



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра растениеводства,  
селекции растений и биотехнологии

**Б1.О.27 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

Методические указания к практическим занятиям по темам:  
«Общая характеристика зерновых культур», «Пшеница. Озимая рожь»,  
«Ячмень. Овес», «Кукуруза. Просо. Сорго. Гречиха»,  
«Зерновые бобовые культуры»

Направление подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки  
Технология производства и переработки  
продукции животноводства  
Организация предпринимательской  
деятельности в агропромышленном комплексе

Квалификация выпускника

Бакалавр

**Уфа 2019**

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета биотехнологий и ветеринарной медицины 28 марта 2019 г. (протокол №9).

Составитель: Даутова Э.Р., к. с.-х. наук, доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.с.-х. н. Аюпов Д.С.

г. Уфа, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,  
кафедра растениеводства, селекции растений и биотехнологий

## ТЕМА: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** формирование теоретических знаний по морфологическим признакам растений, плодов и соцветий зерновых культур, практического умения по определению видов зерновых культур.

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.** В полеводстве наиболее широко распространены зерновые хлеба, относящиеся к семейству Мятликовые - Poaceae (прежнее название семейства - Злаковые - Gramineae). Пшеница, рожь, ячмень, овес относятся к подсемейству Мятликовидные (хлеба I группы), а кукуруза, просо, сорго, рис - к подсемейству Просовидные (хлеба II группы). Каждый род включает несколько видов. Внутри вида различают более мелкие систематические единицы - подвиды, разновидности, а в пределах разновидности - сорта.

**Задание 1.** Изучить отличительные признаки хлебов I и II групп.

**Задание 2.** Изучить морфологические особенности строения растений, плодов и соцветий зерновых культур.

Из смеси зерна выделяют зерновки хлебов I и II групп. На зерновке пшеницы рассматривают зародыш, хохолок, бороздку. Определяют, где нижний и верхний края, брюшная и спинная стороны зерновки. Знакомятся с родовыми отличиями хлебов I и II групп (таблица 1) и описывают их в рабочей тетради.

Таблица 1- Отличительные признаки хлебов I и II групп

Признак	Хлеба I группы	Хлеба II группы
Наличие бороздки и хохолка на зерне	На брюшной стороне зерна продольная бороздка, на верхушке (кроме ячменя) - хохолок	Бороздка отсутствует, хохолка нет
Число зародышевых корешков при прорастании зерна	3...8	1
Относительное развитие верхнего и нижнего цветков в колоске	Лучше развиты нижние цветки	Лучше развиты верхние цветки
Требовательность к теплу к влаге	Невысокая Высокая	Высокая Невысокая, кроме риса
Отношение к продолжительности дня	Растения длинного дня	Растения короткого дня
Наличие озимых и яровых форм	Имеются озимые и яровые	Только яровые
Развитие в начальных фазах	Быстрое	Медленное

Для определения зерновых культур по зерну разбирают смесь зерна хлебных злаков по внешнему виду, отобрав несколько зерен каждого рода. Следует обратить внимание на родовые признаки: пленчатость, форму зерна, поверхность чешуи, поверхность зерновки, наличие и характер бороздки и хохолка, окраску зерна.

Форма зерновок может быть шарообразной (просо, сорго), удлинённой (пшеница, рожь, ячмень, рис), округлой или гранистой (кукуруза). Форма зерновки служит основным показателем при очистке и сортировании зерна. Поверхность зерновки бывает гладкой (пшеница), слабоморщинистой (рожь), опушенной (овес). Окраска бывает белой, желтой, красной, серой, коричневой, черной.

Для определения злаковых хлебов по зерну используют таблицу 2.

Таблица 2- Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки
Хлеба I группы (на брюшной стороне имеется бороздка)			
Пшеница	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговато-овальная, яйцевидная	Гладкая
Рожь	Голые	Удлинённая, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая
Ячмень	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлинённая, с заострениями на концах	Гладкая
Овес	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлинённая с заострениями на концах	Гладкая
Хлеба II группы (бороздка отсутствует)			
Кукуруза	Голые	Округлая, гранистая, реже вверху заостренная	Гладкая или морщинистая
Просо	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевитая
Сорго	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая
Рис	Пленчатые	Удлинённо-овальная	Продольно - серебристая

После определения наклеивают зерновки на бумагу и подписывают их родовые названия. Обращают внимание на отличительные признаки зерен пшеницы и голозерного ячменя, а также ржи и голозерного овса, которые сходны

по форме. Записывают отличительные признаки хлебов по зерну в рабочую тетрадь.

При изучении строения зерна обращают внимание на то, что зерновка хлебных злаков состоит из зародыша, эндосперма и сросшихся с ними семенной и плодовой оболочек (рисунок 1).

В зародыше сосредоточены зачатки будущего растения. В нижней части зародыша находятся зародышевые корешки, выше располагается первичный стебель с зачаточными листьями. Зародыш составляет у пшеницы, ржи, ячменя 2,0...2,5 %, у овса - 3,0...3,5 и у кукурузы 10 % массы зерновки. Около зародыша размещается щиток - единственная семядоля зерна.

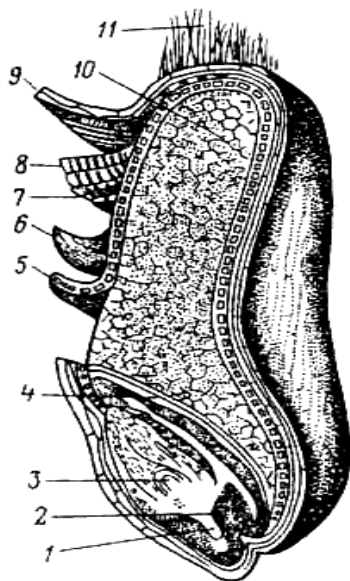


Рисунок 1 - Продольный разрез зерна пшеницы: 1 - зачаточные корешки; 2 - зародыш; 3 - почечка; 4 - щиток; 5 - алейроновый слой эндосперма; 6,7 - семенные оболочки; 8, 9 - плодовые оболочки; 10 - эндосперм; 11 - хохолок

В эндосперме различают наружный, алейроновый слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю мучнистую часть. Алейроновый слой, как правило, состоит из одного ряда клеток кубической формы, содержащих темно-желтые алейроновые зерна (твердые отложения запасных белков). У зерновок ячменя этот слой насчитывает 3...5 рядов клеток. Алейроновый слой в среднем составляет 6...8 % массы зерновки.

Мучнистая часть эндосперма состоит из клеток, заполненных крахмальными зернами, в промежутках между которыми находятся белковые вещества. Мучнистая часть составляет 80...85 % массы зерновки. Плодовая и семенная оболочки защищают зерно от воздействия внешних условий и от различных возбудителей грибных заболеваний. Чем толще оболочка, тем больше отходов при производстве муки (отрубей). Оболочки составляют 5...7 % массы зерновки.

Тонкие продольные (желательно подкрашенные) срезы зерна пшеницы и других культур рассматривают под микроскопом. Препарат продольного разреза зерна рассматривать легче, если одновременно использовать крупный рисунок анатомического строения зерна пшеницы.

После изучения анатомического строения зерновки под микроскопом рисуют продольный разрез зерна пшеницы в рабочей тетради.

Для определения зерновых культур по соцветиям нужно запомнить, что у зерновых хлебов могут быть соцветия различного типа: у пшеницы, ржи, ячменя - колос; у овса, проса, сорго и риса - метелка; у кукурузы - метелка (мужское соцветие) и початок (женское соцветие). Соцветия различают по морфологическим признакам (таблицу 3).

Таблица 3 - Отличительные признаки соцветий зерновых культур

Культура	Соцветие	Число колосков на вы- ступе стержня или на конце веточки метелки	Число цветков в колоске
Пшеница	Колос	1	3..5
Рожь	Колос	1	2, часто с зачаточными третьими
Ячмень	Колос	3 (у двухрядного два из трех недоразвиты)	1
Овес	Метелка	1	2...4, редко 1
Кукуруза:			
мужские соцветия	Метелка	2	2
женские соцветия	Початок	Колоски расположены попарно вертикальными рядами	2, плодоносящий только верхний
Просо	Метелка	1	1...2
Рис	Метелка	Несколько	1
Сорго	Метелка	2	1

При изучении строения колоса удаляют с его нижней части колоски с уступов и рассматривают строение колосового стержня с лицевой и боковой сторон. Лицевая сторона колосового стержня более широкая, боковая – более узкая, ребристая, на ней особенно хорошо видна коленчатость. По стержню, по расположению колосков на стержне определяют боковую и лицевую стороны колоса.

По бокам каждого колоска находятся колосковые чешуи, а между ними - цветки.

В соцветиях (фаза полной спелости) каждый цветок имеет две цветковые чешуи - наружную и внутреннюю, и зерно. Колосок состоит из одного (ячмень)

или нескольких цветков (пшеница). На каждом уступе колосового стержня у пшеницы и ржи расположен один колосок, у ячменя - три. Колосковые и цветковые чешуи у разных культур имеют неодинаковое строение. Например, у пшеницы колосковые чешуи широкие ковшеобразные, с килем и зубцом, у ржи и особенно у ячменя - очень узкие.

При изучении строения метелки необходимо найти центральную ось, боковые разветвления и на их концах колоски, строение которых аналогично строению колосков колосовых злаков.

Початок представляет собой ось соцветия (стержень), на котором попарно размещаются рядами колоски с женскими цветками.

Нужно описать отличительные признаки хлебов по соцветиям. В рабочей тетради студенты также должны зарисовать строение колоса, колосового стержня, зарисовать или наклеить отдельные колоски зерновых хлебов I группы, раздвинув колосковые пленки и пространственно отделив цветки и цветковые чешуи друг от друга.

Для определения зерновых хлебов по ушкам и язычкам используют таблицу 4. Язычок и ушки являются морфологическими признаками, позволяющими еще до появления соцветий отличить друг от друга хлеба I группы.

Когда стебель полностью сформируется, на нем различают узлы, междоузлия и листья. Узлы являются перехватами в тех частях стебля, где он разделен сплошной перегородкой. Отрезки стебля между узлами носят название междоузлий. К стеблевым узлам прикрепляются листья.

Таблица 4 - Отличительные признаки ушек и язычков зерновых хлебов

Часть листа	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Язычок	Короткий	Короткий	Короткий	Большой, края зубчатые
Ушки	Небольшие, часто с ресничками	Короткие, без ресничек рано отсыхают	Очень крупные, без ресничек заходят один за другой	Отсутствуют

Лист состоит из листовой пластинки и листового влагалища, которое охватывает междоузлие, придавая ему прочность и защищая растущую часть от повреждений.

В месте перехода листового влагалища в листовую пластинку с внутренней стороны располагается язычок – небольшое пленчатое образование, препятствующее затеканию атмосферной влаги между стеблем и листом. По краям листового влагалища находится ушки.

При изучении особенностей строения соцветия пшеницы следует обратить особое внимание на строение колоска и цветка мягкой и твердой пшеницы, на форму колосковых и цветковых чешуи, наличие килля, расположение остей, которые у остистых форм отходят от наружных цветковых чешуи. Для этого из

колосьев мягкой и твердой пшеницы выделяют колоски и разбирают их на составные части.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Отличительные признаки хлебов I и II групп.
2. Отличительные признаки зерен хлебных злаков
3. Отличительные признаки соцветий зерновых культур

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" : допущено УМО по образованию / [В. А. Федотов и др.] ; под ред. А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова ; Ассоциация " АГРООБРАЗОВАНИЕ". - М. : КолосС, 2010. - 487 с.

2. Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. П. Таланов.- М. : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

## ТЕМА: ПШЕНИЦА. ОЗИМАЯ РОЖЬ.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** формирование теоретических знаний по морфологическим признакам растений, плодов и соцветий пшеницы, ржи, разработке технологии ее возделывания.

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.** Род пшеницы (*Triticum*) включает 22 вида. По числу хромосом они делятся на четыре группы (с 14, 28, 42 и 56 хромосомами). У мягкой пшеницы 28 хромосом, у твердой - 42.

По признакам пленчатости и ломкости колоса виды пшеницы делятся на две группы. Голозерные, или настоящие пшеницы, характеризуются неломким колосом и зерном, легко освобождающимся из чешуи при обмолоте. К ним относятся пшеницы: мягкая (*Tr. aestivum* L.), твердая (*Tr. durum* Desf.), тургидум (*Tr. turgidum* L.), карликовая (*Tr. compactum* Host), польская (*Tr. polonicum* L.) и др.

Пленчатые, или полбяные, пшеницы характеризуются ломким колосом, распадающимся при обмолоте на отдельные колоски, зерно после обмолота остается заключенным в цветковых чешуях. К ним относятся пшеницы: культурная однозернянка (*Tr. monococcum* L.), двузернянка, или полба (*Tr. Dicoccum* Schubl.), и др.

К другим видовым признакам относятся плотность колоса, характер колосковых чешуи и остей, форма и консистенция зерна, выполненность соломины под колосом. Эти признаки, их выраженность и сочетания определяют принадлежность пшеницы к тому или иному виду. На демонстрационных наборах нужно рассмотреть отдельные виды и дать их характеристику по указанным признакам. Например, пшеница польская (*Tr. polonicum* L.) голозерная, с неломким колосом, колос рыхлый, колосковые чешуи длинные, перепончатые, как у овса, зерно длинное. У карликовой пшеницы (*Tr. compactum* Host) колосья короткие, очень плотные (на 10 см длины стержня приходится 40...50 колосков), у остистых форм ости короткие, расходящиеся. Пшеница однозернянка (*Tr. топососсит* L.) характеризуется ломким остистым плотным колосом, очень сильно сжата с боков, с одной остью в каждом колоске .

Наибольшее производственное значение имеют два вида пшеницы - мягкая и твердая. Их сравнительно легко отличить по колосу и несколько труднее - по зерну (таблица 5).

Разновидности мягкой и твердой пшеницы различают по следующим признакам: наличие или отсутствие остей; наличие или отсутствие опушения на колосковых чешуях; окраска колоса (белая, красная, серая, черная) и остей; окраска зерна (белая, красная).

Для правильного определения признаков разновидностей сначала просматривают наглядные пособия в сравнении: остистые и безостые колосья; опушенные и неопушенные колосковые чешуи; колосья белой, красной, серой и черной окраски; зерна белой и красной окраски.

Таблица 5 - Отличительные признаки колоса и зерна мягкой и твердой пшеницы

Признак	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
<b>Колос</b>		
Плотность колоса	Рыхлый, между колосками просвет	Плотный, просвета между колосками нет
Лицевая сторона	Шире боковой	Уже боковой
Ости	Равны колосу или короче его, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	Продольно-морщинистая, у основания вдавленная, со слабовыраженным килем и коротким или длинным зубцом	Гладкая, у основания без сдавленности, с резко выдающимся килем и коротким зубцом
Соломина (под колоском)	Обычно полая	Выполненная
<b>Зерно</b>		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более гранистое в поперечном разрезе
Размер	Мелкое, средней крупности, крупное	Среднее, чаще крупное
Консистенция	Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже слабо-мучнистая
Зародыш	Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый, хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски короткие	Отсутствует или слабо выражен, волоски длинные

**Рожь** относится к роду *Secale*, имеющему 12 видов, из которых посевная рожь представлена одним видом - *Secale cereale* L. Рожь имеет мочковатую корневую систему, проникающую на глубину 1,0...1,5 м. Стебель ржи полый, с 5...6 междоузлиями. Листья линейные, более широкие, чем у пшеницы. Листовая пластинка с верхней стороны иногда покрыта волосками. Язычок и ушки рано засыхают и опадают. Соцветие - сложный колос - состоит из стержня и сидящих на его уступах колосков. Колоски имеют по 2...3 цветка (рисунок 10). Колосковые чешуи ланцетно-шиловидные, с одной жилкой, голые и, как правило, короче цветковых чешуи. Наружная цветковая чешуя с остью, ланцетовидная, голая, с пятью жилками и реснитчатым килем. Внутренняя чешуя двухкилевая, в верхней части реснитчатая. Тычинок три, завязь верхняя, с перистым двулопастным рыльцем. Рожь - перекрестноопыляемое растение.

Зерновка ржи имеет продолговатую или овальную форму с глубокой бороздкой посередине. Окраска зерна зеленая, желтая, желто-зеленая, серая. Масса 1000 зерен 18...35 г.

Озимая рожь - широко возделываемая урожайная зерновая культура, яровая рожь распространена преимущественно в районах с суровыми зимами (Восточная Сибирь).

При составлении технологического плана возделывания озимой ржи студенты должны научиться в правильной последовательности перечислять все операции по возделыванию культуры в конкретных условиях с момента уборки предшественника и до уборки и послеуборочной обработки урожая. В схеме отмечают агротехнические требования к проведению операций, указывают агротехнические сроки их проведения, а также качественные показатели выполнения работ, перечисляют используемые сельскохозяйственные машины и орудия. При разработке технологии следует предусмотреть конкретные условия ее применения. Должны быть указаны район, хозяйство, предшественник. Нужно выбрать сорт. Исходя из цели возделывания культуры (семена, на корм, для переработки), природно-климатических особенностей и уровня материального обеспечения следует обосновать технологию возделывания.

### ЗАДАНИЯ

**Задание 1.** Изучить особенности строения колоса, колоска и цветка пшеницы.

**Задание 2.** Изучить отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерновке .

**Задание 4.** Изучить отличительные признаки морфологического строения растений озимой ржи.

**Задание 5.** Разработать технологический план возделывания озимой ржи в условиях Республики Башкортостан. Технологический план возделывания озимой ржи составляют в форме таблицы 6.

Таблица 6 - Технологический план возделывания озимой ржи.

Район \_\_\_\_\_ Хозяйство \_\_\_\_\_  
 Сорт \_\_\_\_\_ Предшественник \_\_\_\_\_ Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

№	Технологический прием	Технологическая операция	Параметры технологической операции	Срок проведения		Сельскохозяйственный агрегат	
				агротехнический	календарный	сельскохозяйственная машина	трактор

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу.
2. Отличительные признаки ушек и язычков зерновых хлебов
3. Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по зерну.
4. Отличительные признаки морфологического строения растений озимой ржи.
5. Строение колоска ржи.
6. Особенности технологии возделывания озимой ржи в Республике Башкортостан.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" : допущено УМО по образованию / [В. А. Федотов и др.] ; под ред. А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова ; Ассоциация " АГРООБРАЗОВАНИЕ". - М. : КолосС, 2010. - 487 с.
2. Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. П. Таланов.- М. : ИздательствоЮрайт, 2017. - 281 с.
3. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан [Текст] / РАСХН, АН РБ, МСХ РБ, Башкирский ГАУ, Башкирский НИИ сельского хозяйства ; [редкол.: У. Г. Гусманов и др.]. - Уфа : Гилем, 2012. - 526 с.
4. Система машин и оборудования для реализации инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве Республики Башкортостан [Текст] / МСХ РБ, Башкирский ГАУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [редкол.: И.И. Габитов и др.].- Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 327 с.
5. Энергосберегающая технология возделывания полевых культур [Текст] / Р. Р. Исмагилов [и др.] ; Башкирский ГАУ. - Уфа : Гилем, 2011. - 245 с.

## ТЕМА: ЯЧМЕНЬ. ОВЕС

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** формирование теоретических знаний по морфологическим признакам растений ячменя, овса; практического умения по определению подвидов культурного ячменя, овса; разработке технологии возделывания.

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

У ячменя большие, обычно заходящие одно за другое ушки и среднего размера язычок. По этому признаку легко отличить ячмень от других зерновых культур до появления соцветий.

При изучении колоса ячменя следует обратить внимание на его отличие от других колосовых хлебов: на каждом уступе колосового стержня ячменя расположено по три колоска, в то время как у остальных хлебов - по одному колоску. У двухрядного ячменя развит только средний колосок, боковые же остаются неразвитыми. Колосковые чешуи тонкие, линейные, узкие, переходящие в остевидные заострения.

Необходимо рассмотреть цветковые чешуи, которые у пленчатого ячменя срастаются с зерном. Строение колоска ячменя показано на рисунке 11. Следует также ознакомиться с голозерным ячменем, у которого зерно легко освобождается от цветковых чешуй.

Плодуший цветок у ячменя состоит из двух цветковых чешуй: наружная имеет ясно выраженный выпуклый средний нерв, внутренняя - двухкилевая, у ее основания расположена щетинка. Между цветковыми чешуями находится пестик, три тычинки и две бесцветные пленки (лодикулы). Ячмень относится к строгим самоопылителям.

Плод - пленчатая или голая зерновка, эллиптическая, удлиненная или ромбическая, заостренная к концам, без хохолка.

Вид культурного ячменя *Hordeum sativum* Lessen делится на три подвида по числу плодоносящих колосков на уступе стержня:

- многорядный ячмень – *H. vulgare*, на уступе стержня 3 плодоносящих колоска;
- двухрядный ячмень - *H. distichum*, на уступе стержня 1 плодоносящий колосок;
- промежуточный ячмень - *H. intermedium*, на уступе стержня 1...2 плодоносящих колоска.

Многорядные ячмени в зависимости от плотности колоска делят на две группы:

- правильно шестирядные, или шестигранные;
- неправильно шестирядные, или четырехгранные.

У правильно шестирядного ячменя колос плотный, поэтому все 3 колоска с одной его стороны и 3 колоска с другой образуют правильные вертикальные ряды, и в поперечном разрезе колос представляет собой правильную шестилучевую звезду.

У неправильно шестирядного, или четырехгранного, ячменя колос рыхлый, между колосками имеются просветы. Боковые колоски с каждой стороны колоса заходят друг за друга, поэтому колос в поперечном сечении имеет четырехугольную форму. Лицевая сторона колоса шире боковой (рисунок 12).

Многорядный и двухрядный ячмени легко различить по выравненности зерна. Зерна двухрядного ячменя, свободно развиваясь на уступе колосового стержня, имеют симметричное строение. Они одинаковы по размеру, крупные.

У многорядного ячменя зерна невыравненные: у среднего колоска они симметричные и более крупные, у боковых колосков несимметричные, т.е. искривленные у основания, их размер меньше. Партию семян, в которой все зерна симметричные, относят к двухрядному ячменю, а если симметричных зерен менее 40 % - к многорядному.

**Овес** относится к роду *Avena*. Корневая система у овса мочковатая, хорошо развитая. Из узла кущения вырастает от одного до нескольких стеблей высотой 0,8... 1,5 м. Листья широкие, язычок крупный, ушки отсутствуют. Соцветие - развесистая, сжатая или одногривая метелка, состоящая из 5...7 полумутовок, в которые собраны боковые веточки.

На окончаниях веточек находится по одному колоску. В колоске 2, реже 3...4 цветка. При изучении метелки овса нужно рассмотреть строение колоска. Колосковые чешуи у овса длинные, широкие, тонкие, с продольной нервацией. У пленчатого овса они полностью покрывают цветки. В колоске лучше развит нижний цветок, поэтому зерна в колоске разного размера. Первые (нижние) зерна крупнее, вторые (верхние) - мельче. У пленчатых овсов цветковые пленки не срастаются с зерновкой. У голозерного овса колосковые чешуи не закрывают цветки, зерно легко освобождается из цветковых чешуи. У остистых форм ость прикрепляется к спинке наружной цветковой чешуи. Окраска цветковых чешуи белая, желтая, коричневая, серая, черная, красновато-бурая. Строение цветка сходно со строением цветков у других хлебов. Овес - самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление. Плод - пленчатая или голая опушенная зерновка с бороздкой. Пленчатость зерна до 30 %. Масса 1000 зерен 25...40 г.

Основные отличительные признаки видов овса: особенности строения верхушки наружной цветковой чешуи (зубчики или остевидные заострения), наличие подковки (сочленения) у основания зерна, характер распада зерна в колоске при созревании. Для определения видов овса используют таблицу 7.

Таблица 7 - Отличительные признаки культурных и диких видов овса

Вид	Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие подковки у основания зерна	Характер распадаения зерен в колоске при созревании
<b>Культурные виды</b>			
Овес посевной ( <i>Avena sativa</i> L.)	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Подковки нет. Площадка излома нижнего зерна прямая	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
Овес византийский ( <i>Avena byzantina</i> C. Koch.)	То же	Подковки нет. Площадка излома нижнего зерна скошенная	При обмолоте ножка верхнего цветка остается частично при верхнем, частично при нижнем цветке
Овес песчаный ( <i>Avena strigosa</i> Schred.)	С двумя остевидными заострениями до 6 мм длиной	Подковки нет	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
<b>Дикие виды</b>			
Овсюг обыкновенный ( <i>Avena fatua</i> L.)	С двумя зубцами	Все зерна в колоске имеют подковки	При созревании все зерна в колоске распадаются поодиночке
Овсюг южный ( <i>Avena ludoviciana</i> )	С двумя зубцами	Подковка есть только у нижнего зерна каждого колоска	При созревании все зерна колоска осыпаются вместе

### **ЗАДАНИЯ:**

**Задание 1.** Изучить отличительные признаки морфологического строения растений ячменя и отличительные признаки подвидов культурного ячменя.

**Задание 2.** Разработать технологический план возделывания ячменя в условиях Республики Башкортостан.

**Задание 4.** Изучить отличительные признаки морфологического строения растений овса и отличительные признаки видов овса.

**Задание 5.** Разработать технологический план возделывания овса в условиях Республики Башкортостан. Технологический план возделывания ячменя составляют в форме таблицы 8.

При составлении технологического плана возделывания ячменя студенты должны научиться в правильной последовательности перечислять все операции по возделыванию культуры в конкретных условиях с момента уборки предшественника и до уборки и послеуборочной обработки урожая. В схеме отмечают агротехнические требования к проведению операций, указывают агротехнические сроки их проведения, а также качественные показатели выполнения работ, перечисляют используемые сельскохозяйственные машины и орудия. При разработке технологии следует предусмотреть конкретные условия ее применения. Должны быть указаны район, хозяйство, предшественник. Нужно выбрать сорт. Исходя из цели возделывания культуры (семена, на корм, для переработки), природно-климатических особенностей и уровня материального обеспечения следует обосновать технологию возделывания.

Таблица 8 - Технологический план возделывания ячменя

Район \_\_\_\_\_ Хозяйство \_\_\_\_\_  
 Сорт \_\_\_\_\_ Предшественник \_\_\_\_\_ Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

№	Технологический прием	Технологическая операция	Параметры технологической операции	Срок проведения		Сельскохозяйственный агрегат	
				агротехнический	календарный	сельскохозяйственная машина	трактор

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Отличительные признаки колоса ячменя.
2. Строение колоска ячменя
3. Строение цветка ячменя.
4. Виды культурного ячменя.
4. Отличительные признаки разновидностей ячменя.
5. Особенности технологии возделывания ячменя в Республике Башкортостан.
6. Отличительные признаки метелок овса.
7. Строение колоска овса
8. Отличительные признаки видов культурного овса.
9. Особенности технологии возделывания овса в Республике Башкортостан.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" : допущено УМО по образованию / [В. А. Федотов и др.] ; под ред. А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова ; Ассоциация " АГРООБРАЗОВАНИЕ". - М. : КолосС, 2010. - 487 с.
2. Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. П. Таланов.- М. : ИздательствоЮрайт, 2017. - 281 с.
3. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан [Текст] / РАСХН, АН РБ, МСХ РБ, Башкирский ГАУ, Башкирский НИИ сельского хозяйства ; [редкол.: У. Г. Гусманов и др.]. - Уфа : Гилем, 2012. - 526 с.
4. Система машин и оборудования для реализации инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве Республики Башкортостан [Текст] / МСХ РБ, Башкирский ГАУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [редкол.: И.И. Габитов и др.].- Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 327 с.
5. Энергосберегающая технология возделывания полевых культур [Текст] / Р. Р. Исмагилов [и др.] ; Башкирский ГАУ. - Уфа : Гилем, 2011. - 245 с.

## ТЕМА: КУКУРУЗА. ПРОСО. СОРГО. ГРЕЧИХА.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** формирование теоретических знаний по морфологическим признакам растений кукурузы, просо, сорго, гречихи, практического умения по определению подвидов кукурузы, просо, сорго, гречихи, разработке технологии возделывания кукурузы

### ЗАДАНИЯ:

**Задание 1.** Изучить морфологические особенности строения растений кукурузы.

**Задание 2.** Изучить морфологические особенности растений проса, сорго.

**Задание 3.** Изучить морфологические особенности строения растений гречихи, легитимное (законное) и иллегитимное (незаконное) опыление цветков гречихи.

**Задание 4.** Разработать технологический план возделывания кукурузы на зерно в условиях Республики Башкортостан. Технологический план возделывания кукурузы на зерно составляют в форме таблицы 9.

Таблица 9 - Технологический план возделывания кукурузы на зерно

Район \_\_\_\_\_ Хозяйство \_\_\_\_\_  
Сорт \_\_\_\_\_ Предшественник \_\_\_\_\_ Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

№	Технологический прием	Технологическая операция	Параметры технологической операции	Срок проведения		Сельскохозяйственный агрегат	
				агротехнический	календарный	сельскохозяйственная машина	трактор

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.** При изучении строения растения кукурузы нужно обратить внимание на особенности всех его органов. *Кукуруза* (*Zea mays* L.) - однолетнее однодомное растение с раздельнополыми соцветиями, по морфологическим признакам сильно отличающееся от других зерновых хлебов.

Корневая система кукурузы мочковатая, мощная, состоит из четырех ярусов корней - зародышевые (не более 4), эпикотильные (2...7), узловые (20... 30) и воздушные. Корни проникают на глубину до 2...3 м и распространяются в радиусе до 1 м. До 60 % массы корней находится в пахотном слое. Стебель прямой, высотой от 0,6 до 6 м и толщиной от 2 до 7 см, внутри выполнен рыхлой паренхимой. На нижних надземных узлах образуются воздушные, или опорные, корни, которые препятствуют полеганию растений. Листья линейные, с широкой пластинкой. На одном растении образуется 8... 40 листьев и более. Число узлов и листьев - устойчивый сортовой признак. Чем больше узлов (и листьев) на растении, тем выше стебель и тем более позднеспелый сорт (гибрид).

Соцветия кукурузы - метелка (мужское) и початок (женское). Метелки находятся на верхушках главного стебля, а початки - в пазухах листьев на высоте 50...90 см.

Метелка зацветает на 3...8 дней раньше, чем початок. Кукуруза - перекрестноопыляемое с помощью ветра растение.

Зерна кукурузы крупные, реже мелкие, округлой или удлинённой формы, чаще белой или желтой окраски, располагаются на початке в несколько вертикальных рядов (8...30).

Масса 1000 семян у мелкосемянных сортов 100... 150 г, у крупносемянных - 300...400 г. В зависимости от сорта и условий выращивания в початке образуется 200...1000 зерен (в среднем 500...600). Выход зерна 75...85 % массы початка и 40...45 % сухой массы всего растения. В эндосперме зерна кукурузы есть мучнистая и роговидная части. Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и характеризуется повышенным содержанием белка. У мучнистого эндосперма рыхлое строение и повышенное содержание крахмала.

По внешнему виду початков и зерна можно различать подвиды, различающихся между собой по следующим признакам: крупность и поверхность зерна, строение верхушки зерна, развитие в зерне роговидного и мучнистого эндосперма и др. Наиболее известны следующие пять подвидов: зубовидная (*indentata* Sturt.), кремнистая (*indurata* Sturt.), крахмалистая (*amylacea* Sturt.), сахарная (*saccharata* Sturt.), лопающаяся (*verta* Sturt.).

Для зубовидной кукурузы характерно крупное зерно с гладкой поверхностью с выемкой на верхушке, роговидный эндосперм развит по бокам зерна, мучнистый – в центре и на верхушке. Кремнистая кукуруза имеет крупное или среднее зерно с гладкой поверхностью и округлой блестящей верхушкой, роговидный эндосперм развит сильно, мучнистый – только в центре зерна. Для крахмалистой кукурузы также характерно крупное зерно с гладкой поверхностью округлой матовой верхушкой, сильно развит мучнистый эндосперм, роговидный отсутствует. У сахарной кукурузы крупное зерно с морщинистой поверхностью округлой матовой верхушкой, сильно развит роговидный эндосперм, мучнистый – только в центре зерна. Зерно лопающейся кукурузы мелкое, с гладкой поверхностью и заостренной верхушкой, роговидный эндосперм развит сильно и заполняет почти все зерно, мучнистый отсутствует или очень мало развит.

**Просо** относится к хлебам второй группы. В группу просовидных хлебных злаков входят представители нескольких родов и видов, объединенных по общим морфологическим и биологическим признакам (строению соцветия, характеру цветения и созревания): 1) *Просо обыкновенное* (метельчатое), *Panicum miliaceum*; 2) *Просо головчатое*, *Setaria italica*; 3) *Просо африканское*, *Pennisetum tyhoiles*; 4) *Просо пальчатое* (дагуса), *Eleusine coracana*; 5) *Просо японское* (пайза), *Echinochloa frumentacea*; 6) *Фонио* (росичка), *Digiteria*; 7) *Тефф абиссинский*, *Eragrastis teff*.

Кроме культурных родов и видов проса, многие виды являются злостными трудноотделимыми сорняками. В Башкортостане особенно распространены щетинник сизый, щетинник зеленый и куриное просо.

В культуре проса наибольшее значение имеет два вида: просо обыкновенное (*Panicum miliaceum*) и просо головчатое (*Setaria italica*). Они относятся к разным родам и отличаются они по строению соцветия: у проса обыкновенного – метелка, у головчатого – колосовидная метелка.

Вид *проса головчатого* подразделяется на два подвида: **чумиза**, или бор, или гоми (subsp. *maxima* Al.), высокорослое, хорошо развитое растение с длинным вегетационным периодом, и **могар** (subsp. *mocharium* Al.) – более низкорослое растение с коротким вегетационным периодом. Метелка у чумизы лопастная, у могоара цилиндрическая.

Просо обыкновенное - однолетнее травянистое растение. Корневая система мочковатая. Стебель цилиндрический, полый, опушенный, иногда образует надземные побеги и воздушные корни. Листья широкие, опушенные. Соцветие - метелка с хорошо развитой главной осью и боковыми веточками, которые образуют веточки второго и последующих порядков. У некоторых форм у основания веточек имеются утолщения, так называемые подушечки. На концах веточек последнего порядка находится по одному двухцветковому колоску, в котором развит только верхний цветок. Колосковых чешуи три. Две из них перепончатые, крупные, закрывают цветок с обеих сторон третья - короткая и представляет собой остаток недоразвитого второго колоска.

Цветки у проса обыкновенного обоеполые. Неразвившийся нижний цветок представлен пленочкой в основании цветка. Цветочные чешуи твердые, хрупкие, гладкие, глянцевые, плотно охватывают зерно. Зерно мелкое, шаровидное или овальное, масса 1000 семян 4...7 г. Окраска зерна (цветочных пленок) белая, желтая, красная, серая, черная, коричневая.

Просо - факультативный самоопылитель, на перекрестное опыление приходится 20 %.

При изучении растения проса нужно обратить внимание на то, что стебель и листья опушены, у основания колоска имеется третья, более короткая, колосковая чешуя. Следует рассмотреть подушечки у основания веточек у форм с раскидистой метелкой. По набору семян нужно ознакомиться с различной окраской зерна (цветочных пленок).

Просо обыкновенное по строению метелки (длина, плотность, форма, наличие подушечек у основания ветвей) подразделяется на подвиды: **Раскидистое** (*Patentissimum*), **Развесистое** (*Effusum*), **Сжатое** (*Contractum*), **Овальное** (*Ovatum*) и **Комовое** (*Compactum*).

Таблица 9 - Отличительные признаки метелки подвидов проса обыкновенного

Признак метелки	Раскидистое ( <i>Patentissimum</i> )	Развесистое ( <i>Effusum</i> )	Сжатое ( <i>Contractum</i> )	Комовое ( <i>Contractum</i> )
Длина	Длинная	Длинная	Длинная	Короткая
Плотность	Рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Плотная
Ось	Прямая	Прямая	Согнутая	Прямая
Раскидистость	Раскидистая	Полураскидистая	Сжатая	Сжатая
Отклоненность ветвей	Все ветви сильно отклонены от оси метелки	Нижние ветви отклонены, верхние прижаты к оси	Все ветви прижаты к оси метелки	Все ветви прижаты к оси метелки
Подушечки в основании ветвей	Имеются у всех ветвей	Имеются только у нижних ветвей	Отсутствуют или слабо выражены	Отсутствуют

Род **сорго** – ***Sorghum Moench*** включает более 30 видов. В нашей стране культурное сорго представлено четырьмя видами.

**Сорго обыкновенное** – ***S. vulgare Pers.*** – включает большое число разновидностей. Широко возделывается для кормовых, технических и продовольственных целей.

**Джугара** – ***S. cernuum Host.*** – однолетнее растение с компактным изогнутым соцветием.

**Гаолян** (китайское сорго) – ***S. chinense Jakushev.*** – однолетний, скороспелый и холодоустойчивый вид.

**Суданская трава** – ***S. sudanense Pers.*** – кормовое растение.

Сорго обыкновенное по строению метелки подразделяется на подвиды :

– ***effusum*** – сорго развесистое, с рыхлой метелкой и короткой осью, с нисходящимися длинными ветвями;

– ***contractum*** – сорго сжатое, метелка с относительно более длинной осью и короткими боковыми ветвями, очень плотная, верхушка стебля прямостоячая или изогнутая;

– *compactum* – сорго комовое (скупенное), метелка густая, ветви короткие.

По назначению сорта сорго делят на три группы:

**зерновое** сорго – возделывается на зерно. Растения низкорослые, слабокустистые, сердцевина стебля сухая или полусухая с кисловатым соком, центральная жилка листа белая, междоузлия стебля укороченные, зерна открытые и легко обрушиваемые.

**сахарное** – возделывается ради сочных стеблей, используемых иногда для получения патоки, но чаще для кормовых целей. Растения высокорослые с повышенной кустистостью, сердцевина стеблей сочная и сладкая, центральная жилка листа зеленая, междоузлия удлиненные, зерна пленчатые или полупленчатые, трудно обрушиваемые.

**веничное** – возделываются ради метелок, идущих на изготовление веников и щеток. Растения отличаются совершенно сухой сердцевиной стебля, центральная жилка листа белая, метелка длинная (40-90 см) без главной оси или с укороченной осью, боковые ветви пониклые. Зерна всегда пленчатые, трудно обрушиваемые.

**Гречиха обыкновенная** (*Fagopyrum esculentum* Moench.) семейства Гречишные (*Polygonaceae*) - одна из важнейших крупяных культур. Это однолетнее травянистое растение. *Корневая система* стержневая, проникает в почву на глубину до 1 м. Основная масса корней залегает на глубине до 30 см. Корни могут появляться и на стеблевой части растения, образованной из подсемядольного колена. Корневая система способна выделять кислые соединения (различные кислоты), что облегчает усвоение питательных веществ.

*Стебель* высотой 50...120 см, красноватый от антоциана, полый, ребристый, ветвящийся. Он делится на три части: зону образования стеблевых корней (подсемядольное колено), ветвления (от семядолей до 5...6-го узла) и плодоношения. В загущенных посевах ветвится только в верхней части, в разреженных (широкорядных) у него могут образовываться ветви нескольких порядков. *Листья* сердцевидные или стреловидные, нижние крупные, черешковые, верхние мельче, почти сидячие.

*Цветки* обоеполые, собраны в щитковидную кисть, обладают сильным запахом, привлекающим насекомых. Венчик с пятью розовыми или красными лепестками, тычинок восемь, пестик с тремя рыльцами (рис. 10). На хорошо развитых растениях цветков бывает от 500 до 1500. Они диморфные, гетеростильные (разностолбчатые), т.е. у одних растений цветки короткостолбчатые с длинными тычинками, у других, наоборот, пестик в 2 раза длиннее тычинок. Количество растений с длинностолбчатыми и короткостолбчатыми цветками примерно одинаковое.

Гречиха - перекрестноопыляемое растение. Опыление, при котором пыльца с длинных тычинок попадает на длинные пестики и с коротких тычинок - на короткие пестики, называют легитимным (законным). Если же пыльца с коротких тычинок попадает на длинные столбики или с длинных тычинок на

короткие пестики, происходит иллегитимное (незаконное) опыление, приводящее к снижению завязываемости семян.

Плод гречихи - трехгранный орешек серой, коричневой или черной окраски, масса 1000 плодов 20...30 г, пленчатость 18...30 %.

В нашей стране распространены два вида гречихи: *гречиха культурная* (*Fagopyrum esculentum* Moench.) или *посевная* и *гречиха татарская* (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.). Гречиха татарская - сорное однолетнее растение, засоряющее посева гречихи, яровой пшеницы, ячменя. Виды гречихи отличаются по строению стебля, листьев, цветков и соцветий, плодов. Гречиха культурная подразделяется на два подвида: *гречиха обыкновенная* (ssp. *vulgare* Moench.) наиболее распространена в культуре, высота стебля 25...100 см, толщина 3...5 мм, листья мелкие, жилки листа имеют слабый красноватый оттенок, опушение их мало заметно; *гречиха многолистная* (ssp. *multifolium* Stol.) возделывается на Дальнем Востоке, высокорослая, высота стебля 1...2 м, толщина 10 мм, хорошо облиственная, листья крупные, с ярко-красными, хорошо опушенными жилками.

Сорта гречихи различаются по высоте растений, облиственности, толщине и окраске стебля, числу узлов и длине междоузлий, окраске и опушенности листьев, окраске цветков, крупности и окраске зерна. Однако вследствие перекрестного опыления отличить один сорт от другого трудно.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Отличительные признаки подвидов кукурузы.
2. Перечислить фазы роста и развития кукурузы?
3. Морфологические особенности строения растений кукурузы.
4. На каких этапах органогенеза формируется семенная продуктивность кукурузы
5. Как различить виды проса?
6. Какие признаки характеризуют подвиды проса, а какие – разновидности?
7. Что значит приставка «суб-» в названии разновидностей?
8. Предшественники проса.
9. Морфологические особенности строения растений гречихи.
10. Отличительные признаки видов гречихи?
11. Что такое легитимное и иллегитимное опыление гречихи?

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" : допущено УМО по образованию / [В. А. Федотов и др.] ; под ред. А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова ; Ассоциация " АГРООБРАЗОВАНИЕ". - М. : КолосС, 2010. - 487 с.

2. Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата [Текст] / И. П. Таланов.- М. : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

3. Система машин и оборудования для реализации инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве Республики Башкортостан [Текст] / МСХ РБ, Башкирский ГАУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [редкол.: И.И. Габитов и др.].- Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 327 с.

4. Энергосберегающая технология возделывания полевых культур [Текст] / Р. Р. Исмагилов [и др.] ; Башкирский ГАУ. - Уфа : Гилем, 2011. - 245 с.

### **ТЕМА: ЗЕРНОВЫЕ БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** формирование теоретических знаний по морфологическим признакам растений плодов и соцветий зерновых бобовых культур, практического умения по определению видов зерновых бобовых культур, разработка технологии возделывания гороха посевного.

#### **ЗАДАНИЯ:**

**Задание 1.** Изучить морфологические признаки растений, строение и отличительные признаки семян зернобобовых культур.

**Задание 2.** Определить зерновые бобовые культуры по семенам и плодам (бобам).

**Задание 3.** Разработать технологию возделывания гороха посевного. Технологический план возделывания гороха составляют в форме таблицы 10.

Таблица 10 - Технологический план возделывания гороха посевного

Район \_\_\_\_\_ Хозяйство \_\_\_\_\_  
 Сор্ত \_\_\_\_\_ Предшественник \_\_\_\_\_  
 Планируемая урожайность \_\_\_\_\_ т/га

№	Технологический прием	Технологическая операция	Параметры технологической операции	Срок проведения		Сельскохозяйственный агрегат	
				агротехнический	календарный	сельскохозяйственная машина	трактор

#### **Общие сведения:**

К *зерновым бобовым культурам* относятся однолетние растения семейства Бобовые - Fabiaceae (Leguminosae), имеющие крупные семена: горох, кормовые бобы, чечевица, чина, нут, соя, фасоль, люпин. В разных зонах преиму-

щество получают те или иные культуры. В нашей стране наиболее распространен горох.

С принадлежностью к одному семейству связаны многие общие морфологические и биологические особенности этих культур. Все зерновые бобовые содержат в повышенном количестве протеин и имеют большое значение в решении проблемы растительного белка в сельском хозяйстве.

*Корневая система* у них стержневая, глубоко проникающая в почву, с хорошо развитыми боковыми корешками. При помощи клубеньковых бактерий, поселяющихся на корнях, бобовые способны связывать азот воздуха и переводить его в усвояемую форму.

*Стебель* – у одних видов полегающий, у других – прямостоящий.

*Листья* у зерновых бобовых сложные (тройчатые, пальчатые и перистые), за исключением сои и фасоли, у которых первые два настоящих листа простые.

*Цветки* мотылькового типа: верхний лепесток больше, чем остальные, он называется флагом, или парусом; два боковых - веслами, или крыльями, два нижних - лодочкой (они срастаются между собой и охватывают тычинки с завязью). Тычинок десять, девять сросшихся в трубку и одна свободная. Плод - боб.

*Семена* зерновых бобовых отличаются друг от друга по величине, форме, окраске и по характеру строения семенного рубчика. На поверхности семян имеется семенной рубчик – место прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя. Посередине рубчика можно рассмотреть рубчиковый след – остаток сосудисто-волокнутого пучка семяпочки. У одного конца рубчика находится семявходной след или микропиле – место проникновения пыльцевой трубки в семяпочку при ее оплодотворении. У другого конца рубчика располагается небольшой, чаще двойной бугорок – халаза, являющийся основанием семяпочки.

Если с семени удалить оболочку, остается зародыш, состоящий из двух мясистых семядолей, довольно крупного зародышевого корешка и небольшой почечки.

#### Группы семян

1. Семена округлой формы, рубчик овальной формы, поверхность семян может быть гладкой и морщинистой.

1.1. Горох посевной (*Pisum sativum*).

1.2. Горох полевой (*Pisum arvense*).

1.3. Нут культурный (*Cicer arietinum*).

Внутри группы нут отличается вытянутым носиком. У гороха посевного семена светлой окраски - желтой, розовой, зеленой, а у гороха полевого - темной (серой, коричневой, крапчатой).

2. Семена овальной формы, рубчик овальной формы расположен сбоку семени.

2.1. Соя культурная [*Glycine hispida* (*Glycine max*)].

2.2. Фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*).

2.3. Фасоль остролистная (*Phaseolus acutifolius*).

2.4. Фасоль золотистая (маш) (*Phaseolus aureus*).

Семена сои обычно имеют овальную форму, они более выпуклые, чем семена фасоли. Окраска семян сои кремовая, коричневая, темно-коричневая, масса 1000 семян 100...250 г. На рубчике отсутствует халаза. У фасоли обыкновенной семена имеют различную окраску - от белой до пестрой и черной. Семена крупнее, чем у сои, их форма почковидная, цилиндрическая, иногда шаровидная. У фасоли остролистной семена мелкие, масса 1000 семян 100...130 г, в то время как у фасоли обыкновенной - 250...400 г. Форма семян у фасоли остролистной почковидная, плоскоэллиптическая, с лучистыми полосами. Семена фасоли многоцветковой очень крупные, масса 1000 семян 700...1300 г. Семена фасоли золотистой очень мелкие, масса 1000 семян 25...60 г.

3. Рубчик расположен на краю семени в углублении.

3.1.Кормовые бобы [*Faba bona (Vicia faba)*].

3.2.Чина посевная (*Lathyrus sativus*).

Кормовые бобы имеют характерную плосковальковатую форму, их окраска коричневая, черная, белая. Семена чины клиновидной формы, белые, зеленые.

4. Семена округло-сдавленной формы. Рубчик линейной формы (в виде светлой черточки) расположен на ребре семени.

4.1.Чечевица крупносемянная (*Lens culinaris ssp. macrosperma*).

4.2.Чечевица мелкосемянная (*Lens culinaris ssp. microsperma*).

4.3.Вика посевная (*Vicia sativa*).

У чечевицы семена сильно сплюснуты. У мелкосемянной чечевицы их диаметр составляет 3...5 мм, а у крупносемянной - 6...9 мм. Семена вики посевной слегка сдавлены. Окраска семян кремовая, коричневая, серая, черная, а рубчик всегда в виде светлой линии.

5. Овальный рубчик с выпуклыми краями расположен косо на конце семени. К этой группе относятся все виды люпинов, в том числе однолетние виды.

5.1.Люпин белый (*Lupinus albus*).

5.2.Люпин желтый (*Lupinus luteus*).

5.3.Люпин узколистный (*Lupinus angustifolius*).

5.4.Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*) относится к многолетним видам.

У люпина белого крупные семена кремовой окраски (масса 1000 семян 250...450 г), форма семян округло-угловатая, сдавленная. У люпина желтого и узколистного семена округло-почковидной формы, у люпина желтого семена слегка сдавлены. У люпина узколистного семена более крупные (масса 1000 семян 150...200 г) и более выпуклые, чем семена люпина желтого (масса 1000 семян 120...150 г). У люпина узколистного окраска семян мраморная, причем мраморность на темном фоне, а у люпина желтого - на светлом фоне. Белые семена этих видов отличаются по форме. У люпина многолистного (это многолетний вид) семена мелкие (масса 1000 семян 20...30 г), окраска от светло-серой до черной с крапчатым рисунком, поверхность глянцевая.

Затем на основании совокупности внешних признаков определить принадлежность к ботаническому виду. Студенты должны выделить семена различных видов из смеси, определить, изучить их признаки, после определения видов по семенам произвести их описание.

*Плоды* зерновых бобовых культур называются бобами. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства культур плоды при созревании растрескиваются на две продольные створки, которые при этом скручиваются, и семена разбрасываются. Плоды различаются по величине, форме, опушению.

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

Перистые листья имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые листья), а иногда еще на конце черешка одну непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растения прикрепляются к опоре. К растениям с парноперистыми листьями относятся горох, кормовые бобы, чина, чечевица, вика; у нута непарноперистые листья.

Тройчатые листья состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы. Такие листья у сои и фасоли.

Пальчатые листья имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные. У всех видов люпина пальчатые листья.

У основания листьев развиваются прилистники различной формы и разного размера.

### **Контрольные вопросы:**

1. Особенности внешнего и внутреннего строения семян зернобобовых культур.
2. Морфологические и анатомические отличия семян зернобобовых культур.
3. Особенности строения и отличительные признаки плодов зернобобовых культур.
4. Какие зернобобовые растения не выносят семядоли на поверхность почвы?
5. Как формируются всходы зернобобовых культур, которые выносят семядоли на поверхность почвы?

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" : допущено УМО по образованию / [В. А. Федотов и др.] ; под ред. А. Ф. Сафонова, В. А. Федотова ; Ассоциация " АГРООБРАЗОВАНИЕ". - М. : КолосС, 2010. - 487 с.
2. Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического ба-

лакавриата [Текст] / И. П. Таланов.- М. : ИздательствоЮрайт, 2017. - 281 с.

3. Система машин и оборудования для реализации инновационных технологий в растениеводстве и животноводстве Республики Башкортостан [Текст] / МСХ РБ, Башкирский ГАУ, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» [редкол.: И.И. Габитов и др.]- Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 327 с.

5. Энергосберегающая технология возделывания полевых культур [Текст] / Р. Р. Исмагилов [и др.] ; Башкирский ГАУ. - Уфа : Гилем, 2011. - 245 с.