

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

С. С. Камасин, В. Г. Таранухо

РАСТЕНИЕВОДСТВО

ХЛЕБА 1-й ГРУППЫ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений высшего
образования, обучающихся по специальностям
1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство,
1-74 02 03 Защита растений и карантин,
1-74 02 04 Плодоовощеводство, 1-74 02 05 Агрохимия
и почвоведение*

Горки
БГСХА
2018

УДК 633.1(076.5)

ББК 42.112я7

К18

*Рекомендовано методической комиссией агрономического
факультета 22.05.2017 (протокол № 9)
и Научно-методическим советом БГСХА
24.05.2017 (протокол № 9)*

Авторы:

кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты

С. С. Камасин, В. Г. Тарануха

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор УО «Гродненский
государственный аграрный университет» *Г. А. Жолик*;
кандидат биологических наук, зав. лабораторией озимой пшеницы
РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию» *С. И. Гордей*

Камасин, С. С.

К18 Растениеводство. Хлеба 1-й группы : учебно-методическое
пособие / С. С. Камасин, В. Г. Тарануха. – Горки : БГСХА,
2018. – 103 с.

ISBN 978-985-467-787-3.

Приведены ключи определения, определители, таблицы признаков основ-
ных видов, подвидов, разновидностей и сортов, выращиваемых в Республике
Беларусь, а также перечень, содержание и порядок выполнения лабораторно-
практических работ.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специаль-
ностям 1-74 02 01 Агрономия, 1-74 02 02 Селекция и семеноводство, 1-74 02 03
Защита растений и карантин, 1-74 02 04 Плодоовощеводство, 1-74 02 05 Агро-
химия и почвоведение.

УДК 633.1(076.5)

ББК 42.112я7

ISBN 978-985-467-787-3

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

ВВЕДЕНИЕ

К зерновым злакам (хлебам) 1-й группы относятся: пшеница, рожь, тритикале, ячмень и овес. Все они принадлежат к семейству Мятликовые (Poaceae) и имеют много общих морфологических признаков.

На лабораторных занятиях студенты должны научиться определять виды растений по плодам, всходам, стеблям, листьям, соцветиям, изучить строение сельскохозяйственных растений, их систематику и сортовой состав.

Определенная часть времени на лабораторных занятиях отводится изучению элементов продуктивности растений, расчетам биологической урожайности и ее структуры.

Таким образом, лабораторные занятия по растениеводству носят многоплановый характер. Поэтому метод их проведения зависит от тематики и определяется преподавателем. Однако во всех случаях должны соблюдаться следующие правила:

1. Тема занятия определяется тематическим планом и объявляется студентам на предыдущем занятии.
2. Студенты, используя данные методические указания, должны готовиться к каждому очередному занятию. Необходимо сделать записи в своих рабочих тетрадях и вычертить соответствующие теме таблицы, которые затем заполнить с использованием основной учебной литературы, наглядных пособий, снопового и другого материала, натуральных образцов, гербариев и др.
3. Необходимые наглядные пособия и раздаточный материал приносят к началу занятия студенты, назначаемые старостой группы, получая их у дежурного лаборанта.
4. В начале каждого занятия преподаватель определяет цели и задачи, которые должны быть достигнуты в результате изучения данной темы, дает краткие объяснения по содержанию изучаемой работы и методические рекомендации для ее выполнения.
5. В зависимости от темы занятий и методики их проведения студенты выполняют задания либо индивидуально, либо в составе небольших звеньев. Основная форма работы – самостоятельная.
6. После каждого занятия студент самостоятельно систематизирует записи, глубже вникает в содержание темы, готовится к очередному занятию, дает письменные ответы на вопросы для самопроверки.

7. Периодически, после завершения изучения темы или раздела, студент сдает рабочую тетрадь на проверку преподавателю, устно или в письменной форме (контрольная работа) отчитывается перед преподавателем, получая комплексную оценку.

8. Многие вопросы лабораторного практикума, прежде всего те, которые требуют детального изучения, выносятся на летнюю учебную практику. Поэтому дневниковые записи по учебной практике целесообразнее всего вести в рабочих тетрадях по растениеводству.

9. Находясь в аудитории, в полевых условиях или на другом рабочем месте, студент обязан строго придерживаться правил техники безопасности, особенно при работе с электроприборами, химическими реактивами, пестицидами, работающими механизмами, пользуясь заостренными предметами, дегустируя плоды, семена и др.

10. В аудитории студент обязан соблюдать порядок, чистоту, бережно относиться к мебели, учебным материалам, оборудованию. После завершения работы без напоминания необходимо навести порядок на своем рабочем месте.

11. Студенты, по тем или иным причинам пропустившие занятия, в течение недели обязаны во внеурочное время самостоятельно изучить пропущенный материал.

12. Курс растениеводства отличается значительным разнообразием и большим объемом изучаемого материала. Освоить его можно лишь при условии систематической работы над ним.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ ЗЛАКОВ 1-й ГРУППЫ

1.1. Морфологические особенности. Фазы онтогенеза

Корневая система по форме мочковатая, она имеет зародышевые – первичные и придаточные (узловые) – вторичные корни. У пшеницы озимой количество зародышевых корешков варьирует от 2 до 6, в среднем 3–4 (корешков больше у крупнозерных сортов, чем у мелкозерных); пшеницы яровой – от 3 до 7 (в среднем 5–6); ржи озимой – от 4 до 9 (чаще 4); тритикале – 4–6, ячменя многорядного – 5–6, двурядного – 7–8; овса – от 2 до 6 (в среднем 3–4), рис. 1.

Зародышевые корни. Зерно, попавшее во влажную почву, начинает поглощать воду и набухать – *фаза набухания*, а зародыш начинает свое развитие. В нижней части зерновки лопаются околоплодник и наружу

выходит главный корешок – фаза прорастания. Через некоторое время становится заметным появление первой пары боковых корешков. В течение двух или трех дней появляется вторая пара корешков. Иногда, чуть выше основания этих корешков, появляются одиночные шестой и седьмой корешки.

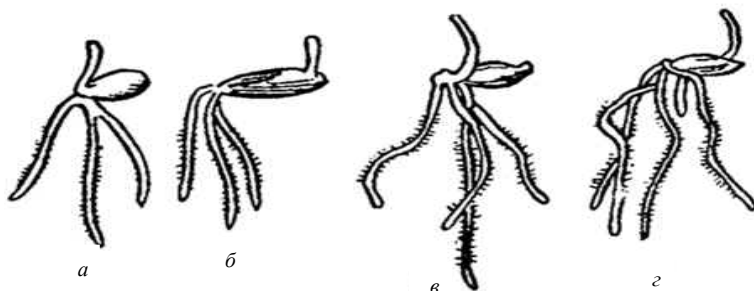


Рис. 1. Зародышевые корешки: а – пшеница озимая; б – овес; в – рожь; г – ячмень

Зародышевые корни опережают в росте придаточные корни, примерно на 20–25 дн., поэтому к моменту кущения при благоприятных условиях в почве достигают полуметровой глубины и через месяц после появления вторичных корней проникают в почву на глубину почти вдвое больше, чем придаточные корни. Корни у пшеницы ежедневно дают прирост около 2 см. Считается, что наиболее распространенные в природе виды пшеницы *T. aestivum* и *T. durum* прорастают пятью корешками. Однако в литературе встречаются указания, что количество зародышевых корешков бывает разным и зависит от условий жизни растений. Так, некоторые исследователи утверждают, что озимые сорта пшеницы прорастают тремя корешками, яровые сорта – пятью. Учитывая эту особенность, они рекомендовали распознавать зерна озимой и яровой пшеницы путем посева и подсчета числа первичных корешков. Однако такое утверждение не вполне верно. Более поздние исследования по подсчету зародышевых корешков у яровых и озимых сортов пшеницы показали, что этот признак больше зависит от величины зародыша. А так как величина зародыша часто зависит от величины зерна, то количество корешков будет тем больше, чем крупнее зерно.

Зародышевые корни составляют незначительную часть всей корневой системы в целом. Однако функционируют они в течение всей жиз-

ни растения. Известны случаи, когда вследствие неблагоприятных условий почвы развитие других (придаточных) корней задерживалось или прекращалось, и тогда эти корни оставались единственной корневой системой как главного побега, так и побегов кушения.

Придаточные корни. Через зародышевые корни в семя поступает вода и питательные вещества, начинается рост зародышевого стебля. Одновременно с появлением главного зародышевого корешка в верхней части зерновки выходит главный зародышевый стебель (эпикотель), закрытый колеоптилем. На нем поочередно формируется первый, второй, третий и четвертый листья. Одновременно с формированием листьев проходит удлинение зародышевого стебля и образуются придаточные корни в виде небольших сосочков.

В конечном итоге в результате роста и развития корни в почве разветвляются, переплетаются и образуют так называемую мочковатую систему. Корни в благоприятных условиях произрастания могут распространяться во все стороны на 15–25 см и проникать в глубину почвы у озимой пшеницы до 180 см и более, у яровой пшеницы – до 60–90 см. Однако основная (по массе) часть корней размещается в верхнем слое почвы на глубине 25–30 см.

На концах многочисленных разветвлений придаточные корни, как и зародышевые, несут корневые волоски, которые размещаются на концевой длине корешков на расстоянии 0,1–1,5 см от их конца, и при росте корня они следуют за его верхушкой. Придаточные корни составляют основную массу корневой системы, поэтому они больше покрыты частицами земли, чем зародышевые.

Всасывание питательных веществ корнями проходит исключительно на участке, покрытом волосками. Отсюда следует, что не вся корневая система участвует в поглощении питательных веществ и воды, а только участки, покрытые волосками. Невзирая на то что в почве имеются все необходимые элементы для жизни волосков, последние через некоторое время съезживаются и прекращают свое существование. Пробковая ткань, которая образуется в коре корня после отпадания волосков, не пропускает в растение воду и растворимые в ней питательные вещества. Поэтому корни состоят из *деятельной* и *недеятельной* частей. Ту часть корневой системы, где имеются волоски, называют иногда *функционирующей* областью корневой системы. Участок, который покрыт волосками, невелик и находится между кончиком корня и местом опробковелых клеток. Несмотря на кажущуюся небольшую величину рабочей области корней как длина их, так и по-

верхность корневых волосков достигают громадных размеров – более 10 км.

Первые или эпикотильные листья. Эпикотиль, или проросток зерновых злаков, сверху покрыт колеоптиле, защитным чехольчиком, который «пробивает» почву, облегчая прорастание семян. Окраска колеоптиле у большинства изучаемых культур бело-зеленого цвета. Однако у ржи – она красно-фиолетового цвета. Под колеоптиле находится первый лист, в пазухе которого располагается второй лист. Развертывание второго листа считается наступлением *фазы всходов* (при проведении научных исследований), а в производственных условиях – при разворачивании первого листа.

Окраска первых листьев достаточно субъективный фактор, однако большинство специалистов определяет ее у пшеницы как изумрудно-зеленую, у ржи – темно-зеленую (возможен красно-коричневый оттенок), у ячменя – дымчато-зеленую с сизоватым оттенком, у овса – зеленую и светло-зеленую. Интересно отметить, что к фазе выхода в трубку листья овса приобретают насыщенную темно-зеленую окраску, даже без внесения больших доз азота. Объясняется это тем, что овес является одной из немногих полевых культур «атлантического типа», способных выдерживать затенение за счет пресыщенного содержания хлоропластов в клетках.

Отличить овес от других злаков 1-й группы можно также по направлению скручивания первых листьев (против часовой стрелки). Более широкие листья – у большинства сортов ячменя.

Узел кущения (корневая шейка) В момент зарождения 4-го листа на главном зародышевом стебле у основания 1-го листа на глубине 2,5–4,0 см от поверхности почвы развиваются побеги узла кущения с зачатками придаточных корней – *фаза кущения*.

Динамика формирования побегов кущения и узловых корней у зерновых культур неодинакова. У ржи и овса кущение и укоренение протекают одновременно с ростом листьев. У ячменя и пшеницы побеги кущения появляются раньше начала укоренения, кущение происходит в период появления 3-го листа, а укоренение – 4–5-го листа.

Узел кущения состоит из различного числа последовательно расположенных междоузлий. Первые нижние междоузлия главного стебля удлиняются очень слабо, вследствие чего узел кущения имеет сжатую и укороченную длину. На каждом узле корневой шейки образуется обычно два или большее число придаточных корней. Каждый вторичный стебель образует подобно главному стеблю свою придаточную

корневую систему с той разницей, что вместо пары корней на каждом узле образуется единственный корень.

В узле кушения размещаются все части будущего растения, одновременно он служит вместилищем запасных питательных веществ. Отмирание узла кушения приводит к гибели растения. Узел кушения залегает на глубине 2–3 см; при более глубоком залегании повышается устойчивость зерновых культур к полеганию, озимые меньше страдают от зимне-весенних пониженных температур.

На глубину залегания узла кушения сильно влияют: глубина высева семян, тип почвы, обработка семян, свет, температура и сорт. При недостатке света узел кушения залегает ближе к поверхности почвы, при пониженной температуре, при более глубокой заделке семян и при их обработке ретардантами увеличивается глубина залегания узла кушения. Сорта твердой пшеницы закладывают узел кушения глубже, чем сорта мягкой пшеницы. Наиболее дружное кушение хлебов 1-й группы идет при температуре 10–15 °С. При более высокой температуре период кушения заканчивается быстро, побегов образуется меньше.

Стебель (соломина) по всей длине разделен перегородками, которые образуют небольшие утолщения (стеблевые узлы). Части стебля, находящиеся между стеблевыми узлами, называются междоузлиями (рис. 2). У зерновых 1-й группы их 5–7. У большинства зерновых соломина полая, только у некоторых видов она заполнена паренхимой непосредственно под самим колосом. Растение имеет *продуктивные* стебли, имеющие соцветия хотя бы с одним зерном, и *непродуктивные*: *подгон* с соцветием без зерна и *подсед* – стебель без соцветия.

Фаза выхода в трубку характеризуется началом роста стебля. В фазе кушения он практически не растет и находится внутри влагалища листа, в его подземной части. Стебель имеет несколько узлов, вначале становления расположенных вплотную один к другому. Рост стебля начинается с удлинения нижнего междоузлия. За начало этой фазы принят момент, когда на главном стебле через влагалище листа прощупывается первый стеблевой узел на расстоянии 3–5 см от поверхности почвы.

Интенсивный рост первого междоузлия продолжается 5–7 дн., постепенно ослабевая, и заканчивается на 10–15-й день. Почти одновременно трогается в рост и второе, повторяя ту же периодичность, но с несколько меньшими временными интервалами. Затем по мере замедления роста каждого последующего междоузлия начинает удлиняться расположенное выше.

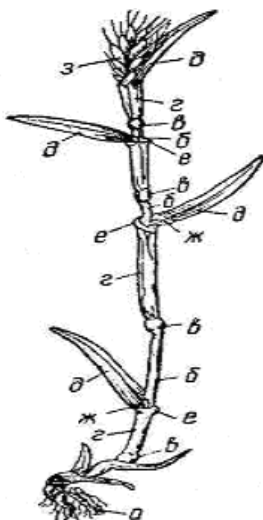


Рис. 2. Строение растения зерновых злаков
1-й группы
(в укороченном виде):

- a* – корни;
- б* – междоузлие стебля;
- в* – узлы;
- г* – влагалище листа;
- д* – пластинка листа;
- е* – ушки;
- жс* – язычок;
- з* – выход колоса

В целом рост стебля в высоту происходит благодаря удлинению нижней части каждого междоузлия. Такой рост называется интеркалярным или вставочным. Первым трогаются в рост нижнее междоузлие, затем по мере появления последующие, обгоняя в росте каждое предыдущее. Это в конечном счете приводит к тому, что верхнее междоузлие во много раз длиннее нижнего. Благодаря такому типу роста растения зерновых культур при полегании способны подниматься (от узла), что уменьшает потери урожая.

Стеблевые листья. К стеблевым узлам прикрепляются *листья*. Лист состоит из *листовой пластинки* (верхняя часть) и *листового влагалища*, которое охватывает междоузлие, придавая ему большую прочность, и защищает от внешних повреждений (рис. 2). *Над самым стеблевым узлом* листовое влагалище образует *листовой узел* – небольшое *кольцевое утолщение*. В месте перехода листового влагалища в листовую пластинку с внутренней стороны располагается *язычок*, который представляет собой небольшое пленчатое образование, плотно прижимающееся к стеблю и препятствующее проникновению воды во влагалище листа. Рядом по краям листового влагалища расположены два полулунных рожек*а* или *ушк*а**. Они усиливают прикрепление листового влагалища к стеблю. До наступления фазы колошения (выметывания) ушки и язычки (рис. 3, табл. 1) используют в качестве

важных систематических признаков для распознавания хлебов 1-й группы. Однако следует помнить, что отличить тритикале по наличию красно-фиолетовых пятен на ушках можно только от мягкой и некоторых других видов пшеницы.

Фаза *колошения* (*выметывания*) отмечается при появлении соцветия из влагалища верхнего листа, сопровождающаяся усиленным ростом последнего междоузлия, достигающего своей предельной длины, типичной для каждой культуры. Однако толщина этой части стебля и степень развития механической ткани уступают предыдущим междоузлиям, особенно это характерно для ячменя. Началом рассматриваемой фазы считается такое состояние, когда появляется половина соцветия примерно у 10 % растений; на главных побегах это происходит на 2–3 дня раньше.

Фаза *цветения* у большинства культур начинается после колошения, исключение составляет ячмень, у которого цветение происходит до полного выколашивания. Известно, что ячмень является строгим самоопылителем. Перекрестно опыляемая рожь начинает цвести спустя 8–10 дней после колошения. У колосовых культур цветение начинается в средней части соцветия, затем распространяется к верхушке и основанию. У метельчатых культур цветение начинается с верхней части метелки.

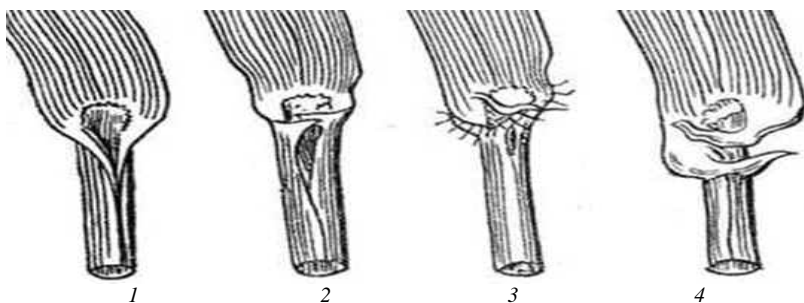


Рис. 3. Язычок и ушки хлебов 1-й группы: 1 – овес; 2 – рожь; 3 – пшеница и тритикале; 4 – ячмень

Т а б л и ц а 1. **Определение хлебов по ушкам и язычкам**

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

Соцветие – колос (у пшеницы, ржи, тритикале, ячменя) или метелка у овса. Колос состоит из членистого стержня и колосков (рис. 4). Широкая сторона стержня называется лицевой, а узкая – боковой. Метелка овса имеет центральную ось и боковые ветви первого и второго порядков деления. На концах ветвей расположены колоски. Соцветия хлебов 1-й группы представлены на рис. 4, а ключ для определения родов по соцветиям на стр. 19.



Рис. 4. Соцветия хлебов 1-й группы:

1 – пшеница; 2 – рожь; 3 – тритикале; 4 – ячмень; 5 – овес

Цветок имеет нижнюю, или наружную, чешую (у остистых форм она имеет ость) и верхнюю, или внутреннюю (более тонкую и нежную). Между ними расположены завязь с двумя перистыми рыльцами и три тычинки (рис. 5).



Рис. 5. Строение генеративных органов пшеницы

Впоследствии из завязи пестика развивается плод, который называется – *зерновка*. Зерновка имеет брюшную сторону с продольной бороздкой и спинку (выпуклую часть), а также верхнюю часть, где имеется (кроме ячменя) опушение (хохол) и нижнюю часть, где располагается зародыш.

Анатомическое строение зерновки представлено на рис. 6.

Различают зерновки пленчатые, у которых сверху плодовых оболочек имеются цветковые чешуи, сросшиеся у ячменя или не сросшиеся у пшеницы и овса, а также голозерные – у всех пяти культур. Таким образом, у хлебов 1-й группы можно различить 8 разных типов зерновок (рис. 7).

Для определения типов зерновок можно также воспользоваться ключом на стр. 20.

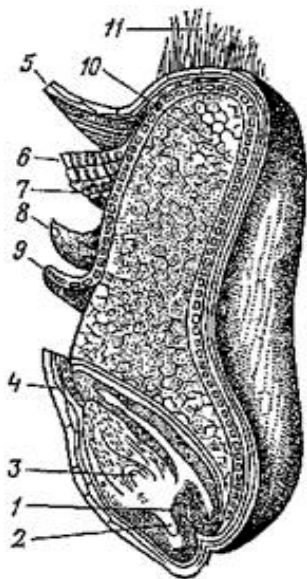


Рис. 6. Анатомическое строение зерновки:

- 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



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

По характеру цветения хлеба 1-й группы подразделяют на самоопыляющиеся (ячмень, овес, пшеница, тритикале) и перекрестноопыляющиеся (рожь). Пшеница и тритикале являются факультативными самоопылителями, при сухой жаркой погоде некоторая часть цветков может опыляться и перекрестно. У ржи опыление происходит следу-

ющим образом. Прицветочные чешуи (лодикулы), увеличиваясь в объеме, раскрывают цветки, из которых наружу выдвигаются тычинки. По мере созревания пыльники растрескиваются, и из них высыпается пыльца, которая ветром переносится на цветки других растений. Попадая на рыльце пестика, прорастает и осуществляет оплодотворение. Если пыльца попадает на пестик своего же растения, оплодотворение не происходит.

У самоопыляющихся растений пыльники в большинстве своем созревают еще в закрытой цветке, поэтому оплодотворение завязи происходит своей пылью.

На оплодотворение цветков ржи отрицательно сказываются неблагоприятные погодные условия: жара, засуха, дожди, низкая температура. Результатом их является неполная озерненность колоса, так называемая череззерница.

Формирование и налив зерна. После оплодотворения начинается развитие завязи, формирование и налив зерна. Через 7–12 дн. после оплодотворения зерно достигает окончательных размеров. В нем происходят большие структурные и качественные изменения. Идет формирование и дифференциация зародыша, паренхимных клеток эндосперма, щитки, покровных тканей. Продукты фотосинтеза из листьев быстро перемещаются в зерно. Пластические водорастворимые вещества превращаются в конечные нерастворимые – углеводы, белки, жиры.

Созревание проходит в три основные фазы: молочную, восковую и полную, между которыми имеются промежуточные.

Молочная спелость характеризуется полностью сформированным зерном, которое содержит большое количество воды – 50–52 %. Поэтому крахмальные зерна и другие вещества находятся во взвешенном состоянии и при малейшем нажатии легко выдавливаются жидкостью молочного цвета. Накопление питательных веществ в зерне продолжается. Общий вид поля зеленый, зерно такого же цвета. К этому времени отмирают только самые нижние листья. Период молочной спелости длится 10–12 дн.

Восковая спелость определяется тем, что зерно приобретает восковую консистенцию и легко режется ногтем. Оболочка зерна приобретает желтый с небольшим оттенком цвет и только вдоль бороздки сохраняет зеленоватую окраску. Общий вид поля хлебов 1-й группы желтый. В середине восковой спелости приток питательных веществ в зерновку прекращается, большинство листьев отмирает. Этот момент наиболее пригоден для начала раздельной уборки хлебов или прямого

комбайнирования с последующим плющением зерна. Продолжительность фазы восковой спелости составляет 5–7 дн.

Полная спелость наступает после того, когда зерно становится твердым, содержание воды в нем снижается до 13–20 %. Усыхая, оно уменьшается в размерах, эндосперм на изломе становится мучнистым или стекловидным, окраска приобретает типичный цвет для культуры и сорта. Продолжительная жаркая и сухая погода может быть причиной преждевременного созревания зерна и как следствие – семена формируются менее крупными и даже щуплыми. Продолжительность фазы – 3–5 дн.

Этапы органогенеза. Основные этапы формирования органов плодоношения у зерновых культур не всегда совпадают с фенофазами. В отличие от последних, которые хорошо различаются по внешним морфологическим признакам растения и его органов (всходы, кущение, выход в трубку и др.), некоторые этапы органогенеза носят скрытый характер и их трудно определить невооруженным глазом, многие из них находятся в зачаточном состоянии.

Изучение этапов формирования органов плодоношения необходимо для осуществления биологического контроля за ходом формирования урожая. Зная время прохождения, последовательность и продолжительность этапов можно воздействовать на формирование продуктивности растения именно в тот период. Например, недостаток влаги и азотного питания на четвертом и пятом этапах (конец кущения – начало выхода в трубку – первый узел – второй узел) вызывает существенную редукцию колосков и цветков в соцветиях, что приводит к существенному уменьшению их озерненности.

Первый этап – формирование конуса нарастания. Начинается с момента прорастания семян.

Питание проростка происходит за счет соответствующих веществ эндосперма материнского семени. Конус нарастания увеличивается в результате деления меристематических клеток и имеет вид маленькой пирамидки. В этот период идут активные процессы анатомических изменений меристемы на основные ткани будущих стеблей и листьев. Одновременно формируются первичные корешки. Длительность первого этапа зависит от многих факторов: влажности, температуры, запасов питательных веществ в семени и др. Например, чтобы все процессы шли нормально, семенам зерновых культур надо поглотить 55–75 % воды от своего веса. С разворачиванием второго листа начинается второй этап.

Второй этап характеризуется усиленной дифференциацией клеток в основании конуса нарастания. Образуются зачаточные стеблевые узлы, зачаточные листья и междоузлия. Конус нарастания увеличивается в 1,5–2 раза. Несмотря на то что количество узлов и листьев является относительно устойчивым признаком того или иного сорта, условия, складывающиеся на этом этапе, оказывают определенное влияние, увеличивая или уменьшая число их.

Третий этап – начало формирования и дифференциация главной оси зачаточного соцветия. При этом определяется количество члеников колосового стержня. Верхняя часть конуса нарастания сильно удлиняется, а нижняя претерпевает сегментацию, образуя зачаточные членики оси соцветия.

Четвертый этап растения проходит в фазе начала выхода в трубку. На этом этапе формируются колосовые бугорки (будущие колоски). Формирование их у колосовых культур начинается в средней части конуса нарастания, а затем идет к его основанию и верхушке. У овса – с верхней и наружной части соцветия. Именно здесь формируются наиболее биологически полноценные семена, с высокими параметрами энергии прорастания, обеспечивающие в дальнейшем повышенную продуктивную кустистость растений.

Пятый этап также проходит в фазе выхода в трубку и характеризуется образованием цветков. Сформировавшиеся на четвертом этапе колосковые бугорки начинают увеличиваться, появляются отдельные лопасти, которые, дифференцируясь, образуют цветочные и тычиночные выросты. Формируются и другие органы цветков – зачаточные колосковые и цветочные чешуи. Благоприятные погодные и почвенно-климатические условия на пятом этапе органогенеза приводят к образованию 3-го цветка в колоске у озимой ржи и 5–6-го – у пшеницы. Первоначально у пшеницы закладывается 10 цветков, затем 2 из них редуцируются, а затем еще 2. Такая редукция является эволюционным явлением и способствует формированию наиболее качественного потомства. В отличие от других зерновых культур у ячменя в колоске образуется только один цветок, и это предопределено генетически.

Шестой этап характеризуется формированием пыльников и началом закладки пыльцевых зерен. Тычиночные нити еще короткие, они короче пыльниковых мешков, но уже отмечается их рост и развитие. В завязи образуется зародышевый пакет. Нормальная дифференциация тычинок и пестиков происходит при высокой интенсивности солнечного освещения и достаточном азотно-фосфорном питании.

Седьмой этап – формирование пыльцы проходит в фазе выхода в трубку (4–7-й узел), когда наблюдается максимальный рост стеблей и листьев. Усиленно растут генеративные органы колоса, а также колосовой стержень, колосковые и цветочные чешуи. Условия этого периода, особенно освещенность, определяют плотность колоса. При недостатке освещения вытягиваются в длину членики колосового стержня и сам колос становится рыхлым. К концу этапа заканчивается формирование пыльцы.

Восьмой этап совпадает с колошением (выметыванием) и окончанием процесса гаметогенеза. Площадь листовой поверхности достигает наибольших размеров.

Девятый этап – цветение, оплодотворение, образование зиготы (зиготогенез), т. е. возникновение нового (дочернего) организма. В результате оплодотворения на этом этапе происходит образование зародыша и эндосперма.

Десятый этап – формирование и рост зерновки до типичных для культуры (сорта) размеров. Здесь особенно важны для растений оптимальные условия. Засуха, недостаток питательных веществ и другое приводят к недоразвитости зерновок в нижней и верхней частях колоса либо к полной редуцированности их. С переходом к этому этапу в зародыше активизируются физиологические процессы, и происходит дифференциация его органов. Усиленно развивается эндосperm, в котором параллельно идут процессы новообразования: крахмальные зерна и алейроновый слой.

Одиннадцатый этап характеризуется наливом зерна и совпадает с фазой молочной спелости. Завершаются процессы формообразования органов зерновки, закладывается число зародышевых корешков и зачаточных листьев, завершается формирование щитка. Условия этого этапа определяют выполненность зерна.

Двенадцатый этап. Происходит переход питательных веществ в запасные, сопровождающийся резким уменьшением содержания влаги в зерне. Заканчивается этап полным созреванием зерновки. Происходит окончательный переход простых органических соединений в более сложные.

1.2. Соотношение этапов, фаз и стадий онтогенеза

Соотношение этапов с фазами и стадиями представлено в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Соотношение фаз, стадий и этапов органогенеза зерновых

Фазы	Стадии, по шкале ЕУКАРПИА	Этапы органогенеза	Описание процессов	
1	2	3	4	
Прорастание	00–9	I	Формирование первичного конуса нарастания стебля длиной 0,3–0,6 мм	
Всходы, образованные листья	11–19			
Кущение	Начало кущения	21	II	Дифференциация зачаточных узлов и междоузлий стебля. Длина конуса нарастания 0,5–0,8 мм
	Середина кущения	25	III	Выпучивание и дифференциация нижней части конуса нарастания. Длина его 0,7–1,5 мм
	Конец кущения	29	IV	Формирование колосковых бугорков
	Начало выхода в трубку	30	V	Конус нарастания становится плоским. Начало формирования цветков и закладка колосковых чешуй
Выход в трубку	1-й узел	31	VI	Дифференциация пыльников и пестиков, образование покровных колосковых и цветковых чешуй
	2-й узел	32		
	3–6-й узлы	33–36		
	Появление верхней листовой пластинки	37–38	VII	Конец формирования пыльников и пестиков, удлинение тычинок, интенсивный рост колосковых, цветковых чешуй и остей. Окончание скрытых процессов органогенеза
	Появление язычка (лигулы) верхнего листа	39		
Колошение	Колос во влагалище листа	40–46	VIII	Колошение
	Появление остей	47–49		
	Выход ¼ колоса	50–53		

		1	2	3	4
Колошение	Выход ½ колоса		54–55		
	Выход ¾ колоса		56–57		
	Полный выход колоса		58–59		
Цветение	Начало цветения (пыльники видны в средней части колоса)		60–63	IX	Цветение
	Полное цветение (пыльники в верхней части колоса)		64–67		
	Полное цветение (пыльники в нижних цветках)		68–69		
Созревание	Ранняя молочная спелость		70–72	X	Формирование зерновки
	Молочная спелость		73–79	XI	
	Молочно-восковая спелость		80–86		XII
	Восковая спелость		87–89		
	Уборочная спелость		90–91		
	Полная спелость		92–99	Уборочная и полная спелость	

Ключ для определения хлебных злаков 1-й группы по соцветиям

1. Соцветие – колос.....2
 0. Соцветие – метелка.....5
 2. Колос с одним колоском на уступе стержня. Колоски многоцветковые.....3
 0. Колос с несколькими колосками на уступе стержня. Колоски одноцветковые.....4
 3. Колоски обычно двухцветковые, часто с зачаточным третьим цветком. Колосковые чешуи узкие, ланцето-шиловидные, голые, с

продольным килем. Наружные, цветковые чешуи ланцетовидные, с 3–5 жилками, киль ясно выражен, по краю реснитчатый.....**Рожь**

0. Колоски содержат от 2 до 7 цветков. Колосковые чешуи по строению похожи на лодочку с килем на спинке и зубцом наверху. Наружные цветковые чешуи гладкие, у остистых форм на верхушке с остью.....**Пшеница**

00. Колоски содержат от 2 до 7 цветков. Колосковые чешуи как у пшеницы, но более узкие. Наружные цветковые чешуи гладкие, у остистых форм на верхушке с остью.....**Тритикале**

4. На уступе стержня 3 колоска. Колосковые чешуи узкие, линейно-ланцетные, с короткой тонкой остью. Наружные цветковые чешуи широкие, с пятью жилками, с остью на верхушке, у пленчатых форм жилки зазубренные или гладкие, у безостых форм чешуи с трехлопастными придатками (фурки).....**Ячмень**

5. Метелка с одним колоском на веточках. Колоски многоцветковые, содержат от 2 до 7 цветков (реже 1). Колосковые чешуи широкие, перепончатые, наружные цветковые чешуи округловыпуклые, с 5–9 жилками, у остистых форм с остью на спинке**Овес**

Ключ для определения зерен хлебных злаков 1-й группы

1. Зерна голые.....2
0. Зерна пленчатые.....5
2. Поверхность зерновки покрыта длинными, тонкими, прижатыми и легко стирающимися волосками.....**Голозерный овес**
 0. Поверхность зерновки не покрыта волосками, или волоски имеются только на верхушке (хохолок).....3
 3. Хохолок на верхушке зерновки имеется.....4
 0. Хохолок на верхушке зерновки отсутствует.....**Голозерный ячмень**
4. Зерновки удлинённые, к зародышу суженные и заостренные, с глубокой бороздкой, по поверхности мелкоморщинистые, обычно зеленоватые, реже желтоватые, коричневые или разноцветные.....**Рожь**
 0. Зерновки более утолщенные, к зародышу почти не суживающиеся, чаще утолщенные, с широкой бороздкой, по поверхности гладкие, белые, желтоватые или красноватые.....**Пшеница**
 00. Зерновки удлинённые, узкоэллиптические, одинаковой ширины в районе зародыша и в районе хохолка, с глубокой бороздкой, по по-

верхности мелкоморщинистые, обычно желтовато-коричневые с перламутровым оттенком.....**Тритикале**

5. Чешуи (пленки) срослись с зерновкой, зерна ромбовидно-эллиптической формы, слегка сдавленные с брюшной стороны.....**Пленчатый ячмень**

0. Чешуи не срослись с зерновкой (легко снимаются).....б

6. Зерна (пленчатые) удлиненные, более широкие в основании и узкие вверху (веретеновидные). Чешуи по поверхности гладкие.....**Пленчатый овес**

0. Зерна обычно в целых колосках (с цветковыми и колосковыми чешуями). Чешуи с отчетливыми ребрами или килем по поверхности.....**Пленчатая пшеница (полба)**

Примерный тематический план лабораторных занятий

1. Изучить и описать особенности анатомии и морфологии зерна зерновых хлебов 1-й группы (строение, размер, форму, пленчатость, окраску, характер поверхности, наличие хохолка, консистенцию).

2. Изучить фазы роста и развития зерновых злаков 1-й группы в сопоставлении с этапами органогенеза.

3. Научиться отличать зерновые культуры по числу зародышевых корешков, окраске всходов, скручиванию первых листьев, язычкам и ушкам, кустистости и высоте растений, наличию воскового налета на листьях и стеблях, по продолжительности фаз роста и развития растений, степени развития первичной и вторичной корневой системы.

4. Научиться отличать зерновые культуры по соцветиям.

Материалы и оборудование: наборы семян хлебов 1-й группы в кюветках, муляжи семян, препараты продольных срезов зерна, микроскопы, гербарий или живые растения, соцветия, пинцеты, препаровальные иглы, разборные доски, увеличительные стекла (лупы).

Р а б о т а 1. Строение зерна

Внешнее строение зерна

Анатомическое строение зерна

(рисунок)

(рисунок)

Работа 2. Морфологические отличия хлебов 1-й группы по зерну

Признаки	Культура				
	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
1. Пленчатость					
2. Срастание пленок с зерном					
3. Форма зерна					
4. Поверхность чешуи					
5. Окраска чешуи					
6. Поверхность зерновки					
7. Окраска зерновки					
8. Хохолок					
9. Бороздка					
10. Основной, наиболее характерный отличительный признак					

Работа 3. Родовые отличия зерновых культур по листьям

Признаки	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
1. Окраска первых листьев					
2. Направление скручивания листьев					
3. Язычок					
4. Ушки					

Работа 4. Родовые отличия зерновых хлебов 1-й группы по соцветиям

Признаки	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
1	2	3	4	5	6
1. Тип соцветия					
2. Число колосков на уступе стержня или на веточке					
3. Число цветков в колоске, всего					
4. В т. ч. нормально развитых					
5. Число зерен в колоске					
6. Форма и строение колосковых чешуй					

1	2	3	4	5	6
7. Форма и строение наружных цветковых чешуй 8. Наличие остей и место их прикрепления 9. Срастание цветковых чешуй с зерновкой 10. Форма зерна					

Р а б о т а 5. Фазы роста зерновых культур и этапы органогенеза
(выполняется самостоятельно при проведении учебной практики)

Фазы роста и развития отмечаются дважды: начало, когда 10 % растений вступят в эту фазу, и полная фаза – при наступлении ее не менее чем у 75 % растений.

Задание. 1. Изучить признаки фаз роста и развития зерновых культур и этапы органогенеза, сопоставить их между собой.

2. Изучить морфологические признаки растений в фазе кущения. Найти узел кущения, зародышевые и узловы (вторичные) корни, главный стебель и боковые побеги.

3. Изучить морфологические признаки растений в фазе выхода в трубку. Рассмотреть колос в фазе выхода в трубку.

4. Установить отличительные морфологические признаки растений в фазы колошения, цветения, молочной, восковой и полной спелости.

5. Записать даты наступления фаз роста и развития хлебов и подсчитать продолжительность периодов: посев – всходы, всходы – кущение, кущение – выход в трубку и т. д. У озимых хлебов подсчитать период от ухода под зиму до возобновления весенней вегетации. Определить длину вегетационного периода от посева до полной спелости.

**Взаимосвязь возрастных и органообразовательных процессов
в органогенезе однолетних растений**
(по Ф. М. Куперман)

Показатели	Возрастные периоды					
	Юность			Зрелость		
	I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7
Ведущие процессы на этапе органогенеза						
Фазы развития	Прорастание Кущение			Выход в трубку (стебление)		

Показатели	Возрастные периоды					
	Зрелость			Старение		
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	8	9	10	11	12	13
Ведущие процессы на этапе органогенеза						
Фазы развития	Колошение (выметывание)		Цветение	Налив Созревание		

Примерные даты наступления фаз развития

Название культур	Фазы развития								
	Посев	Входы	Кущение	Выход в трубку	Колошение (выметывание)	Цветение	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжительность межфазных периодов

Название культур	Посев – всходы	Входы – кущение	Кущение – выход в трубку	Выход в трубку – колошение	Колошение – цветение	Цветение – полная спелость	Вегетационный период
1	2	3	4	5	6	7	8

2. СИСТЕМАТИКА ХЛЕБОВ 1-Й ГРУППЫ

2.1. Пшеница (*Triticum*)

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

По пloidности, в пределах рода пшениц выделяются четыре генетические группы по числу хромосом в соматических клетках: диплоидная – 14, тетраплоидная – 28, гексаплоидная – 42 и октаплоидная – 56. Все они представлены 22 видами (упрощенная систематика).

1-я группа – диплоидные пшеницы с 14 хромосомами.

1. Дикая однозернянка *Triticum aegilopoides* Link.

2. Дикая пшеница Урарту *Tr. urarthu* Tum.

3. Культурная однозернянка *Tr. monococcum* L.

2-я группа – тетраплоидные пшеницы с 28 хромосомами.

4. Халдская пшеница *Triticum araraticum* Jakubz.

5. Дикая двузернянка *Tr. diccoides* Aar.

6. Зандури (тимофеева) *Tr. Timopheevi* Zhuk.

7. Колхидская двузернянка *Tr. palaeo-colchicum* Men.

8. Полба *Tr. dicoccum* Schübl.

9. Пшеница твердая *Tr. durum* Desf.

10. Пшеница абиссинская *Tr. aethiopicum* Jakubz.

11. Пшеница тургидум *Tr. turgidum* L.

12. Пшеница карталинская *Tr. cartlicum* Nevski.

13. Пшеница туранская *Tr. turanicum* Jakubz.

14. Пшеница польская *Tr. Polonicum* L.

3-я группа – гексаплоидные пшеницы с 42 хромосомами.

15. Пшеница маха *Triticum macha* Dek. et Men.

16. Пшеница спельта *Tr. spelta* L.

17. Пшеница мягкая *Tr. aestivum* L.

18. Пшеница карликовая *Tr. compactum* Host.

19. Пшеница круглозерная *Tr. sphaerococcum* Pers.

20. Пшеница Вавилова, или ванская *Tr. vavilovi* Jakubz.

21. Пшеница широколистная *Tr. amplissifolium* Zliuk.

4-я группа – октаплоидные пшеницы с 56 хромосомами.

22. Грибобойная пшеница *Triticum fungicidum* Zliuk.

При определении вида пшеницы учитывают следующие признаки:

1) прочность стержня колоса (ломкий, неломкий);

2) плотность колоса (плотный, рыхлый) (табл. 3);

3) остистость колоса (остистые, безостые);

4) характер остей (длинные, короткие, идущие параллельно колосу, расходящиеся в стороны);

5) колосковые чешуи (продольно-морщинистые, гладкие, с килем, развитым сильно, слабо, с килевым зубцом длинным, коротким, изогнутым) (рис. 9, 10, 11);

- 6) соломина под колосом (полая, заполненная);
- 7) зерно (голое, пленчатое, в изломе мучнистое, полустеклоподобное, стекловидное, с хохолком слабо или сильно выраженным);
- 8) форма зерна (рис. 8).

Плотностью колоса называют густоту расположения в колосе колосков. Признак связан с наследственными особенностями сорта и является для него довольно постоянной величиной.

Плотность колоса определяют подсчетом числа колосков, включая и недоразвитые колоски, кроме одного самого верхнего, и делением полученного числа на длину колосового стержня в сантиметрах. Таким образом, плотность колоса показывает, какое количество колосков в среднем приходится на 1 см или 10 см длины стержня.

По плотности колоса мягкие и твердые пшеницы делятся на группы, представленные в табл. 3. Количество колосков в колосе указано на 10 см длины колоса.

Т а б л и ц а 3. **Определение плотности колоса пшениц**

Плотность колоса	Мягкие пшеницы	Твердые пшеницы
Колос рыхлый	До 16 колосков	До 24 колосков
Колос средней плотности	От 17 до 22 колосков	От 25 до 29 колосков
Колос плотный	От 23 до 28 колосков	Более 29 колосков
Колос очень плотный	Свыше 28 колосков	

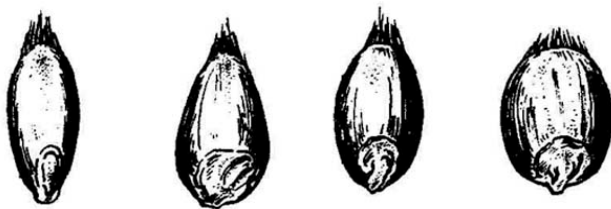


Рис. 8. Форма зерна пшеницы (слева направо): овально-удлиненная, яйцевидная, овальная, бочонкообразная

Форма и длина колосковой чешуи, килевой зубец. У безостых форм зубец большей частью короткий, более или менее прямой, приплюснутый или острый; у остистых форм – прямой, острый, различной

длины, иногда переходящий в остевидное заострение и даже в укороченную ость.

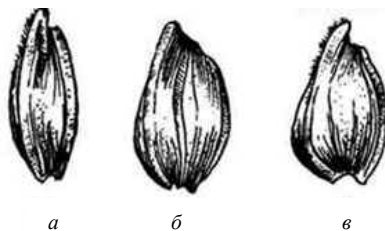


Рис. 9. Формы колосковых чешуй: *a* – ланцетная; *б* – овальная; *в* – яйцевидная

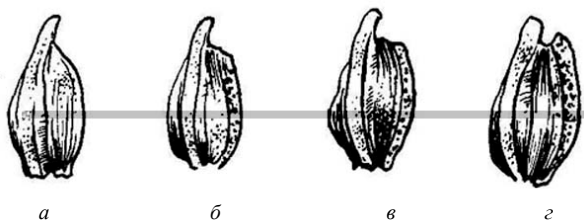


Рис. 10. Форма плеча колосковых чешуи пшеницы: *a* – отсутствует; *б* – скошенное; *в* – прямое; *г* – бугорчатое

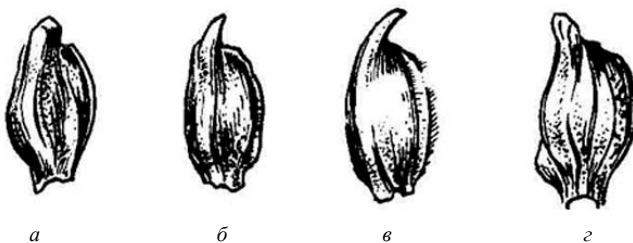


Рис. 11. Форма зубца колосковых чешуи пшеницы: *a* – тупой; *б* – острый; *в* – клювовидный; *г* – отогнутый назад

Ниже приведен ключ для определения важнейших видов пшениц.

Ключ для определения основных видов пшеницы

1. Колос ломкий, легко распадается на колоски с члениками стержня. Зерно пленчатое.....7, 8
0. Колос неломкий. Зерно обмолачивается, голое.....2
2. Колосковые чешуи кожистые, короче или такой же длины, как цветковые.....3
0. Колосковые чешуи мягкие, очень длинные, сходны с чешуями овса, по длине колосковые чешуи равны наружной цветковой чешуе.....***Triticum polonicum* – пшеница полоникум**
3. Колосковые чешуи со слабо выраженным килем. Колосья остистые и безостые.....4
0. Колосковые чешуи с резко выраженным килем. Колосья почти всегда остистые. Ости длинные параллельные.....6
4. Колосья остистые и безостые. Ости по длине короче самого колоса, обычно расходятся. Лицевая сторона шире боковой. Зерно довольно крупное, округлое.....5
0. Колос всегда остистый, рыхлый, ости длинные, параллельные, имеются на колосковых и на цветковых чешуях.....***Triticum persicum* – пшеница дикая (персидская)**
5. Колосья короткие, плотные, остистые и безостые. Ости короткие, расходящиеся. Зерно мелкое, мучнистое.....***Triticum compactum* – карликовая пшеница**
0. Колосья удлиненные, обычно рыхлые.....***Triticum aestivum* – пшеница мягкая (обыкновенная) (*vulgare*)**
6. Колосья плотные, квадратные или с боковой стороны шире, чем с лицевой. Колосовые чешуи почти равны цветковым. Чешуи плотно облегают зерновку. Зерно крупное, угловатое, в поперечном сечении стекловидное. Соломина под колосом выполненная.....***Triticum durum* – пшеница твердая**
0. Колосья часто рыхлые, обычно квадратные. Колосковые чешуи вздутые, короче цветковых чешуй. Ости длинные, параллельные. Колосковый стержень способен ветвиться. Озерненность колоса высокая. Зерно округлое, чаще мучнистое.....***Triticum turgidum* – пшеница тургидум (английская)**
7. Колосья очень узкие, плотные. Каждый колосок двухцветковый, но развито только одно зерно. В колоске одна ость. Ости длинные, параллельно или слабо расходящиеся. Колосковые чешуи с ясно выраженным килем. Зерно пленчатое.....***Triticum monococcum* – культурная однозернянка**

0. Колосья более мощные, плотные, имеют сходство с колосьями твердой пшеницы. Колосья остистые, с двумя остями в каждом колоске. Ости длинные, обычно параллельные. Колосковые чешуи с ясно выраженным килем. В каждом колоске три цветка, из них развиты два. Зерно пленчатое, крупное, чаще стекловидное.....

.....*Triticum dicoccum* – полба, двузернянка

8. Колос слегка пирамидальной формы, очень плотный. Ости длинные, параллельные. Колосковые чешуи кожистые, киль выражен не сильно. Зерно пленчатое, крупное.....

.....*Triticum Timopheevi* – пшеница Тимофеева (зандури)

0. Колосья остистые или безостые, длинные, очень рыхлые, расходящиеся. Колосковые чешуи кожистые. В колоске обычно по два зерна. Зерно пленчатое, преимущественно стекловидное.....

.....*Triticum spelta* – пшеница спельта

Указанные виды пшеницы представлены на рис. 12 и в табл. 4.



Рис. 12. Виды пшениц: 1 – польская; 2 – тургидная; 3 – карликовая; 4 – твердая; 5 – мягкая остистая; 6 – мягкая безостая; 7 – однозернянка культурная; 8 – Тимофеева; 9 – двузернянка; 10 – спельта

Таблица 4. Виды пшеницы

Вид	Группа	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина	Наличие озимых и яровых форм
1	2	3	4	5	6	7	8
Мягкая <i>aestivum</i>	Настоящая	Остистый и безостый рыхлый, удлинённый	Короткие, расходящиеся	Кожистые, киль слабо выражен	Голое, округлое, с хохолком, мучнистое	Полая	Озимые и яровые
Твёрдая <i>durum</i>	Настоящая	Обычно остистый, плотный	Длинные, параллельные	Кожистые, киль резко выражен	Голое, угловатое, стекловидное	Вверху выполенная	Яровые, редко озимые
Карликовая <i>compactum</i>	Настоящая	Остистый и безостый, плотный, короткий	Короткие, расходящиеся	Кожистые, киль слабо выражен	Голое, округлое, мучнистое	Полая	Озимые и яровые
Тургидум <i>turgidum</i>	Настоящая	Остистый, плотный или рыхлый	Очень длинные, параллельные	Кожистые, цветковые вздутые, киль резко выражен	Голое, короткое, мучнистое	Вверху выполенная	Преимущественно озимые
Полоникум <i>polonicum</i>	Настоящая	Остистый и безостый, плотный	Длинные или короткие	Перепончатые	Голое, длинное, стекловидное	Выполенная или полая	Преимущественно яровые
Дика <i>persicum</i>	Настоящая	Остистый, рыхлый	Длинные, параллельные	Тонкокожистые, киль слабо выражен	Голое, короткое, стекловидное	Полая	Яровые

1	2	3	4	5	6	7	8
Спельта <i>spelta</i>	Полбяная	Остистый или безостый, рыхлый	Короткие, расходящиеся	Кожистые, с коротким зубцом	Пленчатое, в колоске по 2 зерна	Полая	Озимые и яровые
Полба двузерная <i>dicoccum</i>	Полбяная	Остистый или безостый, сжатый	Длинные, параллельные	Кожистые, с острым зубцом	Пленчатое, в колоске два зерна	Полая или сверху выполненная	Преимущественно яровые
Зандури <i>timohevi</i>	Полбяная	Остистый, плотный, сжатый с боков	Длинные, параллельные	Кожистые без кила, возле зубца – бугорок	Пленчатое, в колоске два зерна	Полая или сверху выполненная	Яровые
Однозернянка <i>monococcum</i>	Полбяная	Остистый, сильно сжатый с боков	Длинные, слабо расходящиеся	Кожистые, с килем и килевым зубцом	Пленчатое, в колоске одно зерно	То же	То же

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

Наибольшее распространение имеют тетраплоидная и гексаплоидная группы. По морфологическим и хозяйственным признакам пшеницы делят на настоящие и полбяные. Настоящие пшеницы имеют неломкий колосовой стержень и голое зерно, которое легко освобождается от чешуй. У полбяных пшениц ломкий стержень колоса. При созревании зерна или при молотье колос распадается на отдельные членики с колосками. Зерно трудно освобождается из плотных чешуй.

Существенное экономическое значение имеют всего три вида пшеницы – пшеница летняя, мягкая, или обыкновенная (*T. aestivum*), пшеница твердая (*T. durum*) и пшеница плотноколосая, или карликовая (*T. compactum*). Более 90 % посевных площадей в мире занимает мягкая пшеница.

Кроме мягкой и твердой пшеницы в тропиках и субтропиках распространены другие культурные виды. Яровые посевы полбы обыкновенной (*T. dicocum* Schrank.) встречаются в Северной Африке, Эфиопии, Йемене, Индии.

Растения полбы скороспелые, жаростойкие, устойчивы к возбудителям стеблевой ржавчины и твердой головни, имеют зерно хорошего качества.

Яровые формы месопотамской пшеницы (*T. persivslii* Hubbard.) занимают ограниченные площади в Сирии, Турции, Китае.

Ветвистая форма пшеницы тургидум (*T. turgidum* L.) выращивается как яровая и озимая культуры в Средиземноморье и Эфиопии. Здесь же встречаются яровые посевы польской пшеницы (*T. polonicum* L.). В Индии и Пакистане на небольших площадях возделывают круглозерную пшеницу (*T. Sphaerococum* Pers.).

По форме колосья пшеницы мягкой подразделяются на три типа: веретеновидные – средняя часть колоса наиболее широкая, к вершине и частично к основанию суживается; призматические – ширина колосьев почти одинаковая по всей длине, за исключением верхнего и нижнего колосков; булавовидные, когда колосья к вершине расширяются и колоски уплотняются.

По длине колосья подразделяются: у пшеницы мягкой – на мелкие (до 8 см длины), средние (8–10 см) и крупные (более 10 см); у пшеницы твердой – на короткие (до 6 см), средние (7–8 см), длинные (9–10 см и более).

Длина колоса, другие его морфоструктурные элементы продуктивности (количество колосков и зерен в колосе) существенно изменяются в зависимости от условий выращивания. Окраска колосковых чешуй бывает белой или красной, а остей – красной, белой или черной.

Настоящие или собственно пшеницы дают соломину упругую и гибкую, не разбиваемую на части при молотье, колос на соломине сидит крепко, зерна в нем голые и при молотье легко отделяются от облегающих их цветочных пленок.

Вторая группа, т. е. полбы, характеризуется обратными признаками, а именно: соломина их очень ломкая, при молотье легко разбивается, колос также легко отрывается от соломины, зерна крепко облегаются пленками и отделяются от них с большим трудом.

Затем настоящие пшеницы дают массу сортов, из которых некоторые имеют свои более или менее характерные признаки, которые и дали возможность выделить следующие **четыре типа**:

- мягкие (*Triticum vulgare*);
- английские (*T. turgidum*);
- твердые (*T. durum*);
- польские (*T. polonicum*).

Мягкие пшеницы имеют соломинку тонкостенную и по всей длине полую, английские, напротив, имеют соломинку толстостенную и сверху близ колоса заполненную губчатой массой, а твердые и польские пшеницы, заполненные такой массой, бывают всегда.

Колос у мягких пшениц шире и короче, чем у твердых пшениц, зато у последних наружные пленки облегают колоски гораздо плотнее, поэтому зерна из них на корню не осыпаются, но труднее выделяются при молотье (см. табл. 4).

Польские пшеницы по длине колоса похожи на тростник, пленки их сравнительно очень длинны, что так характерно определяет эти пшеницы. Большой колос английских пшениц густо усажен колосками и несколько разжат в ширину.

Характерную особенность у пшениц имеет величина остей. У мягких пшениц остей или вовсе не бывает, или они сравнительно короткие – не превышают длины колоса. У английских – ости всегда бывают и несколько более развиты, чем у мягких пшениц, но особенно по длине остей и сильному развитию их выделяются пшеницы твердые. Они в 2–3 раза бывают длиннее колоса. У польских пшениц ости также довольно длинные.

Для более точного определения ботанических разновидностей пшеницы некоторые исследователи добавляют дополнительные признаки, например, выполненность соломины у мягкой пшеницы, отсутствие остевидных заострений в верхней части колоса (у безостых) или очень сильное развитие этих заострений в верхней части колоса.

Основные различия между двумя наиболее распространенными видами пшеницы представлены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Характеристика мягкой и твердой пшеницы

Признаки	Мягкая пшеница <i>T. aestivum</i>	Твердая пшеница <i>T. durum</i>
1	2	3
Отличия по колосу		
Колос	Остистый или безостый, цилиндрический, веретеновидный или булавовидный	Остистый (редко безостый), призматический, в поперечном сечении почти прямоугольный

1	2	3
Плотность Колоса	Обычно рыхлый (между колосками просветы), боковая сторона не гладкая	Плотный (просветов между колосками нет), боковая сторона гладкая
Ости	Равны колосу или короче его, обычно расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	Продольно морщинистая, у основания вдавленная	Гладкая, у основания без вдавленности
Киль	Узкий, к основанию чешуи часто исчезающий	Широкий, резко очерченный до самого основания чешуи
Килевой зубец (у остистых)	Чаще более или менее длинный, очевидно заостренный	Широкий, резко очерченный до самого основания чешуи
Стержень	С двурядной стороны колоса виден	С двурядной стороны колоса не виден (закрытый колосками)
Лицевая (черепитчатая) сторона колоса	Шире боковой стороны (двурядной)	Уже боковой
Солома (под колосом)	Обычно полая	Выполненная
Обмолот	У большинства форм легкий	Более трудный
Отличия по зерну		
Форма	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе гранистое
Величина	Мелкое, средней крупности, крупное	Чаще очень крупное
Консистенция	Обычно мучнистая, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже слабомучнистая
Зародыш	Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый
Хохолок	Обычно ясно выраженный, волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

Дополнительная информация для ознакомления студентам, обучающимся по специальности «Селекция и семеноводство»

Первая попытка классификации рода *Triticum* на категории и виды была сделана Линнеем в 1764 году. В 1787 году Вилларс модифицирует категории Линнея и вводит понятие *Triticum vulgare*. Однако ни одна из предложенных систем не отражала тех изменений, которые про-

ходили при генетическом взаимоотношении между видами и родами. Когда была установлена аллоплоидная природа тетраплоидных и гексаплоидных видов рода *Triticum* и было прослежено, что геномы В и Д произошли от рода *Aegilops*, оказалось необходимым включить роды *Triticum* и *Aegilops* в одну систематическую категорию. В связи с этим были разработаны новые системы классификации: в 1850 году – Вильмореном, в 1911 – Шульцем, в 1935 – Фляксбергом и в 1959 году – Мак-Сфельдом. Одновременно с Мак-Сфельдом Боуден предложил внести изменения в классификации, согласно которым род *Triticum* и *Aegilops* были объединены в общий род *Triticum*. С предложением Боудена не согласился Дж. Мак-Кей и предложил более простую классификацию рода *Triticum*. Род *Triticum* он подразделил на пять групп, из которых одна – диплоидная, по две – тетраплоидные и гексаплоидные. Диплоидная группа имела два подвида; тетраплоидные группы подразделялись на семь подвидов и четыре разновидности, гексаплоиды – на шесть подвидов. В 50-е годы XX столетия начали проявляться генетические взаимоотношения между видами и родами, а также возникшая необходимость объяснения причин появления новых видов, подобных *T. petropavlovskii* Udacz. et Migusch., *T. militinae* Zhuk. et Migusch. и др., привели к появлению новой системы классификации рода *Triticum*, предложенной Дорощевым с соавторами. Эта схема наиболее доступна в изложении. Авторы род *Triticum* подразделяют на два подрода: *Triticum* и *Boeoticum*. Подроды группируются в шесть секций: *Urartu*, *Monococcum*, *Dicoccoides*, *Timopheevii*, *Triticum* и *Kiharae*. Секции и виды подрода *Boeoticum* Дорощев с соавторами называют гомологами подрода *Triticum*, так как они имеют одинаковый уровень ploидности, хозяйственные свойства и отличаются от последнего только геномным составом. Например, полба *T. dicoccum* (AB) гомологична полбе *T. timopheevii* (AbG): уровень ploидности ($2n = 28$), трудный вымолот зерна и ломкий стержень колоса. Секции *Dicoccoides* и *Triticum* разделяют на виды – аналоги, основное отличие которых состоит в разных хозяйственных свойствах, с одинаковым уровнем ploидности и геномным составом. Например, вид *T. persicum* аналогичен *T. dicoccum*. У них одинаковый геномный состав (AB), уровень ploидности ($2n = 28$) и разные хозяйственные свойства (в первом случае – легкий вымолот, прочный стержень колоса, во втором – вымолот зерна трудный и ломкий стержень). Современная систематика все разнообразие видов пшеницы по уровню ploидности разделяет на четыре группы: диплоидные ($2n = 14$), тетраплоидные ($2n = 28$), гексаплоидные ($2n = 42$) и октоплоидные ($2n = 56$).

В *диплоидную* группу ($2n = 14$) входят 4 вида: пшеница урарту (*T. urartu*), однозернянка дикорастущая беотийская (*T. boeoticum*), однозернянка культурная (*T. monococcum*), пшеница синской (*T. sinskaiae*).

В *тетраплоидную* группу ($2n = 28$) входят 15 видов: полба дикорастущая (*T. dicoccoides*), полба обыкновенная (*T. dicoccum*), полба колхидская (*T. karamyshevii*), полба исфаганская (*T. isphahanicum*), полба дикорастущая араратская (*T. araraticum*), пшеница Тимофеева (*T. timopheevii*), пшеница тургидум (*T. turgidum*), пшеница Якубцинера (*T. jakubziner*), пшеница твердая (*T. durum*), пшеница туранская (*T. turanicum*), пшеница эфиопская (*T. aethiopicum*), пшеница полоникум (*T. polonicum*), пшеница персикум (*T. persicum*), пшеница милитины (*T. militinae*) и пшеница пальмова (*T. palmovae*).

Гексаплоидная группа ($2n = 42$) насчитывает 7 видов: пшеница спельта (*T. spelta*), пшеница маха (*T. maeha*), пшеница Вавилова (*T. vavilovii*), пшеница компактум (*T. compactum*), пшеница мягкая (*T. aestivum*), пшеница шарозерная (*T. sphaerococcum*), пшеница Жуковского (*T. zhukovskiy*) и три синтезированных вида: пшеница петропавловская (*T. petropavlovskiy*), пшеница Кихара (*T. kiharae*), пшеница Мигушовой (*T. miguschovae*).

Октоплоидная группа пшениц ($2n = 56$) представлена двумя синтезированными видами: пшеница тимоновум (*T. timonovum*) и пшеница грибобойная, или фунгицидум (*T. fungicidum*).

Наибольшее число видов пшеницы относится к группе тетраплоидных пшениц – 15 видов. На втором месте – группа гекеаплоидных пшениц – 10 видов и в группе октаплоидных пшениц два вида.

T. compactum Hest. и *T. aestivum* L. имеют 137 разновидностей (соответственно 45 и 92) и в группе тетраплоидных пшениц (*T. durum* Desf и *T. turgidum* L.) – 104 разновидности (соответственно 56 и 48).

Диплоиды ($2n = 14$).

Пленчатые пшеницы.

Пшеница Урарту, или *дикая однозернянка* (*T. urartu* Thum. et Gandil.), открыта Гуманяном в 1934 году в Армении. Первое описание вида на русском языке сделано Гандилияном. Им собрано большое ботаническое разнообразие. В. Яаска обнаружил этот вид в Иране, Турции, Ливане и Ираке. Образ жизни – озимый. Произрастает на сухих склонах предгорий, часто в сообществе с *T. boeoticum*, с которым внешне сходны. Цветение растянуто и начинается задолго до полного выхода колоса из влагалища листа. Зерна характеризуются высоким содер-

жанием белка (24,7–31,6 %) и лизина (до 2,67 %). Отрицательные признаки – ломкость колоса, трудная вымолачиваемость зерна и сильная восприимчивость к желтой ржавчине.

Секция *Монососсит*.

Однозернянка дикорастущая беотийская Ab (T. boeoticum Boiss). Произрастает в обширных районах Передней Азии, в Крыму, на Балканском полуострове, поднимаясь на вершины до 1700 м. Растения имеют узкие, плотные колосья и колоски с одной или двумя остями. Образ жизни – озимый, редко яровой. Зерна характеризуются высоким содержанием белка (до 37 %) и сырой клейковины (до 57,5 %). Растения обладают высокой устойчивостью к бурой и желтой ржавчинам, слабее к стеблевой ржавчине, пыльной головне и мучнистой росе. Возможность использования в селекции сдерживается слабой генетической совместимостью, однако имеются примеры создания промежуточных форм возвратными скрещиваниями.

Однозернянка культурная Ab (T. monosocum L.). По данным исследований, была распространена в реннеологический период. В настоящее время встречается на Балканах, в Турции, Марокко, экологически приурочена к горным районам. Образ жизни – яровой, редко озимый. Растения опушенные. Колосья плоские, остистые, одноцветковые. Растения высокоиммунны к грибным болезням, совершенно не полегают. Зерна характеризуются высоким содержанием белка (до 27,8 %) и лизина (до 2,78 %). Отрицательные признаки – ломкость стержня колоса, трудная вымолачиваемость зерна, низкая продуктивность. При скрещивании с видами с геномом AuВ и AuВD генетически несовместимы. Преодолеть несовместимость можно путем получения промежуточных амфидиплоидов с последующим их скрещиванием с культурными пшеницами.

Голозерные пшеницы.

Пшеница синской Ab (T. sinskaiae, A. Filat et Kurk.). Обнаружена А. Филатенко и У. Куркиевым в образце пшеницы *T. monosocum*, привезенным из Турции. Является естественным голозерным мутантом *T. monosocum*. Растения обладают высокой устойчивостью к комплексу грибных болезней, полеганию. Зерна содержат повышенный процент белка. Генетически совместима с *T. monosocum* и несовместима с полиплоидными видами пшеницы. Преодолеть нескрещиваемость можно путем получения аутоплоидов *T. sinskayae* и их гибридизацией с другими видами пшеницы.

Тетраплоиды ($2n = 28$).

Секция *Dicoccoidesa*.

Пленчатые пшеницы.

Полба дикорастущая AuB (T. dicoccoides Schweinf.). Произрастает в Восточном Средиземноморье на склонах гор и на равнинах у моря на твердых, глинистых и окультуренных почвах. Образ жизни – озимый, редко яровой. Внешний облик – от дикорастущих полустелющихся форм до культурных прямостоячих с широкой листовой пластинкой растений. Колосья средней величины, иногда крупные. Членики стержня по краям сильно опушены, у основания колосков имеется бороздка из волосков. Ценность – высокая белковость зерна (24,3–28,7 %), нетребовательность к условиям произрастания. Отрицательные признаки – сильная ломкость стержня, очень трудная вымолачиваемость зерна, неустойчивость к грибным болезням. При скрещивании *T. dicoccoides* с культурными пшеницами и последующим насыщением гибридов F1 пыльцой культурной пшеницы и жестким отбором можно получить высокобелковое зерно с легким вымолотом и неломким колосом.

Полба обыкновенная, эммер AuB (T. dicoccum Schuebl.). Возделывается в горных районах Закавказья, Дагестане, Поволжье, Башкирии, на Балканах, Испании, Передней Азии, Индии. Резко дифференцирована на экологогеографические группы. Образ жизни – яровой. Колосья сжатые, двурядная сторона значительно шире однорядной, при надавливании распадаются на отдельные колоски. В колосе две зерновки. Ценность – малотребовательность к климатическим условиям, почве, скороспелость и ультраскороспелость, устойчивость к болезням: ржавчинам и мучнистой росе, пыльной головне, засухоустойчивость, высокое содержание белка (до 24 %). Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкий колос, низкая урожайность в сравнении с твердой пшеницей. При скрещивании в качестве материнской формы ее признаки являются доминирующими. Хорошо скрещивается с *T. aestivum* и особенно – с *T. durum*. С ее участием созданы широко известные российские сорта яровой твердой пшеницы – Харьковская 46, ультраскороспелый – Ракета. Полба обыкновенная несовместима с видами, обладающими геномами AbG.

Полба колхидская AuB (T. karamyshevii Nevski.). Открыта в Закавказье С. Невским в составе пшеницы *T. dicoccum*. Название получила в честь русского ботаника Р. Карамышева. По описанию В. Менабде, является культурой периода неолита древней Колхиды. Узкоэндемич-

ный вид, производственного значения не имеет, относится к горным растениям. Образ жизни – озимый, полуозимый и яровой. Колосья очень плотные, плоские, стержень зигзагообразный, ости тонкие, нижние укороченные, зерна красные. Растения высокие, стебель прочный, листья широкие с бархатным опушением. Ценность – устойчивость к видам ржавчины и головне, повышенное содержание белка (18,8 %) и лизина (2,91 %), хорошее качество клейковины. Отрицательные признаки – ломкость колосового стержня, трудная вымолачиваемость зерна, низкая зимостойкость, требовательность к влаге. Генетически несовместима с видами пшениц с геномами AbG.

Полба исфаганская AuB (T. ispahanicum Neslot.). Найдена в Иране (Исфаган) и описана французским исследователем Н. Neslot. Образ жизни – озимый и яровой. Растения средней высоты с тонкой соломиной. Листья и узлы соломины бархатисто-опушенные. Колосья одноостые, колоски двузерные, зерновка удлиненная. Ценность – устойчивость к бурой и стеблевой ржавчинам, пыльной головне, высокое содержание белка (25 %), скороспелость. Отрицательные признаки – ломкий стержень, трудная вымолачиваемость и способность зерна прорасти на корню до уборки. Генетически совместима с видами, обладающими геномами AuB, AuBD, несовместима с видами с геномом AbG.

Голозерные пшеницы.

Пшеница тургидум AuB (T. turgidum L.). Встречается в Малой Азии, странах Средиземноморья, Англии, Западной Европе, на Кавказе. Экологически является пшеницей орошаемых земель знойного климата. Растения мощные, с толстой длинной прочной соломиной, сильно облиственны, не полегают. Колосья с короткими вздутыми колосковыми чешуями. Зерна крупные, чаще с мучнистым эндоспермом. Образ жизни – озимый и яровой. Ценность – высокая продуктивность, колос крупный, многоцветковый, крупное зерно, сравнительная скороспелость, устойчивость к грибным болезням. Отрицательные признаки – высокорослость растений – до 2 м, слабая засухоустойчивость и требовательность к влаге, низкое качество хлеба, слабая зимостойкость. В гибридизации используется для получения сортов с высокопродуктивным колосом, многоцветковыми колосками.

Пшеница Якубцинера AuB (T. jakubzineri Udacz. et Schachm.). Отобрана Р. Удачным и И. Шахметовым из озимого образца пшеницы *T. turgidum*. Характерной особенностью этой пшеницы является наличие в каждом колоске четырех колосковых чешуй (по 2 справа и сле-

ва). Образ жизни – полуозимый. Очень схожа с *T. turgidum* по морфологическим и хозяйственным свойствам. Отличие – ветвление колоса по типу *T. vavilovii*.

Пшеница твердая AuB (T. durum Desf.). По площади посева занимает второе место в мире. Экологически весьма разнообразна, и только в бывшем СССР М. Якубцинер выделил 8 экологических групп. Образ жизни – яровой, реже полуозимый и озимый. Морфологически твердая пшеница легко отличается от *T. aestivum* по отсутствию вдавленности у основания колосковой чешуи, от *T. turgidum* – по прочному прикреплению остей. Генетическая совместимость со всеми видами пшеницы, имеющими геномы AuB, AuBD, несовместима с видами с геномами AbG. Ценность – высокое качество зерна, устойчивость к грибным болезням и хорошая передача по наследству этих признаков.

Пшеница туранская AuB (T. turanicum Jakubz.). Впервые описана Л. Васильевым в 1899 году. Возделывается в Средней Азии, в Передней Азии как пшеница поливного земледелия со знойным климатом. Колос длинный, рыхлый, с остями. Зерновка удлинённая. Образ жизни – яровой и полуозимый. Ценность – зноевыносливость, крупное, стекловидное зерно с высоким содержанием белка (26 %), хорошие макаронные качества. Отрицательные признаки – неустойчивость к ржавчинам, головне, мучнистой росе, слабая зимостойкость и засухоустойчивость, полегание. Представляет интерес для получения исходного материала при селекции на крупнозерность, высокое качество, продуктивность для условий орошения. Генетическая несовместимость с видами, содержащими геномы AbG.

Пшеница эфиопская AuB (T. aethiopicum Jakubz.). Возделывается в Эфиопии и Йемене на высокогорных степях с влажным и теплым климатом. Образ жизни – яровой. Колос мелкий, слабое опушение листа, малая кустистость, низкорослость, окраска зерна фенолом – фиолетовая. Ценность – скороспелость, низкорослость, малая потребность в тепле, устойчивость к полеганию, стеблевой ржавчине, корневым гнилям, высокое содержание белка. Отрицательные признаки – малая продуктивность колоса, слабое кущение и засухоустойчивость, открытое цветение и неустойчивость к твердой головне и вредителям. Формы пшеницы эфиопской ценны при селекции на иммунитет, скороспелость и холодостойкость.

Пшеница полоникум AuB (T. polonicum L.). Встречается как примесь в посевах твердой пшеницы в степных районах Передней Азии. Производственного значения не имеет. Образ жизни – яровой. Колос уз-

кий, колосковые чешуи очень длинные, пергаментноотравянистой консистенции. Зерновка удлинённая, стекловидная. Безостые формы обнаружены только в Китае. Ценность – скороспелость, крупнозерность (до 80 г), зерна не осыпаются, высокое содержание белка, хорошее качество клейковины и хлеба. Отрицательные признаки – высокорослость растений, низкая урожайность, восприимчивость к мучнистой росе, стеблевой ржавчине и пыльной головне. Генетически совместима, за исключением видов с геномом AbG.

Пшеница персикум, или дикая кармалинская AuB (T. persicum Vav. et Zhuk., T. carthlicum Nevsk.). Является древнейшим видом Закавказья, открыта Н. Вавиловым в 1912 году в высокогорных районах Грузии в примесях мягкой пшеницы. Колосья по внешнему виду похожи на мягкую пшеницу. Стержень колоса узкий, тонкий, гибкий, слабо опушенный. Зерна красные, средние или мелкие. Образ жизни – яровой. Ценность – устойчивость к низким температурам в начале роста, прорастанию зерна как в колосе, так и в валках, растения слабо полегают, высокая устойчивость к мучнистой росе и ржавчине, скороспелость. Отрицательные признаки – слабая засухоустойчивость, мелкозерность, низкие хлебопекарные качества. Генетически несовместима с видами с геномом AbG.

Секция Timopheevii, Filat et Dorof.

Пленчатые пшеницы.

Пшеница араратская, или полба дикорастущая араратская AbG (T araraticum Jakubz.). Произрастает в Армении, Ираке, Турции и Иране в горных степных районах с засушливым климатом в сообществе с дикой однозернянкой и эгилопсами. Образ жизни – яровой. Растения покрыты восковым налетом, высота – до 120 см, колосья плоские, остистые, с ломким стержнем. Ценность – высокое содержание белка в зерне (до 30 %) и стекловидность, засухоустойчивость, неприхотливость к условиям произрастания. Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкость колоса, низкая урожайность, пониженная зимостойкость, восприимчивость к грибным болезням. Генетически совместима с видами, содержащими геном AbG.

Пшеница Тимофеева (T. timopheevii Zhuk.). Эндемический для Закавказья вид, встречается вместе с *T. monosocum*. Растения влажного прохладного горного климата. Образ жизни – яровой. Колосья плоские, плотные, опушенные, с мягкими остями. Зерновка средняя, красная. Ценность – комплексная иммунность к грибным болезням и вредителям, нетребовательность к теплу, устойчивость к избыточному увлаж-

нению, высокобелковое зерно, хлебопекарные качества высокие. Содержание белка – до 20–22 %. Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкость стержня, высокая соломина до 150 см, удлинённая узкая зерновка, позднеспелость. В селекции используется для создания иммунных форм к ряду грибных болезней.

Пшеница милитины AbG (T. militinae Zhuk et Miguscg.). Естественный мутант. Открыта М. Жуковским в 1950 году среди посева *T. timopheevii* в горных влажных районах прохладного климата. Образ жизни – яровой. Растения высотой 100–120 см, многостебельные. Всходы окрашены антоцианом. Растения слабо опушены. Колос остистый, опушенный, плоский, сверхплотный. При созревании спонтанная ломкость отсутствует. При надавливании стержень колоса ломается. Ости длиной 6–8 см, неглубокие. Зерновка 8–9 мм, сплюснутая, стекловидная, красная, легко вымолачивается. Ценность – иммунитет к грибным болезням, высокая стекловидность. Отрицательные признаки – повышенная требовательность к влаге, низкая продуктивность.

Гексаплоиды ($2n = 42$).

Секция *Triticum*.

Пленчатые пшеницы.

Пшеница спельта AuBD (T. spelta L.). Древнейший, почти исчезнувший вид, в настоящее время возделывается в ограниченном количестве в Западной Европе, в примесях – в Закавказье и Средней Азии в горных районах с достаточным увлажнением. Образ жизни – озимый или яровой. Колосья грубые, жесткие, более или менее длинные, рыхлые. Ценность – неприхотливость к условиям произрастания, средняя зимостойкость, устойчивость к избыточному увлажнению, высокое содержание белка (до 25 %), хлеб долго не черствеет. Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкость колосового стержня, низкая продуктивность, относительно длинный вегетационный период, слабая засухоустойчивость, восприимчивость к мучнистой росе, бурой и желтой ржавчинам, пыльной головне. Спельта сыграла значительную роль в формировании сортов мягкой пшеницы Германии при селекции для суровых горных условий с бедными почвами.

Пшеница маха AuBD (T. macha Dek. et Men.). Эндемичный вид Западной Грузии. Экологически приурочен к лесной полосе на высоте 300–1000 м в зоне избыточного увлажнения. Образ жизни – озимый. Колос плотный, безостый, удлинённые зерна. Ценность – влаговывосимость, большая листовая масса, прочная соломина, устойчивая к го-

ловне. Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкость колоса, позднеспелость, слабая зимостойкость и засухоустойчивость.

Пшеница Вавилова AuBD (T. vavilovii Jakubz.). Обнаружена в посевах мягкой пшеницы вблизи озера Ван (Армения) Туманяном в 1929 году. Соломина твердая, сильно склерифицированная. Облиственность слабая, листья кожистые. Колосья грубые, неломкие, со сложной ветвистостью, создаваемой удлинением цветоножек. Образ жизни – озимый. Ценность – засухоустойчивость, зноевыносливость. Отрицательные признаки – сильное поражение ржавчинами, твердой головней, мучнистой росой и вредителями.

Голозерные пшеницы.

Пшеница компакtum AuBD (T. compactum Nest). Древнейший вид, имеющий распространение в прошлом в Передней и Средней Азии. В настоящее время встречается как примесь на полях Азербайджана, Турции, Австралии и США. Пшеница компакtum – полиморфна и разделяется на четыре экологические группы: западноевропейская, горнокавказская, горная и афганская. Все группы сходны с мягкой пшеницей. Колос плотный, короткий, зерновка короткая. Образ жизни – озимый, полуозимый и яровой. Ценность – высокие хлебопекарские качества, повышенное содержание белка, скороспелость, устойчивость к низким температурам, неполегающая соломина. Отрицательные признаки – низкая продуктивность, слабая устойчивость к грибным болезням.

Пшеница мягкая AuBD (T. aestivum L.). Наиболее широко распространена на земном шаре и является основной хлебной культурой на пяти континентах. Исключительно пластичный вид. Образ жизни – озимый, полуозимый и яровой. По морфолого-экологическим признакам А. Фляксбергер разделил на два подвида: ирано-азиатский – с грубым колосом и индоевропейский – с нежным колосом. Вид насчитывает более 100 разновидностей. Наиболее богат разновидностями азиатский континент и Россия. На мягкой пшенице сосредоточено основное внимание селекционеров. Ее генотип позволяет создавать сорта, удовлетворяющие требованиям интенсивного земледелия.

Пшеница шарозерная AuBD (T. sphaerococcum Pers). Узкоэндемичный вид северо-западной Индии, в настоящее время не возделывается. Экологически приурочен к сухому климату на поливных землях. Имеет короткую, трудно сгибаемую жесткую соломину. Листья короткие, жесткие, направлены вверх. Колос уплотненный, чаще квадратный в

поперечном разрезе. Зерновка шаровидная. Образ жизни – яровой. Ценность – устойчивость к полеганию, вертикальное расположение листьев, малая требовательность к почвам, скороспелость, зноевыносливость, неосыпаемость, шаровидная форма зерновки, высокие хлебопекарские качества, высокое содержание белка (21,1 %). Отрицательные признаки – недостаточная холодостойкость, восприимчивость к грибным болезням и недостаточная засухоустойчивость.

Пшеница петропавловского AuBD (T. petropavlovskiy Udacz. et Miguseh). Новый вид, обнаруженный в Китае в предгорных районах на высоте 900–1200 м. Экологически приурочен к орошаемому земледелию в условиях знойного сухого климата. Растения с высоким стеблем (145–150 см). Колосья рыхлые, колоски трехцветковые, колосковые чешуи удлинненно-овальные с небольшим килем, переходящим в остевидный отросток. Образ жизни – яровой. Ценность – зноевыносливость, крупное стекловидное зерно. Отрицательные признаки – полегание, сильная восприимчивость к грибным болезням, слабая засухоустойчивость. Вид мало изучен и почти не тронут селекцией.

Секция *Timopheevii*, Filat et Dorof.

Пленчатые пшеницы.

Пшеница Жуковского AbGD (T. zhukovskiy Men. et Er.). Выделена из грузинской популяции Зандури. Экологически относится к растениям горного влажного и прохладного климата. Соломина довольно прочная, высотой до 135 см. Растения без воскового налета. Колос белый, опушенный, плоский, напоминает колос пшеницы Тимофеева. Отличается от последнего большей длиной и меньшей плотностью. Образ жизни – яровой. Ценность – иммунность к комплексу грибных болезней, высокое содержание белка в зерне (23,6 %), устойчивость к полеганию, хорошие хлебопекарные свойства. Отрицательные признаки – трудный вымолот зерна, ломкость колоскового стержня, низкая продуктивность, позднеспелость, высокая требовательность к влаге.

Секция *Kiharae*, Dorof. et Migusch.

Пленчатые пшеницы.

Пшеница Кихара AbGD (T. kiharae. Dorof. et Migusch.) выделена из амфидиплоида (*T. timopheevii* x *Ae. Taushii*), синтезированного в Японии и названного в честь выдающегося японского генетика Н. Кихара. Колосья грубые, жесткие, более или менее длинные, напоминают пшеницу спельту. Зерна средней стекловидности. Образ жизни – озимый и яровой. Ценность – комплексный иммунитет к грибным болезням. В селекционном отношении вид мало изучен.

Пшеница Мигушевой *AbGD (T. miguschavae)*. Вид был синтезирован в Краснодарском НИИСХ Е. Жировым при скрещивании *T. militinae* x *Ae. fausehiz*. Название дано в честь триколога Мигушевой. Ценность – комплексный иммунитет к грибным болезням. В селекционном отношении мало изучен.

Октоплоиды ($2n = 56$).

Пленчатые пшеницы.

Пшеница тимоновум *AbAbGG (T. timonovum* Hensot et Ferrary). Создана во Франции Н. Hensot и R. Ferrary в 1959 году удвоением числа хромосом пшеницы Тимофеева. Вид хорошо произрастает в горном влажном прохладном климате. Образ жизни – яровой. Колос плоский, опушенный. Ценность – высокая устойчивость ко всем расам пыльной головки, высокое содержание белка, стекловидное зерно, хорошие хлебопекарные качества. Отрицательные признаки – ломкость стержня колоса, трудная вымолачиваемость зерна, низкая устойчивость к мучнистой росе. В селекционном отношении вид мало изучен.

Пшеница фунгицидум, или грибовойная *AuAbBG (T. fungicidum* Zhuk.). Аллополиплоид, созданный М. Жуковским от скрещивания *T. persicum* x *T. timopheevii*. Экологически относится к растениям засушливого прохладного климата. Образ жизни – яровой. Колос плоский, плотный, с белой или черной окраской. Ценность – иммунность к мучнистой росе, бурой и желтой ржавчинам, пыльной головне, высокое содержание лизина в белке (3,7 %). Отрицательные признаки – трудная вымолачиваемость зерна, ломкость колосового стержня, низкая урожайность. В селекционном отношении вид мало изучен.

Определение разновидностей мягкой и твердой пшеницы

Определение разновидностей мягкой и твердой пшеницы осуществляется по наличию или отсутствию остей, опушенности колосковых чешуй, окраске колоса, а также по окраске остей и зерна.

При определении признаков разновидностей следует учитывать условия развития растений и их свойства, так как признаки изменяются под воздействием факторов внешней среды.

Остистость и безостость. Для остистых форм характерны:

- длинные ости, если их длина превышает длину колоса;
- средние – при длине ости, равной длине колоса;
- короткие – длина ости меньше длины колоса.

Полуостистые формы такие, у которых нижние колоски на колосе несут короткие ости, а верхние имеют длинные или средней длины ости, на протяжении колоса от нижних колосков к верхним длина ости постепенно увеличивается.

Ифлятные формы такие, у которых остевидные зубцы или заострения расширены в нижней части и изогнуты.

У безостых форм остевидные зубцы, заострения на наружных цветковых чешуях или верхние колоски несут по 2–3 укороченные ости длиной 2–3 см и более.

Опушение колоса отмечают у растений, у которых цветковые чешуи покрыты в различной степени развитыми волосками, что является и сортовым признаком.

Окраска колоса. Различают 4 типа окраски колоса:

Белый – светло-желтый и светло-соломистый цвет колоса, колосковые чешуи слабо-оранжевые с жилкованием.

Красный – от бледно-красного до интенсивно-кирпичного и коричнево-красного цветов.

Серый – красно-буро-сероватый, коричневый и каштановый цвет.

Черный – чисто черный, синевато-черный в примеси с фиолетовой окраской, а также с черноокрашенными краями чешуи.

Окраска колоса в зависимости от внешних условий может изменяться; влияют на интенсивность окраски: окружающая среда, перенос сорта из одного экологического региона в другой, агротехнические приемы возделывания.

Окраска остей. Различают ости, окрашенные в цвет чешуй или черные, хотя колос белый или красный. Концы красных и черных остей по интенсивности окраски могут быть темнее или светлее. У безостых форм остевидные отростки являются как бы зачатками остей, изредка проявляется черная окраска.

Окраска зерна. По окраске зерна различают пшеницы: белозерные – зерно чисто-белое, мучнисто-белое, янтарное, стекловидно-белое, стекловидно-желтое; краснозерные – зерно от розовой до темно-красной окраски.

Определение окраски зерна пшениц в типичных условиях не вызывает затруднений. Однако метеорологические условия могут вызывать ослабление обычной отчетливой окраски зерна. При возникновении подобных трудностей прибегают к вспомогательным методам. Некоторые из них:

1. Метод обработки зерна щелочью. Зерно заливают 5%-ным раствором щелочи (KOH, или NaOH), выдерживают 15 мин. В результате зерна приобретают более ярко выраженную окраску (красные – красно-бурую, белые – светло-кремовую).

2. Метод кипячения в воде. Зерна кипятят в воде в течение 20 мин, после этого зерна приобретают более интенсивную окраску.

Сомнительные по окраске зерна следует рассматривать в ясную солнечную погоду и не единичными экземплярами, а в целой горсти.

Большинство районированных сортов мягкой пшеницы с неопушенным колосом, реже встречаются сорта с опушенными чешуями.

Среди твердых яровых пшениц распространены формы с опушенными чешуями – белоколосые и с гладкими неопушенными чешуями – краснозерные.

Преобладают районированные сорта мягкой пшеницы с белыми и красными чешуями. По окраске остей у большинства мягких пшениц с гладкими чешуями нет большого разнообразия: у них в основном ости того же цвета, что и колосья. Мягкие пшеницы в основном краснозерные, белоколосые, а твердые имеют стекловидно-белое зерно.

Для определения важнейших разновидностей мягкой и твердой пшеницы можно использовать нижерасположенные рис. 13 и ключ.



1

2

3

4

5

6



Рис. 13. Разновидности мягкой и твердой пшеницы:
 1 – *lutescens*; 2 – *velutinum*; 3 – *albidum*; 4 – *erythrosperrum*;
 5 – *hostianum*; 6 – *graecum*; 7 – *milturum*; 8 – *pyrotrix*;
 9 – *ferrugineum*; 10 – *barbarossa*; 11 – *alborubrum*; 12 – *hordeiforme*

Ключ для определения важнейших разновидностей мягкой пшеницы

Колосковые чешуи.....Колосковые чешуи
 неопушенные (голые).....опушенные (бархатистые)

а) *Колосья безостые*

Колосья белые

Зерно белое var. *albidum* Al.....var. *leucospermum* Korn.
 –«– красное var. *lutescens* Al.....var. *Velutinum* Schiibe.

Колосья красные

Зерно белое var. *alborubrum* Korn.....var. *Delfe* Korn.
 –«– красное var. *milturum* Al.....var. *pyrothrix* Al.

б) *Колосья с остями*

Колосья белые, ости белые

Зерно белое var. graecum Korn. var. meridionale Korn.

Зерно красное var. erythrosperrnum Korn. var. Hostianum Clem.

Колосья белые, ости черные

Зерно красное var. nigriaristatum Flaksb.

Колосья красные, ости красные

Зерно белое var. erythor h e h k v y

Колосья белые, ости белые

Зерно белое var. leucomelan Al.....var. valenciae Korn.
Зерно красное var. affine Korn.....var. fastuosum Lag.

Колосья белые, ости черные

Зерно белое var. leucomelan Al.....var. melanopus Al.
Зерно красное var. reichenbachii Korn.....var. africanum Korn.

Колосья красные, ости красные

Зерно белое var. hordeiforme Host.....var. italicum Al.
Зерно красное var. murciense Korn.....var. aegyptiacum Korn.

Колосья красные, ости черные

Зерно белое var. erythromelun Korn.....var. apulicum Korn.
Зерно красное var. alexandrinum Korn.....var. niloticum Korn.

Колосья черные или черно-синие, ости черные

Зерно белое var. provinciale Al.....var. coerulescens Bayle.
Зерно красное var. obscurum Korn.....var. libycum Korn.

Перечень сортов озимой и яровой пшеницы, допущенных к выращиванию в Республике Беларусь, представлены в табл. 6.

Таблица 6. Перечень сортов озимой и яровой пшеницы, допущенных к выращиванию в Республике Беларусь

СОРТ	Год включения	Код учреждения-оригинатора	Районирование по областям	Скороспелость
1	2	3	4	5
Пшеница мягкая озимая <i>Triticum aestivum L. emend Fiori et Paol.</i>				
КАПЫЛЯНКА	1995	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЦЕНТОС	1995	93	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	07

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5
ГАРМОНИЯ	1997	2, 6	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	07
БЫЛИНА	1998	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	07
ЛЕГЕНДА	2000	2	Бр, Гр, Мн	07
САНАТА	2001	2	Вт	06
ГРОДНЕНСКАЯ 7	2001	6	Гр	05
СПЕКТР	2004	2	Бр, Мн	06
ВЕДА	2005	6	Бр, Гр	06
УЗЛЕТ	2005	2	Бр, Вт, Мн	06
ТОНАЦИЯ®	2006	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
ДАР ЗЕРНОГРАДА	2007	261	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ДОН-93	2007	261	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЗАРИЦА	2007	6	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	06
КУБУС	2007	92	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	05
СУКЦЕС®	2007	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
СЮИТА®	2007	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
АКТЕР®	2008	94	Бр, Гм, Гр, Мг	05
БОГАТКА®	2008	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ФИНЕЗИЯ®	2008	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
КАНВЕЕР®	2009	2	Бр, Мн, Мг	05
УЗДЫМ	2009	2	Бр, Гр, Мн, Мг	05
ЯДВИСЯ®	2009	6	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
НУТКА	2010	238	Бр, Вт, Гр, Мн, Мг	05
ДАРОТА	2010	274	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
МУЗА	2010	142	Бр, Вт, Гм	06
ОЛИВИН	2010	274	Бр, Вт, Гм, Гр	06
ТУРНИЯ	2010	142	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн	06
ОДА®	2011	2	Бр, Вт, Гр, Мн, Мг	05
ЭЛЕГИЯ®	2011	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КРЕДО	2011	6	Бр, Вт, Гр, Мг	06
САКРЭТ	2012	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КАПЭЛА	2012	2	Бр, Вт, Гм, Мн, Мг	05
ЕВРОФИТ®	2012	365	Бр	05
ЛЮЦИУС®	2012	384	Бр, Вт, Гм, Гр	05
МАРКИЗА®	2012	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
АРКТИС®	2013	94	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
БОКРИС	2013	366	Бр, Гм, Гр, Мн	05
БОГЕМИЯ®	2013	165	Бр, Гр, Мн	05
ДРОМОС	2013	366	Бр, Гм, Гр, Мн	05
МУЛАН®	2013	119	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ПРИОЗЕРНАЯ	2013	13	Вт, Гм, Мн, Мг	05
СЕЙЛОР®	2013	297	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
СКАГЕН®	2013	119	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
ФИГУРА®	2013	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
АВГУСТИНА®	2013	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05

1	2	3	4	5
ГОРОДНИЧАНКА 5	2013	6	Бр, Вт, Гм, Гр	06
ЗОЛОТОКОЛОСАЯ	2013	180, 321	Бр, Вт, Гм, Гр, Мг	05
НАТУЛЯ	2013	142	Бр, Гр, Мн	06
БАЛАДА	2015	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
БРАМАНТЕ	2015	413	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЛЪГОВСКАЯ 4	2015	175	Бр, Вт, Гм, Гр	05
МРОЯ	2015	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
МАТРИКС®	2016	94	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
НАБАТ	2016	2	Бр, Гм, Гр, Мн	05
ТОБАК	2016	119	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ФАМУЛУС®	2016	94	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЭСТИВУС	2016	366	Бр, Гм, Гр, Мн	05
ЭТАНА	2016	94	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	06
Пшеница твердая озимая <i>Triticum durum Desf.</i>				
СЛАВИЦА	2015	13	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
Пшеница мягкая яровая <i>Triticum aestivum L. emend. Fiori et Paol.</i>				
РОСТАНЬ	2000	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КВАТТРО	2000	333	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ДАРЬЯ®	2002	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ТРИЗО®	2003	94	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
РАССВЕТ®	2004	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КОКСА®	2006	238	Бр, Вт, Гр, Мн	05
ТОМА®	2007	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КОРИНТА®	2008	238	Бр	05
БОМБОНА	2009	76	Бр, Вт, Гр, Мн, Мг	05
САБИНА	2009	2	Бр, Вт, Гр, Мг	05
ВАСИЛИСА®	2010	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ВЕНЕРА	2011	332	Гм, Мн	05
ЛАСКА	2012	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЛЮБАВА®	2012	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ВЕРБЕНА®	2013	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
МЕЛИССОС	2013	366	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
СУДАРЫНЯ®	2013	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
ЭТОС	2013	366	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
СЕПТИМА	2014	165	Бр, Гм, Мг	05
КАНЮК	2016	297	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
КВИНТУС	2016	119	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
МАНДАРЫНА	2016	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
СЛАВЯНКА	2016	2, 437	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
Пшеница твердая яровая <i>Triticum durum Desf.</i>				
ИРИДЕ	2011	346	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05
МЕРИДИАНО	2011	346	Бр, Гм, Гр, Мн	05
РОЗАЛИЯ	2015	13	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05

Наиболее высоким потенциалом урожайности по результатам испытания в Госкомиссии обладают отечественные сорта озимой пшеницы: **Августина, Городничанка 5, Капэла, Кредо, Ода, Сакрэт, Элегия, Ядвіся, Баллада, Мроя**, а из зарубежных – **Дарота, Маркиза, Сейлор, Скаген, Турния**.

Сорта Августина, Элегия, Ода, Ядвіся, Кредо, Дарота, Турния формируют урожайность на уровне 80–90 ц/га и более. Среди этих сортов наибольшей зимостойкостью обладают **Кредо, Городничанка 5, Капэла, Ода, Элегия, Ядвіся, Сакрэт, Дарота, Скаген**.

Лучшими по устойчивости к полеганию являются **Августина, Капэла, Кредо, Ода, Сакрэт, Элегия, Дарота, Маркиза, Турния, Скаген**.

Наибольшей устойчивостью к временным засушливым явлениям приспособлены сорта **Городничанка 5, Капэла, Люциус, Маркиза, Ода, Сакрэт, Элегия, Ядвіся**.

В структуре посевов озимой пшеницы как продовольственной культуры нужно отдать предпочтение сортам с повышенным качеством зерна – **Капылянка, Былина, Легенда**.

Сорта мягкой яровой пшеницы, хорошо зарекомендовавшие себя в производственных условиях: **Тома, Рассвет, Дарья, Банти, Ростань, Кваттро, Виза, Василиса, Сабина, Тризо**, а также новые сорта: **Ласка, Бомбона, Любава, Вербена, Мелиссос, Сударыня, Этос, Сентима**.

Ниже представлена более подробная характеристика новых сортов озимой и яровой пшеницы.

Браманте – среднеспелый сорт итальянской селекции. Средняя урожайность за годы испытания составила 70,0 ц/га, максимальная – 102 ц/га. Масса 1000 семян – 38,9 г, натура зерна – 762 г/л, содержание белка – 13,1 %, клейковины – 22,4 %. Сорт обладает хорошей зимостойкостью (94,2 балла), устойчив к полеганию (4,7 балла), в слабой степени поражается снежной плесенью, мучнистой росой и септориозом, устойчив к фузариозу, слабовосприимчив к твердой головне, среднеустойчив к корневым гнилям.

Баллада – среднеспелый сорт отечественной селекции. Средняя урожайность за годы испытания составила 67,8 ц/га, максимальная – 93,9 ц/га. Масса 1000 семян – 42,5 г, натура зерна – 760 г/л, содержание белка – 12,7 %, клейковины – 24,2 %. Сорт среднеустойчив к полеганию (4,5 балла), зимостойкость оценивается в 4,3 балла. Сильно поражается снежной плесенью, слабо мучнистой росой и фузариозом

колоса, средне септориозом, слабовосприимчив к твердой головне, среднеустойчив к корневым гнилям.

Мроя – среднеспелый сорт отечественной селекции. Средняя урожайность за годы испытания составила 67,9 ц/га, максимальная – 91,8 ц/га. Масса 1000 семян – 42,2 г, натура зерна – 751 г/л, содержание белка – 12,0 %, клейковины – 22,3 %. Устойчив к полеганию (4,6 балла), обладает хорошей зимостойкостью (4,2 балла). Сорт в сильной степени поражается снежной плесенью, в слабой степени мучнистой росой, септориозом и фузариозом колоса, сильновосприимчив к твердой головне, слабоустойчив к корневым гнилям.

Славица – сорт твердой озимой пшеницы отечественной селекции. Средняя урожайность за годы испытания составила 41,2 ц/га, максимальная – 76,8 ц/га. Масса 1000 семян – 42,2 г, натура зерна – 692 г/л, содержание белка – 14,4 %, клейковины – 23,6 %. Зимостойкость и устойчивость к полеганию оцениваются в 3,8 и 3,9 балла соответственно. Сорт в сильной степени поражается снежной плесенью, в слабой – септориозом и фузариозом колоса, слабовосприимчив к твердой головне, слабоустойчив к корневым гнилям.

Пшеница озимая **Гирлянда**. Внесена в Госреестр Республики Беларусь в 2017 году. Среднепоздний, короткостебельный, устойчивый к полеганию сорт. Максимальная урожайность – 108,0 ц/га, средняя – 74,1 ц/га.

Пшеница озимая **Этюд**. Внесена в Госреестр Республики Беларусь в 2017 году. Среднепоздний сорт. Короткостебельный, устойчивый к полеганию и прорастаню. Максимальная урожайность – 102,0 ц/га, средняя – 73,6 ц/га.

Пшеница яровая **Вербена** – среднеспелый сорт польской селекции. За годы испытаний средняя урожайность составила 56,6 ц/га, максимальная – 79,8 ц/га. Масса 1000 семян – 34,7 г, натура зерна – 717 г/л. Содержание белка в зерне – 14,2 %, клейковины – 24,2 %, общая оценка хлеба – 3,7 балла. Сорт устойчив к полеганию, слабовосприимчив к септориозу, мучнистой росе.

Сударыня – среднеспелый сорт отечественной селекции. За годы испытания средняя урожайность составила 56,8 ц/га, максимальная – 84,4 ц/га. Масса 1000 семян – 38,9 г, натура зерна – 710 г/л. Содержание белка в зерне – 14,4 %, клейковины – 25,7 %, общая оценка хлеба – 4,2 балла. Сорт устойчив к полеганию, среднеустойчив к корневым гнилям, слабовосприимчив к септориозу и мучнистой росе. По качественным показателям отнесен к ценным сортам пшеницы.

Мелиссос – среднеспелый сорт немецкой селекции. За годы испытания средняя урожайность составила 55,7 ц/га, максимальная – 84,5 ц/га. Масса 1000 семян – 34,9 г, натура зерна – 720 г/л. Содержание белка в зерне – 13,6 %, клейковины – 23,8 %, общая оценка хлеба – 3,9 балла. Сорт устойчив к полеганию, среднеустойчив к корневым гнилям, слабовосприимчив к септориозу и мучнистой росе.

Этос – среднеспелый сорт немецкой селекции. За годы испытания средняя урожайность составила 55,4 ц/га, максимальная – 89,2 ц/га. Масса 1000 семян – 34,4 г, натура зерна – 713 г/л. Содержание белка в зерне – 13,9 %, клейковины – 25,7 %, имеет хорошие хлебопекарные качества, общая оценка хлеба – 4,0 балла. Сорт устойчив к полеганию, среднеустойчив к корневым гнилям, слабовосприимчив к септориозу.

Розалия – сорт твердой пшеницы отечественной селекции. За 2012–2014 годы испытания средняя урожайность составила 40,4 ц/га, максимальная – 68,7 ц/га. Масса 1000 семян – 43,2 г, натура зерна – 752 г/л, содержание белка – 15,3 %, клейковины – 26,2 %. Устойчивость к полеганию – 4,0 балла.

Пшеница мягкая яровая **Монета**. Внесена в Госреестр Республики Беларусь в 2017 году. Среднеранний, крупнозерный, продовольственного использования. Сорт устойчив к мучнистой росе. Максимальная урожайность – 105 ц/га, получена в 2014 году в Каменецком ГСУ.

Примерный тематический план лабораторных занятий

При изучении пшеницы на лабораторно-практических занятиях необходимо:

1. Выявить родовые отличия пшеницы от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям.

2. Детально изучить и описать строение колоска и морфологические особенности отдельных его частей.

3. Определить морфологические отличия видов пшеницы по зерну и колосу, обратив особое внимание на мягкую и твердую пшеницу.

4. Определить наиболее распространенные разновидности мягкой и твердой пшеницы и описать их.

5. Изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта озимой и яровой пшеницы.

6. Провести анализ снопового материала, определить элементы структуры урожая пшеницы (число растений, продуктивную кустистость, массу зерна в колосе и др.) и биологический урожай.

Материалы и оборудование: снопки видов, разновидностей и районированных сортов пшеницы, зерно мягкой и твердой пшеницы.

Работа 6. Строение колоска и колосового стержня

(схематический рисунок)

Работа 7. Определение пшеницы по морфологическим признакам растений

Признаки	Описание пшеницы
1. Семейство (русское и латинское название) 2. Латинское название рода 3. Тип соцветия 4. Строение колосового стержня 5. Число колосков на членике колосового стержня 6. Строение колоска (перечислить отдельные его элементы) 7. Число цветков в колоске 8. Число зерен в колоске и колосе 9. Форма и строение колосковой чешуи 10. Форма и строение наружной цветковой чешуи 11. Форма и строение внутренней цветковой чешуи 12. Наличие и место прикрепления ости	

Работа 8. Определение важнейших видов пшеницы

Название вида		Признаки				
Русское	Латинское	Ломкость колосового стержня	Остистость колоса	Наличие остей у колосковых чешуй	Длина колоса, см	Плотность колоса
1	2	3	4	5	6	7

Окончание

1	2	8	9	10	11	12	13
Название вида		Ширина боковой и лицевой сторон колоса	Характер остей	Строение колосковых чешуй	Выраженность кия	Зерно голое или пленчатое, короткое или длинное, консистенция	Главный отличительный признак вида
Русское	Латинское						

**Работа 9. Отличия твердой и мягкой пшеницы
по колосу и зерну**

Отличительные признаки	Мягкая пшеница	Твердая пшеница
1. Плотность колоса 2. Ширина сторон колоса 3. Характер остей колоса 4. Киль колосковой чешуи 5. Плотность охвата зерна чешуями 6. Выполненность соломины под колосом 7. Трудность обмолаота 8. Форма зерна 9. Консистенция зерна 10. Хохолок 11. Зародыш		

**Работа 10. Определение важнейших разновидностей мягкой
и твердой пшеницы**

Вид	Разновидность	Латинское название разновидности	Признаки разновидностей				
			Опушенность колоса	Остистость колоса	Окраска колоса	Окраска остей	Окраска зерна

**Работа 11. Биологическая и хозяйственная характеристика
важнейших сортов озимой и яровой пшеницы**

Название сорта	Разновидность	Урожайность, ц/га	Хлебопекарные качества	Скороспелость	Зимостойкость
1	2	3	4	5	6

Окончание

Название сорта	Засухоустойчивость	Устойчивость				Стекловидность	Масса 1000 зерен, г	Районы возделывания
		к пыльной головне	к ржавчине	к полеганию	к осыпанию			
1	7	8	9	10	11	12	13	14

2.2. Рожь (*Secale*)

Рожь – ценная продовольственная культура. Рожь бывает озимая и яровая (ярица). В основном возделывается озимая рожь. Введена в культуру сравнительно недавно, поэтому ее морфологическое разнообразие менее значительно, чем у пшеницы, ячменя и других зерновых культур. Ранее определяли 12 видов ржи, из которых наибольшее распространение получил один вид – рожь культурная (*Secale cereale*). Наиболее изученными являются:

Рожь Вавилова (лат. *Secale vavilovii*) – однолетнее растение, произрастающее в Иране, Турции, Армении, Ираке, Иране, на Кавказе.

Рожь Державина (лат. *Secale derzhavinii*) – многолетняя кормовая культура, созданная профессором Державиным с помощью скрещивания посевной и горной ржи.

Рожь анатолийская (лат. *Secale anatolicum*) – многолетняя кормовая трава, распространенная в предгорных областях Закавказья, на Балканах, в Греции, Болгарии, Ираке, Иране и в центральной части Турции (Анатолии). Используется для выпаса скота и заготовок сена.

Рожь африканская (лат. *Secale africanum*) – вид ржи, произрастающий на юге африканского континента.

Рожь посевная или культурная (лат. *Secale cereale*) – однолетний или двухлетний злак, культивируется озимым или яровым способом. Распространенная культура высокого пищевого, сельскохозяйственного и кормового назначения, объединяющая около 40 сортов. Возделывается в умеренных широтах на территориях России, Германии, Польши, скандинавских стран, Белоруссии, Украины, в Канаде, Америке и Китае.

Рожь *Secale ciliatiglume* – вид ржи, который растет в Турции, Ираке, Иране.

Сорно-полевая рожь (*Secale segetale*) – этот вид произрастает в странах Центральной Азии, Афганистане, Пакистане, Иране, Ираке, на Кавказе.

По современной систематике, предложенной В. Д. Кобылянским, в роде *Secale* выделяют четыре вида:

S. silvestre – рожь дикая;

S. iranicum – рожь иранская;

S. montanum – рожь горная;

S. cereale – рожь посевная.

Культурный вид один – *S. cereale* объединяет популяции с диплоидным ($2n = 14$) или тетраплоидным ($2n = 28$) набором хромосом в соматической клетке, встречаются как однолетние, так и многолетние представители. Высота растений достигает 65–200 см. Колос неломкий (рис. 14), длиной 6–30 см, состоит из 20–40 шт. колосков. Типичный ржаной колос длиной 8–30 см, призматической или веретеновидной формы, колоски чаще двухцветковые, колосовые и цветковые чешуи узкие и длинные с реснитчатым краем, остистый.



Рис. 14. Рожь

Зерно чаще не закрыто плотно цветковыми чешуями, серо-зеленой, желтой или коричневой окраски, длиной 8–12 мм. Перекрестноопыляющиеся ветром растения. Вид отличается от других высокой урожайностью, зимостойкостью, устойчивостью к осыпанию и крупным зерном.

Вид *S. cereale* делится на пять подвидов и 40 разновидностей, основные из которых представлены в табл. 7.

Производственное значение имеют две разновидности:

vulgare (обыкновенная);

nudipaleatum (тетраплоидная).

Рож посевная – перекрестноопыляемое растение, и ей свойственно явление череззерницы.

Кроме однолетних форм ржи, известны также многолетние. Однако из-за низкой продуктивности и малой долговечности практического использования они еще не получили.

Таблица 7. Характеристика основных разновидностей ржи вида *S. Cereale*

Разновидность	Признаки разновидностей			
	Форма колоса	Окраска колоса	Положение зерна в чешуях	Опушение наружных цветковых чешуй
<i>Vulgare</i>	Типичный ржаной	Белая	Открытое	Голая
<i>Rufum</i>	Типичный ржаной	Красная	Открытое	Голая
<i>Bruneum</i>	Типичный ржаной	Коричневая	Открытое	Опушенная
<i>Velutinum</i>	Типичный ржаной	Белая	Закрытое	Голая
<i>Nigrescens</i>	Типичный ржаной	Черная	Закрытое	Голая
<i>Compositum</i>	Ветвистый	Белая	Открытое	Голая
<i>Monsresum</i>	Ежовка	Белая	Открытое	Голая
<i>Triticiforme</i>	Пшеницеобразная	Белая	Открытое	Голая
<i>Nudipaleatum</i> ($2n = 28$)	Типичный ржаной	Белая	Открытое	Голая

Сорта озимой ржи, допущенные к выращиванию в Республике Беларусь, представлены в табл. 8.

Среди диплоидных сортов урожайность на уровне 60–70 ц/га показывают отечественные сорта: **Офелия, Паўлінка, Голубка, Лота.**

К лучшим тетраплоидным сортам, которые могут формировать урожайность на уровне 60 ц/га и выше, относятся сорта отечественной селекции: **Пламя, Пралеска, Зазерская 3, Белая Вежа.**

Высокая урожайность на уровне 70 ц/га и выше присуща гибридам ржи иностранной селекции, зарегистрированным в республике – **Фугато, Зудрайв, КВС Боно, КВС Раво.**

Таблица 8. Перечень сортов озимой ржи, допущенных к выращиванию в Республике Беларусь

СОРТ	Год включения	Код учреждения-оригинатора	Районирование по областям	Плоидность
Рожь озимая <i>Secale cereale L.</i>				
ПУХОВЧАНКА	1985	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ВЕРАСЕНЬ	1988	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ИГУМЕНСКАЯ	1998	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ЯСЕЛЬДА	1998	2	Бр, Вт, Гм, Мн	2n
СЯБРОУКА	1999	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн	4n
ЗУБРОВКА	1999	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
СПАДЧЫНА	2000	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ЗАВЕЯ – 2	2001	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ЗАРНИЦА	2004	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ТАЛИСМАН	2004	2	Бр, Гр, Мн, Мг	2n
ДУБИНСКАЯ	2005	2	Бр	4n
НИВА	2005	2	Бр, Гр, Мн, Мг	2n
ПИКАССО	2005	92	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	F ₁ , 2n
ЮБИЛЕЙНАЯ	2005	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ПОЛНОВЕСНАЯ [®]	2006	2	Вт, Мн	4n
БИРЮЗА [®]	2006	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ЛОТА [®]	2006	2	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ЛОБЕЛ 103	2006	2, 92	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	F ₁ , 2n
АЛЬКОРА [®]	2008	2	Бр, Гм, Мг	2n
ГАЛИНКА	2008	2, 92	Бр, Гм, Мн, Мг	F ₁ , 2n
ПЛАМЯ [®]	2009	2	Бр, Вт, Гм, Мн	4n
ОФЕЛИЯ [®]	2010	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ПАЎЛІНКА [®]	2011	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ПЛИСА [®]	2011	2, 130	Вт, Мн	F ₁ , 2n
ПРАЛЕСКА [®]	2011	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	4n
ЗАЗЕРСКАЯ 3 [®]	2012	2	Вт, Мн, Мг	4n
БЕЛАЯ ВЕЖА [®]	2013	2	Вт	4n
ГОЛУБКА [®]	2013	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	2n
ЗУ ДРАЙВ	2015	311	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	F ₁ , 2n
КВС БОНО	2016	92	Бр, ВТ, Гм, Гр, Мн, Мг	F ₁ , 2n
КВС РАВО	2016	92	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	F ₁ , 2n

С 2016 года по республике районирован новый сорт озимой ржи на зеленую массу **Вердена**, отличающийся повышенной урожайностью и качеством зеленой массы, а также лучшей отавностью по сравнению с сортами зернового направления. Поэтому при выращивании озимой ржи на зеленый корм необходимо ориентироваться на сорта зеленоукосного направления.

Ниже представлена более подробная характеристика распространенных сортов и гибридов озимой ржи.

Укосная. Диплоидный длинностебельный сорт зеленоукосного направления. Средняя урожайность зерна за 2009–2011 годы испытания составила 44,6 ц/га, сухого вещества – 82,5 ц/га. Максимальная урожайность зерна 66,0 ц/га получена в 2011 году в ГСХУ «Жировичская СС», сухого вещества – 205 ц/га в 2010 году в ГСХУ «Кобринская СС». Средняя масса 1000 семян – 25,8 г, натура зерна – 689 г/л. Зимостойкость оценивается в 4,6 балла, устойчивость к полеганию – 3,6 балла. Сорт среднеустойчив к снежной плесени, слабоустойчив к корневым гнилям, устойчив к мучнистой росе, спорынье и стеблевой ржавчине. Отличается быстрым отрастанием зеленой массы весной. Содержание белка в сухом веществе – 12,1 %.

Нива. Средняя урожайность сорта за 2002–2004 годы составила 60,1 ц/га, максимальная – 90,7 ц/га получена в 2004 году на Молодечненской СС. Сорт устойчив к полеганию, с хорошей зимостойкостью. Болезнями и вредителями поражается в средней степени. Масса 1000 семян – 30,2–40,8 г. Содержание белка в зерне – 9,1–11,2 %, сбор белка с гектара – 4,9–5,2 ц, высота амилограммы – 520 единиц прибора, число падения – 240 с. Хлебопекарные качества хорошие.

Завяя 2. За 1998–2000 годы средняя урожайность зерна составила 45,5 ц/га. Максимальная урожайность 79,9 ц/га получена в Гродненском ГСУ в 2000 году. Вегетационный период на уровне стандарта Верасень. Устойчивость к полеганию – 4,5 балла, зимостойкость – 4,9 балла. Сорт наиболее выравнен по высоте, чем визуально отличается от других сортов тетраплоидной ржи. Масса 1000 семян – 41–58 г. Натура зерна на уровне стандарта – 657 г/л. Высота растений – 120–136 см. Среднее содержание белка – 11,8 %. Хлебопекарные качества хорошие, число падения – 150–200 с, высота амилограммы высокая – 250–450 единиц амилографа, что характеризует муку, как очень хорошую для выпечки хлеба.

Бирюза. Средняя урожайность сорта за 2003–2005 годы составила 64,8 ц/га, максимальная – 92,3 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, с хо-

рошей зимостойкостью. Листовыми болезнями поражается в средней степени. Масса 1000 семян – 35,2–41,5 г. Содержание белка в зерне – 10,6 %, сбор белка с гектара – 6,0 ц, высота амилограммы – 387 единиц прибора, число падения – 205 с, хлебопекарные качества удовлетворительные.

Лота. Средняя урожайность сорта за 2003–2005 годы составила 69,1 ц/га, максимальная – 100,5 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, с хорошей зимостойкостью, устойчив к листовым болезням. Масса 1000 семян – 34,2–41,0 г. Содержание белка в зерне – 9,5 %, сбор белка с гектара – 5,4 ц, высота амилограммы – 500 единиц прибора, число падения – 253 с. Хлебопекарные качества хорошие.

Аскари. Средняя урожайность за 2006–2008 годы испытания составила 72,2 ц/га, максимальная урожайность – 111,2 ц/га получена в ГСХУ «Молодечненская СС» в 2008 году. Зимостойкий гибрид, с хорошей устойчивостью к засухе и полеганию. Средняя масса 1000 семян – 35,2 г. Содержание белка в среднем – 9,5 %, число падения – 238 с, высота амилограммы – 578 единиц амилографа. Хорошие хлебопекарные качества.

ЗУ Драйв. Диплоидный гибрид иностранной селекции. Средняя урожайность за годы испытания составила 74,0 ц/га, максимальная – 96,8 ц/га. Масса 1000 семян – 32,8 г, натура зерна – 709 г/л, содержание белка – 14,0 %. Сорт обладает хорошей зимостойкостью (4,5 балла), устойчив к полеганию (4,0 балла). Высокоустойчив к корневым гнилям, в очень слабой степени поражается спорыньей, слабоустойчив к снежной плесени, сильновосприимчив к мучнистой росе.

Гибридная розь **Пикассо.** Показала в ГСИ Республики Беларусь среднюю за 3 года урожайность 72,7 ц/га, максимальная урожайность достигла 119,5 ц/га в Молодечненской СС. Благодаря хорошему стартовому росту гибрид формирует высокий коэффициент кущения перед уходом в зиму, что способствует перезимовке в суровых погодных условиях и формированию густого стеблестоя весной. В засушливых условиях урожайность Пикассо в производственных посевах стабильно превышает урожайность популяционных сортов. Гибрид отличается высокой экологической пластичностью.

Зазерская 3. Тетраплоидный длинностебельный сорт. Средняя урожайность за 2009–2011 годы испытания составила 56,7 ц/га, максимальная – 82,3 ц/га получена в 2011 году в ГСХУ «Жировичская СС». Средняя масса 1000 семян – 44,3 г, натура зерна – 668 г/л. Зимостойкость оценивается в 4,5 балла, устойчивость к полеганию – 4,3 балла.

Сорт среднеустойчив к снежной плесени. Содержание белка в среднем – 12,3 %, число падения – 252 с, высота амилограммы – 380 единиц амилографа. Хлебопекарные качества удовлетворительные.

Пралеска. Высокорослый сорт, средняя урожайность за 2008–2010 годы испытания составила 62,8 ц/га, максимальная – 88,4 ц/га получена в 2008 году в ГСХУ «Лепельская СС». Зимостойкий, засухоустойчивый и относительно устойчивый к полеганию сорт. Масса 1000 семян – 43,2 г. Содержание белка в среднем – 9,8 %.

Плиса. Диплоидный сорт. Антоциановая окраска колеоптиля очень сильная. Флаговый лист с сильным восковым налетом на влагалище листа длиной 21 см. Стебель со средним опушением под колосом, полый, прочный, высотой 148 см.

Среднестебельный гибрид, средняя урожайность за 2008–2010 годы испытания составила 64,0 ц/га, максимальная – 106,2 ц/га получена в ГСХУ «Молодечненская СС» в 2008 году. Зимостойкий, засухоустойчивый и относительно устойчивый к полеганию сорт. Масса 1000 семян – 34,7 г. Содержание белка в среднем – 9,8 %, число падения – 280 с. Хлебопекарные качества хорошие.

Примерный тематический план лабораторных занятий

При изучении ржи на лабораторно-практических занятиях необходимо:

1. Выявить родовые отличия ржи от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям.
2. Детально изучить и описать строение колоска и морфологические особенности отдельных его частей.
3. Определить наиболее распространенные разновидности ржи и описать их.
4. Изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта и гибриды F_1 ржи.
5. Провести анализ снопового материала, определить элементы структуры урожая озимой ржи (число растений, продуктивную кустистость, массу зерна в колосе и др.) и биологический урожай.

Материалы и оборудование: зерно и снопики районированных сортов ржи, таблицы, каталоги.

Работа 12. Определение ржи по морфологическим признакам растений

Признаки	Описание
<ol style="list-style-type: none"> 1. Семейство 2. Латинское название вида 3. Тип соцветия 4. Строение колосового стержня 5. Число колосков на членике колосового стержня 6. Строение колоска (перечислить отдельные элементы колоска) 7. Число цветков в колоске 8. Число зерен в колоске 9. Форма и строение колосковой чешуи 10. Форма и строение наружной цветковой чешуи 11. Форма и строение внутренней цветковой чешуи 12. Наличие и место прикрепления ости 13. Форма, окраска, размер и характер поверхности зерна 14. Наличие воскового налета на листьях и стебле и его плотность 15. Характер цветения и опыления 	

Работа 13. Определение разновидностей ржи обыкновенной

Название разновидности	Латинское название	Форма колоса	Степень закрытия зерна цветковыми пленками	Окраска колоса	Опушение наружной цветковой чешуи

Работа 14. Биологическая и хозяйственная характеристика важнейших сортов озимой ржи

Название сорта	Урожайность, ц/га	Хлебопекарные качества	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость		
				к снежной плесени	к выпреванию	к вымерзанию
1	2	3	4	5	6	7

Название сорта	Устойчивость				Скороспелость, дней	Районы возделывания
	к ржавчине	к спорынье	к полеганию	к осыпанию		
1	8	9	10	11	12	13

2.3. Тритикале (*Triticosecale*)

Тритикале – новый искусственно полученный амфидиплоид злаковых культур, объединяющий в себе ряд признаков и свойств исходных родительских форм пшеницы и ржи. Это гибриды, объединяющие полный набор хромосом пшеницы и ржи. Материнское растение – пшеница.

От ржи тритикале унаследовала многоколосковость колоса, а от пшеницы – многоцветковость колоска, что и определяет высокую продуктивность ее колоса. Внешне колос тритикале похож на колос ржи (рис. 15).



Рис. 15. Колосья (слева направо: рожь, пшеница, тритикале)

Различают пять типов тритикале:

1. Октаплоидные ($2n = 56$).
2. Первичные гексаплоидные ($2n = 42$).
3. Гибридные гексаплоидные ($2n = 42$).
4. Тетраплоидные ($2n = 28$).
5. Декаплоидные ($2n = 70$).

Производственное значение имеют только гибридные гексаплоидные.

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

Хозяйственная характеристика тритикале в сравнении с пшеницей и рожью представлена в табл. 9.

Таблица 9. Сравнительная хозяйственная характеристика тритикале

Показатели	Пшеница	Рожь	Тритикале
1	2	3	4
Латинское название	<i>Triticum</i>	<i>Secale</i>	<i>Triticosecale</i>
Высота растений, см	100–110	100–180	100–200
Характер опыления	Самоопылитель	Перекрестное	Самоопылитель факультативный
Длина колоса, см	8–12	10–15	12–15
Колосков в колосе, шт.	15–20	20–40	20–35
Колосковые чешуи	Широкие, кожистые, в форме лодочки с килем	Узкие с килем	Широкие, в форме лодочки с килем
Число цветков в колоске, шт.	3–5	2–3	4–5
Наружная цветковая чешуя	Гладкая, кожистая без киля, остистая или безостая	Кожистая, широкая с килем или ресничками, с короткой остью	Кожистая, киль выражен слабее с длинными остями
Число зерен в колоске, шт.	2–3	Чаще 2	2–3
Число зерен в колосе, шт.	20–45	40–80	40–90
Характеристика зерна: форма	Овальная, бочковидная	Удлиненная	Длинная
окраска	Белая, красная	Зеленоватая	Красная
поверхность	Гладкая	Сильноморщинистая	Слабоморщинистая
выраженность хохолка	Хорошая	Слабая	Хорошая
масса 1000 зерен, г	35–40	25–30	35–60
череззерница, %	–	10–50	10–15
натура, г/л	720–800	650–700	600–750

1	2	3	4
стекловидность, %	60–85	30–80	30–80
содержание белка, %	14–16	10–12	16–19
клейковины, %	20–40	3–9	19–26
лизина в белке, %	2,6–2,8	4,0–4,2	3,0–3,3
Зимостойкость	Слабая	Высокая	Средняя
Морозостойкость, °С	До –16	До –25	До –19
Устойчивость к полеганию	Высокая	Средняя	Средняя или низкая
Устойчивость к болезням	Слабая	Средняя	Высокая
Устойчивость к прорастанию зерна на корню	Высокая	Средняя	Слабая
Потенциал урожайности сортов, т/га	До 10–12	До 7–8	До 8–10

Сорта озимой и яровой тритикале, допущенные к выращиванию в Республике Беларусь, представлены в табл. 10.

Т а б л и ц а 10. Сорта озимой и яровой тритикале, допущенные к выращиванию в Республике Беларусь

СОРТ	Год включения	Код учреждения-оригинатора	Районирование по областям	Плоидность
Тритикале озимая <i>xTriticosecale Wittm.</i>				
МАРКО	2003	238	Бр, Гр, Мн	6n, 3Ф, ХБ
ЯНКО	2005	238	Бр, Гр, Мн	6n, 3Ф
КАСТУСЬ	2006	2	Бр, Гм, Мн, Мг	6n, 3Ф
ВИТОН®	2007	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф
ЖЫЦЕНЬ®	2007	6	Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф
АНТОСЬ®	2008	2	Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф
ГРЕНАДО®	2008	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, ХБ, 9, 3Ф
МОДЕРАТО®	2008	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, ХБ, 3Ф
ИМПУЛЬС®	2009	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф
ПРОМЕТЕЙ®	2009	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф
АЛИКО®	2010	238	Бр, Гм, Гр, Мг	6n, 3Ф
АМУЛЕТ®	2010	2	Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6n, 3Ф

1	2	3	4	5
БАЛЬТИКО	2010	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мг	6п, 3Ф
БЕЛЛАК	2010	274	Гм	6п, 3Ф
ДИНАРО	2010	76	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	6п, 9, 3Ф
ПАВО	2010	238	Бр, Гм, Гр, Мг	6п, 3Ф
ЭРА	2010	2	Гм, Гр, Мг	6п, 3Ф
РУНО®	2011	2	Гм, Гр	6п, 3Ф
ПАПСУЕВСКАЯ	2013	312	Вт, Гм, Мг	3Ф
ДИНАМО®	2013	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	3Ф
БЛАГО	2016	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	3Ф
Тритикале яровая <i>xTriticosecale Wittm.</i>				
ЛАНА	1998	2, 97	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, 3Ф
КАРГО	2001	97	Бр, Вт, Гр, Мн, Мг	05, 3Ф
МАТЕЙКО	2008	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, 3Ф
УЗОР®	2008	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	04, 3Ф
ДУБЛЕТ	2009	76	Бр, Гм, Гр, Мн	05, 3Ф
САДКО®	2011	2	Вт, Мг	05, 3Ф
МИЛЬКАРО®	2012	238	Гм, Гр, Мг	03
АНДРУС®	2015	238	Бр, Вт, Гм, Гр	05, 3Ф

Стабильную урожайность на уровне 70 ц/га и выше показывают отечественные сорта озимой тритикале: **Импульс, Прометей, Амулет, Динамо, Благо, иностранные сорта – Алико, Балтико, Беллак, Динаро.**

Хорошей зимостойкостью отличаются сорта **Динамо, Амулет, Балтико, Динаро, Паво.**

Высокую устойчивость к полеганию показывают короткостебельные сорта **Балтико, Динаро, Паво.**

Гренадо – сорт селекции селекционно-семеноводческой фирмы «DANKONodowlaRoslin» в Польше внесен в Госреестр Республики Беларусь с 2008 года, районирован по всем областям республики. Отличается высоким потенциалом урожайности в различных почвенно-климатических условиях. Средняя урожайность за годы испытания по республике составила 72,6 ц/га, максимальная – 118,3 ц/га, в институте – 76,0–103,3 ц/га соответственно. Это самый короткостебельный сорт (97–100 см) озимого тритикале, зарегистрированный в Республике Беларусь. Отличается очень высокой устойчивостью к полеганию, поэтому даже при высоком уровне азотного питания не требует обработ-

ки ретардантами. Характеризуется среднеранним сроком созревания (на уровне сорта Вольтарио). Длительность вегетационного периода в условиях Витебской области 313–319 дн., а в условиях Гродненской области – 278–302 дн. Сорт высокоустойчив к большинству болезней, особенно к мучнистой росе, бурой ржавчине и фузариозу колоса, отличается высокой зимостойкостью. Отличается высокой продуктивной кустистостью, поэтому можно сеять с пониженной нормой высева. Обладает хорошими хлебопекарными качествами, это лучший сорт для использования на спирт (выход спирта – 40,8–41,4 кг на 100 кг зерна).

Житень – средняя урожайность за 2004–2006 годы составила 65,4 ц/га, максимальная – 102,9 ц/га получена в 2003 году на Гродненском ГСУ. Отличается прекрасной зимостойкостью и среднеустойчив к полеганию. Относительно устойчив к засухе. Слабо поражается снежной плесенью, листовыми болезнями и корневыми гнилями. Масса 1000 семян – 31,0–49,1 г. Содержание белка в зерне – 11,7 %, крахмала – 64,6 %, сбор белка с гектара – 8,4 ц, крахмала – 50,0 ц. Клейковины в зерне содержится 11,7 %. Сорт кормового направления.

Антось – тритикале озимая. Средняя урожайность за 2005–2007 годы испытания составила 62,3 ц/га, максимальная – 103,5 ц/га получена в 2005 году на ГСХУ «Лепельская СС». Сорт среднеустойчив к полеганию, относительно устойчив к засухе, с хорошей зимостойкостью. Снежной плесенью поражается на уровне контрольного сорта Михась. Масса 1000 семян в среднем составила 41,6 г. Содержание белка в среднем – 12,8 %, крахмала – 62,6 %, число падения – 68 с. Сорт зернофуражного направления.

Амулет – тритикале озимая. Средняя урожайность за 2007–2009 годы испытания составила 75,0 ц/га, максимальная – 99,0 ц/га получена в 2008 году на Верхнедвинском ГСУ. Сорт обладает хорошей зимостойкостью, среднеустойчив к полеганию. Снежной плесенью поражается слабее контрольного сорта. Масса 1000 семян в среднем по республике составляет 42,8 г. Содержание белка в среднем – 11,3 %, крахмала – 67,4 %, число падения – 110 с.

Алико – тритикале озимая. Средняя урожайность за годы испытаний (2007–2009) составила 74,5 ц/га, максимальная – 96,3 ц/га получена на Верхнедвинской госсортоиспытательной станции в 2009 году. Сорт устойчив к полеганию, обладает хорошей зимостойкостью. Поражается слабее контрольного сорта снежной плесенью. Масса 1000 семян составляет в среднем по Беларуси 41,5 г. Содержание крахмала в среднем составляет 69 %, белка – 11,3 %, число падения – 120 с. Сорт зернофуражного направления.

Мешко – сорт яровой тритикале. Среднепоздний. За 2003–2005 годы испытания средняя урожайность составила 72,0 ц/га. Максимальная урожайность 110 ц/га была получена на Гродненском ГСУ в 2005 году. Вегетационный период на 2–3 дня короче, чем у контрольного сорта Лана. Масса 1000 семян – 25,0–45,0 г. Натура зерна – 650–750 г/л. Среднее содержание белка – 12,9–14,5 %, содержание крахмала – 48,5 %. Имеет хорошие хлебопекарные качества. Сорт отличается выровненным стеблестоем и равномерным созреванием. Имеет очень высокую кустистость. Сорт устойчив к полеганию, относительно устойчив к грибным болезням.

Узор – среднеранний сорт. Средняя урожайность за 2005–2007 годы испытания составила 61,3 ц/га, максимальная – 95,0 ц/га получена в 2007 году на ГСХУ «Молодечненская СС». Сорт устойчив к полеганию. Вегетационный период в среднем по республике составляет 94 дн. Масса 1000 семян в среднем составляет 38,2 г, натура зерна – 695 г/л. Среднее содержание белка – 13,9 %, крахмала – 63,5 %. Число падения – 100 с. Сорт зернофуражного направления.

Андрус – среднеспелый сорт яровой тритикале польской селекции. За 2012–2014 годы испытания средняя урожайность составила 65,6 ц/га, максимальная – 89,3 ц/га. Масса 1000 семян – 40,6 г, натура зерна – 637 г/л. Сорт устойчив к полеганию (4,7 балла), имеет выровненный стеблестой.

Примерный тематический план лабораторных занятий

При изучении тритикале на лабораторно-практических занятиях необходимо:

1. Выявить родовые отличия тритикале от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям.
2. Детально изучить и описать строение колоска и морфологические особенности отдельных его частей.
3. Определить лучшие родовые качества тритикале, унаследованные от родительских форм.
4. Изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта озимой и яровой тритикале.
5. Провести анализ снопового материала, определить элементы структуры урожая тритикале (число растений, продуктивную кустистость, массу зерна в колосе и др.) и биологический урожай.

Материалы и оборудование: снопики тритикале, зерно, таблицы.

Р а б о т а 15. Определение тритикале по морфологическим признакам

Признаки	Описание
1. Тип соцветия	
2. Характер строения колосового стержня	
3. Опушение стебля	
4. Число колосков на членике колосового стержня	
5. Строение колоска (перечислить отдельные элементы колоска)	
6. Число цветков в колоске	
7. Число зерен в колоске	
8. Форма и строение колосковой чешуи	
9. Размер, форма и строение наружной цветковой чешуи	
10. Форма и строение внутренней цветковой чешуи	
11. Характер остей	
12. Наличие и место прикрепления ости	
13. Форма, окраска, размер и характер поверхности зерна	
14. Наличие воскового налета на листьях, стебле и колосе	
15. Характер цветения и опыления	

Р а б о т а 16. Основные положительные признаки, унаследованные тритикале от родительских форм

Признак	Количественное значение	Унаследованно от пшеницы	Унаследованно от ржи

Р а б о т а 17. Биологическая и хозяйственная характеристика важнейших сортов озимой и яровой тритикале

Название сорта	Урожайность, ц/га	Хлебопекарные качества	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость		
				к снежной плесени	к выпреванию	к вымерзанию
1	2	3	4	5	6	7

О к о н ч а н и е

Название сорта	Устойчивость				Скороспелость, дн.	Районы возделывания
	к ржавчине	к спорынье	к полеганию	к осыпанию		
1	8	9	10	11	12	13

2.4. Ячмень (*Hordeum*)

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

Один из видов *Hordeum spontaneum* С. Koch – дикий двурядный ячмень – встречается в самых древних археологических раскопках на территории Передней Азии, насчитывающих 7 тыс. лет до н. э.

Считается, что культурный двурядный ячмень *Hordeum distihon* L. (синоним *Hordeum aestivum* Hall.) произошел именно от этого вида.

Другой культурный вид: шестьюрядный, или многорядный, ячмень (*Hordeum vulgare* L., синоним *Hordeum sativum* Pers.) вошел в культуру на 2 тыс. лет позже, когда зародилось земледелие в Месопотамии и Египте. Именно он был первым завезен в Европу. Предполагается, что многорядный ячмень возник в результате мутации из двурядного.

Культурный ячмень происходит из Передней Азии. Можно указать и другие генетические центры: Эфиопский (Абиссинский) с большим разнообразием разновидностей, Китайско-Японский, для которого характерны низкорослые формы ячменя с коротким плотным колосом, мелким округлым зерном, короткоостистые и безостые, а также формы с восковидным зерном, Средиземноморский с крупносемянными грубоколосыми (ригидными) разновидностями, Среднеазиатский с ригидными, а на поливе – с голозерными формами, крупным зерном. Все эти центры вторичные, на что указывает большое число форм с рецессивными признаками (голозерность, крупнозерность и т. д.).

В культуре различают 3 вида: ячмень культурный (*Hordeum vulgare*), распространенный на всех континентах, ячмень эфиопский (*Hordeum aethiopicum*), распространен в Эфиопии и прилегающих к ней странах, ячмень низкорослый (*Hordeum humile*) – в Китае, Японии, которые часто объединяют в один сборный вид – ячмень посевной (*Hordeum sativum*).

Дополнительная информация для ознакомления студентам, обучающимся по специальности «Селекция и семеноводство»

Среди групп ярового ячменя наибольшее значение имеют северорусская, степная, лесостепная, западноевропейская, западносибирская и восточносибирская. Северорусская приурочена к Нечерноземной зоне европейской части (без Крайнего Севера). Отличается влаголюбивостью, устойчивостью к кислым почвам. Растения высокорослые, с

длинным колосом. Западноевропейская группа схожа с северорусской, но растения могут быть высоко- и среднерослыми. Облиственность более высокая. К кислым почвам неустойчива. Степная группа отличается засухоустойчивостью, высоким содержанием белка в зерне, лесостепная – средней засухоустойчивостью. Растения западносибирской группы медленно развиваются в первый период вегетации (до колошения), устойчивы к весенней засухе, толерантны к корневым гнилям, шведской и гессенской мухам. Восточносибирская группа отличается скороспелостью, холодостойкостью, устойчивостью к весенней засухе. Колос многорядный, с мелким тонкопленчатым зерном. Растения неустойчивы к повышенной кислотности почвы.

Среди групп озимого ячменя большое значение имеет северокавказская, наиболее зимостойкая. Растения высокорослые, сильно- и среднеоблиственные, мелкозерные.

Гибридизация привела к тому, что появилось много промежуточных форм, которые трудно отнести к той или иной группе.

Подвиды и группы ячменя

Культурный ячмень в зависимости от количества плодущих колосков на уступе колосового стержня принято делить на 3 подвида:

Подвид *Hordeum vulgare* L. – ячмень **многорядный** или обыкновенный (рис. 16, 18). На каждом членике колосового стержня имеется по три плодущих колоска, которые развиваются и образуют зерно. По степени плотности колоса многорядный ячмень подразделяют на две группы. 1-я – группа правильных шестирядных (шестигранных) ячменей – колос плотный, толстый, сравнительно короткий и в поперечном сечении имеет вид правильного шестигранника (рис. 17). 2-я – группа неправильных шестирядных (четырёхгранных) ячменей – колос менее плотный, ряды зерен расположены не совсем правильно, боковые колоски заходят друг за друга, средние колоски более развиты, чем боковые; колос имеет две широкие грани с лицевой стороны и две узкие – с боковой; в поперечном разрезе образует четырехугольник (рис. 17).

Зерно многорядного ячменя неоднородно по крупности: боковые зерна мельче и немного искривлены у основания.



Рис. 16. Группы ячменя посевного: 1 – правильно многорядный; 2 – неправильно многорядный; 3 – нутантия; 4 – дифициенция

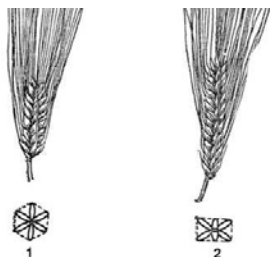


Рис. 17. Группы многорядного ячменя; 1 – шестигранный; 2 – четырехгранный



Рис. 18. Группы двурядного ячменя (вверху нутантия)

Подвид *Hordeum distichon* L. – ячмень **двурядный**, у которого из трех колосков, сидящих на членике колосового стержня, плодущим бывает только средний; боковые колоски бесплодны. Расположение плодущих колосков в одной плоскости придает колосу четкую двурядную форму. Двурядные ячмени по характеру боковых неплодущих колосков делят на две группы: *Nutantia* R. Red, у которых боковые бесплодные колоски имеют колосковые и цветковые чешуи; *Difficientia* R. Red, характеризующиеся тем, что бесплодные боковые колоски состоят у них только из одних колосковых чешуй (рис. 16, 18). В посевах двурядные ячмени представлены только группой *nutantia*, ячмени же 2-й группы *difficientia*, встречаются как примеси, чаще в Закавказье.

Подвид *Hordeum intermedium* – ячмень **промежуточный**. У этого подвида на уступе колосового стержня могут нормально развиваться

от одного до трех зерен. Многорядные ячмени, как правило, более скороспелые и засухоустойчивые, чем двурядные.

Культурный ячмень насчитывает около 200 разновидностей. Основные разновидности ячменя посевного представлены на рис. 19.



Рис. 19. Основные разновидности ячменя посевного: 1 – нигрум; 2 – рикотензе; 3 – целесте; 4 – пирамидатум; 5 – трифуркатум; 6 – паллидум; 7 – эректум; 8 – медикум; 9 – персикум; 10 – нигрикане; 11 – нудум; 12 – нутанс

Наибольшие площади посева занимают разновидности нутанс из двурядных и паллидум из многорядных ячменей.

Деление подвидов ячменя на разновидности проводят по следующим показателям:

- тистость (остистые или безостые – трехлопастные придатки);
- характер остей (зазубренные или гладкие, непосредственно над верхушкой колоса);
- окраска колоса и зерновки (желтая или черная);
- пленчатость зерна (пленчатое или голое);
- плотность колоса (плотный, когда на 4 см длины стержня приходится более 15–18 члеников, рыхлый – 7–14 члеников).

Для определения разновидностей следует пользоваться только вполне зрелыми колосьями. У незрелых колосьев ряд признаков (особенно плотность и окраска колосьев) может быть настолько изменен, что правильное определение разновидности по этим признакам невозможно.

Ниже имеется ключ для определения основных разновидностей ячменя посевного.

Ключ для определения разновидностей ячменя посевного

Подвид *Hordeum distichum* – ячмень двурядный

Группа *nutantia*

I. Зерна пленчатые

A. *Колосья рыхлые* (на 4 см приходится 9–14 члеников колосового стержня).

Колосья с нормальными длинными остями.....

а) ости зазубренные по всей длине.

Колосья желтые..... *nutans* (нутанс)

Колосья черные..... *nigricans* (нигриканс)

б) ости гладкие, лишь вверху слабо зазубренные.

Колосья желтые..... *medicum* (медикум)

Колосья черные..... *persicum* (персикум)

Б. *Колосья плотные* (на 4 см приходится 15–30 члеников колосового стержня).

Колосья с нормальными длинными остями.....

а) ости зазубренные по всей длине.

Колосья желтые..... *erectum* (эректум)

II. Зерна голые

A. *Колосья рыхлые*.....

Колосья с нормальными длинными остями.....

а) ости зазубренные.

Колосья желтые..... *nudum* (нудум)

Группа *deficientia*

I. Зерна пленчатые

A. *Колосья рыхлые*.....

Колосья с нормальными длинными остями.....

а) ости зазубренные.

Колосья желтые..... *deficiens* (дефициенс)

II. Зерна голые

A. *Колосья рыхлые*

Колосья с длинными остями

а) ости зазубренные.

Колосья желтые *nudideficiens* (нудидефициенс)

Подвид *Hordeum vulgare* – ячмень многорядный

I. Зерна пленчатые

A. Колосья рыхлые.....

Колосья с длинными остями.....

а) ости зазубренные.

Колосья желтые..... *pallidum* (паллидум)

Колосья черные..... *nigrum* (нигрум)

б) ости гладкие.

Колосья желтые..... *ricotense* (рикотензе)

Колосья черные..... *leiorrhynhum* (ляйоринхум)

Колосья с трехлопастными придатками вместо остей (фуркатные)

Колосья желтые..... *horsfordianum* (хорсфордианум)

Б. Колосья плотные.....

Колосья с длинными остями.....

а) ости зазубренные.

Колосья желтые, прямоугольные..... *parallelum* (параллелум)

Призматические..... *pyramidatum* (пирамидатум)

II. Зерна голые

A. Колосья рыхлые.....

Колосья с длинными остями.....

а) ости зазубренные.

Колос желтый..... *coeleste* (целесте)

Колосья с трехлопастными придатками (фуркатные)

Колосья желтые..... *trifurcatum* (трифуркатум)

В Республике Беларусь преобладают двурядные формы ячменя.

Сорта озимого и ярового ячменя, допущенные к выращиванию в Республике Беларусь, представлены в табл. 11.

Таблица 11. Перечень сортов озимого и ярового ячменя, допущенных к выращиванию в Республике Беларусь

СОРТ	Год включения	Код учреждения-оригинатора	Районирование по областям	Скороспелость
1	2	3	4	5
Ячмень озимый <i>Hordeum vulgare L. sensu lato</i>				
ВАВИЛОН	1992	7	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, МН

1	2	3	4	5
ТИГИНА	2000	8	Гм, Гр, Мн	05, МН
ТЕРЕЗА [®]	2010	297	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	05, МН
АМАРЕНА [®]	2013	119	Гм, Гр	04, МН
БАЖАНТ	2013	352	Гм, Гр, Мн	05, МН
БАРТОШ	2013	352	Бр, Гм, Мг	05, МН
Ячмень яровой <i>Hordeum vulgare L. sensu lato</i>				
ЗАЗЕРСКИЙ 85	1985	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
ГАСТИНЕЦ	1993	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ГОНАР [®]	1993	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
СЯБРА	1995	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
СТАЛЫ	1997	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
БУРШТЫН	1998	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
ДИВОСНЫ [®]	1998	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
ТАЛЕР	1998	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
АТАМАН	1999	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
АТОЛ	2000	97	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
АНТЯГО	2001	167	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ЯКУБ [®]	2002	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
СОНОР	2003	8	Бр	06, ДВ, 4
СИЛЬФИД	2007	263	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
БРОВАР [®]	2007	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ЖОЗЕФИН [®]	2008	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
СЕРВАЛЬ [®]	2008	238	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ЗУБР [®]	2009	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
БАТЬКА [®]	2009	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 4
КСАНАДУ [®]	2009	119	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ЛАДНЫ [®]	2009	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
СЕБАСТЬЯН [®]	2010	393	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ТОЛАР	2010	393	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
БЕАТРИС [®]	2011	119	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ВОДАР [®]	2011	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 4
ТОРГАЛЛ [®]	2011	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
МАГУТНЫ [®]	2011	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
КАНГУ	2012	379	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
СТРАЙФ	2012	381	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
МАРТА [®]	2012	119	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
КОРМОРАН [®]	2012	238	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ФЭСТ [®]	2012	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 4
СКАЛЬД [®]	2012	238	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
СКАРБ [®]	2012	238	Бр, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
ДАЧА [®]	2013	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
ЖАНА [®]	2013	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
РАДЗІМІЧ [®]	2013	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
СУВЕРЕН [®]	2013	238	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5

1	2	3	4	5
СКРАБЛ [®]	2014	405	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
ТРАВЕЛЕР [®]	2014	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
ШАФЛЬ [®]	2014	405	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
МЕЛИУС [®]	2015	405	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
СЕРБИНЕТТА [®]	2015	365	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ПИОНЕР [®]	2015	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ЭКСПЛОЕР [®]	2015	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ГРЭЙС [®]	2015	96	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ДЕСПИНА [®]	2015	96	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
ДОБРЫ	2015	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 4
БЕЙСИК [®]	2016	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
БРЕННУС	2016	297	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ДВ, 5
МУСТАНГ	2016	2	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
САЛОМЕ	2016	119	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
ШЕННОН	2016	440	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ДВ, 5
КВС ИРИНА	2016	92	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5
ЧАРЛЬЗ	2016	465	Бр, Вг, Гм, Гр, Мн, Мг	06, ДВ, 5

К лучшим сортам озимого ячменя, способным формировать урожайность на уровне 70 ц/га и выше, следует отнести сорт **Тереза**, который сочетает в себе относительно более высокую зимостойкость и устойчивость к полеганию.

Ведущей яровой культурой, и в целом в зерновой группе, в Республике Беларусь является яровая ячмень. Это самая урожайная культура в группе яровых зерновых.

Потенциал урожайности ряда сортов достигает 90–105 ц/га.

У пивоваренных сортов определяющим фактором качества является содержание сырого протеина 8–11,5 % и экстрактивность солода – 80–82 %. Содержание крахмала в зерне должно быть 60–64 %. Пленчатость зерна – 8–9 %.

Число Кольбахи (отношение растворимого и нерастворимого белка) должно варьировать в пределах 38–43 %.

Ниже представлено более подробное описание некоторых сортов ярового ячменя:

Жана – раннеспелый сорт французской селекции с отличным пивоваренным качеством. За годы испытания средняя урожайность составила 61,2 ц/га, максимальная – 90,1 ц/га. Масса 1000 семян – 52,4 г, натура зерна – 657 г/л. Содержание белка в зерне – 12,0 %, крупность зерна – 93,5 %. Экстрактивность солода – 81,4 %. Содержание белка в солоде – 11,7 %, вязкость сусла – 1,23 мПа · с, продолжительность оса-

харивания – 10 мин. Число Кольбаха – 36,7 %. Имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью. Устойчив к стеблевой ржавчине, мучнистой росе, слабовосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов.

Радзіміч – среднеспелый сорт белорусской селекции с хорошим пивоваренным качеством. За годы испытания средняя урожайность составила 55,8 ц/га, максимальная – 82,3 ц/га. Масса 1000 семян – 47,7 г, натура зерна – 658 г/л. Содержание белка в зерне – 12,0 %, крупность зерна – 92,5 %. Экстрактивность солода – 80,7 %. Содержание белка в солоде – 11,6 %, вязкость суслу – 1,28 мПа · с, продолжительность осахаривания – 20 мин. Число Кольбаха – 37,1 %. Имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью. Устойчив к стеблевой ржавчине, мучнистой росе, слабовосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов.

Суверен – раннеспелый сорт польской селекции с отличным пивоваренным качеством. За годы испытания средняя урожайность составила 59,5 ц/га, максимальная – 90,7 ц/га. Масса 1000 семян – 45,5 г, натура зерна – 656 г/л. Содержание белка в зерне – 11,9 %, крупность зерна – 87,6 %. Экстрактивность солода – 81,1 %. Содержание белка в солоде – 11,2 %, вязкость суслу – 1,22 мПа · с, продолжительность осахаривания – 20 мин. Число Кольбаха – 40,1 %.

Имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью. Слабовосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям.

Наиболее высокие результаты по урожайным и качественным свойствам показал **Мелиус** – среднеспелый пивоваренный сорт английской селекции. Средняя урожайность составила 70,1 ц/га, максимальная – 96,2 ц/га. Масса 1000 семян – 50,8 г, натура зерна – 655 г/л, содержание белка в зерне – 10,9 %, в солоде – 10,35 %, экстрактивность солода – 81,8 %, вязкость суслу – 1,2 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин.

Сорт устойчив к полеганию (4,8 балла), имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью. Получен патент № 388 в 2013 году. Патентообладатель – «Синджента Партишипс АГ» (Великобритания).

Сербинетта – раннеспелый пивоваренный сорт селекции Республики Кипр. Средняя урожайность составила 63,4 ц/га, максимальная – 93,4 ц/га. Масса 1000 семян – 48,3 г, натура зерна – 630 г/л, содержа-

ние белка в зерне – 11,0 %, в солоде – 10,39 %, экстрактивность солода – 81,0 %, вязкость суслу – 1,2 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин.

Сорт устойчив к полеганию (4,6 балла), имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью, устойчив к стеблевой ржавчине и мучнистой росе.

Пионер – раннеспелый пивоваренный сорт французской селекции. Средняя урожайность составила 66,0 ц/га, максимальная – 92,5 ц/га. Масса 1000 семян – 51,0 г, натура зерна – 649 г/л, содержание белка в зерне – 11,8 %, в солоде – 10,6 %, экстрактивность солода – 80,8 %, вязкость суслу – 1,2 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин. Сорт устойчив к полеганию (4,6 балла), имеет выровненный стеблестой, обладает высокой продуктивной кустистостью.

Эксплоер – раннеспелый пивоваренный сорт французской селекции. Средняя урожайность составила 64,3 ц/га, максимальная – 91,4 ц/га. Масса 1000 семян – 51,7 г, натура зерна – 634 г/л, содержание белка в зерне – 11,3 %, в солоде – 10,4 %, экстрактивность солода – 80,6 %, вязкость суслу – 1,2 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин. Сорт устойчив к полеганию (4,7 балла).

Грэйс – раннеспелый пивоваренный сорт немецкой селекции. Средняя урожайность составила 68,9 ц/га, максимальная – 99,4 ц/га. Масса 1000 семян – 50 г, натура зерна – 652 г/л, содержание белка в зерне – 11,8 %, в солоде – 11,2 %, экстрактивность солода – 80,4 %, вязкость суслу – 1,2 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин. Сорт устойчив к полеганию (4,6 балла).

Деспина – раннеспелый пивоваренный сорт немецкой селекции. Средняя урожайность составила 67,6 ц/га, максимальная – 93,5 ц/га. Масса 1000 семян – 52,3 г, натура зерна – 648 г/л, содержание белка в зерне – 11,3 %, в солоде – 10,7 %, экстрактивность солода – 81,9 %, вязкость суслу – 1,1 мПа · с, продолжительность осахаривания – 15 мин. Сорт устойчив к полеганию (4,6 балла). Заявлен на получение патента с 2013 года.

Добры – среднеспелый сорт фуражного назначения белорусской селекции. Средняя урожайность составила 60,3 ц/га, максимальная – 82,4 ц/га. Масса 1000 семян – 50 г, натура зерна – 665 г/л, содержание белка в зерне – 12,1 %, устойчивость к полеганию – 4,6 балла.

Ячмень **Аванс**. Внесен в Госреестр Республики Беларусь в 2017 году. Яровой пивоваренный сорт. Отличные пивоваренные качества.

Относительно устойчив к полеганию и к большинству листовых болезней. Максимальная урожайность – 95,3 ц/га. Содержание белка в

зерне – 11,3 %, экстрактивность – 81,3 %, в солоде – 10,7 %, продолжительность осахаривания – 15 мин.

Примерный тематический план лабораторных занятий

При изучении ячменя на лабораторно-практических занятиях необходимо:

1. Выявить родовые отличия ячменя от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям.
2. Детально изучить и описать строение колоска и морфологические особенности отдельных его частей.
3. Определить морфологические отличия подвидов ячменя по зерну и колосу.
4. Определить наиболее распространенные разновидности ячменя и описать их.
5. Изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта ячменя.
6. Провести анализ снопового материала, определить элементы структуры урожая ячменя (число растений, продуктивную кустистость, массу зерна в колосе и др.) и биологический урожай.

Материалы и оборудование: снопики подвидов, групп, разновидностей и районированных сортов ячменя, зерно многорядного и дву-рядного ячменя, лупы, таблицы.

Р а б о т а 18. Морфологическая характеристика ячменя

Признаки	Описание
1. Семейство	
2. Латинское название вида	
3. Тип соцветия	
4. Число колосков на членике колосового стержня	
5. Строение колоска (перечислить, из каких элементов состоит колосок и цветков)	
6. Число цветков в колоске	
7. Число зерен в колоске	
8. Форма и строение колосковой чешуи	
9. Признаки наружной и внутренней цветковых чешуй	
10. Наличие, характер остей и место их прикрепления	
11. Срастание цветковых чешуй с зерном	
12. Форма, окраска и размер зерна	
13. Характер цветения и опыления	

Работа 19. Определение подвидов и групп ячменя

Показатели	Группы многорядного ячменя		Ячмень промежуточный	Группы двурядного ячменя	
	Шестигранный	Четырехгранный		Нутантия	Дифициенция
1. Число плодоносящих колосков на членике колосового стержня 2. Форма колоса, рисунок поперечного сечения колоса 3. Наличие цветочных пленок у редуцированных колосков 4. Наличие колосковых пленок у редуцированных колосков 5. Степень выровненности зерна					

Работа 20. Определения разновидностей ячменя

Подвид, группа, разновидность	Признаки				
	Плотность колоса	Остистость	Зазубренность остей	Окраска колоса	Пленчатость зерна
Ячмень двурядный (1, 2, ..., 10)					
Ячмень многорядный					
Группа шестигранных ячменей (правильно шестирядных) 1, 2, ..., 6					
Группа четырехгранных ячменей (неправильно шестирядных) 7, ..., 10					

Работа 21. Биологическая и хозяйственная характеристика важнейших сортов ячменя

Наименование сорта	Разновидность	Пленчатость, %	Урожайность, ц/га	Скороспелость	Засухоустойчивость
1	2	3	4	5	6

О к о н ч а н и е

Наименование сорта	Устойчивость				Масса 1000 зерен, г	Районы возделывания
	к пыльной головне	к стеблевой ржавчине	к полеганию	к осыпанию		
1	7	8	9	10	11	12

2.5. Овес (*Avena*)

Овес – ценная фуражная и продовольственная культура. Из 70 видов овса, среди которых имеются однолетние и многолетние формы, наибольшее распространение в мировом земледелии получили три вида овса:

Овес посевной. Колоски безостые или остистые, ость может быть у нижнего (первого) зерна в колоске. При отделении колоска от веточки метелки площадка излома прямая, почти перпендикулярная к длинной оси зерна. При отделении первого зерна от второго стерженек (ножка второго цветка) остается при первом зерне. Преобладает в культуре.

Овес византийский отличается от посевного наличием остей на всех зернах в колоске. При отделении колоска от веточки метелки площадка излома скошенная. Цветковая чешуя в нижней части опушенная. При отделении первого зерна от второго стерженек разламывается, и часть остается у первого зерна, часть – у второго.

Овес песчаный имеет мелкое зерно, от первых двух видов отличается наличием двух остевидных отростков (стриги) на верхушке наружной цветковой чешуи. При отделении колоска от веточки метелки площадка излома точечная, едва заметна. При отделении первого зерна от второго стерженек остается при первом зерне.

Возделываемые в Беларуси овсы относятся к виду овес посевной (*A. sativa*). Из диких видов наиболее злостными засорителями посевов яровых культур являются овсюги – южный (*Avena ludoviciana*) и

обыкновенный, или северный (*Avena fatua*). Главные морфологические отличия овсюгов от культурных форм овса – наличие утолщенного образования («подковки») в основании зерна (в основании наружной цветковой чешуи) и наличие грубой коленчатой, спирально закрученной ости (рис. 20, табл. 12).



Рис. 20. Виды овса: 1 – подковка у овсюга; 2 – посевной; 3 – овсюги

В посевах овса нередко встречаются растения, которые по форме метелки, окраске и выполненности зерна напоминают культурный овес, а по наличию подковки и сильно изогнутой грубой ости – овсюг. Это фатуоиды (ложные овсюги), появившиеся в результате мутации культурных сортов. Но у фатуоидов период послеуборочного дозревания короткий, а у овсюгов – длинный (табл. 13). Семена их обладают способностью прорасти сразу после созревания, как у обычного овса. Фатуоиды появляются в потомстве гетерозиготных растений, которые отличаются от основного сорта очень грубой остью на первом зерне и немного расширенным слабо опушенным основанием. Сами фатуоиды константны.

В сортовых посевах овса фатуоиды нужно выпалывать, так как они, как и виды «настоящего» овсюга, – трудноотделимые сорняки.

Такие промежуточные формы, спонтанно возникающие в сортах византийского овса, названы стерилоидами. Аналогично овсюгу стерилис, засоряющий византийский овес, имеет подковку лишь у нижнего, первого, зерна в колоске.

Т а б л и ц а 12. **Отличительные признаки видов овса**

Виды	Верхушка нижней цветковой чешуи	Характер основания нижнего зерна	Характер распада зерна при обмолоте	Наличие остей
Овес посевной <i>A. sativa</i>	Заканчивается двумя зубчиками	Точечное, площадка излома прямая	Стерженек остается при нижнем зерне	Зерна безостые или ости только у нижних зерен
Овес византийский <i>A. byzantina</i>	Заканчивается двумя зубчиками	Точечное, площадка излома прямая	Стерженек ломается пополам	Ости у всех зерен
Овес песчаный <i>A. strigosa</i>	Заканчивается двумя зубчиками	Точечное, площадка излома прямая	Стерженек остается при нижнем зерне	Ости у всех зерен
Овсяг обыкновенный <i>A. fatua</i>	Заканчивается двумя зубчиками	Подковка	Зерна при созревании распадаются порознь	Ости у всех зерен
Овсяг южный <i>F. ludoviciana</i>	Заканчивается двумя зубчиками	Подковка	Зерна при созревании выпадают из колоска вместе	Ости у всех зерен

Существуют две точки зрения на природу возникновения овсягоподобных растений – гибридная и мутационная, причем, последней придерживаются большинство исследователей.

В зарубежных странах (Швеция, Канада, США) проведено четкое разграничение между настоящим овсягом и фатуоидами. Последние относят к числу уклоняющихся форм культурного сорта – сортовой примеси и допускают в пределах 5 зерен на 1 кг. Обладая коротким периодом покоя, фатуоиды в отличие от овсяга не являются злостными засорителями полей. Потери урожая от появления их в посевах связаны с осыпаемостью зерна до уборки. В последние годы работами сотрудников ВИР еще раз подтверждены генетическая близость фатуоидов с культурными сортами и их отличие от овсяга по микроморфологическому строению лодикул и электрофоретическим спектрам авенина.

Отдельные разновидности овса отражены на рис. 20 и при их определении необходимо использовать ключ, представленный ниже.



Рис. 20. Разновидности овса посевного:
1 – *mutica*; 2 – *aristata*; 3 – *inermis*; 4 – *obtusata*; 5 – *aurea*;
6 – *grisea*; 7 – *brunnea*; 8 – *montana*

При определении разновидностей овса иногда возникают трудности в распознавании белой и желтой окраски зерен. Используют следующие методы определения.

Первый метод. Обработка семян раствором соляной кислоты. Зерна овса заливают 10%-ным раствором соляной кислоты. Через 10 мин зерна вынимают и просушивают. Через 5 ч желтые семена становятся интенсивно желтыми. Через 18 ч белые семена приобретают светло-коричневый цвет.

Второй метод. Освещение семян ультрафиолетовыми лучами. Освещенные ультрафиолетовыми лучами белые зерна овса дают светлое свечение – светло-серое, голубое. Желтые зерна овса дают темное свечение, темно-коричневое, серо-коричневое или фиолетово-коричневое.

Т а б л и ц а 13. Сравнительная характеристика фатуоидов

Признаки	Овес	Фатуоид	Овсюг
Наличие подковки	–	Есть	Есть
Опушение цветковых чешуй	–	–	Густое
Окраска зерна	Одинаковая		Темная
Форма зерна:	Одинаковая		
в пленках	Одинаковая		
голово	Выпуклая	Узкая, длинная плоская	
Бороздка зерна	Глубокая		Мелкая
Зародыш	Одинаковая		Выпуклый, менее острый на конце
Масса 1000 семян	Одинаковая		Меньше
Скороспелость	Одинаковая		Раньше
Осыпаемость	Слабая	Сильная	
Период покоя	Короткий		Длинный
Отношение к низким температурам	Вымерзают		Зимует

Остистость овса – признак недостаточно устойчивый, поэтому остистыми считают метелки, у которых 25 % колосков имеют ости.

В колоске пленчатого овса обычно имеется 2–3 развитых цветка (зерен), тогда как в колоске голозерного – 5–7 (рис. 21).



Рис. 21. Овес посевной (слева – пленчатый, справа – голозерный)

Ключ для определения разновидностей овса вида *A. Sativa*

I. Зерна пленчатые:

А. Метелка развесистая, разносторонняя – группа *diffusae* (диффузэ)

Зерна белые:

- а) колоски без остей.....*mutica* (мутика)
- б) колоски с остью.....*aristata* (аристата)

Зерна желтые:

- а) колоски без остей.....*aurea* (ауреа)
- б) колоски с остью.....*krausei* (краузей)

Зерна коричневые:

- а) колоски без остей.....*brunnea* (бруннеа)
- б) колоски с остью.....*montana* (монтана)

Зерна серые:

- а) колоски без остей.....*grisea* (гризеа)
- б) колоски с остью.....*cinerea* (цинерия)

Б. Метелка одногривая, односторонняя – группа *orientalis* (ориенталис)

Зерна белые:

- а) колоски без остей.....*obtusata* (обтузата)
- б) колоски с остью.....*tatarica* (татарика)

Зерна желтые:

- а) колоски без остей.....*flava* (флава)
- б) колоски с остью.....*ligulata* (лигулата)

Зерна коричневые:

- а) колоски без остей.....*tristis* (тристис)
- б) колоски с остью.....*pugnax* (пугнакс)

Зерна серые:

- а) колоски без остей.....*borealis* (бореалис)
- б) колоски с остью.....*armata* (армата)

II. Зерна голые – группа *nudae* (нуде)

A. Метелка развесистая

Цветковые чешуи белые:

- а) колоски без остей.....*inermis* (инермис)
- б) колоски с остью.....*chinensis* (хинензис)

Существенное сокращение посевных площадей овса, даже на легких почвах, где он не столь значительно снижает урожайность, вызвана низкой стоимостью зерна и его невысоким кормовым достоинством. В 1 кг зерна содержится 0,96–1,04 к. ед., что меньше, чем в зерне других зерновых злаков. Однако **голозерные** сорта: **Вандровник, Гоша, Крепыш, Королек** – имеют в 1 кг зерна более 1, 3 к. ед., а также до 17,5 % сырого протеина, 7,5 % сырого жира и только 4,3 % сырой клетчатки. Ни одно другое зерно не сбалансировано по питательным веществам так, как зерно голозерного овса. Указанные сорта способны формировать урожайность до 75 ц/га. Урожай голозерного овса представляет собой готовую крупу, что существенно повышает его ценность. Кроме того, солома овса имеет достаточную кормовую ценность: в 1 кг – до 0,33 к. ед.

Сорта озимого и ярового ячменя, допущенные к выращиванию в Республике Беларусь, представлены в табл. 14.

Таблица 14. Перечень сортов озимого и ярового ячменя, допущенных к выращиванию в Республике Беларусь

СОРТ	Год включения	Код учреждения-оригинатора	Районирование по областям	Скороспелость, пленчатость
Овес яровой <i>Avena sativa L., Avena nuda L.</i>				
ЭРБГРАФ	1982	150	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	03, ПЛ
ПОЛОНЕЗ	1996	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
СТРАЛЕЦ	1998	2, 97	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
БАГАЧ	1998	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	04, ПЛ
ВАНДРОЎНІК	1999	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, Г
ЧАКАЛ	2000	97	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
ЮБИЛЯР [®]	2002	2	Бр, Гм, Гр, Мн	05, ПЛ
ЗАПАВЕТ [®]	2006	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
КРЕПЬШ [®]	2008	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, Г
ЗОЛАК [®]	2009	2	Бр, Вт, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
ГОША [®]	2009	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, Г
ФАКС [®]	2010	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
ЛИДИЯ [®]	2011	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
АЙВОРИ [®]	2012	119	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
ДЕБЮТ [®]	2012	2	Вт, Гм, Мн, Мг	05, ПЛ
БИНГО [®]	2013	238	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
ФРИСТАЙЛ [®]	2014	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
КАНЬОН	2016	96	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ
КОРОЛЕК	2016	2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, Г
СКОРПИОН	2016	96	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	05, ПЛ

Ниже приводится более подробная характеристика некоторых сортов:

Стралец. За 1995–1997 годы средняя урожайность составила 45,9 ц/га. Максимальная урожайность (81,2 ц/га) получена в Щучинском ГСУ в 1999 году. Vegetационный период на 1–2 дня длиннее, чем у стандарта Альф. Высокоустойчив к поражению стеблевой и корончатой ржавчиной. Сорт зернофуражного направления. Масса 1000 семян – 28,2–40,9 г. Натура зерна – 444–550 г/л. Содержание белка в зерне составляет 12,4 %. Пленчатость в среднем – 28,6 %.

Факс. Среднеспелый сорт, вегетационный период – 103–105 дн. Средняя урожайность сорта за 2007–2009 годы испытания составила 64,2 ц/га, максимальная – 101,2 ц/га получена в ГСХУ «Кобринская СС» в 2008 году. Высота растений – 95–97 см. Масса 1000 семян – 36,8–37,6 г, пленчатость – 25–27 %, содержание белка в зерне – 10,3–11,5 %. Сорт среднеустойчив к поражению корончатой ржавчиной, корневыми гнилями поражается слабо. Среднеустойчив к полеганию. Сорт низ-

копленчатый, в среднем – 24,9 %. Масса 1000 семян в среднем составляет 36 г, натура зерна – 495 г/л. Среднее содержание белка в зерне – 11,9 %, жира – 4,4 %. Наиболее высокие урожаи формирует при ранних сроках сева на легко- и среднесуглинистых почвах.

Айвори. Селекционно-семеноводческая фирма «SaatenUnion GmbH» (Германия). Среднеспелый сорт зернофуражного направления. Средняя урожайность за 2009–2011 годы испытания составляет 60,6 ц/га, максимальная – 85,5 ц/га получена в 2009 году в ГСХУ «Горецкая СС». Сорт слабовосприимчив к красно-бурой пятнистости, устойчив к корончатой ржавчине. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,0 балла. Средняя масса 1000 зерен – 42,1 г, натура зерна – 479 г/л, пленчатость – 23,6 %. Среднее содержание белка в зерне – 12,3 %, жира – 2,54 %. Сбор белка – 6,6 ц/га, масла – 1,4 ц/га. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов.

Дебют – среднеспелый сорт зернофуражного направления. Средняя урожайность за 2009–2011 годы испытания составляет 58,3 ц/га, максимальная – 84,9 ц/га получена в 2009 году в ГСХУ «Вилейская СС». Сорт слабовосприимчив к красно-бурой пятнистости и корончатой ржавчине. Устойчивость к полеганию оценивается в 3,8 балла. Формирует зерно массой 35,0–38,4 г, с содержанием белка в зерне до 12 %, пленчатостью – 24,6 %. Слабо поражается корончатой ржавчиной, красно-бурой пятнистостью. Высота растений – 95–98 см. Сбор белка – 6,8 ц/га, масла – 1,1 ц/га. Сорт овса Дебют зернофуражного направления пригоден для возделывания на разных по механическому составу и плодородию почвах. Наиболее высокий урожай формирует при ранних сроках сева.

Лидия – среднеспелый сорт продовольственного и фуражного назначения, вегетационный период – 99–101 день. За 2008–2010 годы государственного испытания средняя урожайность составила 63,8 ц/га. Максимальная урожайность 94,3 ц/га получена в 2008 году на ГСХУ «Кобринская СС». Масса 1000 семян – 32,2–39,9 г. Натура зерна – 470–550 г/л. Пленчатость – 25,4 %. Содержание белка в зерне – 12,5 %. Высота растений – 82–97 см. Сорт слабовосприимчив к поражению корончатой ржавчиной, корневыми гнилями поражается слабо. Среднеустойчив к полеганию.

Бинго. Среднеспелый сорт зернофуражного направления. Средняя урожайность за 2010–2012 годы испытания составила 63,2 ц/га, максимальная – 98,4 ц/га получена в 2012 году в Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян – 40,9 г, натура зерна – 450 г/л, пленчатость – 23,3 %,

устойчивость к полеганию – 4,3 балла. Сорт слабовосприимчив к красно-бурой пятнистости, устойчив к корончатой ржавчине. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,0 балла. Среднее содержание белка в зерне – 11,7 %. Сбор белка – 6,4 ц/га. Пленчатость – 22,4 %. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов зерновых культур.

Фристайл – среднеспелый сорт. Средняя урожайность за 2011–2013 годы испытания составила 60,2 ц/га, максимальная – 94,1 ц/га получена в 2012 году на Щучинском ГСУ. Масса 1000 семян – 41,4 г, натура зерна – 456 г/л, пленчатость – 23,4 %, среднее содержание белка в зерне – 11,7 %. Сорт среднеустойчив к корончатой ржавчине и слабовосприимчив к красно-бурой пятнистости. Устойчивость к полеганию оценивается в 4,4 балла. Включен в список наиболее ценных по качеству сортов зерновых культур.

Вандровник. Максимальная урожайность 54,7 ц/га была получена на Щучинском ГСУ в 1997 году. Vegetационный период – на уровне стандарта. Относительно устойчив к полеганию. Сорт среднеустойчив к стеблевой ржавчине и высокоустойчив к корончатой ржавчине. Натура зерна выше, чем у стандарта и составляет 531–663 г/л. Масса 1000 семян – 24,6–31,9 г. Содержание белка – 14,3–18,2 %, сбор белка с 1 га – 4,2 ц. В отдельные годы на зерне проявляется пленчатость до 2 %.

Крепыш – среднеспелый голозерный сорт. Средняя урожайность сорта за 2005–2007 годы испытания составляет 35,9 ц/га, максимальная – 77,0 ц/га получена в Щучинском ГСУ в 2005 году. Сорт устойчив к полеганию и к поражению грибными болезнями. Масса 1000 семян в среднем составляет 26,8 г, натура зерна – 597 г/л. Среднее содержание белка в зерне – 16,2 %, жира – 5,3 %. Сорт пригоден для приготовления диетического и детского питания.

Гоша – среднеспелый голозерный сорт. Средняя урожайность сорта за 2006–2008 годы испытания составила 38,2 ц/га, максимальная – 76,5 ц/га получена в 2008 году в ГСХУ «Кобринская СС». Сорт устойчив к полеганию и к поражению грибными болезнями. Vegetационный период – 91 день. Сорт отличается выровненным стеблестоем, равномерным созреванием и тем, что он не образует пленки. Имеет очень высокую кустистость. Масса 1000 семян в среднем составляет 29,3 г, натура зерна – 610 г/л. Сорт пригоден для приготовления диетического и детского питания.

Примерный тематический план лабораторных занятий

При изучении овса на лабораторно-практических занятиях необходимо:

1. Выявить родовые отличия овса от других зерновых культур по соцветию, зерну, листьям и стеблям.

2. Детально изучить и описать строение колоска и морфологические особенности отдельных его частей.

3. Определить морфологические отличия видов овса по зерну и строению метелки.

4. Определить наиболее распространенные разновидности овса полевного и сделать их описание.

5. Изучить и описать по хозяйственно-биологическим признакам районированные сорта овса.

6. Провести анализ снопового материала, определить элементы структуры урожая овса (число растений, продуктивную кустистость, массу зерна в колосе и др.) и биологический урожай.

Материалы и оборудование: снопики видов, разновидностей и районированных сортов овса, зерно культурных и диких овсов, таблицы.

Р а б о т а 22. Определение овса по морфологическим признакам растений

Признаки	Описание
1. Семейство	
2. Латинское название вида	
3. Тип соцветия	
4. Число колосков на мельчайшем разветвлении метелки	
5. Строение колоска (перечислить элементы колоска (рисунок))	
6. Число колосков в метелке	
7. Число цветков в колоске	
8. Число зерен в колоске	
9. Форма и строение колосковой чешуи	
10. Форма и строение наружной цветковой чешуи	
11. Особенности внутренней цветковой чешуи	
12. Срастание цветковых чешуй с зерном, наличие остей и место их прикрепления	
13. Форма, окраска, размер зерна	
14. Отличия первых, вторых и третьих зерен в колоске	
15. Количество узлов и междоузлий на стебле	
16. Характер цветения и опыления	

Работа 23. Определение культурных и диких видов овса

Вид овса	Латинское название	Важнейшие признаки видов			
		Верхушка наружной цветковой чешуи	Наличие у цветков подковки	Площадка излома ниже цветка (прямая или скошенная)	Характер распада цветков при созревании (по одиночке или парами)

Работа 24. Определение разновидностей культурного овса

Название разновидности	Латинское название	Тип метелки	Пленчатость зерна	Окраска цветковых чешуй	Остистость колосков

Работа 25. Биологическая и хозяйственная характеристика важнейших сортов овса

Название сортов	Разновидность	Урожайность, ц/га	Скороспелость, дней	Засухоустойчивость
1	2	3	4	5

Окончание

Название сортов	Устойчивость				Пленчатость, %	Масса 1000 зерен, г	Районы возделывания
	к ржавчине	к головне	к полеганию	к осыпанию			
1	6	7	8	9	10	11	12

3. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Определение биологической урожайности зерна производится по формуле, предложенной профессором М. С. Савицким:

$$Y = \frac{(P \cdot K) \cdot (3 \cdot M)}{10\,000},$$

где Y – урожайность, ц/га;

P – количество растений к уборке, шт/м²;

K – продуктивная кустистость

3 – среднее число зерен в колосе (метелке), шт.;

M – масса 1000 зерен, г;

10 000 – число для перевода урожайности в ц/га.

Указанная структурная формула урожайности используется как методологический инструмент для анализа и синтеза урожая.

Анализ урожайности дает возможность установить количественные характеристики элементов продуктивности при оценке фактического урожая.

Синтез урожайности, используя оптимальные сочетания и количественные характеристики элементов продуктивности, служит для ее моделирования. Например, при известных параметрах продуктивной кустистости (K), озерненности соцветий (3), массы 1000 зерен (M) и учете уровня планируемой урожайности (Y) из структурной формулы урожайности можно определить количество растений (P), которое необходимо иметь к уборке:

$$P = \frac{Y \cdot 10\,000}{K \cdot 3 \cdot M},$$

а затем рассчитать необходимую весовую норму высева (кг/га) по формуле

$$H_v = \frac{P \cdot A \cdot 100}{V_{об} \cdot ПГ},$$

где A – масса 1000 семян, г;

$ПГ$ – посевная годность семян, %;

$V_{об}$ – общая выживаемость, %.

$$V_{об} = \frac{ПВ \cdot C_x}{100},$$

где $V_{об}$ – общая выживаемость семян, %;

ПВ – полевая всхожесть, %;

C_x – сохраняемость всходов, %.

Для озимых культур:

$$V_{об(оз)} = \frac{Вп \cdot Пз \cdot C_x}{10\,000},$$

где $V_{об(оз)}$ – общая выживаемость озимых культур, %;

Вп – полевая всхожесть, %;

Пз – перезимовка, %;

C_x – сохраняемость перезимовавших растений, %.

ПГ – посевная годность семян, %.

$$ПГ = \frac{ЛВ \cdot Ч}{100},$$

где ЛВ – лабораторная всхожесть, %;

Ч – чистота семян, %.

Структурные элементы урожайности представлены в табл. 14.

Таблица 14. Оптимальная модель посева зерновых культур

Культура	Кол-во растений на 1 м ² при уборке	Продуктивная кустиность	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Потенциально возможный урожай зерна, т/га
1	2	3	4	5	6	7
Озимая пшеница, тритикале	350–500	1,65–2,0	600–700	32–42	35–45	7–13

1	2	3	4	5	6	7
Озимая рожь	350–500	1,5–2,0	600–700	42–56	28–35	7–12
Яровая пшеница	350–500	1,2–1,6	600–800	32–42	30–40	6–12
Ячмень	300–400	1,5–2,0	600–800	21	50–60	6–10
Овес	400–500	1,5–1,8	600–800	35	30–35	6–10

Задание: определить биологическую урожайность районированных сортов зерновых культур.

Полученные данные занести в таблицу.

Культура (сорт)	Норма высева		Число растений при всходах на 1 м ²	Полевая всхожесть	Число растений на 1 м ² , шт.	
	число зерен на 1 м ²	кг/га			осенью	весной
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение

% перезимовавших растений	Число растений при уборке урожая на 1 м ²	% сохранившихся к уборке растений	Общая выживаемость растений к числу высеянных семян, %	Кустистость		Количество продуктивных стеблей на 1 м ² , шт.	Среднее число колосков в колосе	
				общая	продуктивная		развитых	недо-развитых
8	9	10	11	12	13	14	15	16

Окончание

Среднее число зерен		Средняя масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, ц/га	Урожайность соломы, ц/га	Выход зерна от обшего урожая, %	Высота растений, см	Полегание, балл
в колоске	в колосе							
17	18	19	20	21	22	23	24	25

Анализ структуры урожайности

Культура, сорт _____
 Опыт _____
 Вариант _____
 Повторность _____

Показатели анализа снопа с 1 м ²	Номер снопа						В среднем
	1	2	3	4	5	6	
1. Число растений							
2. Число стеблей							
3. Число продуктивных колосьев							
4. Общая кустистость							
5. Продуктивная кустистость							
6. Масса снопа, г							
7. Масса зерна, г							
8. Масса соломы, г							
9. Выход зерна из общей массы урожая							
10. Отношение зерна к соломе							

Показатели анализа 100 колосьев	В 100 колосьях	В среднем в одном
1. Число колосков, всего		
2. Число развитых колосков		
3. Число зерен		
4. Масса зерен, г		

Примерные задачи

1. Рассчитать величину биологической урожайности яровой пшеницы по элементам ее структуры, если число растений при уборке урожая на 1 м² – 340 шт., продуктивная кустистость – 1,3; число зерен в колоске – 1,8 шт.; число колосков в колосе – 23 шт., масса 1000 семян – 34 г.

2. Рассчитать норму высева семян ячменя (кг/га), если штучная норма высева составила 4,5 млн. шт/га, масса 1000 семян – 40 г, лабораторная всхожесть семян – 94 %, чистота семян – 99 %.

3. Определить необходимое количество растений к уборке (шт/м²) и норму высева ярового ячменя, если известны: планируемая урожайность зерна – 50 ц/га; продуктивная кустистость – 2; количество зерен в колосе – 17 шт.; масса 1000 зерен – 39 г; общая выживаемость – 70 %; посевная годность – 95 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В а в и л о в, П. П. Практикум по растениеводству / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов. – Москва: «Колос», 1983. – 351 с.
2. М а й с у р я н, Н. А. Практикум по растениеводству / Н. А. Майсурян. – Москва: Колос, 1970. – 445 с.
3. Растениеводство: учебник / Г. С. Посыпанов [и др.]; под ред. Г. С. Посыпанова. – Москва: Колос, 2007. – 612 с.
4. Растениеводство: метод. указания по выполнению лабораторно-практических работ / Д. И. Мельничук [и др.]. – Горки, 2009. – 112 с.
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Пшеница](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пшеница).
6. <http://www.activestudy.info/ovyos-na-korm/>.
7. hitagro.ru/opredelenie-blebnykh-zlakov-po-ushkam-i-yazychkam.
8. <http://agro-portal.su/pshenica/2022-sistematika-pshenic.html>.
9. <http://agroportal.su/pshenica/2023-vidy-pshenicy.html> .

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Общая характеристика зерновых злаков 1-й группы.....	4
1.1. Морфологические особенности. Фазы онтогенеза.....	4
1.2. Соотношение этапов, фаз и стадий онтогенеза.....	18
2. Систематика хлебов 1-й группы	24
2.1. Пшеница (<i>Triticum</i>).....	24
2.2. Рожь (<i>Secale</i>).....	58
2.3. Тритикале (<i>Triticosecale</i>).....	66
2.4. Ячмень (<i>Hordeum</i>).....	73
2.5. Овес (<i>Avena</i>).....	85
3. Анализ и синтез урожайности зерновых культур.....	97
Библиографический список.....	101

У ч е б н о е и з д а н и е

Камасин Сергей Сергеевич
Таранухо Владимир Григорьевич

РАСТЕНИЕВОДСТВО

ХЛЕБА 1-й ГРУППЫ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Т. П. Рябцева*
Технический редактор *Н. Л. Якубовская*
Корректор *С. Н. Кириленко*

Подписано в печать 30.01.2018. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Ризография. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 4,85.
Тираж 75 экз. Заказ .

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Свидетельство о ГРИИРПИ № 1/52 от 09.10.2013.
Ул. Мичурина, 13, 213407, г. Горки.

Отпечатано в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
Ул. Мичурина, 5, 213407, г. Горки.