

Сортоведение ячменя

ЗАДАНИЕ 1. Ознакомьтесь с видовым разнообразием рода ячменя

Род ячменя (*Hordeum* L.) относится к семейству злаковых (*Gramineae* Juss.) или мятликовых (*Poaceae* Barnh.).

Строение корневой системы, стеблей, листьев, соцветий и цветков у ячменя аналогичное пшенице. Основное отличие заключается лишь в том, что у ячменя на колосовом уступе находится не один, а три сложных колоска. О сложности колоска свидетельствует наличие щетинки у основания внутренней цветковой чешуи зерновки, которая является рудиментом второго цветка в колоске.

Род ячменя является весьма полиморфным. Он включает около 30 однолетних и многолетних видов с различным уровнем ploидности, составляющих полиploидный ряд диплоидных ($2n = 14$), тетраploидных ($2n = 28$) и гексаploидных ($2n = 42$) видов. В качестве примера можно назвать однолетние диплоидные виды *H. sativum*, *H. spontaneum*, *H. californianum*, многолетние диплоидные виды *H. comosum*, *H. compressum*, многолетние тетраploидные *H. bulbosum*, *H. jubatum*, многолетние гексаploидные *H. arisonium*, *H. lechleri* и др.

Из всего имеющегося видового разнообразия в культуру введен только один вид *Hordeum sativum* Jess., ближайшим сородичем которого является дикий двурядный однолетний ячмень озимого типа *H. spontaneum* Koch. с пленчатым зерном и ломким колосом. Колос при созревании распадается на членики, имеющие у основания подковки. Встречается в виде диких зарослей и засорителя посевов культурного ячменя и пшеницы в Сирии, Иордании, Палестине, Азербайджане, Туркмении, Таджикистане.

Получить гибриды между *H. sativum* и *H. spontaneum* не представляет особых трудностей, однако признаки дикого ячменя доминируют у гибридов и от них трудно избавляться.

Наибольшую ценность для отдаленной гибридизации представляет *H. bulbosum*, который нашел эффективное применение при получении гаплоидов с последующим их превращением в диплоиды. Наиболее ценные результаты получаются при скрещивании внутривидовых гибридов первого поколения ячменя с *H. bulbosum*. На первых этапах эмбриогенеза геном *H. bulbosum* элиминируется, в результате чего образуются гаплоидные семена в условиях эмбриокультуры. При их проращивании под действием колхицина происходит удвоение числа хромосом, образуются генетически стабильные, гомозиготные (константные, нерасщепляющиеся) дигаплоиды.

ЗАДАНИЕ 2. Ознакомьтесь с подвидами и разновидностями ячменя

В результате окультуривания и использования для размножения спонтанных естественных мутантов *H. spontaneum* с прочным нераспадающимся колосом и крупным зерном возник культурный вид *H. sativum*, подразделяющийся на многорядный, двурядный (рис. 1) и промежуточный подвиды.

У **многорядного ячменя** *H. sativum* ssp. *vulgare* L. все три колоска формируют зерновки, поэтому колос получается шестирядным.

Промежуточный ячмень *H. sativum* ssp. *intermedium* Vav. имеет непостоянное количество плодовых колосков. На уступах колосового стержня у него может быть одно, два или три зерна.

У **двурядного ячменя** *H. sativum* ssp. *disticum* L. на каждом уступе колосового стержня плодовитым колоском является только один средний, а боковые колоски остаются

недоразвитыми (редуцированными). В результате этого с каждой стороны колосового стержня образуется по одному вертикальному ряду зерен, а всего на колосе два ряда.

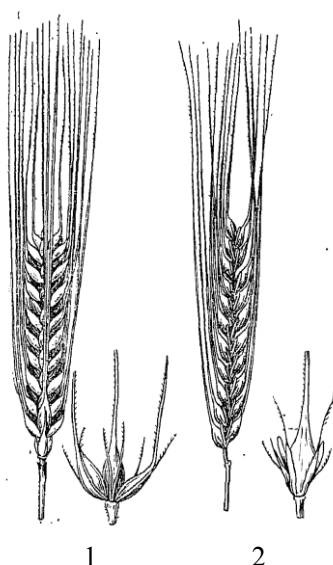


Рис. 1. Подвиды ячменя посевного:
1 – многорядный; 2 – двурядный

В зависимости от степени редуцирования боковых бесплодных колосков двурядный ячмень делят на две группы: 1) *nutantia* Reg. – у боковых колосков сохраняются колосковые и цветковые чешуи; 2) *deficientia* Reg. – у боковых колосков остаются только колосковые чешуи (рис. 2).

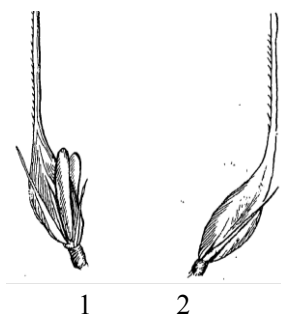


Рис. 2. Колоски групп разновидностей двурядного ячменя:
1 – нутанция; 2 – дефициенция

Возделываемые сорта относятся к двурядному или многорядному подвидам. Эти подвиды подвергаются наиболее интенсивной селекционно-генетической проработке, занимают огромный ареал на земном шаре, поэтому имеют большое внутривидовое разнообразие по признакам разновидностей и эколого-географическим группам.

К основным признакам, по которым различаются разновидности, относятся: остистость, плотность колоса, пленчатость зерновки, зазубренность остей, окраска зерновок у голозерных образцов.

По наличию или отсутствию *остей* разновидности ячменя подразделяются на остистые, безостые и фуркатные. У остистых форм ости могут быть зазубренными и гладкими.

По *плотности* различают рыхлые колосья (до 14 члеников колосового стержня на 4 см его длины), плотные (15–19 члеников) и очень плотные (20 члеников и более). Плотность

колоса определяют, прикладывая линейку к середине колоса вдоль его оси. Подсчитывают число троек колосков (у двурядного ячменя – число развитых колосков), приходящихся на 4 см длины. Каждая тройка соответствует членику колосового стержня.

У *пленчатого ячменя* зерновка сростается с цветковыми чешуями, у *голозерного* она свободная.

Окраска зерновки у голозерных форм ячменя бывает желтой (от желтой до желто-коричневой), зеленой (различной интенсивности), черной, фиолетовой (фиолетово-красной), оранжевой и коричневой.

Окраска колоса может быть желтой (от соломисто-желтой до серой), черной или оранжевой (различной интенсивности).

ЗАДАНИЕ 3. Отличительные признаки разновидностей ячменя в виде табл. 1 внесите в конспект

Таблица 1. Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидности двурядного ячменя	Признаки разновидностей					Разновидности многорядного ячменя
	Остистость	Пленчатость	Плотность	Окраска колоса	Зазубренность остей	
<i>Nutans</i>	Остистый	Пленчатый	Рыхлый	Желтый	Зазубренные	<i>Pallidum</i>
<i>Erectum</i>	Остистый	Пленчатый	Плотный	Желтый	Зазубренные	<i>Paralellum</i>
<i>Zeocritum</i>	Остистый	Пленчатый	Очень плотный	Желтый	Зазубренные	<i>Pyramidatum</i>
<i>Medicum</i>	Остистый	Пленчатый	Рыхлый	Желтый	Гладкие	<i>Rikotense</i>
<i>Nudum</i>	Остистый	Голозерный	Рыхлый	Желтый	Зазубренные	<i>Coeleste</i>
<i>Persicum</i>	Остистый	Пленчатый	Рыхлый	Черный	Гладкие	<i>Leiorrhynchum</i>
<i>Nigricans</i>	Остистый	Пленчатый	Рыхлый	Черный	Зазубренные	<i>Nigrum</i>
<i>Manticum</i>	Фуркатный	Пленчатый	Рыхлый	Черный	–	<i>Nigrihorsfordianum</i>
–	Фуркатный	Пленчатый	Рыхлый	Желтый	–	<i>Horsfordianum</i>
<i>Laxum</i>	Фуркатный	Голозерный	Рыхлый	Желтый	–	<i>Trifurcatum</i>
–	Безостый	Пленчатый	Рыхлый	Желтый	–	<i>Tonsum</i>
–	Безостый	Пленчатый	Рыхлый	Черный	–	<i>Nigritonsum</i>

Большинство сортов пивоваренного ячменя относятся к разновидности *nutans*. Возделываются сорта и с более плотным колосом разновидности *erectum*. Из гладкоостистых возделываются сорта разновидности *medicum*, а из голозерных – *nudum*.

ЗАДАНИЕ 4. Пользуясь кратким описанием отличительных признаков разновидностей (табл. 1), определите разновидности ячменя по гербарному колосовому материалу

Основные разновидности культурного ячменя представлены на рис. 3.

ЗАДАНИЕ 5. Ознакомьтесь с сортовыми признаками ячменя

Сорта одной и той же разновидности могут различаться по форме зерна, особенностям перехода цветковой чешуи в ость, опушению щетинки у основания зерновки, грубости остей, окраске жилок и опушению цветковых чешуй.



Рис. 3. Разновидности двурядного и многорядного ячменя:

1 – *nutans*; 2 – *deficiens*; 3 – *erectum*; 4 – *zeocritum*; 5 – *medicum*; 6 – *persicum*; 7 – *nigricans*; 8 – *manticum*;
 9 – *pallidum*; 10 – *pyramidatum*; 11 – *rikotense*; 12 – *celeste*; 13 – *nigrum*; 14 – *nigrihorsfordianum*;
 15 – *horsfordianum*

У сортов многорядного ячменя форма колоса может быть шестигранная, прямоугольная, квадратная и ромбическая (рис. 4). Ее определяют по поперечному сечению колоса.

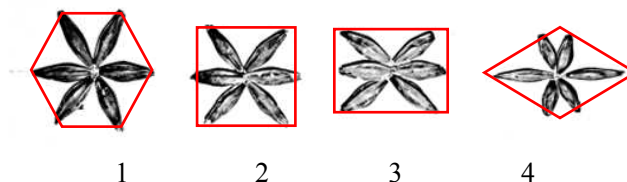


Рис. 2.4.14. Форма колоса ячменя:
 1 – шестигранная; 2 – квадратная; 3 – прямоугольная; 4 – ромбическая

Форма колоса зависит от его плотности. Шестигранная форма характерна для разновидностей, отличающихся плотными и очень плотными колосьями. Чем более рыхлый колос, тем больше боковые колоски тройки отклоняются от среднего колоска. Если они, в конце концов, найдут на боковые колоски других троек, сидящих с противоположной стороны стержня, образуется ромбическая форма колоса. Самый плотный колос в пределах рыхлоколосых разновидностей – квадратной формы.

Ости в зависимости от их эластичности относят к нежным, грубым и средней грубости. Если ости тонкие, эластичные, легко гнутся, они считаются нежными. Если ости широкие, ломкие, их относят к грубым. Промежуточные по эластичности ости – средней грубости.

По форме зерно может быть удлиненное, эллиптическое и ромбическое (рис. 5). У зерна удлиненной формы наиболее широкая часть находится несколько выше середины, сужение кверху более резкое, чем книзу. У зерна эллиптической и ромбической формы наибольшая ширина совпадает с серединой зерна, но у эллиптической формы сужение книзу и кверху плавное, а у ромбической формы – резкое.

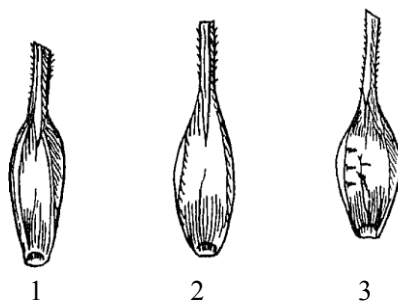


Рис. 5. Форма зерна ячменя:

1 – удлиненная; 2 – эллиптическая; 3 – ромбическая

Переход цветковой чешуи в ость бывает постепенным, резким и широким. При резком переходе ясно видна точка, где он происходит (в этом месте может быть даже вдавленность). Широкий переход характеризуется расширением верхней части наружной цветковой чешуи в месте перехода ее в ость (рис. 6).

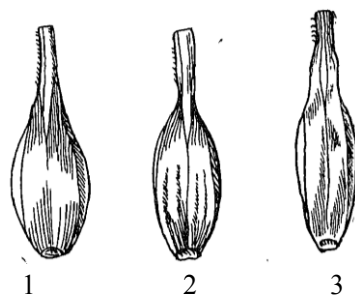


Рис. 6. Переход цветковой чешуи в ость у ячменя:

1 – постепенный; 2 – резкий; 3 – широкий

Щетинка у основания зерна может быть войлочной, если она не опушена или опушение составляют короткие, едва заметные волоски, или волосистой, когда опушение хорошо выражено (рис. 7).

Жилки цветковых чешуй имеют окраску, одинаковую с окраской остальных частей чешуй, но встречаются сорта, у которых они окрашены антоцианом. Окраска проявляется наиболее ясно в фазе восковой спелости, к полной спелости она ослабевает.

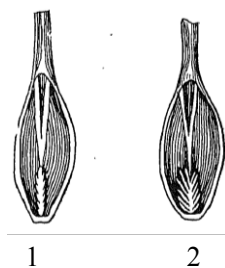


Рис. 7. Щетинка у основания зерна ячменя:
1 – войлочная; 2 – волосистая

Колосковые чешуи могут быть голыми или опушенными. Легко обнаружить опушение можно по краю чешуи, где волоски хорошо видны.

Зазубренность центральной жилки цветковых чешуй может быть выражена в разной степени: от хорошо развитых зубчиков до их полного отсутствия.

К сортовым признакам относятся также высота растений, длина вегетационного периода, длина колоса, количество и масса зерен в колосе, масса 1000 семян, урожайность, содержание белка, крахмала и другие показатели качества продукции.

По *высоте растений* сорта подразделяются на низкорослые (60–70 см), средние (71–85 см) и высокостебельные (86–100 см).

Раннеспелые сорта имеют *длину вегетационного периода* 72–80 дней, среднеспелые – 81–90, среднепоздние 91–100 дней.

Продуктивность колоса у сортов двурядного ячменя считается низкой, если в колосе формируется 16–19 зерен, средней – 20–23, высокой – 24 и более зерен.

Масса 1000 семян по сортам и в зависимости от погодных условий колеблется от 35 до 55 г, что можно использовать для подразделения сортов на мелкие, средние и крупнозерные группы.

Содержание белка имеет существенное значение при определении пригодности сорта на пищевые, кормовые или пивоваренные цели. Лучшими сортами для пивоваренной промышленности считаются такие, у которых содержание белка находится в пределах 9–12 %. У пищевых и кормовых сортов накопление этого вещества должно составлять 13–15 %.

ЗАДАНИЕ 6. Пользуясь описанием сортовых признаков ячменя, заполните табл. 2

Таблица 2. Сортовые признаки ячменя

Признак	Характеристика признака			
Форма колоса				
Форма зерновки				
Переход цветковой чешуи в ость				
Характер остей				
Щетинка у основания зерна				
Зазубренность центральной жилки				
Опушение колосковых чешуй				
Окраска жилок цветковых чешуй				
Высота растений, см				
Длина вегетационного периода, дн.				
Масса 1000 зерен, г				
Содержание белка, %				

ЗАДАНИЕ 7. Пользуясь Государственным реестром сортов и описанием сортов, заполните табл. 3

В настоящее время в Государственный реестр сортов включено 84 сорта ячменя, в том числе 13 сортов озимого ячменя и 71 сорт ярового ячменя.

Среди них сорта белорусской, польской, французской, немецкой, британской, молдавской, чешской, российской, нидерландской, кипрской и датской селекции.

Таблица 3. Характеристика сортов ячменя

Название сорта	Страна-оригина-тор	Год включения в реестр	Группа спелости	Урожайность, ц/га		Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %	Экстрактивность, %	Назначение
				средняя	максимальная				
Ячмень озимый									
Ячмень яровой									

МАТЕРИАЛ

1. Коллекция разновидностей ячменя (колосовой материал).
2. Сорта двурядного ячменя (колосовой материал).
3. Сорта многорядного ячменя (колосовой материал).
4. Государственный реестр сортов.
5. Тестовые задания.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Расскажите о строении колоска ячменя (по сравнению с колоском пшеницы).
2. Расскажите о видовом разнообразии рода ячменя.
3. Назовите подвиды ячменя.
4. Какие подвиды ячменя введены в культуру?
5. Назовите группы разновидностей двурядного ячменя.
6. По каким основным признакам различаются разновидности ячменя?
7. Как определяется плотность колоса у ячменя?
8. Назовите основные разновидности ячменя.
9. Приведите характеристику разновидности *nutans*.
10. Приведите характеристику разновидности *celeste*.
11. Назовите сортовые признаки ячменя
12. Какой может быть форма колоса у ячменя?
13. Какой может быть форма зерновки у ячменя?
14. Какой может быть переход цветковой чешуи в ость?
15. Какой может быть щетинка у основания зерна?
16. Как различаются сорта ячменя по длине вегетационного периода?
17. Назовите содержание белка в зерне для пивоваренного ячменя.
18. Назовите содержание белка в зерне для кормового ячменя.

19. Какой может быть высота растений у ячменя?
20. Какой может быть масса 1000 семян у ячменя?
21. Сорты ячменя селекции каких стран включены в Государственный реестр сортов?
22. Назовите сорта озимого ячменя.
23. Назовите сорта ярового ячменя.
24. Укажите содержание белка в зерне для пивоваренного ячменя.
25. Укажите содержание белка в зерне для кормового ячменя.
26. Укажите среднюю урожайность зерна у сортов ячменя.
27. Укажите максимальную урожайность зерна у ячменя.
28. Укажите массу 1000 зерен у ячменя.
29. Какие группы выделяют у ячменя по длине вегетационного периода?
30. Укажите назначение сортов ячменя.