

## Влияние сроков посева на урожайность яровой пшеницы в Северном Казахстане

Юрий Валерьевич Тулаев<sup>1</sup>, Светлана Владимировна Сомова<sup>1</sup>, Алтынай Бурхатовна Абуова<sup>2</sup>,  
Сания Абильтяевна Тулкубаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская область, с. Заречное, Казахстан

<sup>2</sup>Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, a\_burkhatovna@mail.ru

**Аннотация.** Исследования проводили с целью определения наиболее оптимальных сроков посева яровой пшеницы при возделывании по стерневому предшественнику в условиях Костанайской области. Изучались сроки посева яровой пшеницы сорта Омская 18: 15 мая (контроль), 18, 22, 25, 27, 30 мая и 05 июня на полях 4-польного зернопарового севооборота (пар – пшеница – пшеница – пшеница). Технология обработки почвы – no-till. Учеты и наблюдения проводились по стандартной общепринятой методике. Агрохимическое обследование показало, что перед посевом обеспеченность почвы нитратным азотом характеризовалась как низкая, подвижным фосфором – средняя, обменным калием – очень высокая. В среднем за 2018–2020 гг. исследований запасы продуктивной влаги в почве в период посева яровой пшеницы характеризовались как хорошие. Установлено, что невысокая (в среднем 1,47 т/га) урожайность яровой пшеницы при раннем сроке посева 15 мая 2020 г. обусловлена отсутствием продуктивных осадков и высокими температурами, которые пришлись на критическую для культуры фазу развития, затронув налив зерна. За 2018–2020 гг. достоверные прибавки в урожайности отмечали с 25 мая (+0,43 т/га), в среднем урожайность составила 1,90–1,99 т/га. Выявлено, что сроки посева отражаются на показателях качества: ранние сроки ведут к снижению натурной массы зерна, а посевы с 22 мая по 05 июня формировали зерно второго класса.

**Ключевые слова:** яровая пшеница; срок прямого посева; урожайность; качество зерна.

**Для цитирования:** Тулаев Ю. В., Сомова С. В., Абуова А. Б., Тулкубаева С. А. Влияние сроков посева на урожайность яровой пшеницы в Северном Казахстане // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 37–41. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i3pp37-41>.

### AGRONOMY

Original article

## Influence of sowing time on the yield of spring wheat in Northern Kazakhstan

Yuriy V. Tulayev<sup>1</sup>, Svetlana V. Somova<sup>1</sup>, Altynay B. Abuova<sup>2</sup>, Saniya A. Tulkubayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LLP "Agricultural experimental station "Zarechnoye", Kostanay region, with. Zarechnoe, Kazakhstan

<sup>2</sup> West-Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakh-stan, a\_burkhatovna@mail.ru

**Abstract.** The research was carried out in order to determine the most optimal terms of sowing spring wheat when cultivating on a stubble precursor in the conditions of southern chernozems of the Kostanay region. The terms of sowing of spring wheat of the «Omskaya 18» variety were studied: May 15 (control), May 18, May 22, May 25, May 27, May 30 and June 05 in the fields of the 4-field grain-steam (steam – wheat – wheat – wheat) crop rotation. Soil cultivation technology – No-till. Records and observations were carried out according to the standard generally accepted methodology. An agrochemical survey at the experimental site showed that before sowing, the soil supply with nitrate nitrogen was characterized as low, mobile phosphorus – average, and exchange potassium – very high. On average, for the 2018–2020 years of re-search, the reserves of productive moisture in the soil during the sowing of spring wheat were characterized as good. It was found that the low on average 1.47t/ha, yield of spring wheat at the early sowing date of May 15, 2020, was primarily due to the lack of productive precipitation and high temperatures, which fell on a critical phase of development for the crop, affecting the grain filling. For the period of 2018–2020 years yield apparently were increased. As a matter of fact results get up to +0,43 t/ha for per hectare from 25th may and get up to 1,90–1,99 tons for per hectare in average. It was revealed that the sowing dates are reflected on the quality. So, an early date decreases the full-scale grain weight, meanwhile sowing, from 22th May till the 5th June formed the grains of the second class.

**Keywords:** spring wheat; direct sowing period; yield; grain quality.

**For citation:** Tulayev Yu. V., Somova S. V., Abuova A. B., Tulkubayeva S. A. Influence of sowing time on the yield of spring wheat in Northern Kazakhstan. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2022;(3): 37–41. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2022i3pp37-41>.

**Введение.** Пшеница как продовольственная культура севооборота один из основных источников энергии для человека и животных. Она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в разнообразных условиях [5, 9].

Срок посева считается важнейшим элементом технологии возделывания пшеницы. Правильно подобрать срок посева, значит, в первую очередь, обеспечить оптимальное сочетание водного и температурного режимов для прорастания семян, а также для условий созревания и уборки [1, 4, 11].

Вопрос оптимизации сроков посева для конкретных почвенно-климатических зон широко обсуждается в литературе. Большинство исследователей считают, что лучшее качество семян можно получить при ранних и средних сроках посева (первая и вторая декады мая) [6, 10]. Некоторые исследователи указывают на то, что влияние сроков посева пшеницы усиливается в экстремальных погодных условиях. Например, во влажные годы проявляется тенденция к снижению урожайности от раннего срока к позднему, а в засушливые – явное преимущество имеют поздние сроки посева [7, 8, 13]. В современных условиях одним из путей повышения урожайности яровой пшеницы и сокращения затрат на производство зерна является правильный подбор предшественника и научно обоснованное размещение культуры в севообороте [2, 3, 12].

Целью исследований является выявление наиболее оптимальных сроков посева яровой пшеницы при возделывании по стерневому предшественнику в условиях южных черноземов Костанайской области.





**Методика исследований.** Исследования проводили в 2018–2020 гг. в ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное». На полях 4-польного зернопарового севооборота (пар – пшеница – пшеница – пшеница) изучали сроки посева яровой пшеницы сорта Омская 18: 15 мая (контроль), 18, 22, 25, 27, 30 мая и 05 июня. Расположение вариантов – рендомизированное. Площадь 1 делянки – 126 м<sup>2</sup>, в 3 повторностях.

В опыте принята технология обработки почвы – no-till. Агротехнический фон: стерня + измельченная солома. Плодородие поддерживали оставлением на поле всех пожнивных растительных остатков. Подготовку поля к прямому посеву проводили вращающейся бороной БЦД-12 (борола цепная В.И. Двуреченского). Предпосевную обработку полей выполняли в период выхода и отрастания сорняков, с целью недопущения непродуктивного расхода ими влаги и питательных веществ, гербицидами системного сплошного действия (норма д. в. Глифосат: 450–550 г/га – падалица и однолетние сорняки, 900 г/га – многолетние сорняки). Посев яровой пшеницы проводили сеялкой СКП-2,1, оборудованной анкерными сошниками конструкции ТОО «Костанайский НИИСХ». Норма высева яровой пшеницы – 3,0 млн/га всхожих семян, глубина заделки – 6–8 см. Борьбу с сорняками (Секатор Турбо, 0,075 л/га + Барс Супер, 0,8 л/га), болезнями (Прозаро Квантум, 0,6 л/га) и вредителями (Каратэ, 0,1–0,15 л/га) осуществляли путем применения современных пестицидов как до посева (протравливание семян – Ламадор, 0,15 л/т), так и во время вегетации зерновых культур. Уборку яровой пшеницы прямым комбайнированием с измельчением соломы проводили комбайном «Вектор», а при необходимости бороной БМЗ-24 выполняли равномерное распределение растительных остатков.

Все учеты и наблюдения проводили по стандартным методикам. Определение запасов продуктивной влаги в почве перед посевом пшеницы выполняли термостатно-весовым методом. Метод учета засоренности посевов – количественно-весовой с определением видового состава сорняков. В опыте проводили поделяночный учет урожая (структурный анализ, прямое комбайнирование). Определение обеспеченности почв нитратным азотом (N-NO<sub>3</sub>) осуществляли ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86), подвижных соединений фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калия (K<sub>2</sub>O) – по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91).

Почва опытного участка – южный маломощный чернозем в комплексе с солонцами до 10 %. Мощность гумусового горизонта (А+В) – 41–45 см. Вскипание от HCl с 85 см, выделение карбонатов с той же глубины. Содержание гумуса – 3,0–3,2 %. По данным анализов, выполненных агрохимической лабораторией, почва опытного участка содержит валового азота в слое 0–20 см – 0,15–0,16 %, фосфора – 0,10–0,13 %.

**Результаты исследований.** Важным агроэкологическим преимуществом сберегающих технологий является улучшение водного режима почвы. Фактические запасы влаги в почве перед посевом по полям севооборота приведены на рис. 1.

В 2018 г. самый лучший уровень влагообеспеченности на момент посева имела пшеница, посеянная 27–30 мая (189,0 мм), а в 2019 г. – 27 мая (128,0 мм), что было связано с выпадением осадков в период посевной кампании. В условиях 2020 г. ранний сход снега и отсутствие продуктивных осадков перед первыми сроками посева на третьей культуре после пара привели к низким запасам продуктивной влаги в почве. Впоследствии, в конце второй декады мая 2020 г., выпало две месячные нормы осадков, что привело к увеличению запасов продуктивной влаги в почве, и на период посева заключительного срока 05 июня ее запасы оценивались как хорошие – 131 мм.

Для оценки исходного состояния почвы по обеспеченности основными элементами минеральной пищи весной до посева определяли содержание нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия в пахотном слое почвы. В условиях 2018 г. опытный участок перед посевом имел следующие показатели: содержание нитратного азота в среднем 5,8 мг/кг почвы (низкая обеспеченность), подвижного фосфора – 82 мг/кг почвы (средняя обеспеченность), обменного калия – 160 мг/кг (высокая обеспеченность).

В 2019 г. отбор почвенных образцов перед посевом на содержание элементов питания показал следующие данные: содержание нитратного азота в среднем 4,25 мг/кг почвы (очень низкая обеспеченность), подвижного фосфора – 79,5 мг/кг почвы (средняя обеспеченность), обменного калия – 204 мг/кг (высокая обеспеченность).

По результатам агрохимического анализа отобранных образцов почвы на опытном участке перед посевом 2020 г., содержание нитратного азота составило в среднем 6,6 мг/кг почвы (очень низкая обеспеченность), подвижного фосфора – 96,50 мг/кг почвы (средняя обеспеченность), обменного калия – 234 мг/кг (высокая обеспеченность).

Главное агротехническое значение севооборота состоит в том, что каждая культура размещается в лучших условиях для своего роста и развития, и в то же время подготавливает хорошие условия для культуры, следующей за ней в севообороте. При этом повторные посевы, особенно культур сплошного посева, быстро засоряются специфическими сорняками, приспособившимися к данной культуре. Однако яровая пшеница при надлежащей технологии способна обеспечивать при двух и даже трех повторных посевах высокие урожаи.

В среднем за годы исследований (2018–2020 гг.) среднюю степень засоренности пшеницы, посеянной по стерневому предшественнику, имели практически все варианты опыта, высеянные с 22 мая по 05 июня – 19,7–37,0 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1).

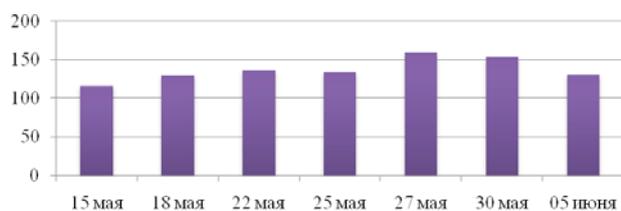


Рис. 1. Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом яровой пшеницы, 2018–2020 гг.

Сильной засоренностью отличались посевы пшеницы 15 мая (200,9 шт./м<sup>2</sup>). Однако сорняки здесь были представлены однолетними видами. Это связано с тем, что посев данного срока проведен раньше, чем наступила «волна» всходов основной массы однолетних сорняков, которая в силу биологических условий выпадает на более поздние даты. Основной вклад в такой «всплеск» количества сорной растительности внесли обильные осадки конца второй декады мая (две месячные нормы). В дальнейшем в опыте была проведена качественная обработка гербицидами, которая позволила очистить посевы от сорной растительности.

Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от сроков сева по полным всходам (2018–2020 гг.)

Место пшеницы в севообороте	Срок сева	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>			Сырая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	Сухая масса сорняков, г/м <sup>2</sup>
		всего	в том числе			
			однолетние	многолетние		
Стерневой предшественник	15 мая (К)	200,9	192,6	8,3	69,6	14,5
	18 мая (2018–2019 гг.)	90,0	84,5	5,5	9,2	1,8
	22 мая	37,0	31,0	6,0	25,0	5,3
	25 мая	37,0	31,3	5,7	25,9	5,8
	27 мая	19,7	17,7	2,0	28,1	5,5
	30 мая	26,3	23,0	3,3	50,2	12,3
	05 июня	22,6	15,3	7,3	64,9	15,1

В период вегетации проводили фенологические наблюдения во все годы исследований, с определением фаз развития растений и занесением данных в журнал. В относительно благоприятный 2018 г. развитие культуры затянулось из-за чрезмерно холодной весны. Большая часть осадков 2018 г. пришлось на начало лета. Сравнивая прохождение фаз развития растений, стоит отметить, что разница в сроках созревания культуры особенно сильно проявилась на последнем сроке – 05 июня. Фаза восковой спелости наступила позже более чем в два раза в сравнении с другими сроками, что непосредственно было связано с большим количеством осадков в конце августа и пониженным температурным режимом. Наиболее благоприятное развитие культуры в условиях технологии no-till наблюдалось на сроках посева с 25 по 30 мая, так как период колошения в данном случае выпадает на период так называемого «июль-ского максимума», являющегося частым явлением на севере Казахстана.

В неблагоприятные по увлажнению 2019 и 2020 гг. созревание культуры ускорилось из-за жаркой сухой погоды по всем срокам – от 10 до 15 дней. Большая часть осадков 2019 г. пришлось на конец августа, что уже не могло повлиять на рост растений и налив зерна. Сравнивая прохождение фаз развития растений, следует обратить внимание на то, что разница в сроках созревания культуры особенно сильно проявилась на сроках с 22 мая по 05 июня. На сроках 15–18 мая фаза восковой спелости наступила значительно раньше.

Большая часть осадков 2020 г. пришлось на конец первой и вторую декады августа, что повлияло на рост растений и налив зерна пшеницы, посеянной в середине и конце оптимальных сроков. Установлено, что предшественник влияет на развитие культуры и урожай лишь отчасти, только в благоприятные по осадкам годы, а в сухие его роль резко возрастает.

Исследования, проведенные ранее (2006–2011 гг.), доказали, что гарантом сохранения плодородия, позволяющим в острозасушливые годы получать стабильно высокие урожаи, является гербицидный пар. Однако наиболее распространенным в зоне проведения исследований является стерневой предшественник, поэтому важно проводить мониторинг возможных отклонений в урожайности в условиях изменения климата для формирования оптимальных рекомендаций производству (табл. 2).

По данным табл. 2, влияющие сроки посева в среднем за 2018–2020 гг. проявлялось в увеличении урожайности яровой пшеницы. Достоверные прибавки урожайности отмечали с 25 мая (+0,43 т/га). В то же время невысокая урожайность яровой пшеницы при посеве 15 мая 2020 г. в первую очередь была обусловлена отсутствием продуктивных осадков и высокими температурами, которые пришлось на критические для культуры фазы развития, затронув налив зерна. Стоит отдельно выделить условия 2020 г. Увеличение урожайности яровой пшеницы в значительной степени отмечено при посеве 22, 25, 27, 30 мая и 05 июня. Урожай пшеницы, посеянной в данные сроки, превысил контроль на 75,8; 105,8; 114,3; 97,1 и 53,8 % соответственно.

Несомненно, различия в урожайности яровой пшеницы дополняют показатели качества зерна, влияющие на его стоимость (рис. 2). Полученные данные показателей качества зерна яровой пшеницы в зависимости от сроков посева свидетельствуют о том, что в условиях 2018 г. все образцы, полученные по разным срокам посева зерновых, имели одинаковый класс качества – второй. В 2019 г. в зависимости от сроков посева все образцы имели класс качества четвертый. В неблагоприятных условиях 2020 г. все образцы, полученные в разные сроки посева зерновых (с 22 мая по 05 июня), имели одинаковый класс качества – второй. В то же время ранний срок посева 15 мая в аномально жарких условиях июля привел к снижению урожая и его качест-

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от сроков посева (2018–2020 гг.)

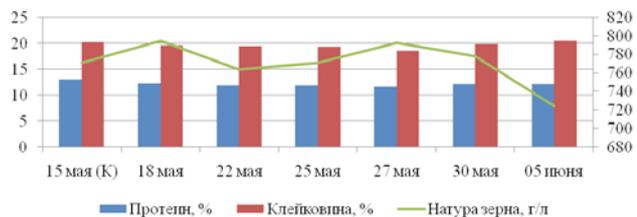
Место пшеницы в севообороте	Срок посева	Урожайность, т/га			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Стерневой предшественник	15 мая (К)	2,34	0,91	1,18	1,47
	18 мая	2,32	0,87	–	1,59
	22 мая	2,27	1,02	2,07	1,78
	25 мая	2,17	1,11	2,42	1,90
	27 мая	2,50	0,95	2,52	1,99
	30 мая	2,44	0,96	2,32	1,91
	05 июня	2,45	1,12	1,81	1,79
НСР <sub>05</sub>		0,429	0,168	0,227	



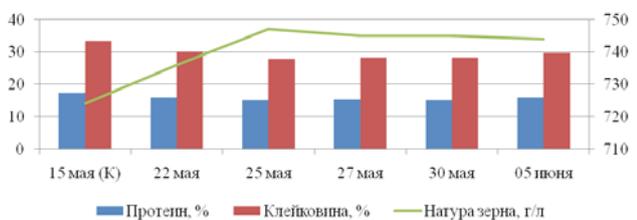
2018 г.



2019 г.



2020 г.



**Рис. 2. Показатели качества зерна яровой пшеницы в зависимости от сроков посева**

ва – получено более мелкое зерно пшеницы, что способствовало снижению классности.

**Заключение.** По результатам проведенных исследований выявлено, что в условиях Костанайской области для яровой пшеницы, возделываемой по стерневому предшественнику по технологии no-till, в сухой год лучшими сроками посева являются 27 мая – 05 июня. В среднем за 2018–2020 гг. при поздних сроках посева (27 мая – 05 июня) урожайность составила в среднем 1,79–1,99 т/га, превысив контроль на 114,3; 97,1 и 53,8 % соответственно. Однако лучше всего выстраивать посевную кампанию так, чтобы, начав ее в оптимальные сроки, с 22 мая, закончить в первых числах июня. Данные сроки связаны с пиком влагопотребления, который наступает в фазу колошения. При этом урожайность зависит от «июльского максимума» осадков, обильное выпадение которых приходится на вторую-третью декады июля.

Сроки посева оказывают влияние и на показатели качества зерна яровой пшеницы. Ранние сроки посева приводили к снижению натурной массы зерна и снижению классности. На содержание белка сроки посева значительного влияния не оказывали. Однако сдвиг сроков сева на июнь приводил к незначительному снижению клейковины. В неблагоприятные 2018 и 2020 гг. посевы яровой пшеницы сорта Омская 18, посеянные с 22 мая по 05 июня, формировали зерно второго класса.

В ходе исследований установлено, что в неблагоприятные по влагообеспеченности годы на черноземных почвах Костанайской области по стерневому предшественнику лучшими сроками посева являются 27 мая – 05 июня.

*Статья подготовлена в рамках программно-целевого финансирования МСХ РК на 2021–2023 гг. по научно-технической программе «Разработать систему земледелия возделывания сельскохозяйственных культур (зерновых, зернобобовых, масличных и технических культур) с применением элементов технологии возделывания, дифференцированного питания» (ИРН – BR10764908).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Костанайской области: научно-прикладной справочник / С. С. Байшоланов [и др.]; под ред. С. С. Байшоланова. Астана, 2017. 139 с.
2. Борисова Е. Е. Определение наиболее эффективных предшественников и их последствие на урожайность яровой пшеницы // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. 2011. Т. 2. № 6-7. С. 5–21.
3. Горянин О. И., Щербина Е. В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в Поволжье // Аграрный научный журнал. 2020. № 6. С. 11–14.
4. Зотова Л. П., Джатаев С. А., Швидченко В. К. Оценка мировой коллекции яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость и продуктивность // Исследования, результаты. 2019. №3(83). С.187–193.
5. Ивченко В. К., Михайлова З. И., Филиппов А. Г., Кокин С. В. Влияние ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы // Вестник Красноярского ГАУ. 2020. № 3(156). С. 35–43.
6. Клочкин А. В., Соломко О. Б., Клочкин О. С. Влияние погодных условий на урожайность сельскохозяйственных культур // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2. С. 101–105.
7. Кузнецова Е. А., Белкина Р. И., Ахтариева Т. С. Качество семян сортов яровой пшеницы разных сроков посева // Вестник государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2014. № 1(24). С. 23–26.
8. Мальцева Л. Т., Филиппова Е. А., Банникова Н. Ю., Бердугин В. А. Поздний срок посева пшеницы в Зауралье – необходимость и реальность // Кормопроизводство. 2018. № 11. С. 27–31.
9. Мусынов К. М., Бабкенов А. Т., Янчева С., Базилова Д. С. Характер наследования количественных признаков у гибридов яровой мягкой пшеницы // Исследования, результаты. 2017. № 3(75). С. 294–300.
10. Особенности проведения весенне-полевых работ в хозяйствах Акмолинской области в 2020 году (рекомендации) / К. К. Абдуллаев [и др.]. Шортанды-1: НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 2020. 41 с.
11. Роль сроков посева в повышении урожайности ярового ячменя / Н. В. Смолин [и др.] // Аграрный научный журнал. 2017. № 1. С. 29–34.
12. Сулейменов М. К., Каскарбаев Ж. А. Принципы сберегающего земледелия в Центральной Азии // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири. М., 2018. С. 69–73.
13. Цыдыпов Б. С., Арботнеев Ю. А., Батудаев А. П. Влияние сроков посева на урожайность зерна яровой пшеницы на черноземной почве в степной зоне Западного Забайкалья // Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК: материалы X Всерос. (национ.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 264–270.



## REFERENCES

1. Agroclimatic resources of Kostanay region: scientific and applied reference book / S. S. Baisholanov et al.; Ed. S.S. Baisholanov. Astana; 2017. 139 p. (In Russ.).
2. Borisova E. E. Determination of the most effective predecessors and their aftereffect on the yield of spring wheat. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute*. 2011;2(6-7):5–21. (In Russ.).
3. Goryanin O. I., Shcherbinina E. V. Improving the technology of cultivation of spring wheat in the Volga region. *Agrarian scientific journal*. 2020;(6):11–14. (In Russ.).
4. Zotova L. P., Dzhataev S. A., Shvidchenko V. K. Assessment of the world collection of spring soft wheat for drought resistance and productivity. *Research, results*. 2019;3(83):187–193. (In Russ.).
5. Ivchenko V. K., Mikhailova Z. I., Filippov A. G., Kokin S. V. Influence of resource-saving technologies of basic tillage on weediness of spring wheat crops. *Bulletin of Krasnoyarsk GAU*. 2020;3(156):35–43. (In Russ.).
6. Klochkov A. V., Solomko O. B., Klochkova O. S. The influence of weather conditions on the yield of agricultural crops. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2019;(2):101–105. (In Russ.).
7. Kuznetsova E. A., Belkina R. I., Akhtarieva T. S. The quality of seeds of spring wheat varieties of different sowing dates. *Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Zauralie*. 2014;1(24):23–26. (In Russ.).
8. Maltseva L. T., Filippova E. A., Bannikova N. Yu., Berdyugin V. A. Late sowing of wheat in the Zauralie – a necessity and a reality. *Feed production*. 2018;(11):27–31. (In Russ.).
9. Musynov K. M., Babkenov A. T., Yancheva S., Bazilova D. S. The nature of the inheritance of quantitative traits in hybrids of spring bread wheat. *Research, results*. 2017;3(75):294–300. (In Russ.).
10. Features of spring field work in the farms of the Akmola region in 2020 (recommendations) / K. K. Abdullaev et al. Shortandy-1: A. I. Baraev SPC of grain farming; 2020. 41 p. (In Russ.).
11. The role of sowing dates in increasing the yield of spring barley / N. V. Smolin et al. *Agrarian scientific journal*. 2017;(1):29–34. (In Russ.).
12. Suleimenov M., Kaskarbayev Zh. A. The principles of conservation agriculture in Central Asia. New methods and results of landscape research in Europe, Central Asia and Siberia. Moscow; 2018. P. 69–73. (In Russ.).
13. Tsydyпов B. S., Arbotneev Yu. A., Batudaev A. P. Influence of sowing dates on grain yield of spring wheat on chernozem soil in the steppe zone of Western Zabaikalie. Youth science – the guarantor of innovative development of the agro-industrial complex. Materials of the X All-Russian (national) scientific-practical conference of students, graduate students and young scientists. 2019. P. 264–270. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 29.07.2021; одобрена после рецензирования 30.09.2021; принята к публикации 11.10.2021.*

*The article was submitted 29.07.2021; approved after reviewing 30.09.2021; accepted for publication 11.10.2021.*

