

ДОСТИЖЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В СОЗДАНИИ СОРТОВ ИЗ ДРЕВНИХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ

Сулухан Кудайбердиевна Темирбекова¹, доктор биологических наук, профессор
Марат Шагабанович Бегеулов², кандидат сельскохозяйственных наук
Андрей Геннадьевич Красноперов³, доктор сельскохозяйственных наук
Юлия Владимировна Афанасьева⁴, кандидат сельскохозяйственных наук
Елена Анатольевна Калашникова¹, доктор биологических наук, профессор
Николай Владимирович Меркурьев⁵
Ирина Игоревна Сардарова¹

Татьяна Александровна Тумаева⁴, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Московская обл., Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

³Калининградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
Филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»,
Калининградская обл., Россия

⁴ФГБНУ Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства,
г. Москва, Россия

⁵Всероссийский центр по оценке качества сортов сельскохозяйственных культур –
филиал ФГБУ «Госсорткомиссия», г. Москва, Россия

E-mail: sul20@yandex.ru

Аннотация. Исследованы древние виды пшеницы: спельта озимая, полба голозерная яровая, тургидная яровая. На их основе создан сорт спельты озимой Алькоран и перспективный сортообразец Знамение, уникальный сорт полбы голозерной Гремме 2У, а также сорт тургидной пшеницы Каныш. Сорты адаптивные, устойчивые к абиотическим и биотическим стрессовым факторам определенного региона. Формируют урожай с высокими биохимическими и удовлетворительными физико-химическими показателями зерна, характеризуются абсолютным иммунитетом к мучнистой росе, видам ржавчины и энзимо-микозному истощению семян. Из-за высокого содержания белка, незаменимых жирных кислот, клетчатки, минералов, антиоксидантов зерно древней пшеницы может служить ценным сырьем при совершенствовании технологий производства продуктов питания диетического и лечебно-профилактического назначения, что особенно важно для укрепления иммунитета.

Ключевые слова: спельта, полба голозерная, тургидная пшеница, адаптивность, абиотические и биотические стрессы, иммунитет, показатели качества зерна

ACHIEVEMENTS OF DOMESTIC BREEDING IN THE CREATION OF VARIETIES FROM ANCIENT WHEAT SPECIES

S.K. Temirbekova¹, *Grand PhD in Biological Sciences, Professor*
M.Sh. Begeulov², *PhD in Agricultural Sciences*
A.G. Krasnoperov³, *Grand PhD in Agricultural Sciences*
Yu.V. Afanasyeva⁴, *PhD in Agricultural Sciences*
E.A. Kalashnikova¹, *Grand PhD in Biological sciences, Professor*
N.V. Merkuriev⁵
I.I. Sardarova¹

T.A. Tumaeva⁴, *PhD in Agricultural Sciences*

¹All-Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow region, Russia

²Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

³Kaliningrad Research Institute of Agriculture, branch of the V.R. Williams Federal Research Institute
for Fodder Production and Agroecology, Kaliningrad region, Russia

⁴Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia

⁵All-Russian Center for Assessing the Quality of Crop Varieties Branch of the Federal State Budgetary Institution
“State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements”, Moscow, Russia

E-mail: sul20@yandex.ru

Abstract. Ancient types of wheat were studied: winter spelled, naked spring spelled, spring turgid wheat. On their basis, the country's only winter spelled variety Alkoran, a promising variety of spelled Znamenie, a unique variety of naked spelled Gremme 2U, and a variety of turgid wheat Kanysh were created. Varieties are adaptive, resistant to abiotic and biotic stress factors of a certain region. They form a sufficient yield with high biochemical and fairly satisfactory physical and chemical indicators of grain, are characterized by absolute immunity to powdery mildew, rust types and enzyme-mycosis depletion of seeds. Due to the high content of protein, essential fatty acids, fiber, minerals, antioxidants, the grain of ancient wheat can serve as a valuable raw material for improving the technologies for the production of food products for dietary and therapeutic purposes, which is especially important for strengthening immunity.

Keywords: spelled, naked spelled, turgid wheat, adaptability, abiotic and biotic stresses, immunity, grain quality indicators

Спельта (*Triticum spelta* L.) – древний, почти исчезнувший вид пшеницы. Возделывается в ограниченном количестве в Астории (Испания), Баварии (ФРГ), Австрии, Швейцарии и Бельгии. Примесь единичных растений спельты на полях мягкой пшеницы наблюдается в Закавказье и Средней Азии. Колосья грубые, жесткие, длинные, рыхлые (14...22 колоска на 10 см колосового стержня). Зерна средней стекловидности. Спельта бывает озимая и яровая, обладает рядом полезных признаков: неприхотливость, сравнительная зимостойкость в ареале, устойчивость к избыточному увлажнению, высокое содержание белка в зерне, пригодность муки для изготовления долго не черствеющего хлеба, кондитерских изделий. Как древний вид пшеницы богата макро-, микроэлементами и незаменимыми аминокислотами. Отрицательные признаки: трудная вымолачиваемость зерна, ломкость колосового стержня, низкая семенная продуктивность, относительно длинный вегетационный период, слабая засухоустойчивость. [2]

Полба – одна из самых древних зерновых колосовых культур. *T. dicoccoides* L. – двузернянка дикая, с признаками культурного типа: крупные колосья и стекловидные высокобелковые зерна. Произрастает в Северной Палестине и Сирии, считается прародителем *T. dicocum*. Наряду с древними видами закавказской и колхидской полбы, возделывают культурный вид тетраплоидной пшеницы полбы – *T. dicocum* (*Schrank*) *Schuebl* или *T. turgidum* L. ssp. *dicoccoides* (*Koern*) *emend. MK*, а также полбу исфahanскую (*T. ispananicum* *Helslot*).

В странах Западной Европы и США усилился интерес к пленчатым пшеницам – полбе и спельте, отличающимся от других видов большим содержанием клетчатки в муке. Появились сведения, что использование их в пищу снижает риск сердечно-сосудистых и некоторых онкологических заболеваний.

Ученые подсчитали, что среднестатистический горожанин вместе с пищей ежегодно съедает 2,5 кг различных химических веществ, которые придают еде свежий вид, приятный аромат, способствуют ее долгому сохранению. Люди пользуются химическими средствами, антибиотиками. Все это приводит к возникновению многих заболеваний, справиться с которыми могут помочь древние злаковые культуры с богатым генетическим потенциалом, имеющие в своем составе уникальные ценные белковые компоненты и микроэлементы. [6]

В 1926 году Н.И. Вавилов впервые увидел пшеницу спельту в Испании. [1] На Западе полбу настоящую или спельту называют динкель и относят к гексаплоидным видам пшеницы ($2n = 42$). Эта злаковая культура очень неприхотлива, растет и дает урожай даже на высоте более 1200 м над уровнем моря. Она возделывается в органическом земледелии Германии, Швейцарии, Франции, Испании и Италии для лечебных целей. Так как пищевые продукты, которые получают из полбы (хлеб, макароны, крупы) способствуют укреплению иммунной системы организма, ими в первую очередь обеспечиваются детские учреждения, санатории и больницы. Хлебобулочные изделия и крупы из динкеля дороже аналогичных продуктов из обычной пшеницы в несколько раз.

В России до сих пор не было сортов из пшеницы спельты озимой и полбы голозерной.

Цель работы – создать сорта из древних видов пшеницы с хозяйственно ценными признаками и устойчивостью к вредоносной болезни колоса и зерна – энзимо-микозному истощению (истекание зерна), а также высокой потенциальной продуктивностью и сопротивлением к действию абиотических и биотических стрессоров. [3] Новый сорт спельты не должен иметь ломкость колоса и склонность к полеганию, в полбе необходимо убрать «скорлупку» для лучшего обмолота и использования зерна в производстве.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в бывшем МОВИР имени Н.И. Вавилова, ныне ФНЦ Садоводства, п. Михнево, Ступинский р-н, Московская обл. (1995–2013 годы), «Селекционно-семеноводческой фирме», г. Чистополь, Татарстан (2001–2013), ООО «Савинская Нива», Калужская обл. (2007–2019), ВНИИ фитопатологии (2016–2021). Объект исследований – пшеница спельта *Triticum spelta* L., сорта спельты озимой *Алькоран* и *Знамение*, пшеница двузернянка полба голозерная (эммер *Triticum dicocum* *Schuebl*), сорта *Греммэ* (Татарстан), *Греммэ 2У* (ФГБНУ ВНИИФ), *Руно* полбы пленчатой (Краснодарский НИИСХ), а также тургидной яровой пшеницы (*Triticum turgidum* L.) *Каныш* (ФГБНУ ВНИИФ, ФГБНУ ФНЦ Садоводства).

Фенологические, биометрические наблюдения и учеты в период вегетации проводили в соответствии с методикой государственного сортоиспытания, биохимический анализ образцов – на спектрофотометре SpectraStar 2600 (США), оценку качества зерна – по И.И. Василенко, В.И. Комарову, иммунологическую оценку – С.К. Темирбековой. [4, 5] Физико-химические показатели зерна определяли по действующим стандартам: натуре зерна – ГОСТ 10840-2017, общую стекловидность – ГОСТ 10987-76, количество и качество сырой клейковины – ГОСТ Р 54478-2011, число падения – ГОСТ ISO 3093-2016, белок – ГОСТ 10846-91, пробную лабораторную выпечку проводили по методике Всероссийского центра оценки качества сортов сельскохозяйственных культур.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Создан сорт полбы настоящей или пшеницы спельты озимой *Алькоран* путем целенаправленного отбора, выделения биотипов из сорта *Алькор* (Швейцария) и дальнейшего улучшения по желаемым признакам: зимостойкость, отсутствие ломкости колоса, урожайность и иммунитет к болезням. Сорт устойчив к энзимной (биологическое травмирование на корню) и микозной болезням колоса стадии ЭМИС, не поражается мучнистой росой, видами ржавчины и корневыми гнилями (рис. 1, 2-я стр. обл.). Авторы – Л.М. Эзрохин, Б.И. Сандухадзе, С.К. Темирбекова, П. Кунц. Патент № 2351. Урожайность – 2,0...3,5 т/га, содержание белка – 13...19%, лизина – 3%, сырой клейковины – 30...32%. Масса 1000 зе-

рен – 45,2...54,5 г. Растения высокорослые – 117...139 см, длина колоса – 10...12 см, в колосе 40...48 зерен, в колоске содержится три семени, зимостойкость – 70...85% в Нечерноземной зоне РФ.

Семена сорта *Алькоран* отличаются высоким содержанием фосфора, железа, калия, селена, жира, жирных кислот, витаминов группы В и D. [6]

За период вегетации (2017 год) в Калужской области выпало 350 мм осадков, что выше нормы на 40%, средняя температура воздуха составила 17°C (норма 16,3°C), ГТК – 1,7. Зерно сортов пшеницы спелты *Алькоран*, полбы голозерной *Гремме* и пленчатой *Руно*, выращенное во влажных условиях, было проанализировано на физико-химические свойства.

Натура зерна, характеризующая его выполненность и содержание эндосперма, определяет мукомольные и крупяные свойства зернового сырья. Натура зерна пшеницы спелты сорта *Алькоран* – 725 г/л, что отвечает требованиям, предъявляемым к 4 классу зерна мягкой пшеницы. Масса 1000 зерен достигла 45 г при фактической влажности и 39,4 г в пересчете на сухое вещество. Зерно отличалось сравнительно невысокой общей стекловидностью (42%), отражающей механическую прочность зерна, что может негативно сказываться на качестве крупы и выходе муки высоких сортов. Число падения (477 с) свидетельствует о низкой активности α -амилазы и пригодности зернового сырья для производства хлебопекарной муки. По содержанию сырой клейковины (30,5%) зерно спелты соответствовало 1 классу мягкой пшеницы, однако качество сырой клейковины (87 ед. прибора ИДК) было на уровне II группы (удовлетворительная слабая). Содержание сухой клейковины в зерне составляло 10,5%, что объясняется ее высокой гидратационной способностью (190%). По комплексу изученных физико-химических показателей зерно пшеницы спелты сорта *Алькоран* отвечало требованиям, предъявляемым к зерну мягкой пшеницы 4 класса и пригодно для продовольственных нужд. С учетом содержания большего, по сравнению с современной пшеницей, количества белка, незаменимых жирных кислот, клетчатки, минералов, антиоксидантов зерно спелты может служить ценным сырьем при совершенствовании технологий производства продуктов питания диетического и лечебно-профилактического назначения, что особенно важно для укрепления иммунитета.

Изученные пробы зерна полбы сортов *Гремме* и *Руно* превосходят на 32...70 г/л по показателю натуры зерно спелты сорта *Алькоран*. Зерно *Алькоран* уступает *Гремме* по стекловидности на 24%, количеству сырой клейковины – 6,2, сухой – 4,1%. Качество клейковины в зерне сорта полбы *Гремме* соответствует I группе (77 ед. ИДК). При этом гидратационная способность клейковины у спелты на 38% выше. Активность α -амилазы по числу падения у всех сортов низкая (416...482 с), что свидетельствует о пониженной активности ферментов, необходимых для процесса брожения и формирования оптимальных реологических свойств теста. Зерно спелты сорта *Алькоран* по физико-химическим показателям практически не уступает зерну

полбы *Руно*. По общей стекловидности (48%), количеству сырой (32,8%) и сухой клейковины (11,6%), гидратационной способности клейковины (184%) отклонения не значительны, однако качество клейковины в зерне сорта полбы *Руно* заметно ниже (105 ед. ИДК) и соответствует только III группе (неудовлетворительная слабая), что не позволяет рекомендовать его для переработки в хлебопекарную муку. По комплексу изученных показателей зерно полбы голозерной сорта *Гремме* отвечает требованиям, предъявляемым к зерну мягкой пшеницы I класса, а полбы пленчатой *Руно* – 4 класса.

Таким образом, зерно сорта *Алькоран* перспективно для использования в пищевой промышленности, медицине и животноводстве. При выпечке хлеба, изготовлении кондитерских изделий, макарон из муки спелты с добавлением в тесто аскорбиновой кислоты оно становится эластичным, с хорошими хлебопекарными и макаронными качествами. Высокое содержание витамина D укрепляет кости, а наличие в составе зерна селена способствует предотвращению болезней кожи, выпадению волос, заболеваний печени, сердца и развитию сколиоза.

Для обработки зерна сорта *Алькоран* на пищевые цели, как и для овса, гречихи, риса, требуется дополнительная работа по удалению пленки или спелты. На посев берут семена в спелте.

В результате многолетнего отбора из сорта *Алькоран* получен перспективный сортообразец пшеницы спелты *Знамение*. (рис. 2, 2-я стр. обл.) По сравнению с родительской формой он отличается небольшой высотой, увеличенным числом (выше 5 шт.) продуктивных стеблей, устойчив к мучнистой росе, бурой ржавчине, корневым гнилям, ЭМИС и в слабой степени поражается септориозом листьев в Нечерноземной зоне РФ. Рекомендован к выращиванию в Центральном регионе Нечерноземной зоны. Морфолого-биологические признаки растений: урожайность – 2,0...3,5 т/га, содержание белка – 13...19,8%, лизина – 3% и сырой клейковины – 30...32%. Масса 1000 зерен – 45,2...54,5 г, число продуктивных стеблей – 7...12 шт., длина колоса – 12...14 см (рис. 2, 2-я стр. обл.), высота растений – 112 см, зимостойкость – 70...85%, стекловидность зерна – 70...80%.

По результатам анализа физико-химических показателей зерна сортообразца *Знамение* урожая 2021 года получены следующие данные: натура зерна – 725 г/л, стекловидность – 68%, содержание сырой клейковины – 42,5% при II группе качества (95 ед. ИДК), белка – 15,53%, число падения – 330 с. Зерно сорта *Знамение* отвечает требованиям, предъявляемым к зерну мягкой пшеницы 4 класса.

В результате многолетней селекционной работы создан сорт голозерной полбы *Гремме 2У* (биотип из сорта *Гремме*) (рис.3, 2-я стр. обл.), который превосходит по содержанию макро-, микроэлементов и устойчивости к ряду опасных болезней ранее созданный нами сорт *Гремме*. [7, 8] Новый сорт включен в Госреестр по сортоиспытанию и охране селекционных достижений РФ (2021 год) и рекомендован для использования во всех регионах РФ. Авторы: Э.Ф. Ионов, В.А. Драгавцев, С.К. Темирбекова, Н.Э. Ионова. Патент № 11456.

Разновидность сорта – ташкентум, среднеспелый. Вегетационный период 96...98 дней. Содержание белка – 17,4...18,6%, сырой клейковины – до 47%, масса 1000 зерен – 34...36 г, урожайность – 25...28 ц/га. Полба голозерная предназначена для получения крупы и муки. Сорт *Гремме 2У* имеет высокий адаптивный потенциал в контрастных почвенно-климатических условиях, что выражается в устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам соответствующего региона. Выращивается в Московской, Белгородской и Калининградской областях.

Сорт устойчив к засухе, жаре, избыточному увлажнению. Доказаны иммунологические свойства к нескольким болезням в полевых и лабораторных условиях – устойчив к энзимо-микозному истощению семян (ЭМИС), различным видам ржавчины, мучнистой росе. Впервые получены данные об абсолютном иммунитете полбы голозерной сорта *Гремме 2У* к мучнистой росе, фузариозу колоса, головневому и ржавчинным болезням. Хлеб и крупа из полбы голозерной могут быть предназначены для детского питания и онкобольных. [9] Аналогов в мире нет. Изучены биохимические, иммунологические и физико-химические свойства зерна полбы голозерной сорта *Гремме 2У*. [10] Биохимический анализ зерна, проведенный в Центре Черкизово, выявил высокое содержание белка, клетчатки, макро- и микроэлементов, витаминов из группы В и D, богатый состав незаменимых аминокислот, что свойственно древним видам пшеницы. Физико-химические показатели зерна полбы урожая 2020 года соответствуют требованиям, предъявляемым к зерну мягкой пшеницы 3 класса: количество сырой клейковины – 32,2%, качество клейковины – 89 ед., ИДК (II группа – удовлетворительная слабая), содержание сухой клейковины – 11,1%, гидратационная способность – 180%, натура зерна – 758 г/л, число падения – 217 с, общая стекловидность – 58%. Клейковина имеет повышенную липкость, что связано с содержанием большого количества клетчатки и глиадиновой фракции. Зерно полбы размалывали на агрегатной мельничной установке «Мельник 100 люкс» и получали хлебопекарную муку различных сортов. Общий выход муки первого пропуска составил 59,7%. Наибольший объемный выход (359 см³) и лучшие органолептические свойства (общая хлебопекарная оценка – 3,6 балла) отмечены у образца хлеба, выпеченного из полбяной муки, отвечающей требованиям, предъявляемым к муке пшеничной хлебопекарной первого сорта.

Исследованиями подтверждена возможность использования муки, выработанной из зерна полбы голозерной сорта *Гремме 2У* и пельгты *Алькоран* для производства хлебобулочных изделий повышенной биологической, лечебно-профилактической, пищевой ценности и с высокой органолептической оценкой.

Каныш – новый сорт тургидной яровой пшеницы, полученный путем многолетнего отбора (с 1997 года) по желаемым признакам из коллекционного образца *Farra* (ФРГ) на естественном почвенном инфекционном фоне (рис. 4, 2-я стр. обл.). В 2007–2010 годах провели стационарные испытания на продуктивность и устойчивость к болезням, в 2019 размножили для

получения качественных семян. Сорт был включен в Госреестр для выращивания в регионах в 2022 году.

Форма куста в период кушения 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, зубчатые, 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 полуудлиненное, имеет красную окраску, бороздка средняя. Особенности: засухоустойчивость, устойчивость к переувлажнению, бурой и стеблевой ржавчине, корневым гнилям. Основной морфологический признак – 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. По большинству изученных физико-химических показателей зерно сорта *Каныш*, выращенное в 2020 и 2021 годах, отвечало требованиям, предъявляемым к 1 или 2 классу зерна пшеницы мягкой, однако качество сырой клейковины соответствовало II группе (удовлетворительная слабая), 3 товарному классу (табл. 1). Зерно высокостекловидное: в 2020 году общая стекловидность составила 88%, 2021 – 70%. Содержание сырой клейковины превышает 30%, активность α -амилазы по числу падения – низкая.

Помол зерна проводили на универсальной лабораторной мельнице *Quadrumat Junior* с двукратным пропуском и отсевом муки на контрольном сите № 38 (41/43 ПА). Общий выход составил 51,6%. (рис. 5, 2-я стр. обл.)

Объемный выход хлеба из муки зерна сорта *Каныш* был сравнительно невысоким (379 и 440 см³/100 г муки) (табл. 2). По общей хлебопекарной оценке лучшим был образец муки из зерна урожая 2020 года (3,9 балла): поверхность хлеба ровная, форма овальная, цвет корки – золотисто-коричневый, хлебный мякиш эластичный, быстро восстанавливаемый, с желтым оттенком (рис. 6, 2-я стр. обл.). Пробный образец имел приятный, специфический для пшеничного хлеба запах и вкус, и по изученным органолептическим и физико-химическим показателям отвечал требова-

Таблица 1.
Физико-химические показатели качества зерна пшеницы сорта *Каныш*

Год	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Общая стекловидность с использованием диафаноскопа, %	Общая стекловидность по результатам осмотра среза, % зерна	Содержание сырой клейковины в зерне, %	Качество сырой клейковины, Ед. ИДК	Массовая доля белка, %	Число падения, с
2020	761	48	90	88	31	92	14,13	534
2021	734	47	75	70	30,8	90	13,96	280

Таблица 2.
Хлебопекарная оценка по результатам пробной лабораторной выпечки из муки зерна тургидной пшеницы сорта *Каныш*

Год	Качество подового хлеба			Объемный выход хлеба, см ³ /100 г муки	Удельный объем хлеба, см ³ /г	Влажность хлебного мякиша, %	Кислотность хлебного мякиша, °
	высота (H), мм	диаметр (D), мм	формустойчивость, H/D				
2020	46	129	0,36	440	3,1	45	1,9
2021	53	113	0,47	370	2,6	45	3,8

ниям, предъявляемым к хлебобулочным изделиям из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. Таким образом, несмотря на невысокий общий выход муки, для расширения ассортимента выпускаемых хлебобулочных изделий зерно тургидной пшеницы сорта *Каныш* можно рекомендовать для переработки в хлебопекарную муку.

По результатам проведенных исследований выявлена высокая эффективность использования адаптивного потенциала растений из древних видов пшеницы для создания новых продуктивных, устойчивых к заболеваниям сортов пшеницы, формирующих зерно с высоким содержанием макро- и микроэлементов, клетчатки, незаменимых аминокислот и антиоксидантов. Зерновое сырье новых сортов пшеницы будет востребовано в пищевой промышленности при расширении производства и ассортимента продуктов питания лечебно-профилактического назначения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вавилов Н.И. Селекция как наука. Избранные труды. Ленинград, 1967. Т. 1. С. 328–343.
2. Дорофеев В.Ф., Удачин Р.А., Семенова Л.В. и др. Пшеницы мира. Л.: Агрпромиздат, 1987. С. 54.
3. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. 1109 с.
4. Оценка качества зерна: Справочник / И.И. Василенко, В.И. Комаров. М.: Агрпромиздат, 1987. 208 с.
5. Темирбекова С.К. Диагностика и оценка устойчивости сортов зерновых культур к энзимо-микозному истощению семян (ЭМИС). Методические указания. М.: Россельхозакадемия, 1996. 115 с.
6. Темирбекова С.К., Ионов Э.Ф., Ионова Н.Э., Афанасьева Ю.В. Спельта озимая и яровая. Использование древних видов пшеницы для укрепления иммунной системы детского организма // Аграрное обозрение. 2014. № 6 (46). С. 40–42.

7. Темирбекова С.К. Вклад в обеспечение национальной и продовольственной безопасности на основе фундаментальных и прикладных исследований в АПК. М.: ООО «ТР-принт», 2019. 76 с.
8. Темирбекова С.К., Черемисова Т.Д., Куликов И.М. Мировая коллекция ВИР – ключ для «идеала» сорта Н.И. Вавилова на устойчивость к абиотическим и биотическим стрессам Центрального региона. М.: ФНЦ Садоводства, 2020. 108 с.
9. Темирбекова С.К., Ионов Э.Ф., Ионова Н.Э., Афанасьева Ю.В. Использование древних видов пшеницы для укрепления иммунной системы детского организма // Аграрный вестник Юго-Востока. 2014. № 1-2 (10-11). С. 46-48.
10. Темирбекова С.К., Бегулов М.Ш., Афанасьева Ю.В. и др. Полба голозерная для выращивания в контрастных почвенно-климатических условиях России // Hrvatski znanstveni glasnik. 2021. № 14. С. 3-8.

REFERENCES

1. Vavilov N.I. Selekcija kak nauka. Izbrannye trudy. Leningrad, 1967. T.1. S. 328–343.
2. Dorofeev V.F., Udachin R.A., Semenova L.V. i dr. Pshenicy mira. L.: Agropromizdat, 1987. S. 54.
3. Zhuchenko A.A. Resursnyj potencial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika). – M.: ООО «Izdatel'stvo Agorus», 2004. 1109 s.
4. Ocenka kachestva zerna: Spravochnik / I.I. Vasilenko, V.I. Komarov. M.: Agropromizdat, 1987. 208 s.
5. Temirbekova S.K. Diagnostika i ocenka ustojchivosti sortov zernovykh kul'tur k enzimo-mikoznomu istoshcheniyu semyan (EMIS). Metodicheskie ukazaniya. M.: Rossel'hozakademiya, 1996. 115 s.
6. Temirbekova S.K., Ionov E.F., Ionova N.E., Afanas'eva Yu.V. Spel'ta ozimaya i yarovaya. Ispol'zovanie drevnih vidov pshenicy dlya ukrepleniya immunnnoj sistemy detskogo organizma // Agrarnoe obozrenie. 2014. № 6 (46). S. 40–42.
7. Temirbekova S.K. Vklad v obespechenie nacional'noj i prodovol'stvennoj bezopasnosti na osnove fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij v APK. M.: ООО «TR-print», 2019. 76 s.
8. Temirbekova S.K., Cheremisova T.D., Kulikov I.M. Mirovaya kollekcija VIR – klyuch dlya «ideala» sorta N.I. Vavilova na ustojchivost' k abioticheskim i bioticheskim stressam Central'nogo regiona. M.: FNC Sadovodstva, 2020. 108 s.
9. Temirbekova S.K., Ionov E.F., Ionova N.E., Afanas'eva Yu.V. Ispol'zovanie drevnih vidov pshenicy dlya ukrepleniya immunnnoj sistemy detskogo organizma // Agrarnyj vestnik Yugo-Vostoka. 2014. № 1-2 (10-11). S. 46–48.
10. Temirbekova S.K., Begeulov M.Sh., Afanas'eva Yu.V. i dr. Polba голозерная dlya vyrashchivaniya v kontrastnyh pochvenno-klimaticheskikh usloviyah Rossii // Hrvatski znanstveni glasnik. 2021. № 14. S. 3–8.