

УДК 631.521.11.)

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-97-101

Е.Н. Федоренко, ✉  
Ж.И. Лутченко,  
А.Ю. Артыс

Северо-Казахстанская  
сельскохозяйственная опытная станция,  
с. Шагалалы, Республика Казахстан

✉ 87153223511@mail.ru

Поступила в редакцию:  
23.11.2022

Одобрена после рецензирования:  
02.06.2023

Принята к публикации:  
20.06.2023

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-97-101

Elena N. Fedorenko, ✉  
Zhanna I. Lutchenko,  
Anzhelika Y. Artys

North Kazakhstan Agricultural Experimental  
Station, Shagalaly village, Kazakhstan

✉ 87153223511@mail.ru

Received by the editorial office:  
23.11.2022

Accepted in revised:  
02.06.2023

Accepted for publication:  
20.06.2023

# Оценка линий контрольного питомника яровой мягкой пшеницы в засушливых условиях севера Казахстана

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Северный Казахстан — регион, где сосредоточено основное производство зерна яровой мягкой пшеницы. Создание и внедрение новых сортов, отвечающих требованиям современного производства, является актуальным.

**Методы.** Объекты исследования — 76 селекционных линий яровой мягкой пшеницы. Опыт был заложен в степной зоне Северо-Казахстанской области. Климат — засушливый, среднегодовое количество осадков — 240–330 мм. Почва — чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый, гумус — 4,5–5,0%. Учеты и наблюдения проведены согласно Методике государственного испытания (2010 г.). Масса 1000 зерен определялась по ГОСТ 10842-89, содержание клейковины — по СТ РК 1046-2008, натуру зерна определяли на лабораторном приборе Wile 200.

**Результаты.** Оценка селекционного материала проведена в жестких засушливых условиях по нескольким хозяйственно-ценным признакам: продолжительности вегетационного периода, продуктивности и качеству зерна. Выделено шесть наиболее перспективных линий для дальнейшего изучения в условиях Северного Казахстана: 433 СП-2/20, 438 СП-2/20, 446 СП-2/20, 448 СП-2/20, 619 СП-2/20, 769 СП-2/20 с урожайностью 24,0–27,7 ц/га, массой 1000 зерен — 37,2–42,8 г, натуры — 771–789 г/л, содержанием клейковины — 32,32–36,32%.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, сорт, линия, контрольный питомник, опыт, исследования, урожайность, качественные показатели

**Для цитирования:** Федоренко Е.Н., Лутченко Ж.И., Артыс А.Ю. Оценка линий контрольного питомника яровой мягкой пшеницы в засушливых условиях севера Казахстана. *Аграрная наука*. 2023; 372(7): 97–101. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-97-101>

© Федоренко Е.Н., Лутченко Ж.И., Артыс А.Ю.

# Evaluation of the lines of the control nursery of spring soft wheat in arid conditions North of Kazakhstan

## ABSTRACT

**Relevance.** Northern Kazakhstan is a region where the main production of spring soft wheat grain is concentrated. The creation and introduction of new varieties that meet the requirements of modern production are relevant.

**Methods.** The objects of research are 76 breeding lines of spring soft wheat. The experience was laid in the steppe zone of the North Kazakhstan region. The climate is arid, the average annual precipitation is 240–330 mm. The soil is ordinary carbonate heavy loamy chernozem, humus — 4.5–5.0%. Records and observations were carried out according to the Methodology of the state test (2010). The mass of 1000 grains was determined according to GOST 10842-89, the gluten content — according to ST RK 1046-2008, the nature of the grain was determined on a laboratory device Wile 200.

**Results.** The evaluation of the breeding material was carried out in harsh arid conditions according to several economically valuable characteristics: the duration of the growing season, productivity and grain quality. Six most promising lines have been identified for further study in the conditions of Northern Kazakhstan: 433 SP-2/20, 438 SP-2/20, 446 SP-2/20, 448 SP-2/20, 619 SP-2/20, 769 SP-2/20 with a yield of 24.0–27.7 kg/ha, weighing 1000 grains — 37.2–42.8 g, in kind — 771–789 g/l, gluten content — 32.32–36.32%.

**Key words:** spring soft wheat, variety, line, control nursery, experience, research, yield, quality indicators

**For citation:** Fedorenko E.N., Lutchenko Z.I., Artys A.Y. Evaluation of the lines of the control nursery of spring soft wheat in arid conditions North of Kazakhstan. *Agrarian science*. 2023; 372(7): 97–101 (In Russian). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-372-7-97-101>

© Fedorenko E.N., Lutchenko Z.I., Artys A.Y.

## Введение / Introduction

Северный Казахстан — один из наиболее экономически важных регионов агропромышленного комплекса республики. Здесь сосредоточено основное товарное производство зерна яровой мягкой пшеницы. Эта культура ежегодно высевается на площади около 10 млн га и занимает 80–85% всех посевных площадей [1]. Показатель урожайности культуры является основным критерием хозяйственной ценности и эффективности создаваемого сорта, критерием эффективности селекционной работы [2]. Повышение данного показателя и ее стабильности обусловлено достижениями селекции, созданием сортов, обладающих адаптивностью к агроклиматическим условиям региона возделывания, генетической защитой от неблагоприятных факторов, высоким потенциалом хозяйственно ценных признаков, способностью экономического использования элементов питания при их реализации [3]. Современные рыночные условия предъявляют жесткие требования к вновь создаваемым сортам зерновых культур. Новый сорт должен быть высоко рентабельным и окупать затраты на свое производство стабильной урожайностью и высоким качеством зерна. Успешное решение задачи повышения качества зерна пшеницы стало возможным за счет использования ценного исходного материала [4]. Селекция на качество зерна и другие хозяйственные признаки — непрерывный процесс. Рынок и производство постоянно ставят перед селекционной наукой новые задачи. Важно, чтобы в условиях рыночной экономики вновь создаваемые сорта пшеницы при минимальных затратах на их производство приносили максимальную прибыль. Новые сорта должны быть адаптированы к местным условиям. [5]. Создаваемые сорта должны успешно противостоять внешним факторам, с максимальной эффективностью использовать благоприятные условия среды, иметь высокую потенциальную продуктивность и сохранять ее в производственных посевах. Поэтому наибольший интерес представляют сорта, урожайность которых в наименьшей степени подвержена влиянию складывающихся погодных условий и действию других факторов [6].

Селекция на увеличение продуктивности представляет одну из самых трудных задач, что связано с необычной сложностью, комплексностью этого признака, на который оказывают влияние огромное число факторов внешней среды. Приходится затрачивать огромный труд, чтобы достигнуть значительного повышения уровня урожайности вновь создаваемых сортов. Но вместе с тем внедрение новых высокопродуктивных сортов пшеницы (в комплексе с улучшением технологии их возделывания) позволяет за короткое время увеличить производство зерна в отдельных регионах в два-три раза [7].

Цели исследования — изучение селекционного материала яровой мягкой пшеницы и отбор высокопродуктивных и высококачественных линий с устойчивостью к полеганию для создания сортов, адаптированных к условиям севера Казахстана.

## Материал и методы исследования /

### Material and methods

Экспериментальные работы проводились на поле селекционном стационаре Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции. Научное

учреждение расположено в степной зоне Северо-Казахстанской области. Климат зоны — засушливый, среднеобеспеченный теплом. Среднегодовое количество осадков — 240–330 мм. Период вегетации колеблется в диапазоне 136–137 дней, ГТК (гидротермический коэффициент) — 0,8–0,7. Рельеф — равнинный с большим количеством неглубоких впадин, занятых озерами. Ландшафты характеризуются отсутствием лесов.

Почва опытного участка — чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый с нейтральной и слабощелочной реакцией, pH водной вытяжки — 7,8–8,1. Содержание гумуса — 4,5–5,0%.

Объекты исследования — 76 линий яровой мягкой пшеницы контрольного питомника.

Весенние работы заключались в закрытии влаги боронами БИГ-3, промежуточной и предпосевной культивации СЗС-2,1 на глубину 6–8 см. Посев селекционного материала проводился в оптимальные для пшеницы сроки (15 мая) малогабаритной селекционной сеялкой ССН-7 по паровому предшественнику, норма высева, рекомендованная для зоны исследований, — 3,5 млн всхожих семян на 1 га. Опыт заложен в двукратной повторности, площадь делянки — 8 м<sup>2</sup>. Как стандарт были приняты районированные в области сорта пшеницы разных групп спелости — среднеранний Астана и среднепоздний Айна. Расположение стандартов проведено через 20 изучаемых линий. Учеты и наблюдения проведены согласно Методике государственного испытания<sup>1</sup>.

Уборка контрольного питомника проводилась в фазу полной спелости зерна ручным способом с последующим обмолотом в лабораторных условиях на сноповый молотилке МПС-1М (с пересчетом урожайных данных на стандартную 14%-ную влажность и 100%-ную чистоту зерна<sup>2</sup>).

Масса 1000 зерен определялась по ГОСТ 10842-89<sup>3</sup>, содержание клейковины — по СТ РК 1046-2008<sup>4</sup>, натура зерна — на влагонатуромере Wile 200 (Farmcomp, Финляндия).

Математическая обработка полученных данных выполнена дисперсионным методом Б.А. Доспехова<sup>5</sup> с использованием компьютерной программы Microsoft Office Excel.

## Результаты и обсуждение /

### Results and discussion

Продолжительность вегетационного периода — важнейшая хозяйственно-биологическая характеристика селекционных образцов, и отбор линий по данному показателю показывает пригодность их для возделывания в области.

Общеизвестно, что в целях стабилизации производства зерновой продукции рекомендуется в хозяйствах использовать разнотипные по созреванию сорта пшеницы: среднеранние, среднеспелые и в небольших объемах среднепоздние. Наиболее универсальными и востребованными для нашей зоны являются среднеранние и среднеспелые генотипы, доля которых по области должна быть 40–50%, доля среднепоздних сортов — 5–15% [8]. Возделывание сортов среднепозднего типа созревания на больших площадях может привести к негативным последствиям. В случае с запаздыванием посева и неблагоприятными условиями осени такие

<sup>1</sup> Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Алматы. 2010; 178.

<sup>2</sup> Основы опытного дела в растениеводстве. Под ред. В.Е. Ещенко. М.: Колос. 2009; 171.

<sup>3</sup> ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян.

<sup>4</sup> СТ РК 1046-2008 Пшеница. Технические условия.

<sup>5</sup> Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Книга по требованию. 2013; 349.

Таблица 1. Продолжительность вегетационного периода линий пшеницы

Table 1. Duration of the growing season of wheat lines

Группа спелости	Вегетационный период, дней	Количество линий пшеницы, шт.	Доля в питомнике, %
Среднеранние	76–79	42	55
Среднеспелые	80–85	27	36
Среднепоздние	86–89	7	9

сорта с продолжительностью вегетации 94–96 дней переходят в группу позднеспелых с продолжительностью вегетации 100 и более дней, в связи с этим происходят затягивание уборочных работ, увеличение потерь, резкое снижение продовольственной ценности зерна.

Период вегетации изучаемых линий пшеницы варьировал от 76 до 89 дней, при этом у стандартов Астана и Айна, соответственно, 76 дней и 83 дня. По результатам исследований 42 линии питомника отнесены к среднеранней группе спелости (период вегетации 75–79 дней), 27 линий — к среднеспелой (80–85 дней), 7 линий — к среднепоздней (86–89 дней) (табл. 1).

Наиболее весомым фактором, характеризующим ценность селекционных образцов, считается урожайность. Важно, что оценка проводилась в жестких, экстремально засушливых климатических условиях 2021 года, когда начало вегетационного периода (май и июнь) характеризовалось крайне засушливыми условиями. ГТК мая составил 0,18, ГТК июня — 0,43, что соответствует катастрофически жесткой засухе. В мае выпало всего 36% осадков от нормы, в июне — 50%. Наблюдалось длительное отсутствие осадков на фоне высоких температур. Это обстоятельство негативно отразилось на начальном росте и развитии растений пшеницы. В июле проявился характерный для региона максимум осадков — выпало 69,8 мм при норме 71,0 мм. Температурный фон месяца был немногим выше среднелетней нормы (+0,8 °C). В августе также отмечен существенный дефицит осадков, что ускорило созревание пшеницы. Сумма положительных температур на конец августа достигла 2429 °C с превышением нормы на 245 °C.

Согласно полученным экспериментальным данным, урожайность в контрольном питомнике варьировала в пределах 13,1–27,7 ц/га, при этом урожайность стандартов Астана и Айна составила 17,6 ц/га и 24,8 ц/га. Достоверную прибавку урожая в размере 3,8–10,1 ц/га относительно сорта Астана сформировали 17 линий. Это говорит о том, что данные линии способны в засушливых условиях резко не снижать урожайность, что важно для условий северного региона Казахстана. Относительно второго стандарта ни одна линия его не превысила по урожайности, рассматриваемые линии имели значения урожайности в пределах допустимых погрешностей или достоверно ниже. Наибольшая урожайность в группе среднеранних образцов отмечена у 433 СП-2/20 (26,3 ц/га), 438 СП-2/20 (27,7 ц/га), 619 СП-2/20 (24,0 ц/га), 711 СП-2/20 (26,4 ц/га), 780 СП-2/20 (24,2 ц/га) (табл. 2). Из среднеспелых генотипов максимальную урожайность в опыте сформировали линии 348 СП-2/20 (25,1 ц/га), 700 СП-2/20 (24,3 ц/га). В среднепоздней группе лучшие — 256 СП-2/20 (25,1 ц/га), 446 СП-2/20 (24,5 ц/га), 448 СП-2/20 (24,6 ц/га), 769 СП-2/20 (24,6 ц/га).

В процессе изучения проведен качественный анализ зерна образцов контрольного питомника (табл. 3). Образцы оценены по массе 1000 зерен, натуре,

Таблица 2. Урожайность лучших селекционных линий контрольного питомника, 2021 г.

Table 2. Yield of the best breeding lines of the control nursery, 2021

Линия	Урожайность, ц/га	Отклонение от стандарта Астана	Отклонение от стандарта Айна	Период вегетации, дней	Тип спелости
Астана St.	17,6	–	-7,2	76	среднеранний
Айна St.	24,8	7,2	–	83	среднепоздний
55 СП-2/20	22,2	4,6	-2,6	81	среднеспелый
252 СП-2/20	23,8	6,2	-1,0	89	среднепоздний
256 СП-2/20	25,1	7,5	0,3	89	среднепоздний
348 СП-2/20	25,1	7,5	0,3	80	среднеспелый
433 СП-2/20	26,3	8,7	1,5	78	среднеранний
438 СП-2/20	27,7	10,1	2,9	78	среднеранний
446 СП-2/20	24,5	6,9	-0,3	89	среднепоздний
448 СП-2/20	24,6	7,0	-0,2	89	среднепоздний
619 СП-2/20	24,0	6,4	-0,8	76	среднеранний
700 СП-2/20	24,3	6,7	-0,5	80	среднеспелый
711 СП-2/20	26,4	8,8	1,6	79	среднеранний
769 СП-2/20	24,6	7,0	-0,2	87	среднепоздний
780 СП-2/20	24,2	6,6	-0,6	78	среднеранний
НСР <sub>05</sub> , ц/га	3,7				

Таблица 3. Качественные показатели лучших линий контрольного питомника в 2021 году

Table 3. Quality indicators of the best lines of the control nursery in 2021

Линия	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Клейковина, %
Астана St.	33,8	785	36,94
Айна St.	39,9	794	31,64
55 СП-2/20	35,8	757	31,88
252 СП-2/20	40,4	775	29,74
256 СП-2/20	39,6	765	30,48
348 СП-2/20	38,6	774	30,44
433 СП-2/20	37,4	770	32,32
438 СП-2/20	37,2	782	32,52
446 СП-2/20	38,4	789	35,76
448 СП-2/20	38,8	788	36,32
619 СП-2/20	37,2	778	34,08
700 СП-2/20	36,4	768	32,16
711 СП-2/20	40,0	776	29,36
769 СП-2/20	42,8	780	32,72
780 СП-2/20	38,4	777	31,92
НСР <sub>05</sub>	2,3	10,9	2,78

содержанию в зерне клейковины. Масса 1000 зерен является сортовым признаком, который имеет высокую корреляционную зависимость с урожаем [9]. Масса 1000 зерен зависит как от факторов среды, так и от генетических особенностей сорта [10].

Сорта, которые в засушливых условиях формируют выполненное и крупное зерно, имеют повышенную засухоустойчивость. Чем меньше изменяется масса 1000 зерен у сортов, тем выше их приспособленность к местным условиям возделывания [11].

Данный показатель варьировал в пределах 32,6–43,4 г, при этом у стандартных сортов масса 1000 зерен составляла: Астана — 33,8 г, Айна — 39,9 г. Определены 17 наиболее крупнозерных линий питомника с массой 1000 зерен свыше 39,0 г: 252 СП-2/20 (40,4 г), 256 СП-2/20 (39,6 г), 494 СП-2/20 (43,4 г), 303 СП-2/20 (40,1 г), 568 СП-2/20 (41,8 г), 618 СП-2/20 (43,0 г), 711 СП-2/20 (40,0 г), 769 СП-2/20 (42,8 г) и др. Полученные данные дают возможность предполагать, что линии с высокой массой 1000 зерен в любых метеоусловиях вегетации, даже в крайне засушливых, могут сохранять сортовую специфику данного показателя и иметь большую урожайность.

Селекция яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана ориентирована на создание сортов с высокими технологическими показателями, сортов-улучшителей, стабильно формирующих высокое качество зерна [12]. Климатические условия региона способствуют получению высококачественного зерна, что неоднократно отмечалось в научных публикациях.

Натура — один из важных показателей качества зерна, характеризует пищевую ценность. Она зависит от многих факторов: метеоусловий, уровня плодородия почвы и сорта. Величина натуры изучаемых образцов изменялась в пределах 739–804 г/л. Большинство образцов в засушливых условиях года имели среднюю

и высокую натуру в размере 757–804 г/л. Один образец отнесен к низконатурной группе с значением показателя 739 г/л. У стандартов сформировано высоконатурное зерно: Астана — 785 г/л, Айна — 796 г/л.

В засушливых условиях года в целом по питомнику получено высококачественное зерно с содержанием сырой клейковины в пределах 26,4–38,8%. У стандартов Астана и Айна показатель на уровне 36,94% и 31,64% соответственно. Почти все изучаемые линии (кроме семи) имеют содержание клейковины, соответствующее первому и высшему классу стандарта. С содержанием более 32% клейковины выделены 26 образцов: 27 СП-2/20 (32,32%), 291 СП-2/20 (36,84%), 295 СП-2/20 (35,14%), 298 СП-2/20 (32,24%), 310 СП-2/20 (32,66%), 319 СП-2/20 (35,72%), 343 СП-2/20 (32,9%), 364 СП-2/20 (33,32%), 433 СП-2/20 (32,32%), 438 СП-2/20 (32,52%), 443 СП-2/20 (34,08%), 446 СП-2/20 (35,76%), 448 СП-2/20 (36,32%), 490 СП-2/20 (33,44%), 494 СП-2/20 (33,08%) и другие.

### Выводы / Conclusion

Таким образом, по результатам исследований линий пшеницы контрольного питомника по нескольким хозяйственно ценным признакам (продолжительности вегетационного периода, продуктивности и качеству зерна) в жестких климатических условиях вегетации выделены шесть лучших, сочетающих в себе высокие показатели урожайности и качества зерна: 433 СП-2/20, 438 СП-2/20, 446 СП-2/20, 448 СП-2/20, 619 СП-2/20, 769 СП-2/20, у которых урожайность составила 24,0–27,7 ц/га, масса 1000 зерен — 37,2–42,8 г, натура — 771–789 г/л, содержание клейковины — 32,32–36,32%. Данные линии проявили себя как наиболее адаптированные, устойчивые к засухе и ценные для дальнейшего селекционного использования в условиях севера Казахстана.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ

Материалы подготовлены в рамках научно-технической программы BR10765056 «Создание высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур на основе достижений биотехнологии, генетики, физиологии, биохимии растений для устойчивого их производства в различных почвенно-климатических зонах Казахстана»

### FUNDING:

The materials were prepared as part of the scientific and technical program BR10765056 «Creation of highly productive varieties and hybrids of grain crops based on the achievements of biotechnology, genetics, physiology, biochemistry of plants for their sustainable production in various soil and climatic zones of Kazakhstan»

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Babkenov A.T., Babkenova S.A., Abdullayev K.K., Kairzhanov Ye.K. Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan. *Journal of Ecological Engineering*. 2020; 21(6): 8–12. <https://doi.org/10.12911/22998993/123160>
2. Муслимов М.Г., Куркиев К.У., Таймазова Н.С., Ковтунова Н.А., Горпиниченко С.И. Оценка продуктивности некоторых интродуцированных и местных сортов зерновых культур в условиях Республики Дагестан. *Зерновое хозяйство России*. 2018; (6): 25–29. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-60-6-25-29>
3. Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Новикова В.Т. Оценка сортов и линий озимой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания. *Вестник Курской государственной академии*. 2019; (3): 60–64. <https://www.elibrary.ru/bzpgby>

### REFERENCES

1. Babkenov A.T., Babkenova S.A., Abdullayev K.K., Kairzhanov Ye.K. Breeding Spring Soft Wheat for Productivity, Grain Quality, and Resistance to Adverse External Factors in Northern Kazakhstan. *Journal of Ecological Engineering*. 2020; 21(6): 8–12. <https://doi.org/10.12911/22998993/123160>
2. Muslimov M.G., Kurkiev K.U., Taymazova N.S., Kovtunova N.A., Gorpichenko S.I. The estimation of productivity of some introduced and local varieties of grain crops in the Republic of Dagestan. *Grain Economy of Russia*. 2018; (6): 25–29 (In Russian). <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2018-60-6-25-29>
3. Logvinova E.V., Emelyanova A.A., Novikova V.T. Evaluation of winter wheat varieties and lines in the nursery of competitive variety testing. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2019; (3): 60–64 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/bzpgby>



4. Лихенко И.Е., Салина Е.А., Артемова Г.В., Советов В.В. Перспективы развития селекции сельскохозяйственных культур в Сибири. *Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально-и Восточно-Азиатского макрорегиона. Материалы симпозиума с международным участием*. Красноярск: Изд-во КрасГАУ. 2018; 25–34. <https://www.elibrary.ru/ymzpjpm>
5. Казак А.А., Логинов Ю.П. Генотипы яровой мягкой пшеницы сибирской селекции как исходный материал для создания новых сортов в регионе. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2018; (8): 48–56. <https://www.elibrary.ru/vqhnw>
6. Самофалов А.П., Подгорный С.В. Исходный материал в селекции озимой пшеницы на продуктивность. *Аграрный вестник Урала*. 2014; (5): 13–16. <https://www.elibrary.ru/sqnyrl>
7. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Новый сорт озимой мягкой пшеницы универсального типа Партнер. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018; (3): 63–65. <https://doi.org/10.25930/efhh-0q44>
8. Канафин Б.К., Соловьев О.Ю. (ред.) Особенности проведения весенне-полевых работ и возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Казахстанской области в 2019 году. Рекомендации. Шагалалы. 2019; 34. ISBN: 978-601-7942-27-4
9. Коваль С.Ф., Шаманин В.П. Растения в опыте. Омск: ОмГАУ. 1999; 201. ISBN: 5-80-42-0009-7
10. Кинчаров А.И., Таранова Т.Ю., Демина Е.А., Чекмасова К.Ю. Селекционная оценка признака массы 1000 зерен в засушливых условиях. *Успехи современного естествознания*. 2020; (5): 7–12. <https://doi.org/10.17513/USE.37384>
11. Кузьмин В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур. Избранные научные труды. Алма-Ата: Кайнар. 1978; 432.
12. Дашкевич С.М., Бабкенев А.Т., Утебаев М.У., Чилимова И.В., Крадецкая О.О. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы селекции ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева». *Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина*. 2018; (3): 47–56. <https://elibrary.ru/gkiuik>
4. Likhenko I.E., Salina E.A., Artemova G.V., Sovetov V.V. Prospects of development of selection of agricultural crops in Siberia. *Adaptability of agricultural crops in extreme conditions of the Central and East Asian macroregion. Proceedings of the symposium with international participation*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University. 2018; 25–34 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/ymzpjpm>
5. Kazak A.A., Loginov Yu.P. Gene pool of spring-sown soft field of the siberian selection as initial material for creation of new grades in the region. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2018; (8): 48–56 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/vqhnw>
6. Samofalov A.P., Podgorny S.V. The initial material in a winter wheat selection on productivity. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2014; (5): 13–16 (In Russian). <https://www.elibrary.ru/sqnyrl>
7. Koftun V.I., Koftun L.N. New variety of winter soft wheat of the universal Partner type. *Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2018; (3): 63–65 (In Russian). <https://doi.org/10.25930/efhh-0q44>
8. Kanafin B.K., Solov'ev O.Yu. (eds.) Features of spring field work and cultivation of agricultural crops in the North Kazakhstan region in 2019. Recommendations. Shagalaly. 2019; 34 (In Russian). ISBN: 978-601-7942-27-4
9. Koval' S.F., Shamanin V.P. Plants in experience. Omsk: Omsk State Agrarian University. 1999; 201 (In Russian). ISBN: 5-80-42-0009-7
10. Kincharov A.I., Taranova T.Yu., Demina E.A., Chekmasova K.Yu. Breeding evaluation of the trait mass of 1000 grains in arid conditions. *Advances in current natural sciences*. 2020; (5): 7–12 (In Russian). <https://doi.org/10.17513/USE.37384>
11. Kuz'min V.P. Issues of crop breeding. Selected scientific works. Alma-Ata: Kaynar. 1978; 432 (In Russian).
12. Dashkevich S.M., Babkenov A.T., Utebayev M.U., Chilimova I.V., Kradetskaya O.O. Grain quality of spring soft wheat varieties of selection of LLP «SPC ZH named after A.I. Baraev». *Bulletin of Science of the Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin*. 2018; (3): 47–56 (In Russian). <https://elibrary.ru/gkiuik>

## ОБ АВТОРАХ:

**Елена Николаевна Федоренко,**

научный сотрудник,  
Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция,  
ул. Центральная, 19, с. Шагалалы, Аккайынский р-н, Северо-Казахстанская обл., 150311, Казахстан  
[mefedorenko2015@mail.ru](mailto:mefedorenko2015@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-4117-5259>

**Жанна Игоревна Лутченко,**

научный сотрудник,  
Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция,  
ул. Центральная, 19, с. Шагалалы, Аккайынский р-н, Северо-Казахстанская обл., 150311, Казахстан  
[zhannal1990@internet.ru](mailto:zhannal1990@internet.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-0431-5398>

**Анжелика Юрьевна Артис,**

научный сотрудник,  
Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция,  
ул. Центральная, 19, с. Шагалалы, Аккайынский р-н, Северо-Казахстанская обл., 150311, Казахстан  
[angelika-goc@mail.ru](mailto:angelika-goc@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1945-0787>

## ABOUT THE AUTHORS:

**Elena Nikolaevna Fedorenko,**

Research Associate,  
North Kazakhstan Agricultural Experimental Station,  
19 Tsentrlnaya Str., Shagalaly village, Akkayyn district, North Kazakhstan region, 150311, Kazakhstan  
[efedorenko2015@mail.ru](mailto:efedorenko2015@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-4117-5259>

**Zhanna Igorevna Lutchenko,**

Research Associate,  
North Kazakhstan Agricultural Experimental Station,  
19 Tsentrlnaya Str., Shagalaly village, Akkayyn district, North Kazakhstan region, 150311, Kazakhstan  
[zhannal1990@internet.ru](mailto:zhannal1990@internet.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-0431-5398>

**Anzhelika Yurevna Artys,**

Research Associate,  
North Kazakhstan Agricultural Experimental Station,  
19 Tsentrlnaya Str., Shagalaly village, Akkayyn district, North Kazakhstan region, 150311, Kazakhstan  
[angelika-goc@mail.ru](mailto:angelika-goc@mail.ru)  
<https://orcid.org/0000-0002-1945-0787>