

НОВЫЙ ПОДВИД ПШЕНИЦЫ *TRITICUM DICOCCON* (SCHRANK) SCHUEBL. SUBSP. *NUDICOCCON* KOBYL. ET SMEKAL.

DOI: 10.30901/2227-8834-2019-4-148-151

УДК 633.11: 631.523

Поступление/Received: 15.10.2019

Принято/Accepted: 29.11.2019

Т. Н. СМЕКАЛОВА, В. Д. КОБЫЛЯНСКИЙ

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов
растений имени Н.И. Вавилова (ВИР),
190000 Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44;
✉ t.smekalova@vir.nw.ru

A NEW SUBSPECIES OF WHEAT: *TRITICUM DICOCCON*
(SCHRANK) SCHUEBL. SUBSP. *NUDICOCCON* KOBYL.
ET SMEKAL.

Т. N. SMEKALOVA, V. D. KOBYLYANSKY

N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR),
42, 44 Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000, Russia;
✉ t.smekalova@vir.nw.ru

В последние годы возрос интерес к полбе (*Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl.) в связи с диетической ценностью ее зерна, которое используют для изготовления высококачественных крупяных продуктов. Основные недостатки культуры – относительно невысокий урожай по сравнению с другими видами пшеницы, ломкий колос, трудная его вымолачиваемость (зерновки пленчатой полбы вымолачиваются из колоса вместе с цветковыми и колосковыми чешуями). Получение голозерных сортов полбы – актуальная задача современности. Материалом для исследований послужили константные линии голозерной полбы, составляющие описываемый подвид, в том числе четыре линии, полученные А. Ф. Мережко, и семь линий, полученных В. Д. Кобылянским в ВИР им. Н.И. Вавилова.

Полученной от межвидовых скрещиваний разных сортов голозерной *T. durum* Desf. с разными сортами пленчатой *T. dicoccon* (Schrank) Schuebl. пшенице придается ранг подвида (*T. dicoccon* Schrank subsp. *nudicoccon* Kobyl. et Smekal.). Она обладает признаками, характерными для *T. dicoccon*: колос плоский, колоски двузерные, зерновки легко отделяются от колосковых и цветковых чешуй и др.

Ключевые слова: пшеница полба, внутривидовая систематика, гибридизация.

In recent years, an increased interest in emmer wheat (*Triticum dicoccon* Schrank) has been observed, due to the dietary value of its grain, which is used for making high-quality cereal products. The main disadvantages of this crop are a relatively low yield, if compared with other wheat species, a brittle ear, and problems with grain threshability (filmy kernels are threshed out of the ear together with the chaff). Thus, developing hullless cultivars of emmer is at present an urgent task.

Constant lines of naked emmer wheat, which make up the described subspecies, served as the material for this research, including four lines developed at VIR by A. F. Merezko and seven by V. D. Kobylansky.

The wheat produced from interspecific crosses between different varieties of the hullless *T. durum* Desf. and various local forms of the hulled *T. dicoccon* (Schrank) Schuebl. has deserved the rank of subspecies (*T. dicoccon* (Schrank) Schuebl. subsp. *nudicoccon* Kobyl. et Smekal.).

The obtained hullless wheat demonstrates morphological features characteristic of *T. dicoccon*: its ear is flat, there are two grains in the spikelet, etc., while its kernels are easily separated from chaff.

Key words: emmer wheat, intraspecific systematics, hybridization.

Triticum dicoccon (Schrank) Schuebl. (двузернянка, или полба обыкновенная; эммер) – однолетние травянистые растения семейства Poaceae, хорошо отличающиеся по морфологическим признакам от других видов пшеницы (Dorofeev et al., 1987). Соцветия плотные, узкие (сжатые); обычно двухцветковые колосья с ломкой осью, снабженные остями, редко безостые. Колос при созревании легко распадается на отдельные колоски. Киль колосковой чешуи довольно хорошо выражен, в верхней части переходит в зубец. В колоске расположены две зерновки, что и определяет название (двузернянка). Зерновки заключены в цветковые чешуи, которые плотно прилегают к оси колоса жесткими деревянистыми колосковыми чешуями, что способствует сохранности зерновки от повреждений вредителями, облегчает заглубление колоска в почву и самовысев (Peng et al., 2011; Kurkiv, 2018). Характерная особенность *T. dicoccon* – высокое содержание белка в зерновке, высокие вкусовые и питательные качества крупы (Artyushchenko, 1973; Dorofeev, Korovina, 1979; Dorofeev et al., 1987; Gasanova, 2004; Kryukova, 2005).

Современные исследования рассматривают двузернянку как культурного потомка дикой полбы и относят

время ее возникновения к далекому прошлому, более 9000 лет назад (Perkins, 1997; Peng et al., 2011). Культурная полба впервые появилась в Леванте (современные Сирия и Ливан) в начале до-гончарного неолита В, датированного 9500–7500 гг. до н. э. К началу VII тысячелетия до н. э. она распространилась по всему Леванту и прилегающим районам Израиля, Северной Сирии, Восточной Анатолии, Северного Ирака и Юго-Западного Ирана (Dedkova et al., 2007).

В обобщающей работе по пшенице Н. И. Вавилов (Vavilov, 1964) приводит для вида название *T. dicoccon* (Schübl.) Schrank и указывает в его составе шесть подвидов, подчеркивая, что между ними существуют значительные не только эколого-географические, но и морфологические и анатомические различия: *T. dicoccon* subsp. *georgicum* Dek. et Men.; *T. dicoccon* subsp. *asiaticum* Stoletova ex Vavilov; *T. dicoccon* subsp. *maroccanum* Flaksb.; *T. dicoccon* subsp. *abyssinicum* (Stoletova) Vav.; *T. dicoccon* subsp. *europaeum* (Perc.) Vav.; *T. dicoccon* subsp. *volgensense* Newsky.

Мы, вслед за Н. Н. Цвелевым (Tzvelev, 1973; 1976), K. Hammer et al. (2011), K. Hammer и T. Gladis (2014), при-

нимая в качестве приоритетного названия *T. dicoccon*, рассматриваем его как самостоятельный политипный вид и понимаем его состоящим из четырех подвидов, различающихся по комплексу морфологических признаков:

T. dicoccon subsp. *dicoccon*. – *T. spelta* var. *dicoccon* Schrank, 1789, Baier. Fl. 1 : 389. – *T. dicoccon* (Schrank) Schübl. 1818, Char. et Descr. Cereal. Hort, Тр. прикл. бот. ген. сел. прил. 51 24, s. str.;

T. dicoccon subsp. *subspontaneum* Tzvel. 1973, Нов. сист. высш. раст. 10 : 41;

T. dicoccon subsp. *asiaticum* (Stoletova) Vav. 1931, 1 : 224, s. str.; Цвел. 1973, 1 : 41. – *T. dicoccon* var. *farrum* f. *armeniaca* Stolet. 1924, Тр. прикл. бот. ген. сел. 14, 1 : 90, 110, tab. 4. – *T. dicoccon* var. *caucasicum* (Stolet.) Flaksb. 1928, Тр. прикл. бот. ген. сел. 19, 1 : 503. – *T. armeniacum* (Stolet.) Nevski, 1934, 1 : 683. – *T. dicoccon* subsp. *euoum* Flaksb. 1935, 1 : 296, s. str.

T. dicoccon subsp. *volgense* (Flaksb.) Tzvel. 1973, 1 : 41. – *T. dicoccon* var. *farrum* f. *volgense* Flaksb. 1923, Определ. наст. Хлебов : 24. – *T. volgense* (Flaksb.) Nevski, 1934, 1 : 683. – *T. turgidum* subsp. *volgense* (Flaksb.) A. et D. Love, 1961, 1 : 49.

Представители всех четырех подвидов характеризуются пленчатым зерном.

В последние годы *T. dicoccon* сыграл важную роль как исходная форма для межвидовых скрещиваний с целью улучшения современных высокопродуктивных сортов пшеницы (D'Antuono, Bravi, 1996; и другие). В настоящее время вид активно используется для селекции новых отечественных сортов (Merezhko, 2001; Gasanova, 2004; Goncharov, 2000; Dorofeev et al., 1987; Temirbekova et al., 2014; и другие). В результате многолетней селекционной работы были созданы сорта голозерной полбы, в частности, сорт 'Греммэ' (колос белый, остистый, призматический, колосковые чешуи неопушенные), включенный в Госреестр в 2012 году (авторы сорта – Э. Ф. Ионов, А. Ф. Мережко, С. К. Темир-

бекова, Н. Э. Ионова) (Temirbekova et al., 2014). Зерновка у этой полбы легко отделяется от цветковой чешуи, при этом целостность зерновки и ее оболочек не нарушается. Получена голозерная полба с использованием межвидовых скрещиваний растений разных сортов твердой пшеницы *T. durum* Desf. с растениями разных местных сортов пленчатой полбы *T. dicoccon*, относящихся к типовому подвиду; обмолачиваемость растений как следствие голозерности составляет 95–100% (Koblyansky et al., 2013). В процессе селекции применены многочисленные парные и рекуррентные межвидовые и межлинейные скрещивания при систематическом отборе многочисленных линий. В качестве источника голозерности использованы современные сорта *T. durum*, характеризующиеся высокой продуктивностью и короткостебельностью растений: 'Altar' и 'Tromb' (Мексика), а также авторский донор признака ХaRD 46/17 с генами короткостебельности и устойчивости к листовой и стеблевой ржавчине и к мучнистой росе. В результате почти двадцатилетней селекционной работы из гибридных потомств получено более 20 константных линий голозерной полбы, составляющих описываемый подвид, в том числе четыре линии, полученные А. Ф. Мережко путем насыщающих скрещиваний сортов твердой пшеницы с полбой, и семь голозерных линий, полученных В. Д. Кобылянским путем двойного беккрасса стародавних местных сортов полбы *T. dicoccon* с пленчатой зерновкой с номерами каталога ВИР: к-6534, к-6538 (Германия), к-9934 (Украина), к-20638 (Испания) и других, с донором признака короткостебельности твердой пшеницы ХaRD 46/17 с последующим скрещиванием с местным стародавним сортом из Испании (к-20638).

Выращивается в Сибири, Предуралье, Поволжье, на юге России, российском Кавказе, на небольших территориях на Северо-Западе нечерноземной зоны России (Псковская, Ленинградская области), в центральной части Европейской России (рисунок).



Рисунок. Регионы возделывания голозерной полбы на территории Российской Федерации (автор карты Г. В. Таловина)

Figure. Regions of Russia where hulless emmer wheat is cultivated (mapped by G. V. Talovina)

Созданная голозерная пшеница обладает морфологическими признаками, характерными для *T. dicoccon*: колос плоский, двурядная сторона колоса широкая, две зерновки в колоске и др., при этом зерновка ее легко отделяется от колосковой и цветковой оболочек. Важно отметить, что признак голозерности константный, он проявляется каждый год независимо от условий выращивания. Все указанные признаки позволяют рассматривать данную пшеницу в ранге подвида в составе пшеницы двузернянки:

Triticum dicoccon (Schrank) Schübl. **subsp. nudicoccon Kobyl. et Smekal. subsp. nov.** (*T. dicoccon* Schrank) Schübl subsp. *azerbadzhanicum* Dorof. et Laptev 1967 – Vestn., s-h nauki 5 : 30, – nom. inval).

The spike is flat, the two-rowed side of the spike is wide; there are two grains in the spikelet, the grains are naked: the grain is easily separated from the spikelet.

Тип: Russian Federation, St. Petersburg, Pushkin, VIR's experimental field. Collected: V. D. Kobylansky, T. N. Smekalova, 18.07.2016 (WIR).

Affinity: a subspecies of hybrid origin; the grain is easily separated from the spikelet.

Distribution: Middle and Lower Volga Regions, the Russian Caucasus, foothills in the Urals.

Колос плоский, двурядная сторона колоса широкая; в колосе две зерновки, зерновки голые: зерновка легко отделяется от колосковой оболочек.

Тип: Российская Федерация, Санкт-Петербург, г. Пушкин, опытное поле научно производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР». Собр.: В. Д. Кобылянский, Т. Н. Смекалова; 18.07.2018. (WIR).

Родство: подвид гибридного происхождения; зерновка легко отделяется от колосковой оболочек.

Распространение: выращивается в Среднем и Нижнем Поволжье, на российском Кавказе, в Предуралье.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 0662-2019-0006 «Поиск, поддержание жизнеспособности и раскрытие потенциала наследственной изменчивости мировой коллекции зерновых и крупяных культур ВИР для развития оптимизированного генбанка и рационального использования в селекции и растениеводстве».

References/Литература

Artyushchenko A.V. Emmer as cereal and fodder crop (Polba kak krupyanaya i furazhnaya kultura). *Trudy Kustanaiskoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii = Proceedings of Kustanai Agricultural Experiment Station*. 1973;1:22-29. [in Russian] (Артющенко А.В. Полба как крупяная и фуражная культура. *Труды Кустанайской сельскохозяйственной опытной станции*. 1973;1:22-29).

D'Antuono L.F., Bravi R. The hulled wheats industry: present developments and impact on genetic resources conservation. In: S. Padulosi, K. Hammer, J. Heller (eds). *Hulled Wheat. Proceedings of the First International Workshop on Hulled Wheats, 21–22 July 1995, Castelvechio Pascoli, Tuscany, Italy*. Rome, Italy: IPGRI; 1996. p.221-233.

Dedkova O.S., Badaeva E.D., Mitrofanova O.P., Bilinskaya E.R., Pukhalsky V.A. Investigation of intraspecific diversity of tetraploid wheat *Triticum dicoccon* (Schrank.) Schuebl. using the method of differential chromosome staining. (Issledovaniye vnutrividovogo raznoobraziya tetraploidnoy pshenitsy *Triticum dicoccon* (Schrank.) Schuebl.

s pomoshchyu metoda differentsialnogo okrashivaniya khromosom). *Genetika*. 2007;43(11);1517-1533. [in Russian] (Дедкова О.С., Бадаева Е.Д., Митрофанова О.П., Билинская Е.Р., Пухальский В.А. Исследование внутривидового разнообразия тетраплоидной пшеницы *Triticum dicoccon* (Schrank.) Schuebl. с помощью метода дифференциального окрашивания хромосом. *Генетика*. 2007;43(11):1517-1533).

Dorofeev V.F., Korovina O.N. (eds). *Cultivated flora of the USSR. Vol. 1. Wheat (Kulturnaya flora SSSR. T.1. Pshenitsa)*. Leningrad: Kolos; 1979. [in Russian] (Культурная флора СССР. Т. 1. Пшеница / под ред. В.Ф. Дорофеева, О.Н. Коровиной. Ленинград: Колос; 1979).

Dorofeev V.F., Udachin R.A., Semenova L.V., Novikova M.V., Gradchaninova O.D., Shitova I.P., Merezhko A.F., Filatenko A.A. *Wheats of the world (Pshenitsy mira)*. 2nd ed. Leningrad: Agropromizdat; 1987. [in Russian] (Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В., Новикова М.В., Градчанинова О.Д., Шитова И.П., Мережко А.Ф., Филатенко А.А., Пшеницы мира. 2-е изд. Ленинград: Агропромиздат; 1987).

Gasanova I.Y. New turgidoid varieties of emmer wheat (Novye turgidoidnye raznovidnosti pshenitsy polby). *Gertsenovskiy chteniya = Herzen Readings*. 2004;4:14-15. [in Russian]. (Гасанова И.Ю. Новые тургигоидные разновидности пшеницы полбы. *Герценовские чтения*. 2004;4:14-15).

Goncharov N.P. Systematics of the genus *Triticum*: the problem with classifications (Sistematika roda *Triticum*: problema klassifikatsiy). *Doklady RASKhN = Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2000;(2):3-5. [in Russian] (Гончаров Н.П. Систематика рода *Triticum*: проблема классификаций. *Доклады РАСХН*. 2000;(2):3-5).

Hammer K., Filatenko A.A., Pistrick K. Taxonomic remarks on *Triticum* L. and *xTriticosecale* Wittm. *Genet Resour Crop Evol*. 2011;58(1):3-10. DOI: 10.1007/s10722-010-9590-4

Hammer K., Gladis T. Notes of intraspecific nomenclature and classification of cultivated plants in Compositae, Cruciferae, Cucurbitaceae, Gramineae (with remark on *Triticum dicoccon* Schrank) and Leguminosae. *Genet Resour Crop Evol*. 2014;61(8):1455-1467. DOI: 10.1007/s10722-014-0148-8

Kobylansky V.D., Surin N.A., Popova N.M. Agrobiological evaluation of hullless emmer accessions in under Krasnoyarsk forest steppe conditions (Agrobiologicheskaya otsenka obraztsov голозерной полбы в условиях Красноярской лесостепи). *Selskokhozyaystvennyye nauki = Agricultural Sciences*. 2013;10:601-605. [in Russian] (Кобылянский В.Д., Сурин Н.А., Попова Н.М. Агробиологическая оценка образцов голозерной полбы в условиях Красноярской лесостепи. *Сельскохозяйственные науки*. 2013;10:601-605).

Kryukova A.G. The study of precocity and individual elements of productivity in *Triticum dicoccon* Schuebl. under the conditions of the Biostation of the A.I. Herzen Russian State Pedagogical University (Izucheniye skorospelosti i otdelnykh elementov produktivnosti *Triticum dicoccon* Schuebl. v usloviyakh Biostantsii RGPU im. A.I. Gertsena). *Gertsenovskiy chteniya = Herzen Readings* 2002;2:15-17. [in Russian] (Крюкова А.Г. Изучение скороспелости и отдельных элементов продуктивности *Triticum dicoccon* Schuebl, в условиях Биостанции РГПУ им. А.И. Герцена. *Герценовские чтения*. 2002;2:15-17).

Kurkiev U.K. The origin of the light threshing of the spike character in genus *Triticum*. In: *Botany in the Modern World. Proceedings of the XIV Congress of the Russian Botanical Society and the Conference 'Botany in the Modern World'*

- Vol. II. *Geobotany (Botanika v sovremennom mire. Trudy XIV Syezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konferentsii "Botanika v sovremennom mire". T. II. Geobotanika)*. Makhachkala: ALEF; 2018. p.378-380. [in Russian] (Куркиев У.К. К происхождению легкого обмолота в роде *Triticum*. В кн.: *Ботаника в современном мире. Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Т. II: Геоботаника*. Махачкала: АЛЕФ; 2018. С.378-380).
- Merezhko A.F. On the prospects of naked emmer wheat breeding (O perspektivakh seleksii golozernoy polby). In: *Green revolution of P.P. Lukyanenko. Proceedings of the Scientific and Practical Conference, Krasnodar, May 28–30, 2001 (Zelenaya revolyutsiya P.P. Lukyanenko. Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Krasnodar, 28–30 maya 2001 g.)*. Krasnodar; 2001. p.546-554. [in Russian] (Мережко А.Ф. О перспективах селекции голозерной полбы. В кн.: *Зеленая революция П.П. Лукьяненко. Материалы научно-практической конференции, Краснодар, 28–30 мая 2001 г.* Краснодар; 2001. С.546-554).
- Peng J., Sun D., Nevo E. Wild emmer wheat, *Triticum dicocoides*, occupies a pivotal position in wheat domestication process. *Aust. J. Crop Sci.* 2011;5(9):1127-1143.
- Perkins J.H. Wheat, People, and Plant Breeding. In: *J.H. Perkins. Geopolitics and the Green Revolution: Wheat, Genes, and the Cold War*. New York, NY: Oxford University Press; 1997. p.26-27.
- Temirbekova S., Ionov E., Ionova N., Afanasyeva Y. Winter and spring emmer (*Spelta ozimaya i yarovaya*). *Agrarnoye obozreniye = Agricultural Review*. 2014;6(46) [in Russian] (Темирбекова С., Ионов Э., Ионова Н., Афанасьева Ю., Спельта озимая и яровая. *Аграрное обозрение*. 2014;6(46). URL: http://agroobzor.ru/ao_archiv/ao-6-2014.pdf [дата обращения 11.09.2018]).
- Tzvelev N.N. *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 1973;10:41-42. [in Russian] (Цвелев Н.Н. *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. *Новости систематики высших растений*. 1973;10:41-42).
- Tzvelev N.N. *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. Emmer wheat (Polba). In: *Cereals of the USSR (Zlaki SSSR)*. Moscow: Nauka; 1976. p.165-166. [in Russian] (Цвелев Н.Н. *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. Полба. В кн.: *Злаки СССР*. Москва: Наука, 1976. С.165-166).
- Vavilov N.I. Wheat. In: *World resources of varieties of cereals, legumes, flax and their use in breeding*. Moscow; Leningrad: Nauka; 1964. [in Russian] (Вавилов Н.И. Пшеница. В кн.: *Мировые ресурсы сортов хлебных злаков, зерновых бобовых, льна и их использование в селекции*. Москва; Ленинград: Наука; 1964).

Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

The authors declare the absence of any financial interest in the materials or methods presented.

Для цитирования/How to cite this article

Смекалова Т.Н., Кобылянский В.Д. Новый подвид пшеницы *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. subsp. *nudicoccon* Kobyl. et Smekal. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019;180(4):148-151. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-4-148-151

Smekalova T.N., Kobylansky V.D. A new subspecies of wheat: *Triticum dicoccon* (Schrank) Schuebl. subsp. *nudicoccon* Kobyl. et Smekal. Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding. 2019;180(4):148-151. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-4-148-151

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work

Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-4-148-151>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer

Все авторы одобрили рукопись/All authors approved the manuscript

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest