

гибридных комбинаций очень низкая (1,8%), среднее значение показателя завязываемости полноценных семян в гибридных коробочках высокая - 62,6%, вариабельность признака 55,2-70,0 %, соответственно коэффициент вариации высокий - 16,7%.

В результате скрещивания *G. nelsonii* с рудеральной формы *G. herbaceum* sub. sp *pseudoarboreum* f. *harga*, также были получены 2 гибридные коробочки. Процент завязываемости гибридных коробочек составил 33,3%, полноценных семян в них высокая, средняя значимость показателя составила 77,8%, вариабельность признака 77,0-78,3 %, коэффициент вариации - 1,2 %, соответственно.

Скрещиваемость гибридных коробочек при скрещивании рудеральной формы *G. herbaceum* sub.sp *pseudoarboreum* и *G. australe* составила 27,8%, среднее значение показателя завязываемости гибридных коробочек в них составила 60,4%, вариабельность признака 42,1-77,8%.

**Выводы.** Таким образом, предварительные результаты исследований по межвидовой гибридизации показали, что изучаемые австралийские виды, принадлежащие к геному G, филогенетически далеки от подвидов и форм *G. herbaceum* L., принадлежащих к геному A<sub>1</sub>, и в то же время относительно близки к рудеральным формам *G. herbaceum* L. (sub. sp *pseudoarboreum*, sub. sp *pseudoarboreum* f. *harga*).

Низкие показатели завязываемости гибридных коробочек, указывают на существование естественного генетического барьера у изучаемых диких видов и форм хлопчатника.

В кариоплазме гибридных комбинаций, полученных в результате скрещиваний дикорастущих видов австралийского хлопчатника с подвидами и формами *G. herbaceum* L., заложен потенциал толерантности к биотическим и абиотическим воздействиям внешней среды, и они естественно является уникальным исходным материалом для селекционных программ по созданию новых сортов хлопчатника.

#### Список литературы:

1. Campbell BT, Saha S, Percy R, Frelichowski J, Jenkind JN, et al. (2010) Status of the global cotton germplasm resource. *Crop Sci* 50: 1161-1179.
2. Abdurakhmonov IY, Buriev ZT, Shermatov SE, Abdullaev AA, Urmonov K, et al. (2012) Genetic diversity in *Gossypium* genus. In: Caliksan M (ed.). Genetic diversity in plants. InTech, Uzbekistan, Central Asia.
3. Khush G, Brar DS (2017) Alien introgression in rice. *Nucleus* 60: 251-261.
4. Wang, C., Ulloa, M., Duong, T. and Roberts, P.A. (2018a) Quantitative trait loci mapping of multiple independent loci for resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* races 1 and 4 in an interspecific cotton population. *Phytopathology*, 108, 759–767.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.112.2

#### НОВЫЙ СОРТ ТУРГИДНОЙ ПШЕНИЦЫ В РОССИИ

***Юлия Владимировна Афанасьева*<sup>1</sup>, *Сулухан Кудайбердиевна Темирбекова*<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБНУ Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, п. Большие Вяземы, Россия

**Аннотация.** Тургидная пшеница является новой продовольственной культурой, дающей высококачественное, богатое белком зерно, которое является незаменимым сырьем для макаронно-крупяной промышленности. Оно обладает лучшими технологическими качествами: стекловидностью (90% и более), высоким содержанием белка (от 14 до 17%), высококачественной клейковиной, содержит каротиноиды, придающие зерну и муке янтарно-желтый цвет, имеет высокую оценку качества макарон. Учеными нашего института

ФГБНУ ФНЦ Садоводства был создан сорт пшеницы яровой тургидной КАНЬШ, который является единственным представителем яровой тургидной пшеницы в Российской Федерации. Сорт характеризуется устойчивостью к переувлажнению, к бурой и стеблевой ржавчине, корневым гнилям, к энзимо-микозному истощению семян, отличается высоким содержанием белка и клейковины, высокой стекловидностью.

**Ключевые слова:** тургидная пшеница, селекция, стекловидность, качество зерна

## A NEW VARIETY OF TURGID WHEAT IN RUSSIA

*Yuliya Vladimirovna Afanasyeva*<sup>1</sup>, *Sulukhan Kudaiberdievna Temirbekova*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

<sup>2</sup> All-Russian Research Institute of Phytopathology, Bolshiye Vyazemy, Russia

**Abstract.** Turgid wheat is a new food crop that produces high quality, protein-rich grain, which is an indispensable raw material for the pasta and cereal industry. It has the best technological qualities: glassiness (90% or more), high protein content (from 14 to 17%), high-quality gluten, contains carotenoids that give the grain and flour an amber-yellow color, and has a high pasta quality rating. The scientists of our Institute of the Federal State Budget Scientific Research Center for Horticulture created a variety of spring turgid wheat KANYSH, which is the only representative of spring turgid wheat in the Russian Federation. Resistance to waterlogging, leaf and stem rust, root rot, enzyme-mycosis depletion of seeds, high protein and gluten content, high glassiness, characterizes the variety.

**Key words:** turgid wheat, selection, vitreousness, grain quality

**Введение.** Пшеница тургидная *Triticum turgidum* L. subsp. *turgidum*, однозернянка и эммер относится к древнейшим культивируемым видам зерновых. Её выращивают уже около 6 000 лет. Урожайность этих старых сортов пшеницы хотя и была ниже, но растения также были более неприхотливыми и менее чувствительными к болезням и вредителям. Тургидная пшеница обладает большой питательной ценностью и легче усваивается, чем современные сорта пшеницы. Она в два раза крупнее обычной пшеницы, имеет сладковатый ореховый вкус и твердую текстуру [3]. Зерно содержит большее количество минералов, клетчатки и протеина, чем современная пшеница; у него выше уровень антиоксидантов (полифенолы, каротиноиды, флавоноиды). Содержание белка, ненасыщенных жирных кислот, аминокислот, витаминов и минеральных веществ в тургидной пшенице выше, чем в других сортах пшеницы. Она богата витаминами E, B2, B5, B6 и фолиевой кислотой. Этот древний вид пшеницы содержит к тому же магний, кальций и фосфор. Содержащийся в нём микроэлемент селен поддерживает здоровье кожи и волос.

Помимо богатого питательного профиля, зерно Камут обладает рядом очень полезных для здоровья свойств. Различные исследования показали, что эта древняя зерновая культура повышает противовоспалительную и антиоксидантную активность в организме [1, 2], улучшает профиль риска пациентов с ОКС (острый коронарный синдром) [7], снижает уровень плохого холестерина в крови и риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [4]. Древняя пшеница также полезна для людей с диабетом 2 типа, так как снижает уровень глюкозы и инсулина в крови [5, 8]. По мнению ученых, замена современной пшеницы пшеницей Камут в рационе облегчает симптомы синдрома раздраженного кишечника (СРК) [6].

**Материал и методы.** Работа была выполнена в ФГБНУ ФНЦ Садоводства (Центр генофонда и биоресурсов растений, п. Михнево, Ступинский р-н, Московская обл.) в 1997-2020 гг. Объектом исследований были пшеница тургидная яровая *Triticum turgidum* L. subsp. *tyrgidum*. Фенологические и биометрические наблюдения и учеты в период вегетации проводили в соответствии с методикой государственного сортоиспытания. Биохимический анализ образцов проводили на спектрофотометре SpectraStar XT 2600 XT-1 (США). Физико-химические показатели зерна определяли по действующим стандартам: натуру зерна – по

ГОСТ 10840-2017, общую стекловидность – по ГОСТ 10987-76, количество и качество сырой клейковины – по ГОСТ Р 54478-2011, число падения – по ГОСТ ISO 3093-2016.

**Результаты.** Созданный новый сорт пшеницы яровой тургидной Каныш является единственным в Российской Федерации. Сорт характеризуется устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчине, корневым гнилям, к энзимо-микозному истощению семян. В 2022 году решением Государственной комиссии по сортоиспытанию и охране селекционных достижений данный сорт включен в Госреестр для выращивания во всех регионах РФ.

Пшеница яровая *Triticum turgidum* L. subsp. *turgidum* сорт Каныш получена путем многолетнего отбора (с 1997 г.) по желаемым признакам из коллекционного образца Farra (ФРГ) на естественном почвенном инфекционном фоне. Авторами сорта являются Темирбекова С.К., Куликов И.М., Глинушкин А.П., Афанасьева Ю.В., Давыдова Н.В., Бегулов М.Ш., Сардарова И.И.

В качестве стандарта был выбран сорт иностранной селекции Kamut (Германия). Созревание среднее одновременное.

**Биологические особенности.** Основной морфологический признак сорта Каныш – волнообразность стебля. Вегетационный период 90 дней. Число зерен в колосе – 28-30 шт. Масса зерен с колоса – 1,6 г. Масса 1000 зерен – 50-54 г. Урожайность 23-25 ц/га. Форма куста в период кущения прямостоячая, стебель средней толщины, опушенный. Лист не опушенный, окраска зеленая, узколистный, восковой налет отсутствует. Колос плотный, цилиндрической формы с белой окраской, длина колоса 9-11 см. Зубец колосковой чешуи слегка изогнут, средний, характер плеча скошенный, киль выражен слабо. Ости длинные параллельно расходящиеся, зазубренные, белые с частично черной окраской. Высота растения по годам от 95 до 120 см, продуктивная кустистость 3,0. Устойчивость к полеганию средняя. Зерно крупного размера, голое, по форме полу удлиненное, имеет красную окраску. Бороздка средняя. Физико-химические показатели зерна яровой пшеницы нового сорта, определенные на инфракрасном (NIR) спектрофотометре SpectraStar модели ХТ 2600 ХТ-1: зольность 1,81 %, массовая доля белка в пересчете на сухое вещество -14,3 %, количество клейковины – 25,5 %, качество клейковины – 76 ед. ИДК, стекловидность – 78,3 %, число падения – 355 сек.

**Достоинства сорта:** засухоустойчивость, устойчивость к переувлажнению, к бурой и стеблевой ржавчине, корневым гнилям, к энзимо-микозному истощению семян. Отличается высоким содержанием белка и клейковины, высокой стекловидностью. Рекомендуется для всех регионов РФ для хлебопекарных целей. По вкусовым качествам – вкусный, с желто-золотистой корочкой.

**Выводы.** Пшеница тургидная - образец древнего, не подвергавшегося усиленной селекции злака. Зерна отличаются более крупным размером, а также приятным вкусом. Полученный нами сорт отличается высоким содержанием белка и клейковины, высокой стекловидностью. Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2022 году для выращивания во всех регионах.

#### Список литературы:

1. Benedetti S, Primiterra M, Tagliamonte MC, Carnevali A, Gianotti A, Bordoni A, Canestrari F. Counteraction of oxidative damage in the rat liver by an ancient grain (Kamut brand khorasan wheat). Nutrition. 2012;28(4):436-41. doi: 10.1016/j.nut.2011.08.006
2. Gianotti A, Danesi F, Verardo V, Serrazanetti DI, Valli V, Russo A, Riciputi Y, Tossani N, Caboni MF, Guerzoni ME, Bordoni A. Role of cereal type and processing in whole grain in vivo protection from oxidative stress. Front Biosci (Landmark Ed). 2011 Jan 1;16(5):1609-18. doi: 10.2741/3808
3. Khlestkina EK, Röder MS, Grausgruber H, Börner A. A DNA fingerprinting-based taxonomic allocation of Kamut wheat. Plant Genetic Resources. Mar.2007;4(3). doi:10.1079/PGR2006120

4. Sofi F., Whittaker A., Cesari F. et al. Characterization of Khorasan wheat (Kamut) and impact of a replacement diet on cardiovascular risk factors: cross-over dietary intervention study. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67:190–195. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.206>

5. Sofi F., Whittaker A., Gori AM., Cesari F., Surrenti E., Abbate R., Gensini GF., Benedettelli S., & Casini A. (2014). Effect of *Triticum turgidum* subsp. *turanicum* wheat on irritable bowel syndrome: a double-blinded randomised dietary intervention trial. *The British journal of nutrition*. 2014;111(11):1992–1999. <https://doi.org/10.1017/S000711451400018X>

6. Trozzi C, Raffaelli F, Vignini A, Nanetti L, Gesuita R, Mazzanti L. Evaluation of antioxidative and diabetes-preventive properties of an ancient grain, KAMUT® khorasan wheat, in healthy volunteers. *European Journal of Nutrition*. 2019;58(1):151-161. doi: 10.1007/s00394-017-1579-8

7. Whittaker A., Sofi F., Luisi MLE., Rafanelli E., Fiorillo C., Becatti M., Abbate R., Casini A., Gensini GF. and Benedettelli S. An Organic Khorasan Wheat-Based Replacement Diet Improves Risk Profile of Patients with Acute Coronary Syndrome: A Randomized Crossover Trial. *Nutrients* 2015;7:3401-3415; doi:10.3390/nu7053401

8. Whittaker A., Dinu M., Cesari F. et al. A khorasan wheat-based replacement diet improves risk profile of patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM): a randomized crossover trial. *European Journal of Nutrition*. 2017;56:1191–1200. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1168-2>

УДК 58.087

**Физические свойства зерна мутантных форм ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.)**

**Денис Александрович Базюк, Нина Анатольевна Боме, Белозерова Анна Алексеевна**

*Тюменский государственный университет, г. Тюмень*

**Аннотация:** Проведено изучение геометрических характеристик зерновок 13 мутантных форм, полученных на основе двух образцов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) различного эколого-географического происхождения. Отмечено статистически достоверное увеличение линейных размеров, площади и объема зерновок у большинства опытных вариантов по сравнению с исходным материалом.

**Ключевые слова:** линейные параметры зерновок, объем, площадь внешней поверхности, показатель сферичности, отношение объема зерна к площади внешней поверхности, масса 1000 семян

**Physical properties of grain of mutant forms of spring barley (*Hordeum vulgare* L.)**

**Denis Aleksandrovich Bazyuk, Nina Anatol'evna Bome, Belozerova Anna Alekseevna**

*University of Tyumen, Tyumen, Russia*

**Abstract:** The geometrical characteristics of grains of 13 mutant forms obtained from two samples of spring barley (*Hordeum vulgare* L.) of different ecological and geographical origin were studied. A statistically significant increase in the linear size, area and volume of grains in the majority of experimental variants compared to the original material was observed.

**Key words:** linear parameters of grains, volume, external surface area, sphericity index, ratio of grain volume to external surface area, weight of 1000 seeds

**Введение.** Яровой ячмень является важной продовольственной, технической и кормовой культурой, входит в рецептуру большинства комбикормов, используется для производства крупы, в пивоварении и спиртовой промышленности. Актуальной остается проблема повышения урожайности, что является важнейшим условием увеличения объемов зерна. Особую важность при этом имеет сортовая принадлежность и ее генетические особенности, что определяет потенциальную способность производства растением зерна с определенными показателями качества [4]. Так, показатели длины, ширины и толщины зерна вносят