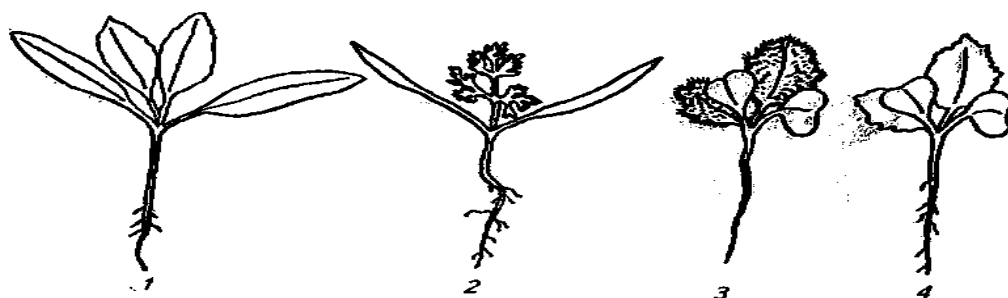


Рис. 14. Всходы корнеплодов: 1 – свеклы; 2 – моркови;
3 – турнепса; 4 – брюквы

Порой в посевах корнеплодов первого года жизни встречаются растения, которые, образовав корнеплод, тут же переходят в генеративную фазу развития, формируя стебель с листьями по типу растений второго года жизни. Такие растения называют цветущими («цветуха»). Отклонением от нормального цикла развития является также «упрямое» поведение растений второго года жизни, продолжающих развиваться и после перезимовки корнеплодов по типу первого года жизни. Такие растения называют «упрямцы».

Сахарная свекла – двулетнее растение семейства Маревые. В первый год жизни развивает розетку листьев и корнеплод, во второй год дает цветоносный побег, на котором образуются семена.

Корень стержневой с длинными корешками, способными проникать на глубину 2–2,5 м. Центральный корень сахарной свеклы по мере роста утолщается и превращается в корнеплод. Масса корнеплода взрослого растения 400–800 г и более. Форма его коническая, чаще всего неразветвляющаяся.

В строении корнеплода различают головку, шейку и собственно корень. Головка – верхняя часть корнеплода, представляет собой видоизмененный стебель, на котором размещаются листья. Сахара в головке меньше, чем в других частях корнеплода. Шейка находится между головкой и собственно корнем. На ней не бывает листьев и корешков. Собственно корень – нижняя часть корнеплода. Корень имеет продольные бороздки, из которых отходит много боковых корешков.

Наибольшее количество сахара (19–20 % и более) накапливается в средней части корнеплода.

Лист сахарной свеклы сердцевидный, черешковый, листовая пластинка волнистая, гофрированная или гладкая. Длина отдельных листьев достигает 50–70 см. Масса листьев (ботвы) составляет 30–50 % от общего урожая.

Сахарная свекла дает семена на второй год жизни, когда корнеплод, высаженный в грунт весной после хранения, образует цветоносные побеги. Цветоносы развиваются из прорастающих в головке почек, имеют ребристую форму, по всей длине несут листья, достигают высоты 120–150 см. Цветки сахарной свеклы пятерного типа, располагаются в пазухах листьев вдоль всего стебля (по 2–6), образуя *соцветие* – рыхлый мутовчатый колос. У односторонней свеклы цветки располагаются по одному, опыление перекрестное при помощи ветра и отчасти насекомых.

Плод – орешек. При созревании плоды (соплодия) сростаются околоплодниками по 2–6, образуя клубочки, часто называемые семенами. Масса 1000 клубочков составляет 15–40 г в зависимости от числа плодов в клубочке. Односторонние клубочки содержат один орешек.

Кормовая свекла относится к семейству Маревые, что и сахарная свекла. По морфологическим и биологическим признакам эти культуры очень сходны.

Подсемядольное колено у кормовой свеклы отличается большим разнообразием окрасок, чем у сахарной, может быть бело-зеленого, желтого, розового, карминового, оранжевого и фиолетового цветов.

Корень. Корень проникает в почву на глубину 1,5–2,0 м. Различия корнеплодов кормовой и сахарной свеклы сводится к разнообразию формы, окраски головки, шейки и собственно корня, а также заглубления в почву. Развитие надземной части корня (головки, шейки) и заглубление в почву определяют засухоустойчивость сорта и содержание сухих веществ в корнеплодах. Чем сильнее развита надземная часть корня, тем сорт считается более влаголюбивым и содержит меньше сухих веществ. По окраске корнеплоды отличаются белым, розовым, малиновым, красным, желтым и оранжевым цветами. По анатомическому строению корнеплоды сахарной и кормовой свеклы также отличаются. У кормовой свеклы меньше колец сосудисто-волокнистых пучков, которых бывает 5–8 штук, между кольцами располагаются более крупные клетки паренхимы с меньшим содержанием сахара.

Листья кормовой свеклы имеют сердцевидно-яйцевидную форму, крупные, с развитыми черешками, более гладкие и полеглые, чем у сахарной свеклы, количество их на 20–30% меньше. Во второй год жизни листья мельче.

Стебель ребристый, мощный, ветвится, прямостоячий или наклонный, слабооблиственен, высотой 150 см.

Соцветия – колосовидные мутовчатые кисти. Опыление перекрестное. *Цветки* обоеполые, пятерного типа, зеленоватые с красноватым или желтоватым оттенком, по 2–4 цветка в мутовках. *Плод* – сухой орешек, при срастании образует соплодия (клубочки) по 2–6 плодов. Масса 1000 клубочков 20–30 г.

Кормовая морковь – двулетнее растение из семейства Зонтичные. В первый год жизни, как и свекла, она образует розетку листьев и мясистый утолщенный корень – корнеплод.

Семена моркови, прорастая, выносят на поверхность почвы узкие линейные семядоли. Почка, расположенная между ними, формирует настоящие листья. *Настоящие листья* трех-, пятикратноперисторассеченные, с большим количеством узких долек. *Стеблевые листья*, образующиеся на второй год жизни, также перисторассеченные, сходны с прикорневыми, но имеют меньший размер. Прикорневые листья составляют розетку. Корнеплоды, высаженные на второй год, изначально образуют розетку листьев, затем формируют цветоносный стебель высотой 0,5–1,5 м. *Стебли* полые, ветвистые, слегка ребристые, покрыты волосками. На верхних концах стеблевых побегов формируются соцветия.

Соцветие – сложный зонтик, состоящий из 8–10 простых зонтиков. *Цветки*, собранные в соцветия, мелкие, пятерного типа. Окраска лепестков венчика, как правило, белая, редко – фиолетовая или розовая. Цветки обоеполые. Опыление перекрестное, с помощью насекомых.

Корнеплод моркови цилиндрической или удлинненно-конической формы; длина корнеплода 10–30 см. Поверхность корнеплода гладкая или слегка бугристая, с мелкими чечевичками. Боковые корешки размещены на корнеплоде в четыре ряда. Корнеплод моркови, как и свеклы, состоит из головки, шейки и собственно корня. Головка полностью погружена в почву, по форме плоская или округлая, вдавленная.

Плод моркови – двусемянка, овальной формы. Плод легко распадается на две половинки удлинненно-яйцевидной формы. На каждой половинке имеется 4–5 продольных ребрышек с каналами, в которых содержится эфирное масло, придающее семенам специфический запах. Семена покрыты тонкими шипиками. Для придания сыпучести семена перед посевом перетирают, освобождая от шипиков. Плоды моркови мелкие: длина 3 мм, масса 1000 семян без шипиков 1,2–1,3 г, с шипиками – 2 г.

Брюква – культура с двулетним циклом развития из семейства Капустные.

В первый год жизни растения образуют корнеплод округлой или удлинненно-округлой формы, реже – плоской. Нижняя подземная часть корнеплода резко переходит в многочисленные разветвления, на которых образуются боковые корешки. Нарастание массы корнеплода брюквы, как и турнепса, идет преимущественно за счет подсемядольного колена.

В почву корнеплод заглубляется только на одну треть – половину своей длины. Окраска головки корнеплода брюквы желтая, желто-зеленая, иногда фиолетовая. Подземная часть и мякоть окрашены одинаково в белый или желтый цвета. В отличие от турнепса, мякоть корнеплодов брюквы плотная, непросвечивающаяся. Для корнеплодов брюквы с зеленоватым оттенком характерна большая плотность мякоти, и такие корнеплоды лучше хранятся. Вкус мякоти брюквы, как и турнепса, речный, но с более приятным сладковатым привкусом.

Анатомическое строение корнеплодов брюквы сходно с анатомическим строением корнеплодов турнепса.

Листья брюквы по форме сходны с листьями турнепса. В отличие от турнепса первый настоящий лист брюквы окрашен в более интенсивный зеленый цвет, гладкий, покрыт восковым налетом и редкими волосками. Остальные листья темно-зеленые, с восковым налетом, без опушения, гладкие. *Стебли* брюквы у растений второго года жизни сходны со стеблями турнепса.

Соцветие – удлиненная кисть. *Цветки* четырехлепестковые, оранжевые или лимонно-желтые, с шестью тычинками. *Плод* – многогнездный стручок, длиной 5–7 см. *Семена* мелкие, округлые, шаровидные, черные, гладкие, масса 1000 семян 2,5–4 г.

Семена брюквы и турнепса имеют аналогичное строение: под семенной оболочкой находится зародыш, состоящий из двух семядолей, почечки между ними и зародышевого корешка. Запасные питательные вещества сосредоточены в семядолях. Ко времени выноса семядолей на поверхность почвы питательные вещества, находящиеся в них, полностью расходуются. Расправившись и приняв зеленую окраску, семядольные листочки выполняют традиционные функции листьев.

Турнепс – растение из семейства Капустные.

Корневая система турнепса состоит из утолщенного корня и боковых корешков. В первый год жизни формируется стержневая корневая система, проникающая вглубь почвы на 1,5–2 м. Форма корнеплода округлая или удлиненная. В почву заглубляется на $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ длины его. Нарастание массы корнеплода происходит главным образом за счет подсемядольного колена. Надземная и подземная части окрашены в белый или желтый цвета. Мякоть белая, рыхлая, с редечным привкусом. Головка белая, желтая или зеленая. Поверхность корнеплода гладкая.

Боковые корешки вертикальных рядов, как у свеклы или моркови, не образуют, а распределяются по сторонам по всей длине подземной части корня. При этом на верхней утолщенной части их количество небольшое.

Листья. Всходы турнепса выносят на поверхность почвы семядоли. Форма семядольных листочков широкоовальная с выемкой на конце. Первая пара настоящих листьев имеет овальную форму. Листья, образующие прикорневую розетку, простые, удлиненно-овальной формы, густо опушены, светло-зеленые, без воскового налета. Настоящие листья простые, слабо- и сильнорассеченные, с различной степенью опушения. *Стебель* ветвистый, высотой 0,7–1,5 м. По всей длине стебля спирально размещены сплошные, треугольной формы листья.

Соцветие – щиток. *Цветки* четырехлепестковые, мелкие, ярко-лимонно-желтого или оранжево-желтого цвета. Турнепс – перекрестноопыляющаяся культура.

Плод – стручок, длиной 5–7 см. В плодах образуется по 15–20 шт. семян. *Семена* мелкие (диаметр 1–2 мм). Масса 1000 семян 1,5–3,5 г. Форма семян округлая, поверхность – гладкая, окраска – коричневая или темно-коричневая с фиолетовым оттенком.

5. КОРМОВЫЕ ТРАВЫ

Работа 1. Многолетние бобовые травы

Задание. 1. Определить виды многолетних бобовых трав по морфологическим признакам (табл.19).

Таблица 19. Описание многолетних бобовых трав по морфологическим признакам

Признаки	Клевер			Люцерна посевная	Эспарцет виколистный	Лядвенец рогатый	Донник белый	Галега восточная
	луговой	гибридный	ползучий					
Описание стебля								
Лист: – тип сложного листа – форма листочков – длина ножки листочков								
– средняя жилка листочков								
– края листочков								
Тип соцветий								
Окраска венчика								
Тип и форма плода								
Растрескиваемость плодов и осыпаваемость семян при созревании								

Клевер. Из многолетних бобовых трав наибольшие площади посева занимают многолетние виды клевера. Доминирующим из них является клевер луговой, или красный (*Trifolium pratense* L.), – 400 тыс. га в смесях трав и почти 200 тыс. га в чистом виде.

Клевер луговой относится к энтомофильным перекрестноопыляющимся растениям семейства бобовых и является двулетним или многолетним травянистым растением.

Клевер луговой представлен двумя сорто типами: раннеспелым, или двуукосным и позднеспелым, или одноукосным. Двуукосные сорта возделывают в южных, юго-западных и частично западных районах клеверосеяния. Позднеспелый одноукосный клевер возделывают в северных, северо-восточных, восточных и центральных районах.

Корневая система у клевера лугового позднеспелого типа – стержневато-мочковатая, у растений скороспелого – стержневая, хорошо развитая. Глубина проникновения корней клевера лугового в почву – 2–2,5 м и в стороны от центрального стержня – на 50–60 см. Однако, основная их масса располагается в верхнем слое почвы на глубине 20–25 см. На главном и, особенно на боковых корнях образуются клубеньки, бактерии которых усваивают азот воздуха. На корнях растений позднеспелого клевера клубеньков развивается больше, чем у клевера раннеспелого типа.

Стебли – это ветви укороченного главного стебля растения. Стебли у лугового клевера слабоопушенные. Окраска стеблей варьирует от темно-красной (антоциановой) до зеленой. Они представляют собой ветки укороченного главного стебля – оси первого порядка. Из пазух листьев укороченного главного стебля отходят боковые стебли (ветви) – оси второго порядка. Боковые стебли куста образуют ветви первого, а те, в свою очередь, ветви третьего порядка, в целом давая сложную архитектуру растения.

По положению в пространстве стебли бывают прямостоячими, восходящими и стелющимися, по форме – округлыми, иногда ребристыми.

Имеются голые стебли и слегка опушенные вверху или по всей длине. Длина, число стеблей в кусте и междоузлий у стебля, число ветвей, вес стебля с ветвями, листьев с прилистниками и цветочных головок увеличивается от популяций скороспелого клевера к популяциям позднеспелого.

При созревании семян стебли имеют темно-бурый цвет.

Листья сложные, тройчатые, с беловатым пятном в виде треугольника. Форма тройчатого листа разнообразна – от яйцевидной до эллиптической. Окраска листьев изменяется от светло-зеленой до темно-зеленой. Признаки опушенности листьев, интенсивности листового пятна, площади поверхности листьев у растений клевера значительно варьируют. Растений с ясно опушенными листьями в популяциях культурного клевера наблюдается от 5 до 15%, в популяциях же дикого – до 50 % и более. Большинство листьев клевера имеет беловатое треугольное пятно, но встречаются как культурные, так и дикорастущие клевера совсем без пятна. Площадь листовых пластинок на растениях среднего яруса у культурного клевера колеблется от 45 до 70 см², а у дикорастущих – от 15 до 40 см². Прилистники тройчатого листа клевера пленчатые, с зелеными или фиолетовыми жилками, наверху суженные в острие с малозаметной кисточкой волосков.

Число листьев в разные годы сильно колеблется и зависит от происхождения клевера и условий его выращивания. Наибольшее количество листьев и головок обычно содержится у клеверов скороспелой популяции.

Удельный вес листьев в надземной массе у позднеспелого клевера обычно составляет от 25 до 40%, у раннеспелого – 26–42%.

Цветки мелкие, обоеполые. Венчик цветка ярко окрашен, чаще в лилово-красный цвет. Средняя длина венчика (без флага) у клевера раннеспелого во втором укосе меньше, чем в первом. Средняя длина венчика в основном укосе равна примерно 6 мм, во втором – более 3 мм. Поэтому цветки второго укоса охотнее посещают насекомые-опылители. Пятилепестной цветок состоит из верхнего лепестка - паруса, двух боковых лепестков – весел и двух нижних лепестков, образующих лодочку. В лодочке расположены 10 тычинок и пестик (9 сросшихся и 1 свободная).

Соцветие – головка до 2,5–3 см в диаметре, окружена расширенными прилистниками из двух сидящих листочков. Соцветие имеет разное число цветков, образование которых в сильной степени зависит от типа клевера, от условий выращивания, погодных условий и возраста растений. В среднем одна головка клевера имеет от 60 до 170 цветков. У растений клевера позднеспелого типа первого года пользования насчитывается от 90 до 120 цветков, второго года меньше – от 60 до 90. У растений раннеспелого типа первого года пользования – от 80 до 100 цветков, второго года – от 60 до 100.

Плод у клевера лугового – боб, обычно односемянный, иногда двусемянный, яйцевидной формы, плотно облегающий семя, не растрескивающийся при созревании.

Семя сердцевидной формы с незначительным выступом возле рубчика. Окраска семян пестрая, у свежих семян – преимущественно желтая, фиолетовая, фиолетово-желтая или зеленовато-желтая (недозревшие); у старых (потерявших всхожесть) – бурая или коричнево-красная.

Клевер гибридный – многолетнее растение.

Главный корень – стержневой, проникающий вглубь почвы до 2–3 м. Основная масса корней располагается на глубине 5–50 см. Масса корней одного растения клевера гибридного на 10–20 % меньше, чем у клевера лугового.

Стебли приподнимающиеся, реже – прямостоячие, ветвистые, 30–65 см длиной и более, полые или выполненные, бороздчатые, гладкие или, реже, с немногими прижатými волосками, светло – или буровато-зеленые с легким антоциановым оттенком, толщина их 3,4–4,8 мм.

Прилистники голые, яйцевидно-ланцетные, с широким основанием, пленчатые, с проступающими по ним зеленоватыми жилками. Постепенно они переходят в длинные острые зубцы, которые почти вдвое длиннее широкой части прилистника: зубцы на верхушке зеленые, с жилками. Черешки сравнительно длинные, голые или с рассеянными прижатými волосками, неясно-границистые, зеленоватые или буроватые, внутри с глубоким желобком; черешочки маленькие, хрящеватые, более или менее волосистые.

Листочки ярко-зеленого цвета, голые лишь снизу по средней жилке, с редкими прижатými волосками, на нижней стороне матовые, широкоэллиптические, овально-эллиптические, яйцевидные и широкояйцевидные с клиновидным основанием. Самые нижние листья иногда имеют обратно-яйцевидную форму, очень сходную с такими же листочками клевера ползучего. На верхушке листочки закругленные, иногда притупленные, реже – с небольшой выемкой, оканчиваются они неболь-

шим острием. По своему краю листочки зазубренные вплоть до верхушки, причем нижние зубчики самые длинные и обращены своими остриями прямо вперед.

Соцветие – шаровидная головка, более мелкая, чем у клевера лугового, расположена на длинном пазушном цветоносе, превышающем прилежащие листья, с маленькими пленчатыми прицветниками.

Цветки мелкие, на коротких цветоножках: верхние длиннее нижних. Венчик от бледно – до ярко-розового, по отцветании становится коричневым.

Плод – боб, выставляющийся из чашечки, эллиптический, голый, с двумя-четырьмя семенами.

Семена эллипсообразные, округло-треугольные, зеленые, темно-зеленые до почти черных; мелкие, как и семена клевера ползучего. Масса 1000 семян – 0,6–0,72 г.

Клевер ползучий – многолетнее бобовое растение. Главный *стебель* укороченный, длиной 1–4 см.

Вместе с другими стелющимися и разветвляющимися боковыми стеблями он образует широкий низкий куст. Боковые стебли достигают 30–60 см длины; при соприкосновении с почвой в узлах укореняются, развивая розетки листьев, а иногда и генеративные побеги.

Листья тройчатые, на длинных (до 20 см) восходящих черешках, образующих со стелющимися стеблями прямой угол.

Листочки мелкие (у некоторых сортов крупные), обратнойцевидные, по краям мелкозубчатые, ярко-зеленые, чаще всего со светлыми пятнами на верхней стороне и с неопушенной блестящей нижней стороной. Прилистники крупные, заостренные.

Соцветие – шаровидная головка с длинным (15–20 см) цветоносом, в которой содержится 30–80 и более белых, иногда розоватых, цветков.

Плод – удлинённый, двух-четырёх семенной бобик.

Семена, как и у клевера гибридного, мелкие, сердцевидной формы, желтоватые, желтые, оранжевые, коричнево-желтые. Длина семян – 1–1,5 мм, ширина – 0,9–1,3 мм, толщина – 0,5–0,9 мм. Масса 1000 семян – 0,69 г.

Главный *корень* у клевера ползучего сильно разветвленный и довольно мощный, однако менее развитый, чем у клевера лугового и гибридного. Основная масса корней находится в пахотном слое.

Люцерна. Род люцерны включает около 60 видов. Однако только два вида – люцерна посевная и люцерна желтая приобрели самое широкое, практическое значение и занимают большие посевные площади. Эти два вида хорошо отличаются между собой некоторыми морфологическими признаками и весьма различны по своим биологическим особенностям.

Люцерна синяя или посевная – многолетнее кормовое растение, дающая богатый белком, минеральными веществами и витаминами корм.

Корень стержневой, с хорошо развитыми боковыми, ответвлениями. Проникает в почву на глубину 2–4 м, иногда до 8–10 м, стебель ветвистый, высотой до 150 см, листья тройчатые.

Облиственность растений колеблется от 30 до 60 %. *Соцветие* – кисть из синих цветков. *Плод* – боб, имеющий несколько завитков и содержащий много мелких, почковидных, желтых с бурым оттенком семян. Масса 1000 семян 1–2,7 гр.

Люцерна желтая, или серповидная – многолетнее растение. Сено из нее – хороший корм; пастбища с преобладанием люцерны желтой пригодны для всех видов животных. Люцерна желтая считается ценной кормовой культурой для сильно засушливых районов. Она менее урожайная чем синяя люцерна, но более долговечна. Наивысшие урожаи люцерны желтая дает на 3–4-й годы жизни.

Корневая система у нее более мощная. Листочки тройчатые, более крупные чем у синей люцерны.

Цветки ярко – желтые. Плод – серповидный боб. По сравнению с люцерной синей, желтая более засухоустойчивая и зимостойкая. Она устойчива к весенним заморозкам, к почвам менее требовательна, отличается солевыносливостью.

Донник – высокобелковое растение из семейства бобовых, содержит много белка и зольных элементов.

Дает ценное сено (особенно второй укос первого года жизни) при уборке в фазе бутонизации (позже очень грубеет).

Донник имеет хорошо развитый стержневой корень (обеспечивающий его засухоустойчивость) и длинные, ветвистые, хорошо облиственные стебли.

Донник имеет хорошо развитый стержневой корень (обеспечивающий его засухоустойчивость) и длинные, ветвистые, хорошо облиственные стебли. В диком состоянии встречается 16 видов донника, но практическое значение и хозяйственную ценность имеют в основном двухлетние виды: белый и донник желтый, или лекарственный, отличительные признаки которых представлены в табл. 43.

Лядвенец рогатый (рис.68) широко распространен в луговодстве США, Канады, в отдельных регионах Западной Европы, а также России. Это многолетник ярового типа развития, семейства бобовых.

Корень лядвенца – стержневой, утолщенный в верхней части, хорошо разветвленный.

Стебли прямые, полулежачие, иногда распростерты, ветвистые, облиственные, до 70 см высотой.

Листья тройчатые, листочки мелкие, неправильно-ромбические, зеленые. Прилистники парные, полу сердцевидные, такой же величины, как и листочки.

Соцветие – рыхлая кисть из 5–6 мелких цветков на верхушке побегов. Бобы удлиненные, многосемянные, с клювиком, коричневые, 2,5–3 см длиной, растрескивающиеся.

Семена округлые, темно-бурые, темно-оливковые. Масса 1000 семян в среднем – 1,2–1,3 г.

Галега восточная или козлятник – относительно новая перспективная бобовая культура с высоким генетическим потенциалом.

Надземная часть растения представлена большим числом стеблей от 8 до 18 шт., формирующих травянистый куст высотой от 80 до 175 см.

По типу корневой системы козлятник восточный относится к стержнекорневым растениям, образующим корневые отпрыски.

Корневая система у него мощная, но сравнительно поверхностная, проникает в почву на глубину 60–70 см. Главный корень хорошо выражен и имеет большое количество боковых корней, на которых в благоприятных условиях насчитывается до 1500 клубеньков. На главном корне на глубине до 7 см формируется 2–18 корневых отпрысков корневищного типа. Ежегодное возобновление растения происходит за счет зимующих почек и корневых отпрысков.

Стебли куста прямостоячие, полые, с неглубокими бороздками. На стебле – от 8 до 18 междоузлий. На узлах стебля расположены крупные, сложные непарноперистые *листья* длиной до 30 см, состоящие из 9–15 яйцевидных или продолговатых листочков. Листья не опадают по мере высыхания, что является важным при заготовке сена.

Соцветие – кисть длиной 15–20 см и более, на каждом стебле образуется 3–4 соцветия. В каждой кисти 25–75 цветков.

Плод у галеги восточной – линейный, слабоизогнутый, заостренный к концу, длиной от 2 до 4 см, темно-коричневый боб с 3–7 семенами, не опадающий и не растрескивающийся в течение 2–3 недель, что предотвращает потери при уборке. Потенциальная семенная продуктивность отдельного побега составляет 235–265 семян, масса семян с одного побега составляет от 0,7 до 2,0 г., урожайность семян с 1 га варьирует от 2 до ц/га, максимальная может достигать 16 ц/га. Семена почковидные, преимущественно оливковой окраски, масса 1000 семян равна 5,5–9,0 г.

Эспарцет – многолетнее бобовое растение. Эспарцет имеет хорошо развитую стержневую *корневую систему*, проникающую в почву на глубину более 5 м.

Бороздчатый *стебель* высотой около 70 см, непарноперистые *листья*. Розовые или красные цветки образуют *соцветие* – кисть.

Плод – односемянный боб. Созревшие бобы не раскрываются, семена из них не вымолачиваются. Поэтому бобы эспарцета принято называть семенами. Их обычно используют для посева.

Работа 2. Многолетние злаковые травы

Задание. 1. Определить виды многолетних злаковых трав по морфологическим признакам (табл.20).

Преимущества многолетних злаковых трав перед некоторыми видами многолетних бобовых трав заключается в том, что они более долговечны и из них легче и с меньшими потерями можно приготовить сено. При достаточном обеспечении азотными удобрениями многолетние злаковые травы более конкурентоспособны, чем бобовые благодаря большей сорбирующей поверхности корней и меньшим транспирационным коэффициентам.

Особого внимания заслуживают многолетние злаки интенсивного типа: кострец (костер) безостый (*Bromus inermis*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), овсяница тростниковая, восточная (*Festuca arundinacea*), двукисточник, канареечник тростниковый (*Phalaris arundinacea*).

Таблица 20. **Морфологические признаки трав семейства мятликовых**

Признаки	Тимофеевка луговая	Ежа сборная	Овсяница луговая	Овсяница тростниковая	Райгра с пастбищный	Райгра с высокий	Пырей бескорневищный	Кострец безостый
Злак верховой или низовой								
Тип кущения								
Описание соцветия								
Описание колосков								
Описание колосковых и цветковых чешуй								

Овсяница луговая – верховой рыхлокустовой многолетний злак.

Корневая система мочковатая, развита в пахотном слое почвы.

Стебли прямые, иногда наклоненные, а у северных форм даже лежащие, тонкие, голые, с утолщенными узлами, 40–115 см высотой.

Листья узколинейные, иногда средней ширины, по краям шероховатые, с нижней стороны блестящие, до 22–30 см длиной.

Соцветие – метелка, сжатая, во время цветения раскидистая, 15–17 см длиной. Колоски линейно-удлиненные, 3–10 цветковые. Колосковые чешуи притупленные, гладкие, по краю пленчатые. Нижние цветковые чешуи безостые.

Плод – продолговатая зерновка, желобчатая. Созревшие *семена* пленчатые, довольно крупные, текучие, ланцетной формы, зеленовато-серые длиной 5–7 мм. Быстро осыпаются. Поэтому сроки и способы уборки играют ключевую роль в получении высоких урожаев. Масса 1000 семян колеблется от 1,6 до 2,4 г.

Ветроопыляемый перекрестник.

Овсяница тростниковая – верховой рыхлокустовой многолетний злак.

Корневая система мочковатая, иногда с короткими корневищами, хорошо развита в пахотном слое почвы. *Стебли* прямые, иногда наклоненные, прочные, утолщенные, голые, светло-зеленые, реже антоциановые, 100–160 см высотой. *Листья* широколинейные, крупные, сравнительно жесткие, шероховатые. Ушки короткие, тупые, иногда с ресничками.

Соцветие – крупная (18–24 см) разветвленная, иногда одногривая метелка. Колосковые чешуи кожистые, сходные по консистенции с нижними цветковыми чешуями. Последние без кия, остистые, реже остистые. Число колосков на веточке у овсяницы тростниковой в 3–4 раза больше, чем у овсяницы луговой. Колоски четырех-пятицветковые.

Плод – продолговатая, серовато-желтоватая, выпуклая со спинки, пленчатая, остистая зерновка. На жилках нижней цветковой чешуи имеются кремнистые шипики. По остистости и наличию шипиков можно отличить овсяницу тростниковую от луговой. Масса 1000 плодов от 2,2 до 2,6 г.

Райграс пастбищный – низовой рыхлокустовой многолетний злак.

Корневая система мочковатая, хорошо развита в пахотном слое почвы.

Стебли прямые, иногда восходящие, многочисленные, тонкие, голые, хорошо облиственные, до 70–80 см высотой. *Листья* тонкие, длинные (до 30 см и выше), снизу блестящие, гладкие, по жилкам шероховатые, ярко-зеленые. В отличие от овсяницы луговой у основания пластинки короткие, иногда нечетко выраженные ушки. Язычок короткий, с цельным краем.

Соцветие – прямой, слегка пониклый, рыхлый коричневато-зеленый колос. Колоски с 5–12 цветками прикреплены поодиночке к стержню колоса узкой стороной, в отличие от пырея ползучего, у которого колоски прикреплены широкой стороной.

Все колоски имеют по одной колосковой чешуе. Нижняя цветковая чешуя безостая. Колосковая чешуя длиннее, чем примыкающая к ней цветковая чешуя.

Плод – зерновка, с внутренней стороны слабоогнутая, голая, крупнее семян овсяницы луговой. Масса 1000 семян 2,2–2,5 г. Растение озимого типа развития. Плодоносит со 2-го года развития.

Опыляется перекрестно, ветром. Может образовывать значительное количество семян при самоопылении.

Семена ланцетовидные, сероватого цвета, длиной 5,5–6,5 мм, шириной 1–1,5 мм, с внутренней стороны слабоогнутые. Стерженек в отличие от овсяницы луговой сплюснутый, сверху расширяющийся.

Райграс высокий – злаковое растение верхового рыхлокустового типа.

Корневая система мочковатая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину до 280 см.

Растение образует крупный куст с многочисленными *стеблями* высотой до 1,5 м, прямыми или коленчато-изогнутыми в нижней части, гладкими, полыми. *Листья* плоские, длинные, слабоопушенные с верхней стороны, шероховатые по краям, шириной 4–10 мм, длиной до 30 см. Язычок длинный (2–5 мм), зубчатый.

Соцветие – рыхлая, раскидистая, ветвистая метелка, длиной 16–22 см, зеленовато-белого цвета с серебристым оттенком. Колоски двухцветковые, крупные, длиной 7–8 мм. Верхний цветок обоеполый, нижний имеет только тычинки и длинную коленчато-изогнутую ость (15–20 мм). Перекрестноопыляемое растение.

Плоды (посевной материал) – крупные, длинные (8–10 мм), узкие, светло-зеленые зерновки, с одной остью и пучком волосков у основания. Масса 1000 семян – 2,3–2,8 г.

Пырей бескорневищный – позднеспелое злаковое растение, верхового рыхлокустового типа.

Корневая система хорошо развита, мочковатая, проникающая в подпочву на глубину 60–100 см. *Стебли* прямые, тонкие, несколько шероховатые, слабо облиственные, 60–120 см высотой. *Листья* узкие, линейные, плоские, шероховатые, светло-зеленые.

Соцветие – колос, чаще прямой, рыхлый, двухсторонний, 10–15 см длиной. Колоски 2–3 цветковые, почти сидячие, слабо сжатые с боков. Колосковые чешуи с шероховатыми от шипиков жилками, на внутренней стороне с коротким пуш-

ком. Нижние цветковые чешуи по спинке голые, крайне редко с одиночными шипиками в верхней части, с прямой остью, равной чешуе или длиннее.

Семена (зерновки) продолговатые, наверху волосистые, с внутренней стороны слабовогнутые. Масса 1000 семян 2,8–3,1 г.

Тимофеевка луговая – многолетний, рыхлокустовой, верховой злак.

Корневая система мочковатая, хорошо развитая и проникающая в подпочву на 100–120 см. *Стебли* прямые, полые, цилиндрические, часто с луковичками у основания, с выпуклыми узлами, с 5–7 листьями на генеративных и 7–15 листьями на вегетативных побегах, до 120–140 см высотой.

Листья плоские, жестковатые, свисающие, по краям зазубренные, розеточные до 30–35 см длиной, 0,4–0,9 см шириной, стеблевые до 15–18 см длиной.

Соцветие – султан, цилиндрический, слабоконусовидный, иногда удлинено-эллиптический, шершавый, 5–12 см длиной. Колоски одноцветковые. Колосковые чешуи 2,5–3 мм длины, по килю с длинными, горизонтально отстоящими ресничками, на верхушке с тупоугольной вырезкой, заканчивающейся боковыми длинными остевидными заострениями.

Плод – зерновка, пленчатая, округло-овальная, светло-серая, буроватая. Масса 1000 зерновок 0,4–0,8 г. Размножается семенами и побегами кушения. Относится к растениям ярово-озимого типа развития.

Перекрестно-ветроопыляемое растение с явной протогинией (созревание рыльцев пестика ранее созревания пыльников в цветках).

Лисохвост луговой – короткокорневищный, рыхлокустовой, верховой многолетний злак.

Корневая система проникает в почву на глубину 80–100 см. Корневище – короткое.

Куст прямой, среднерослый (80–120 см), хорошо облиственный, мягколистный. *Стебли* прямые или снизу коленчато-изогнутые, в узлах несколько вздутые и округлые, сравнительно тонкие, темно-окрашенные.

Листья удлинённые (до 25 см), узкие, редко широколанцетные, мало опушенные, темно-зеленые, иногда сизоватые.

Соцветие – удлинённо-веретеновидный или почти цилиндрический плотный султан, бело-серый или грязно-серый, длиной 5–9 см, иногда 11–12 см. Колоски эллиптические, крупные, 5–6 мм длины. Колосковые чешуи с прямыми, сходящимися, заостренными верхушками, с 3 зеленоватыми жилками, опушенные лишь по килю, реже по жилкам. Цветковые чешуи заостренные, почти одинаковой длины с колосковыми, беловатые, с крепкой, коленчато согнутой, значительно превышающей колосок остью.

Семена (ложный плод) пленчатые, плоские, легкие, покрытые жесткими шипиками, несыпучие. Масса 1000 семян 0,5–0,7 г. Растение озимо-ярового типа развития. Плодоносит со 2-го года развития.

Ветроопыляемый перекрестник.

Ежа сборная – рыхлокустовой верховой многолетний злак.

Корневая система проникает в почву на глубину 80–100 см. Корневище – короткое.

Куст прямой, среднерослый (80–120 см), хорошо облиственный, мягколистный. *Стебли* прямые или снизу коленчато-изогнутые, в узлах несколько вздутые и округлые, сравнительно тонкие, темно-окрашенные.

Листья удлинённые (до 25 см), узкие, редко широколанцетные, мало опушенные, темно-зеленые, иногда сизоватые.

Соцветие – удлинённо-веретеновидный или почти цилиндрический плотный султан, бело-серый или грязно-серый, длиной 5–9 см, иногда 11–12 см. Колоски эллиптические, крупные, 5–6 мм длины. Колосковые чешуи с прямыми, сходящимися, заостренными верхушками, с 3 зеленоватыми жилками, опушенные лишь по килю, реже по жилкам. Цветковые чешуи заостренные, почти одинаковой длины с колосковыми, беловатые, с крепкой, коленчато согнутой, значительно превышающей колосок остью.

Семена (ложный плод) пленчатые, плоские, легкие, покрытые жесткими шипиками, несypучие. Масса 1000 семян 0,5–0,7 г. Растение озимо-ярового типа развития. Плодоносит со 2-го года развития.

Корневая система мочковатая, хорошо развита в пахотном слое почвы. Кусты прямые, развалистые, часто полуразвалистые. *Стебли* прямые, иногда коленчато-изогнутые, чаще шероховатые, хорошо облиственные, 35–160 см высотой, с 4–8 междоузлиями. *Листья* в начале роста сложенные, затем плоские, удлинённо-линейные, мягкие поникающие или жесткие торчащие, от узких до широких, от светло - до темно-зеленых, иногда сизоватых, до 30–40 см длины.

Соцветие – рыхлая, иногда укорочено-компактная метелка. Колоски собраны в отдельные плотные лапки на концах разветвлений. Колосковые чешуи килеватые, ланцетно-продолговатые, острые, короче колоска. Нижние цветковые чешуи шероховатые, остевидно-заостренные, резкокилеватые, по килю шиповатые или грубореснитчатые; верхние уплощенные, по киям усажены тонкими и короткими ресничками.

Зерновки (семена) продолговатые, удлинённо-заостренные, при созревании коричневые, иногда слабо-антоциановые. Масса 1000 семян 0,8–1,3 г. Растение озимого типа развития. Плодоносит со 2-го года развития. Цветение – июнь, созревание – июль.

Ветроопыляемый перекрестник.

Кострец безостый – корневищный верховой многолетний злак.

Корневая система мочковатая, хорошо развита в пахотном слое почвы. Корневища расположены на глубине 10–15 см. *Стебли* прямые, утолщенные, почти голые, хорошо облиственные, 80–160 см высотой.

Листья широколинейные, часто шероховатые, зеленые иногда антоциановые.

Соцветие – рыхлая метелка, развесистая, одногривая, иногда компактная, серовато-зеленая 10–16 см длиной. Колоски 5–12 цветковые, ланцетные, зеленые или антоциановые. Нижние цветковые чешуи по жилкам голые, но при основании в нижней части иногда шероховатые или прижато-волосистые, на верхушке обычно без ости или с относительно короткой остью 1–3 мм длины.

Плод – сплюснутая, удлинённая семянка, плохо сыпучая, темно-коричневая. Масса 1000 семян 3,5–3,8 г.

Растение преимущественно озимого типа развития. Ветроопыляемый перекрестник.

Стебель высотой 50–200 см, голый, гладкий, высокооблиственный.

Листовые пластинки шириной 5–20 см, линейные или линейно-ланцетные, светло-зеленые, снизу шероховатые, в основании широкозакругленные; влагалища голые и гладкие; язычок у стеблевых листьев длиной 3–10 мм, на спинке шероховатый, острый.

Соцветие – густая колосовидная лопастная метелка, длиной до 20 см, с короткими шероховатыми веточками.

Колоски длиной 3,5–6 мм, трехцветковые; верхний цветок обоеполый, 2 нижних редуцированы. Окраска соцветия бледно-зеленая, часто с фиолетово-красноватым оттенком. Цветковые чешуи в верхней части волосистые.

Плод – зерновка длиной 1,7–2,5 мм. Средняя масса 1000 семян 0,7 г.

Работа 3. Однолетние кормовые травы

Задание. 1. Определить виды однолетних злаковых и бобовых трав по морфологическим признакам (табл. 21, 22).

Таблица 21. Определение однолетних бобовых трав по морфологическим признакам

Признак	Вика посевная	Вика мохнатая	Пелюшка	Сераделла
Корневая система				
Стебель				
Тип сложного листа				
Форма листочков				
Средняя жилка листочков				
Края листочков				
Тип соцветия				
Окраска венчика				
Тип и форма плода				
Растрескиваемость или распадание бобов при созревании				

Таблица 22. Определение однолетних злаковых трав по морфологическим признакам

Признак	Пайза	Райграс однолетний	Суданская трава
Корневая система			
Стебель			
Листья			
Тип соцветия			
Остистость			
Число колосков в колосе			
Плод			

Однолетние бобовые травы

Сераделла – однолетнее травянистое растение. Из восьми видов производственное значение имеет только один вид – сераделла посевная.

Сераделлу часто называют клевером песчаных почв, так как при достаточном увлажнении способна давать высокие урожаи зеленой массы и сена на легких песчаных и супесчаных почвах. Благодаря способности к азотфиксации, накапливает в почве азот.

Корень стержневой, сильно разветвленный, глубоко проникающий в почву. Иногда из-за сильного ветвления боковых корней плохо различается главный корень. Основная масса корней расположена в верхнем (0–20 см) слое почвы. На корнях имеются клубеньки розовой окраски с белыми полосками.

Куст в зависимости от положения стебля бывает стелющийся, приподнимающийся и стоячий. *Стебель* слабогранный, полый, слегка опушенный, высотой 50–70 см.

Листья непарноперистосложные (5–20 пар). Прикорневые листья имеют длинные черешки, стеблевые – сидячие. Облиственность высокая (55,2%). Одно растение сераделлы имеет в среднем 150–180 листьев с общей ассимиляционной поверхностью 900 см².

Соцветие – кисть из 4–7 цветков. *Цветы* мелкие, мотылькового типа, венчик розовой или бледно-розовой окраски. *Плод* – многосемянный нераскрывающийся боб. Между отдельными семенами имеются перетяжки.

Окраска зрелых бобов бурая, желтая или коричневая. После созревания бобы по перетяжкам распадаются на отдельные членики, которые и являются посевным материалом (семенами). Масса 1000 семян 3–4 г.

Вика посевная возделывается как зернокармальная культура для получения семян, содержащих 22–28 % белка, и зеленой массы на корм животным.

Вика мохнатая выращивается как кормовая культура в основном в смешанных посевах с озимыми зерновыми культурами.

Эти культурные виды вики, несмотря на принадлежность к одному роду, имеют четкие отличительные признаки по всходам, листьям, соцветиям, окраске и размеру цветков, форме, величине, окраске плодов и семян.

Горох полевой (пелюшка) – однолетнее растение. Часто причисляется к одному виду, что и горох посевной.

Корневая система стержневая, проникает в подпочву.

Стебель тонкий, зеленый, может иметь антоциановую окраску, длиной 50–200 см.

Листья перистые с узкими зубчатыми прилистниками, состоят из 2–3 пар листочков. Большая часть прилистников крупнее листочков, окрашена в красный цвет из-за присутствия антоциана.

Цветки располагаются в пазухах листьев по 1–2. Венчики фиолетово-красного, темно-красного, пурпурного или светло розового цвета. Преобладает самопыление.

Плод – многосемянный боб. Семена округло-угловатой или овальной формы, гладкие, обычно с небольшими вдавленностями.

Семена серые, бурые, серо-зеленые, мраморные, иногда черные с полосками, крапинками или пятнами. Масса 1000 семян мелкосемянных сортов 80–120 г, среднесемянных – 130–160 г, крупносемянных – 170–200 г.

Однолетние злаковые травы

Представители данной группы культур относятся к семейству Мятликовые (Poaceae).

Райграс однолетний .

Корневая система мочковатая, располагается в пахотном слое.

Стебель тонкий, высотой 50–60 см.

Лист с нижней стороны блестящий, с верхней – слегка шероховатый. Колос рыхлый. Семена сероватого цвета. Масса 1000 семян — 2,5–3 г.

Оптимальная температура прорастания 20...25°C. Всходы переносят кратковременные заморозки (2...3°C).

Растение влаголюбивое. Райграс однолетний может возделываться на любых почвах, отзывчив на внесение азотных удобрений.

Суданская трава относится к семейству мятликовые, подсемейству просовидные, роду сорго (рис. 84). *Корневая система* мочковатая, хорошо развитая, сильно разветвленная (длиной до 2,5 м и более). От нижних стеблевых узлов отходят воздушные или придаточные корни длиной 6–10 см. После скашивания из узла кущения образуются сильно развитые вторичные корни.

Стебель хорошо облиственный (к уборке доля листьев в фитомассе суданской травы составляет 27–29 %, гладкий, цилиндрический, светло-зеленый. Среднерослые растения имеют высоту стебля 150–225 см, у раннеспелых форм на главном стебле от 3 до 5, а у позднеспелых – от 8 до 15 и более междоузлий. Наибольшее количество листьев сосредоточено в среднем ярусе.

Лист гладкий, голый, линейный, 2,5–8 см длиной, 4–4,5 см шириной. Окраска листа зеленая с различными оттенками. У раннеспелых сортов формируется 5–10 листьев, среднеспелых – 11–25, позднеспелых 12 – 16–25 и более.

Соцветие – многоколосковая метелка, прямая, развесистая, пирамидально-яйцевидная, овальная длиной 25–40 см. Это ветроопыляемое растение.

Плод – зерновка, обратнойцевидной формы, слегка сплюснутая, от желтовато-коричневой до красновато-коричневой окраски. Масса 1000 семян от 5 до 15 г.

Пайза китайское просо, японское просо, ежевник хлебный – однолетнее растение, с хорошо развитой корневой системой.

Корневая система мочковатая, развитая, проникает в почву на глубину до 1,5 м.

Стебель – соломина до 5-10 мм толщиной. Стебли прямостоячие, округло-плоские, ветвистые у основания, высотой 90–190 см, хорошо облиственные. Кустистость высокая (4–40 продуктивных стеблей, в зависимости от погодных условий). *Листья* линейно-ланцетной формы, крупные, плоские, неопушенные, длиной 5-54 см, шириной 0,7-2,7 см., расположены в основном по всему стеблю. Количество листьев на стебле 8–110 штук. Наибольшая облиственность растений – в фазу выметывания-начала цветения. Высокая облиственность и не желтеющие до конца вегетации листья позволяют использовать ее до глубокой осени.

Соцветие – многоколосковая метелка с заостренной верхушкой разной плотности и формы с трехгранным стержнем.

Метёлка длиной 7–25 см, конусовидная, овальная, пирамидальная или яйцевидно-заостренная, с заостренной верхушкой и поочерёдно расположенными веточками. Колоски мелкие, расположенные по одну сторону веточки, что отличает ее от других зерновых культур. Колоски двухцветковые, верхний цветок развит, нижний – зачаточный.

Плод-зерновка, яйцевидно-округлая или ромбовидно-округлая, беловато-серая. Семена мелкие, заключены в тонкокожистые зеленовато или пепельно-серые цветковые пленки, которые отделяются с трудом, поэтому зерно пайзы менее пригодно для использования в пищу в качестве крупы по сравнению с другими просовидными культурами. Цветочные чешуи кожистые, с продольными полосами. Колосковые чешуи – шероховатые, коричнево-рыжие. Длина зерновок $3 \pm 0,3$ мм, ширина $2 \pm 0,2$ мм, толщина $1,7 \pm 0,1$ мм. В метелке формируется от 300 до 700 плодоносящих колосков. У пайзы отчетливо проявляется разнокачественность семян в пределах растения и метелки.

Пайза является самоопылителем.