

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО ГОЛОЗЕРНОМУ ЯРОВОМУ ЯЧМЕНЮ

Э.С. Дорошенко, младший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ячменя, doroshenko.eduard.91@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0787-9754;

Е.Г. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом селекции и семеноводства ячменя, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

А.А. Донцова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ячменя, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

Д.П. Донцов, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства ячменя, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

О.Ю. Петренко, специалист отдела внедрения НИР, ORCID ID: 0000-0002-8736-8590
ФГБНУ "Аграрный научный центр "Донской",
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В последние десятилетия возросла востребованность зерна голозерного ячменя на рынке в связи с уникальными возможностями. Селекционеры ведущих учреждений РФ возобновили селекционные исследования по созданию новых сортов голозерного ячменя. В связи с этим целью наших исследований являлось создание селекционного материала голозерного ячменя, адаптированного к условиям Ростовской области и на его основе новых сортов. Создан новый сорт голозерного ячменя с высокой урожайностью и качеством зерна, адаптированный к условиям Северного Кавказа. Исследования проводили в научном севообороте отдела селекции и семеноводства ячменя ФГБНУ «АНЦ «Донской», (г. Зерноград) в 2014–2020 гг. На основе лучших пленчатых сортов ячменя местной селекции (Леон и Щедрый) и голозерных сортов коллекции ВИР (Mancuria (Швеция), NB-OWA (Непал), CDC-Dawn (Канада), K-3780 (Таджикистан) и Голозерный (РФ)) созданы и проходят изучение новые голозерные линии. Установлено, что по признаку высота растений линии Леон х Голозерный и Леон х Mancuria относились к среднерослой группе (90,2 см и 83,4 см соответственно). Остальные линии относились к высокорослой группе, их высота варьировала от 96,5 см до 100,3 см. Обнаружено, что в условиях проведенных исследований высота растений не оказала влияния на устойчивость к полеганию. По признаку «дата колошения» выделилась линия Леон х Голозерный (24.V), которая была более раннеспелой (-5 дней к стандарту). Эта же линия оказалась единственной, которая достоверно превысила стандарт (Ратник – 4,5т/га) по урожайности +0,3 т/га, а с учетом отсутствия пленок эта разница значительно увеличивается до +0,7 т/га. Установлено что по показателю «масса 1000 зерен» достоверно превысили стандарт линии Леон х Mancuria, Леон х CDC-Dawn, Леон х K-3780 и Леон х Голозерный. Лучшие показатели качества зерна отмечены у линий Леон х K-3780 и Леон х Голозерный. Наиболее устойчивыми к поражению мучнистой росой были линии Леон х Mancuria и Леон х Голозерный. Представлена характеристика нового голозерного сорта ячменя Зерноградский 1717, который обладает высокой урожайностью и комплексом положительных хозяйственно-ценных признаков.

Ключевые слова: голозерный ячмень, урожайность, β -глюкан, белок, лизин, линии, сортоиспытание, масса 1000 зерен.

Для цитирования: Дорошенко Э.С., Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Донцов Д.П., Петренко О.Ю. Результаты селекции голозерного ячменя // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5(77). С. 17–23. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-77-5-17-23.



THE RESULTS OF BREEDING WORK ON NAKED SPRING BARLEY

E.S. Doroshenko, junior researcher of the laboratory for spring barley breeding and seed production, doroshenko.eduard.91@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-0787-9754;

E.G. Filippov, Candidate of Agricultural Sciences, docent, head of the department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

A.A. Dontsova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

D.P. Dontsov, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department of barley breeding and seed production, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

O.Yu. Petrenko, specialist of the department of RWI, ORCID ID: 0000-0002-8736-8590
Agricultural Research Center "Donskoy",
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

In recent decades, the demand for naked barley grain on the market has increased, that is why the breeders of the leading institutions of the Russian Federation resumed breeding research to develop new naked barley varieties. In this regard, the purpose of the current study was to develop a breeding material for naked spring barley, adapted to the conditions of the Rostov region and, on its basis, new varieties. There have been developed the new naked barley variety with high productivity and grain quality, adapted to the conditions of the North Caucasus. The study was carried out in the scientific crop rotation of the department of barley breeding and seed production of the FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy" (Zernograd) in 2014–2020. Based on the best local spring barley varieties ('Leon' and 'Shchedry') and naked varieties of the VIR collection ('Mancuria' (Sweden), 'NB-OWA' (Nepal), 'CDC-Dawn' (Canada), 'K-3780' (Tajikistan) and 'Golozerny' (RF)) there have been developed and studied the new naked barley lines. There

was found that according to the trait 'plant height' the lines 'Leon x Golozerny' and 'Leon x Mancuria' belonged to the middle-height group (90.2 cm and 83.4 cm, respectively). The rest of the lines belonged to the tall group, their height varied from 96.5 cm to 100.3 cm. According to the trait 'earling date' there has been identified the line 'Leon x Golozerny' (24V), which is more early-ripening (5 days less than that of the standard). The same line turned out to be the only one that significantly exceeded the standard (the standard variety 'Ratnik' on 4.5 t/ha) according to productivity +0.3 t/ha, and taking into account the absence of hulls, this difference significantly increased to +0.7 t/ha. There was established that according to the trait '1000-grain weight', the lines 'Leon x Mancuria', 'Leon x CDC-Dawn', 'Leon x K-3780' and 'Leon x Golozerny' significantly exceeded the standard variety. The best indicators of grain quality were identified for the lines 'Leon x K-3780' and 'Leon x Golozerny'. The lines 'Leon x Mancuria' and 'Leon x Golozerny' were the most resistant to powdery mildew. The current paper has presented the characteristics of the new naked spring barley variety 'Zernogradsky 1717', which has a great productivity and a set of positive economically valuable traits.

Keywords: naked barley, productivity, β -glucan, protein, lysine, lines, variety testing, 1000-grain weight.

Введение. Некоторые авторы (Железнов и др., 2013; Кирдогло и др., 2013) считают пленчатость одним из основных недостатков ячменя, который не дает возможности получать высококачественные продукты питания после переработки. Биохимический анализ показал, что голозерность ячменя обуславливает существенные изменения в накоплении питательных и балластных веществ, увеличивает синтез крахмала, в несколько раз снижает содержание клетчатки и в два раза – лигнина. Уменьшается содержание ингибитора трипсина. Повышаются темпы накопления белка.

В состав ячменя входят пищевые волокна (1,3;1,4)- β -D-глюканы водорастворимые, обладающие способностью избавлять организм от шлаков, способствующие уменьшению сахара в крови, снижению «плохого» холестерина. Голозерный ячмень – один из признанных лидеров в ряду диетических продуктов, так как содержание крахмала в его зерне относительно низкое, а β -глюкановых волокон сравнительно много (Dickin et al., 2012).

Голозерные ячмени при скрещивании с пленчатыми формами формируют плодovitое потомство. Поэтому селекцией таких ячменей селекционеры разных стран озаботились еще в первой половине XX века (Филиппов и Дорошенко, 2015).

Селекция на создание голозерных сортов ячменя в условиях Ростовской области впервые отмечена в 30-е годы XX века. В этот период в Государственную комиссию по сортоиспытанию с.-х. культур учеными Зерноградской селекционной станции были переданы для изучения 4 сорта голозерного ячменя (Нудум 0575, Нудум 0568, Нудум 0612, Нудум 0289), которые были созданы из местного материала и формировали урожайность выше пленчатых местных сортов ячменя (Дорошенко и Дорошенко, 2018).

В настоящее время интерес к сортам голозерного ячменя значительно увеличился, поэтому возросла необходимость в создании и внедрении в производство новых высокопродуктивных и высококачественных сортов голозерного ячменя (Кирдогло и др., 2013; Николаев и др., 2019).

В связи с этим целью исследований являлось создание селекционного материала голозерного ячменя, адаптированного к условиям Ростовской области, и на его основе новых сортов. Создан новый сорт голозерного

ячменя с высокой урожайностью и качеством зерна, адаптированный к условиям Северного Кавказа.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводили в научном севообороте отдела селекции и семеноводства ячменя ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград) в 2014–2020 гг.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (предкавказский, карбонатный), глинистый, малогумусный. Структура почвы зернисто-комковатая.

Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН = 7,0–7,5). Агробиохимическим обследованием почв института выявлено: общего азота в горизонте А – 0,23–0,26%, легкогидролизуемого азота – 70–110 мг/кг почвы, нитрификационного азота – 30–40 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 15–20 мг/кг, обменного калия – 30–500 мг/кг почвы, гумуса – 3,6% (Алабушев и др., 2008).

Метеорологические условия за годы исследования существенно различались чередованием очень жарких засушливых лет с годами с благоприятными погодными условиями в период выращивания культуры. Суммы температур за период вегетации голозерного ячменя достигают 2800°C. Количество осадков в период вегетации ячменя колебалось в годы исследований от 121 мм (2012 г.) до 179,4 мм (2020 г.). Закладку опытов, фенологические наблюдения, полевые учеты, оценку степени полегания и анализ структуры растений сортов проводили согласно методике государственного испытания и методике полевого опыта Б.А. Доспехова (2014).

Сев проводили на делянках площадью 10 м² (предварительное сортоиспытание – посев в 3-кратной повторности, конкурсное сортоиспытание – в 6-кратной повторности). Посев – механизированный, сеялкой Wintersteiger Plotseed. Агротехника в опыте – общепринятая для ячменя в Ростовской области. В качестве стандарта использовали районированный в Северо-Кавказском регионе сорт ячменя Ратник. Степень поражения карликовой ржавчиной определяли по методике Э.Э. Гешеле по 4-балльной системе. Поражение пятнистостям определяли по методике О.С. Афанасенко, Степень поражения мучнистой росой – по методике Майнса и Дитца.

Уборку урожая проводили комбайном Wintersteiger Classic.

Лабораторные исследования по оценке признаков качества зерна голозерного ячменя проводили в соответствии с методическими указаниями Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, а также по существующим ГОСТам: содержание белка в зерне голозерного ячменя определяли по Къельдалю (ГОСТ 10846-91), определение крахмала – поляриметрическим методом по Эверсу (ИСО-1052:1997), содержание лизина – по ГОСТ 33428-2015. Измерение содержания β-глюканов проводили в соответствии с процедурами, разработанными для наборов образцов «Mixed-linkage. Beta-glucan» K-BGLU 07/11 (www.megazyme.com).

Статистическую обработку осуществляли при помощи программ Microsoft Office и Statistica 10.

Результаты и их обсуждение. Процесс создания новых сортов охватывает большой комплекс вопросов, связанных с применением специфических селекционных методов (скрещивание, отбор, оценка полученного материала в сравнении со стандартными сортами) и использованием ряда технических при-

емов при посеве, уходе, наблюдениях, уборке урожая.

В качестве материнских форм были взяты внесенные в Госреестр селекционных достижений РФ засухоустойчивые и урожайные сорта Леон и Щедрый.

В качестве отцовских форм были подобраны образцы, которые выделены из изученной коллекции голозерного ячменя по комплексу хозяйственно-ценных признаков: Mancuria (Швеция), NB-OWA (Непал), CDC-Dawn (Канада), K-3780 (Таджикистан) и Голозерный (РФ) (Дорошенко, 2019).

Первые скрещивания были проведены в 2012 году (15 комбинаций скрещивания), в последующие годы количество комбинации скрещиваний увеличилось.

В 2017 году в гибридном питомнике (F₃) были проведены отборы лучших константных линий. В 2018 году 415 из них были высеяны в селекционном питомнике (F₄), по результатам браковки 46 были в 2019 году изучены в контрольном питомнике (F₅). Лучшие 7 линий были изучены в 2020 году в предварительном сортоиспытании (F₆) (табл. 1)

1. Характеристика линий голозерного ячменя по комплексу хозяйственно-ценных признаков в предварительном сортоиспытании (2020 г.)

1. Characteristics of the naked barley lines according to a complex of economically valuable traits in the preliminary variety trial (2020)

№ п/п	Название сорта, линии	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Дата колошения	Пленчатость, %	Урожайность, т/га		
						сорт	± ст.	± к ст. с учетом отсутствия пленок
1	Ратник, ст.	87,2	5	29.V	9,5	4,5	–	–
2	Леон х Mancuria	90,2	5	27.V	0	4,6	+0,1	+0,5
3	Леон х NB-OWA	97,1	5	28.V	0	4,6	+0,1	+0,5
4	Леон х CDC-Dawn	96,5	5	27.V	0	4,5	±0	+0,4
5	Леон х K-3780	97,7	5	27.V	0	4,7	+0,2	+0,6
6	Леон х K-3780	98,6	5	28.V	0	4,6	+0,1	+0,5
7	Леон х K-3780	100,3	5	27.V	0	4,6	+0,1	+0,5
8	Леон х Голозерный	83,4	5	24.V	0	4,8	+0,3	+0,7
НСП _{0,5}		6,1	–	–	–	0,2	–	–

По признаку высота растений изучаемые линии были распределены на 2 группы: среднерослая – Леон х Mancuria и Леон х Голозерный (83,4 и 90,2 см, соответственно). Остальные линии относились к высокорослой группе (от 96,5 см у линии Леон х CDC-Dawn до 100,3 см у линии Леон х K-3780). В условиях 2020 года высота растений не оказала влияния на устойчивость к полеганию.

По признаку «дата колошения» выделилась линия Леон х Голозерный (-5 дней к стандарту). Эта же линия оказалась единственной, которая достоверно превысила стандарт (Ратник – 4,5 т/га) по урожайности (+0,3 т/га), а с учетом отсутствия пленок эта разница значительно увеличивается до +0,7 т/га.

По показателю «масса 1000 зерен» достоверно превысили стандарт линии Леон

х Mancuria – 42 г, Леон х CDC-Dawn – 44 г, Леон х K-3780 – 43,5 г и Леон х Голозерный – 42,5 г (табл. 2).

По количеству продуктивных стеблей, сохранившихся к уборке, большинство линий находились на уровне со стандартом и только линии Леон х CDC-Dawn (472 шт/м²) и Леон х K-3780 (468 шт/м²) достоверно уступили стандарту. Линии Леон х Mancuria, Леон х NB-OWA и Леон х K-3780 имели более крупный колос, чем стандартный сорт Ратник. По биологической урожайности (486 г/м²) так же как и по фактической (4,8 т/га) линия Леон х Голозерный достоверно превысила стандарт.

По результатам изучения основных показателей качества зерна все линии, приведенные в таблице 3, достоверно превысили показатели стандарта.

2. Анализ структуры урожайности линий голозерного ячменя и стандарта Ратник в предварительном сортоиспытании (2020 г.)
2. Analysis of the yield structure of the naked barley lines and the standard variety 'Ratnik' in the preliminary variety trial (2020)

№ п/п	Название сорта, линии	Масса 1000 зерен, г	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Масса зерна с колоса, г	Количество зерен в колосе, шт.	Биологическая урожайность, г/м ²
1	Ратник, ст.	40,3	542	0,8	21	459
2	Леон х Мансурия	42,0	521	1,0	23	479
3	Леон х NB-OWA	39,0	516	0,9	23	463
4	Леон х CDC-Dawn	44,0	472	1,0	22	457
5	Леон х K-3780	42,5	534	0,9	22	476
6	Леон х K-3780	40,5	526	0,9	22	469
7	Леон х K-3780	43,5	468	1,0	23	468
8	Леон х Голозерный	42,5	544	0,9	21	486
	НСП _{0,5}	1,8	29,6	0,12	0,8	24

3. Характеристика линий голозерного ячменя по качественным показателям зерна в предварительном сортоиспытании (2020 г.)
3. Characteristics of the naked barley lines according to grain quality indicators in the preliminary variety trial (2020)

№ п/п	Название сорта, линии	Содержание β-глюкана, %	Сбор белка, кг/га	Содержание белка, %	Содержание лизина, %
1	Ратник, ст.	2,6	454,9	10,11	3,48
2	Леон х Мансурия	4,7	602,6	13,1	3,82
3	Леон х NB-OWA	4,8	611,8	13,3	3,88
4	Леон х CDC-Dawn	4,8	612	13,6	4,15
5	Леон х K-3780	5,0	601,6	12,8	3,85
6	Леон х K-3780	4,9	621	13,5	3,94
7	Леон х K-3780	4,6	598	13,0	4,07
8	Леон х Голозерный	5,1	676,8	14,1	4,04
	НСП _{0,5}	0,8	62,8	1,2	0,2

Содержание β-глюкана у стандартного сорта составило 2,6%. Линии Леон х K-3780 и Леон х Голозерный показали самое высокое значение данного признака (5,0 и 5,1% соответственно).

По содержанию и сбору белка выделились линии Леон х Голозерный, Леон х K-3780 и Леон х CDC-Dawn, которые имели наиболее высокие показатели по этим признакам. Эти же линии имели и более высокое содержание лизина в зерне.

Признаком, который негативно влияет на уровень урожайности ячменя, является восприимчивость к различным заболеваниям (Дорошенко и Дорошенко, 2018). Селекция на создание сортов с высокой степенью устойчивости к болезням – наиболее экономичный и эффективный способ увеличения урожайности (Dontsova et al., 2018).

В таблице 4 представлена степень поражения листовыми болезнями в естественных условиях линий голозерного ячменя в сравнении со стандартом.

4. Степень поражения листовыми болезнями в естественных условиях линий голозерного ячменя в предварительном сортоиспытании (2020 г.)
4. Damage degree by leaf diseases in natural conditions of the naked barley lines in the preliminary variety trial (2020)

№ п/п	Название сорта, линии	Степень поражения болезнями, балл	
		мучнистая роса	сетчатый гельминтоспориоз
1	Ратник, ст.	2–2,5	0,1
2	Леон х Мансурия	1	0,1
3	Леон х NB-OWA	1,5–2	0,1
4	Леон х CDC-Dawn	1,5	0,1
5	Леон х K-3780	1–1,5	0,1
6	Леон х K-3780	1–1,5	0,1
7	Леон х K-3780	1,5–2	0,1
8	Леон х Голозерный	1	0,1

В условиях, благоприятных для проявления мучнистой росы, максимальное проявление поражения отмечено на стандарте.

Наиболее устойчивыми были линии Леон х Мансурия и Леон х Голозерный, степень поражения которых составила 1 балл.

Проявление сетчатого гельминтоспориоза было слабым, что объясняется недостаточным накоплением инфекции в осенне-зимний период на растительных остатках. Все изучаемые линии так же как и стандарт имели незначительное проявление поражения сетчатым гельминтоспориозом (0,1 балл).

Используя в своей работе метод гибридизации в сочетании с целенаправленным отбором,

был создан новый голозерный сорт ярового ячменя Зерноградский 1717. Отбор элитного растения проведен в третьем поколении (F_3) из гибридной комбинации Щедрый (РФ) x CDC-Dawn (Канада). Схема создания сорта голозерного ячменя Зерноградский 1717 представлена в таблице 5.

5. Схема создания сорта голозерного ячменя Зерноградский 1717 5. Scheme for developing the naked barley variety 'Zernogradsky 1717'

Год	Поколение	Питомник	Комбинация скрещивания и отбора	Объем отбора
2012	–	–	Щедрый (ФГБНУ «АНЦ «Донской») x CDC-Dawn (Канада)	–
2013	F_1	Гибридный	Оценка по признакам	–
2014	F_2	-//--//-	Оценка по признакам	–
2015	F_3	-//--//-	Индивидуальный отбор	70
2016	F_4	Селекционный	Отбор лучших семей	15
2017	F_5	Контрольный	Отбор лучших семей	5
2018	F_6	Конкурсное сортоиспытание	Зерноградский 1717	4
2019	F_7	-//--//-	Зерноградский 1717	2
2020	F_8	-//--//-	Зерноградский 1717	1

Назначение сорта – использование в пищевой и фармацевтической отраслях. Тип развития – яровой. Ботаническая разновидность – nudum. Куст прямостоячий. Растение среднерослое. Колос рыхлый, двурядный соломенно-желтой окраски. Ости длинные, заз-

убренные. Зерно желтого цвета, голое (при обмолоте, достаточно легко освобождается от цветковых чешуй).

В таблице 6 представлены репродуктивные признаки нового сорта Зерноградский 1717.

6. Репродуктивные признаки сорта Зерноградский 1717 в сравнении со стандартом (2017–2019 гг.) 6. Reproductive characteristics of the variety 'Zernogradsky 1717' in comparison with the standard variety (2017–2019)

Название сорта	Число зерен в колосе, шт	Озерненность агрофитоценоза, шт./м ²	Масса 1000 зерен, г	Продуктивность агрофитоценоза г/м ²	Урожайность, т/га
Ратник, ст.	20,2	9635,4	44,5	572,4	4,8
Зерноградский 1717	20,8	9193,6	43,8	618,8	5,0
НСР _{0,5}	0,4	312,4	0,5	32,8	0,2

Озерненность колоса у нового сорта составила 20,8 шт., что на 0,6 шт. больше чем у стандарта Ратник. По продуктивности агрофитоценоза (618,8 г/м²) новый сорт достоверно превысил стандарт (НСР_{0,5} – 32,8). По урожайности в конкурсном сортоиспытании новый сорт также превысил стандарт на 0,2 т/га, однако эта

прибавка значительно увеличится до 0,65 т/га, если пересчитать урожайность стандартного сорта без учета пленок.

Новый сорт более устойчив в естественных условиях к поражению основными листовыми болезнями в сравнении со стандартным сортом (табл. 7).

7. Степень поражения листовыми болезнями в естественных условиях сорта Зерноградский 1717 в сравнении со стандартом (2017–2019 гг.) 7. Damage degree by leaf diseases in natural conditions of the variety 'Zernogradsky 1717' in comparison with the standard variety (2017–2019)

Название сорта	Поражение болезнями, балл, по годам					
	Мучнистая роса			Сетчатый гельминтоспориоз		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Ратник, ст.	1	0	1	1,5	2–2,5	1
Зерноградский 1717	0,1–1	0	0,1–1	0,1	1	0,1

Голозерный ячмень – это ценный источник для селекции на качество зерна (Дорошенко и др., 2019).

В таблице 8 представлены качественные показатели зерна ячменя сорта Зерноградский 1717.

8. Качественные показатели зерна сорта Зерноградский 1717 в сравнении со стандартом (2017–2019 гг.)

8. Grain quality indicators of the variety 'Zernogradsky 1717' in comparison with the standard variety (2017–2019)

Название сорта	Содержание β-глюкана, %	Содержание белка, %	Сбор белка кг/га	Содержание лизина, %
Ратник, ст.	3,5	10,2	490,6	3,9
Зерноградский 1717	5,2	12,7	536,0	4,5
НСР _{0,5}	1,2	1,8	32,1	0,4

По показателям качества, особенно по содержанию β-глюкана, сорт Зерноградский 1717 (5,2%) значительно превосходит стандарт Ратник (+1,7%). По содержанию и сбору белка также наблюдается преимущество нового сорта – 12,72% и 536,0 кг/га соответственно. По содержанию лизина Зерноградский 1717 достоверно превысил стандарт – 4,5% (НСР_{0,5} – 0,4).

Внедрение в производство этого сорта, устойчивого к экстремальным факторам среды и обеспечивающего получение высоких и стабильных урожаев, высококачественного зерна, позволит начать производство голозерного ячменя в Южном регионе РФ.

Выводы. На основе лучших пленчатых сортов ярового ячменя местной селекции (Леон и Щедрый) и голозерных сортов коллекции ВИР (Mancuria (Швеция), NB-OWA (Непал), CDC-Dawn (Канада), K-3780 (Таджикистан) и Голозерный (РФ)) созданы и проходят изучение новые голозерные линии, а также сорт Зерноградский 1717.

В предварительном сортоиспытании удалось отобрать по отдельным признакам и по их комплексу ряд перспективных линий:

- высота растений: линии Леон х Голозерный и Леон х Mancuria;
- дата колошения и урожайность: линия Леон х Голозерный;
- масса 1000 зерен: линии Леон х Mancuria, Леон х CDC-Dawn, Леон х K-3780 и Леон х Голозерный;
- высокое качество зерна: линии Леон х K-3780 и Леон х Голозерный;
- устойчивость к поражению болезнями: линии Леон х Mancuria и Леон х Голозерный.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств выделилась линия Леон х Голозерный.

Создан новый сорт голозерного ярового ячменя Зерноградский 1717.

Внедрение в производство этого сорта, устойчивого к экстремальным факторам среды и обеспечивающего получение высоких и стабильных урожаев высококачественного зерна, позволит начать производство голозерного ячменя в Южном регионе РФ.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А.В., Филиппов Е.Г., Щербаков В.И., Янковский Н.Г., Лысенко И.Н., Пахайло А.И. Южно-Российские технологии ячменя. Ростов-на-Дону: ООО «Терра Принт», 2008. 272 с.
2. Дорошенко Е.С., Дорошенко Э.С. Иммунологическая оценка коллекции голозерного ячменя по устойчивости к листовым болезням в условиях южной зоны Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 66–69.
3. Дорошенко Э.С., Филиппов Е.Г., Донцова А.А., Сидоренко В.С. Изучение голозерных сортов ярового ячменя в условиях Северного Кавказа // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» 2019. № 2(30). С. 131–139.
4. Дорошенко Э.С., Филиппов Е.Г. Характеристика сортов голозерного ячменя по хозяйственно-ценным признакам // Зерновое хозяйство России. 2018. № 1(55). С. 61–66.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.
6. Железнов А.В., Кукоева Т.В., Блинова Н.Б. Ячмень голозерный: происхождение, распространение и перспективы использования // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2013. Т. 176. № 2. С. 286–297.
7. Кирдогло Е.К., Полищук С.С., Червонис М.В. Методология и результаты селекции ячменя пищевого использования // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 171. СПб.: ВИР, 2013. С. 240–253.
8. Николаев П.Н., Юсова О.А., Аниськов Н.И., Сафонова И.В. Агробиологическая характеристика голозерных сортов ячменя селекции Омского АНЦ // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019. № 180(1). С. 38–43.
9. Филиппов Е.Г., Дорошенко Э. С. Голозерный ячмень состояние изученности и перспективы использования (Обзор литературы) // Зерновое хозяйство России. 2015. № 4(40). С. 5–7.
10. Dickin E., Steele K., Edwards-Jones G., Wright D. Agronomic diversity of naked barley (*Hordeum vulgare* L.): a potential resource for breeding new food barley for Europe. *Euphytica*. 2012. V. 184. No. 1. P. 85–99.
11. Dontsova A.A., Alabushev A.V., Lebedeva M.V., Potokina E.K. Analysis of polymorphism of microsatellite markers linked to a long-term net form of net blotch resistance gene in winter barley varieties in the south of Russia. *Ind. J. Genet.* 78. 2018. P. 317–323.

References

1. Alabushev A.V., Filippov E.G., SHCHerbakov V.I., YAnkovskij N.G., Lysenko I.N., Pahajlo A.I. YUzhno-Rossijskie tekhnologii yachmenya [South – Russian technologies of barley]. Rostov-na-Donu: ООО «Terra Print», 2008. 272 s.
2. Doroshenko E.S., Doroshenko E.S. Immunologicheskaya ocenka kollekcii golozernogo yachmenya po ustojchivosti k listovym boleznyam v usloviyah yuzhnoj zony Rostovskoj oblasti [Immunological estimation of the collection of naked barley according to resistance to leaf diseases in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 66–69.
3. Doroshenko E.S., Filippov E.G., Doncova A.A., Sidorenko V.S. Izuchenie golozernyh sortov yarovogo yachmenya v usloviyah Severnogo Kavkaza [The study of naked varieties of spring barley in the conditions of the North Caucasus] // Nauchno-proizvodstvennyj zhurnal «Zernobobovye i krupyanye kul'tury» 2019. № 2(30). S. 131–139.
4. Doroshenko E.S., Filippov E.G. Harakteristika sortov golozernogo yachmenya po hozyajstvenno-cennym priznakam [Characteristics of naked barley varieties according to economically valuable traits] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 1(55). S. 61–66.
5. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
6. ZHeleznov A.V., Kukoeva T.V., Blinova N.B. YAchmen' golozernyj: proiskhozhdenie, rasprostranenie i perspektivy ispol'zovaniya [Naked barley: origin, spread and prospects of use] // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2013. T. 176. № 2. S. 286–297.
7. Kirdoglo E.K., Polishchuk S.S., CHervonis M.V. Metodologiya i rezul'taty selekcii yachmenya pishchevogo ispol'zovaniya [Methodology and results of barley breeding for food use] // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. T. 171. SPb.: VIR, 2013. S. 240–253.
8. Nikolaev P.N., YUsova O.A., Anis'kov N.I., Safonova I.V. Agrobiologicheskaya harakteristika golozernyh sortov yachmenya selekcii Omskogo ANC [Agrobiological characteristics of the naked barley varieties of the Omsk ARC selection] // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. 2019. № 180(1). S. 38–43.
9. Filippov E.G., Doroshenko E.S. Golozernyj yachmen' sostoyanie izuchennosti i perspektivy ispol'zovaniya (Obzor literatury) [Naked barley: state of study and prospects for use (literature review)] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 4(40). S. 5–7.
10. Dickin E., Steele K., Edwards-Jones G., Wright D. Agronomic diversity of naked barley (*Hordeum vulgare* L.): a potential resource for breeding new food barley for Europe. *Euphitica*. 2012. V. 184. No. 1. P. 85–99.
11. Dontsova A.A., Alabushev A.V., Lebedeva M.V., Potokina E.K. Analysis of polymorphism of microsatellite markers linked to a long-term net form of net blotch resistance gene in winter barley varieties in the south of Russia. *Ind. J. Genet.* 78. 2018. R. 317–323.

Поступила: 2.08.21; принята к публикации: 26.08.21.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад: Дорошенко Э.С., Донцова А.А., Донцов Д.П. – выполнение полевых опытов, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Филиппов Е.Г. – концептуализация и проектирование исследования, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Петренко О.Ю. – анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.