

Сортоведение пшеницы. Виды пшеницы

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с особенностями строения растения пшеницы

Род пшеницы (*Triticum* L.) относится к семейству злаковых (Gramineae Juss.) или мятликовых (Poaceae Barnh.), включает более 20 культурных и диких видов с различным уровнем ploидности, составляющих четкий полиплоидный ряд от диплоидных до октоплоидных видов ($2n = 14, 28, 42$ и 56), являющихся одно-, двух-, трех- и четырехгеномными.

Все виды представляют однолетние травянистые кустящиеся растения. Культурные виды могут иметь яровой, полуозимый и озимый образ жизни.

Стебель у пшеницы, как и у всех злаковых, представлен соломиной с несколькими междоузлиями. Листья простые, линейные, с опушением или без него.

Соцветие – сложный колос, состоит из расположенных на уступах колосового стержня колосков. На широкой, или лицевой, стороне колосового стержня колоски расположены в один ряд. С боковой стороны колоски чередуются слева и справа и образуют два ряда. Соотношение между лицевой и боковой сторонами у различных видов бывает неодинаковым (рис. 1).



Рис. 1. Колос пшеницы:

1 – лицевая сторона колоса; 2 – боковая сторона колоса

Колосья бывают безостыми или остистыми. Ости образуются на верхушках наружных цветковых чешуй, а у персидской пшеницы они располагаются и на колосковых чешуях.

В каждом колоске между колосковыми чешуями располагаются 2–7 цветков, состоящих из наружной и внутренней цветковых чешуй, между которыми формируется завязь с перистым двухлопастным рыльцем и тремя тычинками (рис. 2).

Колосковые чешуи имеют килевой зубец, киль и плечо, по которым можно различать виды и сорта внутри вида (рис. 3).

Плод – зерновка, состоит из плодовой оболочки, алейронового слоя, эндосперма, щитка и зародыша. Зерновки могут быть голыми (у голозерных видов) или пленчатыми (у видов с

ложным колоском). Масса 1000 семян колеблется от 20 до 50 г в зависимости от вида, сорта и условий выращивания.



Рис. 2. Схема строения колоска пшеницы:
1 – колосковые чешуи; 2, 3 – наружные и внутренние цветковые чешуи;
4 – ости; 5 – зерно

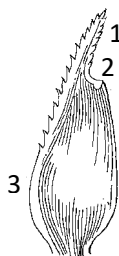


Рис. 3. Схема строения колосовой чешуи:
1 – килевой зубец; 2 – плечо; 3 – киль

Перечисленные признаки являются отличительными, по ним проводится определение видовой принадлежности пшеницы.

ЗААНИЕ 2. Ознакомьтесь с видами пшеницы

Однозернянка культурная (*Triticum monocossum* L., $2n = 14$, геном A^bA^b) встречается в виде засорителя посевов пшеницы в Закавказье, Иране, Ираке, Турции, Сирии, Израиле, Крыму, Греции, Албании, Югославии в степных районах.

Колосья остистые, плоские, плотные, в созревшем состоянии при надавливании легко ломаются. Боковая сторона колоса значительно шире лицевой. Колоски одноостые, однозерные. Внутренняя цветковая чешуя при созревании расщепляется на две продольные части. Киль колосковой чешуи заканчивается зубцом треугольной формы. Между основным зубцом и зубцом главной боковой жилки образуется остроугольная выемка. Зерновка мелкая, узкая, стекловидная, трудно вымолачивается, поэтому считается пленчатой.

С селекционной точки зрения представляет большой интерес в связи с высоким содержанием белка (до 23–30 %), клейковины (до 57,5 %), устойчивостью к полеганию, бурой и желтой ржавчинам, пыльной головне и мучнистой росе.

Пшеница Синская (*T. sinskajae* Filat. et Kurk., $2n = 14$) является безостой голозерной однозернянкой. Колос плотный, плоский, неломкий. Боковая сторона колоса значительно

шире лицевой. Зерно голое, стекловидное, мелкое, с высоким содержанием белка и клейковины, легко вымолачивается.

Эта пшеница представляет большой интерес для использования в отдаленной гибридизации, так как у нее отсутствуют такие отрицательные признаки, как ломкость колоса и пленчатость зерна.

Двузернянка (*T. dicocum* (Schrank.) Schuebl., $2n = 28$, геном A^uA^uBB). В небольшом количестве выращивается в степях Поволжья, Дагестане, Закавказье, Испании, Турции, Эфиопии и других странах.

Колосья плоские, плотные, ломкие. Лицевая сторона колоса уже боковой. При разломе колоса членики колосового стержня остаются прикрепленными в верхней части к основанию колоска. Колосковая чешуя более чем на $\frac{2}{3}$ закрывает наружную цветковую чешую. Килевой зубец тупой короткий или острый длинный, прямой или клювовидный. Соломина под колосом в большинстве случаев выполненная. Внутренняя цветковая чешуя при созревании не расщепляется на продольные части. В каждом колоске формируется по два зерна с высокими хлебопекарными и крупяными качествами.

Имеются разновидности, отличающиеся по остистости, опушенности и окраске колоса. Используется в селекции мягкой яровой пшеницы и твердой яровой пшеницы.

Пшеница Тимофеева (*T. timopheevii* Zhuk., $2n = 28$, геном A^bA^bGG) относится к пленчатым эммерам. Колос очень плотный, остистый, плоский, пирамидальной формы, лицевая сторона в несколько раз уже боковой. Килевой зубец колосковой чешуи острый, треугольной формы, резко отогнут наружу. На киле под зубцом имеется выемка.

Вид обладает высокой иммунитетом к пыльной и твердой головне, мучнистой росе, желтой и бурой ржавчинам, фузариозу, гессенской и шведской мухам. Зерно характеризуется высокой стекловидностью и высокой белковостью. При скрещивании с другими видами проявляется цитоплазматическая мужская стерильность. В генотипе отдельных образцов обнаружен ген *Rf*, способный восстанавливать фертильность. Сильная ломкость колоса, трудная вымолачиваемость зерна и слабая засухоустойчивость сдерживают селекционную работу по вовлечению этого вида в производство.

Пшеница спельта (*T. spelta* L., $2n = 42$, геном A^uA^uBBDD) в незначительном количестве встречается в культуре в Закавказье и Средней Азии.

Имеет длинный, очень рыхлый и ломкий колос с пленчатым зерном. Лицевая сторона колоса равна боковой. Колосковые чешуи овально-лопатчатые, грубые, плечо широкое с бугорком. Зубец колосковой чешуи короткий, тупой.

Зерно пленчатое, трудно вымолачивается, стекловидное с содержанием около 25 % белка. Из муки спельты можно получить вкусный, долго не черствеющий хлеб, высококачественные кондитерские изделия. Имеются образцы с озимым и яровым образом жизни. Спельта генетически совместима со всеми гексаплоидными пшеницами и может служить восстановителем фертильности благодаря наличию гена *Rf*. Она характеризуется неприхотливостью к почвам, скороспелостью, но слабоустойчива к головне, мучнистой росе, ржавчинным болезням.

Пшеница маха (*T. macha* Decarp. et Menabde, $2n = 42$, геном A^uA^uBBDD) относится к спельтам с ломким колосом и пленчатым зерном. Отличительными признаками являются плотный, булавовидный, безостый или с короткими остями колос. Боковая сторона колоса шире лицевой. После созревания при надавливании он распадается на колоски с трудновымолачиваемыми стекловидными зёрнами. Колосковые чешуи клиновидные, с коротким, острым килевым зубцом.

По качеству зерна, отношению к почвам и восприимчивости к болезням этот вид схож с *T. spelta* L.

Из голозерных видов наибольший селекционный интерес представляют тургидная, персидская, компактная и шарозерная пшеницы. Пшеницы мягкая и твердая являются основными культурными видами, возделываемыми на всех континентах для получения продовольственного зерна.

Пшеница тургидная (*T. turgidum* L., $2n = 28$, геном A^uA^uBB) встречается в посевах в Закавказье, Средиземноморье, Англии, Германии. Вид включает яровые, озимые и полуозимые формы.

Отличается выпуклыми колосковыми чешуями, которые короче цветковых. Киль хорошо выражен, килевой зубец короткий.

Растения мощные, колосья крупные, высокопродуктивные, часто ветвистые, устойчивость к комплексу грибных болезней относительно высокая. Слабая засухоустойчивость и низкое качество зерна являются основными недостатками. Используется в селекции твердой яровой пшеницы.

Пшеница персидская (*T. persicum* Vav., $2n = 28$, геном A^uA^uBB) Встречается в горных районах Закавказья, Ирана, Ирака.

Имеет длинный, рыхлый, остистый колос черной окраски. По внешнему виду персидская пшеница схожа с мягкой. Отличительной особенностью ее является наличие остей как на цветковой, так и на колосковой чешуях. Килевой зубец колосковой чешуи длинный, острый, переходящий в верхней части колоса в ость.

Устойчива к прорастанию на корню, имеются иммунные формы ко многим заболеваниям. Содержание белка в зерне достигает 23 %, но хлебопекарные качества невысокие.

Пшеница польская (*T. polonicum* L., $2n = 28$, геном A^uA^uBB) хорошо отличается от других видов благодаря формированию крупного, пышного колоса. Колосковые чешуи длинные, широкие, перепончатые, как у голозерного овса. Внутренняя цветковая чешуя значительно короче наружной.

Зерно узкое, длинное, стекловидное с содержанием белка до 27 %, с хорошей клейковиной и высокими хлебопекарными качествами. Однако общая урожайность и устойчивость к мучнистой росе, стеблевой ржавчине и пыльной головне низкая.

Пшеница компактная, или карликовая (*T. compactum* Host., $2n = 42$, геном A^uA^uBBDD), имеет очень плотный, короткий колос с расходящимися остями.

Обладает холодостойкостью, скороспелостью, устойчивостью к полеганию. Частично возделывается в Якутии, Армении, Туркмении, Казахстане.

Пшеница шарозерная (*T. sphaerococcum* Perciv., $2n = 42$, геном A^uA^uBBDD) является узкоэндемичным видом Северо-Западной Индии, поэтому ее часто называют индийской. Характеризуется короткой, жесткой, устойчивой к полеганию соломиной. Колосья средней величины, веретеновидные. Колосковые чешуи полушаровидные, зерновки шаровидные.

Отличается устойчивостью к полеганию, вертикальным расположением листьев во время вегетации, скороспелостью, неосыпаемостью, высокими хлебопекарными качествами. Хлеб долго не черствеет, имеет хорошую пористость и обладает исключительно высокими вкусовыми качествами. Среди отрицательных свойств этого вида слабая холодостойкость и поражаемость всеми видами ржавчины, пыльной и твердой головней.

Пшеница твердая (*T. durum* Desf., $2n = 28$, геном A^uA^uBB) является широко распространенной зерновой культурой, зерно которой используется для приготовления макаронных, кондитерских и хлебобулочных изделий высшего качества.

Колосья длинные, плотные, остистые, реже безостые. Ости образуются на наружных цветковых чешуях, они длинные, идут параллельно колосу. Боковая сторона колоса шире лицевой. Колосковые чешуи почти одинаковой длины с цветковыми. Наружные цветковые че-

шуи сужаются к вершине и переходят в ость, они имеют лодочковидную форму. Колос неломкий, зерно голое, удлинненное, стекловидное, без хохолка. Соломина под колосом выполненная.

Пшеница мягкая, или обыкновенная (*T. aestivum* L., $2n = 42$, геном A^uA^uBBDD), является основной продовольственной, хлебной культурой с яровым, озимым и полуозимым (двуручки) образом жизни.

Колос длинный, неломкий, рыхлый, остистый или безостый, зерновки легко вымолачиваются. Ости средней длины, расходящиеся. Лицевая сторона колоса шире боковой. Колосковая чешуя имеет слабовыраженный киль, заканчивающийся коротким тупым или длинным, острым, переходящим в остевидный отростком. Соломина подколосового междуузлия голая. Зерновка крупная, от удлинненно-овальной до округлой форм с хорошо заметным хохолком, стекловидная или мучнистая в различной степени. Содержание белка в зерне находится в пределах 10–16 %, клейковины – от 18 до 36 % и более.

ЗАДАНИЕ 3. Пользуясь описанием видов пшеницы, заполните табл. 1

Таблица 1. Отличительные признаки видов пшеницы

Название вида	Геном	Число хромосом	Плотность колоса	Пленчатость	Характер остей	Длина колосковых чешуй	Выполненность соломины под колосом	Соотношение лицевой и боковой сторон колоса
<i>T. aestivum</i>								
<i>T. sphaerococcum</i>								
<i>T. compactum</i>								
<i>T. spelta</i>								
<i>T. macha</i>								
<i>T. turgidum</i>								
<i>T. durum</i>								
<i>T. persicum</i>								
<i>T. polonicum</i>								
<i>T. dicoccum</i>								
<i>T. timopheevii</i>								
<i>T. monococcum</i>								

ЗАДАНИЕ 4. Пользуясь ключом для определения культурных видов пшеницы, определите виды пшеницы по гербарному колосовому материалу

Ключ для определения культурных видов пшеницы

- I. Пленчатые.
 - Колосья остистые, редко безостые, при созревании не распадаются на колоски, но ломаются при надавливании. Зерновки плотно заключены в чешуях, вымолачиваются с большим трудом. Пшеница пленчатая, культурная.
 - а) Внутренняя цветковая чешуя при созревании расщепляется на две продольные части. Колоски одноостые, двухцветковые, однозерные. Колосья очень плоские (боковая сторона значительно шире лицевой), членики колосового стержня голые или очень слабо опушенные. Колосковая чешуя крыловидная, рядом с основным зубцом расположен мелкий зубец, между ними остроугольная выемка**Однозернянка культурная – *T. monococcum* L.**

- б) Внутренняя цветковая чешуя при созревании не расщепляется на две продольные части.
- 0 Колосья плоские, средней плотности или плотные. Колосковые чешуи различной формы. При разломе колоса членики колосового стержня остаются прикрепленными в верхней части к основанию колоса, образуя как бы рукоятку последнего. Соломина под колосом выполненная или полая.
- + Колосья более или менее плотные. Колосковая чешуя на $\frac{2}{3}$ и более закрывает наружную цветковую чешую, килевой зубец от тупого короткого до острого длинного, прямой или клювовидный. Соломина под колосом выполненная, редко полая. Листовые пластинки короткоопушенные или голые **Двузернянка – *T. dicocum* (Schrank.) Schuebl.**
- ++ Колосья плотные, лицевая сторона более чем в два раза уже боковой. Колосковая чешуя на $\frac{2}{3}$ и более прикрывает наружную цветковую чешую, килевой зубец треугольной формы, острый, длиной до 2 мм, немного отогнут наружу. Соломина под колосом полая. Листовые пластинки и влагалища покрыты длинными волосками **Пшеница Тимофеева – *T. timopheevii* Zhuk.**
- 00 Колосья остистые или безостые, плоские или округлые в поперечном сечении, плотные или рыхлые. Колосковые чешуи лопатчатые или клиновидные. При разломе колоса членики колосового стержня в большинстве случаев остаются прикрепленными нижней частью к основанию колосков, реже колос ломается, как у полбы. Соломина под колосом полая.
- + Колосья остистые или безостые, рыхлые, в поперечном сечении квадратные или почти квадратные (ширина лицевой стороны почти равна боковой), колос при надавливании распадается на колоски. Колосковая чешуя лопатчатая, реже клиновидная, килевой зубец короткий, тупой **Пшеница спельта – *T. spelta* L.**
- ++ Колосья с короткими остями, средней плотности или очень плотные, боковая сторона шире лицевой в 1,5–2 раза. Колос булавовидной формы с искривлением в верхней части, при надавливании распадается на колоски. Колосковая чешуя клиновидная, килевой зубец короткий, острый **Пшеница маха – *T. macha* Dekapr. et Menabde**
- II Голозерные.
- 0 Колосья остистые или безостые, при созревании не распадутся на колоски. Зерновки неплотно заключены в чешуях, легко вымолачиваются. Пшеница голозерная, культурная.
- + Колосья различной длины (5–17 см и более), рыхлые или плотные. Зерновки от удлинненно-овальных до яйцевидных и округлых по форме **Пшеница мягкая – *T. aestivum* L.**
- ++ Колосья короткие (4–7 см, реже до 10 см), широкие, очень плотные (на 10 см длины колосового стержня обычно приходится 40–50 колосков), зерновки овальные, длина превышает ширину менее чем в два раза. Листовые пластинки пониклые **Пшеница компактная, или карликовая – *T. compactum* Host.**
- +++ Колосья короткие (4–7 см, иногда больше), плотные, безостые или с укороченными остями. Колосковые и наружные цветковые чешуи округлые, выпуклые. Зерновки мелкие, округлые (почти шаровидные). Листовые пластинки прямостоячие (непоникающие) **Пшеница шарозерная – *T. sphaerococcum* Perciv.**
- ++ Колосья средней длины, только остистые, рыхлые, лицевая сторона колоса шире боковой. Киль узкий, колосковая чешуя несет ость, почти равную по длине ости наружной цветковой чешуи, колосковой стержень очень гибкий, узкий. Основания колосковых чешуй не имеют продольной складчатости и поперечной вдавленности **Пшеница персидская – *T. persicum* Vav.**
- 00 Колосья остистые (безостые формы редки), ости параллельны оси колоса, лицевая сторона колоса уже боковой, колос чаще квадратный. Киль колосковой чешуи широкий, четко выраженный до ее основания, килевой зубец чаще широкий, туповатый или острый. Соломина под колосом выполненная.
- + Колосья простые (очень редко ветвистые), средней плотности или плотные. Ости длиннее колоса и расположены параллельно его оси. Колосковые чешуи овальные, яйцевидные, удлинненно-яйцевидные, по длине почти равные цветковым, ости спонтанно не обламываются. Зерна удлинненные, стекловидные **Пшеница твердая – *T. durum* Desf.**

- ++ Колосья простые или ветвистые, средней плотности, реже более плотные. Колосковые чешуи овальные, вздутые, заметно короче цветковых, ости как бы насажены на верхнюю часть наружной цветковой чешуи и легко обламываются. Зерновки короткие, широкоокруглые или овальные, обычно мучнистые **Пшеница тургидная – *T. turgidum* L.**
Наружная цветковая чешуя первого, самого нижнего цветка в колосках на $\frac{1}{3}$ (и более) длиннее внутренней.
- 0 Созревшие колосья при надавливании не распадаются на колоски (имеют прочный колосковый стержень). Пшеница голозерная.
- + Колосья крупные, длиной до 20 см, с укороченными остями или безостые. Колосковые чешуи травянистые, перепончатые (как у овса), очень длинные, выдаются над верхним цветком колоса, со слабо-выраженным килем. Зерновки удлиненные **Пшеница польская – *T. polonicum* L.**

Гербарный колосовой материал основных видов пшеницы приведен на рис. 4.



Рис. 4. Виды пшеницы:
 1, 2 – *T. aestivum*; 3 – *T. sphaerococcum*; 4 – *T. compactum*; 5 – *T. spelta*;
 6 – *T. macha* 7 – *T. durum*; 8 – *T. polonicum*; 9 – *T. timopheevii*; 10 – *T. dicoccum*;
 11 – *T. monococcum*

МАТЕРИАЛ

1. Коллекция видов пшеницы (колосовой материал).
2. Тестовые задания.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Расскажите о строении колоса пшеницы.
2. Назовите основные виды пшеницы.
3. Какими особенностями отличается мягкая пшеница?
4. Какими особенностями отличается твердая пшеница?
5. Какими особенностями отличается шарозерная пшеница?
6. Назовите отличительные признаки видов пшеницы.
7. Как отличаются виды пшеницы по плотности колоса?
8. Как отличаются виды пшеницы по соотношению лицевой и боковой сторон?
9. Расскажите о селекционном значении пшеницы Тимофеева.
10. Какими ценными признаками обладает пшеница спельта?