	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Методические указания
		Растениеводство

Кафедра растениеводства,  
селекции растений и биотехнологии

## **Б1.О. 24 РАСТЕНИЕВОДСТВО**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к лабораторным работам по разделу:**

**«Зерновые культуры»**

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия  
Профиль Цифровые технологии в растениеводстве

Квалификация выпускника

Бакалавр

Уфа 2021

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства 25 марта 2021 г. (протокол 6).

Составители:

Исмагилов Р.Р. д.с.-х.н., профессор

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., доцент Алимгафаров Р.Р.

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

## ТЕМА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР. ОЗИМАЯ РЖЬ И ТРИТИКАЛЕ.

**Цель работы:** Научиться распознавать хлеба I и II группы.

**Материалы и оборудование:** набор зерен всех зерновых культур в смеси, рисунки и муляжи зерновок и их анатомического строения, лупы, клей, бумага.

**Общие сведения.** В полеводстве наиболее широко распространены зерновые культуры, относящиеся к семейству Мятликовые – *Poaceae*. Пшеница, рожь, ячмень, овес относятся к подсемейству Мятликовидные (хлеба I группы), 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.

**Порядок выполнения работы.** Из смеси зерен выделяют зерновки хлебов I и II групп. На зерновке пшеницы рассматривают зародыш, хохолок, бороздку. Определяют, где нижний и верхний края, брюшная и спинная сторона зерновки. Знакомятся с родовыми отличиями хлебов I и II групп и описывают их в рабочей тетради в форме таблицы 1.

Таблица 1 - Отличительные признаки хлебов I и II групп

Признак	Хлеба	
	I группы	II группы
Название хлебов		
Наличие бороздки и хохолка на зерне		
Число зародышевых корешков при прорастании зерна		
Относительное развитие верхнего и нижнего цветка в колоске		
Выполненность стебля (соломины)		
Способность к кущению и ветвлению		
Число узлов стебля		
Созревание генеративных и вегетативных органов		
Требовательность к теплу		
Требовательность к влаге		
Отношение к продолжительности дня		
Наличие яровых и озимых форм		
Развитие в начальных фазах		

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 чешуй, поверхность зерновки, наличие и характер бороздки и хо-

холка, окраску зерна.

Форма зерновок может быть шарообразной (просо, сорго), удлиненной (пшеница, рожь, ячмень, рис), округлой или гранистой (кукуруза). Поверхность зерновки бывает гладкой (пшеница), слабоморщинистой (рожь), опушенной (овес). Окраска бывает белой, желтой, красной, серой, коричневой, черной

Заполнить таблицы 2, 3. Наклеить образцы семян.

Таблица 2 - Характеристика хлебов I группы по зерну

Признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Латинское название					
Пленчатость					
Форма					
Поверхность зерна: в пленках без пленок					
Бороздка					
Окраска зерна: в пленках без пленок					
Хохолок					

Таблица 3 - Характеристика хлебов II группы по зерну

Признак	Просо	Кукуруза	Сорго	Рис
Латинское название				
Пленчатость				
Форма				
Поверхность зерна: в пленках без пленок				
Бороздка				
Окраска зерна: в пленках без пленок				
Хохолок				

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

Анатомическое строение зерновки. По внутреннему строению зерновки хлебных злаков состоят из трех основных частей: "оболочки, эндосперма и зародыша (рис. 1, 2).

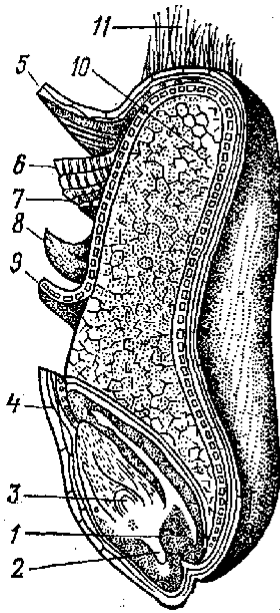


Рисунок 1 - Продольный разрез зерновки пшеницы:  
 1—зародыш; 2—зачаточные корешки;  
 3—почечка; 4—щиток;  
 5—6—плодовые оболочки;  
 7—8—семенные оболочки;  
 9—алеироновый слой эндосперма;  
 10—эндосперм; 11—хохол.

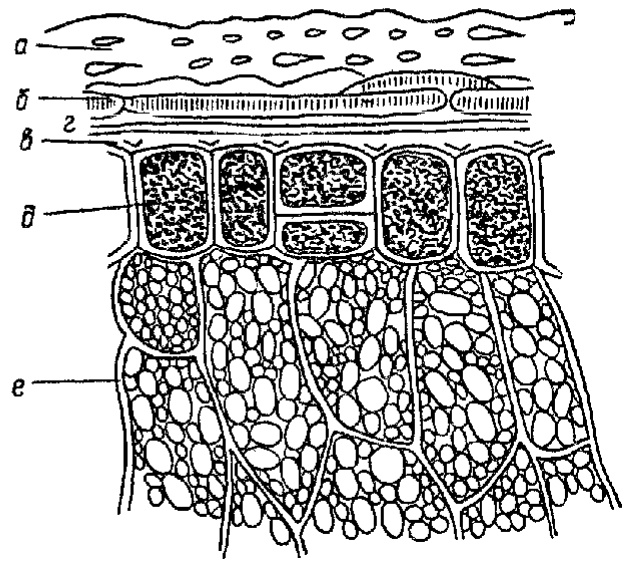


Рисунок 2 - Часть поперечного разреза зерновки пшеницы:  
 а, б, в — слои оболочки;  
 з — окрашенный слой;  
 д — алеироновый слой;  
 е — клеточки эндосперма.

Зарисовать анатомическое строение зерновки пшеницы (рис. 1, 2)

При определении зерновых культур по соцветиям нужно помнить, что у зерновых хлебов соцветия бывают различного типа: у пшеницы, ржи, ячменя, тритикале – колос; у овса, проса, сорго и риса – метелка; у кукурузы – метелка (мужское соцветие) и початок (женское соцветие). Колос состоит из *колосового стержня*, на уступах которого располагаются *колоски*. По бокам каждого колоска находятся колосковые чешуи, а между ними цветки. У пшеницы, ржи, тритикале на каждом уступе находится один многоцветковый колосок, у ячменя – три одноцветковых колоска: у многорядного ячменя развиты все три колоска, у двурядного ячменя развивается средний колосок, боковые колоски недоразвиты и не образуют зерновки. В метелке выделяют *главную ось* – продолжение стебля (соломины), от узлов которой отходят длинные *веточки* (1, 2 и последующего порядка), заканчивающиеся одним чаще двуцветковым *колоском*. Початок представляет собой ось соцветия, на которой попарно размещаются рядами колоски с женскими цветками.

*Цветок* снаружи имеет две цветковые чешуи: нижнюю (наружную) и верхнюю (внутреннюю). У остистых форм хлебных злаков наружная цветковая чешуя несет ость. Между цветковыми чешуями находятся главные части цветка: пестик с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (у риса шесть тычинок). У основания каждого цветка за тычинками находятся две нежные пленочки (*lodicula*), при набухании которых происходит раскрытие цветка.

Разобрать колосок пшеницы на составные части. Заполнить таблицы 4, 5.

Таблица 4 - Родовые отличия хлебов I группы по соцветиям

Признак	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Тип соцветия					
Число колосков на уступе стержня, конце веточки метелки					
Число цветков в колоске					
Характер опыления					
Колосковые чешуи					
Наружные цветковые чешуи					
Внутренние цветковые чешуи					
Характер отхождения остей					

Таблица 5 - Родовые отличия хлебов II группы по соцветиям

Признак	Кукуруза	Сорго	Просо	Рис
Число колосков на уступе стержня, конце веточки метелки				
Число цветков в колоске				
Характер опыления				
Колосковые чешуи				
Наружные цветковые чешуи				
Внутренние цветковые чешуи				
Характер отхождения остей				

До появления всходов высеянные семена набухают, затем трогаются в рост зародышевые корешки. Хлеба I группы прорастают несколькими корешками: пшеница – 3 - 5, рожь – 4, ячмень – 5 - 8, овес – 3 - 4, тритикале – 3 - 5, хлеба 2 группы прорастают одним корешком. Следует обратить внимание на то, что стеблевой побег у ячменя и овса появляется из-под чешуи на верхнем конце семени, у пшеницы, ржи – на нижнем конце семени, где расположен зародыш. Вслед за первичными корешками начинает расти почечка и появляется стеблевой побег, который сверху покрыт видоизмененным листом – *колеоптилем*. Первые листья зерновых культур отличаются по ширине пластинки, опушению, окраске, расположению.

Заполнить таблицы 6, 7.

Таблица 6 - Отличительные признаки всходов хлебных злаков

Культура	Окраска листа	Положение листа	Ширина листа	Опушенность	Число зародышевых корней
Пшеница: озимая яровая					
Рожь					
Ячмень					
Овес					
Тритикале					
Кукуруза					
Просо					

Язычок и ушки являются морфологическими признаками, позволяющими еще до появления соцветий отличить друг от друга хлеба группы. Лист

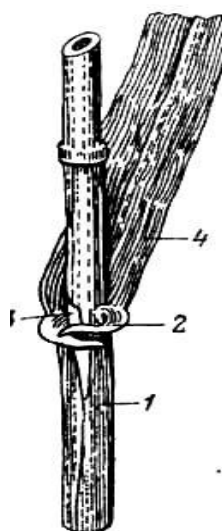


Рисунок 3 - Части листа хлебного злака: 1 - листовое влагалище; 2 - ушки; 3 - язычок; 4-листовая пластинка

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 влаги между стеблем и листом. *Ушки* – продолжение листовой пластинки, которые обхватывают соломинку, предотвращая отделение пластинки листа от стебля при порывах ветра.

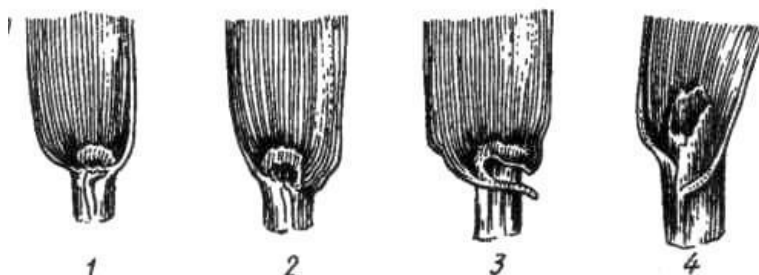


Рисунок 4 - Ушки и язычки хлебных злаков: 1 - ржи; 2 - пшеницы; 3 - ячменя; 4 - овса

Таблица 7 - Отличия хлебов I группы по ушкам и язычкам

Часть листа	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес	Тритикале
Язычок					
Ушки					

*Рост* – увеличение размеров и массы растений. *Развитие* – качественные изменения структуры и функций отдельных органов растения в онтогенезе, переход его из одного этапа органогенеза в другой, из одной фазы развития в другую. За период вегетации хлебные злаки проходят следующие фазы развития: всходы, кушение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение, созревание. Начало фазы отмечают, когда в нее вступает не менее 10 % растений, а полное наступление фазы – при наличии соответствующих признаков у 75 % учетных растений. Наблюдения за наступлением фаз называются *фенологическими*.

*Всходы* – это первая фаза, когда проросток (стеблевой побег в виде шильца), покрытый прозрачным листиком (колеоптилем), выходит на поверхность почвы, колеоптиль разрывается, появляется и разворачивается первый зеленый лист (растение). В фазе полных всходов на посевах определяют полевую всхожесть (процент взошедших растений от числа посеянных всхожих семян).

*Кушение*. Фаза наступает, когда у 10 - 15 % растений из влагалища листа основного стебля появляется первый листочек бокового побега. В процессе кушения почка, находящаяся у основания первого листа, увеличивается, отодвигает его и формирует первый побег – боковой. Затем в пазухах нижних листьев боковых побегов закладываются новые почки, дающие боковые побеги второго, третьего и большего порядка, т.е. идет процесс подземного ветвления стебля, который называется *кушением*, а узел, где протекает этот процесс, – *узлом кушения*. При сильном кушении часть побегов может отставать в развитии, давая *подсед* (побеги без соцветия) и *подгон* (побеги с соцветиями, которые не образуют зерна). Различают у растений общую и продуктивную кусти-

стость. Под *общей кустистостью* понимают общее число стеблей на одном растении, под *продуктивной кустистостью* – число только тех стеблей, которые ко времени уборки урожая дают созревшее зерно. Одновременно с ростом боковых побегов у растений формируется вторичная корневая система. Вторичные корни развиваются из узла кущения. В фазе кущения закладываются стебель и будущее соцветие. Первым трогаются в рост самое нижнее междоузлие, за ним второе снизу, затем третье и последующие. Такой рост называют *интеркалярным*, или *вставочным*.

*Выход в трубку* начинается, когда верхний узел главного стеблевого побега поднимается над поверхностью почвы на 5 см. На этой высоте его можно прощупать или увидеть, удалив листовую трубочку. При последующем развитии стебля второе междоузлие быстро обгоняет в росте первое, а третье – второе и т.д., формируются соцветия и цветки, которые продвигаются вверх внутри листового влагалища и выходят, наконец, наружу.

*Колошение*, или *выметывание*, происходит одновременно с усиленным ростом пятого или шестого междоузлия. Период от выхода в трубку до колошения – очень важный этап в развитии зерновых хлебов. В это время усиленно растут листья и соломина. Завершается процесс формирования всех органов соцветия и цветка. Растения испытывают повышенную потребность во влаге и питательных веществах.

*Цветение* у большинства зерновых хлебов наступает вслед за колошением. По характеру цветения зерновые хлеба подразделяют:

- на самоопыляющиеся, среди которых есть строгие самоопылители (ячмень) и факультативные самоопылители (пшеница, овес, тритикале, просо, рис).
- перекрестноопыляемые (рожь, кукуруза, сорго).

У колосовых культур цветение начинается с колосков средней части колоса, у метельчатых – с верхней части метелки.

*Спелость*. Процесс образования зерна включает (по Н.Н. Кулешову и Г.Н. Строне) шесть периодов: образование, формирование, налив, созревание, послеуборочное дозревание и полная спелость. Образование зерновки длится 7...9 дней от оплодотворения до оформления точки роста. Сформировавшееся семя при массе 1000 зерен около 1 г может давать слабый, но жизнеспособный росток. В период послеуборочного дозревания в семени происходят сложные биохимические преобразования. Полную спелость отмечают с момента наступления полной всхожести, т.е. когда семена способны начать новый цикл жизни растений.

***Урожайность сельскохозяйственной культуры это урожай*** (продукция выращиваемой культуры) *с единицы площади посева. Она зависит от того, сколько при данной технологии возделывания сформировалось растений на единице площади, какая их продуктивная кустистость, продуктивность колоса* (длина колоса, количество колосков – всего и в т.ч. продуктивных, число зерен, масса зерен с одного колоса и 1000 штук).

Биологической называют урожайность, полученную по фактическим сла-

гаемым структуры урожайности, при этом влажность зерна не учитывается. Для определения биологической урожайности растения с площадок  $0,25 \text{ м}^2$ , расположенных в четырех местах поля, *выкапывают* с корнями, увязывают их, а затем объединяют в один снопок и снабжают этикеткой. Снопки заблаговременно заготавливают студенты во время учебной практики вместе с лаборантами кафедры.

Обратите внимание, что растения надо *выкапывать*, а не *вырывать*. Затем корни аккуратно освобождают от почвы, для чего их лучше отмыть. Это необходимо для точного учета количества растений, поскольку остаются неповрежденными *первичные корни* и *корневидное междоузлие*.

Более точно, но и более трудоемко проводить отборы растений с  $1 \text{ м}^2$  в 4-х кратной повторности.

Как правильно отобрать растения? При размере площадки  $0,25 \text{ м}^2$  растения отбирают с двух смежных рядков, длиной 83,3 см (при ширине междурядий 15 см). Переводим  $0,25 \text{ м}^2$  в  $\text{см}^2$  и получаем  $2500 \text{ см}^2$ . Делим  $2500 \text{ см}^2$  на 30 см (2 рядка  $\times$  междурядье 15 см), получаем 83,3 см. По этому же алгоритму рассчитываем длину учетных рядков при других способах посева и ширине междурядий.

Если отбор растений надо сделать с площадки  $1 \text{ м}^2$ , то длина одного рядка будет равна 6,67 м ( $1 \text{ м}^2 = 10\,000 \text{ см}^2$ , и разделив их на 15 см получаем искомый результат — 666,7 см или 6,67 м). Но *выкапывать* растения следует не с одного длинного рядка, а с семи расположенных рядом. Длина шести рядков будет равна 1 м, а седьмого — 0,67 м.

Работа по определению биологической урожайности и ее структуры должна быть завершена за одну пару. Поэтому выполнять ее надо звеньевым методом, *разбирая снопки* с  $0,25 \text{ м}^2$ . Далее переводим результаты на  $1 \text{ м}^2$ , умножая полученные цифры на 4. Следовательно, каждый вариант будет иметь 4-х кратную повторность, что даст возможность оценить расхождения между повторениями. Для перевода результата с  $1 \text{ м}^2$  на 1 га, надо умножить его на 10 000 (1 га — это квадрат со сторонами 100 м).

В каждом снопике подсчитывают число всех растений, стеблей всего и с колосом, имеющим вызревшее зерно, измеряют высоту растений (на 25 растениях). Корни у всех растений отрезают и каждый снопок взвешивают.

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

Пробные снопки обмолачивают, и зерно взвешивают (прибавляя массу зерна с 25 колосьев). Вычисляют в процентах выход зерна от общей массы растений, определяют массу 1 000 зерен.

Полученные данные записывают по следующей форме:

### **Биологическая урожайность зерновых хлебов**

Хозяйство \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_  
Культура \_\_\_\_\_ Сорт \_\_\_\_\_

Густота стояния растений, шт/м<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 Густота стеблестоя, шт/м<sup>2</sup>:  
 всего \_\_\_\_\_  
 в т.ч. продуктивного \_\_\_\_\_  
 Кустистость:  
 общая \_\_\_\_\_  
 продуктивная \_\_\_\_\_  
 Колос:  
 длина, см \_\_\_\_\_  
 число колосков, всего \_\_\_\_\_  
 в т.ч. с зерном \_\_\_\_\_  
 число зерен \_\_\_\_\_  
 масса зерен, г \_\_\_\_\_  
 Масса, г/м<sup>2</sup>:  
 растений \_\_\_\_\_  
 зерен \_\_\_\_\_  
 Масса 1 000 зерен, г \_\_\_\_\_  
 Биологическая урожайность:  
 зерна, т/га \_\_\_\_\_  
 соломы, т/га \_\_\_\_\_

Приведенные в форме результаты дают возможность оценить за счет каких *элементов* структуры сложилась биологическая урожайность зерновой культуры: хорошей густоты стояния растений, большой продуктивной кусти- стости и среднего колоса или пониженной густоты стояния, длинного и хорошо озерненного колоса, большой массы зерна с одного колоса и т.д. Анализ струк- туры урожая поможет внести соответствующие коррективы в технологию воз- делывания культуры (изменить норму высева, глубину заделки, способ посева, систему удобрения культуры и др.).

Биологическую урожайность зерновых колосовых (т/га) определяем по формуле:

$$Y = \frac{A \times B \times V \times G}{1000}$$

где А – густота стояния растений к уборке, млн/га; В – продуктивная ку- стистость, шт/раст.; G – среднее число зерен в колосе, шт.; Г – масса 1 000 зе- рен, г.

Пример — озимая пшеница, степная зона черноземных почв Волго- градской области:

$$y = \frac{3,0 \times 2,5 \times 28 \times 32}{1000} = 6,72 \text{ т/га}$$

Если результат хотим показать в ц/га (а не в т/га, как принято в Междуна- родной системе единиц СИ), то в приведенной ниже формуле в знаменателе бу- дет цифра 100.

Можно определить биологическую урожайность и проще, используя два

показателя: густоту продуктивного стеблестоя и массу зерна с одного колоса.

Урожайность ( $\text{г}/\text{м}^2$ ) определяют по формуле:

$$Y = K \times m$$

где  $K$  – количество продуктивных стеблей на  $1 \text{ м}^2$  перед уборкой,  $m$  – масса зерна с одного колоса, г.

Например, если  $K = 750$ , а  $m = 0,9$  г, то  $Y = 750 \times 0,9 = 675 \text{ г}/\text{м}^2$ , что соответствует 6,75 т/га.

Как видим, результат практически совпадает с тем, который получен по первой формуле. И это не удивительно. По ней:  $A = 300$  растений на  $1 \text{ м}^2$ , продуктивная кустистость 2,5 ( $300 \times 2,5 = 750$  продуктивных стеблей/ $\text{м}^2$ ).

Массу зерна с одного колоса получаем из пропорции:

$$\begin{array}{l} 1000 \text{ зерен} - 32 \text{ г} \\ 28 \text{ зерен} - x \\ \frac{28 \times 32}{1000} = 0,89 \\ x = \frac{28 \times 32}{1000} = 0,89 \\ \text{г } 100 \end{array}$$

или округленно 0,9 г. Ясно, что в этих примерах использованы одни и те же показатели.

Проанализируйте структуру урожайности, определенную вами, и, общаясь с преподавателем, оцените уровень биологической урожайности и степень реализации потенциальных возможностей сорта в данной зоне и на конкретном поле.

**Рожь относится к роду *Secale***, имеющий 12 видов. Возделывается только один вид – *Secale cereale* L. – рожь посевная, включает все формы культурной и сорно-полевой ржи, однолетней и многолетней, возделываемые формы диплоидной и тетраплоидной ржи. В пределах этого вида насчитывают пять подвидов: *cereale* L. – рожь зерновая; *vavilovii* Grossh. – рожь Вавилова; *tetraploidum* Kobyl. – рожь тетраплоидная; *derzhavnii* Fzvel. – рожь Державина; *tsitsinii* Kobyl. – рожь Цицина. В каждом подвиде имеются разновидности. Наибольшее производственное значение из всех разновидностей ржи имеет *S. cereale* var. *vulgare* (Körn) – рожь обыкновенная.

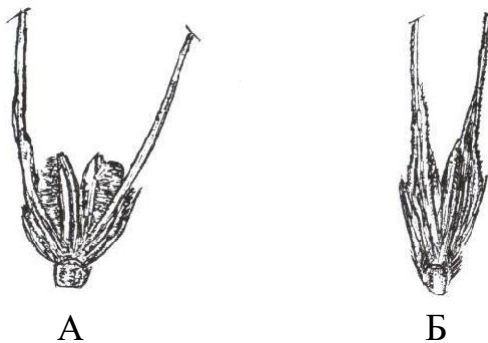


Рисунок 5 – А – зерно открытое; Б – зерно закрытое цветочными чешуями.

Основные морфологические признаки разновидностей ржи посевной следующие:

– ломкость колосового стержня;

- плотность заключения зерна в чешуях;
- окраска колоса;
- опушенность наружной цветковой чешуи.

Плотность заключения зерна ржи в чешуях у разных сортов по разному – у одних сортов зерно плотно заключено в цветковых чешуях, а у других не плотно в разной степени. С этим связана устойчивость сортов к осыпанию (рисунок 5).

Пользуясь литературой изучить систематику и описать морфологическое строение растений ржи, изучить и описать разновидности ржи.

*Контроль выполнения работы.* В конце занятия преподавателем проверяется правильность определения хлебов I и II группы по зерну, соцветиям, ушкам, язычкам, записи по данной теме в рабочей тетради. Проводится устный опрос и определяется полнота усвоения материала.

### **Задание**

**Задание 1.** Ознакомиться с родовыми отличиями хлебов I и II групп.

**Задание 2.** Изучить анатомическое строение зерновки.

**Задание 3.** Изучить и описать фазы развития зерновых культур.

**Задание 4.** Ознакомиться с элементами структуры урожайно-сти.

Рассчитать биологическую урожайность зерновых культур (задача).

**Вариант 1.** Рассчитайте биологическую урожайность яровой пшеницы (т/га), если на  $1 \text{ м}^2$  было высеяно 650 зерен, из них взошло 520 шт. К уборке на  $1 \text{ м}^2$  сохранилось 495 продуктивных растений, на одном растении образовалось в среднем 1,05 стебля, в колосе сформировалось 20 зерен, масса 1000 зерен составила 36 г.

**Вариант 2.** Рассчитайте биологическую урожайность ячменя (т/га), если на  $1 \text{ м}^2$  было высеяно 480 зерен, из них взошло 460 шт. К уборке на  $1 \text{ м}^2$  сохранилось 395 продуктивных растений, на одном растении образовалось в среднем 2 стебля, в колосе сформировалось 16 зерен, масса 1000 зерен составила 44 г.

**Вариант 3.** Рассчитайте биологическую урожайность озимой ржи (т/га), если на  $1 \text{ м}^2$  было высеяно 550 зерен, из них взошло 460 шт. Перезимовка растений составила 70 %. К уборке на  $1 \text{ м}^2$  сохранилось 266 продуктивных растений, на одном растении образовалось в среднем 1,8 стебля, в колосе сформировалось 32 зерна, масса 1000 зерен составила 26,4 г.

**Задание 5.** Изучить морфологические особенности растений ржи.

**Задание 6.** Изучить сорта озимой ржи, дать их краткую хозяйственно-биологическую характеристику.

### **Контрольные вопросы :**

- Какие хлеба относятся хлебом I группы?
- Какие хлеба относятся хлебом II группы?

- Морфологические особенности хлебов I и II группы?
- Анатомическое строение зерновки.
- Фазы роста и развития зерновых культур.
- По каким признакам различаются разновидности ржи посевной?
- В чем заключается плотность зерна ржи в цветковых чешуях?
- Что такое урожайность сельскохозяйственной культуры?
- Перечислите основные элементы структуры урожайности.
- Почему растения при определении структуры урожайности необходимо выкапывать, а не вырывать?
- Какова методика отбора растений для анализа?
- Сколько колосьев используется при определении длины колоса, числа колосков и массы зерна в нем?
- Назовите формулу для определения биологической урожайности.
- По каким двум основным показателям структуры можно определить биологическую урожайность?
- Можно ли внести коррективы в технологию возделывания культуры, используя данные по структуре урожайности?

### **Библиографический список**

Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов.- Москва : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

### **ТЕМА : ПШЕНИЦА**

**Цель работы:** Освоить систематику, морфологические особенности и отличительные признаки важнейших видов пшеницы, отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы.

#### **Материалы и оборудование**

Комплекты колосьев важнейших видов пшеницы: мягкой, твердой, тургидум, польской, персидской, карликовой, круглозерной, однозернянки, двузернянки, Тимофеева, спельты. Настенная таблица важнейших видов. Набор семян твердой и мягкой пшеницы типичной окраски (белая и красная). Разборные доски, пинцеты, скальпели, лупы, бумажные этикетки.

Комплекты колосьев основных разновидностей мягкой и твердой пшеницы. Настенная таблица разновидностей мягкой и твердой пшеницы. Настенный тренажер разновидностей мягкой и твердой пшеницы. Набор семян твердой и мягкой пшеницы типичной окраски (белая и красная). Разборные доски, пинцеты, скальпели, лупы, бумажные этикетки.

**Общие сведения.** Пшеница – *Triticum L.* – представляет обширный и бо-

гатым формами род хлебных злаков. Число видов, составляющих этот род, не установлено. В монографии П.М. Жуковского, дано описание 22 видов пшеницы, объединяющих как культурные возделываемые, так и дикорастущие виды и имеющих весьма различное распространение и значение.

Все виды пшеницы разделяются им на четыре генетически обособленные группы.

1. Диплоидная группа ( $2n=14$ ), имеющая в соматических клетках 14 хромосом (или 7 в половых): дикая однозернянка, культурная однозернянка, дикая пшеница Урарту.

2. Тетраплоидная группа с числом хромосом  $2n=28$ : дикая двузернянка, полба, пшеница твердая, карталинская (всего 11 видов) .

3. Гексаплоидная группа ( $2n=42$ ): пшеница маха, спельта, мягкая (всего 7 видов).

4. Октаплоидная группа ( $2n=56$ ): грибовойная пшеница.

Для практических целей часто удобнее бывает иное подразделение, основанное только на морфологических и хозяйственно важных признаках. В этом случае все виды пшеницы можно сгруппировать в две группы:

- а) настоящие пшеницы (голозерные);
- б) полбяные пшеницы (пленчатые).

У настоящих пшениц стержень колоса неломкий, т.е. колос при созревании не распадается на отдельные колоски. Зерна при обычных способах обмола легко освобождаются из чешуй, в которых они заключены. К данной группе относятся пшеницы персидская (дикая), твердая, ванская, грибовойная, тургидум, месопотамская, полоникум, мягкая, карликовая, круглозерная и широколистная.

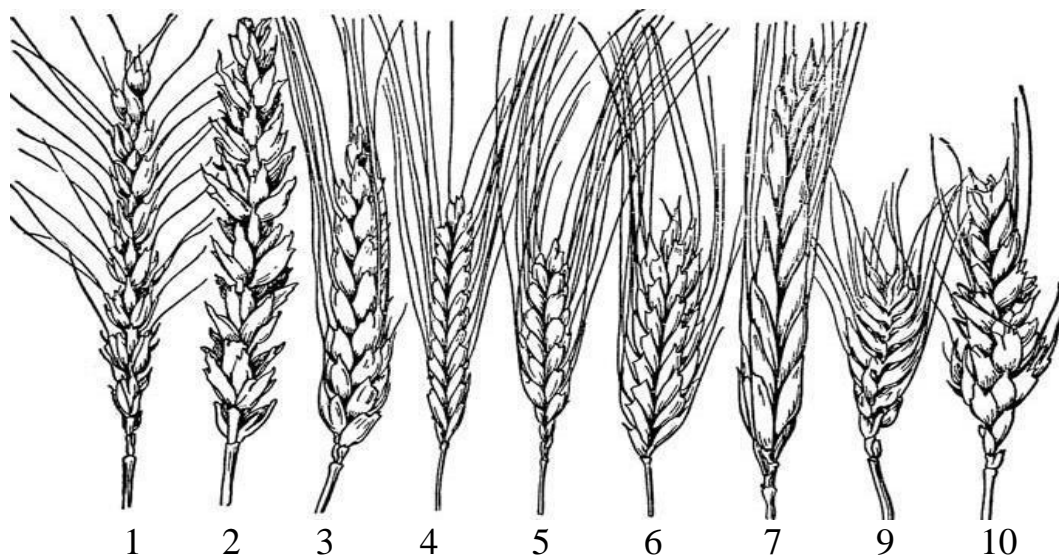


Рисунок 6 – Виды пшеницы: 1 — мягкая остистая; 2 — мягкая безостая; 3 — твердая; 4 — культурная однозернянка; 5 — двузернянка эммер; 6 — пшеница Тимофеева; 7 — полоникум; 8 — карликовая; 9 — тургидум

Полбяные пшеницы имеют стержень ломкий, колос при созревании до-

вольно легко распадается на отдельные колоски, каждый – с члеником стержня. Зерна при обычных способах молотбы не освобождаются из цветковых и колосковых чешуй. Таким образом, при обмолоте этих пшениц получается не голое зерно, а целые колоски, подлежащие для освобождения зерен дальнейшей обдирке. Представители данной группы – пшеницы спельта, Маха, колхидская двузернянка, полба, Тимофеева (зандури), однозернянка (всего 11 видов).

Отличительными признаками видов пшеницы являются ломкость колосового стержня, плотность колоса, наличие или отсутствие остей, их длина и расположение, характер колосковых чешуй.

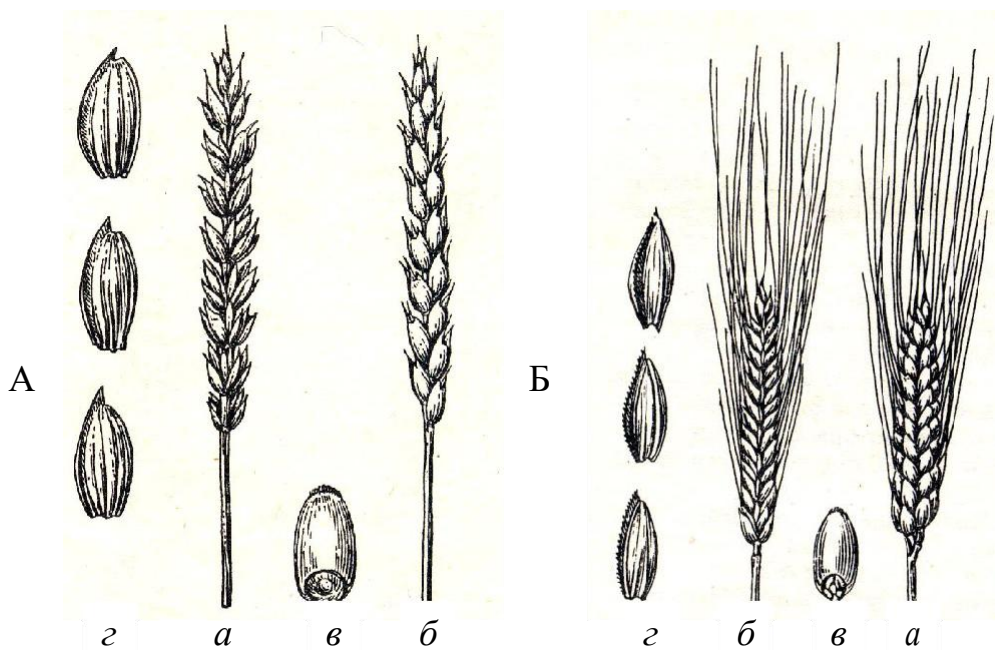


Рисунок 7 – Виды пшеницы: А – мягкая, Б – твердая; а – лицевая сторона колоса; б – боковая сторона колоса; в – зерно; г – колосковые чешуи.

Отличительными признаками мягкой и твердой пшеницы по колосу являются его плотность, соотношение лицевой стороны к боковой, длина и расположенность остей, строение колосковых чешуй, выполненность соломы под колосом. Зерно данных видов различается по форме, величине, консистенции, характеру строения зародыша и хохолка.

Основные морфологические признаки разновидностей мягкой и твердой пшеницы следующие:

- остистость;
- опушенность колосковых чешуй или отсутствие опушения;
- окраска колоса, условно называемая белой, красной и черной;
- окраска остей, которая бывает одинаковой с окраской колоса или черной;
- окраска зерен, условно называемая белой и красной (под белой подразумевается также желтая и бледно-розовая окраска, а под красной – темно-розовая и красно-фиолетовая).

### Порядок выполнения работы

Каждый студент получает гербарий набора видов пшеницы и образцы зерен. На основе изучения характерных признаков проводит определение видов пшеницы. Для изучения отличительных особенностей и определения видов пшеницы используют зрелые и типичные колосья. При этом выделяют голозерные и пленчатые виды. На натуральных образцах нужно рассмотреть плотность колоса, характер расположения остей, форму и консистенцию зерна.

Плотность колоса определить по формуле:

$$П=S/Д,$$

где S – количество колосков в колосе;

Д – длина колоскового стержня, см.

Каждый студент получает гербарий набора колосьев разновидностей твердой и мягкой пшеницы, которые обеспечиваются бумажной этикеткой. Для изучения отличительных особенностей и определения разновидностей пшеницы используют зрелые и типичные колосья. При этом на натуральных образцах нужно рассмотреть плотность колоса, характер расположения остей, форму и консистенцию зерна. Определить вид и сложить отдельно колосья мягкой и твердой пшеницы.

Используя приложение 1 и источники литературы, определить важнейшие виды пшеницы. Результаты оформить в виде таблицы 8.

Таблица 8 Характеристика важнейших видов пшеницы

Виды пшеницы	Ломкость колоса	Плотность колоса	Ости	Колосковые чешуи	Зерно

Более подробно рассмотреть отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну. Мягкая и твердая пшеница сравнительно легко распознаются по колосу и несколько труднее по зерну. Более подробно изучают ширину лицевой и боковой стороны колоса, характер расположения остей, характер строения кия колосковой чешуи, выполненность соломы под колосом, трудность обмолота колоса, форму строения и консистенцию зерна, наличие хохолка. Для определения использовать приложение 2 и литературные источники. Результаты записать в таблицу 9.

Таблица 9 Отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признак	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Колос		
Плотность колоса		
Лицевая сторона		
Ости		

Колосковая чешуя Соломина (под колосом)		
Зерно		
Форма Размер Консистенция Зародыш Хохолок		

Используя приложение 3 и 4 и источники литературы, определить важнейшие разновидности мягкой и твердой пшеницы. Результаты записать в таблицу 10.

Таблица 10 Разновидности мягкой и твердой пшеницы

Разновидность	Наличие остей	Окраска			Опушенность колосковых чешуй
		колоса	остей	зерна	

*Контроль выполнения работы.* В конце занятия преподавателем проверяется правильность определения видов, разновидностей мягкой и твердой пшеницы и записи по данной теме в рабочей тетради. Проводится устный опрос и определяется полнота усвоения материала.

### Задания

1. Изучить систематику, морфологические особенности и признаки важнейших видов пшеницы.
2. Изучить отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну.
3. Изучить отличительные признаки и определить по сноповым образцам разновидности мягкой пшеницы.
4. Изучить отличительные признаки и определить по сноповым образцам разновидности твердой пшеницы.
5. Изучить сорта пшеницы, дать их краткую хозяйственно-биологическую характеристику.

### Контрольные вопросы:

- как различить виды полбяных пшениц от настоящих?
- как отличить колос и зерно мягкой пшеницы от твердой?
- по каким признакам различаются разновидности мягкой пшеницы?
- отличительные признаки разновидностей твердой пшеницы.

### Библиографический список

Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов.- Москва : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

## Тема: ЯЧМЕНЬ. ОВЕС.

**Цель работы:** Освоить систематику, морфологические особенности и признаки видов и групп овса, отличительные признаки разновидности овса посевного. Освоить систематику, морфологические особенности и признаки подвидов и групп ячменя, отличительные признаки разновидности многорядного и двурядного ячменя.

### Материалы и оборудования

Сноповые образцы, разборные доски, методические указания, учебные пособия.

**Общие сведения.** Род Овес (*Avena*) включает культурные виды овса: овес песчаный (*A. strigosa* Schreb.), овес византийский (*A. byzantina* C. Koch.), овес посевной (*A. sativa* L.) и дикие виды (овсюги). Из культурных видов практическое значение имеет только один вид – овес посевной. Дикие виды – овсюги – являются засорителями полевых культур.

Морфологическое строение растений овса: корневая система мочковатая; листья линейные, широкие, язычок крупный, ушки отсутствуют; стебель соломина; плод – пленчатая или голая опушенная зерновка с бороздкой. От других зерновых культур первой группы овес отличается соцветием – метелка.

Виды овса можно отличить по строению нижней цветковой чешуи и по месту прикрепления нижнего зерна в колоске к стержню метелки. У диких видов (овсюгов) у основания всех зерен или только нижнего зерна колоска имеется подковка (рис. 4). У культурных видов овса подковки нет, зерна имеют точечное место прикрепления.

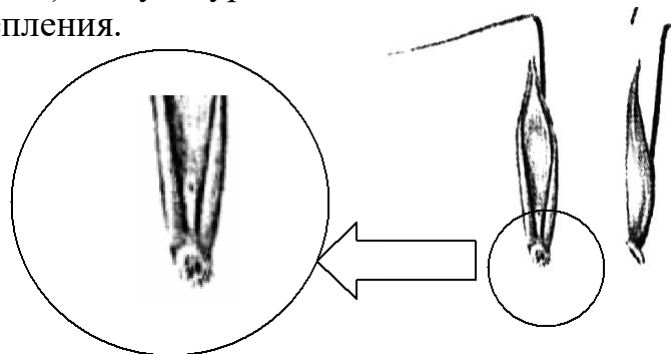


Рисунок 8 Подковка в основании нижнего зерна колоска овсюгов.

Верхушка нижней цветковой чешуи у овса песчаного заканчивается двумя остевидными заострениями (длиной до 6 мм) (рис. 5).

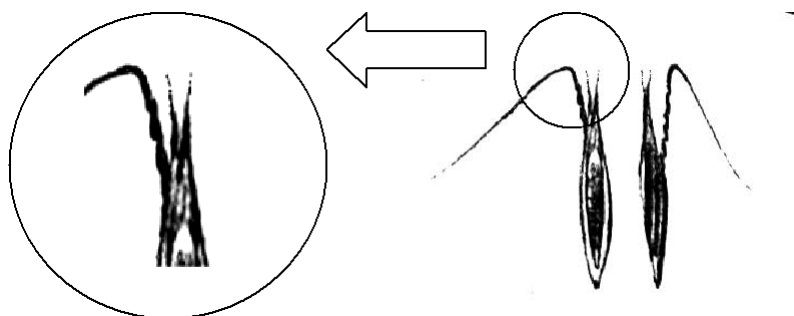


Рисунок 9 Остевидные заострения верхушки нижней цветковой чешуи овса песчаного

Овес посевной и овес византийский на верхушке наружной цветковой чешуи имеют два зубчика (длиной до 3 мм) (рис. 10).

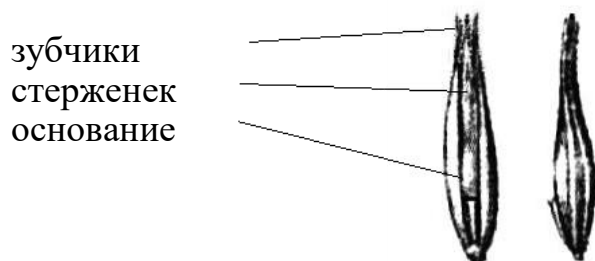


Рисунок 10 – Внешнее строение зерновки овса посевного.

Площадка излома нижнего цветка у овса посевного прямая, у овса византийского – скошенная.

Овес посевной по строению метелок делится на следующие группы:

*раскидистая (diffusae)* – боковые ветви метелки направлены вверх под различным углом к ее оси в разные стороны, зерно пленчатое (рис. 11);

*одногривая, или сжатая (orientalis)* – метелка с сильно прижатыми к оси боковыми разветвлениями, колоски отклонены в одну сторону, зерно пленчатое (рис. 11);

*голозерная (nudaе)* – строение метелки сходно с раскидистой, но зерно голое (без пленок).

**Разновидности** овса посевного отличаются по следующим признакам:

- группа (раскидистая, одногривая, голозерная);
- наличие или отсутствие остей (признак неустойчивый; к остистым относят метелки, у которых более 25% колосков имеют ость);
- окраска цветковых чешуй (белая, желтая, серая, коричневая).



Рисунок 11 - Метелки овса посевного: 1 – раскидистая, 2 – одногривая.

Все культурные формы ячменя относятся к одному виду *Hordeum sativum* Lessen. Основное его отличие от других колосовых хлебов в том, что на каждом уступе колосового стержня находится не один колосок, а три. В зависимости от того, сколько из них развито и плодоносит, ячмень делят на **три подвида**:

**многорядный** ячмень – *vulgare* L. – на уступе стержня три плодоносящих колоска по одному цветку в каждом;

**двурядный** ячмень – *distichum* L. – на уступе стержня один плодоносящий колосок (остальные два неразвиты);

**промежуточный** ячмень – *intermedium* L. – на уступе стержня плодоносят от одного до трех колосков (зависит от погодных условий в период вегетации).

У многорядного подвида различают **правильно** шестирядный ячмень (в поперечном разрезе образует шестилучевую звезду) и **неправильно** шестирядный ячмень (в поперечном разрезе – почти четырехугольник) (рис. 3).

У двурядного ячменя в зависимости от степени редуцирования боковых бесплодных колосков различают **две группы**:

**нутантия** – *nutantia* R. Reg. – у боковых колосков имеются колосковые и цветковые чешуи;

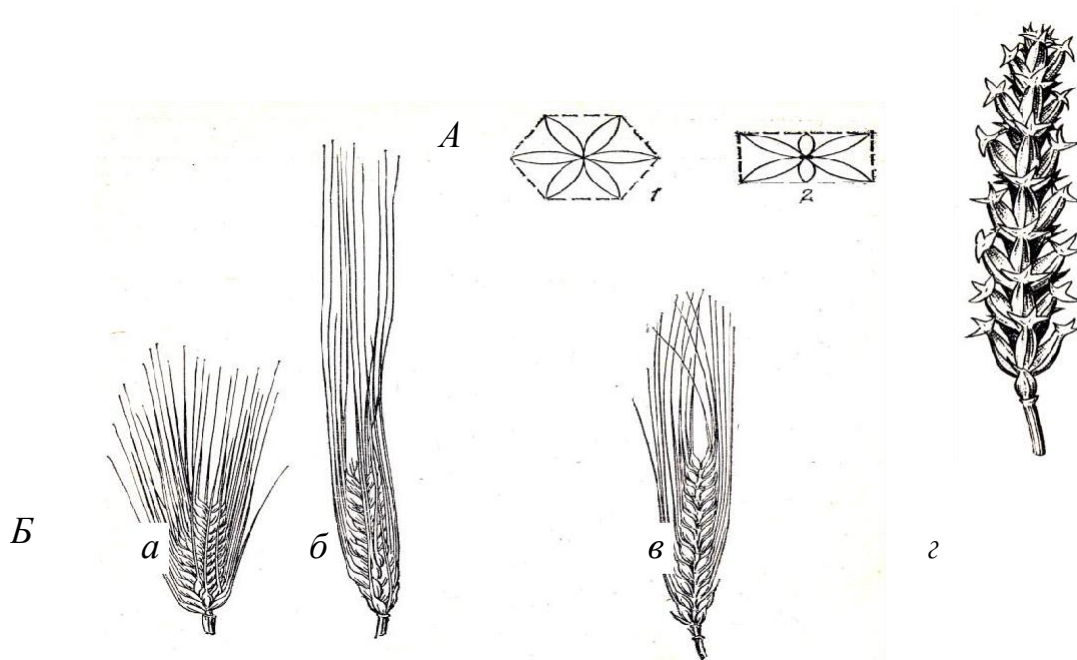


Рисунок 12 – А – схема расположения зерна у многорядного ячменя: 1 – правильно шестирядного, 2 – неправильно шестирядного; Б – колосья ячменя: а – правильно шестирядного, б – неправильно шестирядного, в – двурядного, г – фуркатного.

**дифицинтia** – *dificientia* R. Reg. – у боковых колосков остались только колосковые чешуи.

Отличительные признаки **семян многорядного ячменя**:

– семена невыровненные (зерно среднего колоска более крупное, чем у боковых колосков);

- симметричных семян менее 40% (симметрично только зерно среднего колоска, боковые несколько искривлены);
- имеют короткую щетинку в бороздке пленчатых зерен.

Отличительные признаки **семян двурядного ячменя**:

- семена выровненные;
- все семена симметричные;
- большинство имеют длинную щетинку в бороздке зерна.

**Разновидности** ячменя различают по следующим признакам:

- пленчатость зерна (у пленчатых разновидностей цветковые чешуи срослись с зерновкой, у голозерных – нет);
- плотность колоса (плотные и рыхлые);
- остистость и строение остей (остистые и лопастные или фуркатные, у которых вместо остей трехлопастные придатки);
- окраска колоса (желтая и черная);
- зазубренность остей (зазубренные, гладкие и зазубренные только в верхней части ости).

Что бы проверить зазубренность остей, нужно пальцем осторожно провести по всей длине ости *сверху вниз*.

### Порядок выполнения работы.

1. Пользуясь литературой и гербарным материалом изучить систематику и описать морфологическое строение растений овса.

Используя литературу, приложение 7 изучить, определить из гербария и описать виды овса (табл. 11).

Таблица 11 - Отличительные признаки видов овса

Виды	Строение верхушки нижней цветковой чешуи	Строение основания нижнего зерна колоска

Используя литературу, приложение 8, изучить, определить из гербария и описать группы овса посевного (табл. 6).

Таблица 12 - Отличительные признаки групп и разновидностей овса посевного

Разновидность	Тип метелки	Пленчатость зерна	Окраска цветковых чешуй	Остистость

По форме таблицы приложения 9, используя источники литературы, дать краткую хозяйственно-биологическую характеристику сортам овса.

2. Каждый студент получает гербарий набора колосьев разновидностей ячменя, которые обеспечиваются бумажной этикеткой. Для изучения отличительных особенностей и определения подвидов, групп и разновидностей ячменя используют зрелые и типичные колосья. При этом на натуральных образцах нужно рассмотреть количество озерненных колосков на уступе колосового стержня. Определить подвид и сложить отдельно колосья многорядного и двурядного ячменя.

Используя приложение 6 и источники литературы, определить разновидности многорядного и двурядного ячменя. Полученные результаты записать в таблицу 13.

Таблица 13 - Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидности		Пленчатость зерна	Плотность колоса	Наличие и зазубренность остей	Окраска колоса
многорядного ячменя	двурядного ячменя				

*Контроль выполнения работы.* В конце занятия преподавателем проверяется правильность определения видов овса и разновидностей овса посевного, а также полнота усвоения материала. Проводится устный опрос и правильность записи по данной теме в рабочей тетради.

В конце занятия преподавателем проверяется правильность определения подвидов и разновидностей ячменя, а также полнота усвоения материала. Проводится устный опрос и правильность записи по данной теме в рабочей тетради.

#### **Задания**

1. Изучить систематику овса и его отличительные особенности.
2. Изучить отличительные признаки видов овса и определить их.
3. Изучить отличительные признаки групп и разновидностей овса посевного и определить их.
4. Изучить систематику ячменя и морфологические особенности.
5. Изучить отличительные признаки подвидов, групп ячменя и определить их.
6. Изучить отличительные признаки разновидностей многорядного, двурядного ячменя и определить их.

#### **Контрольные вопросы:**

- по каким признакам отличаются культурные и дикие виды овса?
- каковы отличительные признаки групп овса?
- каковы признаки разновидностей овса посевного?
- как отличить соцветия двурядного от многорядного ячменя?
- почему семена двурядного ячменя симметричные и более выровнены, чем семена многорядного?

#### **Библиографический список**

Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов.- Москва : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

## Тема. КУКУРУЗА

**Цель работы:** Освоить систематику, морфологические особенности и отличительные признаки повидов кукурузы.

**Материалы и оборудование:** гербарий растений кукурузы, образцы початков и зерен различных подвидов кукурузы; натуральные образцы растений, семена в пробирках, плакаты, разборные доски, линейки, бумажные этикетки, шпатель.

**Общие сведения.** Кукуруза *Zéa máys* L. (Zea маис) — однолетнее однодомное растение с раздельнополыми соцветиями. По морфологическим признакам она сильно отличается от других зерновых культур.

*Корневая система* кукурузы *мочковатая*, мощная, *состоит из четырёх ярусов корней*— зародышевых (не более 4), *эпикотильных* (2-7), *узловых* (20-30) и *воздушных*.

Стебель прямой, от 0,6 до 6 м высоты и от 2 до 7 см толщины, внутри наполнен паренхимой. На нижних надземных узлах могут образовываться воздушные или опорные корни, которые препятствуют полеганию растений, а при углублении в почву улучшают питание последних. Стебель способен ветвиться, образуя 2-3 боковых побега (пасынка).

Листья обычно без ушков, с широкой пластинкой и коротким прозрачным язычком. У различных форм кукурузы на одном растении образуется от 8 до 45 листьев.

Кукуруза больше всего *отличается* от остальных хлебов *строением соцветия*. Они у кукурузы *двух типов* — *метёлка* (*мужское соцветие* — рис. 38) и *початок* (*женское* — рис. 39). Метёлки находятся на верхушке главного стебля и на боковых разветвлениях, а початки — в пазухах листьев на высоте 0,5-0,9 м. Чем позднеспелее сорт (гибрид), тем выше стебель и больше листьев.

Колоски с мужскими цветками располагаются на боковых веточках попарно (оба сидячие или один на короткой ножке) в два вертикальных ряда, а на главной оси - в несколько рядов (см. рис. 38). Колосковые чешуи широкие, кверху заострённые, слегка опушены, с 3-9 продольными нервами. Цветковые чешуи плёнчатые, тонкие. Колоски двухцветковые, с тремя пыльниками в цветке. *В метёлке до 2,0 - 2,5 тыс. цветков, которые дают до 15-20 млн. пыльцевых зёрен.*

*Пыльца кукурузы сильно обводнена, и в засушливую, жаркую погоду она одновременно с быстрой потерей влаги теряет способность к прорастанию, что вызывает череззерницу початков.*

Початки чаще всего цилиндрической или слабоконусовидной формы, снаружи покрыты обвёрткой из нескольких слоёв видоизменённых листьев (рис. 39). *Початок состоит из стержня (видоизменённой метёлки),* заполненной мягкой сердцевинной. *В ячейках стержня вертикальными рядами попарно размещаются женские колоски. Вот почему в початках число рядов зёрен всегда чётное — чаще от 8 до 24. В каждом колоске расположено по два женских*

цветка, из которых развивается только один.

Колосковые чешуи женских колосков в початке мясистые, небольшие, цветковые чешуи плёчатые, слабо развитые.

В женских цветках завязь сидячая, столбик очень длинный, нитевидный, рыльце раздвоенное. При цветении столбик выходит из обвёртки наружу. Метёлка зацветает на 3-8 дней раньше, чем початок. Кукуруза — перекрёстно ветроопыляемое растение (анемофил).

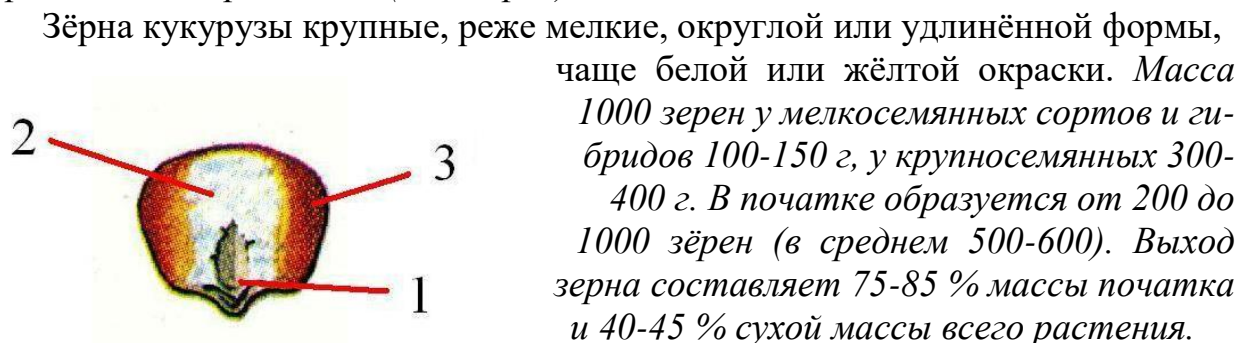


Рисунок 1- Зерновка кукурузы в разрезе: 1 – зародыш; 2 – мучнистый эндосперм; 3 – роговидный эндосперм

Зёрна кукурузы крупные, реже мелкие, округлой или удлинённой формы, чаще белой или жёлтой окраски. Масса 1000 зерен у мелкосемянных сортов и гибридов 100-150 г, у крупносемянных 300-400 г. В початке образуется от 200 до 1000 зёрен (в среднем 500-600). Выход зерна составляет 75-85 % массы початка и 40-45 % сухой массы всего растения.

В эндосперме зерна есть мучнистая и роговидная части (рис. 40). Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и повышенное содержание белка. У мучнистого эндосперма строение рыхлое, а

содержание крахмала повышенное.

### Определение подвидов кукурузы

Вид культурной кукурузы *Zea mays L.* делится на 8 подвидов, различающихся между собой следующими тремя признаками:

- 1) плёнчатостью зерна (голые или одетые в чешуи);
- 2) внешним строением зерна (форма и характер поверхности);
- 3) внутренним строением зерна (расположение мучнистого и роговидного эндосперма).

4) Отличительные признаки зерна (рисунок 2---) пяти более известных подвидов кукурузы даны в табл. 19. Подвиды кремнистая и зубовидная преобладают в посевах, а лопающаяся и сахарная являются перспективными. Коротко опишем остальные подвиды.

1. Кукуруза плёчатая — *tunicata* (туниката) Sturt. Редкий подвид, нигде не выращивается. Зерно заключено в колосковые чешуи.

2. Кукуруза восковидная — *ceratina* Kulesh. Характеризуется непрозрачным эндоспермом, напоминающим воск. Даёт отличный текучий клейстер, используемый в бумажной и текстильной промышленности. Встречается на Дальнем Востоке.

3. Кукуруза крахмало-сахарная — *amyleosaccharata* (амилеосахарата) Sturt. Зерно морщинистое, нижняя его часть с мучнистым, а верхняя с роговидным эндоспермом. Распространена в Южной Америке.

Различают следующие фазы развития кукурузы: прорастание семян — обнаруживается зародышевый корешок; всходы — появление первого листа; фа-

за третьего листа – переход растения к питанию полностью за счет фотосинтеза; кущение (ветвление) – появление боковых побегов (пасынков) из пазух нижних листьев; выход в трубку – появление нижнего стеблевого узла над поверхностью почвы; выметывания – при появлении метелки из пазухи верхнего листа; цветение метелки – в начале высыпания пыльцы из пыльников; цветение початка – при появлении из-под обертки нитевидных столбиков; молочное состояние зерна – обертки зеленые, в зерне появляется молочко; молочно-восковой состояние – эндосперм имеет консистенцию теста, хлорофилл разрушен и остается немного в обертках; восковая спелость – обертки желтеют и подсыхают, зерновки в середине початка восковой консистенции; полная спелость – зерновки затвердевают, растение высыхает.

**Порядок выполнения работы.** При изучении морфологических особенностей обратите внимание на то, что мочковатая корневая система кукурузы

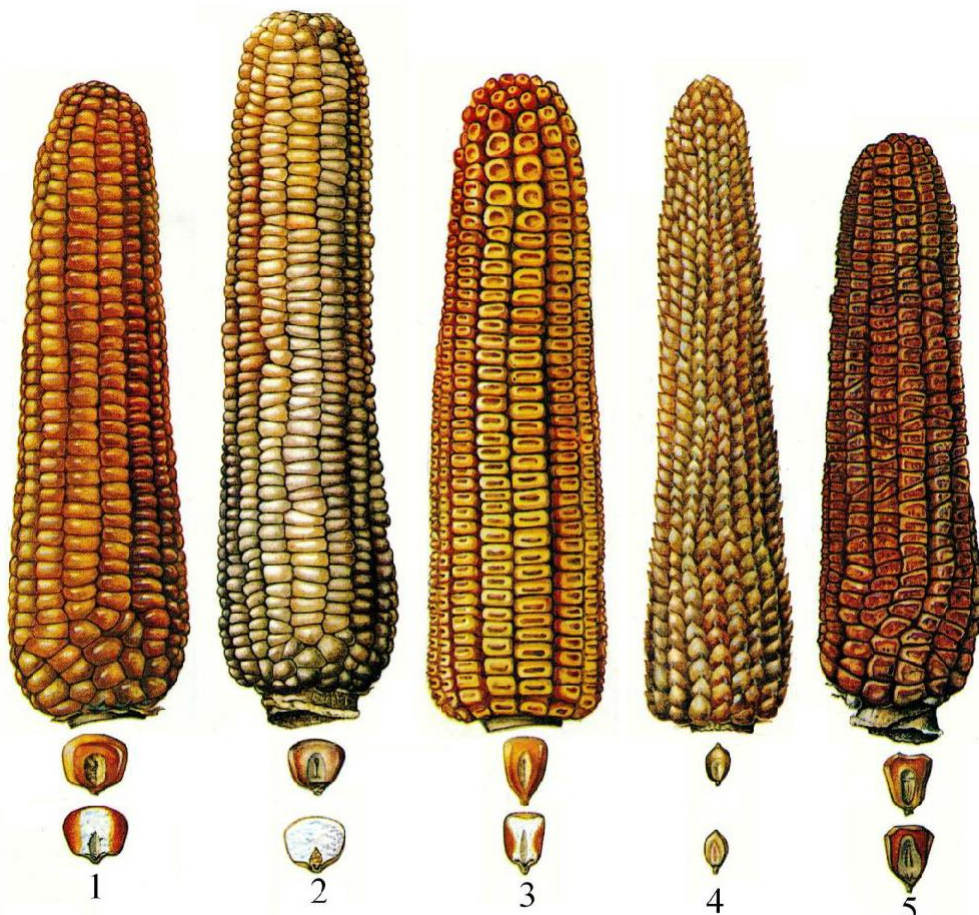


Рисунок 2 - Початки и зерновки (внизу в разрезе) основных подвидов кукурузы: 1 – кремнистой; 2 – крахмалистой; 3 – зубовидной; 4 – лопающейся; 5 - сахарной

очень хорошо развита. Кроме первичных и узловых корней у нее еще есть эпикотильные и воздушные. Убедитесь, что двухцветковые колоски с мужскими цветками располагаются в два ряда на боковых веточках метелки и в несколько рядов — на главной оси. Рассмотрите строение початка, колосков с

женскими цветками и запомните, что последние располагаются вертикальными рядами попарно (отчего число рядов зерен в початке тоже всегда четное).

Сделайте продольный разрез зерновок различных подвидов, найдите роговидный и мучнистый эндосперм, зародыш. Сравнивая с муляжами, заготовленными початками, определите основные подвиды кукурузы.

При анализе початка определите: массу, длину, наибольший и наименьший диаметр, число рядов зерен, количество зерен и массу зерна початка, выход зерна (%), массу 1000 зерен (г).

**Задания:**

1. Изучить и описать морфологические особенности строения частей растения кукурузы.
2. Изучить отличительные признаки подвидов кукурузы, определить их и описать по форме таблицы 1.

Таблица 1 – Отличительные признаки подвидов кукурузы

Подвиды	Крупность зерна	Повехность зерна	Верхушка зерна	Роговидный эндосперм	Мучнистый эндосперм

3. Ознакомиться с основными фазами развития и этапами органогенеза кукурузы, их признаки записать в таблицу 2.

Таблица 2 – Фазы роста и развития кукурузы

Фазы роста	Внешние признаки

4. Для определения биологической урожайности необходимо провести определение продуктивности початка по нижеследующей форме.

Таблица 3 – Анализ початка кукурузы

Признак	Зубовидная	Кремнистая
Масса початка, г Длина початка, см Число рядков в початке Число зерен в початке: в верхней части в остальной части Масса зерна всего початка, г Масса зерна верхней части, г Масса 1000 семян верхней части початка, г Масса 1000 семян остальной части початка, г Выход зерна, % массы початка Окраска зерна Окраска стержня		

Пользуясь полученными данными анализа початка, рассчитать:

- биологическую урожайность кукурузы в початках и зерне (в ц/га) при пунктирном посеве (70x35 см) и одном початке на растении;
- норму высева кукурузы при пунктирном посеве (70x18 см) (зерна верхней части початка для посева не используются);
- коэффициент размножения кукурузы.

### Контрольные вопросы:

1. Сколько ярусов в корневой системе кукурузы?
2. Где располагаются мужское и женское соцветие и как они называются?
3. Сколько в метелке цветков и пыльцевых зерен?
4. Почему в початке всегда четное число рядов и сколько зерен в початке?
5. Сколько подвидов у вида культурной кукурузы?
6. Какие подвиды являются основными, а какие перспективными?
7. Перечислите сорта и гибриды, включенные в Госреестр.

### Библиографический список

Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов.- Москва : ИздательствоЮрайт, 2017. - 281 с.

## ТЕМА . ПРОСО. СОРГО. ГРЕЧИХА.

**Цель работы:** Освоить систематику, морфологические особенности и систематику проса, сорго, гречихи.

**Материалы и оборудование:** натуральные образцы растений, гербарий метелок видов и подвидов просо (просо обыкновенное, могар, чумиза) и подвидов, разновидностей просо обыкновенного, семена просо различной окраски в пробирках; Натуральные образцы растений, гербарий метелок видов и подвидов сорго, гречихи; семена в пробирках, плакаты, разборные доски, линейки, бумажные этикетки, шпатель.

### ПРОСА

**Общие сведения.** 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) *Тэфф абиссинский*, *Eragrasris 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 и просо головчатое. 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 по строению метелки (длина, плотность, форма, наличие подушечек у основания ветвей) подразделяется на подвиды: **Раскидистое** (*Patentissimum*), **Развесистое** (*Effusum*), **Сжатое** (*Contractum*), **Овальное** (*Ovatum*) и **Комовое** (*Comractum*) (рисунок 3).

Каждый подвид проса обыкновенного делится на разновидности по ряду признаков, важнейшими из которых являются окраска метелки и окраска зерна.

Под **окраской метелки** подразумевают окраску колосковых чешуй, которые могут быть частично окрашены в темно-фиолетовый цвет (*с антоцианом*) или иметь только соломенно-желтую окраску (*без антоциана*).

Окраска **зерна** определяется окраской пленки – сросшихся цветочных чешуй. Зерно может иметь *белую, кремовую или желтую, красную или светло-красную, серую и бронзовую окраску*.

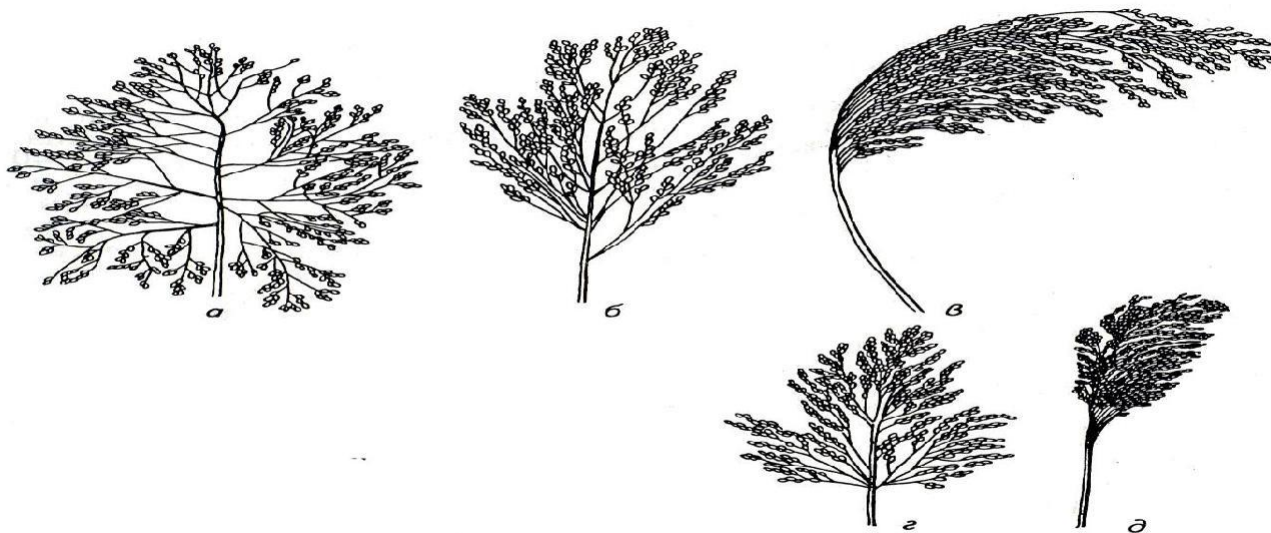


Рисунок 4 – Метелки подвидов проса обыкновенного: *a* – раскидистого; *б* – развесистого; *в* – сжатого; *г* – овального; *д* – комового.

**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.

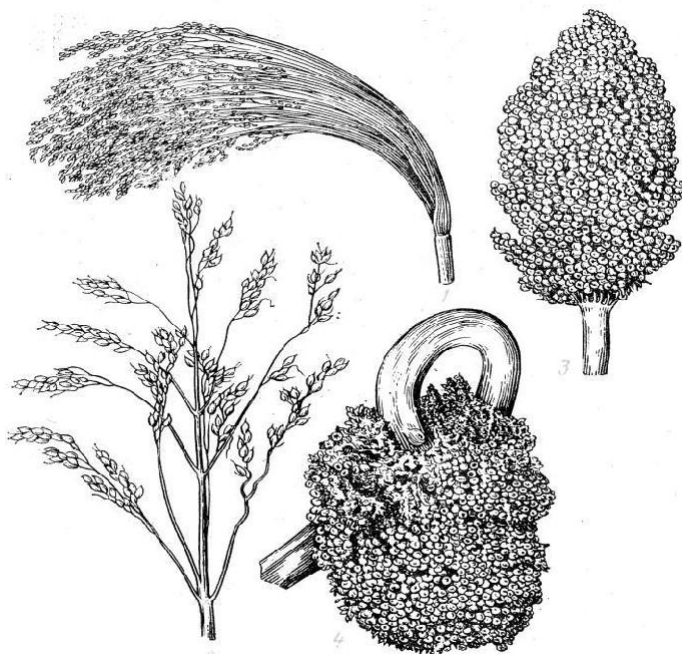
– *effusum* – сорго развесистое, с рыхлой метелкой и короткой осью, с нисходящимися длинными ветвями;

– *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.

Сорго обыкновенное по строению метелки подразделяется на подвиды (рисунок 5):

Рисунок 5 – Метелки сорго: 1 – развесистого с укороченной главной осью и длинными боковыми побегами (веничное); 2 – развесистого с развитой главной осью; 3 – комового с прямым стеблем; 4 – комового с изогнутым стеблем (джугара).



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

Род гречиха – *Fagopyrum Moench* – относится к семейству гречишные (*Polygonaceae*) (рисунок 6). Это однолетние травянистые растения, корень стержневой, стебель полый, ребристый. Листья сердцевидно-треугольные, копьевидные, соцветие – щитковая кисть. Цветки правильные, пятерного типа, с пятью розоватыми лепестками венчика, тычинок восемь, пестик с тремя столбиками. Плоды – трехгранные орешки, покрытые прочной оболочкой. Семя состоит из двух семядолей, выносящихся на поверхность, корешка и эндосперма.

Для цветков гречихи характерен диморфизм: на одних растениях развиваются цветки с короткими тычинками и длинными столбиками пестиков (длинностолбчатые цветки), на других – с длинными тычинками и короткими столбиками (короткостолбчатые) (рис. 6). Число растений обеих форм в посевах примерно одинаковое. Наибольший процент оплодотворенных цветков дает легитимное (однотипное) опыление, при котором пыльца с длинных тычинок переносится на длинные пестики и с коротких тычинок – на короткие пестики. Разнотипное (иллегитимное) опыление дает низкий процент оплодотворенных цветков.

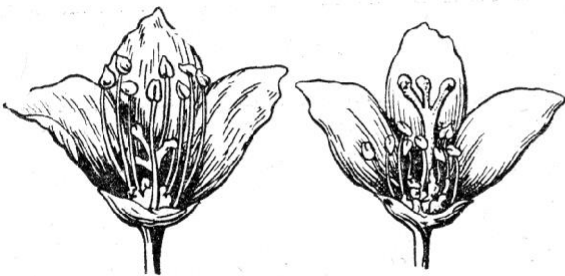


Рисунок 6 – Диморфизм цветков гречихи: 1 - короткостолбчатый, 2 - длинностолбчатый.

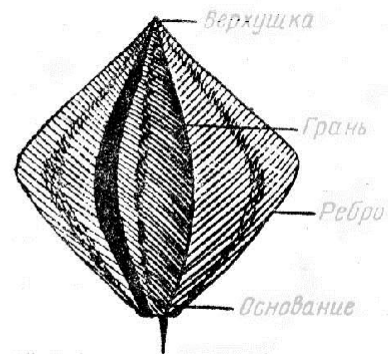


Рисунок 7 – Плод гречихи (разновидность алята).

В нашей стране встречаются два вида гречихи:

- *Fagopyrum esculentum Moench*. – гречиха обыкновенная культурная – важная крупяная культура.

- *Fagopyrum tataricum Gaertn.* – гречиха татарская – засоритель посевов культурной гречихи.

У культурной гречихи выделено два подвида:

- *ssp. vulgare* – гречиха обыкновенная - наиболее распространенная в культуре, высота стебля 25-100 см, толщина 3-5 мм, листья мелкие, жилки листа слабо-красноватые, опушение их мало заметно.

- *ssp. multifolium* – гречиха многолистная – возделывается на Дальнем Во-

стоке, высота стебля 100-200 см, толщина 10 мм, хорошо облиственная, листья крупные, с ярко-красными, хорошо облиственными жилками.

Подвид гречихи обыкновенной подразделяется на разновидности, наиболее важные из которых следующие:

– var. **alata** Vat. – плоды крылатые, по ребрам хорошо заметны острые крылья, благодаря которым грани плода кажутся плоскими, или даже вогнутыми;

– var. **aptera** Vat. – плоды бескрылые, по ребрам крыльев нет или они развиты очень слабо, ребра тупые, грани сильновыпуклые, плоды кажутся вздутыми.

**Порядок выполнения работы.** В России распространены два *проса*, относящиеся к разным родам: обыкновенное (*Panicum miliaceum* L. — паникум миллиáceум) и головчатое (*Setaria italica* L. — сетáрия ита́лика). Преобладает в посевах просо обыкновенное, используемое для производства крупы (пшена).

Обратите внимание на то, что *стебель, листовое влагалище и листовая пластинка проса покрыты волосками, а язычок короткий*. Листовые пластинки шире, чем у хлебов I группы, и у основания боковых разветвлений метелки некоторых форм проса имеются небольшие утолщения, называемые *подушечками*. Рассматривая строение колоска, найдите колосковые чешуи (две нормально развитые, закрывающие цветок с двух сторон, третья — наполовину короче — является остатком второго недоразвитого колоска).

Присмотритесь к *глянцевитым цветковым чешуям, не срастающимся с зерном*.

Обратите внимание на то, что существует несколько вариантов классификации сорго. За высокую засухоустойчивость и жаростойкость эту культуру называют «верблюдом растительного царства».

Обратите внимание, что род гречихи *Fagopyrum* Moench. относится к семейству гречишные (*Polygonaceae*), а не *Рoaceae* (мятликовые). Вот почему эту культуру нельзя относить ни к хлебам первой, ни второй группы. Основной вид гречихи — *Fagopyrum esculentum* Moench. (гречиха обыкновенная) является важнейшей крупяной культурой. Второй вид — *Fagopyrum tataricum* Gaertn. — однолетнее дикорастущее растение. В посевах он рассматривается как сорняк. Плод у гречихи не зерновка, а *трехгранный орешек*. Тычинок в цветке гречихи

*больше (8), а пестик — с тремя столбиками*. У нее четко выражен *диморфизм цветков* (от «ди» — два), т.е. на одних растениях развиваются *длинностолбчатые* (длинные пестики и короткие тычинки), на других — *короткостолбчатые* (короткие пестики и длинные тычинки) цветки. Соцветие — *щитковидная кисть*. Гречиха — *энтомофил*, опыляется, в основном, пчелами, вырабатывающими прекрасный мед. Высокий процент оплодотворения цветков дает *однотипное (легитимное) опыление, а илеги́тимное (разнотипное) — очень низкий*.

### Задание

1. Пользуясь литературой и демонстрационными материалами, из гербарного материала определить виды проса, изучить и описать морфологические признаки проса обыкновенного по следующей форме (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические признаки проса обыкновенного

Признаки	Описание
Корневая система	
Строение стебля	
Строение листа	
Соцветие	
Количество колосков на концах веточек метелки	
Число цветков в колоске	
Колосковые чешуи	
Цветковые чешуи	
Плод	

2. Используя литературу и демонстрационные материалы, изучить отличительные признаки, определить и описать виды проса (таблица 2).

Таблица 2 – Отличительные признаки видов проса

Виды	Тип и особенности строения соцветий
Просо обыкновенное	
Просо головчатое: Чумиза	
Могар	

3. Используя литературу и демонстрационные материалы, приложение, изучить отличительные признаки, определить и описать подвиды проса обыкновенного (таблица 3).

Таблица 3 – Строение метелки подвидов проса обыкновенного

Подвид	Признаки метелки			
	длина	плотность	форма	подушечки у основания ветвей
Раскидистое				
Развесистое				
Сжатое				
Овальное				
Комовое				

**Длина** определяется измерением линейкой от основания нижней веточки до верхнего колоска метелки. По длине метелки можно разделить на *длинные* (15-30 см) и *короткие* (10-15 см).

**Плотность** метелки определяется количеством веточек первого порядка

(т.е. примыкающих к стержню) на 1 см стержня метелки (отношение количества веточек первого порядка на длину главной оси метелки). *Рыхлая* метелка – до одной веточки на 1 см, *среднеплотная* – 1-1,2 веточки на 1 см, *плотная* – больше 1,2 веточки на 1 см.

**Форма** определяется отклонением ветвей от оси метелки:

– у *раскидистой* метелки все ветви сильно отклонены;

– у *полураскидистой* от оси метелки сильно отклонены только нижние ветви, верхние отклонены незначительно;

– у *сжатой* метелки все ветви прижаты к оси метелки.

**Подушечки** – небольшие утолщения у основания ветвей: могут *иметься у всех ветвей, только у нижних, быть слабо выраженными или отсутствовать*.

4. Пользуясь литературой и коллекцией семян, приложением определить и описать разновидности выделенных в гербарии подвидов проса обыкновенного по форме таблицы 4.

Таблица 4 – Разновидности проса обыкновенного.

Подвид	Окраска метелки (колосковых чешуй)	Окраска зерна (цветковых чешуй)	Разновидность

5. Пользуясь литературой и демонстрационными материалами изучить и описать морфологические признаки видов, подвидов сорго.

6. Пользуясь литературой и демонстрационными материалами, приложением Г изучить и описать морфологические признаки видов гречихи по форме таблицы 8.

Таблица 5– Отличительные признаки видов гречихи

Признак	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли		
Листья		
Соцветие		
Цветки		
Плоды		

*Контроль выполнения работы:* В конце занятия преподавателем проверяются правильность определения подвидов кукурузы, видов проса, подвидов и разновидности проса обыкновенного, сорго, гречихи и сделанные записи в тетради по выполнению заданий. Проводится устный опрос.

### Контрольные вопросы:

- Какой вид проса преобладает в посевах?
- Перечислите морфологические признаки проса обыкновенного.

10. Сколько зерен содержится в метелке проса обыкновенного?
11. Каковы масса 1000 семян, пленчатость и выход крупы у проса?
12. Какие признаки положены в основу деления проса на подвиды и сколько подвидов у проса обыкновенного и головчатого?
13. Какие признаки положены в основу деления подвидов проса обыкновенного на разновидности?
14. Каковы основные различия между подвидами проса головчатого?
15. Назовите по латыни вид кукурузы.
16. Что представляет собой это растение (однолетнее или многолетнее, однодольное или двудольное, раздельнополое или не раздельнополое, однодомное или двудомное)?
17. Сколько видов выделяют у сорго?
18. Назовите подвиды и группы форм сорго в пределах единственного вида (*Sorghum vulgare*), выделенного Кёрнике.
19. Перечислите три основных направления в культуре сорго, соответственно которым подразделяются и его сорта.
20. Сорго способно только куститься или может и ветвиться?
21. Сорта какого направления слабо кустятся и меньше образуют пасынков?
22. По сколько колосков находится на концах разветвлений метелки и сколько из них плодущих?
23. Какие колоски сидячие и какие — на коротких ножках?
24. Опишите строение колосковых чешуй.
25. Какова форма зерна у сорго?
26. Назовите массу 1000 зерен и количество зерен в метелке?
27. Теряет ли зерновое сорго после обмолота цветковые чешуи?
28. Какие виды гречихи вы знаете?
29. Почему гречиху нельзя отнести ни к хлебам первой, ни второй группы?
30. Как называется плод гречихи?
31. Какой стебель, корневая система, листья и цветки у гречихи?
32. Что такое диморфизм цветков, легитимное и илеитимное опыление?

### **Библиографический список**

Растениеводство. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / И. П. Таланов.- Москва : Издательство Юрайт, 2017. - 281 с.

**Приложение А**  
**Характеристика основных признаков важнейших видов пшеницы**

Виды пшеницы	Стержень колоса	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина
Мягкая (Tr. aestivum)	Неломкий	Остистый или безостый, рыхлый (между колосками довольно большие просветы), удлиненный	Короткие (короче колоса), расходящиеся	Кожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, к основанию чешуя сходит на нет	Голое, округлое с ясным хохолком, в изломе мучнистое, реже стекловидное	Полая до самого верха
Карликовая (Tr. compactum)	То же	Остистый или безостый, плотный (просветов между колосками нет), короткий	Короткие расходящиеся	То же	То же	То же
Твердая (Tr. durum)	То же	Обычно остистый, плотный	Очень длинные, параллельные	Кожистые, почти равны цветковым; киль резко выражен до основания	Голое угловатое, с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное	Вверху (под колосом) выполненная или с небольшим просветом
Тургидум (Tr. turgidum)	То же	Остистый, плотный или рыхлый	Очень длинные, параллельные	Кожистые, на 1/3-1/2 короче цветковых, вздутые; киль резко выражен до основания	Голое, короткое, толстое обычно в изломе мучнистое	Вверху выполненная или с небольшим просветом
Полоникум (Tr. polonicum)	То же	Остистый или безостый, плотный или более или менее рыхлый	Длинные или короткие	Перепончатые равны или длиннее цветковых чешуй	Голое, очень длинное, в изломе стекловидное	Выполненная или полая
Персидская, Карталинская, Дика (Tr. persicum)	То же	Всегда остистый, рыхлый	Длинные, обычно параллельные	Тонкокожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен; вверху чешуи длинные ости	Голое, короткое, но не толстое, с морщинистой спинкой, в изломе стекловидное	Полая

## Продолжение приложения А

Спельта (Tr. spelta)	Ломкий (колос при мо- лотье распа- дается на ко- лоски)	Остистый или безостый, очень рыхлый	Короткие, расходя- щиеся	Кожистые, вверху поперек – широкоусе- ченные, с очень коротким зуб- цом	Пленчатое (при обмо- лоте не вы- падает из чешуй); в колоске обычно по два зерна	То же
Маха (Tr. macha)	То же	Остистый, плотный	Средней длины или короткие	Кожистые, вверху поперек – усеченные или сужающиеся, рядом с киле- вым зубцом второй помень- ше	Пленчатое; в колоске обычно два зерна	То же
Колхидская двузернян- ка (Tr. palaeo- colchicum)	То же	То же	То же	Кожистые, на 1/3 короче цвет- ковых; у осно- вания килевого зубца второй зубчик	То же	Выпол- ненная
Полба, дву- зернянка (Tr. dicoc- cum)	То же	Остистый или безостый, плотный, сжа- тый с боков, с двумя остями в каждом колос- ке	Длинные, обычно па- раллельные	Кожистые, к верхушке за- кругленные, обычно с ост- рым зубцом	То же	Полая или вверху выпол- ненная
Тимофеева, Зандури (Tr. Timopheevi )	То же	Остистый, плотный, силь- но сжатый с боков, с двумя остями в ко- лоске	Длинные, обычно па- раллельные	Кожистые, без ясного килея; возле килевого зубца имеется бугорок	То же	Полая или вверху выпол- ненная
Однозер- нянка (Tr. monoc- ossum)	То же	Остистый, очень сильно сжатый с боков плотный, с од- ной остью в каждом колос- ке	Довольно длинные, параллель- ные или слабо рас- ходящиеся	Кожистые, с яс- ным килем, кроме килевого зубца имеется второй помень- ше	Пленчатое, в колоске обычно од- но зерно	Полая или вверху выпол- ненная

Приложение Б  
Морфологические различия между твердой и мягкой пшеницей

Признак	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
Колос		
Плотность	Рыхлый, между колосками просвет	Плотный, просвета между колосками нет
Наиболее широкая сторона	Лицевая	Боковая
Ости	Равны колосу или короче его, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	У основания вдавленная, со слабо выраженным килем и более или менее длинным зубцом	У основания без вдавленности, с резко выдающимся килем и коротким зубцом
Соломина (под колосом)	Полая	Выполненная
Зерно		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более гранистое в поперечном разрезе
Величина	Мелкое, средней крупности, крупное	Среднее, чаще крупное
Консистенция	Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже полустекловидная
Зародыш	Округлый, широкий, вогнутый	Продолговатый, выпуклый, хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски длинные	Отсутствует или слабо выражен, волоски короткие

Приложение В  
Признаки разновидностей мягкой пшеницы

Разновидность	Наличие остей и их окраска*	Опушенность колосковых чешуй	Окраска	
			колоса	зерна
Альбидум – Albidum	Безостые	Не опушенные	Белая	Белая
Лютесценс – Lutescens	-//-	-//-	-//-	Красная
Альборубрум – Al- borubrum	-//	-//-	Красная	Белая
Мильтурум – Milturum	-//-	-//-	-//-	Красная
Леукоспермум – Leucospermum	-//-	Опушенные	Белая	Белая
Велютинум – Velutinum	-//-	-//-	-//-	Красная
Дельфи – Delfi	-//-	-//-	Красная	Белая
Пиротрикс – Pyrothrix	-//-	-//-	-//-	Красная
Грекум – Graecum	Остистые	Не опушен- ные	Белая	Белая
Эритроспермум – Erytrospermum	-//-	-//-	-//-	Красная
Нигриаристатум – Nigriaristatum	-//- черные	-//-	-//-	-//-
Меридионале – Meridio- nale	-//-	Опушенные	-//-	Белая
Гостианум – Hostianum	-//-	-//-	-//-	Красная
Эритролейкон – Erytroleu- kon	-//-	Не опушенные	Красная	Белая
Ферругинеум – Ferrugine- um	-//-	-//-	-//-	Красная
Турцикум – Turcicum	-//-	Опушенные	-//-	Белая
Барбаросса – Barbarossa	-//-	-//-	-//-	Красная
Цезиум – Caesium	-//-	Не опушенные	Серые	-//-
Цинереум – Cinereum	Безостые	-//-	-//-	-//-

\* Если окраска остей не идентична с окраской колоса

Приложение Г  
Признаки разновидностей твердой пшеницы

Разновидность	Наличие остей	Окраска			Опушенность колосковых чешуй
		колоса	остей	зерна	
Лейкомелан – Leucomelan	Остистые	Белая	Черная	Белая	Не опушенные
Леукурум – Leucurum	-//-	-//-	Белая	-//-	-//-
Валенция – Valenciae	-//-	-//-	-//-	-//-	Опушенные
Мелянопус – Melanopus	-//-	-///-	Черная	-//-	-//-
Гордеиформе – Hordeiforme	-//-	Красная	Красная	-//-	Не опушенные
Италикум – Italicum	-//-	-//-	-//-	-//-	Опушенные
Эритромелан – Erytromelan	-//-	-//-	Черная	-//-	Не опушенные
Аппуликум – Apulicum	-//-	-//-	-//-	-//-	Опушенные
Провинциале – Provinciale	-//-	Черная	-//-	-//-	Не опушенные
Корулензе – Coerulencens	-//-	-//-	-//-	-//-	Опушенные
Мурциензе – Murciense	-//-	Красная	Красная	Красная	Не опушенные
Кандиканс – Candicans	Безостые	Белая	-//-	Белая	-//-
Субаустрале – Subaustrale	-//-	Красная	-//-	-//-	-//-

Приложение Д  
Отличительные признаки разновидностей ржи

Разновидность	Ломкость колосового стержня	Плотность заключения зерна в чешуи	Окраска колоса	Опушенность наружной цветковой чешуи
Afganicum	ломкий	закрытое	белый	голая
Vulgare	неломкий	открытое	-//-	-//-
Piliferum	-//-	-//-	-//-	опушенная
Rufum	-//-	-//-	рыже-красный	голая
Velutino-rufum	-//-	-//-	-//-	опушенная
Brunneum	-//-	-//-	коричневый	голая
Clausopaleatum	-//-	закрытое	белый	голая
Velutinum	-//-	-//-	-//-	опушенная
Vulpinum	-//-	-//-	рыже-красный	голая
Armeniacum	-//-	-//-	-//-	опушенная
Fuscum	-//-	-//-	коричневый	голая
Persicum	-//-	-//-	-//-	опушенная
Nigrescens	-//-	-//-	черный	голая

Приложение Е  
Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Окраска колоса	Плотность колоса	Зазубренность остей	Пленчатость зерна
<b>Ячмень многорядный</b>				
Паллидум – pallidum	Желтая	Рыхлый	Зазубрены по всей длине	Пленчатые
Нигрум – nigrum	Черная	-//-	-//-	-//-
Рикотензе – ricotense	Желтая	-//-	Гладкие, вверху зазубренные	-//-
Лейоринхум – leiorhynchum	Черная	-//-	-//-	-//-
Хорсфордианум – horsfordianum	Желтая	-//-	Вместо остей 3-лопастные придатки	-//-
Параллелюм – parallelum	-//-	Плотный	Зазубрены по всей длине	-//-
Пирамидатум – pyramidatum	-//-	-//-	-//-	-//-
Целесте – coeleste	-//-	Рыхлый	-//-	Голые
Трифуркатум – trifurcatum	-//-	-//-	Вместо остей 3х-лопастные придатки	-//-
<b>Ячмень двурядный</b>				
Нутанс – nutans	Желтая		Зазубрены по всей длине	
Нигриканс – nigricans	Черная	-//-	-//-	-//-
Медикум – medicum	Желтая	-//-	Гладкие, вверху слабо зазубренные	-//-
Персикум – persicum	Черная	-//-	-//-	-//-
Эрэктум – erectum	Желтая	Плотный	Зазубрены по всей длине	-//-
Нудум – nudum	-//-	Рыхлый	-//-	Голые

Приложение Ж  
Отличительные признаки видов овса

Вид	Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие подковки у основания зерна	Характер распадаения зерен в колоске при созревании
Культурные виды			
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> Koch.	-//-	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> Schreb.	С двумя остевидными заострениями до 6 мм длиной	Подковки нет	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
Овсюги			
Овсюг обыкновенный – <i>Avena fatua</i> L.	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Все зерна в колоске имеют подковки	При созревании зерна распадаются поодиночке
Овсюг южный – <i>Avena ludoviciana</i> Dur.	-//-	Подковка имеется только у нижнего зерна	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь. Колоски средней величины или мелкие
Овсюг средиземноморский – <i>Avena sterilis</i> L.	-//-	-//-	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь. Колоски очень крупные

Приложение 3  
Отличительные признаки разновидностей овса посевного

Окраска зерна	Раскидистая метелка		Сжатая или одногровая метелка	
	остистая	безостая	остистая	безостая
Зерна пленчатые				
Белая	Аристата – aristata	Мутика – mutica	Тартарика – tartarica	Обтузата – obtusata
Желтая	Краузей – krausei	Ауреа – aurea	Лигулата – ligulata	Флява – flava
Серая	Цинереа – cinerea	Гризеа – grisea	Армата – armata	Бореалис – borealis
Коричневая	Монтана – montana	Брюннеа – brunnea	Пугнакс – pugnaх	Тристис – tristis
Зерна голые				
Белая	-	Инермис – inermis	-	-
Белая	Хинензис – chinensis	-	-	-

Приложение И  
Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признак	Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Длина метелки и направление главной оси	Длинная, прямая	Длинная, прямая или слабоизогнутая	Длинная, изогнутая	Короткая, прямая или слабоизогнутая	Короткая, прямая
Плотность метелки	Очень рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Средне-рыхлая	Плотная
Отклонение веточек от главной оси	Все веточки сильно наклонены	Отклонены только нижние веточки	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Все веточки прижаты
Наличие подушечек у основания веточек	На каждой веточке	Только на нижних веточках	Нет или слабо выражены	Слабо выражены только на нижних веточках	Нет

Приложение К Отличительные признаки разновидностей проса обыкновенного

Окраска зерна (цветков. чешуй)	Окраска метелки (колоск. чешуй)	Подвид				
		Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Белая	Без антоциана	-	Кандидум – candidum	Альбум – album	-	Астраханикум – astrachanicum
	С антоцианом	-	Субандидум – subcandidum	Субальбум – subalbum	-	Субастраникум – subastrachanicum
Кремовая или желтая	Без антоциана	Виттелиnum – vittellinum	Флявум – flavum	Ауреум – aureum	Ксантеум - xanthem	Денсум – densum
	С антоцианом	Субвиттелиnum – subvittellinum	Субфлявум – subflavum	Субауреум – subaureum	Субксантеум - subxanthem	Субденсум – subdensum
Красная или светло-красная	Без антоциана	-	Кокцинеум – coccineum	Сангвинеум – sanguineum	Рубрум – rubrum	Дацикум – dacicum
	С антоцианом	-	Субкокцинеум – subcoccineum	Субсангвинеум – subsanguineum	Субрубрум - subrubrum	Субдацикум – subdacicum
Серая	Без антоциана	Тепфрум – tephrum	Цинереум – cinereum	Гризеум – griseum	Гризеолом - griseolum	Метзгери – metzgeri
	С антоцианом	Субтепфрум – subtephrum	Субцинереум – subcinereum	Субгризеум – subgriseum	-	Субметзгери – submetzgeri
Бронзовая	Без антоциана	Монголикум – mongolicum	Эреум – aereum	Фатик – fatyk	-	Алефельди – alefeldi
	С антоцианом	Субмонголикум – submongolicum	Субэреум – subaereum	Субфатик – subfatyk	-	Субалефельди – subalefeldi

Приложение Л Отличительные признаки видов гречихи

Признак	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли	Чаще ребристые, красно-зеленые	Чаще гладкие, зеленые
Листья	Сердцевидно-треугольные, копьевидные, чаще с мало-заметным антоциановым пятном	Более округлые, чаще с хорошо заметным при основании антоциановым пятном
Соцветие	Щитковидная кисть	Рыхлая кисть
Цветки	Крупные, бледно-розовые, красные	Мелкие, желто-зеленые
Плоды	Крупные, трехгранные, гладкие	Мелкие, слаботрехгранные, морщинистые



