



Федеральный исследовательский центр  
Всероссийский институт генетических  
ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)

**О. А. Ляпунова**  
**Olga A. Lyapunova**

**Внутривидовое разнообразие твердой пшеницы**  
**(*Triticum durum* Desf.)**

**Intraspecific diversity of durum wheat**  
**(*Triticum durum* Desf.)**



**Санкт-Петербург, 2022**  
**St. Petersburg, 2022**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов  
растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)

---

**О. А. Ляпунова**

**ВНУТРИВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ  
ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ  
(*Triticum durum* Desf.)**

Санкт-Петербург  
2022

УДК 57.063.7:633.112.1  
ББК 42.112.1  
Л97

Утверждено к печати Ученым советом ВИР (протокол № 15 от 31 мая 2022 г.)

Автор  
канд. с.-х. наук **О. А. Ляпунова**,  
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт  
генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)

Рецензенты:  
д-р биол. наук **Игорь Градиславович Лоскутов**, ВИР;  
канд. биол. наук **Ирена Георгиевна Чухина**, ВИР

Ответственный редактор: д-р биол. наук, академик РАН **Н. П. Гончаров**,  
Институт цитологии и генетики СО РАН

**Ляпунова, Ольга Александровна.**  
Л97 Внутривидовое разнообразие твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) /  
О. А. Ляпунова ; ответственный редактор Н. П. Гончаров ; Федеральный  
исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений  
имени Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург : ВИР, 2022. – 80 с.

ISBN 978-5-907145-81-8

Систему рода *Triticum*, разработанную в отделе генетических ресурсов пшеницы ВИР и опубликованную в «Культурной флоре СССР. Пшеница», относят к ряду основных современных классификаций рода *Triticum* L. Это была первая стандартизированная система, содержащая все известные внутривидовые (инфраспецифические) таксоны диких и культурных видов пшеницы. Такая подробная классификация дает возможность идентификации большого разнообразия при работе с родом *Triticum* L. в целом и/или с отдельными его видами, что особенно важно для больших по объему коллекций, сохраняемых в генетических банках семян.

Монография знакомит читателя с внутривидовой классификацией твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.), разработанной в ВИР, и ее упрощенным аналогом, основанным на выделении главных и дополнительных морфологических признаков колоса и зерновки.

УДК 57.063.7:633.112.1  
ББК 42.112.1

ISBN 978-5-907145-81-8  
DOI 10.30901/978-5-907145-81-8

© Федеральный исследовательский центр  
Всероссийский институт генетических  
ресурсов растений имени Н.И. Вавилова  
(ВИР), 2022  
© Ляпунова О. А., 2022

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation  
Federal Research Center  
the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

---

**O. A. Lyapunova**

**INTRASPECIFIC DIVERSITY OF DURUM WHEAT**  
*(Triticum durum Desf.)*

St. Petersburg  
2022

*Endorsed for publication by the Scientific Council of VIR (Minute No. 15 of May 31, 2021)*

Author

**Olga A. Lyapunova**, PhD (Agric. Sci.)  
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

Reviewers:

**Igor G. Loskutov**, Dr. Biol. Sci., VIR;  
**Irena G. Chukhina**, PhD (Biol. Sci.), VIR

Responsible editor: **Nikolay P. Goncharov**, Dr. Biol. Sci.,  
Full Member of the Russian Academy of Sciences, (Institute of Cytology  
and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences)

**Lyapunova, Olga A.**

Intraspecific diversity of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) / O. A. Lyapunova ;  
N. P. Goncharov (resp. ed.) ; N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic  
Resources. – St. Petersburg : VIR, 2022. – 76 p.

ISBN 978-5-907145-81-8

The system of the genus *Triticum* L. developed at the Department of Wheat Genetic Resources of VIR and published in the monograph “Flora of Cultivated Plants. Wheat”. belongs to a number of the main modern classifications of the genus *Triticum* L. This was the first standardized classification that contained all known intraspecific taxa of wild and cultivated wheat species. Such a detailed classification makes it possible to identify a wide diversity when working with the genus *Triticum* L. as a whole and/or with its individual species, which is especially important for large-scale collections preserved in genetic seed banks.

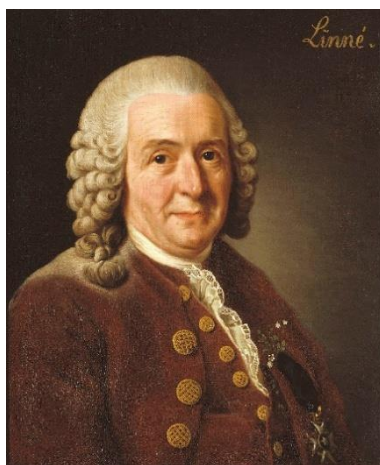
The monograph acquaints the reader with the intraspecific classification of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) developed at VIR, and offers its simplified version based on the identification and illustration of the main and additional morphological characters of the spike and kernel.

UDC 57.063.7:633.112.1

## Введение

Твердая пшеница (*Triticum durum* Desf.) характеризуется большим разнообразием разновидностей и форм. Как любое множество, данное разнообразие должно быть систематизировано для лучшего понимания взаимосвязей между составляющими его единицами. Классификация (от лат. *classis* – класс и *facio* – делать, создавать) – метод, направленный на организацию системы соподчиненных групп, в которые объединены эти единицы, сходные по определенным существенным свойствам (Субботин, 2001). Продуктом классификации является система. Систематика растений – раздел ботаники, занимающийся классификацией растений. Термин «систематика» (systematic botany) был введен шведским естествоиспытателем К. Линнеем (Carl von Linné) в 1751 г. в работе «Философия ботаники» (Линней, 1989).

Термин «таксономия» впервые ввел швейцарский ботаник О. П. Декандоль (Augustin Pyrame de Candolle), создатель естественной системы классификации растений – «Декандолевой системы». Он предложил теорию классификации растений, на основании правил которой таксоны располагаются в определенном порядке (системе) (de Candolle, 1813). Английский натуралист Ч. Дарвин (Charles Robert Darwin) в своем труде «О происхождении видов...» рассматривал термины «таксономия» и «систематика» как синонимы (Darwin, 1859). Но систематика изучает не только разнообразие организмов, но и причины и пути его возникновения, и включает в себя таксономию, классификацию и номенклатуру.



**Carl von Linné**  
(1701–1778)

История современной классификации рода *Triticum* L. начинается с К. Линнея (Linnaeus, 1737), которого большинство тритикологов рассматривает как автора рода Пшеница. Его классификация за 300 лет претерпевала многочисленные интерпретации. Они связаны с включением либо с последующим исключением из него тех или иных культурных и дикорастущих видов.

Последующие классификации рода *Triticum* различаются общим содержанием как внутривидовых, так и внутривидовых таксонов. По рекомендации таксономической секции 9-го Международного симпозиума по генетике пшеницы (1998 г.) был создан эволюционирующий проект «GrainTax» (США). Система «GrainTax» предлагает онлайн источник информации о систематике пшеницы (GrainTax: Triticeae Taxonomy, 2014).

По данным «GrainTax», в настоящее время существует 7 наиболее часто используемых классификаций рода *Triticum*, авторами которых являются Дорофеев и др., (1979), Гандилян (1980), Löve (1984), Kimber and Sears (1987), Kimber and Feldman (1987), Mac Key (1988), van Slageren (1994). В этот ряд нужно добавить и классификацию Н. П. Гончарова, построенную на использовании сравнительно-генетического подхода и являющуюся развитием работ предшественников (Гончаров, 2002, 2009; Goncharov, 2005; Goncharov et al., 2007). Помимо этого, стоит упомянуть классификации таких известных тритикологов как Thellung (1922), Percival (1921), Невский (1934), Фляксбергер (1935), Jakubziner (1958), Bowden (1959), Morris and Sears (1967).



**Фляксбергер Константин Андреевич**  
(1880–1942)  
**Konstantin A. Flaksberger**



**Дорофеев Владимир Филимонович**  
(1919–1987)  
**Vladimir F. Dorofeev**

Система рода *Triticum*, разработанная в Отделе пшениц Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова<sup>1</sup> (Дорофеев и др., 1979), основывается на исследованиях таких тритикологов как F. Körnicke (1885) и J. Percival (1921), переработанных и дополненных Н. И. Вавиловым (1935) и К.А. Фляксбергером (Фляксбергер, 1935; Фляксбергер и др., 1939). Она базируется на учете геномного состава видов и наличии или отсутствии ряда главных генов, контролирующих важные в систематическом

<sup>1</sup> Названия отдела и института в 1979 году. В настоящее время – Отдел генетических ресурсов пшеницы Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)

отношении признаки, и входит в число наиболее часто используемых классификаций. В большинстве случаев ее называют классификацией пшеницы «Dorofeev et al.» и относят к ряду основных современных классификаций рода *Triticum*. Это была первая стандартизированная система, содержащая все описанные на тот момент времени внутривидовые (инфраспецифические) таксоны диких и культурных видов пшеницы.

Такая подробная классификация дает возможность идентификации большого разнообразия при работе с родом *Triticum* в целом и/или с отдельными его видами, что особенно важно для больших по объему коллекций, сохраняемых в генетических банках семян. Использование внутривидовой классификации для идентификации образцов коллекции ВИР, интродуцированных из различных источников и/или поступивших после полевого размножения для пополнения репродукции образцов, значительно упрощает этот процесс. Однако, кроме сотрудников отдела генетических ресурсов пшеницы ВИР, мало кто использует такой подход в своей практической работе. На то есть несколько причин. Во-первых, монография «Культурная флора СССР. Т. 1. Пшеница» (Дорофеев и др., 1979) и сопутствующий ей «Определитель пшеницы» (Определитель пшеницы..., 1980) не переиздавались уже более 40 лет и являются библиографической редкостью, что затрудняет применение этой системы внутри страны среди селекционеров и других исследователей пшеницы. После развала СССР генетические банки стран СЭВ перестали работать по единой схеме, хотя многие из них продолжают пользоваться системой В.Ф. Дорофеева и др. (1979). Во-вторых, до сих пор нет перевода этих работ на английский язык, хотя существовал международный проект по переводу этой монографии (Knüpffer et al., 2003), что делает невозможным знакомство с данной классификацией в зарубежных генетических банках семян. В-третьих, только многолетняя практика идентификации образцов по названию разновидности позволяет быстро и без затруднений провести эту трудоемкую работу. Так, только по твердой пшенице необходимо помнить названия 136 разновидностей и что они обозначают. Одним из способов сократить число трудно запоминаемых наименований может быть унификация как метод стандартизации, направленный на сокращение числа объектов путем комбинирования нескольких характеристик. Она предполагает выбор оптимального числа объектов (в нашем случае – разновидностей) с целесообразным минимумом и приводит к определенному единообразию. Это значительно упрощает использование классификации современными пользователями.

Монография знакомит читателя с внутривидовой классификацией твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.), разработанной в ВИР, и ее упрощенным аналогом, основанным на выделении главных и дополнительных морфологических признаков колоса и зерновки.



## Иллюстрированный определитель внутривидовых таксонов *Triticum durum* Desf. (геном ВВА<sup>u</sup>A<sup>u</sup>, 2n=28)

### История классификаций твердой пшеницы

Впервые твердую пшеницу как отдельный самостоятельный вид *Triticum durum* описал французский ботаник R. L. Desfontaines, исследуя флору Алжира и Туниса (Desfontaines, 1798). Большинство тритикологов и поныне считают его автором вида. В дальнейшем ее относили к различным таксономическим категориям, преимущественно подвидам (subsp.) мягкой или тургидной пшеницы.



**René Louiche Desfontaines**  
(1750–1833)

В наиболее часто используемых современных классификациях твердая пшеница трактуется по-разному: как вид – *T. durum* Desf. (Дорофеев и др., 1979; Гандилян, 1980; Гончаров, 2002) или – *T. turgidum* L. (Kimber, Sears, 1987); как подвид – *T. turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husnot (van Slageren, 1994) или – *Gigachilon polonicum* subsp. *durum* (Desf.) A. Löve (Löve, 1984); как группа разновидностей – *T. turgidum* subsp. *turgidum* convar. *durum* (Desf.) MacKey (Mac Key, 1966, 1988).

В отличие от гексаплоидных пшениц, видовая классификация которых может быть построена с использованием всего пяти главных генов (Goncharov, 2011), у тетраплоидных видов только польские пшеницы и исфаханская полба могут отличаться олигогенно (Watanabe et al., 1996; Watanabe, 1999). У всех остальных видов лишь часть таксономически важных признаков имеет несложный генетический контроль. Например, персикоидность у большинства разновидностей *T. carthlicum* Nevski (Haque et al., 2011)<sup>2</sup>, фиолетовая окраска

<sup>2</sup> Недавно этот ген был интрогрессирован в гексаплоидную пшеницу и картирован (Добровольская и др., 2020).

зерна у части разновидностей *T. aethiopicum* Jakubz. (Lachman et al., 2017), ветвистоколосость у части разновидностей *T. turgidum* L. (Haque et al., 2012). В то же время выделяемые нами разновидности имеют простой контроль признаков, например таких, как «безлигульность» (Барулина, 1933; Watanabe et al., 2004) или «безостость» (Гончаров и др., 2003).

В соответствии с системой рода *Triticum* L., разработанной в отделе генетических ресурсов пшеницы ВИР и опубликованной в монографии «Культурная флора СССР. Т. 1. Пшеница» (Дорофеев и др., 1979), пшеница твердая (*T. durum* Desf.) рассматривается в ранге вида, включающего два подвида: subsp. *durum* и subsp. *horanicum* Vav., 136 разновидностей и 42 формы, объединенных в шесть групп и три подгруппы.

*T. durum* subsp. *durum* – собственно твердые пшеницы – характеризуются большим разнообразием в отношении плотности колоса, формы зерновки и колоса, наличием остей. Некоторым ее формам свойственны отдельные отличительные признаки, которые имеют географическую приуроченность, такие, например, как «безлигульность» или «густое опушение листовой пластинки». Это позволяет выделить внутри subsp. *durum* шесть групп разновидностей (convarieties): convar. *durum*, convar. *durocompactum* Flaksb., convar. *aglossicon* Dorof. et A. Filat., convar. *villosum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat., convar. *falcatum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat., convar. *caucasicum* (Dorof.) Dorof. В свою очередь, convar. *durum* имеет в своем составе три подгруппы разновидностей (subconvarieties): subconvar. *durum*, subconvar. *muticum* (Orlov) Dorof. et A. Filat., subconvar. *duroramosum* Dorof.

*T. durum* subsp. *horanicum* Vav. – подвид наиболее плотноколосых пшениц с комплексом специфических морфологических признаков, не отличается разнообразием и насчитывает всего 8 разновидностей (табл. 1).

**Таблица 1.** Внутривидовая классификация вида *Triticum durum* Desf.  
**Table 1.** Intraspecific classification of the species *Triticum durum* Desf.

Группы (convar.) и подгруппы разновидностей (subconvar.)	Число разновидностей (var.)	Географическое распространение
Convarieties and subconvarieties	No. of varieties	Geographic distribution
<u>subsp. <i>durum</i></u>		
convar. <i>durum</i> – группа разновидностей собственно твердых пшениц, включает три подгруппы:	66	По всему ареалу пшеницы твердой
• subconvar. <i>durum</i> – пшеница собственно твердая	в т. ч.: 43	По всему ареалу пшеницы твердой
• subconvar. <i>muticum</i> (Orlov) Dorof. et A. Filat. – пшеница твердая безостая	17	Селекционные организации Австралии, Туниса, Турции, Казахстана, России
• subconvar. <i>duroamosum</i> Dorof. – пшеница твердая ветвистокосая	6	Предгорные районы Азербайджана и Грузии, Казахстан (редко)
convar. <i>durocompactum</i> Flaksb. – группа разновидностей плотноколосых твердых пшениц	21	Алжир, Тунис, Марокко, Египет, Сирия, Иордания, Малая Азия, Азербайджан
convar. <i>aglossicon</i> Dorof. et A. Filat. – группа разновидностей безлигульных твердых пшениц	10	Кипр
convar. <i>villosum</i> (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. – группа разновидностей грубоколосых палестинских твердых пшениц	8	Прибрежные равнины и предгорья Сирии, Иордании, Ливана
convar. <i>falcatum</i> (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. – группа разновидностей фалькатных твердых пшениц	15	Греция, Сардиния, Сицилия, Мальта, Кипр, Турция, Иран, Афганистан, Китай, Азербайджан, Киргизстан, Таджикистан
convar. <i>caucasicum</i> (Dorof.) Dorof. – кавказская группа разновидностей твердых пшениц	8	Закавказье (предгорные районы и низменности – 100-600 м над ур. м.)
<u>subsp. <i>horanicum</i> Vav.</u>		
-	8	Сирия, Иордания, редко в Египте и на островах Средиземного моря, Малая Азия
<b>Всего разновидностей</b>	<b>136</b>	

Большой вклад в создание списка значимых для таксономии пшеницы морфологических признаков принадлежит К. А. Фляксбергеру. В своей монографии по систематике пшеницы (см. Фляксбергер, 1935) он обобщил результаты изучения большого количества нового материала, собранного экспедициями ВИР в 1920–1930 гг., что позволило существенно расширить число признаков, описывающих разновидности, по сравнению с используемыми ранее (Flaksberger, 1908). Так, например, появились новые признаки:

«безлигульность» (на месте перехода листового влагалища в листовую пластинку отсутствуют лигула и ушки), «выполненная соломина под колосом», «черная на белом фоне окраска колосковой чешуи».

Форма (f.) – таксон рангом ниже разновидности, важный при идентификации образцов коллекции. В используемой нами классификации представлено 30 форм у 20 разновидностей. Они были выделены по таким признакам, как «отсутствие воскового налета у растения» (*epruinosa*-), «ости слабошероховатые» (*ferre*-), «черная окраска края колосковой чешуи» (*nigro*-, *triste*-). Среди последних указано пять форм: var. *apulicum* f. *nigrapulicum* Gökg., var. *aydiniense* f. *tristeaydiniense* Gökg., var. *leucomelan* f. *tristeleucomelan* Gökg., var. *alexandrinum* f. *tristemudanianum* Gökg., var. *pseudoalexandrinum* f. *variegatum* (Kob.) Dorof. et A. Filat. Все они были найдены в Турции (Хлебные злаки..., 1932; Gökgöl, 1955), где природные условия благоприятны для проявления черной окраски края колосковой чешуи.

Классификация Дорофеева с соавторами достаточно полно отражает внутривидовое разнообразие вида *T. durum* и позволяет проводить идентификацию репродуцированных образцов. В ней некоторые признаки, ранее не рассматриваемые как систематические, стали определяющими в рангах «группа разновидностей» (convar.), «разновидность» (var.) или «форма» (f.), хотя часть значимых для дифференцированного исследования признаков колоса отсутствует. К ним можно отнести такие признаки, как булавовидная (*capitatum*) и пирамидальная (*pyramidale*) форма колоса, укороченные ости (*sub*-) или полное отсутствие остей (*eu*-). Если дифференциация вида *T. durum* на подвиды и группы разновидностей может быть изменена при рассмотрении иного подхода к их выделению, то число разновидностей и форм – величина непостоянная даже в рамках одной классификации. За время после опубликования «Культурной флоры СССР» (Дорофеев и др., 1979) был выделен ряд новых разновидностей твердой пшеницы. В основе их выделения лежат новые, ранее не отмеченные признаки, такие, например, как четырехостый колос – var. *tetraaristatum* Kurk. или колос с ветвлением по типу *T. vavilovii* – var. *unicaffricanum* Udach., var. *universavianum* Udach., var. *unicum* Lukjan. et Kostin.

Принцип выделения разновидностей, основанный на сочетании значительного количества признаков, дает большое число возможных вариантов. Скорее всего, большая часть из них в природе не встречается, но вероятность нахождения новых разновидностей или наличие тех или иных форм у выделенных разновидностей может увеличиваться по мере изучения полиморфизма образцов коллекции твердой пшеницы в различных эколого-географических условиях.

На момент создания классификации внутри *T. durum* насчитывалось 123 разновидности и 30 форм у 20 разновидностей. В результате последующих исследований было выявлено 13 разновидностей и 12 форм (Ляпунова, 2017a; 2019; Lyapunova, 2017b).

## Основные и дополнительные морфологические признаки твердой пшеницы

Основу внутривидовой системы описания составляют разновидности (varieties) – таксономическая категория ниже подвида (International Code..., 2012). Они обладают определенным комплексом морфологических признаков колоса и зерновки. Данные комплексы выделены по сочетанию таких признаков, как наличие или отсутствие опушения колосковых чешуй, цвет чешуй (белые, красные, серо-дымчатые или черные на белом или красном фоне), наличие или отсутствие остей и их цвет (совпадающий с цветом чешуй или черный), форма и цвет зерновок (белые, красные или фиолетовые) (табл. 2).

Для описания образца, обладающего одним из таких комплексов признаков, но в комбинации с рядом дополнительных, используют их сокращенные латинские названия. Для твердой пшеницы их добавляют к названию основного комплекса в случае опушения соломины под колосом (*piloso-*) и гладких остей (*levi-*), либо они определяют названия групп или подгрупп разновидностей: плотноколосые (*-compactus*), серповидная форма зерновки (*falcato-*), ветвистый колос (*ramoso-*), безлигульные (*quasi-*), густоопушенная листовая пластинка и влагалище листа и жесткая колосковая чешуя (*villosa-*).

**Таблица 2.** Основные признаки колоса и зерновки, используемые для описания внутривидового разнообразия твердой пшеницы  
**Table 2.** The main spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat

Признак	Градации	Сокращенное латинское обозначение
Trait	Options	Abbreviated Latin designation
Цвет колосковой чешуи	Белый или соломенно-желтый (Рис. 1)	-
	Красный (Рис. 2)	-
	Белый или красный в комбинации с черным (черно-синим), который проявляется в разной степени (Рис. 3)	<i>blue-black-</i>
	Белый или красный в комбинации с серо-дымчатым (сизым), который проявляется в центральной части колосковой чешуи (Рис. 4, 5)	<i>glauco-</i>
	Белый или красный в комбинации с черным по краю колосковой чешуи (форма) (Рис. 6.)	<i>triste-</i>
Опушение колосковой чешуи	Колосковая чешуя голая (Рис. 7)	-
	Колосковая чешуя опушенная (Рис. 8)	-
Цвет зерна (Рис. 9)	Белый	<sup>3</sup>
	Красный	-
	Фиолетовый	<i>violaceo-</i>
Наличие остей	Нормальные ости (ости от 7 см и более) (Рис. 10)	-
	Безостые (ости отсутствуют или имеются остевидные заострения менее 2 см) (Рис. 11)	<i>mutico -</i>
Цвет остей (Рис. 10)	Цвета колосковой чешуи	-
	Черные	-

<sup>3</sup> К белозерным относят зерновки со светло-желтой, желтой и янтарно-желтой окраской; к краснозерным – со светло-коричневой, коричневой и янтарно-коричневой окраской (Международный классификатор, 1984) (The international COMECON..., 1984). Зерновки твердой пшеницы в большинстве случаев стекловидные, поэтому цвет, который идентифицирован как белый, является янтарно-желтым.



**Рис. 1.** Белый цвет колосковой чешуи  
**Fig. 1.** White glume color



**Рис. 2.** Красный цвет колосковой чешуи  
**Fig. 2.** Red glume color



**Рис. 3.** Белый или красный цвет колосковой чешуи в комбинации с черным (черно-синим)  
**Fig. 3.** White or red glume color in combination with black (blue-black)

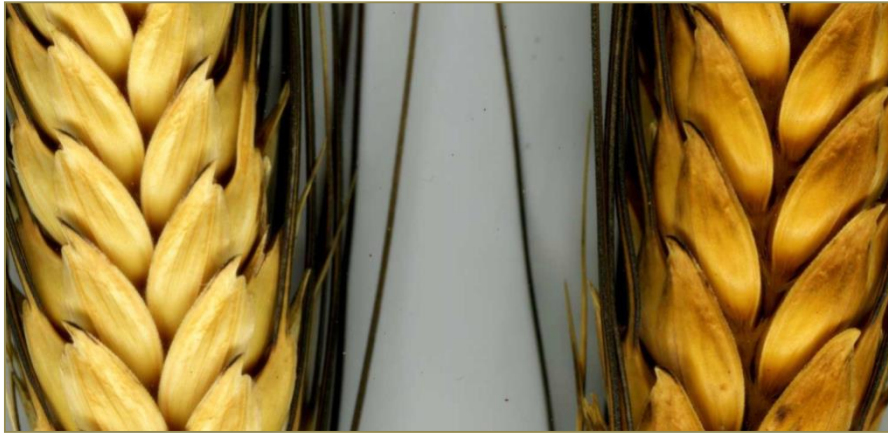


**Рис. 4.** Белый цвет колосковой чешуи в комбинации с серо-дымчатым (glauco-)  
**Fig. 4.** White glume color in combination with smoked-grayish (glauco-)



**Рис. 5.** Красный цвет колосковой чешуи в комбинации с серо-дымчатым (glauco-)  
**Fig. 5.** Red glume color in combination with smoked-grayish (glauco-)





**Рис. 6.** Белый или красный цвет колосковой чешуи в комбинации с черным по краю (triste-)  
**Fig. 6.** White or red glume color in combination with black along the edge (triste-)



**Рис. 7.** Неопушенная колосковая чешуя  
**Fig. 7.** Glabrous glumes



**Рис. 8.** Опушенная колосковая чешуя  
**Fig. 8.** Pubescent glumes





**Рис. 9.** Цвет зерна твердой пшеницы, слева направо: белый, красный, фиолетовый  
**Fig. 9.** Color of durum wheat kernels, from left to right: white, red, purple



**Рис. 10.** Остистые твердые пшеницы  
**Fig. 10.** Awned durum wheat



**Рис. 11.** Безостые твердые пшеницы  
**Fig. 11.** Awnless durum wheat



Все разновидности в обязательном порядке должны включать комплекс основных признаков – наличие/отсутствие опушения колосковой чешуи, окраска колосковой чешуи и зерновки, наличие/отсутствие остей у цветковой чешуи, окраска остей. Выявленный у образца комплекс признаков обозначается соответствующим латинским названием, данным автором (табл. 3).

**Таблица 3.** Наиболее часто встречающиеся комплексы признаков колоса и зерновки у твердой пшеницы и их латинское название  
**Table 3.** The most frequent complexes of spike and kernel characters in durum wheat, and their Latin name

Название комплекса признаков	Цвет зерновки	Цвет колосковой чешуи	Цвет остей
Name of the complex of characters	Kernel color	Glume color	Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>leucurum</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>leucomelan</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>hordeiforme</i> (Host.) Koern.	белый/white	красный/red	красный/red
<i>erythromelan</i> Koern.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>affine</i> Koern.	красный/red	белый/white	белый/white
<i>reichenbachii</i> Koern.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>murciense</i> Koern.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>pseudoalexandrinum</i> Flaksb.	красный/red	красный/red	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>valenciae</i> Koern.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>melanopus</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>italicum</i> (Alef.) Koern.	белый/white	красный/red	красный/red
<i>apulicum</i> Koern.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>durum</i>	красный/red	белый/white	белый/white
<i>africanum</i> Koern.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>aegyptiacum</i> Koern.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>niloticum</i> Koern.	красный/red	красный/red	черный/black

Для описания образца, обладающего одним из таких комплексов признаков, но в комбинации с дополнительно проявляющейся окраской колосковой чешуи, иной длиной остей, их окраской или другими признаками, используют сокращенные латинские названия этих признаков (табл. 4). Для твердой пшеницы их добавляют к названию основного комплекса в случае опушение соломины под колосом (*piloso-*) и гладких остей (*levi-*), либо они определяют названия групп или подгрупп разновидностей: плотноколосые (*-compactus*), серповидная форма зерновки (*falcato-*), ветвистый колос (*ramoso-*), безлигульные (*quasi-*), густоопушенная листовая пластинка и влагалище листа, и жесткая колосковая чешуя (*villosa-*). В таблице 4 наряду с признаками колоса и зерновки указан также признак «отсутствие лигулы» – единственный признак листа, учтенный при описании разновидностей.

**Таблица 4.** Дополнительные признаки колоса и зерновки, используемые для описания внутривидового разнообразия твердой пшеницы  
**Table 4.** Additional spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat

Признак Trait	Градации Options	Сокращенное латинское обозначение Abbreviated Latin designation
Плотность колоса	Колос рыхлый или средней плотности (Рис. 12)	-
	Колос плотный ( $d \geq 40$ ) (Рис. 13)	<i>-compactus</i>
Форма зерновки	Округлая или удлинённая (Рис. 9)	-
	Серповидная (удлинённая с поперечной вдавленностью) (Рис. 14)	<i>falcato-</i>
Вторичные оси колоса	Наличие вторичных осей с колосками или двойных и тройных колосков на уступах члеников главного стержня (оси) (ветвистый колос) (Рис. 15)	<i>ramoso-</i>
Соломина под колосом (колосоножка)	Неопушенная	-
	Опушенная (рис.16)	<i>piloso-</i>
Наличие лигулы (Рис. 17)	Есть (лигульные)	-
	Отсутствует (безлигульные)	<i>quasi-</i>
Шероховатость остей (Рис. 18)	Сильно шероховатые	-
	Слабо шероховатые	<i>fere-</i>
	Гладкие	<i>levi-</i>
Опушение листовой пластинки и структура колосковой чешуи	Густоопушенная листовая пластинка и влагалище листа, жесткая колосковая чешуя	<i>villosa-</i>



**Рис. 12.** Рыхлый колос твердой пшеницы  
**Fig. 12.** Lax spike of durum wheat



**Рис. 13.** Плотный колос твердой пшеницы  
**Fig. 13.** Dense spike of durum wheat



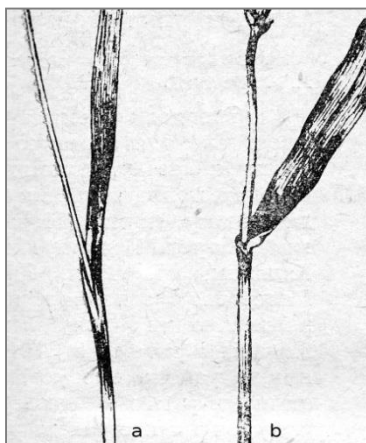
**Рис. 14.** Серповидная форма зерновки  
**Fig. 14.** Falcate kernel shape



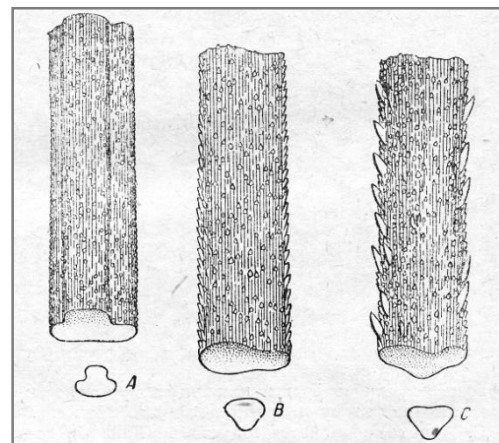
**Рис. 15.** Ветвистый колос твердой пшеницы  
**Fig. 15.** Branching spike of durum wheat



**Рис. 16.** Соломина под колосом опушенная  
**Fig. 16.** Pubescent peduncle



**Рис. 17.** Безлигульная (а) и лигульная (b) формы твердой пшеницы (из: Фляксбергера, 1935)  
**Fig. 17.** Absence (a) and presence (b) of ligule in durum wheat (fm. Flaksberger, 1935)



**Рис. 18.** Ость гладкая (А), слабо шероховатая (В), сильно шероховатая (С) (из: Фляксбергера, 1935)  
**Fig. 18.** Awn: smooth (A), weakly rough (B), strongly rough (C) (fm. Flaksberger, 1935)

## Характеристики разновидностного состава *Triticum durum* Desf.

Характеристика разновидностей *T. durum* по комплексу признаков представлена в таблицах 5–15, каждая из которых содержит перечень разновидностей, составляющих внутривидовые таксоны – подвид (subsp.), группа разновидностей (convar.) и подгруппа разновидностей (subconvar.) (см. табл. 1). Из convar. *durum* выделены разновидности с гладкими остями (табл. 6) и с опушенной колосоножкой (табл. 7). Большая часть разновидностей проиллюстрирована (Ляпунова, 2020). Данные характеристики соответствуют описанию разновидностей в определителе пшеницы (Определитель пшеницы..., 1980) для пшеницы твердой (стр. 28–38) с добавлением характеристик новых разновидностей (см. Ляпунова, 2017а; Ляпунова, 2017b).

**Таблица 5.** Характеристика разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum* по комплексу признаков

**Table 5.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum*

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>leucurum</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>leucomelan</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>hordeiforme</i> (Host.) Koern.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>erythromelan</i> Koern.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>albiprovinciale</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	черный/black
<i>provinciale</i> (Alef.) Koern.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>affine</i> Koern.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>reichenbachii</i> Koern.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>murciense</i> Koern.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>pseudoalexandrinum</i> Flaksb.	красный/red	красный/red	черный/black
<i>albobscurum</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	красный/red	черный/black
<i>obscurum</i> Koern.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	черный/black
<i>corvalanii</i> Ruden.	белый/white	фиолетовый/violet	черный/black
<i>aliende</i> Ruden.	красный/red	фиолетовый/violet	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>valenciae</i> Koern.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>melanopus</i> (Alef.) Koern.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>italicum</i> (Alef.) Koern.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>apulicum</i> Koern.	красный/red	белый/white	черный/black

<i>boeufii</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	черный/black
<i>caerulescens</i> (Bayle-Barelle) Koern.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>cineraceum</i> Thum.	серо-дымчатый, фон белый/ smoked-grayish, background white	белый/white	серо-дымчатый/ smoked-grayish
<i>rubrimurinum</i> Menabde	серо-дымчатый, фон красный/ smoked-grayish, background red	белый/white	черный/black
<i>durum</i>	белый/white	красный/red	белый/white
<i>africanum</i> Koern.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>aegyptiacum</i> Koern.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>niloticum</i> Koern.	красный/red	красный/red	черный/black
<i>melaleucum</i> Dorof.	черный, фон белый/ black, background white	красный/red	черный/black
<i>libycum</i> Koern.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	черный/black

**Колосковая чешуя неопушенная, зерновки белые**  
**Glabrous glumes, white kernels**



*T. durum* var. *leucurum*



*T. durum* var. *leucomelan*



*T. durum* var. *hordeiforme*



*T. durum* var. *erythromelan*



*T. durum* var. *albiprovinciale*



*T. durum* var. *provinciale*

**Колосковая чешуя неопушенная, зерновки красные**  
**Glabrous glumes, red kernels**



*T. durum* var. *affine*



*T. durum* var. *reichenbachii*



*T. durum* var. *murciense*





*T. durum* var. *obscurum*



*T. durum* var. *aliende*  
(зерновки фиолетовые / violet kernels)



зерновки фиолетовые / violet kernels

**Колосковая чешуя опушенная, зерновки белые**  
**Pubescent glumes, white kernels**



*T. durum* var. *valenciae*



*T. durum* var. *melanopus*



*T. durum* var. *italicum*



*T. durum* var. *apulicum*



*T. durum* var. *boeufii*



*T. durum* var. *caerulescens*



*T. durum* var. *cineraceum*



*T. durum* var. *rubrimurinum*



**Колосковая чешуя опушенная, зерновки красные**  
**Pubescent glumes, red kernels**



*T. durum* var. *africanum*



*T. durum* var. *aegyptiacum*



*T. durum* var. *niloticum*



*T. durum* var. *melaleucum*



*T. durum* var. *libycum*

**Таблица 6.** Характеристика гладкоостных разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum* по комплексу признаков (без иллюстраций)

**Table 6.** Characterization of a complex of traits in smooth-awned varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum* (no illustrations)

Название разновидности Name of variety	Опушение колосковой чешуи Glume pubescence	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
<i>levileucurum</i> Dorof.	нет/но	белый/white	белый/white	белый/white
<i>levileucomelan</i> Dorof.	нет/но	белый/white	белый/white	черный/black
<i>levihordeiforme</i> Dorof.	нет/но	красный/red	белый/white	красный/red
<i>levierythromelan</i> Dorof.	нет/но	красный/red	белый/white	черный/black
<i>levireichenbachii</i> Jakubz.	нет/но	белый/white	красный/red	черный/black
<i>levialexandrinum</i> Jakubz. et Nicol.	нет/но	красный/red	красный/red	черный/black
<i>levimelanopus</i> Dorof.	есть/yes	белый/white	белый/white	черный/black
<i>leviapulicum</i> Dorof.	есть/yes	красный/red	белый/white	черный/black
<i>levicaerulescens</i> Jakubz. et A. Filat.	есть/yes	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black

**Таблица 7.** Характеристика разновидностей с опушенной соломиной под колосом *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum* по комплексу признаков (без иллюстраций)

**Table 7.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *durum* with pubescent peduncle (no illustrations)

Разновидность Variety	Опушение колосковой чешуи Glume pubescence	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерна Kernel color	Цвет остей Awn color
<i>jakubzineri</i> Kurk.	нет/но	белый/white	белый/white	белый/white
<i>pilosihordeiforme</i> Kurk.	нет/но	красный/red	белый/white	красный/red
<i>pilosaffine</i> Kurk.	нет/но	белый/white	красный/red	белый/white
<i>pilosimurciense</i> Kurk.	нет/но	красный/red	красный/red	красный/red
<i>pilosimelanopus</i> Kurk.	есть/yes	белый/white	белый/white	черный/black
<i>pilosicaerulescens</i> (Kurk.) Lyapun.	есть/yes	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black

**Таблица 8.** Характеристика безостых разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *muticum* (Orlov) Dorof. et A. Filat.

по комплексу признаков

**Table 8.** Characteristics of a complex of traits in awnless varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *muticum* (Orlov) Dorof. et A. Filat.

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остевидных заострений Color of awn-like projections
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>candicans</i> Meist.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>muticoleucomelan</i> Lyapun.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>subaustrale</i> Perciv.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>muticerythromelan</i> Lyapun.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>muticalbiprovinciale</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	-
<i>australe</i> Perciv.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>schechurdinii</i> Meist.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>stebutii</i> Meist.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>muticalbobscurum</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	красный/red	-
<i>muticobscurum</i> Dorof. et A. Filat.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	-
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>muticovalenciae</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	-
<i>muticomelanopus</i> Lyapun.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>muticitalicum</i> Dorof. et A. Filat.	красный/red	белый/white	-
<i>muticoboefii</i> Flaksb.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	-
<i>muticapulicum</i> Lyapun.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>muticoaerulescens</i> Flaksb.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	-
<i>muticonazilliense</i> Gökg.	черный, фон белый/ black, background white	красный/red	-

**Колосковая чешуя неопушенная / Glabrous glumes**



*T. durum* var. *candicans*



*T. durum* var. *muticoleucomelan*



*T. durum* var. *muticalbiprovinciale*



*T. durum* var. *australe*



*T. durum* var. *stebutii*



*T. durum* var. *muticobscurum*

**Колосковая чешуя опушенная / Pubescent glumes**



*T. durum* var. *muticovalenciae*



*T. durum* var. *muticomelanopus*



*T. durum* var. *muticapulicum*



*T. durum* var. *muticoerulescens*

**Таблица 9.** Характеристика ветвистоколосых разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *duroramosum* Dorof.

по комплексу признаков

**Table 9.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durum* subconvar. *duroramosum* Dorof. with the branching spike

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>ramosileucomelan</i> Jakubz.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>ramosihordeiforme</i> Jakubz.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>ramosobscurum</i> Jakubz.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>dolgushinii</i> Jakubz.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>ramosapulicum</i> Jakubz.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>ramosaffricanum</i> Dorof.	белый/white	красный/red	черный/black





*T. durum* var. *ramosihordeiforme*



*T. durum* var. *ramosapulicum*

**Таблица 10.** Характеристика плотноколосых разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durocompactum* Flaksb. по комплексу признаков  
**Table 10.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *durocompactum* Flaksb. with the dense spike

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>serengei</i> (Aschers. et Graebn.) Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>aydiniense</i> (Haciz.) Gökg.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>pseudohordeiforme</i> Flaksb.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>rubrinigrum</i> (Stol.) Dorof. et A. Filat.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>pseudoalbiprovinciale</i> Flaksb. et Schreib.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	черный/black
<i>pseudoprovinciale</i> Schreib.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>pseudoaffine</i> (Haciz.) Schreib.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>pseudoreichenbachii</i> (Haciz.) Schreib.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>pseudomurciense</i> Flaksb.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>alexandrinum</i> Koern.	красный/red	красный/red	черный/black
<i>pseudoalbobscurum</i> Flaksb. et Schreib.	черный, фон белый/ black, background white	красный/red	черный/black
<i>pseudoobscurum</i> Schreib.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	черный/black

Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>pseudovalenciae</i> Orlov	белый/white	белый/white	белый/white
<i>pseudomelanopus</i> Flaksb.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>pseudoitalicum</i> Orlov	красный/red	белый/white	красный/red
<i>pseudoapulicum</i> Flaksb.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>pseudocaerulescens</i> (Насиз.) Schreib.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>pseudofastuosum</i> Orlov	белый/white	красный/red	белый/white
<i>virsviacum</i> Jakubz.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>flaksbergeri</i> (Zhuk.) Jakubz.	черный, фон красный/ black, background red	красный/red	черный/black
<i>yesilkoense</i> Gökğ.	красный/red	белый/white	безостая/awnless

### Колосковая чешуя неопушенная / Glabrous glumes



*T. durum* var. *serengei*



*T. durum* var. *aydiniense*





*T. durum* var. *pseudohordeiforme*



*T. durum* var. *rubrinigrum*



*T. durum* var. *pseudoalbiprovinciale*



*T. durum* var. *pseudoprovinciale*



*T. durum* var. *pseudoaffine*



*T. durum* var. *alexandrinum*

**Колосковая чешуя опушенная / Pubescent glumes**



*T. durum* var. *pseudovalenciae*



*T. durum* var. *pseudomelanopus*



*T. durum* var. *pseudoapulicum*



*T. durum* var. *virsaviacum*

**Таблица 11.** Характеристика безлигульных разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *aglossicon* Dorof. et A. Filat. по комплексу признаков (без иллюстраций)

**Table 11.** Characterization of a complex of traits in liguleless varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *aglossicon* Dorof. et A. Filat. (no illustrations)

Название разновидности	Цвет колосковой чешуи	Цвет зерновки	Цвет остей
Name of variety	Glume color	Kernel color	Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>quasileucurum</i> Flaksb.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>quasileucomelan</i> Flaksb.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>quasihordeiforme</i> Flaksb.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>quasierythromelan</i> Flaksb.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>quasiaffine</i> Flaksb.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>aglossicon</i> Flaksb.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>quasimurciense</i> Flaksb.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>quasialexandrinum</i> Flaksb.	красный/red	красный/red	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>quasimelanopus</i> Flaksb.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>quasiafricanum</i> Flaksb.	белый/white	красный/red	черный/black



Разновидности, входящие в convar. *aglossicon* Dorof. et A. Filat., обладают признаком «отсутствие лигулы» – единственным признаком листа, учтенным при описании разновидностей.

У злаковых на границе между влагалищем листа и листовой пластинкой имеется язычок (лигула). Она может принимать несколько различных форм, но всегда представляет собой дополнительную, плотно облегающую стебель структуру в виде полупрозрачной плёнки или бахромы из ресничек (Дорофеев и др., 2019). У пшеницы по обеим сторонам язычка соломинку охватывают линейные ушки – отростки краев влагалища в месте отгиба листа (Dorofeev et al., 1979). У некоторых образцов твердой пшеницы Кипра язычок и ушки отсутствуют (безлигульные формы). В этом случае листовая пластинка почти всегда остаётся вверх направленной (рис. 17).

**Таблица 12.** Характеристика грубоколосых разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *villosum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. по комплексу признаков (без иллюстраций)

**Table 12.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *villosum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. with the coarse spike (no illustrations)

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>villosileucurum</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>villosileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>villosiprovinciale</i> Dorof. et A. Filat.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>villosaffine</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>villosum</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	красный/red	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>villosimelanopus</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>villosapulicum</i> Dorof. et A. Filat.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>villosafricanum</i> Jakubz.	белый/white	красный/red	черный/black

**Таблица 13.** Характеристика разновидностей с серповидным (фалькатным) зерном *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *falcatum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. по комплексу признаков

**Table 13.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *falcatum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. with the crescent-shaped (falcate) kernel

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>falcatileucurum</i> Jakubz. et A. Filat.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>falcatileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>falcatihordeiforme</i> Dorof. et A. Filat.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>falcaterythromelan</i> Lyapun.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>falcatiprovinciale</i> Lyapun.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>falcataffine</i> Lyapun.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>falcatimurciense</i> Lyapun.	красный/red	красный/red	красный/red
<i>falcatum</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	красный/red	черный/black
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>falcativalencia</i> Lyapun.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>falcatimelanopus</i> Jakubz. et A. Filat.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>falcatapulicum</i> Udacz.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>falcatiboefii</i> Lyapun.	черный, фон белый/ black, background white	белый/white	черный/black
<i>falcaticaerulescens</i> Lyapun.	черный, фон красный/ black, background red	белый/white	черный/black
<i>falcatifastuosum</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	красный/red	белый/white
<i>falcatafricanum</i> Dorof. et A. Filat.	белый/white	красный/red	черный/black

**Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes**



*T. durum* var. *falcatileucurum*

*T. durum* var. *falcatileucomelan*

*T. durum* var. *falcatihordeiforme*



*T. durum* var. *falcaterythromelan*

*T. durum* var. *falcatiprovinciale*

*T. durum* var. *falcataffine*

**Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes**



*T. durum* var. *falcivalenciae*



*T. durum* var. *falciticaerulescens*



*T. durum* var. *falcitimelanopus*



*T. durum* var. *falcitapulicum*



*T. durum* var. *falcitifuosum*



*T. durum* var. *falcitaffricanum*

**Таблица 14.** Характеристика разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *caucasicum* (Dorof.) Dorof. по комплексу признаков  
**Table 14.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *durum* convar. *caucasicum* (Dorof.) Dorof.

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>cauleucurum</i> Dorof.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>cauleucomelan</i> Dorof.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>cauhordeiforme</i> Dorof.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>cauaffine</i> Dorof.	белый/white	красный/red	белый/white
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>caumelanopus</i> Lyapun.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>cauapulicum</i> Dorof.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>cauaffricanum</i> Lyapun.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>muticosauaffricanum</i> Lyapun.	белый/white	красный/red	черный/black*

\* Цвет остевидных заострений / Color of awn-like projections

**Колосковые чешуи  
неопушенные /  
Glabrous glumes**

**Колосковые чешуи опушенные /  
Pubescent glumes**



*T. durum* var. *cauleucomelan*



*T. durum* var. *caumelanopus*



*T. durum* var. *cauapulicum*



**Таблица 15.** Характеристика разновидностей *T. durum* Desf. subsp. *horanicum* (Vav.) Vav. по комплексу признаков  
**Table 15.** Characterization of a complex of traits in varieties of *T. durum* Desf. subsp. *horanicum* (Vav.) Vav.

Название разновидности Name of variety	Цвет колосковой чешуи Glume color	Цвет зерновки Kernel color	Цвет остей Awn color
Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes			
<i>horanileucurum</i> Vav. et Jakubz.	белый/white	белый/white	белый/white
<i>horanileucomelan</i> Lyapun.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>horanihordeiforme</i> Vav. et Jakubz.	красный/red	белый/white	красный/red
<i>horanaffine</i> Vav. et Jakubz.	белый/white	красный/red	белый/white
Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes			
<i>horanimelanopus</i> Vav. et Jakubz.	белый/white	белый/white	черный/black
<i>horanapulicum</i> Vav. et Jakubz.	красный/red	белый/white	черный/black
<i>horanafricanum</i> Vav. et Jakubz.	белый/white	красный/red	черный/black
<i>horaniniloticum</i> Vav. et Jakubz.	красный/red	красный/red	черный/black



*T. durum* var. *horanileucurum*



*T. durum* var. *horanileucomelan*

## Унифицированная внутривидовая классификация твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.)

Предлагаемая унифицированная внутривидовая классификация является упрощенным аналогом определителя твердой пшеницы (Определитель пшеницы..., 1980). Она основана на описании лишь 16 основных разновидностей, обладающих наиболее часто встречающимися комплексами морфологических признаков колоса и зерновки и сохранивших свое авторское название (см. табл. 3). Остальные разновидности, которые имеют дополнительные признаки, получают свое название путем добавления к основному сокращенного латинского названия того или иного дополнительного признака (см. табл. 4). Такой способ описания и быстрого запоминания внутривидового разнообразия был предложен для мягкой пшеницы (Зуев и др., 2019).

Все разнообразие представлено в таблицах, где для сравнения приведены названия разновидностей по К. А. Фляксбергеру (Фляксбергер, 1935) и В. Ф. Дорофееву (Дорофеев и др., 1979). Сравнение позволяет пользователю соответствию между описываемой им формой и разновидностью. Представление разновидностей идет в соответствии с основными признаками в следующей последовательности (Приложение 1 и 2): остистые и безостые формы представлены в отдельных таблицах; в каждой из таблиц сначала представлены разновидности с неопушенными колосковыми чешуями и разным сочетанием цвета колосковой чешуи и зерновки, а затем с опушенными в том же порядке:

### Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes

1. Колос белый, зерновки белые / White spike, white kernel
2. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel
3. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel
4. Колос красный, зерновки красные / Red spike, red kernel
5. Колос белый, зерновки фиолетовые / White spike, purple kernel
6. Колос красный, зерновки фиолетовые / Red spike, purple kernel

### Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes

7. Колос белый, зерновки белые / White spike, white kernel
8. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel
9. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel
10. Колос красный, зерновки красные / Red spike, red kernel

Все поименованные выше основные признаки (№№ 1–10) имеют простой генетический контроль (McIntosh et al., 2020).

Знакомство с внутривидовой классификацией твердой пшеницы, разработанной в ВИР, содержащей на то время все известные инфраспецифические таксоны, а также их последующее пополнение, позволят проанализировать внутривидовое разнообразие основного возделываемого

тетраплоидного вида *Triticum durum*. Предлагаемый упрощенный аналог этой классификации, построенный на выделении основных и дополнительных морфологических признаков колоса и зерновки, может помочь пользователю упростить систематизацию внутривидового разнообразия любой коллекции и легко ориентироваться в нем (Lyapunova, 2021).

## Introduction

Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) is characterized by a wide diversity of varieties and forms. Like any set, this diversity should be systematized to better understand the relationships between its constituent units. Classification (from the Latin words *classis* – category, class, and *facio* – do, make) is a method aimed at organizing a system of subordinate groups, in which these units are combined on the basis of their similarity in certain essential properties (Subbotin, 2001). The product of the classification is a system. Plant systematics is a branch of botany that deals with the classification of plants. The term “systematic” (systematic botany) was introduced by the Swedish naturalist Carl von Linné in 1751 in his work “Philosophy of Botany” (Linnaeus, 1989).

The term “taxonomy” was for the first time introduced by the Swiss botanist Augustin Pyrame de Candolle, the creator of the natural system of plant classification – ‘the de Candolle system’. He suggested a theory of plant classification, according to the rules of which taxa were arranged in a certain order (a system) (de Candolle, 1813). In his treatise “On the Origin of Species...”, the English naturalist Charles Robert Darwin considered the terms ‘taxonomy’ and ‘systematics’ as synonyms (Darwin, 1859). However, systematics studies not only the diversity of organisms, but also the causes and ways of its appearance, and includes taxonomy, classification and nomenclature.

The history of the modern classification of the genus *Triticum* begins with Carl Linnaeus (Linnaeus, 1737), who is considered by most triticologists as the author of the genus Wheat. Over 300 years of its existence, the Linnaeus classification system has undergone numerous interpretations, which are associated with the inclusion or subsequent exclusion of certain cultivated and wild species from it.

Subsequent classifications of the genus *Triticum* L. differ in their approach to the number and content of both intrageneric and infraspecific taxa. Following the recommendation of the taxonomic section of the 9th International Symposium on Wheat Genetics (1998), the evolving GrainTax Project (United States) was created. The GrainTax system offers an online information source on the wheat taxonomy (GrainTax: Triticeae Taxonomy, 2014).

According to the GrainTax, there currently exist 7 main classifications of the genus *Triticum*, the authors of which are Dorofeev et al. (1979), Gandilyan (1980), Löve (1984), Kimber and Sears (1987), Kimber and Feldman (1987), Mac Key (1988), and van Slageren (1994). This list should be expanded by adding the classification by N.P. Goncharov, which was built on the use of a comparative genetic approach as a development of the predecessors’ work (Goncharov, 2002, 2005, 2009; Goncharov et al., 2007). In addition, it is worth to mention the classifications by such famous triticologists as Thellung (1922), Percival (1921), Nevski (1934), Flaksberger (1935), Jakubziner (1958), Bowden (1959), and Morris and Sears (1967).

The system of the genus *Triticum* developed at the Department of Wheat Genetic Resources of VIR and published in the monograph “Flora of cultivated plants. Wheat” (Dorofeev et al., 1979), was based on the research of such triticologists as F. Körnicke (1885) and J. Percival (1921), further revised and supplemented by N.I. Vavilov (1935)

and K.A. Flaksberger (1935, 1939). The system is based on considering the genomic composition of species and the presence or absence of a number of major genes that govern important traits of importance for systematics. It is one of the most commonly used classifications. This classification, which is most often referred to as the “Classification of *Triticum* by Dorofeev et al.”, belongs to a number of the main modern classifications of the genus *Triticum*. It represents the first standardized classification that contained all the described at that time intraspecific (intraspecific) taxa of wild and cultivated wheat species.

Such a detailed classification makes it possible to reveal a wide diversity when working on the genus *Triticum* L. as a whole and/or with its individual species, which is especially important for large-scale collections preserved in genetic seed banks. The use of the intraspecific classification greatly simplifies the identification of the VIR collection accessions introduced from various sources, or when checking accession identity after regeneration in the field. However, apart from the researchers at the Department of Wheat Genetic Resources of VIR, few people use this approach in their practical work, and there are several reasons for this. First, both the monograph *Flora of Cultivated Plants. Vol. 1. Wheat* (Dorofeev et al., 1979) and the accompanying *Identification Keys to Wheat* (Dorofeev et al., 1980) have not been reprinted for more than 40 years and became a bibliographic rarity, which makes it problematic for national breeders and other wheat researchers to use it. After the collapse of the USSR, genebanks in the COMECON<sup>4</sup> countries stopped working according to a common pattern, although many of them continue to use the system developed by V.F. Dorofeev et al. (1979). Second, there is still no translation of these works into English, although there was an international project on the translation of this monograph (Knüpffer et al., 2003). It makes it impossible for the staff of foreign genetic seed banks to get acquainted with this classification. Third, only the long-term practice of identifying accessions by the name of a botanical variety makes it possible to carry out this laborious work promptly and without difficulty. For instance, the work with durum wheat alone requires remembering names of 136 botanical varieties and their meaning. One of the ways to reduce the number of hard-to-remember names may be the unification as a standardization method aimed at reducing the number of objects by means of combining several characters. It assumes selection of an optimal number of objects, botanical varieties in our case, limited to a reasonable minimum, which leads to a certain uniformity. This greatly simplifies the practical use of the classification by modern users.

The monograph acquaints the reader with the intraspecific classification of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) developed at VIR, and offers its simplified version based on the identification and illustration of the main and additional morphological characters of the spike and kernel.

---

<sup>4</sup> COMECON – Council for Mutual Economic Assistance – an economic organization from 1949 to 1991 under the leadership of the Soviet Union that comprised the countries of the Eastern Bloc along with a number of socialist states elsewhere in the world.



## Illustrated keys to intraspecific taxa of *Triticum durum* Desf. (genome BBA<sup>u</sup>A<sup>u</sup>, 2n-28)

### History of durum wheat classifications

For the first time, durum wheat as a separate individual species *Triticum durum* was described by the French botanist R.L. Desfontaines during his explorations of the flora of Algeria and Tunisia (Desfontaines, 1798). Most triticologists still consider him as the author of the species, which subsequently was attributed to various taxonomic categories and mainly regarded as a subspecies (subsp.) of *Triticum aestivum* or *Triticum turgidum*.

The most frequently used modern classifications treat durum wheat in different ways: as a species *T. durum* Desf. (Flora of Cultivated Plants, 1979; Gandilyan, 1980; Goncharov, 2002), or *T. turgidum* L. (Kimber, Sears, 1987); as a subspecies *T. turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husnot (van Slageren, 1994), or *Gigachilon polonicum* subsp. *durum* (Desf.) A. Löve (Löve, 1984); as a group of botanical varieties *T. turgidum* subsp. *turgidum* convar. *durum* (Desf.) MacKey (Mac Key, 1966, 1988).

In contrast to hexaploid wheats, the species classification of which can be constructed using only five main genes (Goncharov, 2011), only Polish wheats and Ispahan emmer wheat among tetraploid species can differ oligogenically (Watanabe et al., 1996; Watanabe, 1999). In all other species, only a part of taxonomically important traits has simple genetic control. This refers, e.g., to tetra-awnedness in the majority of *T. carthlicum* Nevski varieties (Haque et al. 2011)<sup>5</sup>, purple grain color in some varieties of *T. aethiopicum* Jakubz. (Lachman et al., 2017), and spike branching in some varieties of *T. turgidum* L. (Haque et al., 2012). At the same time, the varieties identified by us have a simple control of such characters as, e.g. ligulelessness (Barulina, 1933; Watanabe et al., 2004) or awnlessness (Goncharov et al., 2003).

In accordance with the system of the *Triticum* genus developed in the Department of Wheats of the Vavilov All-Union Research Institute of Plant Industry<sup>6</sup> (Dorofeev et al., 1979), durum wheat (*T. durum* Desf.) is treated as a species which includes two subspecies: subsp. *durum* and subsp. *horanicum* Vav., 136 varieties and 42 forms united in six groups and three subgroups.

*T. durum* subsp. *durum* – durum wheat proper – is characterized by a large variation in the spike density, kernel and spike shape, and the presence of awns. Some of its forms are characterized by some distinctive features that are geographically confined, such as, for example, ligulelessness or dense pubescence of the leaf blade. This allows the identification within the subsp. *durum* of a group of varieties (convarieties): convar. *durum*, convar. *durocompactum* Flaksb., convar. *aglossicon* Dorof. et A. Filat., convar. *villosum* (Jakubz.) Dorof. et A. Filat., convar. *falcatum*

<sup>5</sup> The gene has been recently introgressed into hexaploid wheat and mapped (Dobrovolskaya et al., 2020).

<sup>6</sup> Names of the Department and Institute in 1979. Current names are: Wheat Genetic Resources Department of the N.I. Vavilov All Russian Institute of Plant Genetic Resources.

(Jakubz.) Dorof. et A. Filat., and convar. *caucasicum* (Dorof.) Dorof. In turn, convar. *durum* contains three subgroups (subconvarieties): subconvar. *durum*, subconvar. *muticum* (Orlov) Dorof. et A. Filat., and subconvar. *duroramosum* Dorof.

*T. durum* subsp. *horanicum* Vav., a subspecies of wheat with the most dense spike and a complex of specific morphological characters, does not show much diversity and has only 8 varieties (Table 1).

**Table 1.** Intraspecific classification of the species *Triticum durum* Desf.

Groups ( <i>convar.</i> ) and subgroups ( <i>subconvar.</i> ) of varieties	No. of varieties	Geographic distribution
<b>subsp. <i>durum</i></b>		
convar. <i>durum</i> – a group of varieties of durum wheat proper,	66	Throughout the area of distribution of durum wheat (9 ecological groups)
	incl.:	
• includes three subgroups:	43	Throughout the area of distribution of durum wheat
• subconvar. <i>durum</i> – durum wheat proper	17	Breeding organizations of Australia, Tunisia, Turkey, Kazakhstan, Azerbaijan, Russia
• subconvar. <i>muticum</i> (Orlov) Dorof. et A. Filat. – durum wheat awnless	6	Foothill districts of Azerbaijan and Georgia
• subconvar. <i>duroramosum</i> Dorof. – durum wheat with branching spike	21	Algeria, Tunisia, Morocco, Egypt, Syria, Jordan, Asia Minor, Azerbaijan (3 ecological groups)
convar. <i>durocompactum</i> Flaksb.– a group of durum wheat varieties with the dense spike	10	Cyprus
convar. <i>aglossicon</i> Dorof. et A. Filat. – a group of liguleless durum wheat varieties	8	Coastal districts and foothills of Syria, Jordan, Lebanon, very rarely on Cyprus
convar. <i>villosum</i> (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. – a group of Palestinian durum wheat varieties with the coarse spike	15	Algeria, Tunisia, Morocco, Egypt, Greece, Sardinia, Sicily, Malta, Cyprus, Turkey, Iran, Afghanistan, China, Azerbaijan, Kirghizia, Tadjikistan
convar. <i>falcatum</i> (Jakubz.) Dorof. et A. Filat. – a group of durum wheat varieties with the crescent-shaped (falcate) kernel	8	Greece, Sardinia, Sicily, Malta, Cyprus, Turkey, Iran, Afghanistan, China, Azerbaijan, Kyrgyzstan, Tajikistan
convar. <i>caucasicum</i> (Dorof.) Dorof. – a group of Caucasian durum wheat varieties		Transcaucasia (foothill districts and lowlands) at 100-600 m above sea level
<b>subsp. <i>horanicum</i></b>		
-	8	Syria, Jordan, Asia Minor, rarely in Egypt and on islands of the Mediterranean Sea
<b>Total varieties</b>	<b>136</b>	

A significant contribution to the creation of a list of morphological traits of importance for the wheat taxonomy belongs to K.A. Flaksberger. In his monograph on the taxonomy of wheat (Flaksberger, 1935) he summarized the results of studying

a large amount of new materials collected by the VIR expeditions in 1920–1930, which made it possible to significantly expand the number of traits for describing varieties, compared with those used earlier (Flaksberger, 1908). Thus, for instance, the new added traits include ligulelessness (absence of the ligule and auricles at the place of the transition of the leaf's sheath to the leaf's blade), stem solidness, and glume color – black on white background.

Form (f.) is a taxonomic rank below that of variety, which is important in identifying accessions in a collection. In our classification, we consider 30 forms in 20 varieties. They were distinguished by such characters as the absence of waxy bloom in the plant (*epruinosa*-), weakly roughened awn (*fere*-), and black color of the glume edge (*nigro*-, *triste*-). The latter contain five forms: var. *apulicum* f. *nigrapulicum* Gökg., var. *aydiniense* f. *tristeydiniense* Gökg., var. *leucomelan* f. *tristeleucomelan* Gökg., var. *alexandrinum* f. *tristemudanianum* Gökg., and var. *pseudoalexandrinum* f. *variegatum* (Kob.) Dorof. et A. Filat. All of them were found in Turkey (Cereals of Turkey, 1932; Gökgöl 1955), where the natural conditions are favorable for the development of black color in the glume edge.

The classification by Dorofeev et al. reflects sufficiently completely the intraspecific diversity of *T. durum* species and allows the identification of the reproduced samples. In it, a number of traits, which were not considered previously as systematic, became determining ones for such ranks as 'groups of convarieties' (convar.), 'varieties' (var.), and 'forms' (f.); however, a part of traits of significance for the differential study of the spike is missing. The latter include such traits as the clavate (*capitatum*) and pyramidal (*pyramidale*) spike, shortened awn (*sub*-), and the complete absence of awns (*eu*-). While the differentiation of the species *T. durum* into subspecies and groups of varieties can be changed when considering a different approach to singling them out, the number of varieties and forms is changeable even within the framework of the same classification. Since the publication of the Flora of Cultivated Plants (Dorofeev et al., 1979), a number of new durum wheat varieties has been identified. New, previously unheeded traits, were chosen as a basis for singling these varieties out, for instance, the four-awned spike – var. *tetraaristatum* (Kurk.), or the branching spike of the *T. vavilovii* type – var. *unicaffricanum*, var. *universavianum* (Udach.), and var. *unicum* (Lukjan. et. Kostin).

The principle of singling out varieties based on a combination of a significant number of traits offers a large number of possible options. Most likely, many of them do not occur in nature; however, the probability of finding new varieties, or the presence of certain forms within the identified varieties, can increase when studying the polymorphism of accessions from the durum wheat collection in different environmental and geographical conditions.

At the time when the classification by V.F. Dorofeeva et al. (1979) was created, the genus *T. durum* Desf. numbered 123 botanical varieties and 30 forms in 20 botanical varieties. As a result of subsequent studies, 13 botanical varieties and 12 forms were additionally identified (Lyapunova, 2017a, 2017b, 2019).

## Basic and additional morphological characters of durum wheat

The intraspecific description system is based on the variety – a taxonomic rank below that of subspecies (McNeill et al., 2012). It has a certain set of morphological characters of the spike and kernel. These sets were distinguished as combinations of such characters as the presence or absence of glume pubescence, glume color (white, red, smoky gray or black on white or red background), the presence or absence of awns and their color (either matching the color of glumes or black), and the kernel shape and color (white, red or purple) (see Table 2).

**Table 2.** The main spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat

Character	Option	Abbreviated Latin designation
Glume color	White or stramineous (Fig. 1)	-
	Red (Fig. 2)	-
	White or red in combination with black (blue-black <sup>7</sup> ) that shows up in the glume central part (Fig. 3 a, b, c)	<i>nigro-</i>
	White or red in combination with smoked-grayish (bluish gray) that shows up in the glume central part (Fig. 4, 5)	<i>glauco-</i>
	White or red in combination with black along the glume edge (form) (Fig. 6 a, b)	<i>triste-</i>
Glume pubescence	Glabrous glumes (Fig. 7)	-
	Pubescent glumes (Fig. 8 a, b)	-
Kernel color <sup>8</sup> (Fig. 9)	White	-
	Red	-
	Purple	<i>violaceo-</i>
Awn presence	Normal Awns (7 cm and longer) (Fig. 10)	-
	Awnless (Awn are either absent or awn-like projections shorter than 2.0 cm are available) (Fig. 11)	<i>mutico -</i>
Awn color (Fig. 10)	Same color as of glumes	-
	Black	-

<sup>7</sup> The blue tint is due to the presence of a waxy coating on the spike glumes.

<sup>8</sup> Kernels with light yellow, yellow and amber-yellow color are attributed to the group of white-colored ones; while those with light brown, brown and amber-brown color are grouped as red-colored kernels (International List of Descriptors, 1984). Durum wheat kernels are mostly vitreous, therefore the color that is defined as white, is in fact amber-yellow.

A description of each botanical variety must include a set of main features, i. e., the presence/absence of glume pubescence, the glume and kernel color, the presence/absence of awn on the lemma, and the awn color. The set of characters revealed by a specimen is designated by the corresponding Latin name given by the author (Table 3).

**Table 3.** The most frequent complexes of spike and kernel characters in durum wheat and their Latin name

Name of the complex of characters	Kernel color	Glume color	Awn color
<b>Glabrous glumes</b>			
<i>leucurum</i> (Alef.) Koern.	white	white	white
<i>leucomelan</i> (Alef.) Koern.	white	white	black
<i>hordeiforme</i> (Host.) Koern.	white	red	red
<i>erythromelan</i> Koern.	white	red	black
<i>affine</i> Koern.	red	white	white
<i>reichenbachii</i> Koern.	red	white	black
<i>murciense</i> Koern.	red	red	red
<i>pseudoalexandrinum</i> Flaksb.	red	red	black
<b>Pubescent glumes</b>			
<i>valenciae</i> Koern.	white	white	white
<i>melanopus</i> (Alef.) Koern.	white	white	black
<i>italicum</i> (Alef.) Koern.	white	red	red
<i>apulicum</i> Koern.	white	red	black
<i>durum</i>	red	white	white
<i>africanum</i> Koern.	red	white	black
<i>aegyptiacum</i> Koern.	red	red	red
<i>niloticum</i> Koern.	red	red	black

To describe a specimen that possesses one of these sets of characters in combination with an additional character, e.g. the glume color, different length of awns, their color, etc., abbreviated Latin names of these characters are used (Table 4). In the case of durum wheat, these names are added to the name of the main set in the case of peduncle pubescence (*piloso-*) or awn smoothness (*levi-*), or when they determine the names of groups or subgroups of varieties, i. e., with the dense spike (*-compactus*); crescent-shaped kernel (*falcato-*); branching spike (*ramoso-*), ligule absence (*quasi-*), dense pubescence of the leaf blade and sheath, and with the hard glume (*villosa-*). Along with the characters of the spike and kernel, Table 4 contains that of the ligule absence, which is the only character of the leaf taken into account when describing varieties.



**Table 4.** Additional spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat

Character	Option	Abbreviated Latin designation
Spike density	Spike lax or of medium density (Fig. 12)	-
	Spike dense ( $d \geq 40$ ) (Fig. 13)	<i>-compactus</i>
Kernel shape	Round or elongated (Fig. 9)	-
	Falcate (elongated with a transverse deepening the middle) (Fig. 14)	<i>falcato-</i>
Secondary rachis of the spike	Presence of the secondary rachis with spikelets, or of double or triple spikelets per node of the main rachis (axis) (branching spike) (Fig. 12)	<i>ramoso-</i>
Peduncle	Glabrous	-
	Pubescent (Fig. 16)	<i>piloso-</i>
Presence of ligule (Fig. 17)	Yes (ligule present)	-
	Absent (ligule absent)	<i>quasi-</i>
Roughness of the awn (Fig. 18)	Strongly rough	-
	Weakly rough	<i>fere-</i>
	Smooth	<i>levi-</i>
Pubescence of the leaf blade and glume structure	Densely pubescent blade and sheath of the leaf, coarse glume	<i>villosa-</i>

### **Characteristics of the varietal composition of *Triticum durum* Desf.**

Complexes of characters which characterize varieties of *T. durum* Desf. are presented in Tables 5–15, each of which contains a list of varieties that make up intraspecific taxa, i.e. a subspecies (subsp.), a group of varieties (convar.) and a subgroup of varieties (subconvar.) (see Table 1). From convar. *durum*, varieties with the smooth awn (see Table 6) and pubescent peduncle (see Table 7) were singled out. Illustrations are provided for the greater part of the varieties (Lyapunova, 2020). These characteristics correspond to the description of varieties given in pp. 28-38 of the Identification Keys to durum wheat (Dorofeev et al., 1980) with the addition of characteristics of new varieties (see Lyapunova, 2017).

### **A unified intraspecific classification of durum wheat (*Triticum durum* Desf.)**

The proposed unified intraspecific classification is a simplified version of the Identification Keys to durum wheat (Dorofeev et al., 1980). It is based on the description of only 16 main botanical varieties, which have the most commonly occurring sets of morphological characters of the spike and kernel, and retain the author's name (see Table 4). Other botanical varieties, which have additional characters, get their name by the addition of the abbreviated name of this or that additional character to the main Latin name (see Table 3). This way of describing and

quickly memorizing intraspecific diversity has been proposed for common wheat (Zuev et al., 2019).

The whole diversity is represented in tables, where the names of varieties according to K.A. Flaksberger (1935) and V.F. Dorofeev et al. (1979) are given for comparison, which allows a user to establish a correspondence between the form the user is describing and the variety. The botanical varieties are presented in Appendices 1 and 2 in accordance with the main characters in the following sequence: the awned and awnless forms are presented in separate tables. In the first place, these tables present botanical varieties with non-pubescent glumes and different combinations of the glume and kernel color, and then go those with the pubescent glumes in the same order:

#### Glabrous glumes

1. White spike, white kernel.
2. Red spike, white kernel.
3. White spike, red kernel.
4. Red spike, red kernel.
5. White spike, purple kernel.
6. Red spike, purple kernel.

#### Pubescent glumes

7. White spike, white kernel.
8. Red spike, white kernel.
9. White spike, red kernel.
10. Red spike, red kernel.

All of the above main characters have simple genetic control (McIntosh et al., 2020).

An acquaintance with the durum wheat intraspecific classification created at VIR, which contained at that time all the known intraspecific taxa, as well as the subsequently added ones, makes it possible to analyze all the intraspecific diversity of the main cultivated tetraploid species *Triticum durum*. The proposed simplified version of this classification based on the identification of the main and additional morphological characters of the spike and kernel, can help a user to simplify the systematization of the intraspecific diversity contained in any collection, and be easily navigated in it (Lyapunova. 2021).

## Литература

Барулина Е. Сравнительно-генетическое изучение видов *Triticum*. I. Генетика признака *ligula* у разнохромосомных видов пшениц: *T. vulgare* Vill., *T. compactum* Host., *T. durum* Desf. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Серия 2, Генетика, селекция и цитология растений. 1933. № 5. С. 127–165.

Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции // Теоретические основы селекции растений. Москва ; Ленинград, 1935. Т. 1. С. 17–75.

Гандилян П. А. Определитель пшеницы, эгилопса, ржи и ячменя : (определительные и справочные таблицы видов и разновидностей). Ереван : Изд-во АН АрмССР, 1980. 286 с.

Гончаров Н.П. Сравнительная генетика пшениц и их сородичей. Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2002. 251 с.

Гончаров Н. П., Митина Р. Л., Анфилова Н. А. Наследование безостости у тетраплоидных видов пшениц // Генетика. 2003. Т. 39, № 4. С. 565–569. DOI: 10.1023/A:1023326202320

Добровольская О. Б., Дресвянникова А. Е., Бадаева Е. Д., Попова К. И., Травничкова М., Мартинек П. Изучение генетических факторов, определяющих признак «тетраостость» мягкой пшеницы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. Т. 24, № 6. С. 568–574. DOI: 10.18699/VJ20.650

Дорофеев В. И., Дубенская Г. И., Яковлев Г. П. Ботанический иллюстрированный словарь. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2019. 382 с. URL: <https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00914-9/978-5-299-00914-9.pdf> (дата обращения: 22.11.2021).

Дорофеев В. Ф., Филатенко А. А., Мигушова Э. Ф., Удачин Р. А., Якубцинер М. М. Культурная флора СССР. Пшеница. Т. 1 / редакторы тома: В. Ф. Дорофеев, О. Н. Коровина. Ленинград : Колос, 1979. 348 с.

Зуев Е. В., Амри А., Брыкова А. Н., Пюккенен В. П., Митрофанова О. П. Атлас разнообразия мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по признакам колоса и зерновки / ответственный редактор Н. П. Гончаров ; ВИР, ИКАРДА. 2-е изд, испр. и доп. Санкт-Петербург : ВИР, 2019. 131 с.

Линней К. Философия ботаники / перевод с латинского Н. Н. Забинковой, С. В. Сапожникова ; под редакцией М. Э. Кирпичникова ; издание подготовил И. Е. Амлинский. Москва : Наука, 1989. 456 с. Перевод изд.: *Philosophia botanica : in qua explicantur fundamenta botanica cum definitionibus partium, exemplis terminorum, observationibus rariorum, adjectis figuris aeneis* / С. Linnaeus. Stockholmiae : Kiesewetter, 1751.

Ляпунова О. А. Внутривидовая классификация пшеницы твердой: новые ботанические разновидности и формы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017а. Т. 21, № 2. С. 152–157. DOI: 10.18699/VJ17.233

Ляпунова О. А. Внутривидовое разнообразие твердой пшеницы (*Triticum durum* Desf.): унифицированная классификация // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 3. С. 260–268. DOI: 10.18699/VJ21.029

Ляпунова О. А. Иллюстрированный определитель внутривидовых таксонов *T. durum* Desf. // *Vavilovia*. 2020. Т. 3, № 2. С. 9–34. DOI: 10.30901/2658-3860-2020-2-9-34

Ляпунова О. А. Типы внутривидовых таксонов *T. durum* Desf., хранящиеся в гербарии ВИР (WIR) // *Vavilovia*. 2019. Т. 2, № 3. С. 23–38. DOI: 10.30901/2658-3860-2019-3-23-38

Международный классификатор СЭВ. Рода *Triticum* L. Ленинград : ВИР, 1984. 85 с.

Невский С. *Triticum* L. – Пшеница // Флора СССР. Ленинград: Изд-во АН СССР, 1934. Т. 2. С. 675–688.

Определитель пшеницы : (методические указания) / составители: В. Ф. Дорофеев, А. А. Филатенко, Э. Ф. Мигушова ; под редакцией В.Ф. Дорофеева. Ленинград : ВИР, 1980. 104 с.

Определитель разновидностей мягкой и твердой пшениц / составитель Н. П. Гончаров ; ответственный редактор В. К. Шумный. Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения Российской академии наук, 2009. 67 с.

Субботин А. Л. Классификация. Москва : ИФ РАН, 2001. 102 с. URL: [https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/2001/Subbotin\\_1.pdf](https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/2001/Subbotin_1.pdf) (дата обращения: 14.01.2022).

Фляксбергер К. А. Культурная флора СССР. Хлебные злаки. Пшеница. Москва ; Ленинград : Сельхозгиз, 1935. С. 150–223.

Фляксбергер К. А. Определитель разновидностей настоящих хлебов по Кернике / Труды бюро по прикладной ботанике. 1908. Т. 1. № 3/4. С. 95–137.

Фляксбергер К. А., Антропов В. И., Антропова В. Ф., Бахтеев Ф. Х., Мордвинкина А. И. Определитель настоящих хлебов : Пшеница, рожь, ячмень, овес. 4-е, заново перер. и доп. изд. Москва ; Ленинград : Сельхозгиз, 1939. С. 63–92.

Хлебные злаки Турции = Türkiye Hububatları (buğday, arpa, çavdar, yulaf, misir) : [сборник статей] / под редакцией П. М. Жуковского. Ленинград : ВАСХНИЛ, Институт растениеводства НКЗ СССР; 1932. С. 13.

Bowden W. M. The taxonomy and nomenclature of the wheats, barley and ryes and the relatives // Canadian Journal of Botany. 1959. Vol. 37, № 4. P. 657–684. DOI: 10.1139/b59-053

Darwin C. R. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London : John Murray, 1859. URL: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F373&viewtype=text&pageseq=1> (дата обращения: 22.11.2021).

de Candolle A. P. Théorie élémentaire de la botanique. Paris : Chez Déterville, 1813. 500 p. (In French).

Desfontaines R. L. Flora Atlantica, sive Historia plantarum, quae in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt. Vol. 1. Parisiis : L. G. Desgranges, 1798. P. 114. (In Latin). URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/7541#page/12/mode/1up> (дата обращения: 22.11.2021).

Gökgöl M. Buğdayların tasnif anahtarı = [Key to the classification of wheats]. Ankara, 1955. 76 p. (in Turkish).

Goncharov N.P. Comparative-genetic analysis as a base for wheat taxonomy revision // Czech Journal of Genetics and Plant Breeding. 2005. Vol. 41. P. 52–55. DOI: 10.17221/6132-CJGPB

Goncharov N. P. Genus *Triticum* L. taxonomy: the present and the future // Plant Systematics and Evolution. 2011. Vol. 295. P. 1–11. DOI: 10.1007/s00606-011-0480-9

Goncharov N. P., Kondratenko E. Ja., Bannikova S. V., Konovalov A. A., Golovkina K. A. Comparative genetic analysis of diploid naked wheat *Triticum sinskajae* and the progenitor *T. monococcum* accession // Russian Journal of Genetics. 2007. Vol. 43, Iss. 11. P. 1248–1256. DOI: 10.1134/S1022795407110075

GrainTax: Triticeae Taxonomy. URL: <https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/description.html> (accessed November 19, 2021)

Haque M. A., Martinek P., Kobayashi S., Kita I., Ohwaku K., Watanabe N., Kuboyama T. Microsatellite mapping of genes for semi-dwarfism and branched spike in *Triticum durum* Desf. var. *ramosoobscurum* Jakubz. “Vetvistokolosaya” // Genetic Resources and Crop Evolution. 2012. Vol. 59, Iss. 5. P. 831–837. DOI: 10.1007/s10722-011-9722-5

Haque M. A., Takayama A., Watanabe N., Kuboyama T. Cytological and genetic mapping of the gene for four-awned phenotype in *Triticum carthlicum* Nevski. Genetic Resources and Crop Evolution. 2011. Vol. 58, Iss. 7. P. 1087–1093. DOI: 10.1007/s10722-010-9644-7

International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011 / J. McNeill, F. R. Barrie, W. R. Buck, V. Demoulin, W. Greuter, D. L. Hawksworth, P. S. Herendeen, S. Knapp, K. Marhold, J. Prado, W. F. Prud'homme van Reine, G. F. Smith, J. H. Wiersema, N. J. Turland (eds). Königstein, 2012. XXX, 240 p. (Regnum Vegetabile. Vol. 154).

- Международный кодекс номенклатуры культурных растений. Часть II: Главы I, II. Vavilovia. 2021;4(2):44-57. DOI: 10.30901/2658-3860-2021-2-44-57
- Jakubziner M. M. New wheat species // Proceedings of the First International Wheat Genetics Symposium: Held at the Univ. of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada, Aug. 11–15, 1958. Manitoba : University of Manitoba, 1959. p. 207–220.
- Kimber G., Feldman M. Wild wheat: an introduction. Special Report. Vol. 353. Columbia (MO) : College of Agriculture University of Missouri, 1987. 146 p.
- Kimber G., Sears E. R. Evolution in the genus *Triticum* and the origin of cultivated wheat // Wheat and Wheat Improvement / E. G. Heyne (ed.). 2nd ed. Madison : American Society of Agronomy, 1987. P. 154–164. DOI: 10.2134/AGRONMONOGR13.2ED.C6
- Knüpffer H., Morrison L. A., Filatenko A. A., Hammer K., Morgounov A., Faberová I. English translation of the 1979 Russian taxonomic monograph of *Triticum* L. by Dorofeev et al. : project progress report. 2003. URL: Available at: [https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/Manuscript\\_Dorofeev\\_extended.html](https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/Manuscript_Dorofeev_extended.html) (дата обращения: 24.11.2021).
- Körnigke F. Der Weizen // Handbuch des Getreidebaus. Bd. 1 / F. Körnicke, H. Werner (eds). Berlin : Paul Parey, 1885. P. 22–114. (In German).
- Lachman J., Martinek P., Kotikova Z, Orsáka M., Šulcaet M. Genetics and chemistry of pigments in wheat grain – A review // Journal of Cereal Science. 2017. Vol. 74. P. 145–154. DOI: 10.1016/j.jcs.2017.02.007
- Linnaeus C. Critica Botanica. Leiden, 1737. (In Latin). URL: <https://www.linnean-online.org/120000/> (дата обращения: 13.01.2022).
- Löve Á. Conspectus of the Triticeae. Feddes Repertorium. 1984. Vol. 95, Iss. 7-8. P. 425–521. DOI: 10.1002/fedr.4910950702
- Lyapunova O. A. Intraspecific Classification of Durum Wheat: New Botanical Varieties and Forms // Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2017b. Vol. 7, Iss. 7. P. 757–762. DOI: 10.1134/S2079059717070048
- Mac Key J. A plant breeder's perspective on taxonomy of cultivated plants // Biologisches Zentralblatt. 1988. Vol. 107. P. 369–379.
- Mac Key J. Species Relationship in *Triticum*. In: Proceedings of the second International Wheat Genetics Symposium, held at Genetics Institute, University of Lund, Sweden, August 18–24, 1963 / James Mac Key (ed.). 1966. p. 237–275. (Serie: Hereditas. Supplementary volume, 0440-7032 ; 2).
- McIntosh R. A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X. C. Catalogue of gene symbols for wheat. URL: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/symbolClass List.jsp> (дата обращения: 14.01.2022).
- Morris R., Sears E. R. The cytogenetics of wheat and its relatives // Wheat and Wheat Improvement / K. S. Quisenberry, L. P. Reitz (eds). Madison, 1967. P. 19–87.
- Percival J. The Wheat plants. London : Duckworth and Company, 1921. 468 p.
- Thellung A. Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik // *Allgemeine Botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc.* 1922. Jg. 1918/1919, H. 24/25. S. 36–42. [in German]. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/38757#page/46/mode/1up> (дата обращения: 14.01.2022).
- van Slageren M. W. Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub. et Spach) Eig (Poaceae). Wageningen : Agricultural University : Aleppo ; Syria : ICARDA, 1994. 512 p. (Wageningen Agricultural University papers ; 94-7).
- Watanabe N. Genetic control of the long glume phenotype in tetraploid wheat by homoeologous chromosomes // *Euphytica*. 1999. Vol. 106. P. 39–43. DOI: 10.1023/A:1003589117853

Watanabe N., Nakayama A., Ban T. Cytological and microsatellite mapping of the genes determining liguleless phenotype in durum wheat // *Euphytica*. 2004. Vol. 140. P. 163–170. DOI: 10.1007/s10681-004-2425-7

Watanabe N., Yotani Y., Furuta Y. The inheritance and chromosomal location of a gene for long glume in durum wheat // *Euphytica*. 1996; Vol. 91. P. 235–239. DOI: 10.1007/BF00021076

## References

Barulina H. Comparative genetic study of the species *Triticum*. I. Inheritance of the ligule in wheat species with different chromosome numbers: *Tr. vulgare* Vill., *Tr. compactum* Host., *Tr. durum* Desf. // *Bulletin of applied botany, of genetics and plant-breeding. Series 2, Genetics, plant breeding and cytology*. 1933;(5):127–165. (in Russian).

Bowden W. M. The taxonomy and nomenclature of the wheats, barley and ryes and the relatives. *Canadian Journal of Botany*. 1959;37(4):657–684. DOI: 10.1139/b59-053

Cereals of Turkey (Khlebnyye zlaki Turtsii). P. M. Zhukovskiy (ed.). Leningrad: VASKhNIL, Institute of Crop Production People's Commissariat of Agriculture of the USSR; 1932. p. 13. (in Russian).

Darwin C. R. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London : John Murray; 1859. Available at: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F373&viewtype=text&pageseq=1> (accessed November 22, 2021).

de Candolle A. P. Théorie élémentaire de la botanique. Paris: Chez Déterville; 1813. 500 p. (In French).

Desfontaines R. L. Flora Atlantica, sive Historia plantarum, quae in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt. Vol. 1. Parisiis: L. G. Desgranges; 1798. p. 114. (In Latin). Available at: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/7541#page/12/mode/1up> (accessed November 22, 2021).

Dobrovolskaya O. B., Dresvyannikova A. E., Badaeva E. D., Popova K. I., Trávníčková M., Martinek P. The study of genetic factors that determine the awned glume trait in bread wheat. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2020;24(6):568–574. (in Russian). DOI: 10.18699/VJ20.650

Dorofeev V. F. (ed.) Identification Keys to Wheat: Methodological Guidelines. Dorofeev V. F., Filatenko A. A., Migushova E. F. (comp.). Leningrad: VIR. 1980. 104 p. (in Russian).

Dorofeev V. F., Filatenko A. A., Migushova E. F., Udaczin R. A., Jakubziner M. M. Flora of cultivated plants. Vol. 1. Wheat. V. F. Dorofeev, O. N. Korovina (eds). Leningrad: Kolos, Leningrad Branch; 1979. 348 p. (in Russian).

Dorofeyev V. I., Dubenskaja G. I., Yakovlev G. P. Botanical Illustrated Dictionary. St. Petersburg; 2019. 382 p. (in Russian). Available at: <https://speclit.su/image/catalog/978-5-299-00914-9/978-5-299-00914-9.pdf> (accessed November 22, 2021).

Flaksberger K. A. Flora of cultivated plants. Vol. 1. Cereals. Wheat. Moscow; Leningrad, 1935. p. 150–223. (in Russian).

Flaksberger K. A. Bestimmungstabellen der Varietäten der echten Getreidearten nach Koernicke // *Bulletin des Bureau für angewandte Botanik*. 1908;(3/4):95–137. (in Russian).

Flaksberger K. A., Antropov V. I., Antropova V. F., Bakhteev F. Kh., Mordvinkina A. I. Key to true cereals: wheat, rye, barley, oat [The Field guide of cereals: corn, rye, barley, oat]. Flaksberger K.A. (ed.). 4<sup>th</sup> ed. Moscow; Leningrad; 1939. p. 63–92. (in Russian).

Gandilyan P. A. Key to wheat, aegilops, rye and barley. Erevan: Academy of Sciences of the Armenian SSR; 1980. 286 p. (in Russian).

Gökgöl M. Buğdayların tasnif anahtarı = [Key to the classification of wheats]. Ankara; 1955. 76 p. (in Turkish).



Goncharov N. P. (comp.). Manual book of Common and Durum Wheat Varieties. Novosibirsk: Published by the Siberian Branch of the Academy of Sciences of Russia; 2009. 67 p. (in Russian).

Goncharov N. P. Comparative genetics of wheats and their related species. Novosibirsk: Siberian University Press; 2002. 251 p. (in Russian).

Goncharov N. P. Comparative-genetic analysis – a base for wheat taxonomy revision. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*. 2005;41:52–55. DOI: 10.17221/6132-CJGPB

Goncharov N. P. Genus *Triticum* L. taxonomy: the present and the future. *Plant Systematics and Evolution*. 2011;295:1–11. DOI: 10.1007/s00606-011-0480-9

Goncharov N. P., Kondratenko E. Ja., Bannikova S. V., Kononov A. A., Golovkina K. A. Comparative genetic analysis of diploid naked wheat *Triticum sinskajae* and the progenitor *T. monococcum* accession. *Russian Journal of Genetics*. 2007;43(11):1248–1256. DOI: 10.1134/S1022795407110075

Goncharov N. P., Mitina R. L., Anfilova N. A. Inheritance of Awnlessness in Tetraploid Wheat Species. *Russian Journal of Genetics*. 2003;39(4):463–466. (in Russian). DOI: 10.1023/A:1023326202320

GrainTax: Triticeae Taxonomy. Available at: <https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/description.html> (accessed November 19, 2021)

Haque M. A., Martinek P., Kobayashi S., Kita I., Ohwaku K., Watanabe N., Kuboyama T. Microsatellite mapping of genes for semi-dwarfism and branched spike in *Triticum durum* Desf. var. *ramosobscurum* Jakubz. “Vetvistokolosaya”. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2012;59(5):831–837. DOI: 10.1007/s10722-011-9722-5

Haque M. A., Takayama A., Watanabe N., Kuboyama T. Cytological and genetic mapping of the gene for four-awned phenotype in *Triticum carthlicum* Nevski. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2011;58 (7):1087–1093. DOI: 10.1007/s10722-010-9644-7

International Code of Nomenclature for Cultivated Plants. Division II: Chapters I, II. Vavilovia. 2021;4(2):44–57. (in Russian) DOI: 10.30901/2658-3860-2021-2-44-57

Jakubziner M. M. New wheat species. In: Proceedings of the First International Wheat Genetics Symposium: Held at the Univ. of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada, Aug. 11–15, 1958. Manitoba: University of Manitoba, 1959. p. 207–220.

Kimber G., Feldman M. Wild wheat: an introduction. Special Report. Vol. 353. Columbia (MO): College of Agriculture University of Missouri; 1987. 146 p.

Kimber G., Sears E. R. Evolution in the genus *Triticum* and the origin of cultivated wheat. In: Wheat and Wheat Improvement. E.G. Heyne (ed.). 2nd ed. Madison: American Society of Agronomy; 1987. p.154–164. DOI: 10.2134/AGRONMONOGR13.2ED.C6

Knüpffer H., Morrison L. A., Filatenko A. A., Hammer K., Morgounov A., Faberová I. English translation of the 1979 Russian taxonomic monograph of *Triticum* L. by Dorofeev et al.: project progress report. 2003. Available at: [https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/Manuscript\\_Dorofeev\\_extended.html](https://wheat.pw.usda.gov/ggpages/GrainTax/Manuscript_Dorofeev_extended.html) (accessed November 24, 2021).

Körnicker F. Der Weizen. In: Körnicke F., Werner H. (eds). Handbuch des Getreidebaus. Bd. 1. Berlin: Paul Parey, 1885. p. 22–114. (In German).

Lachman J., Martinek P., Kotikova Z, Orsáka M., Šulcaet M. Genetics and chemistry of pigments in wheat grain – A review. *Journal of Cereal Science*. 2017;74:145–154. DOI: 10.1016/j.jcs.2017.02.007

Linnaeus C. *Critica Botanica*. Leiden; 1737. (In Latin). Available at: <https://www.linnean-online.org/120000/> (accessed January 13, 2022).

Linnaeus C. *Philosophy of Botany*: [transl. from Latin]. M.E. Kirpichnikov (ed.). Moscow: Science; 1989. (in Russian).

Löve Á. Conspectus of the Triticeae. *Feddes Repertorium*. 1984;95(7-8):425–521. DOI: 10.1002/fedr.4910950702

Lyapunova O. A. Intraspecific classification of durum wheat: new botanical varieties and forms. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2017a;21(2):152–157. (in Russian). DOI: 10.18699/VJ17.233

Lyapunova O. A. Illustrated key to infraspecific taxa of *Triticum durum* Desf. *Vavilovia*. 2020;3(2):9–34. (in Russian).

Lyapunova O. A. Intraspecific Classification of Durum Wheat: New Botanical Varieties and Forms. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2017b;7(7):757–762. DOI: 10.1134/S2079059717070048

Lyapunova O. A. Intraspecific diversity of durum wheat (*Triticum durum* Desf.): a unified classification. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(3):260–268. (in Russian).

Lyapunova O. A. Types of *Triticum durum* Desf. intraspecific taxa preserved in the VIR herbarium (WIR). *Vavilovia*. 2019;2(3):23–38. (in Russian). DOI: 10.30901/2658-3860-2019-3-23-38

Mac Key J. A plant breeder's perspective on taxonomy of cultivated plants. *Biologisches Zentralblatt*. 1988;107:369–379.

Mac Key J. Species Relationship in *Triticum*. In: Proceedings of the second International Wheat Genetics Symposium, held at Genetics Institute, University of Lund, Sweden, August 18–24, 1963 / James Mac Key (ed.). 1966. p. 237–275. (Serie: Hereditas. Supplementary volume, 0440-7032 ; 2).

McIntosh R. A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X. C. Catalogue of gene symbols for wheat. Available at: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/symbolClass List.jsp> (accessed January 14, 2022).

McNeill J., Barrie F. R., Buck W. R., Demoulin V., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S., Knapp S., Marhold K., Prado J., Prud'homme van Reine W. F., Smith G. F., Wiersema J. H., Turland N. J. (eds.). International Code of Nomenclature for algae, fungi and plants (Melbourne Code) adopted by the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia, July 2011. Königstein, 2012. XXX, 240 p. (Regnum Vegetabile. Vol. 154).

Morris R., Sears E. R. The cytogenetics of wheat and its relatives. In: K.S. Quisenberry, L.P. Reitz (eds). *Wheat and Wheat Improvement*. Madison, 1967. p. 19–87.

Nevski S. *Triticum* L. – Wheat. In: *Flora of the USSR*. Vol. 2. Leningrad; 1934. p. 675–688. (in Russian).

Percival J. *The Wheat plants*. London: Duckworth and Company; 1921. 468 p.

Subbotin A. L. Classification. *New philosophical encyclopedia*. Moscow, 2001. (in Russian). Available at: [https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/2001/Subbotin\\_1.pdf](https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/2001/Subbotin_1.pdf) (accessed January 14, 2022).

The international COMECON list of descriptors for the genus *Triticum* L. Leningrad: VIR. 1984. 85 p. (in Russian).

Thellung A. Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalfloristik. *Allgemeine Botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc.* 1922;24/25(1918/1919):36–42. [in German]. Available at: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/38757#page/46/mode/1up> (accessed January 14, 2022).

van Slageren M. W. Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub. et Spach) Eig (Poaceae). Wageningen: Agricultural University: Aleppo; Syria: ICARDA, 1994. 512 p. (Wageningen Agricultural University papers; 94-7).

Vavilov N. I. Botanical and geographical bases of breeding. In: *Theoretical foundations of plant breeding*. Moscow; Leningrad; 1935. Vol. 1. p. 17–75. (in Russian).

Watanabe N. Genetic control of the long glume phenotype in tetraploid wheat by homoeologous chromosomes. *Euphytica*. 1999;106:39–43. DOI: 10.1023/A:1003589117853

Watanabe N., Nakayama A., Ban T. Cytological and microsatellite mapping of the genes determining liguleless phenotype in durum wheat. *Euphytica*. 2004;140:163–170. DOI: 10.1007/s10681-004-2425-7

Watanabe N., Yotani Y., Furuta Y. The inheritance and chromosomal location of a gene for long glume in durum wheat. *Euphytica*. 1996;91:235–239. DOI: 10.1007/BF00021076

Zuev E. V., Amri A., Brykova A. N., Pyukkenen V. P., Mitrofanova O. P. Atlas of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genetic diversity based on spike and kernel characters. Goncharov N.P. (execut. ed.). St. Petersburg: VIR, 2019. 131 p. (in Russian).

**Алфавитный указатель разновидностей *Triticum durum* Desf. /  
Alphabetical index of botanical varieties in *Triticum durum* Desf.**

Название разновидности и автор Name of botanical variety and author	№ таблицы Table No.	№ стр. Page No.
<i>aegyptiacum</i> Koern.	5	20
<i>affine</i> Koern.	5	19
<i>africanum</i> Koern.	5	20
<i>aglossicon</i> Flaksb.	11	34
<i>albiprovinciale</i> Flaksb.	5	19
<i>albobscurum</i> Flaksb.	5	19
<i>alexandrinum</i> Koern.	10	30
<i>aliende</i> Ruden.	5	19
<i>apulicum</i> Koern.	5	19
<i>australe</i> Perciv.	8	26
<i>aydiniense</i> (Haciz.) Gökg.	10	30
<i>boeufii</i> Flaksb.	5	19
<i>caerulescens</i> (Bayle-Barelle) Koern.	5	20
<i>candicans</i> Meist.	8	26
<i>cauaffine</i> Dorof.	14	39
<i>cauaffricanum</i> Lyapun.	14	39
<i>cauapulicum</i> Dorof.	14	39
<i>cauhordeiforme</i> Dorof.	14	39
<i>cauleucomelan</i> Dorof.	14	39
<i>cauleucurum</i> Dorof.	14	39
<i>caumelanopus</i> Lyapun.	14	39
<i>cineraceum</i> Thum.	5	20
<i>corvalanii</i> Ruden.	5	19
<i>dolgushinii</i> Jakubz.	9	29
<i>Durum</i>	5	20

<i>erythromelan</i> Koern.	5	19
<i>falcataffine</i> Lyapun.	13	36
<i>falcatapulicum</i> Udacz.	13	36
<i>falcaterythromelan</i> Lyapun.	13	36
<i>falcatafricanum</i> Dorof. et A. Filat.	13	36
<i>falcatiboeufii</i> Lyapun.	13	36
<i>falcaticaerulescens</i> Lyapun.	13	36
<i>falcatifastuosum</i> Dorof. et A. Filat.	13	36
<i>falcatihordeiforme</i> Dorof. et A. Filat.	13	36
<i>falcatileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.	13	36
<i>falcatileucurum</i> Jakubz. et A. Filat.	13	36
<i>falcatimelanopus</i> Jakubz. et A. Filat.	13	36
<i>falcatimurciense</i> Lyapun.	13	36
<i>falcatiprovinciale</i> Lyapun.	13	36
<i>falcativalencia</i> Lyapun.	13	36
<i>falcatum</i> Dorof. et A. Filat.	13	36
<i>flaksbergeri</i> (Zhuk.) Jakubz.	10	31
<i>horanaffine</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horanafricanum</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horanapulicum</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horanihordeiforme</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horanileucomelan</i> Lyapun.	15	40
<i>horanileucurum</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horanimelanopus</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>horaniniloticum</i> Vav. et Jakubz.	15	40
<i>hordeiforme</i> (Host.) Koern.	5	19
<i>italicum</i> (Alef.) Koern.	5	19
<i>jakubzineri</i> Kurk.	7	25
<i>leucomelan</i> (Alef.) Koern.	5	19

<i>leucurum</i> (Alef.) Koern.	5	19
<i>levialexandrinum</i> Jakubz. et Nicol.	6	25
<i>leviapulicum</i> Dorof.	6	25
<i>levicaerulescens</i> Jakubz. et A. Filat.	6	25
<i>levierythromelan</i> Dorof.	6	25
<i>levihordeiforme</i> Dorof.	6	25
<i>levileucomelan</i> Dorof.	6	25
<i>levileucurum</i> Dorof.	6	25
<i>levimelanopus</i> Dorof.	6	25
<i>levireichenbachii</i> Jakubz.	6	25
<i>libycum</i> Koern.	5	20
<i>melaleucum</i> Dorof.	5	20
<i>melanopus</i> (Alef.) Koern.	5	19
<i>murciense</i> Koern.	5	19
<i>muticalbiprovinciale</i> Flaksb.	8	26
<i>muticalbobscurum</i> Flaksb.	8	26
<i>muticapulicum</i> Lyapun.	8	26
<i>muticerythromelan</i> Lyapun.	8	26
<i>muticitalicum</i> Dorof. et A. Filat.	8	26
<i>muticoboefii</i> Flaksb.	8	26
<i>muticobscurum</i> Dorof. et A. Filat.	8	26
<i>mutiocaerulescens</i> Flaksb.	8	26
<i>muticocauafricanum</i> Lyapun.	14	39
<i>muticoleucomelan</i> Lyapun.	8	26
<i>muticomelanopus</i> Lyapun.	8	26
<i>muticonazilliense</i> Gökg.	8	26
<i>muticovalenciae</i> Dorof. et A. Filat.	8	26
<i>niloticum</i> Koern.	5	20
<i>obscurum</i> Koern.	5	19



<i>pilosaffine</i> Kurk.	7	25
<i>pilosicaerulescens</i> (Kurk.) Lyapun.	7	25
<i>pilosihordeiforme</i> Kurk.	7	25
<i>pilosimelanopus</i> Kurk.	7	25
<i>pilosimurciense</i> Kurk.	7	25
<i>provinciale</i> (Alef.) Koern.	5	19
<i>pseudoaffine</i> (Haciz.) Schreib.	10	30
<i>pseudoalbiprovinciale</i> Flaksb. et Schreib.	10	30
<i>pseudoalbobscurum</i> Flaksb. et Schreib.	10	30
<i>pseudoalexandrinum</i> Flaksb.	5	19
<i>pseudoapulicum</i> Flaksb.	10	31
<i>pseudocaerulescens</i> (Haciz.) Schreib.	10	31
<i>pseudofastuosum</i> Orlov	10	31
<i>pseudohordeiforme</i> Flaksb.	10	30
<i>pseudoitalicum</i> Orlov	10	31
<i>pseudomelanopus</i> Flaksb.	10	31
<i>pseudomurciense</i> Flaksb.	10	30
<i>pseudoobscurum</i> Schreib.	10	30
<i>pseudoprovinciale</i> Schreib.	10	30
<i>pseudoreichenbachii</i> (Haciz.) Schreib.	10	30
<i>pseudovalenciae</i> Orlov	10	31
<i>quasiaffine</i> Flaksb.	11	34
<i>quasiafricanum</i> Flaksb.	11	34
<i>quasialexandrinum</i> Flaksb.	11	34
<i>quasierythromelan</i> Flaksb.	11	34
<i>quasihordeiforme</i> Flaksb.	11	34
<i>quasileucomelan</i> Flaksb.	11	34
<i>quasileucurum</i> Flaksb.	11	34
<i>quasimelanopus</i> Flaksb.	11	34

<i>quasimurciense</i> Flaksb.	11	34
<i>ramosaffricanum</i> Dorof.	9	29
<i>ramosapulicum</i> Jakubz.	9	29
<i>ramosihordeiforme</i> Jakubz.	9	29
<i>ramosileucomelan</i> Jakubz.	9	29
<i>ramosobscurum</i> Jakubz.	9	29
<i>reichenbachii</i> Koern.	5	19
<i>rubrimurinum</i> Menabde	5	20
<i>rubrinigrum</i> (Stol.) Dorof. et A. Filat.	10	30
<i>schechurdinii</i> Meist.	8	26
<i>serengei</i> (Aschers. et Graebn.) Dorof. et A. Filat.	10	30
<i>stebutii</i> Meist.	8	26
<i>subaustrale</i> Perciv.	8	26
<i>valenciae</i> Koern.	5	19
<i>villosaffine</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosaffricanum</i> Jakubz.	12	35
<i>villosapulicum</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosileucurum</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosimelanopus</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosiprovinciale</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>villosum</i> Dorof. et A. Filat.	12	35
<i>virsviacum</i> Jakubz.	10	31
<i>yesilkoense</i> Gökg.	10	31

## Содержание / Content

	Стр./Page
Введение .....	5
Иллюстрированный определитель внутривидовых таксонов <i>Triticum durum</i> Desf. (ВВА <sup>u</sup> А <sup>u</sup> , 2n=28) .....	8
История классификации твердой пшеницы .....	8
Основные и дополнительные морфологические признаки твердой пшеницы .....	11
Основные признаки колоса и зерновки, используемые для описания внутривидового разнообразия твердой пшеницы.....	12
Наиболее часто встречающиеся комплексы признаков колоса и зерновки у твердой пшеницы и их латинское название.....	16
Дополнительные признаки колоса и зерновки, используемые для описания внутривидового разнообразия твердой пшеницы.....	17
Характеристики разновидностного состава <i>Triticum durum</i> Desf .....	19
Унифицированная классификация твердой пшеницы ( <i>Triticum durum</i> Desf.).....	41
Introduction .....	43
Illustrated keys to intraspecific taxa of <i>Triticum durum</i> Desf. (ВВА <sup>u</sup> А <sup>u</sup> , 2n=28) .....	45
History of durum wheat classification .....	45
Basic and additional morphological characters of durum wheat .....	48
The main spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat .....	48
The most frequent complexes of spike and kernel characters in durum wheat and their Latin name .....	49
Additional spike and kernel characters used to describe the intraspecific diversity of durum wheat .....	50
Characteristics of the varietal composition of <i>Triticum durum</i> Desf. ....	50
Unified intraspecific classification of durum wheat ( <i>Triticum durum</i> Desf.) .....	50
Литература / References .....	52
Алфавитный указатель разновидностей <i>Triticum durum</i> Desf. / Alphabetical index of botanical varieties in <i>Triticum durum</i> Desf. ....	59
Приложение 1 / Appendix 1. Комплексы признаков, выявленные у остистых образцов твердой пшеницы / Complexes of characters found in the awned durum wheat accessions .....	65
Приложение 2 / Appendix 2. Комплексы признаков, выявленные у безостых образцов твердой пшеницы/ Complexes of characters found in the awnless durum wheat accessions .....	74

**Приложение 1. Комплексы признаков, выявленные у остистых образцов твердой пшеницы**  
**Appendix 1. Complexes of characters found in the awned durum wheat accessions**

Названия комплексов признаков по-латыни	Цвет колосковой чешуи	Цвет остей	Наличие лигулы	Название разновидности по К.А. Фляксбергеру (1935)	Название разновидности по В.Ф. Дорофееву и др. (1979)
Latin names of complexes of characters	Glume color	Awn color	Ligule presence	Botanical variety name by K.A. Flaksberger (1935)	Botanical variety name by V.F. Dorofeev et al. (1979)
<b>Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes</b>					
<b>1. Колос белый, зерновки белые / White spike, white kernel</b>					
<i>leucurum</i>	белый/white		есть/yes	gr. <sup>9</sup> <i>leucurum</i> Al.	<i>leucurum</i> (Alef.) Köern.
<i>leucomelan</i>		черный/black	есть/yes	gr. <i>leucomelan</i> Al.	<i>leucomelan</i> (Alef.) Köern.
<i>nigro-leucomelan</i>	черный на белом фоне/ black on white background	черный/black	есть/yes	<i>albo-provinciale</i> Flaksb.	<i>albrovinciale</i> Flaksb.
<i>levi-leucurum</i>	белый/white	белый, гладкие/white, smooth	есть/yes	-	<i>levileucurum</i> Dorof.
<i>levi-leucomelan</i>	белый/white	черный, гладкие/black, smooth	есть/yes	-	<i>levileucomelan</i> Dorof.
<i>piloso-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>jakubzineri</i> Kurk.
<i>ramoso-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>ramosileucurum</i> Must. et Aliz.
<i>ramoso-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>ramosileucomelan</i> Jakubz.

<sup>9</sup> Group (группа) – формальная категория, объединяющая культивары, отдельные растения или их комбинации на основе определенного сходства признаков (International Code, 2021)

Group – a formal category that combines cultivars, individual plants, or combinations of these based on a certain similarity of traits

<i>leucurum-compactus</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>serengei</i> Asch. et Graebn.	<i>serengei</i> (Aschers. et Graebn.) Dorof. et A. Filat.
<i>leucomelan-compactus</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-leucomelan</i> Schreib.	<i>aydiniense</i> (Haciz.) Gökg.
<i>nigro-leucomelan-compactus</i>	черный на белом фоне/black on white background	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-albo-provinciale</i> Flaksb. et Schreib.	<i>pseudoalbiprovinciale</i> Flaksb. et Schreib.
<i>quasi-leucurum</i>	белый/white	белый/white	нет/no	<i>quasi-leucurum</i> Flaksb.	<i>quasileucurum</i> Flaksb.
<i>quasi-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	нет/no	<i>quasi-leucomelan</i> Flaksb.	<i>quasileucomelan</i> Flaksb.
<i>villos-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>villosileucurum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>villos-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>villosileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>falcatileucurum</i> Jakubz. et A. Filat.
<i>falcato-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>falcatileucomelan</i> Dorof. et A. Filat.
<i>cau-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>cauleucurum</i> Dorof.
<i>cau-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>cauleucomelan</i> Dorof.
<i>horano-leucurum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>horano-leucurum</i> Jakubz.	<i>horanileucurum</i> Vav. et. Jakubz.
<i>horano-leucomelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>horanileucomelan</i> Lyapun.

<b>2. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel</b>				
<i>Hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	gr. <i>hordeiforme</i> (Host) Köern.
<i>erythromelan</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	gr. <i>erythromelan</i> Köern. <i>erythromelan</i> Köern.
<i>nigro-erythromelan</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	gr. <i>provinciale</i> Al. <i>provinciale</i> (Alef.) Köern.
<i>levi-hordeiforme</i>	красный/red	белый, гладкие/ white, smooth	есть/yes	- <i>levi-hordeiforme</i> Dorof.
<i>levi-erythromelan</i>	красный/red	черный, гладкие/ black, smooth	есть/yes	- <i>levierythromelan</i> Dorof.
<i>piloso-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	- <i>pilosihordeiforme</i> Kurk.
<i>ramoso-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	- <i>ramosihordeiforme</i> Jakubz.
<i>hordeiforme-compactus</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>pseudo-hordeiforme</i> Flaksb. <i>pseudohordeiforme</i> Flaksb.
<i>erythromelan-compactus</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	- <i>rubrinigrum</i> (Stol.) Dorof. et A. Filat.
<i>nigro-erythromelan-compactus</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-provinciale</i> Schreib. <i>pseudoprovinciale</i> Schreib.
<i>quasi-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	нет/no	<i>quasi-hordeiforme</i> Flaksb. <i>quasihordeiforme</i> Flaksb.
<i>quasi-erythromelan</i>	красный/red	черный/black	нет/no	<i>quasi-erythromelan</i> Flaksb. <i>quasierythromelan</i> Flaksb.
<i>villosa-nigro-erythromelan</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	- <i>villosiprovinciale</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	- <i>falcatihordeiforme</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-erythromelan</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	- <i>falcaterythromelan</i> Lyapun.



<i>falcato-nigro-erythromelan</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	-	<i>falcatiprovinciale</i> Lyarun.
<i>sau-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>sauhordeiforme</i> Dorof.
<i>horano-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>horano-hordeiforme</i> Jakubz. et. Jakubz.	<i>horanihordeiforme</i> Vav.
<b>3. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel</b>					
<i>affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	gr. <i>affine</i> Kœern.	<i>affine</i> Kœern.
<i>Reichenbachii</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	gr. <i>Reichenbachii</i> Kœern.	<i>reichenbachii</i> Kœern.
<i>nigro-reichenbachii</i>	черный на белом фоне/ black on white background	черный/black	есть/yes	gr. <i>albo-obscurum</i> Flaksb.	<i>alboobscurum</i> Flaksb.
<i>levi-reichenbachii</i>	белый/white	черный, гладкие/black, smooth	есть/yes	-	<i>levireichenbachii</i> Jakubz.
<i>piloso-affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>pilosaffine</i> Kurk.
<i>affine- compactus</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>pseudo-affine</i> Haciz.	<i>pseudoaffine</i> (Haciz.) Schreib.
<i>reichenbachii-compactus</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>pseudo-reichenbachii</i> Haciz.	<i>pseudoreichenbachii</i> (Haciz.) Schreib.
<i>nigro-reichenbachii-compactus</i>	черный на белом фоне/ black on white background	белый/white	есть/yes	<i>pseudo-albo-obscurum</i> Flaksb.-Schreib.	<i>pseudoalboobscurum</i> Flaksb. et Schreib.
<i>quasi-affine</i>	белый/white	белый/white	нет/no	<i>quasi-affine</i> Flaksb. et Schreib.	<i>quasiaffine</i> Flaksb.
<i>quasi-reichenbachii</i>	белый/white	черный/black	нет/no	<i>aglossicon</i> Flaksb.	<i>aglossicon</i> Flaksb.
<i>viloso-reichenbachii</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>villosum</i> Dorof. et A. Filat.

<i>villosa-affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>villosaffine</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>falcataffine</i> Lyapun.
<i>falcato-reichenbachii</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>falcatum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>sau-affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>sauaffine</i> Dorof.
<i>horano-affine</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>horano-affine</i> Jakubz.	<i>horanaffine</i> Vav. et. Jakubz.
<b>4. Колос красный, зерновки красные / Red spike, red kernel</b>					
<i>murciense</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	gr. <i>murciense</i> Kœern.	<i>murciense</i> Kœern.
<i>alexandrinum</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	gr. <i>alexandrinum</i> Kœern.	<i>pseudoalexandrinum</i> Flaksb.
<i>nigro-alexandrinum</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	gr. <i>obscurum</i> Kœern.	<i>obscurum</i> Kœern.
<i>levi-alexandrinum</i>	красный/red	черный, гладкие/black, smooth	есть/yes	<i>levi-alexandrinum</i> Jak. et Nik.	<i>levialexandrinum</i> Jakubz. et Nicol.
<i>piloso-murciense</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>pilosimurciense</i> Kurk.
<i>ramoso-nigro-alexandrinum</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	-	<i>ramosobscurum</i> Jakubz.
<i>murciense-comtractus</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>pseudo-murciense</i> Flaksb.	<i>pseudomurciense</i> Flaksb.
<i>alexandrinum-comtractus</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-alexandrinum</i> Schreib. et Flaksb.	<i>alexandrinum</i> Kœern.
<i>nigro-alexandrinum-comtractus</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-obscurum</i> Schreib.	<i>pseudoobscurum</i> Schreib.
<i>quasi-murciense</i>	красный/red	красный/red	нет/no	<i>quasi-murciense</i> Flaksb.	<i>quasimurciense</i> Flaksb.
<i>quasi-alexandrinum</i>	красный/red	черный/black	нет/no	<i>quasi-alexandrinum</i> Schreib.	<i>quasialexandrinum</i> Flaksb.
<i>falcato-murciense</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>falcatimurciense</i> Lyapun.

Колосковые чешуи опушенные / Pubescent glumes

5. Колос белый, зерновки белые / White spike, white kernel

<i>valenciae</i>	белый/white	есть/yes	gr. <i>valenciae</i> Kœern.	<i>valenciae</i> Kœern.
<i>melanopus</i>	белый/white	есть/yes	gr. <i>melanopus</i> Al.	<i>melanopus</i> (Alef.) Kœern.
<i>nigro-melanopus</i>	черный на белом фоне/ black on white background	есть/yes	<i>Boeufii</i> Flaksb.	<i>boeufii</i> Flaksb.
<i>glauco-valenciae</i>	серо-дымчатый на белом фоне/ smoked-grayish on white background	есть/yes	-	<i>cineraceum</i> Thum.
<i>levi-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>levimelanopus</i> Dorof.
<i>piloso-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>pilosimelanopus</i> Kurk.
<i>ramoso-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>dolgushinii</i> Jakubz.
<i>valenciae-comtractus</i>	белый/white	есть/yes	<i>pseudo-valenciae</i> Orlov	<i>pseudovalenciae</i> Orlov
<i>melanopus-comtractus</i>	белый/white	есть/yes	gr. <i>pseudo-melanopus</i> Flaksb.	<i>pseudomelanopus</i> Flaksb.
<i>quasi-melanopus</i>	белый/white	нет/no	<i>quasi-melanopus</i> Flaksb.	<i>quasimelanopus</i> Flaksb.
<i>villosa-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>villosimelanopus</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-valenciae</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>falcativalencia</i> Lyapun.
<i>falcato-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>falcatimelanopus</i> Jakubz. et A. Filat.
<i>caui-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	-	<i>cauimelanopus</i> Lyapun.
<i>horano-melanopus</i>	белый/white	есть/yes	<i>horano-melanopus</i> Jakubz.	<i>horanimelanopus</i> Vav. et. Jakubz.

6. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel					
<i>italicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	gr. <i>italicum</i> Al.	<i>italicum</i> (Alef.) Kœern.
<i>apulicum</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	gr. <i>apulicum</i> Kœern.	<i>apulicum</i> Kœern.
<i>nigro-apulicum</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	gr. <i>caerulescens</i> Bayle.	<i>caerulescens</i> (Bayle-Barelle) Kœern.
<i>piloso-caerulescens</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	-	<i>piloso-caerulescens</i> (Kurk.) Lyapun.
<i>glaucio-apulicum</i>	серо-дымчатый на красном фоне/ smoked-grayish on red background	черный/black	есть/yes	-	<i>rubrimurinum</i> Menabde
<i>levi-apulicum</i>	красный/red	черный, гладкие/ black, smooth	есть/yes	-	<i>leviapulicum</i> Dorof.
<i>levi-caerulescens</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный, гладкие/ black, smooth	есть/yes	-	<i>levicaerulescens</i> Dorof.
<i>italicum-comtractus</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>pseudo-italicum</i> Orlov	<i>pseudoitalicum</i> Orlov
<i>apulicum-comtractus</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>pseudo-apulicum</i> Flaksb.	<i>pseudoapulicum</i> Flaksb.
<i>nigro-apulicum-comtractus</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	<i>pseudo-caerulescens</i> Haciz.	<i>pseudocaerulescens</i> (Haciz.) Schreib.
<i>sau-apulicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>sauapulicum</i> Jakubz. et A. Filat.
<i>ramoso-apulicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>ramosapulicum</i> Jakubz.
<i>villosa-apulicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>villosapulicum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-apulicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	-	<i>falcatapulicum</i> Udacz.

<i>falcato-nigro-melanopus</i>	черный на белом фоне/ black on white background	черный/black	есть/yes	-	<i>falcatiboëufii</i> Lyarun.
<i>falcato-nigro-apulicum</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	-	<i>falcataerulescens</i> Lyarun.
<i>horano-apulicum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	<i>horano-apulicum</i> Jakubz.	<i>horanapulicum</i> Vav. et. Jakubz.
<b>7. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel</b>					
<i>durum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	gr. <i>fastuosum</i> Lag.	<i>durum</i>
<i>africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	gr. <i>africanum</i> Kœern.	<i>africanum</i> Kœern.
<i>nigro-africanum</i>	черный на белом фоне/ black on white background	черный/black	есть/yes	-	<i>metaleucum</i> Dorof.
<i>ramoso-africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>ramosafricanum</i> Dorof.
<i>durum-compactus</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	<i>pseudo-fastuosum</i> Orf.	<i>pseudofastuosum</i> Orlov
<i>africanum-compactus</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>virsviacum</i> Jakubz.
<i>nigro-niloticum-compactus</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	-	<i>flaksbergieri</i> (Zhuk) Jakubz.
<i>quasi-africanum</i>	белый/white	черный/black	нет/no	<i>quasi-africanum</i> Flaksb.	<i>quasiafricanum</i> Flaksb.
<i>villosa-africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>villosafricanum</i> Jakubz.
<i>falcato-durum</i>	белый/white	белый/white	есть/yes	-	<i>falcatifastuosum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>falcato-africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>falcatafricanum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>sau-africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>sauafricanum</i> Lyarun.
<i>horano-africanum</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	<i>horano-africanum</i> Jakubz.	<i>horanafricanum</i> Vav. et. Jakubz.

<b>8. Колос красный, зерновки красные / Red spike, red kernel</b>					
<i>aegyptiacum</i>	красный/red	красный/red	есть/yes	gr. <i>aegyptiacum</i> Kœern.	<i>aegyptiacum</i> Kœern.
<i>niloticum</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	gr. <i>niloticum</i> Kœern.	<i>niloticum</i> Kœern.
<i>nigro-niloticum</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	есть/yes	gr. <i>libyicum</i> Kœern.	<i>libyicum</i> Kœern.
<i>horano-niloticum</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	<i>horano-niloticum</i> Jakubz.	<i>horaniniloticum</i> Vav. et. Jakubz.
<b>9. Колос белый, зерновки фиолетовые / White spike, purple kernel</b>					
<i>violaceo-leucotelan</i>	белый/white	черный/black	есть/yes	-	<i>corvalanii</i> Ruden.
<b>10. Колос красный, зерновки фиолетовые / Red spike, purple kernel</b>					
<i>violaceo-erythromelan</i>	красный/red	черный/black	есть/yes	-	<i>aliende</i> Ruden.



**Приложение 2. Комплексы признаков, выявленные у безостых образцов твердой пшеницы**  
**Appendix 2. Character complexes found in the awnless durum wheat accessions**

Названия комплексов признаков по-латыни	Цвет колосковой чешуи	Цвет остевидных заострений	Название разновидности по К.А. Фляксбергеру (1935)	Название разновидности по В.Ф. Дорофееву и др. (1979)
Latin names of complexes of characters	Glume color	Color of awn-like projections	Botanical variety name by K.A. Flaksberger (1935)	Botanical variety name by V.F. Dorofeev et al. (1979)
<b>Колосковые чешуи неопушенные / Glabrous glumes</b>				
<b>1. Колос белый, зерновки белые / White spike, white kernel</b>				
<i>mutico-leuiscurum</i>	белый/white	белый/white	<i>var. candicans</i> Meist.	<i>candicans</i> Meist.
<i>mutico-leuicomeselan</i>	белый/white	черный/black	-	<i>muticoleuicomeselan</i> Lyapun.
<i>mutico-nigro-leuicomeselan</i>	черный на белом фоне/ black on white background	-	<i>f. quatuor-unum</i> Flaksb.	<i>muticalbiprovinciale</i> Flaksb.
<b>2. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel</b>				
<i>mutico-hordeiforme</i>	красный/red	красный/red	<i>var. sub-australe</i> Perciv.	<i>subaustrale</i> Perciv.
<i>mutico-hordeiforme-compactus</i>	красный/red	-	-	<i>yesilkoense</i> Gökg.
<i>mutico-erythromelan</i>	красный/red	черный/black	-	<i>muticerythromelan</i> Lyapun.
<i>mutico-nigro-erythromelan</i>	красный/red	черный/black	<i>var. australe</i> Percival	<i>australe</i> Perciv.
<b>3. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel</b>				
<i>mutico-affine</i>	белый/white	белый/white	<i>var. schechurdini</i> Meist.	<i>schechurdinii</i> Meist.
<i>mutico-nigro-reichenbachii</i>	белый/white	-	<i>f. quatuordecim-unum</i> Flaksb.	<i>muticalbobscurum</i> Flaksb.
<b>4. Колос красный, зерновки красные / Red spike, red kernel</b>				
<i>mutico-turciense</i>	красный/red	красный/red	<i>var. Stebuti</i> Flaksb.	<i>stebutii</i> Meist.
<i>mutico-nigro-alexandrinum</i>	черный на красном фоне/ black on red background	черный/black	<i>f. quindecim-unum</i> Flaksb.	<i>muticobscurum</i> Dorof. et A. Filat.

**Колосковые чешуи опушенные**

<b>5. Колос белый, зерновки белые, колосковые чешуи опушенные / White spike, white kernel, pubescent glumes</b>	
<i>mutico-valenciae</i>	белый/white - f. <i>unum-quindecim</i> Flaksb. <i>muticovalenciae</i> Dorof. et A. Filat.
<i>mutico-melanopus</i>	белый/white - f. <i>quatuor-quinque</i> Flaksb. <i>muticomelanopus</i> Lyapun.
<i>mutico-nigro-melanopus</i>	черный на белом фоне/ black on white background - f. <i>quatuor-quinque</i> Flaksb. <i>muticoboeyfii</i> Flaksb.
<b>6. Колос красный, зерновки белые / Red spike, white kernel</b>	
<i>mutico-italicum</i>	красный/red - f. <i>duo-quinque</i> Flaksb. <i>muticitalicum</i> Dorof. et A. Filat.
<i>mutico-arulicum</i>	красный/red - f. <i>sex-quinque</i> Flaksb. <i>muticarulicum</i> Lyapun.
<i>mutico-nigro-arulicum</i>	черный на красном фоне/ black on red background - f. <i>sex-quinque</i> Flaksb. <i>muticocaerulescens</i> Flaksb.
<b>7. Колос белый, зерновки красные / White spike, red kernel</b>	
<i>mutico-nigro-africanum</i>	черный на белом фоне/ black on white background - <i>muticonaziliense</i> Gökg.
<i>mutico-sau-africanum</i>	белый/white - черный/black <i>muticosauafricanum</i> Lyapun.

Научное издание

**Ляпунова** Ольга Александровна  
**Lyapunova** Olga A.

**ВНУТРИВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ**  
*(Triticum durum Desf.)*  
**INTRASPECIFIC DIVERSITY OF DURUM WHEAT**  
*(Triticum durum Desf.)*

Научный редактор *Е. А. Соколова*

Переводчики: *С. В. Шувалов, О. А. Ляпунова*  
Корректоры: *Ю. С. Чепель-Малая, С. В. Шувалов*  
Технический редактор *Н. И. Летюка*

Подписано в печать 31.08.2022 г. Формат 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Печать трафаретная ризографическая. Печ. л. 4,75. Тираж 50. Заказ № 377/5  
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

---

Индивидуальный предприниматель Юшкевич Галина Викторовна  
192286, Санкт-Петербург, Альпийский пер., д. 45

ISBN 978-5-907145-81-8



9 785907 145818