

Мир Слава Мунзукович Донгак

Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Кызыл, Республика Тыва, Россия
tuv_niish@mail.ru

ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НОРМ ВЫСЕВА И СРОКОВ ПОСЕВА В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Цель исследования – изучить влияние норм высева и сроков посева на качество зерна яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Республики Тыва. Исследование проводилось в лесостепной зоне на опытно-экспериментальном участке Тувинского НИИСХ в 2019–2021 гг. Почва участка темно-каштановая, механический состав – легкий суглинок с нейтральной почвенной реакцией pH 7,0. Объект исследования – сорта мягкой яровой пшеницы Алтайская 75 и Новосибирская 31. Стандарт – местный районированный сорт Чагытай. Изучались две нормы (3,5 и 4,5 млн всхожих зерен на 1 га) и два срока посева (первый срок – 15 мая и второй срок – 25 мая) яровой пшеницы, повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Погодные условия в 2019–2021 гг. отличались достаточной увлажненностью и низким температурным режимом в периоды вегетации растений, суммы активных температур выше 10 °С были низкие по сравнению с многолетними данными. Оптимальный срок посева для среднеспелого сорта Алтайская 75 и среднераннего сорта Новосибирская 31 – третья декада мая; высокая стекловидность и наибольшее содержание клейковины в зерне пшеницы сорта Алтайская 75 – при посеве с нормой высева 3,5 млн всхожих зерен на 1 га, сорта Новосибирская 31 – с нормой высева 4,5 млн. Качественные показатели зерна варьировали в зависимости от метеорологических условий, в 2019 г. стекловидность зерна у всех сортов была выше 60 %. В этот же год сорт Новосибирская 31 превзошел контроль по натуре зерна на 27 г/л при первом сроке посева (начало мая) с нормой 3,5 млн всхожих зерен. Содержание клейковины в зерне у большинства вариантов за 3 года было менее 28 %, кроме сорта Алтайская 75, содержание клейковины в зерне которого при норме 3,5 млн всхожих зерен было на уровне контроля 35 %.

Ключевые слова: пшеница, зерно, сорт, срок посева, клейковина, натура, стекловидность

Для цитирования: Донгак М.М. Влияние на качество зерна яровой пшеницы норм высева и сроков посева в условиях лесостепной зоны Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 47–53. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-47-53.

Mir Slava Munzukovich Dongak

Tuva Research Institute of Agriculture, Kyzyl, Tyva Republic, Russia
tuv_niish@mail.ru

SEEDING RATES AND SOWING TIME INFLUENCE ON THE SPRING WHEAT GRAIN QUALITY IN THE TYVA FOREST-STEPPE ZONE CONDITIONS

The purpose of research is to study the effect of seeding rates and sowing dates on the quality of spring wheat grain in the conditions of the forest-steppe zone of the Tyva Republic. The study was carried out in the forest-steppe zone at the experimental site of the Tuva Research Institute of Agriculture in 2019–2021. The soil of the site is dark chestnut, the mechanical composition is light loam with a neutral soil reaction pH 7.0. The object of the study is the varieties of soft spring wheat Altaiskaya 75 and Novosibirskaya 31. The standard is the local zoned variety Chagytai. We studied two norms (3.5 and 4.5 million germinating grains per 1 ha) and two sowing dates (the first term – May 15 and the second term – May 25) of spring wheat, fourfold repetition, randomized placement of options. Weather conditions in 2019–2021 were

distinguished by sufficient moisture, and low temperature regime during the growing season of plants, the sums of active temperatures above 10 °C were low compared to long-term data. The optimal sowing time for the mid-season variety *Altaiskaya 75* and the mid-early variety *Novosibirskaya 31* is the third decade of May; high vitreousness and the highest content of gluten in the grain of wheat of the *Altaiskaya 75* variety – when sown with a seeding rate of 3.5 million germinating grains per 1 ha, of the *Novosibirskaya 31* variety – with a seeding rate of 4.5 million. Qualitative indicators of the use of turnover depending on weather conditions, in 2019, the vitreousness of sales for all varieties was above 60 %. In the same year, the variety *Novosibirskaya 31* surpassed the control in terms of grain size by 27 g/l at the first sowing date (beginning of May) with a norm of 3.5 million germinating grains. The content of gluten in the grain in most variants for 3 years was less than 28 %, except for the variety *Altaiskaya 75*, the content of gluten in the grain of which, at a rate of 3.5 million germinating grains, was at the control level of 35 %.

Keywords: wheat, grain, variety, sowing time, gluten, nature, vitreousness

For citation: Dongak M.M. Seeding rates and sowing time influence on the spring wheat grain quality in the Tyva forest-steppe zone conditions // Bulliten KrasSAU. 2022;(11): 47–53. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-47-53.

Введение. Динамичный рост производства зерновых культур, удовлетворяющих около 60 % продуктов питания человечества, остается насущной проблемой современности [1]. Одним из необходимых условий формирования высоких урожаев сельскохозяйственных культур является использование для посева высококачественных здоровых семян. Для успешного выполнения задач по увеличению и стабилизации производства зерна, а также для повышения его качества важнейшее значение имеют ускорение и модернизация селекционного процесса, создание и внедрение новых сортов в производство [2]. Успешному решению этой задачи в Республике Тыва может способствовать осуществляемая в институте научно-исследовательская работа по изучению оптимальных норм высева и сроков посева районированных сортов яровой пшеницы [3].

Сельскохозяйственное производство эффективно при соблюдении технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Дополнительным фактором роста урожайности может быть применение рациональных зональных параметров агрономии, включая нормы высева зерновых культур и сроки их посева [4, 5].

При сложных агроклиматических условиях одним из актуальных вопросов является правильный выбор и сроки посева зерновых культур, которым должно придаваться еще большее значение [6]. Одним из главных ключевых моментов технологии выращивания яровой пшеницы в Республике Тыва является выбор оптимальной нормы высева и сроков посева, способствующих более эффективному использованию тепла и влаги.

Исследованиями ученых предыдущих лет установлено, что оптимальными сроками посе-

ва яровой пшеницы, которая зависит от климатических условий вегетационного периода и спелости пахотного слоя, в степной зоне является начало мая [7]. В настоящее время климатические условия в республике в период вегетации растений изменились, в связи с этим исследования, связанные с выбором оптимального срока посева в лесостепной зоне, остаются ключевой проблемой.

Сорта сельскохозяйственных культур различаются по своим биологическим и хозяйственным особенностям. Каждая культура и сорт на окружающую среду, норму высева и сроки посева реагирует в зависимости от своих агробиологических характеристик, поэтому проведение исследований в этом направлении в условиях Республики Тыва является актуальным.

Цель исследования – изучить влияние норм высева и сроков посева на качество зерна яровой пшеницы в условиях лесостепной зоны Республики Тыва.

Материалы и методы. Исследование проводилось в лесостепной зоне на опытно-экспериментальном участке Тувинского НИИСХ в 2019–2021 гг. Почва участка темно-каштановая, механический состав – легкий суглинок. В качестве исходного материала в исследовании участвовали сорта мягкой яровой пшеницы Алтайская 75 и Новосибирская 31. Стандартом служил местный районированный сорт Чагытай. В опытах изучались две нормы (3,5 и 4,5 млн всх. зерен на 1 га) и два срока посева (первый срок – 15 мая и второй срок – 25 мая) яровой пшеницы, повторность четырехкратная, размещение вариантов рендомизированное. Все этапы эксперимента проводили согласно «Методике полевого опыта» и «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [8, 9]. Интервал

между сроками посева составлял 10 дней. Статистическая обработка проведена с помощью программы Snedecor [10].

Результаты и их обсуждение. За три года опыты реализованы полностью и получены научно обоснованные результаты. За годы исследования развитие яровой пшеницы складывалось в разных агрометеорологических условиях (рис. 1, 2). Режим влагообеспеченности в зоне исследования сложился избыточно влажным, превышая многолетние показатели по количеству осадков.

В 2019 г. весна и начало лета были холодными. Температура воздуха в мае составляла 9,4 °С, за вегетацию – 12,5 °С. Осадков за этот же месяц выпало 15 мм. В период фазы кущения

осадков выпало 57 мм, всего за вегетацию растений – 236 мм осадков, что соответствует норме.

В 2020 г. температура мая составляла 12,7 °С. Осадков за вегетацию выпало 265,3 мм. Июньские осадки (39 мм) пришлись на фазу кущения. Оптимальный температурный режим вегетационного периода (10,6 °С) способствовал формированию хорошего продуктивного стеблестоя.

За май 2021 г. выпало осадков 83 мм, что выше нормы на 54 мм. За вегетацию количество осадков составило 341 мм, превышая норму на 100 мм. Температура воздуха за май имела низкие показатели (+9,9 °С), за июнь +14,5 °С, с отклонением от нормы 1,1 °С.

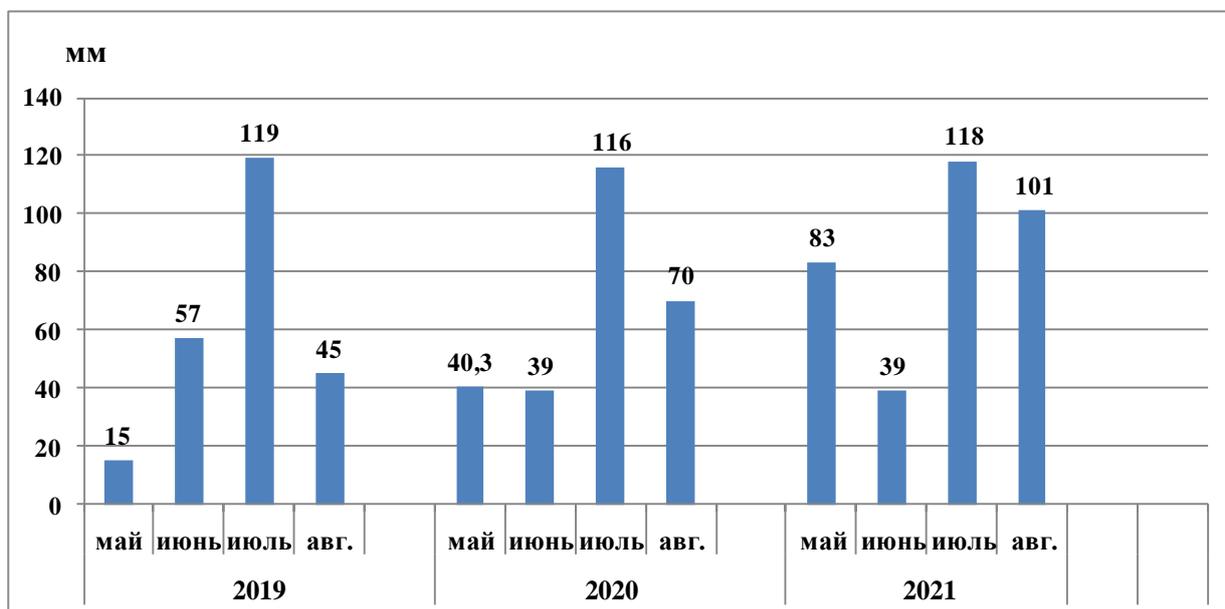


Рис. 1. Количество осадков за май – август 2019–2021 гг.

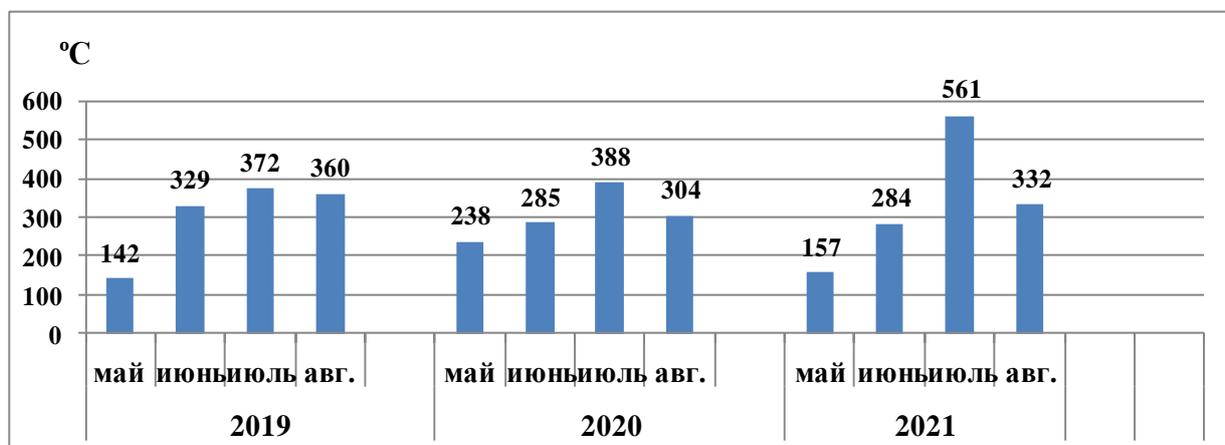


Рис. 2. Сумма активных температур за май – август 2019–2021 гг.

Натура зерна зависит от многих факторов, поэтому не является устойчивым признаком. В нашем опыте к основным факторам относятся

сорт, норма высева и срок посева. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Натура зерна, г/л

Сорт	Норма высева, млн всх. зерен на 1 га	2019		2020		2021		Средняя	
		Срок							
		1	2	1	2	1	2	1	2
Чагытай	3,5	775	760	765	777	720	717	753	751
	4,5	780	770	757	770	722	720	753	753
Новоси- бирская 31	3,5	802	795	788	803	750	685	780	761
	4,5	787	767	795	805	760	690	757	754
Алтайская 75	3,5	749	737	795	801	700	730	748	756
	4,5	750	746	720	803	700	741	723	763
НСР _{0,5} :									
фактор А		0,765		2,982		0,768		–	
фактор В		0,625		2,435		0,627		–	
фактор С		0,625		2,435		0,627		–	

Здесь и далее: 1 – 15 мая, 2 – 25 мая.

Из таблицы 1 видно, что среди изучаемых сортов за годы исследования лучший результат показал сорт Новосибирская 31, который превзошел контроль в 2019 г. на 27 г/л, посев в начале мая с нормой 3,5 млн всхожих зерен. В 2020 г. при втором сроке посева, нормах высева 3,5 и 4,5 млн всхожих зерен Новосибирская 31 на 26,0–35,0 г/л и Алтайская 75 на 24,0–33,0 г/л превысили контроль. В 2021 г. из-за влияния осадков и температурного режима сорта по качеству зерна показали низкие результаты по сравнению с данными 2019 и 2020 гг. Сорт Новосибирская 31 второго срока уступил первому сроку на 52 г/л с нормой высева 3,5 млн всхожих зерен. За годы исследования натура зерна у сортов колебалась от 720 до 805 г/л, что соответствует среднему качеству пшеницы. Лучшие показатели за 3 года были у среднераннего сорта Новосибирская 31 в первом сроке посева (норма высева 3,5 млн всх. зерен), а также Алтайская 75 во втором сроке

(норма высева 4,5 млн всх. зерен) были выше контроля на 27,0 и 10,0 г/л соответственно.

Помимо натуры одним из основных параметров качества зерна является стекловидность (табл. 2).

Показатели стекловидности в опыте колебались по годам в зависимости от сорта и сроков посева. Необходимо отметить, что у всех сортов в 2019 г. зерна были высокостекловидными – более 60 %, что очень ценится в мукомольном производстве. Такие показатели были обусловлены благоприятными погодными условиями в момент созревания зерна. Сорт Алтайская 75 при обеих нормах высева (3,5 и 4,5 млн всх. зерен) по двум срокам был выше контроля на 13,5 и 19 % и 12,5 и 21,4 % соответственно, показывая самый лучший результат в среднем за 3 года. Сорт Новосибирская 31 в среднем за 3 года был выше контроля во втором сроке при обеих нормах высева на 12,7 и 20 % соответственно.

Стекловидность зерна яровой пшеницы с учетом сроков посева и норм высева, %

Сорт	Норма высева, млн всх. зерен на 1 га	2019		2020		2021		Средняя	
		Срок							
		1	2	1	2	1	2	1	2
Чагытай	3,5	81	84	50	70	35	20	55,3	58
	4,5	92	91	49	53	33	19	44,7	54,3
Новосибирская 31	3,5	100	98	36	92	34	22	56,7	70,7
	4,5	95	96	33	96	26	31	44,7	74,3
Алтайская 75	3,5	100	100	69,5	96	37	35	68,8	77
	4,5	99	98	37,5	95	35	34	57,2	75,7
НСР _{0,5} :									
фактор А		0,777		0,761		0,918			
фактор В		0,634		0,621		0,750			
фактор С		0,634		0,621		0,750			

Резкое снижение стекловидности сортов в опыте отмечено в 2021 г. из-за обильных осадков во второй половине лета в период колошения яровой пшеницы (см. рис. 2). В целом лучшие результаты показали сорта на втором сроке посева (25 мая) с нормой высева 4,5 млн всх. зерен.

У хорошей пшеницы содержание белка должно быть не менее 14 % и сырой клейковины по качеству первой группы не менее 28 %. В таблице 3 представлены результаты анализа качества зерна за годы исследования.

Таблица 3

Клейковина зерна яровой пшеницы, %

Сорт	Норма высева, млн всх. зерен на 1 га	2019		2020		2021		Средняя	
		Срок							
		1	2	1	2	1	2	1	2
Чагытай	3,5	19,8	19,5	21,1	18,8	35	35	25,3	24,4
	4,5	19,2	18,2	8	18,4	19	27	15,4	21,2
Новосибирская 31	3,5	24,1	24,2	8	22,6	16	22	16,0	22,9
	4,5	25,2	26,6	нет	17,1	17,7	31	21,5	24,9
Алтайская 75	3,5	22,4	22,2	11,4	21,5	17,7	35	17,2	26,2
	4,5	23,5	23,3	7,7	14,5	15,3	34	15,5	23,9
НСР _{0,5} :									
фактор А		0,521		0,521		0,663		–	
фактор В		0,425		0,425		0,541		–	
фактор С		0,425		0,425		0,541		–	

В результате лабораторных анализов выявлена низкая клейковина зерна, что может быть связано с высокой влагообеспеченностью в период формирования зерна до полной спелости, содержание и качество сырой клейковины в зерне зависит от погодных условий в момент фазы созревания зерна и влагообеспеченности в период созревания пшеницы, особенно во второй его половине.

Содержание клейковины в зерне у многих вариантов за 3 года было меньше 28 %, кроме сорта Алтайская 75 – уровень клейковины в зерне при норме 3,5 млн всхожих зерен был на уровне контроля (35 %), при норме 4,5 млн всх. зерен – выше контроля на 7 % во втором сроке посева.

Качество клейковины изучаемых сортов пшеницы при определении прибором ИДК-1 колебалось от 62 до 100 ед. В среднем качество составляло 91,1 ед., что относится ко второй группе – неудовлетворительно слабые. Недостаточная обеспеченность растений влагой, особенно в период созревания зерна, приводит к образованию в нем более крепкой, упругой и соответственно менее растяжимой клейковины, чем клейковина такой же пшеницы, выращенной при пониженных температурах и высокой влагообеспеченности. В опыте уровень клейковины и стекловидность в зерне у сортов находились на среднем уровне, но по клейковине сорт Алтайская 75 во втором сроке посева при 3,5 млн всх. зерен была на уровне стандарта (35 %) и по стекловидности выше на 1,8 %.

Заключение. Для получения высококачественного зерна мягкой яровой пшеницы в условиях Республики Тыва оптимальным сроком посева среднеспелого сорта Алтайская 75 и среднераннего сорта Новосибирская 31 является III декада мая. В условиях достаточного увлажнения более высокая стекловидность и наибольшее содержание клейковины в зерне пшеницы сорта Алтайская 75 отмечается при посеве с нормой высева 3,5 млн всх. зерен на 1 га, а сорта Новосибирская 31 – с нормой высева 4,5 млн всх. зерен. Натура зерна пшеницы сорта Алтайская 75 повышается при посеве также в III декаде мая, но с нормой высева 4,5 млн всх. зерен на 1 га, сорта Новосибирская 31 при посеве во II декаде мая с нормой высева 3,5 млн всх. зерен на 1 га.

Список источников

1. Алтухов А.И., Васютин А.С. Зерно России. М.: ЭКОНДС-К, 2002. 432 с.
2. Результаты изучения сортов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в условиях юга Ростовской области / М.М. Иванисов [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2019. № 6 (66). С. 12–17.
3. Коренев Г.В. Биологическое обоснование сроков и способов уборки зерновых культур. М.: Колос, 1971. С. 171–173.
4. Беляев В.И. Ресурсосберегающие технологии – основа высоких урожаев и качества зерна // Ресурсосберегающее земледелие. 2011. № 5. С. 7–9.
5. Оценка эффективности посева яровой пшеницы с различной нормой высева по технологии в условиях Южной лесостепи Алтайского края / В.И. Беляев [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 10. С. 87–91.
6. Агротехнические основы возделывания яровой пшеницы в Забайкалье / А.П. Батудаев [и др.]. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2012.
7. Шкоркина А.И. Формирование урожаев яровой пшеницы при разных сроках сева и нормах высева в степной зоне Тувинской АССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Иркутск, 1975. С. 6–10.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур / под общ. ред. М.А. Федина. М., 1988. 121 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. С. 272–282.
10. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. 162 с.

References

1. Altuhov A.I., Vasyutin A.S. Zerno Rossii. M.: `EKONDS-K, 2002. 432 s.
2. Rezul'taty izucheniya sortov ozimoy myagkoj pshenicy razlichnogo `ekologo-geograficheskogo proishozhdeniya v usloviyah yuga Rostovskoj oblasti / M.M. Ivanisov [i dr.] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 6 (66). S. 12–17.

3. *Korenev G.V.* Biologicheskoe obosnovanie srokov i sposobov uborki zernovyh kul'tur. M.: Kolos, 1971. S. 171–173.
4. *Belyaev V.I.* Resursosberegayuschie tehnologii – osnova vysokih urozhaev i kachestva zerna // Resursosberegayushee zemledelie. 2011. № 5. S. 7–9.
5. Ocenka `effektivnosti poseva yarovoj pshenicy s razlichnoj normoj vyseva po tehnologii v usloviyah Yuzhnoj lesostepi Altajskogo kraya / *V.I. Belyaev* [i dr.] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. № 10. S. 87–91.
6. Agrotehnicheskie osnovy vzdelyvaniya yarovoj pshenicy v Zabajkal'e / *A.P. Batudaev* [i dr.]. Ulan-Ud'e: Izd-vo BGSNA im. V.R. Filipova, 2012.
7. *Shkorkina A.I.* Formirovanie urozhaev yarovoj pshenicy pri raznyh srokah seva i normah vyseva v stepnoj zone Tuvinskoj ASSR: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. Irkutsk, 1975. S. 6–10.
8. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Tehnologicheskaya ocenka zernovyh, krupyanyh i zernobobovyh kul'tur / pod obsch. red. *M.A. Fedina*. M., 1988. 121 s.
9. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1979. S. 272–282.
10. *Sorokin O.D.* Prikladnaya statistika na komp'yutere. Krasnoobsk: RPO SO RASHN, 2004. 162 s.

Статья принята к публикации 09.10.2022 / The article accepted for publication 09.10.2022.

Информация об авторах:

Мир Слава Мунзукович Донгак, старший научный сотрудник отдела селекции и семеноводства

Information about the authors:

Mir Slava Munzukovich Dongak, Senior Researcher, Breeding and Seed Department

