
УДК 581.8:633.1

ББК 28.56

Г 93

Гудкова Г.Н.

Доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники факультета естествознания Адыгейского государственного университета, Майкоп, тел. (8772) 59-38-02

Анатомические особенности строения колоса сородичей хлебных злаков (Рецензирована)

Аннотация

Приведены дикорастущие виды – сородичи хлебных злаков, встречающиеся на территории Республики Адыгея. В результате изучения сочленений колоса культурных злаков и их сородичей найдены причины прочного соединения или легкого рассыпания члеников стержня. Наличие мощной гиподермальной ткани в цветковых чешуях (количество рядов и толщина стенки клеток) определяет высокую пленчатость зерна ячменя. Изучение анатомического строения колоса диких видов показало адаптивные признаки, сохраняющие их в природе, но не являющиеся хозяйственно-ценными для селекции культурных видов.

Ключевые слова: злаки, вид, сочленения колоса, пазушная ткань, членик стержня, цветковые чешуи, гиподерма.

Gudkova G.N.

Doctor of Biology, Professor of Botany Department of Natural Science Faculty, Adyghe State University, Maikop, ph. (8772) 59-38-02

Anatomic features of an ear structure of grain cereal relatives

Abstract

The paper gives the wild-growing species: the relatives of grain cereals occurring in the territory of the Adyghea Republic. As a result of studying ear joints of cultural cereals and their relatives, we have found the reasons of strong connection or an easy scattering of stem segments. Availability of powerful hypodermal tissue in floral scales (quantity of rows and thickness of a wall of cells) defines high firmness of a grain of barley. A study of an anatomic structure of an ear of wild types has shown the adaptive signs keeping them in the nature, but not being economically valuable to selection of cultural species.

Keywords: cereals, species, ear joints, sinus tissue, stem segment, floral scales, hypoderma.

В природных местообитаниях сохранение дикорастущих видов – сородичей хлебных злаков, таких, как пшеница, рожь, ячмень и овес, имеет огромное значение для человечества, в частности, для решения целого ряда проблем селекции. В настоящее время отдаленные эколого-географические внутривидовые скрещивания по ряду культур уже исчерпали возможности обновления используемой генплазмы. В родословной многих широко выращиваемых сортов содержатся одни и те же продуктивные сорта мировой селекции.

Привлечение в программы межвидовых скрещиваний дикорастущих видов затруднено тем, что наряду с ценными для человека признаками передаются такие нежелательные, как осыпаемость зерен или ломкость стержня колоса, грубость остей, плохая выполненность зерна и другие. При современных успехах генной инженерии и получении трансгенных культур с помощью переноса чужеродных генов на хромосомы другого отдаленного организма возможность использования ценных признаков сородичей, несомненно, возрастает.

Дикорастущие виды лучше сохраняются в высокогорных районах, а в равнинных – существуют в качестве сорных растений, апофитных или антропофитных. И, конечно, они защищены от истребления в заказниках и заповедниках. Наибольшее число дикорастущих сородичей приурочено к первичному или вторичному центру происхождения культуры.

Выращиваемые на Северном Кавказе хлебные злаки относятся к различным трибам подсемейства Pooideae – настоящие злаки [1].

К трибе пшеницевых Triticeae относятся роды: *Aegilops* L., *Hordeum* L., *Secale* L., *Triticum* L.

В трибу мятликовых Pooae входит род *Avena* L.

Род **Triticum** включает в себя четыре генома: А, В, G, и D. Собственно пшеничным является только первый, донорами трех других были диплоидные виды рода *Aegilops*. Донором генома D является *Ae. squarrosa*. Доноры других геномов В, G в природе не сохранились [2]. Тетра – и гексаплоидные пшеницы содержат модификации генома *Ae. speltoides*, который приурочен к центру формирования аллополиплоидов пшеницы.

Эгилопс цилиндрический – *Ae. cylindrica* Host встречается на сухих склонах и как сорное растение. В наших сборах имеются образцы, собранные на территории парка г. Майкопа.

Эгилопс оттопыренный – *Ae. squarrosa* L. приурочен к сухим склонам, найден в окрестностях Армавира.

По данным Н.Н. Цвелева повсеместно на Кавказе встречается эгилопс Тауша – *Ae. tauschii* Coss. По последним данным он является синонимом эгилопса оттопыренного [3]. Зернов А.С. считает, что этот вид часто растет по обочинам дорог и на сухих каменистых склонах также, как и виды Э. двухдвоймовый – *Ae. biunciales* Vis. и Э. трехдвоймовый – *Ae. triuncialis* L. [4].

Рожь посевная *Secale cereale* L. как культура самая зимостойкая среди хлебных злаков имеет значительные площади в северных районах нашей страны. В предгорной зоне ее сеют периодически на корм в смеси с викой. Искусственно получены тетраплоидные формы – автополиплоиды распространенных сортов.

Полиморфный вид *S. cereale* включает все формы культурной и сорно-полевой ржи с неломким и ломким стержнем колоса. В отличие от культурной ржи подвид *subsp. vavilovii* (Grossh.) Kobil. отличается рассыпающимся колосом, растет как сорняк возле обрабатываемых полей, вдоль дорог, засоряет посевы пшеницы и ячменя. Рожь Вавилова распространена в восточной части Средиземноморской флористической области: на Кавказе и Закавказье, считается непосредственным предком подвида зерновой ржи, чему причиной были микромутации с постепенно уменьшающейся ломкостью стержня колоса [5]. Эти подвиды характеризуются перекрестным способом опыления. Для более легкого попадания пыльцы на рыльца пестиков необходимо не только расхождение цветковых чешуй из-за тургора тканей лодикул, но и относительное отклонение колосков друг от друга за счет набухания пазушной ткани, расположенной между члениками стержня (рис. 1).

В Адыгее в диком виде произрастает на высокогорных лугах многолетний вид ржи Куприянова – *S. kuprijanovii* Grossh., внесенный в Красную книгу Краснодарского края.

Однолетний вид дикой ржи – *S. silvestre* Host. приурочен к песчаным местам равнинной зоны (например, Тамани). Цвелев Н.Н. рассматривает многолетний вид как подвид горной ржи – *S. montanum* Guss. Другим подвидом Западного Кавказа он приводит рожь анатолийскую – *S. anatolicum* Boiss. [1].

По нашим данным, рожь дикорастущая отличается от однолетней культурной количеством механической ткани в наружной цветковой чешуе (рис. 2). Наличие мощной гиподермальной ткани из толстостенных клеток придает чешуям особую прочность и объясняет трудность обмолота колосьев.

Дикорастущие виды отличаются, прежде всего, размером зерновки. Крупнозерновые формы отбирались еще древними земледельцами, так как отцеивание с помощью ветра приводило к тому, что мелкое зерно диких форм в дальнейшем не попадало в по-

сев на обработанное поле. Благодаря более крупным семенам в популяциях накапливались растения с прямостоячей формой куста и прочной соломиной [6].

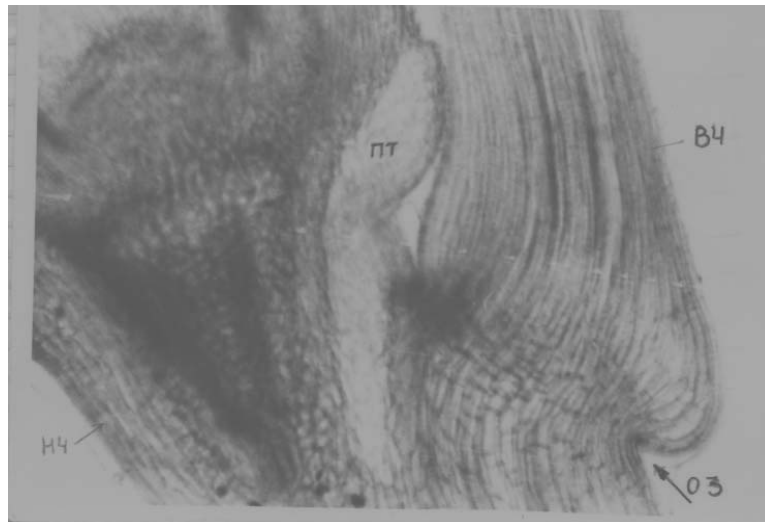


Рис. 1. Продольный срез через сочленение колоса *S. anatolicum* Boiss. Слева – верхняя часть нижнего членика, а справа – основание верхнего членика. ПТ – пазушная ткань; ОЗ – отделительная зона

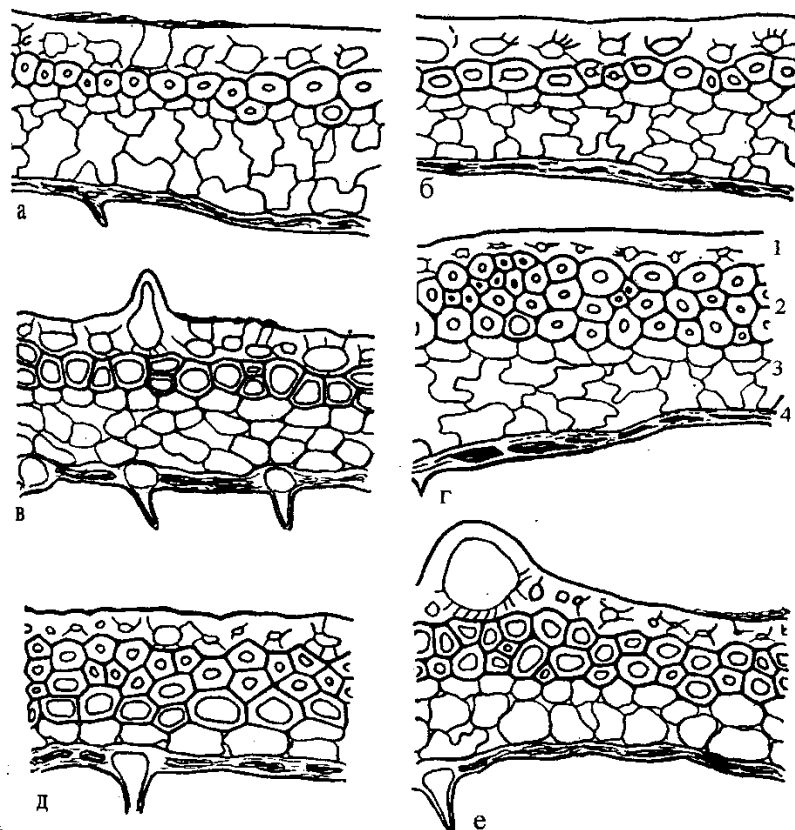


Рис. 2. Фрагменты поперечного среза нижней цветковой чешуи ржи между центральной и боковой жилками. а – сорт Харьковская; б – сорт Вятка; в – сорнополевая рожь *S. ancestrale* Zhuk.; г – *S. silvestre* Host; д – *S. iranikum* Kobil.; е – *S. anatolicum* (Boiss.) Tzwel. 1 – наружная эпидерма; 2 – гиподерма; 3 – паренхима; 4 – внутренняя эпидерма

Ячмень принадлежит к древнейшим культурам на планете. Издавна ячмень был спутником человека и прошел длительный путь своего развития от примитивных форм до современных сортов. По современной классификации род *Hordeum* L. делится на два подрода: *Hordeum* – ячмень, куда относят все разнообразие культурного ячменя и сорнополевого крупносемянного вида *H. spontaneum* C. Koch, и подрод *Hordeastrum* (Doell) Rouy, объединяющий все мелкосемянные виды – ячменные травы [7].

H. spontaneum C. Koch наиболее изучен среди других дикорастущих и сорнополевых видов, так как многими авторами рассматривался в качестве предка двурядного культурного ячменя. Современные двурядные и многорядные формы *H. spontaneum* представляют собой результат длительной эволюции в качестве сорнополевого растения в посевах хлебных злаков, возможно, и спонтанного скрещивания с культурными формами.

Согласно С.А. Невскому виды рода *Hordeum* произошли в пределах древнего Средиземноморья. Под влиянием прогрессирующей ксеротермизации климата многие мезофильные виды превратились в настоящих эфемеров. Некоторые из них стали рудеральными сорняками.

В настоящее время выделяют три генцентра формирования дикорастущих видов ячменя: Старосветский (Передняя и Средняя Азия, Средиземноморье), Американско-Сибирский (Северная Америка, Восточная Сибирь и Дальний Восток РФ) и Южно-Американский.

Особый интерес для селекции представляет вид *H. spontaneum*, так как все его формы легко скрещиваются с культурными видами и дают плодовитое потомство. Повсеместно (вдоль трасс, на газонах в городах) на Кавказе встречаются сорнячающие виды: *H. murinum* L. – ячмень мышиный, *H. marinum* Huds. – ячмень приморский и *H. geniculatum* All. – ячмень коленчатый.

Особенностью колоса перечисленных сорных ячменей является наличие между члениками стержня так называемой «пазушной» ткани значительных размеров (рис. 3). Она состоит из тонкостенных паренхимных клеток и при высыхании колоса в первую очередь сжимается, подтягивая нижний членик к верхнему. При этом зона мелких клеток в месте перехода одного членика в другой разрывается, и членики отходят друг от друга (стержень распадается). Сохранить колос целым в гербарии не удастся, независимо от времени его гербаризации – в период колошения или спелости.

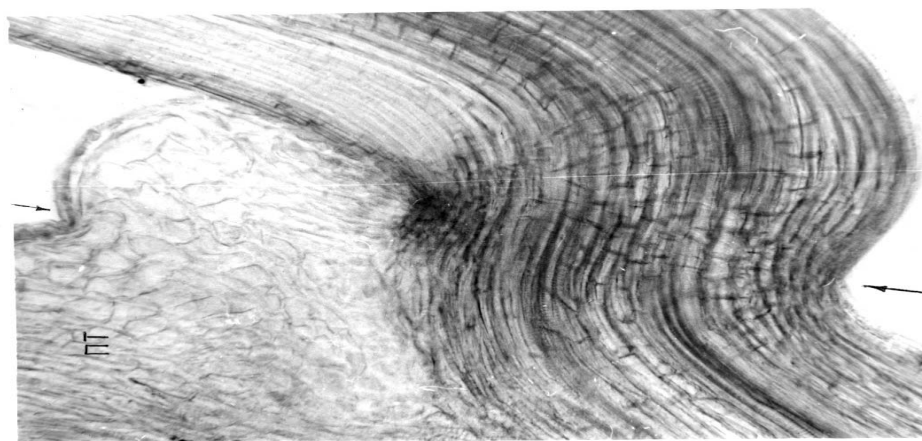


Рис. 3. Пазушная ткань между члениками стержня ячменя *H. murinum* L.

Стрелками показана плоскость слома стержня (она проходит через пазушную ткань и мелкоклетную зону в основании верхнего членика)

Овес – это самая древняя культура на Руси. Культурный овес был специализированным сорняком полбы и в северных районах возделывания этой пшеницы полностью вытеснял ее. Факты засорения полбы овсами до сих пор встречаются в Иране. В Закавказье

казье нередко овес засорял посевы пшеницы и ячменя [8]. Н.И. Вавилов считал бесплодным полифилитическое происхождение овса как культуры. К культурным овсам относят четыре вида различной пloidности: диплоидный *A. strigosa* Schreb., тетраплоидный *A. abyssinica* Hochst и гексаплоидные *A. sativa* L., *A. byzantina* C. Koch.

Дикорастущие виды, широко привлекаемые в скрещивания, – *A. sterilis* L., *A. barbata* Pott., *A. magna* Murphu et Terr., *A. fatua* L., *A. vaviloviana* Mordv.

Все овсы на Северо-Западном Кавказе являются заносными из Средиземноморья. Повсеместно на Кавказе встречается овес бесплодный – *A. sterilis*, овес южный – *A. ludoviciana* Dur., овес пустой – *A. fatua* L. [9]. Последний еще называют овсюгом, он сорничает на полях пшеницы и ячменя в Адыгее. Его пленчатые зерновки с подковками осыпаются задолго до уборки хлебов также благодаря наличию отделительной зоны.

При сравнении анатомического строения сочленений колоса дикорастущих и культурных злаков были найдены причины легкой рассыпаемости колосьев диких видов ржи, ячменя – это рано формирующаяся мелкоклетчатая зона на границе нижнего и верхнего члеников и наличие крупноклетчатой пазушной ткани с тонкими целлюлозными стенками.

Формирование мощной гиподермы в цветковых чешуях определяет высокую пленчатость дикорастущих видов, плохую вымолачиваемость зерен, однако обеспечивает хорошую сохранность посевного материала в природе.

Примечания:

1. Цвелев Н.Н. Система злаков (Poaceae) и их эволюция. Л.: Наука, 1987. 75 с.
2. Филогения пшениц. Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке / Н.П. Гончаров, К.А. Головнина, Б. Килиан, Е.Я. Кондратенко // Тезисы докладов 11 Вавиловской международной конференции. СПб.: ВИР, 2007. С. 13-15.
3. Цвелев Н.Н. Злаки. Л.: Наука, 1976. 788 с.
4. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 664 с.
5. Культурная флора СССР. Т. II, ч. 1. Рожь / В.Д. Кобылянский, А.Е. Корзун, А.Г. Катерова [и др.]. Л.: Агропроиздат, 1989. 368 с.
6. Лоскутов И.Г., Кобылянский В.Д., Ковалева О.Н. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи и ячменя // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Т. 164. СПб.: Копи-Р, 2007. С. 80-100.
7. Культурная флора СССР. Т. II, ч. 2. Ячмень / М.В. Лукьянова, А.Я. Трофимовская, Г.Н. Гудкова [и др.]. Л.: Агропроиздат, 1990. 421 с.
8. Лоскутов И.Г. Современная система рода *Avena* L // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. Т. 162. Генетические ресурсы ржи, ячменя и овса. СПб.: ВИР, 2006. С. 84-97.
9. Косенко С.И. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М.: Колос, 1970. 614 с.

References:

1. Tsvelev N.N. The system of cereals (Poaceae) and their evolution. L.: Nauka, 1987. 75 pp.
2. Phylogenesis of wheat. Genetic resources of cultural plants in the XXI century / N P. Goncharov, K.A. Golovnina, B. Kilian, E.Ya. Kondratenko // Theses of reports of the 11 Vavilov international conference. SPb.: VIR, 2007. P. 13-15.
3. Tsvelev N. N. Cereals. L.: Nauka, 1976. 788 pp.
4. Zernov A.S. Flora of the North West Caucasus. M.: Association of the KMK scientific editions, 2006. 664 pp.
5. Cultivated flora of the USSR. Vol. II, Pt. 1. Rye / V.D. Kobylyanskiy, A.E. Korzun, A.G. Katerova [etc.]. L.: Agroproizdat, 1989. 368 pp.
6. Loskutov I.G., Kobylyanskiy V.D., Kovaleva O.N. Results and prospects of researches of a world collection of oats, rye and barley // Pr. on applied bot., gen. and sel. Vol. 164. SPb.: Kopy-R, 2007. P. 80-100.
7. Cultivated flora of the USSR. Vol. II, Pt. 2. Barley / M.V. Lukyanova, A.Ya. Trofimovskaya, G.N. Gudkova [etc.]. L.: Agroproizdat, 1990. 421 pp.
8. Loskutov I.G. The present system of *Avena* L sort // Pr. on applied bot., gen. and sel. Vol. 162. Genetic resources of rye, barley and oats. SPb.: VIR, 2006. P. 84-97.
9. Kosenko I.S. An identification guide of the higher plants of the North West Caucasus and Ciscaucasia. M.: Kolos, 1970. 614 pp.