	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 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Профиль подготовки Агрохимия и защита растений

Квалификация выпускника

Бакалавр

Уфа 2023

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета агротехнологий и лесного хозяйства 23 марта 2023 г. (протокол 6).

Составители:

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 биотехнологий

ТЕМА 4. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Задания:

1. Ознакомиться с родовыми отличиями хлебов I и II групп;
2. Изучить анатомическое строение зерновки;
3. Изучить и описать фазы развития зерновых культур;
4. Ознакомиться с элементами структуры урожайности. Рассчитать биологическую урожайность зерновых культур (задача).

1.1 Цель занятия – ознакомить студентов с общей характеристикой хлебов I и II группы, строением зерновки, фазами развития зерновых культур. Ознакомиться с элементами структуры урожайности. Рассчитать биологическую урожайность зерновых культур.

1.2 Материалы и учебные пособия– рабочая тетрадь, справочная литература, набор зерновок хлебов подсемейств Мятликовидные и Просовидные. Пророщенные зерновки хлебов I и II группы, а также соцветия с вызревшими зерновками. Препараты продольных и поперечных срезов зерновых, рисунки анатомического строения зерна. Разборные доски, шпатели, лупы, микроскопы. Разновозрастные растения хлебов I и II группы (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, просо, кукуруза, сорго, рис).

1.3 Методика выполнения задания. Задание выполняется индивидуально путем изучения общих характеристик хлебов I и II групп, анатомического строения зерновки, фазы развития зерновых культур и элементов структуры урожайности. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении общих характеристик хлебов I и II групп необходимо обратить внимание на их отличительные признаки, на родовые признаки: пленчатость, форму зерна, поверхность чешуй, поверхность зерновки, наличие и характер бороздки и хохолка, окраску зерна. Описывают их в рабочей тетради по форме таблицы 14 и наклеивают образцы семян. Далее приступают к изучению строения зерна. Рекомендуются зарисовать рисунок 7. После этого приступают к изучению хлебов I группы по соцветиям используя представленный сноповый материал. По завершению данного задания учащиеся приступают к изучению фенологических фаз развития зерновых культур и определению биологической урожайности зерновых хлебов. В конце занятия необходимо решить три задачи и ответить на задание теста в приложении А4. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

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.

При определении хлебов I и II групп необходимо из представленной смеси зерна выделить зерновки и распределить их по группам. На зерновке рассматривают зародыш, хохолок, бороздку. Определяют, где нижний и верхний края, брюшная и спинная сторона зерновки. Знакомятся с родовыми отличиями хлебов I и II групп по форме таблицы 13 и описывают их в рабочей тетради по форме таблицы 14 и наклеивают образцы семян.

Таблица 13. Отличительные признаки хлебов I и II группы

Хлеба первой группы (мятликовидные)		Хлеба второй группы (просовидные)	
1.	На брюшной стороне зерна имеется ясная продольная бороздка	1.	Продольная бороздка на брюшной стороне зерна отсутствует
2.	Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками, число которых у разных родов неодинаково	2.	Зерно прорастает одним зародышевым корешком
3.	В колоске сильнее развиты нижние цветки	3.	В колоске лучше развиты верхние цветки
4.	Требовательность к теплу меньшая	4.	Требовательность к теплу более высокая
5.	Требовательность к влаге более высокая	5.	Требовательность к влаге меньшая (за исключением риса)
6.	Имеются озимые и яровые формы	6.	Имеются только яровые формы
7.	Растения «длинного дня»	7.	Растения «короткого дня»
8.	Развитие в начальных фазах более быстрое	8.	Развитие в начальных фазах очень медленное

При определении зерновых культур необходимо обратить внимание на родовые признаки: пленчатость, форму зерна, поверхность чешуй, 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). Поверхность зерновки бывает гладкой (пшеница), слабоморщинистой (рожь), опушенной (овес). Окраска бывает белой, желтой, красной, серой, коричневой, черной.

Таблица 14. Характеристика хлебов I и 2 группы по зерну

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки	Окраска	Хохолок
1	2	3	4	5	6
Х л е б а п е р в о й группы (на брюшной стороне имеется бороздка)					
Пшеница 	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговатая-овальная, Яйцевидная	Гладкая	Белая, янтарно-желтая, красная	Имеется, иногда слабо заметен
Рожь 	Голые	Удлиненная, к основанию заостренная	Мелкоморщинистая	Серовато-зеленая, желтая	Имеется

Продолжение таблицы 14.

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки	Окраска	Хохолок
1	2	3	4	5	6
Тритикале 	Голые	Удлиненная, к основанию слегка заостренная	Гладкая или слегка морщинистая	Желтая	Имеется
Ячмень 	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная с заострениями на концах	Гладкая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых – желтая, часто с окраской	Отсутствует
Овес 	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках – гладкая, без пленок – с волосками	В пленках – белая, желтая, коричневая, у голых светло-желтая	Имеется
Х л е б а в т о р о й группы (на брюшной стороне бороздка отсутствует)					
Кукуруза 	Голые	Округлая, гранистая, реже сверху заостренная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красновато-коричневая	Отсутствует
Просо 	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевитая	Кремовая, желтая, красная, коричневая и др.	Отсутствует
Сорго 	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая	Белая, кремовая, красная, коричневая и др.	Отсутствует
Рис 	Пленчатые	Удлиненно-овальная	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	Отсутствует

При изучении строения зерна обращают внимание на то, что зерновка хлебных злаков состоит из зародыша, эндосперма и сросшихся с ними семенной и плодовой оболочек. Внутри зерновки хлебных злаков хорошо просматриваются три основные части: *оболочки*,

эндосперм и зародыш (рисунок 7, 8).

Поскольку зерновка является плодом, то наружная часть оболочки называется *плодовой оболочкой*. Она двухслойная. Под нею располагаются два слоя *семенной оболочки*. У пленчатых зерен, кроме перечисленных, есть и так называемая *мякинная оболочка*, представляющая собой цветковые чешуи.

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

В *эндосперме* (см. рисунок 8) различают наружный (*алейроновый*) слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю *мучнистую* часть. Алейроновый слой обычно состоит из одного ряда клеток кубической формы. В них находятся темно-желтые алейроновые зерна, представляющие собой твердые отложения запасных белков.

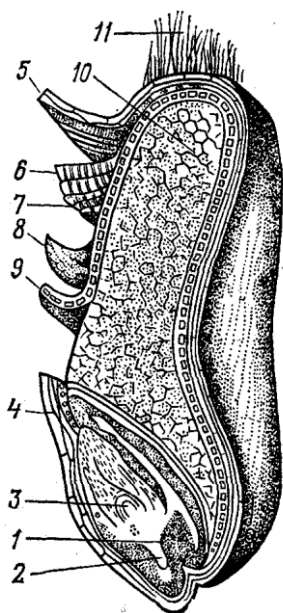


Рисунок 7. Продольный разрез зерновки пшеницы:

1—зародыш; 2—зачаточные корешки;
3—почечка; 4—щиток;
5—6—плодовые оболочки;
7—8—семенные оболочки;
9—алейроновый слой эндосперма;
10—эндосперм; 11—хохолок.

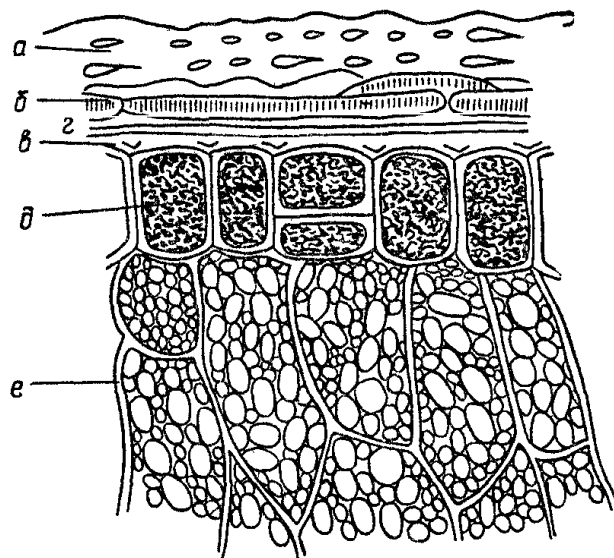


Рисунок 8. Часть поперечного разреза зерновки пшеницы:

а, б, в — слои оболочки;
г — окрашенный слой;
д — алейроновый слой;
е — клеточки эндосперма.

У ячменя 3-5 рядов таких клеток. На долю алейронового слоя в среднем приходится 6-8% массы зерновки. В *эндосперме* (см. рисунок 8) различают наружный (*алейроновый*) слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю *мучнистую* часть. Алейроновый слой обычно состоит из одного ряда клеток кубической формы. В них находятся темно-желтые алейроновые зерна, представляющие собой твердые отложения запасных белков. У ячменя 3-5 рядов таких клеток. На долю алейронового слоя в среднем приходится 6-8% массы зерновки.

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

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

Внутреннее строение зерна лучше изучать под микроскопом, используя готовые, подкрашенные препараты продольных и поперечных срезов через зерно пшеницы. *Продольный разрез зерновки зарисуйте в рабочей тетради.*

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 двухрядного 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 двухцветковым *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.

При изучении хлебов I группы по соцветиям необходимо разобрать колоски представленных культур на составные части и изучить таблицу 15.

Таблица 15. Родовые отличия хлебов I группы по соцветиям

Отличительные признаки	Наименование хлебов				
	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
Соцветие	Колос	Колос	Колос	Колос	Метелка
Количество колосков на уступе стержня	Один	Один	Один	Три	По одному на веточках метелки
Колосковые чешуи	Широкие, многонервные с продольным килем и зубцом наверху	Очень узкие, одонервные, как бы сложенные вдоль, с ясным продольным килем	Промежуточное положение между пшеницей и рожью	Узкие, почти линейные, плоские, без кия, вверху переходят в тонкие остевидные заострения	Широкие, со многими выпуклыми продольными нервами, обычно (у пленчатых овсов) целиком покрывают цветки

Продолжение таблицы 15.

Наружные цветковые чешуи	Гладкие, без килия	С ясным килем и отчетливыми ресничками по всей длине (переходящими на ость)	Промежуточное положение между пшеницей и рожью	С отчетливо выпуклым средним нервом	Гладкие, без килия
Характер прикрепления остей	К верхушке наружной цветковой чешуи				К спинке наружной цветковой чешуи
Количество цветков в колоске	3-5	Два, редко три и более	От двух до шести	Один	2-4 (реже один)

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. На основании представленного материала необходимо провести его сравнение с материалами таблицы 16 и 17.

Таблица 16. Отличительные признаки всходов хлебных злаков

Культура	Окраска листа	Положение листа	Ширина листа	Опушение листа
Пшеница	Зеленая, реже других оттенков	Вертикально расположенный	Узкий, редко широкий	Голый или густо, но коротко опушенный
Овес	Светло-зеленая или зеленая	То же	Узкий	Голый или слабо опушенный
Рожь	Фиолетово-коричневая	То же	То же	То же
Ячмень	Сизая, сизовато-зеленая, дымчатая	То же	Средней ширины	То же
Просо	Зеленая	Слегка отогнутый книзу	Широкий, воронковидно-раскрытый	Сильно опушенный длинными волосками
Сорго	То же	То же	Средней ширины	Голый или слабо-опушенный

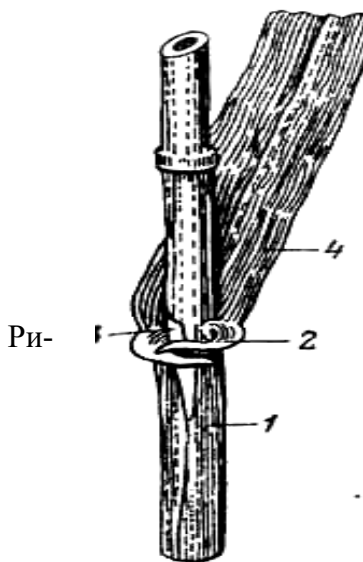
Продолжение таблицы 16.

Кукуруза	То же	То же	Широкий, воронковидно-раскрытый	То же
Рис	То же	Вертикально расположенный	Узкий	Голый, реже опушенный

Таблица 17. Отличия хлебов I группы по ушкам и язычкам

Отличительные признаки	Наименование хлебов			
	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Язычок	Короткий			Сильно развит, по краю зубчатый
Ушки	Небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками	Короткие, без ресничек, рано отсыхают или опадают	Очень крупные, без ресничек, часто заходят концами друг за друга	Отсутствуют

Язычок и ушки являются морфологическими признаками, позволяющими еще до появления соцветий отличить друг от друга хлеба группы. 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 влаги между стеблем и листом.



сунок 9. Части листа хлебного злака: 1 - листовое влагалище; 2 - ушки; 3 - язычок; 4 - листовая пластинка

Ушки – продолжение листовой пластинки, которые обхватывают соломинку, предотвращая отделение пластинки листа от стебля при порывах ветра.

Рост – увеличение размеров и массы растений. *Развитие* – качественные изменения структуры и функций отдельных органов растения в онтогенезе, переход его из одно-

го этапа органогенеза в другой, из одной фазы развития в другую. За период вегетации хлебные злаки проходят следующие фазы развития: всходы, кущение, выход в трубку, колошение или выметывание, цветение, созревание. Начало фазы отмечают, когда в нее вступает

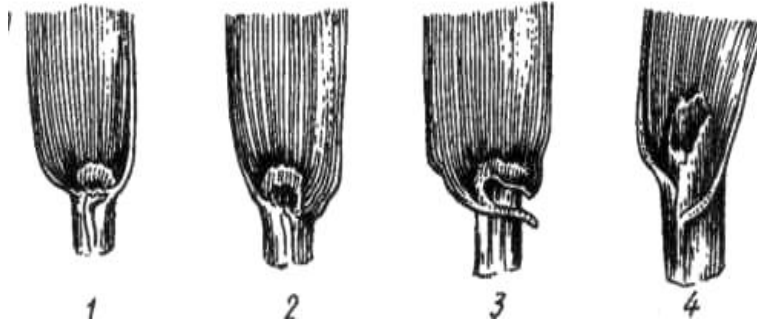


Рисунок 10. Ушки и язычки хлебных злаков: 1 - ржи; 2 - пшеницы; 3 - ячменя; 4 - овса

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).

Кущение. Фаза наступает, когда у 10 - 15 % растений из влагалища листа основного стебля появляется первый листочек бокового побега. В процессе кущения 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 *кущением*, а узел, где протекает этот процесс, – *узлом кущения*. При сильном кущении 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 кустистость. 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.

Фенологическими наблюдениями агроном регистрирует основные фазы развития хлебов, но они не дают возможности осмыслить все те сложные органообразовательные процессы, которые проходят в растении. У всех покрытосеменных растений, в т.ч. и злаковых, Ф.М.Куперман выделила 12 этапов органогенеза. Рассмотрим как взаимосвязаны фенофазы, этапы органогенеза и элементы продуктивности хлебных злаков.

На первом этапе в набухшем от влаги семени начинают активно образовываться зародышевые органы. Сначала при прорастании зерновки трогаются в рост главный зародышевый корешок. Через одни-двое суток появляются зародышевые корни. Конус нарастания (точка роста) остается недифференцированным. Завершается этап образованием второго листа и прорастанием семени. Элементы продуктивности — полевая всхожесть и густота стояния растений.

На втором этапе происходит дифференциация основания конуса нарастания на зачаточные узлы, междоузлия и стеблевые листья. Элементы продуктивности — высота растения и число листьев, коэффициент кущения.

На третьем — вытягивается и сегментируется конус нарастания — зачаточная ось колоса. Элемент продуктивности — число члеников колосового стержня (чем больше их, тем длиннее колос).

На четвертом формируются колосковые бугорки, т.е. конусы нарастания второго порядка. Активно растут нижние междоузлия. Элемент продуктивности — число колосков в колосе.

На пятом этапе идет формирование цветков и колосков. Первыми дифференцируются колосковые бугорки средней части колоса. На данном этапе активно растут нижние междоузлия и окончательно определяется потенциально возможное число цветков в колосках.

На шестом этапе органогенеза формируются пыльниковые мешки и завязь пестика. Идет рост тычинок, пестика и покровных органов цветка. Усилено растут средние междоузлия. Элемент продуктивности — число цветков в колосках.

На седьмом этапе завершается процесс формирования пыльцы. Усиливается рост тычиночных нитей. Начинается интенсивный рост члеников соцветия и покровных органов цветка, а также верхних междоузлий. Элемент продуктивности — фертильность цветков, плотность колоса.

Восьмой этап связан с завершением процесса формирования всех органов соцветия и цветка. Усилено растет самое длинное верхнее междоузлие. Элементы продуктивности те же, что формируются на седьмом этапе — фертильность цветков и плотность колоса.

Суть девятого этапа — цветение, оплодотворение и образование зиготы. Рост междоузлий стебля прекращается. Элемент продуктивности — озерненность колоса.

Десятый этап связан с формированием зерновки. К концу этапа зерновки достигают типичных для сорта размеров по длине. Элемент продуктивности — величина зерновки.

На одиннадцатом этапе идет активное накопление питательных веществ в зернов-

ках (фаза налива), они растут в толщину и ширину. Элемент продуктивности — величина зерновки.

И, наконец, на двенадцатом этапе органогенеза рост зерновки прекращается, наступают восковая и твердая (полная — для товарного зерна) спелость. Накопленные в зерновках питательные вещества превращаются в запасные. Элемент продуктивности масса зерна.

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 слагаемым 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 сноп и снабжают этикеткой. Снопы 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 корневищное междоузлие.

Более точно, но и более трудоемко проводить отборы растений с 1 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 см^2 и получаем 2500 см^2 . Делим 2500 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 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 снопики с $0,25 \text{ м}^2$. Далее переводим результаты на 1 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 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 сноп взвешивают.

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

Пробные снопы 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. Приведенные в форме результаты дают возможность оценить за счет каких элементов структуры сложилась биологическая урожайность зерновой культуры: хорошей густоты стояния растений, большой продуктивной кустистости и среднего колоса или пониженной густоты стояния, длинного и хорошо озерненного колоса, большой массы зерна с одного колоса и т.д.

Биологическая урожайность зерновых хлебов

Хозяйство _____ Год _____
 Культура _____ Сорт _____
 Густота стояния растений, шт/м² _____
 Густота стеблестоя, шт/м²:
 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/м²:
 растений _____
 зерен _____
 Масса 1 000 зерен, г _____
 Биологическая урожайность:
 зерна, т/га _____
 соломы, т/га _____

Анализ структуры урожая поможет внести соответствующие коррективы в технологию возделывания культуры (изменить норму высева, глубину заделки, способ посева, систему удобрения культуры и др.).

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

$$Y = \frac{A \times B \times V \times \Gamma}{1000} \quad (8)$$

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

Пример — озимая пшеница, степная зона черноземных почв Волгоградской 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 Международной системе единиц СИ), то в приведенной ниже формуле в знаменателе будет цифра 100.

Можно определить биологическую урожайность и проще, используя два показателя: густоту продуктивного стеблестоя и массу зерна с одного колоса.

Урожайность (г/м²) определяют по формуле 9:

$$Y = K \times m \quad (9)$$

где К – количество продуктивных стеблей на 1 м² перед уборкой,

m – масса зерна с одного колоса, г.

Например, если $K = 750$, а $m = 0,9$ г, то $Y = 750 \times 0,9 = 675$ г/м², 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 м², продуктивная кустистость 2,5 ($300 \times 2,5 = 750$ продуктивных стеблей/м²).

Массу зерна с одного колоса получаем из пропорции:

1000 зерен – 32 г

28 зерен – x

$$x = \frac{28 \times 32}{100} = 0,89 \text{ г}$$

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.

Вариант 1. Рассчитайте биологическую урожайность яровой пшеницы (т/га), если на 1 м² было высеяно 650 зерен, из них взошло 520 шт. К уборке на 1 м² 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 м² было высеяно 480 зерен, из них взошло 460 шт. К уборке на 1 м² 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 м² было высеяно 550 зерен, из них взошло 460 шт. Перезимовка растений составила 70 %. К уборке на 1 м² 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.

Ответная тест-карта

Ф.И.О. _____

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										

Контроль выполнения работы

Опрос общих сведений по общей характеристике хлебов I и II групп пшеницы и строению зерновки. Проверка результатов заполнения таблиц 13 и 14, ведения тетради. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

Контрольные вопросы

1. Какие хлеба относятся хлебом I группы?
2. Какие хлеба относятся хлебом II группы?
3. Назовите морфологические особенности хлебов I и II группы?
4. Опишите анатомическое строение зерновки.
5. Фазы роста и развития зерновых культур.
6. Что такое урожайность сельскохозяйственной культуры?
7. Перечислите основные элементы структуры урожайности.
8. Почему растения при определении структуры урожайности необходимо выкапывать,

- а не вырывать?
9. Какова методика отбора растений для анализа?
 10. Сколько колосьев используется при определении длины колоса, числа колосков и массы зерна в нем?

ТЕМА 5. ПШЕНИЦА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Задания:

1. Изучить систематику, морфологические особенности и признаки важнейших видов пшеницы.
2. Изучить отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну и определить их.
3. Изучить отличительные признаки и определить по сноповым образцам разновидности мягкой и твердой пшеницы.
4. Ознакомиться с основными районированными сортами озимой и яровой пшеницы.

1.1 Цель занятия – ознакомить студентов с систематикой, морфологическими особенностями и отличительными признаками видов пшеницы. Определить виды пшеницы, отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы. Ознакомиться с основными районированными сортами.

1.2 Материалы и учебные пособия – рабочая тетрадь, справочная литература, комплекты колосьев важнейших видов пшеницы: мягкой, твердой, тургидум, польской, персидской, карликовой, круглозерной, однозернянки и др.; наглядные пособия с набором колосьев для определения важнейших видов и разновидностей пшеницы; набор семян твердой и мягкой пшеницы типичной окраски (белая и красная); разборные доски, пинцеты, скальпели, лупы, бумажные этикетки.

1.3 Методика выполнения задания. Задание выполняется индивидуально путем изучения общих сведений по систематике пшеницы, морфологическим особенностям и признакам видов пшеницы. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении общих сведений по систематике пшеницы необходимо обратить внимание на виды пшеницы и их различия, морфологическое строение растений пшеницы, разделение пшеницы на мягкую и твердую пшеницу. После изучения информации, используя справочную литературу проводят описание видов пшеницы по представленному гербарии по форме таблицы 18. Далее приступают к изучению отличительных признаков мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну и заполняют таблицу 19. Используя таблицы 20 и 51 изучают признаки разновидностей мягкой и твердой пшениц и оформляют таблицу 22. После завершения изучают районированные сорта по Уральскому региону и заполняют таблицу 23. В помощь изучения представленного материала прилагается таблица в приложении В. В конце занятия необходимо ответить на задание теста в приложении А5. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

Общие сведения

Пшеница – *Triticum* L. – представляет обширный и богатый 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 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 обмолота 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 11).

Полбяные пшеницы имеют стержень ломкий, колос при созревании довольно 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).

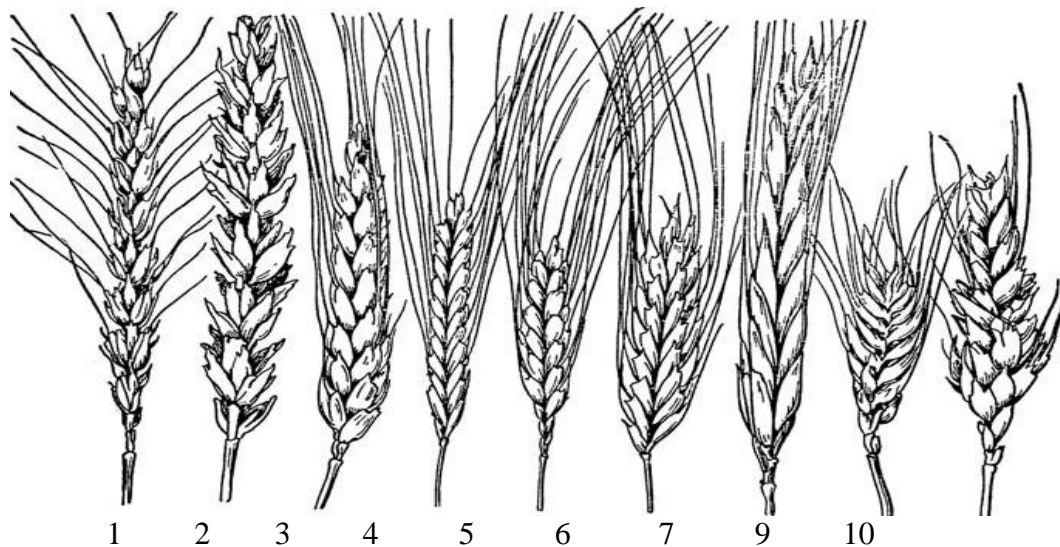


Рисунок 11. Виды пшеницы: 1 — мягкая остистая; 2 — мягкая безостая; 3 — твердая; 4 — культурная однозернянка; 5 — двузернянка эммер; 6 — пшеница Тимофеева; 7 — полоникум; 8 — карликовая; 9 — тургидум

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

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 (рисунок 12).

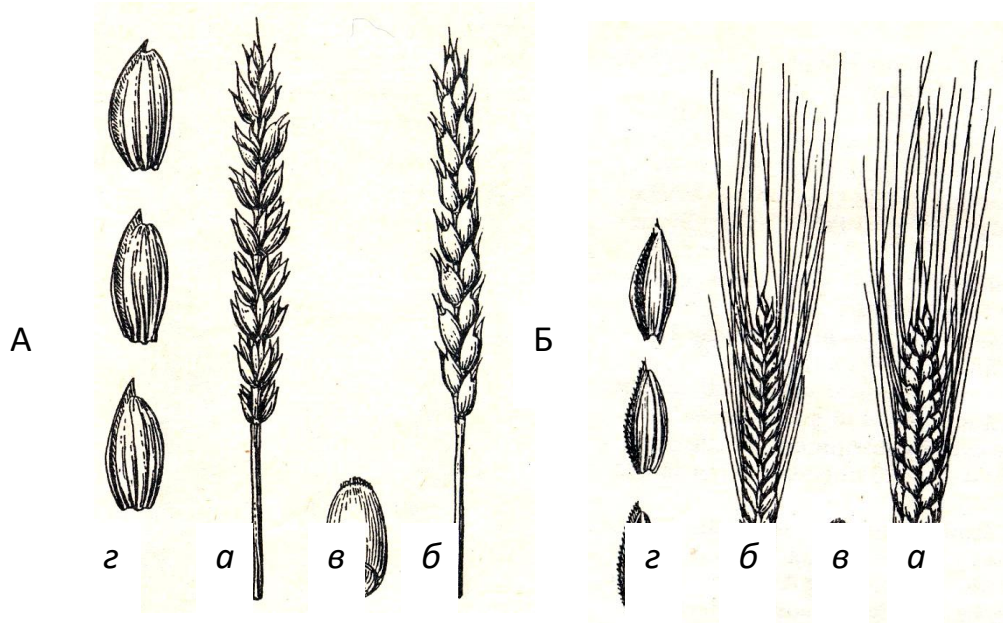


Рисунок 12. Виды пшеницы: А – мягкая, Б – твердая; а – лицевая сторона колоса; б – боковая сторона колоса; в – зерно; г – колосковые чешуи.

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).

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, заполнить таблицу 18.

Таблица 18. Характеристика важнейших видов пшеницы

Виды пшеницы	Ломкость колоса	Плотность колоса	Ости	Колосковые чешуи	Зерно

Плотность колоса определить по формуле 10:

$$\Pi = S/D, (10)$$

где S – количество колосков в колосе;

Д – длина колоскового стержня, см.

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.

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 и заполняют таблицу 19.

Таблица 19. 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		

*Рекомендуется сделать дополнительно рисунки колоса и зерна

Отличительные признаки разновидностей мягкой пшеницы представлено в таблице 20.

Таблица 20. 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 – Alborubrum	-//	-//-	Красная	Белая
Мильтурум – Milturum	-//-	-//-	-//-	Красная
Леукоспермум – Leucospermum	-//-	Опушенные	Белая	Белая
Велютинум – Velutinum	-//-	-//-	-//-	Красная
Дельфи – Delfi	-//-	-//-	Красная	Белая
Пиротрикс – Pyrothrix	-//-	-//-	-//-	Красная
Грекум – Graecum	Остистые	Не опушенные	Белая	Белая
Эритроспермум – Erytrospermum	-//-	-//-	-//-	Красная

Окончание таблицы 20.

Нигриаристатум – Nigriaristatum	-//- черные	-//-	-//-	-//-
Меридионале – Meridionale	-//-	Опушенные	-//-	Белая
Гостианум – Hostianum	-//-	-//-	-//-	Красная
Эритролейкон – Erytroleukon	-//-	Не опушенные	Красная	Белая
Ферругинеум – Ferrugineum	-//-	-//-	-//-	Красная
Турцикум – Turcicum	-//-	Опушенные	-//-	Белая
Барбаросса – Barbarossa	-//-	-//-	-//-	Красная
Цезиум – Caesium	-//-	Не опушенные	Серые	-//-
Цинереум – Cinereum	Безостые	-//-	-//-	-//-

* Если окраска остей не идентична с окраской колоса

Отличительные признаки разновидностей твердой пшеницы представлено в таблице

21.

Таблица 21. Признаки разновидностей твердой пшеницы

Разновидность	Наличие остей	Окраска			Опушен- ность колос- ковых чешуй
		колоса	остей	зерна	
Лейкомелан – Leucomelan	Остистые	Белая	Черная	Белая	Не опушенные
Леукурум – Leucurum	-//-	-//-	Белая	-//-	-//-
Валенция – Valenciae	-//-	-//-	-//-	-//-	Опушенные
Мелянопус – Melanopus	-//-	-///-	Черная	-//-	-//-
Гордеиформе – Hordei- forme	-//-	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	-//-	-//-	-//-

Используя таблицы 20 и 21 и источники литературы, необходимо определить важнейшие разновидности мягкой и твердой пшеницы и записать результаты в таблицу 22.

Таблица 22. Разновидности мягкой и твердой пшеницы

Разновидность	Наличие остей	Окраска			Опушенность колос- ковых чешуй
		колоса	остей	зерна	

По форме таблицы 23, используя источники литературы, дать краткую хозяйственно-биологическую характеристику сортам пшеницы.

Таблица 23. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов

Сорт	Разновид- ность	Скороспе- лость	Засухоустой- чивость	Полегае- мость	Регионы допуска	Оригинатор

Сорта допущенные к использованию и включенные в «Реестр сортов и селекционных достижений допущенных к использованию по территории РФ на 2023 год».

Пшеница мягкая яровая. По РБ и Уральскому региону – Авиада, Алабуга, Александрит, Альбидум 32, Ария, Арка, Архат, Башкирская 28, Боевчанка, Варяг, Ватан, Геракл, Гренада, Дуэт, Екатерина, Жигулевская, Зауралочка, Зауральская волна, Зауральская жемчужина, Зауральский янтарь, Икар, Ингала, Ирень, Исеть 45, Калинка, КВС Буран, КВС Сансет, Кинельская Нива, Кинельская юбилейная, Краснозерка, Л 503, Любава 5, Лютесценс 70, Лютеция, Нерда, Новосибирская 15, Омская 35, Омская 36, Оренбургская 13, Оренбургская 23, Оренбургская юбилейная, Радуга, Салават Юлаев, Саратовская 29, Саратовская 42, Саратовская 70, Саратовская 73, Саратовская 74, Силач, Симбирцит, Столыпинская 2, Терция, Тобольская, Тулайковская 108, Тулайковская 5, Тулайковская золотистая, Тулеевская, Ульяновская 100, Ульяновская 105, Уралосибирская 2, Уральская кукушка, Учитель, Фаворит, Форс, Челябинка 2, Челябинка 75, Челябинка ранняя, Челябинка степная, Челябинка юбилейная, Экада 109, Экада 113, Экада 70, Экстра, Эритроспермум 59, Юго-восточная.

Пшеница твердая яровая. Башкирская 27, Безенчукская 205, Безенчукская 210, Безенчукская золотистая, Безенчукская крепость, Безенчукская степная, Бурбон, Донская элегия, Жемчужина Сибири, Мелодия Дона, Марина, Омский корунд, Оренбургская 10, Оренбургская 21, Рустикано, Твердыня, Харьковская 46, Целинница.

Ответная тест-карта

Ф.И.О. _____

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К Ответ										

К

Контроль выполнения работы

Опрос общих сведений по общей характеристике пшеницы. Проверка результатов заполнения таблиц 18, 19, 22 и 23, и ведения тетради. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

Контрольные вопросы

1. Как различить виды полбяных пшениц от настоящих?
2. Как отличить колос и зерно мягкой пшеницы от твердой?
3. По каким признакам различаются разновидности мягкой пшеницы?
4. Отличительные признаки разновидностей твердой пшеницы.
5. Назовите плод растения овса?
6. Перечислите разновидности мягкой пшеницы.
7. Перечислите разновидности твердой пшеницы.
8. Какую окраску зерна имеет разновидность мягкой пшеницы Мильтурум – Milturum?
9. Какую окраску зерна имеет разновидность твердой пшеницы Мурциензе – Murciense?
10. Перечислите основные районированные сорта яровой пшеницы по Уральскому региону?

ТЕМА 6. ЯЧМЕНЬ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Задания:

1. Изучить систематику и морфологические особенности ячменя;
2. Изучить признаки важнейших подвидов и групп ячменя;
3. Изучить отличительные признаки разновидностей многорядного, двурядного ячменя и определить их;
4. Ознакомиться с основными районированными сортами ячменя.

1.1 Цель занятия – ознакомить студентов с систематикой, морфологическими особенностями и отличительными признаками видов ячменя. Определить подвиды ячменя, отличительные признаки разновидностей многорядного, двурядного ячменя. Ознакомиться с основными районированными сортами.

1.2 Материалы и учебные пособия – рабочая тетрадь, справочная литература, комплекты колосьев важнейших подвидов ячменя; наглядные пособия с набором колосьев для определения важнейших разновидностей ячменя; набор семян; разборные доски, пинцеты, скальпели, лупы, бумажные этикетки.

1.3 Методика выполнения задания. Задание выполняется индивидуально путем изучения общих сведений по систематике ячменя, морфологическим особенностям и признакам подвидов ячменя. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении общих сведений по систематике ячменя необходимо обратить внимание на подвиды ячменя и их различия, морфологическое строение растений ячменя, разделение ячменя на многорядный, двурядный и промежуточный. После изучения отличительных признаков разновидностей ячменя по форме таблицы 24 определить разновидности многорядного и двурядного ячменя по представленному гербарию и заполнить таблицу 25. После завершения изучают районированные сорта по Уральскому региону и заполняют таблицу 26. В конце занятия необходимо ответить на задание теста в приложении А6. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

Общие сведения

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 **правильношестирядный** ячмень (в поперечном разрезе образует шестилучевую звезду) и **неправильношестирядный** ячмень (в поперечном разрезе – почти четырехугольник) (рисунок 13).

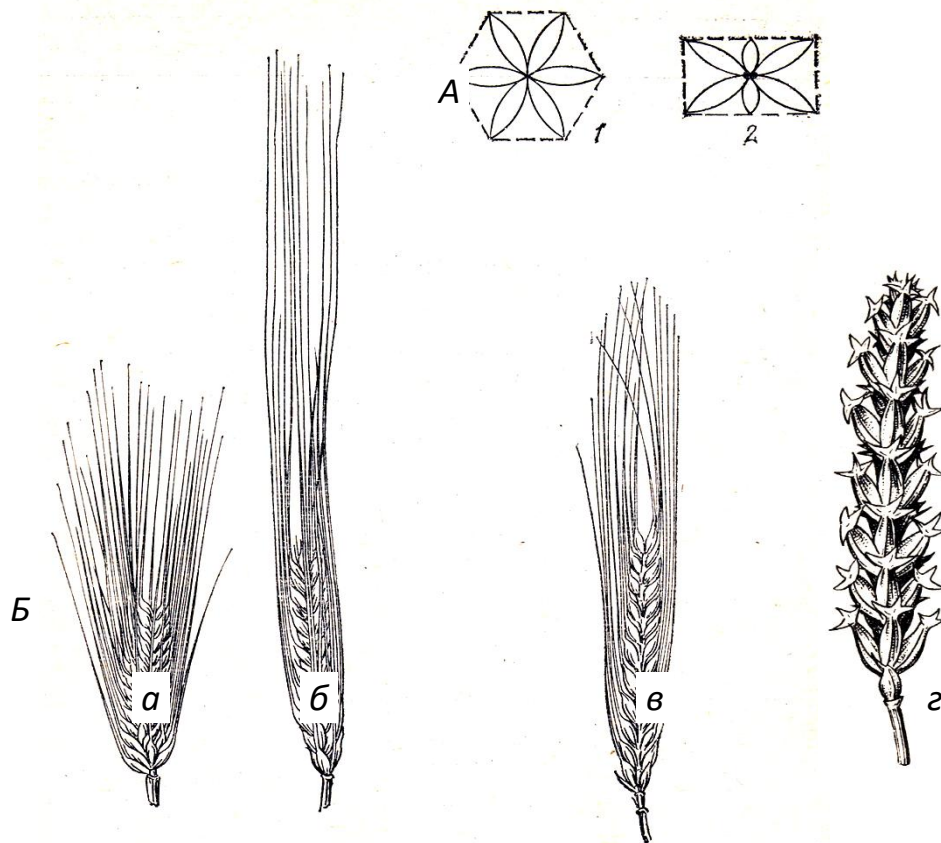


Рисунок 13. А – схема расположения зерна у многорядного ячменя: 1 – правильно шестирядного, 2 – неправильно шестирядного; Б – колосья ячменя: а – правильно шестирядного, б – неправильно шестирядного, в – двурядного, г – фуркатного.

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;

дифицинтia– dificientiaR. 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*.

Для изучения отличительных особенностей и определения подвидов, групп и разновидностей ячменя используют зрелые и типичные колосья (таблица 24).

Таблица 24. Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Окраска колоса	Плотность колоса	Зазубренность остей	Пленчатость зерна
Ячмень многорядный				
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	- // -

Окончание таблицы 24.

Ячмень двурядный				
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

При этом на натуральных образцах необходимо рассмотреть количество озерненных колосков на уступе колосового стержня. Определить подвид и сложить отдельно колосья многорядного и двурядного ячменя. Определить разновидности многорядного и двурядного ячменя и записать результаты в таблицу 25.

Таблица 25. Отличительные признаки разновидностей ячменя

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

По форме таблицы 26, используя источники литературы, дать краткую хозяйственно-биологическую характеристику сортам пшеницы.

Таблица 26. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов

Сорт	Разновидность	Скороспелость	Засухоустойчивость	Полегаемость	Регионы допуска	Оригинатор

Сорта допущенные к использованию и включенные в «Реестр сортов и селекционных достижений допущенных к использованию по территории РФ на 2023 год».

Ячмень яровой. По РБ и Уральскому региону – Анна, Белгородский 100, Донецкий 8, Лида, Лидар, Миар, Михайловский, натали, Нудум 95, Нургуш, Нутанс 553, Омский 90, Омский 95, Оренбургский 11, Оренбургский совместный, Орлан, Памяти Чепелева, Первоцелинник, Прерия, Саломе, Саша, Т 12, Чебенек, Челябинский 96, Челябинский 99, Яик.

Ответная тест-карта

Ф.И.О. _____

Вопрос К	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ К										

контроль выполнения работы

Опрос общих сведений по общей характеристике ячменя. Проверка результатов заполнения таблиц 25 и 26, и ведения тетради. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

Контрольные вопросы

1. Как отличить соцветия двурядного от многорядного ячменя?
2. Почему семена двурядного ячменя симметричные и более выровнены, чем семена многорядного?
3. Какой подвид ячменя, с учетом особенностей семян, более технологичен при возделывании?
4. Отличительные признаки разновидностей многорядного ячменя.
5. Отличительные признаки разновидностей двурядного ячменя.
6. По каким признакам различают разновидности ячменя?
7. Отличительные признаки семян двурядного ячменя.
8. Какую окраску колоса имеет разновидность ячменя Нутанс – nutans?
9. Какую окраску колоса имеет разновидность ячменя Нигрум – nigrum?
10. Перечислите основные районированные сорта ячменя по Уральскому региону?

ТЕМА 7. ОВЕС. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**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. Ознакомиться с основными районированными сортами.

1.1 Цель занятия – ознакомить студентов с систематикой, морфологическими особенностями и признаками видов и групп овса. Определить виды овса, отличительные признаки групп и разновидностей овса посевного. Ознакомиться с основными районированными сортами.

1.2 Материалы и учебные пособия – рабочая тетрадь, справочная литература, гербарий и демонстрационный плакат с изображением растений различных видов и разновидностей овса; набор метелок важнейших видов и разновидностей; разборные доски, лупы.

1.3 Методика выполнения задания. Задание выполняется индивидуально путем изучения общих сведений по систематике овса, морфологическим особенностям и признакам

видов, групп и разновидностей овса. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении общих сведений по систематике овса необходимо обратить внимание на виды овса и их различия, морфологическое строение растений овса, разделение овса посевного на группы и разновидности. После изучения информации в таблице 27, используя справочную литературу проводят описание видов овса по представленному гербарию по форме таблицы 28. Далее приступают к изучению отличительных признаков разновидностей овса посевного по таблице 29 и проводят описание представленных образцов метелок овса по форме таблицы 30. После завершения изучают районированные сорта по Уральскому региону и заполняют таблицу 31. В конце занятия необходимо ответить на задание теста в приложении А6. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

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. Дикie 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 (рисунок 14). У культурных видов овса подковки нет, зерна имеют точечное место прикрепления.

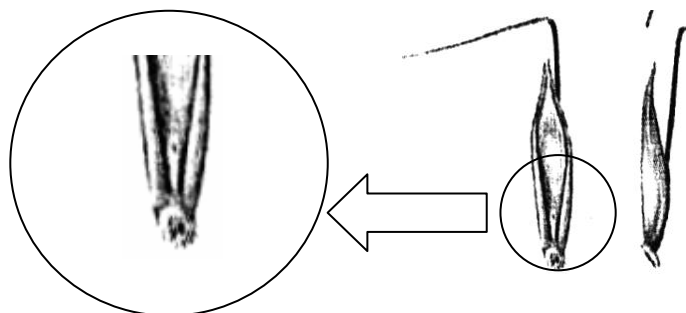


Рисунок 14. Подковка в основании нижнего зерна колоска овсюгов.

Верхушка нижней цветковой чешуи у овса песчаного заканчивается двумя остевидными заострениями (длиной до 6 мм) (рисунок 15).

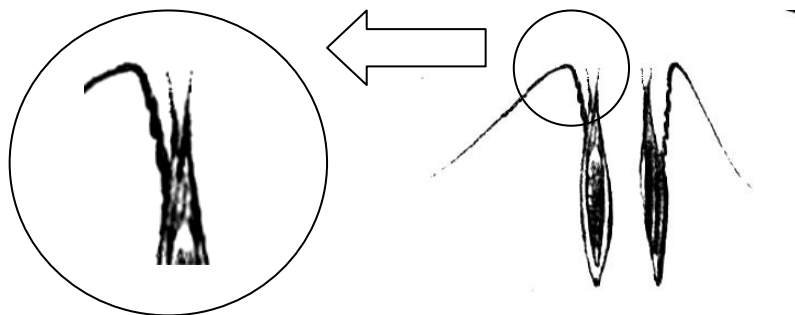


Рисунок 15. Остевидные заострения верхушки нижней цветковой чешуи овса песчаного.

Овес посевной и овес византийский на верхушке наружной цветковой чешуи имеют два зубчика (длиной до 3 мм)(рисунок 16).

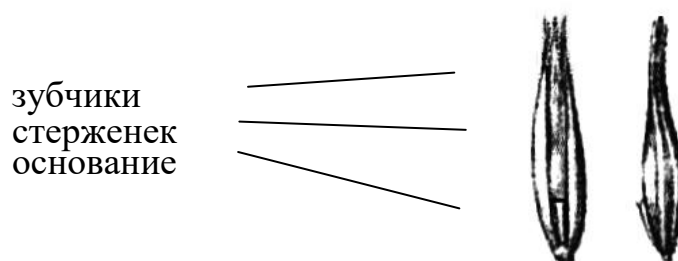


Рисунок 16. Внешнее строение зерновки овса посевного.

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;

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

голозерная (nudae) – 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 17. Метелки овса посевного: 1 – раскидистая, 2 – одногривая.

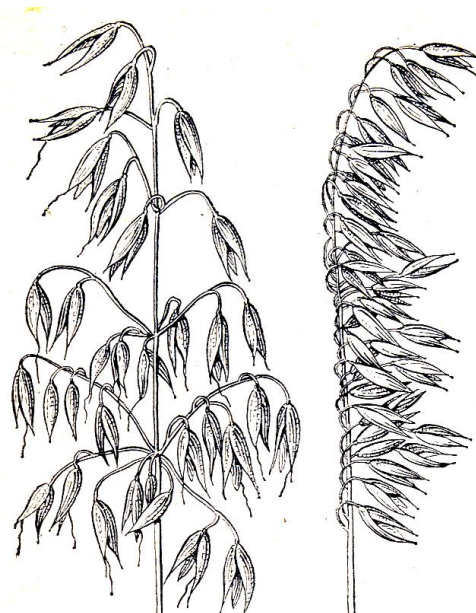


Таблица 27. Отличительные признаки видов овса

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>Avenabyzantinac.</i> Koch.	- // -	Подковки нет. Площадка излома нижнего зерна скошенная	При обмолоте ножка верхнего цветка остается частично при верхнем, частично при нижнем цветке
Овеспесчаный – <i>Avenastrigosa</i> Schreb.	С двумя остевидными заострениями до 6 мм длиной	Подковки нет	При обмолоте ножка верхнего цветка остается при нижнем цветке
Овсяги			
Овсяг обыкновенный – <i>Avenafatua</i> L.	Без остевидных заострений, с двумя зубчиками	Все зерна в колоске имеют подковки	При созревании зерна распадаются поодиночке
Овсягюжный – <i>Avenaludoviciana</i> Dur.	- // -	Подковка имеется только у нижнего зерна	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь. Колоски средней величины или мелкие

Окончание таблицы 27.

Овсяг средиземноморский – <i>Avenasterilis</i> L.	- // -	- // -	При созревании все зерна каждого колоска осыпаются вместе, не распадаясь. Колоски очень крупные
---	--------	--------	---

Используя справочную литературу, таблицу 27, определить из гербария и описать виды овса (таблица 28).

Таблица 28. Отличительные признаки видов овса

Виды	Строение верхушки нижней цветковой чешуи	Строение основания нижнего зерна колоска

Отличительные признаки разновидностей овса посевного представлено в таблице 29.

Таблица 29. 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	Гризееа – grisea	Армата – armata	Бореалис – borealis
Коричневая	Монтана – montana	Брюннеа – brunnea	Пугнакс – pugnax	Тристис – tristis
Зерна голые				
Белая	-	Инермис – inermis	-	-
Белая	Хинензис – chinensis	-	-	-

Используя литературу, таблицу 29 изучить, определить из гербария и описать отличительные признаки групп и разновидностей овса посевного (таблица 30).

Таблица 30. Отличительные признаки групп и разновидностей овса посевного

Разновидность	Тип метелки	Пленчатость зерна	Окраска цветковых чешуй	Остистость

По форме таблицы 31, используя источники литературы, дать краткую хозяйственно-биологическую характеристику сортам овса.

Таблица 31. Хозяйственно-биологическая характеристика сортов

Сорт	Разновидность	Скороспелость	Засухоустойчивость	Полегаемость	Регионы допуска	Оригинатор

Сорта допущенные к использованию и включенные в «Реестр сортов и селекционных достижений допущенных к использованию по территории РФ на 2023 год». По РБ и Уральскому региону – Атлет, Всадник, Иртыш 22, Конкур, Рысак, Скакун, Отрада, Сибирский геркулес, Стиплер, Спринт 2, Стригунок, Тройка, Тюменский голозерный, Урал 2. По Уральскому региону – Грум, Иртыш 21, Центр, Орион.

Ответная тест-карта**Ф.И.О.** _____

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К Ответ										

контроль выполнения работы

Опрос общих сведений по общей характеристике овса. Проверка результатов заполнения таблиц 82 и 30 и ведения тетради. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам отличаются культурные и дикие виды овса?
2. Каковы отличительные признаки групп овса?
3. Каковы признаки разновидностей овса посевного?
4. Какой вид овса по латыни называется *A.byzantina* C. Koch.?
5. Назовите плод растения овса?
6. Перечислите группы на которые делится овес посевной по строению метелок.
7. По окраске цветковых чешуй разновидности овса посевного могут быть следующего цвета, перечислите.
8. Какую окраску зерна имеет разновидность овса посевного имеет Монтана –Montana?
9. Какую метелку имеет разновидность овса посевного имеет Флява – flava?
10. Перечислите основные районированные сорта овса посевного по Уральскому региону?

**ТЕМА 8. КУКУРУЗА, ПРОСО, СОРГО, ГРЕЧИХА.
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Задания:

1. Изучить морфологические особенности подвидов кукурузы;
2. Изучить морфологические особенности, виды и подвиды проса;
3. Изучить морфологические особенности, виды и подвиды сорго;
4. Изучить морфологические особенности, виды гречихи.

1.1 Цель занятия – ознакомить студентов с систематикой, морфологическими особенностями и отличительными признаками подвидов кукурузы, проса, сорго, гречихи.

1.2 Материалы и учебные пособия – гербарий растений кукурузы, образцы початков и зерен различных подвидов кукурузы; натуральные образцы растений, гербарий метелок видов и подвидов проса (просо обыкновенное, могар, чумиза) и подвидов, разновидностей проса обыкновенного, семена проса различной окраски в пробирках; Натуральные образцы растений, гербарий метелок видов и подвидов сорго, гречихи; семена в пробирках, плакаты, разборные доски, линейки, бумажные этикетки, шпатель.

1.3 Методика выполнения задания. Задание выполняется индивидуально путем изучения морфологических особенностей и отличительных признаков псевдоблагодат кукурузы, видов проса, сорго и гречихи. Рейтинговый контроль знаний студентов оценивается по 4-х балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При изучении общих сведений необходимо обратить внимание на подвиды кукурузы и их различия, строение зерновки. После изучения информации, используя сноповый материал проводят описание подвидов кукурузы по форме таблицы 32. Далее приступают к изучению отличительных признаков видов и подвидов проса и заполняют таблицы 33 и 34. После завершения приступают к изучению отличительных признаков видов сорго и заполняют таблицу 35. Далее приступают к изучению отличительных признаков видов гречихи и заполняют таблицу 36. В помощь изучения представленного материала прилагаются таблицы в приложении Г1-Г3. В конце занятия необходимо ответить на задание теста в приложении А8. По завершению работы тетрадь предоставляется на оценку преподавателю и по итогам выставляется текущая оценка.

Общие сведения

Кукуруза (*Zéa máys* L.) — однолетнее однодомное растение с раздельнопольными 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 выполнен 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) и початок (женское). Метёлки находятся на верхушке главного стебля и на боковых разветвлениях, а початки - в пазухах листьев на высоте 0,5-0,9 м. 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. Колосковые чешуи широкие, кверху заострённые, слегка опушены, с 3-9 продольными нервами. Цветковые чешуи плёчатые, 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.

Початки чаще всего цилиндрической или слабokonусовидной формы, снаружи покрыты обвёрткой из нескольких слоёв видоизменённых листьев. Початок состоит из стержня (видо-изменённой метёлки), заполненной мягкой сердцевинкой. 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.

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).

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.

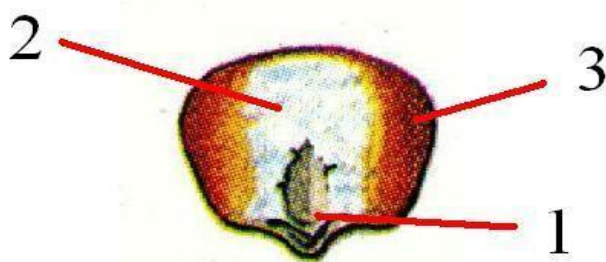


Рисунок 18. Зерновка кукурузы в разрезе: 1 – зародыш; 2 – мучнистый эндосперм; 3 – роговидный эндосперм

В эндосперме зерна есть мучнистая и роговидная части (рисунок 18). 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) Подвиды кремнистая и зубовидная преобладают в посевах, а лопающаяся и сахарная являются перспективными.

Коротко опишем остальные подвиды (рисунок 19).

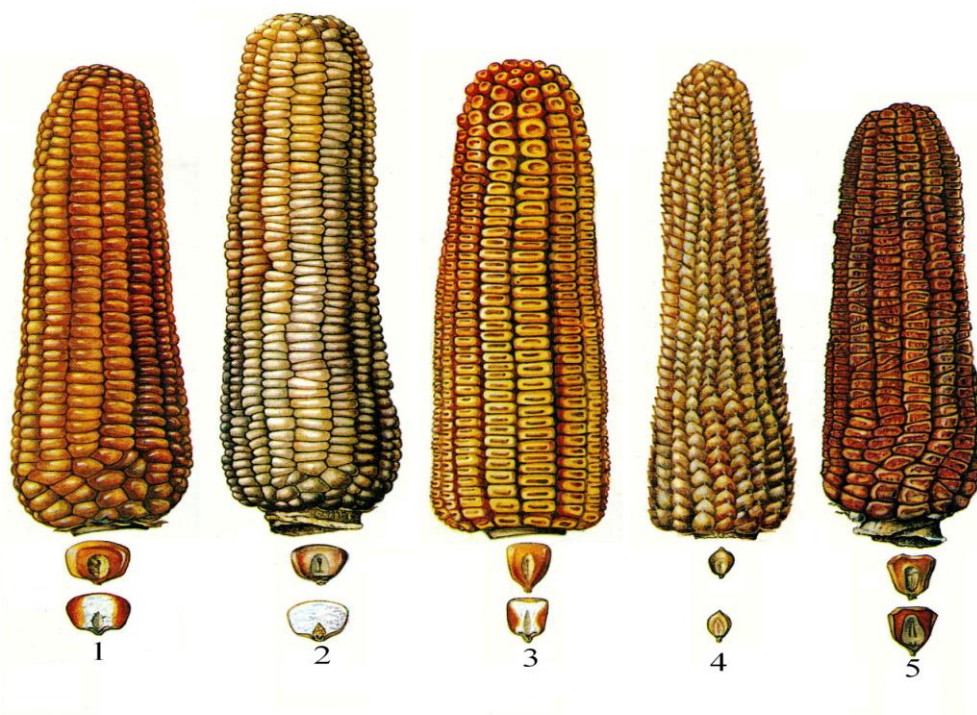


Рисунок 19. Початки и зерновки (внизу в разрезе) основных подвидов кукурузы: 1 – кремнистой; 2 – крахмалистой; 3 – зубовидной; 4 – лопающейся; 5 – сахарной

1. Кукуруза плёчатая — *tunicata* (туника́та) 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* (амилеосахарáта) Sturt. Зерно морщинистое, нижняя его часть с мучнистым, а верхняя с роговидным эндоспермом. Распространена в Южной Америке.

При изучении морфологических особенностей следует обратить внимание на то, что мочковатая корневая система кукурузы 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 и заполните таблицу 32.

Таблица 32. Отличительные признаки подвидов кукурузы

Подвиды	Крупность зерна	Повехность зерна	Верхушка зерна	Роговидный эндосперм	Мучнистый эндосперм

ПРОСО

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, *Eragrostis 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 основании ветвей) подразделяется на подвиды: Раскидистое (*Patentissimum*), Развесистое (*Effusum*), Сжатое (*Contractum*), Овальное (*Ovatum*) и Комовое (*Compactum*) (рисунок 20).

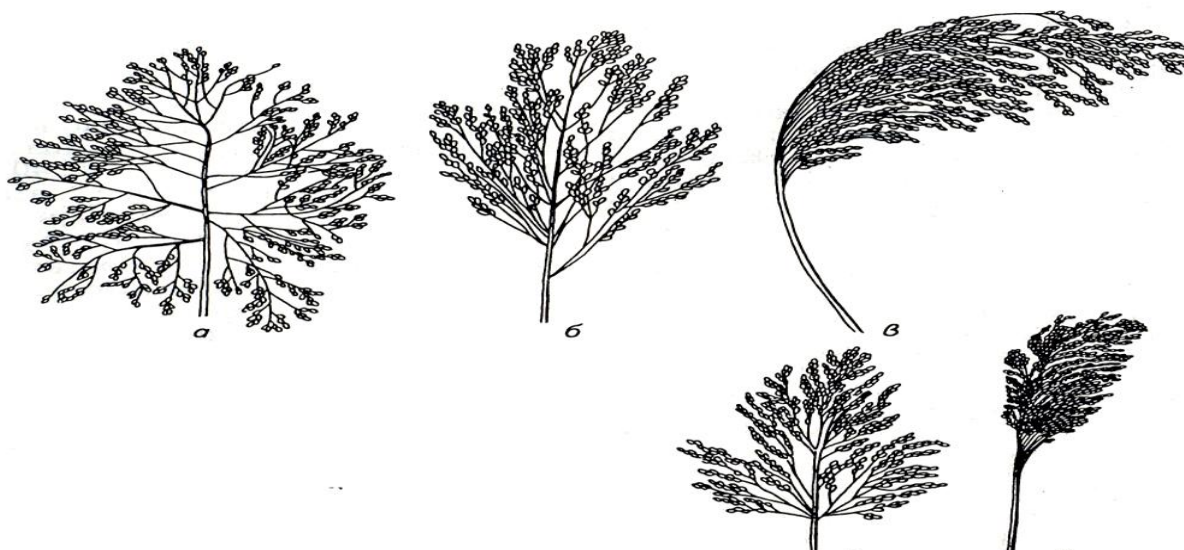


Рисунок 20. Метелки подвидов проса обыкновенного: *а* – раскидистого; *б* – развесистого; *в* – сжатого; *г* – овального; *д* – комового.

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

Под окраской метелки подразумеваются 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.

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).

Пользуясь сноповым материалом необходимо изучить и описать морфологические признаки проса обыкновенного по следующей форме (таблица 33).

Таблица 33. 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	

Пользуясь представленным сноповым материалом необходимо

определить и описать виды проса (таблица 34).

Таблица 34. Отличительные признаки видов проса

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

СОРГО

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. cernum* Host. – однолетнее растение с компактным изогнутым соцветием.

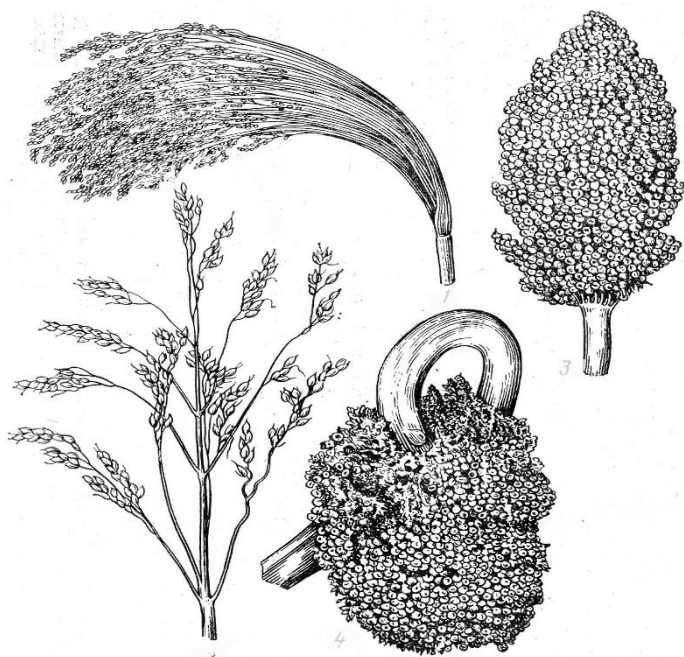
Гаолян (китайское сорго) – *S. chinense* Jakushev. – однолетний, скороспелый и холодоустойчивый вид.

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

Сорго обыкновенное по строению метелки подразделяется на подвиды (рисунок 21):

Рисунок 21. 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).



– *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;

– *comractum* – 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 обрुшиваемые.

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 сердцевинкой 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.

Таблица 35. Отличительные признаки видов сорго

Виды	Описание
Зерновое	
Сахарное	
Веничное	

ГРЕЧИХА

Род гречиха – *Fagopyrum Moench* – относится к семейству гречишные (Polygonaceae) (рисунок 22). 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 (рисунок 23). 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) (рисунок 22). 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 23. Плод гречихи

гр
2 – длинностолбчатый.

В нашей стране встречаются два вида гречихи:

- *Fagopyrum esculentum* Moench. – гречиха обыкновенная культурная – важнейшая 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 Востоке, 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* Bat. – плоды крылатые, по ребрам хорошо заметны острые крылья, благодаря которым грани плода кажутся плоскими, или даже вогнутыми;

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

Пользуясь представленным сноповым материалом необходимо определить и описать виды гречихи (таблица 36).

.Таблица 36. Отличительные признаки видов гречихи

Признак	Гречиха культурная	Гречиха татарская
Стебли		
Листья		
Соцветие		
Цветки		
Плоды		

Ответная тест-карта

Ф.И.О. _____

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ										

контроль выполнения работы

Опрос общих сведений по морфологическим особенностям подвидов кукурузы, видов проса, подвидов и разновидности проса обыкновенного, сорго, гречихи. Проверка результатов заполнения таблиц 32-36 и ведения тетради. Проверка тестов и их результативность. По итогам выставляется текущая оценка.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите морфологические признаки проса обыкновенного.
2. Каковы масса 1000 семян, пленчатость и выход крупы у проса?
3. Какие признаки положены в основу деления проса на подвиды и сколько подвидов у проса обыкновенного и головчатого?
4. Какие признаки положены в основу деления подвидов проса обыкновенного на разновидности?

5. Назовите по латыни подвиды кукурузы.
6. Сколько ярусов в корневой системе кукурузы?
7. Почему в початке кукурузы всегда четное число рядов и сколько зерен в початке?
8. Сорго способно только куститься или может и ветвиться?
9. Какова форма зерна у сорго?
10. Почему гречиху нельзя отнести ни к хлебам первой, ни второй группы?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Растениеводство : учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина, О. В. Столяров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212123>
2. Растениеводство : учебник для вузов / В. Е. Торикив, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова, С. В. Артюхова ; под общей редакцией В. Е. Торикива. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 604 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147326>
2. Растениеводство [Электронный ресурс]: учебник / Г. Г. Гатаулина, П. Д. Бугаев, В. Е. Долгодворов; под ред. Г. Г. Гатаулиной. — Москва : ИНФРАМ, 2017. — 608 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=752367>
3. Таланов, И. П. Растениеводство. Практикум : учебное пособие для вузов / И. П. Таланов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/491942>
4. Растениеводство: учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 Агрономия. Ч. 1 : Зерновые и зерновые бобовые культуры / В. М. Федорова, Н. Н. Яркова, С. Л. Елисеев. - Пермь : Прокрость, 2016. - 112 с.
5. Растениеводство: учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 Ч. 2 : Технические культуры и картофель / Н. Н. Яркова, С. Л. Елисеев. . - Пермь : Прокрость - 2016. - 109 с.
6. Растениеводство: учебное пособие для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.04 Ч. 3 : Кормовые культуры / [С. Л. Елисеев [и др.]. - Пермь : Прокрость - 2016. - 71 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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 сходится на нет	Голое, округлое с ясным хохолком, в изломе мучнистое, реже стекло-видное	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, едва заметным хохолком, в изломе стекло-видное	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 стекло-видное	Выполненная или полая

Продолжение приложения 1

Виды пшеницы	Стержень колоса	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина
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
Спельта (Tr. spelta)	Ломкий (колос при молотье распадается на колоски)	Остистый или безостый, очень рыхлый	Короткие, расходящиеся	Кожистые, вверху поперек – широкоусеченные, с очень коротким зубцом	Пленчатое (при обмолоте не выпадает 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 килевым зубцом второй поменьше	Пленчатое; в колоске обычно два зерна	То же
Колхидская двузернянка (Tr. palaecolchicum)	То же	То же	То же	Кожистые, на 1/3 короче цветковых; у основания килевого зубца второй зубчик	То же	Выполненная
Полба, двузернянка (Tr. dicoccum)	То же	Остистый или безостый, плотный, сжатый с боков, с двумя остями в каждом колоске	Длинные, обычно параллельные	Кожистые, к верхушке закругленные, обычно с острым зубцом	То же	Полая или вверху выполненная

Окончание приложения 1

Виды пшеницы	Стержень колоса	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина
Тимофеева, Зандури (Tr. Timopheevi)	То же	Остистый, плотный, сильно сжатый с боков, с двумя остями в колоске	Длинные, обычно параллельные	Кожистые, без ясного кия; возле килевого зубца имеется бугорок	То же	Полая или вверху выполненная
Однозернянка (Tr. monosutum)	То же	Остистый, очень сильно сжатый с боков плотный, с одной остью в каждом колоске	Довольно длинные, параллельные или слабо расходящиеся	Кожистые, с ясным килем, кроме килевого зубца имеется второй поменьше	Пленчатое, в колоске обычно одно зерно	Полая или вверху выполненная

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Отличительные признаки подвидов кукурузы

Признак	Зубовидная	Кремни- стая	Крахмали- стая	Сахарная	Лопаящаяся
Крупность зерна	Крупное	Крупное или мелкое	Крупное	Крупное или среднее	Мелкое
Поверхность зерна	Гладкое	Гладкая	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
Верхушка зерна	С выемкой	Округлая, блестящая	Округлая, с матовой по- верхно- стью	Морщинистая	Округлая или заост- ренная, с блестящей поверхно- стью
Роговидный эндосперм	Развит по бокам зерна	Сильно развит	Сильно раз- вит	Сильно раз- вит, заполня- ет все зерно	Сильно раз- вит, запол- няет почти все зерно
Мучнистый эндосперм	В центре и на верхуш- ке зерна	Только в центре зерна	Только в центре зер- на	Отсутствует	Отсутствует или очень мало развит

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Отличительные признаки подвидов проса обыкновенного

Признак	Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Длина метел- ки и направ- ление глав- ной оси	Длинная, прямая	Длинная, прямая или слабоизо- гнутая	Длинная, изо- гнутая	Короткая, пря- мая или слабо- изогнутая	Короткая, прямая
Плотность метелки	Очень рых- лая	Рыхлая	Рыхлая	Средне-рыхлая	Плотная
Отклонение веточек от главной оси	Все веточки сильно на- клонены	Отклонены только ниж- ние веточки	Нижние веточ- ки отклонены, верхние при- жаты	Нижние веточ- ки отклонены, верхние прижа- ты	Все ве- точки прижаты
Наличие по- душечек у основания веточек	На каждой веточке	Только на нижних ве- точках	Нет или слабо выражены	Слабо выраже- ны только на нижних веточ- ках	Нет

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

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	Виттелинум – vittellinum	Флявум – flavum	Ауреум – aureum	Ксантеум - xanthum	Денсум – densum
	С антоцианом	Субвиттелинум – subvittellinum	Субфлявум – subflavum	Субауреум – subaureum	Субксантеум - subxanthum	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	Гризеолум - gri-seolum	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