



Научная статья/Research Article

УДК 633.111(571.51)

DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-3-11

Вера Ивановна Никитина¹, Александр Александрович Количенко²,
Анатолий Николаевич Халипский³✉

^{1,3}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

²Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений, филиал по Красноярскому краю и Республике Хакасия, Красноярск, Россия

¹vi-nikitina@mail.ru

²inspectorate24@yandex.ru

³khalipskiya@mail.ru

УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Цель – исследовать динамику урожайности среднеранних сортов яровой пшеницы в разных природных зонах Красноярского края. Задачи: установить особенности влияния контрастных природно-климатических зон на урожайность, определить районы с более высоким темпом ее роста. Проработка результатов сортоиспытания урожайности 35 среднеранних сортов яровой пшеницы по периодам лет с 1999 по 2020 г. в шести природно-климатических зонах Красноярского края показала значительную амплитуду ее изменчивости почти во всех зонах, кроме VI (лесостепь Причулымья), в которой в течение 22 лет постоянно получают высокие урожаи (от 3,75 до 4,43 т/га). Равномерно наблюдается рост урожайности (от 1,86 до 2,84 т/га) и в VIII зоне (степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах). Существенное варьирование урожайности по периодам изучаемых лет характерно для IV (подтайга предгорий), III (подтайга низменности), VII (южная лесостепь) зон. Наиболее низкая урожайность (1,11–1,81 т/га) получена в III зоне. Выявлены существенные расхождения по урожайности в пределах одной природной зоны на разных сортоучастках, что можно объяснить отличием погодных условий во время вегетации и уровнем агротехники. Фенотипическая изменчивость урожайности среднеранних сортов в основном обусловлена природно-климатическими условиями зон (26,5–64,1 %). Комплекс природных условий каждой природной зоны превалирует в формировании урожайности. Влияние природных зон в изучаемые периоды лет на варьирование урожайности неодинаково. Меньше всего их действие на урожайность было в 1999–2001 гг., больше – в 2012–2016 гг. Достоверный вклад в формирование урожайности вносит взаимодействие факторов «зоны × сортоучастки» (4,5–33,7 %), «годы × зоны × сортоучастки» (6,6–20,7 %), условий вегетации (2,0–26,3 %). В каждой природно-климатической зоне выявлены особенности взаимосвязи урожайности с метеорологическими показателями. Для реализации потенциальных возможностей среднеранних сортов необходимо учитывать возможности почвенно-климатических зон, проводить агротехнику в соответствии с биологическими характеристиками сортов, учитывая их отзывчивость на агрофон и погодные условия.

© Никитина В.И., Количенко А.А., Халипский А.Н., 2023

Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 3–11.

Bulliten KrasSAU. 2023;(6):3–11.

Ключевые слова: среднеранние сорта, природная зона, урожайность, изменчивость, вклад, корреляция

Для цитирования: Никитина В.И., Количенко А.А., Халипский А.Н. Урожайность раннеспелых сортов яровой пшеницы в различных природно-климатических зонах Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 3–11. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-3-11.

Vera Ivanovna Nikitina¹, Alexander Alexandrovich Kolichenko², Anatoly Nikolaevich Khalipsky³✉

^{1,3}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²State Commission of the Russian Federation for the Testing and Protection of Breeding Achievements, branch for the Krasnoyarsk Region and the Republic of Khakassia, Krasnoyarsk, Russia

¹vi-nikitina@mail.ru

²inspectorate24@yandex.ru

³khalipskiya@mail.ru

YIELD OF EARLY MATURING SPRING WHEAT VARIETIES IN DIFFERENT NATURAL AND CLIMATIC ZONES OF THE KRASNOYARSK REGION

The goal is to study the yield dynamics of mid-early varieties of spring wheat in different natural zones of the Krasnoyarsk Region. Tasks: to establish the features of the influence of contrasting natural and climatic zones on productivity, to identify areas with a higher rate of its growth. Elaboration of the results of variety testing of the yield of 35 mid-early varieties of spring wheat over the periods of years from 1999 to 2020 in six natural and climatic zones of the Krasnoyarsk Region showed a significant amplitude of its variability in almost all zones, except for VI (Prichulymye forest-steppe), in which for 22 years high yields are constantly got (from 3.75 to 4.43 t/ha). An increase in yield (from 1.86 to 2.84 t/ha) is evenly observed in zone VIII (foothill steppe on ordinary and southern chernozems). A significant variation in productivity over the periods of the studied years is characteristic of zones IV (foothill subtaiga), III (lowland subtaiga), and VII (southern forest-steppe) zones. The lowest yield (1.11–1.81 t/ha) was obtained in zone III. Significant discrepancies in yield within the same natural zone in different variety plots were revealed, which can be explained by the difference in weather conditions during the growing season and the level of agricultural technology. The phenotypic variability of the yield of mid-early varieties is mainly due to the natural and climatic conditions of the zones (26.5–64.1 %). The complex of natural conditions of each natural zone prevails in the formation of productivity. The influence of natural zones in the studied periods of years on the variation in yield is not the same. Their effect on productivity was least of all in 1999–2001, and most in 2012–2016. A significant contribution to the formation of productivity is made by the interaction of the factors “zone x variety plots” (4.5–33.7 %), “years x zones x variety plots” (6.6–20.7 %), vegetation conditions (2.0–26.3 %). In each natural-climatic zone, the features of the relationship between productivity and meteorological indicators were revealed. To realize the potential of mid-early varieties, it is necessary to take into account the possibilities of soil and climatic zones, to carry out agricultural technology in accordance with the biological characteristics of varieties, taking into account their responsiveness to the agricultural background and weather conditions.

Key words: mid-early varieties, natural zone, yield, variability, contribution, correlation

For citation: Nikitina V.I., Kolichenko A.A., Khalipsky A.N. Yield of early maturing spring wheat varieties in different natural and climatic zones of the Krasnoyarsk Region // Bulliten KrasSAU. 2023;(6): 3–11. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-6-3-11.

Введение. В последнее десятилетие в Красноярском крае большой процент посевных площадей занимают среднеранние сорта яровой мягкой пшеницы – 62,92–62,0 % (2020–2021 гг.) [1]. Сибирскими учеными созданы продуктивные среднеранние сорта яровой пшеницы, сочетающие высокий уровень урожайности с ее стабильностью в различных условиях произрастания. Некоторые из них продолжительное время

возделывались в производстве и занимали значительные площади в крае и других регионах России. Это уникальный сорт селекции Тулунской станции – Скала.

Фактически в последние 15 лет ведущими сортами в крае являются сорта новосибирской селекции. С 2010 г. более 43 % посевных площадей приходилось на среднеранний сорт Новосибирская 29 и около 7 % на сорт Памяти Ва-

венкова. С рекомендацией производству сорта Новосибирская 31 и появлением на рынке его семян произошло значительное снижение посевных площадей с 2013 г. под сортом Новосибирская 29. В настоящее время сорт Новосибирская 31 занимает 29,7 % (2022 г.) посевных площадей яровой мягкой пшеницы, вытеснив сорта Памяти Вавенкова (0,1%) и Новосибирская 29 (3,5 %). Расширяются площади посева под новым сортом Новосибирская 41 (11,2 %).

Длительное время в крае возделывался среднеранний сорт омских селекционеров Омская 32. Более 10 лет в растениеводстве края используется сорт алтайской селекции Алтайская 70, который занимает 5,4 % площади посева под пшеницей.

По районированию, принятому для сортоиспытания и практического использования его результатов, Красноярский край подразделяется на восемь почвенно-климатических зон, которые отличаются по почвенному покрову и агроклиматическим показателям [2–4]. В шести природных зонах культивируется яровая пшеница, в них расположены госсортоучастки: III (подтайга низменности, сортоучасток Казачинский), IV (подтайга предгорий, сортоучастки – Дзержинский, Саянский), V (Канско-Красноярская лесостепь, сортоучастки – Сухобузимский, Уярский), VI (лесостепь Причулымья, сортоучастки – Назаровский, Ужурский), VII (южная лесостепь, сортоучасток Каратузский), VIII (степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах, сортоучастки – Краснотуранский, Минусинский, Новоселовский). Сортоиспытание сельскохозяйственных культур в различных природных условиях позволяет выявить для производства наиболее приспособленные, высокопродуктивные сорта, способные наиболее полно реализовать свои потенциальные возможности. За период с 1999 по 2000 г. в Красноярском крае на сортоучастках проходили испытание 35 среднеранних сортов.

Цель исследования – изучить динамику урожайности среднеранних сортов яровой пшеницы в разных природных зонах Красноярского края.

Задачи: установить особенности влияния контрастных природно-климатических зон на урожайность, определить районы с более высоким темпом ее роста.

Объекты и методы. Объектом исследования служили 35 среднеранних сортов яровой пшеницы, которые проходили сортоиспытание с 1999 по 2020 г. в шести природных зонах края: III (Казачинский сортоучасток), IV (Дзержинский, Саянский), V (Сухобузимский, Уярский), VI (На-

заровский, Ужурский), VII (Каратузский), VIII (Минусинский, Краснотуранский).

Изучение сортов пшеницы на сортоучастках проводилось в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5, 6]. Статистическая обработка данных по урожайности выполнена по общепринятым статистическим программам.

Результаты и их обсуждение. Наблюдается разный уровень изменчивости урожайности среднеранних сортов в изучаемые периоды по зонам (рис. 1).

Значительная амплитуда изменчивости урожайности получена в период 2012–2016 гг. (от 1,11 т/га в III зоне до 4,3 т/га в VI зоне) и 2017–2020 гг. (от 1,80 т/га в VII зоне до 4,43 т/га в V зоне).

Наиболее выровненная и высокая урожайность яровой пшеницы характерна для VI зоны (лесостепь Причулымья), здесь наблюдается видимый ее прирост с периода 1999–2001 гг. (3,75 т/га) до 2012–2016 гг. (4,3 т/га). За 2017–2020 гг. урожайность была немного ниже (4,12 т/га), чем в предыдущий период, но в пределах ошибки опыта. Сочетание в данной зоне метеорологических факторов и культуры земледелия приводит к формированию высокой урожайности. Рост урожайности отмечается и для VIII зоны, особенно с периода 2002–2006 гг. (1,81–2,78 т/га). В 1999 г. на ее сортоучастках не испытывались среднеранние сорта. Урожайность в VIII зоне существенно ниже, чем в VI. Для степи предгорий на обыкновенных и южных черноземах характерна засушливость климата. Степная зона относится к недостаточно теплomu району и недостаточно увлажненному подрайону. Минимальное количество осадков относительно других районов края приходится на ответственные периоды развития растений – май-июнь (85–91 мм), что приводит к слабому развитию растений в начале их вегетации, также характерно малое количество зимних осадков (51–55 мм) [7].

Резкий скачок урожайности наблюдался в Канско-Красноярской лесостепи (V зона) за период 2017–2020 гг. (4,43 т/га). По-видимому, это связано с появлением новых высокоадаптивных, экологически пластичных сортов, улучшением агротехники и природных факторов. В остальные изучаемые промежутки средняя урожайность была значительно ниже и варьировала от 2,21 (2012–2016 гг.) до 2,8 т/га (2007–2011 гг.).

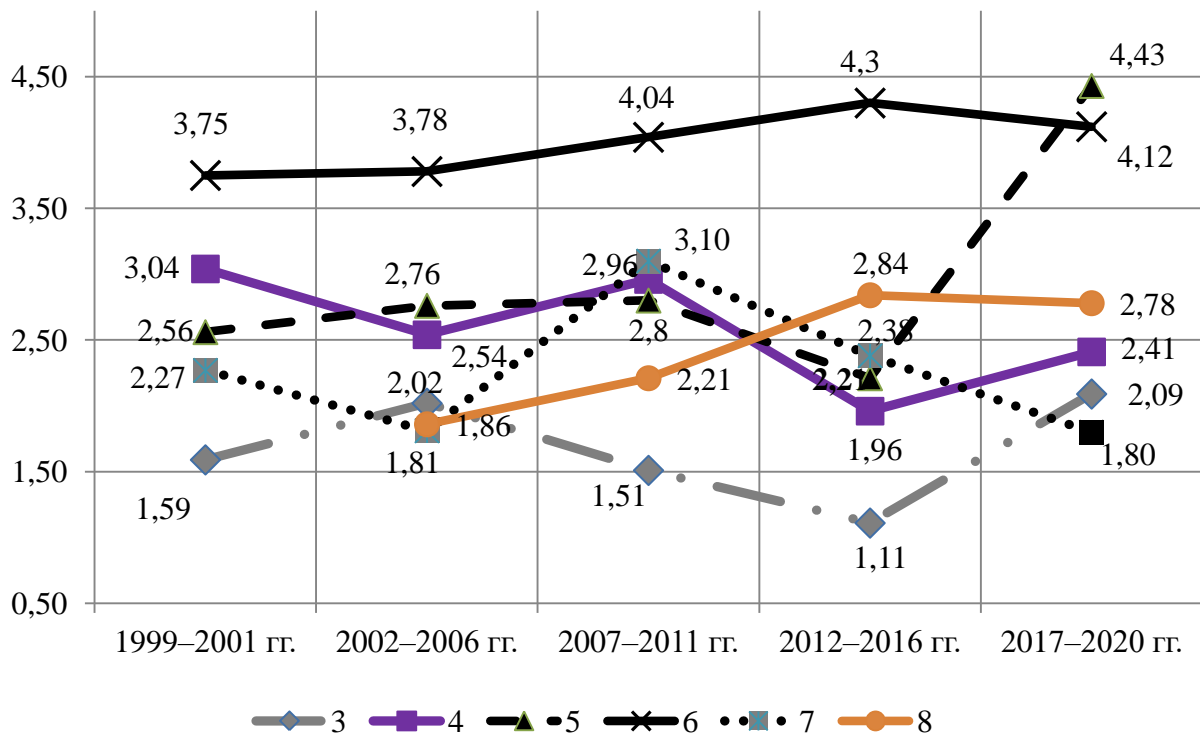


Рис. 1. Урожайность среднеранних сортов в природных зонах Красноярского края по периодам лет ($НСР_{05} = 0,43$), т/га:
 III зона – Казачинский сортоучасток; IV – Дзержинский, Саянский;
 V – Сухобузимский, Уярский; VI – Назаровский, Ужурский;
 VII – Каратузский; VIII – Краснотуранский, Минусинский

Существенно ниже урожайность выявлена в подтайге низменности (III зона) по периодам 1999–2001, 2007–2011, 2012–2016 гг. по сравнению с другими зонами. В подтайге низменности в данные промежутки времени получена самая низкая урожайность из всех зон – 1,11–1,59 т/га. Меньшая теплообеспеченность данной зоны, более короткий вегетационный период, преобладание в почвенном покрове серых лесных почв при значительном удельном весе дерново-подзолистых (рН которых в основном среднекислая) диктуют о возделывании сортов пшеницы, слабочувствительных к кислотности, устойчивых к пониженным среднесуточным температурам в период формирования урожайности.

В IV зоне (подтайга предгорий) средняя урожайность сильно колебалась по периодам изучения: повышение урожайности отмечалось в 1999–2001 гг. (3,04 т/га), 2007–2011 гг. (3,10 т/га), 2017–2020 гг. (2,41 т/га) и существенное ее снижение происходило между этими периодами: 2002–2006 гг. (2,54 т/га), 2012–2016 гг. (1,96 т/га).

Не наблюдается тенденции роста урожайности и в VII зоне (южная лесостепь). В данном

районе следует резкое снижение урожайности с 3,1 т/га в 2007–2011 гг. до 1,8 т/га в 2017–2020 гг. Снижение урожайности в IV и VII зонах за период 2002–2006 гг. и 2012–2016 гг. в III, IV, V, VII зонах обусловлено наличием в сортоиспытании интенсивных сортов, требующих для своего возделывания высокого уровня агротехники. Неблагоприятное сочетание температуры, влажности почвы и воздуха в эти годы, дождливая погода во время созревания и уборки не дают возможности сортам реализовать свои потенциальные возможности. Новые сорта должны сочетать в себе высокую урожайность, повышенную экологическую пластичность, обладать способностью в меньшей степени снижать свою продуктивность при возделывании в жестких условиях экстенсивного агротехнического фона. В регионах с жесткими условиями среды необходимо строго соблюдать технологию возделывания сорта и его биологические особенности, к возделыванию привлекать сорта с повышенной экологической пластичностью, способные формировать стабильную урожайность в разных условиях среды.

Почвенно-климатические зоны подразделяются на подзоны, в пределах которых наблюдаются различия по сумме осадков, характеру рельефа, типам почв. В крае 4 природные зоны

имеют по 2 сортоучастка. Анализ урожайности в них по периодам показал в основном достоверные различия между сортоучастками в каждой зоне по этому признаку (табл.).

Урожайность среднеранних сортов по сортоучасткам, т/га

Природная зона	Сортоучасток	Годы				
		1999–2001	2002–2006	2007–2011	2012–2016	2017–2020
IV	Дзержинский	3,42	2,96	3,43	2,27	3,00
	Саянский	2,55	2,13	2,26	1,75	1,98
V	Сухобузимский	2,97	3,22	3,38	2,24	3,96
	Уярский	2,09	2,26	2,12	2,24	4,73
VI	Назаровский	3,89	3,86	3,21	4,01	3,87
	Ужурский	3,72	3,53	4,78	4,56	4,45
VIII	Краснотуранский	2,44	2,03	2,49	2,07	2,32
	Минусинский	3,72	1,79	2,66	3,65	3,49
НСР ₀₅		0,30	0,33	0,36	0,36	0,35

Эти отклонения вызваны варьированием метеорологических условий, уровнем агротехники, состоянием почвенного покрова. Особенно существенные расхождения по урожайности выявлены между сортоучастками в IV зоне (подтайге предгорий). Для подтайги характерна меньшая теплообеспеченность, большее увлажнение, более короткие периоды с температурами выше 0; 5 и 10 °С по сравнению с лесостепными зонами.

Выше урожайность среднеранних сортов в VI зоне (лесостепи Причумылья). До 2006 г. она была более высокой на Назаровском сортоучастке, с 2007 г. урожайность достоверно больше на Ужурском сортоучастке.

Анализ изменчивости урожайности показал, что она в большей степени вызвана природно-климатическими условиями зон (26,5–64,1 %) (рис. 2).

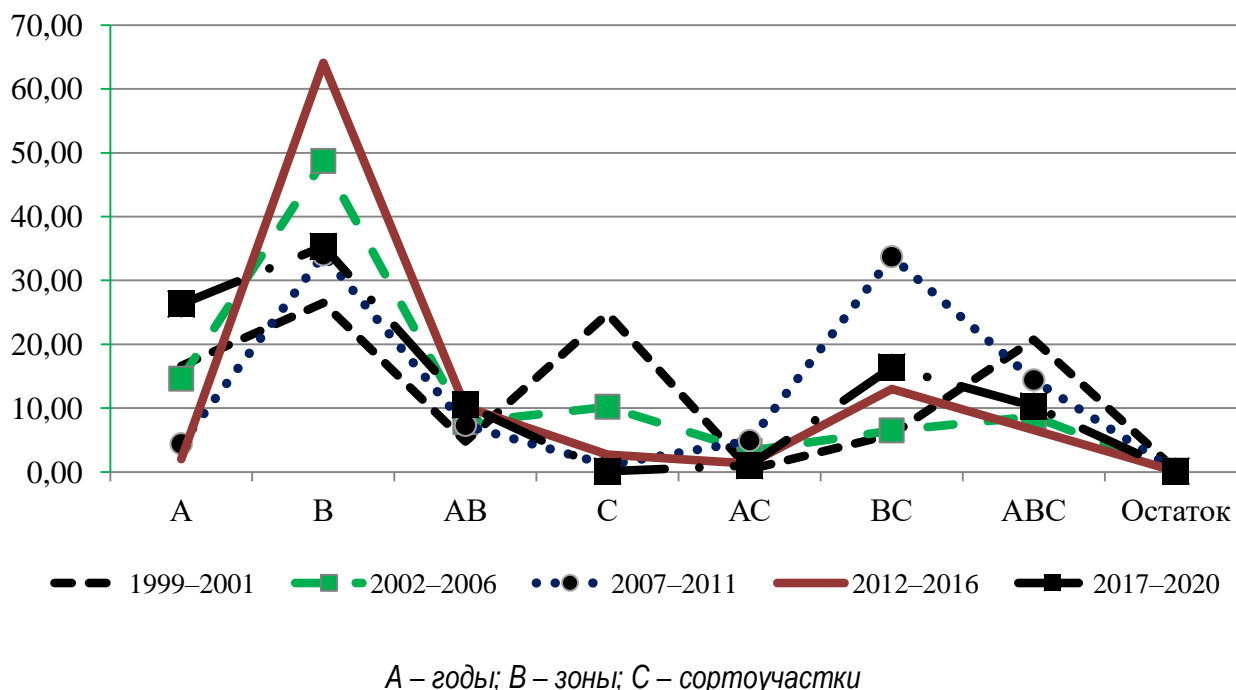


Рис. 2. Вклад отдельных факторов в изменчивость урожайности в изучаемые периоды лет, %

Влияние природных зон в изучаемые периоды лет на варьирование урожайности неоднозначно. Меньше всего действие зон на урожайность было в 1999–2001 гг., больше – в 2012–2016 гг. В зависимости от вариации метеорологических условий, применяемых агротехнических приемов в зонах, уровня интенсификации наблюдается такой диапазон вклада данного фактора в изменчивость урожайности. Существенное влияние на формирование урожайности получено по взаимодействию факторов «зоны x сортоучастки» (BC) (4,5–

33,7 %), «годы x зоны x сортоучастки» (ABC) (6,6–20,7 %), условий вегетации (A) (2,0–26,3 %).

Меньшее воздействие на амплитуду изменчивости урожайности вызвано неучитываемыми причинами (0,1–0,3 %) и взаимодействием факторов «годы x сортоучастки» (AC) (0,4–4,9 %).

Наблюдается разная достоверная зависимость урожайности сортов яровой пшеницы в природных зонах и расположенных в них сортоучастках от метеорологических факторов во время вегетации (рис. 3).

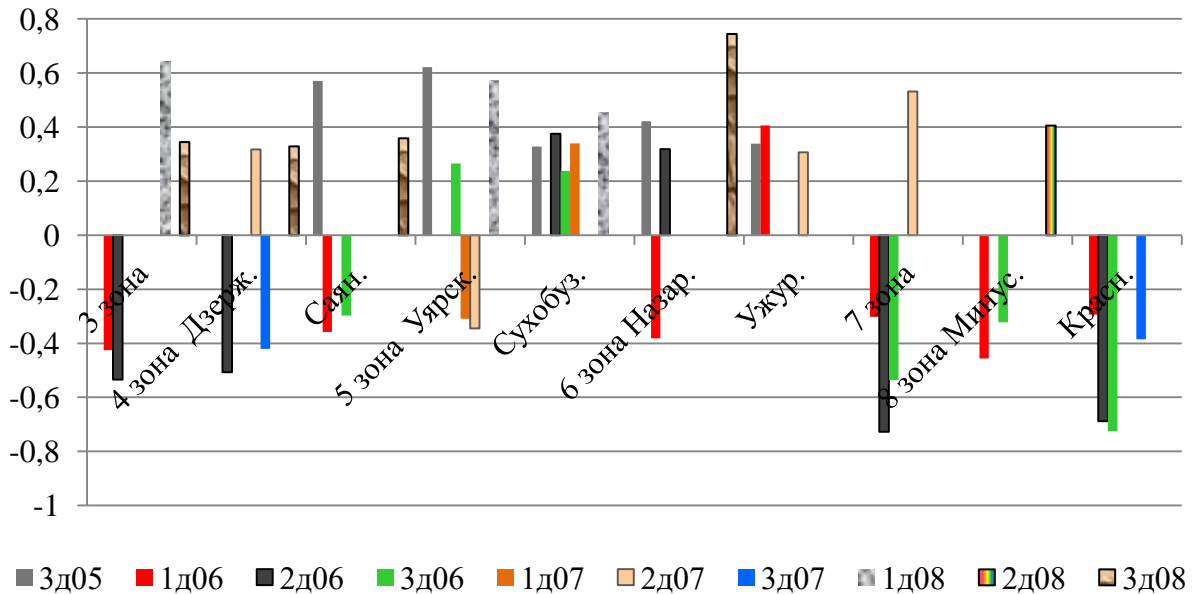


Рис. 3. Корреляционная связь урожайности в природных зонах со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетационного периода, достоверно при $r \geq 0,426$

Достоверная связь среднесуточной температуры воздуха с урожайностью в начале вегетации (III декада мая) растений существует только в V зоне (Канско-Красноярская лесостепь) на Уярском сортоучастке ($r = 0,622$). Тенденция положительной связи отмечается для VI зоны на обоих сортоучастках ($r = 0,338 \dots 0,422$). Температура I декады июня существенно повлияла на снижение урожайности в VIII зоне (Минусинский сортоучасток) ($r = -0,456$). Повышенные температуры I декады июня отрицательно сказываются на урожайности и в других зонах: Назаровском ($r = -0,382$), Казачинском ($r = -0,426$), Саянском ($r = -0,358$) и Каратузском ($r = -0,302$) сортоучастках. II и III декады июня имеют негативный эффект в большей степени на урожайность, так как идет закладка генеративных органов. Повышенные и пониженные температуры воздуха в этот период, отсутствие осадков приводят к снижению урожайности. Выявлена достоверная отрица-

тельная связь температуры с урожайностью во II декаде июня на Каратузском ($r = -0,727$), Краснотуранском ($r = -0,689$), Казачинском ($r = -0,534$), Дзержинском ($r = -0,507$) сортоучастках. В III декаде июня эта связь существенна на Каратузском ($r = -0,536$) и Краснотуранском ($r = -0,725$) сортоучастках. Среднесуточные температуры воздуха июля не оказали значительного влияния на урожайность, кроме Каратузского сортоучастка во II декаде ($r = 0,532$). Среднесуточные температуры воздуха I декады августа имели достоверное влияние на формирование урожайности в III ($r = 0,645$) и V ($r = 0,454 \dots 0,572$) природных зонах; III декады августа – на Назаровском сортоучастке ($r = 0,745$).

По сумме осадков в изучаемые декады вегетационного периода также не получено выраженной связи с урожайностью по природным зонам (рис. 4).

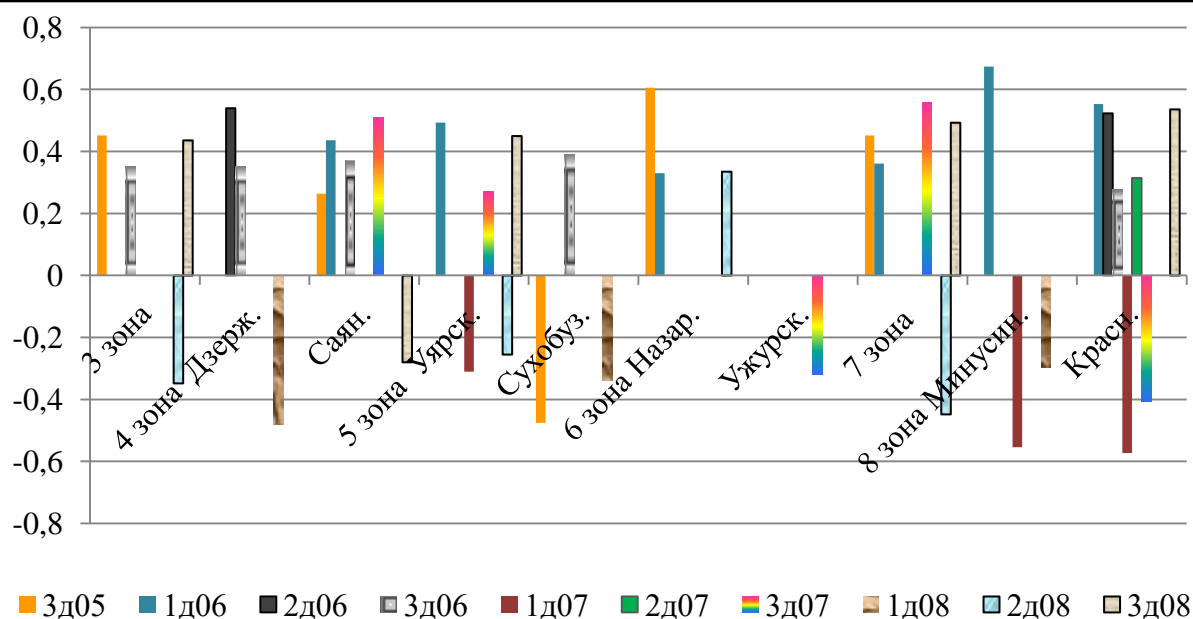


Рис. 4. Корреляционная связь урожайности в природных зонах с осадками по декадам вегетационного периода, достоверно при $r \geq 0,426$

В III декаде мая положительная существенная связь осадков с урожайностью отмечалась на Назаровском ($r = 0,606$) и Казачинском ($r = 0,452$) сортоучастках, где выпало достаточное количество осадков для появления дружных всходов и их дальнейшего роста. Отрицательная корреляция в этот период обнаружена на Сухобузимском сортоучастке ($r = -0,476$), где был недостаток осадков. Осадки I декады июня положительно влияют на формирование урожайности в VIII зоне ($r = 0,553-0,674$), Уярском ($r = 0,493$) и Саянском ($r = 0,436$) сортоучастках. Осадки II декады июня имеют важное значение для урожайности на Краснотуранском ($r = 0,523$) и Держинском ($r = 0,539$) сортоучастках. Дефицит осадков в I декаде июля в некоторые годы отрицательно действует на урожайность в степи предгорий ($r = -0,573...-0,554$). Осадки III декады июля существенно влияют на урожайность Каратузского ($r = 0,558$) и Саянского ($r = 0,511$) сортоучастков. Осадки первой половины августа обеспечивают налив зерна, недостаточное их количество в данный период вызывает снижение урожайности, что характерно для Держинского сортоучастка ($r = -0,479$).

Относительная влажность воздуха в значительной степени действует на интенсивность транспирации. При повышенной температуре и пониженной влажности ($\leq 30\%$) транспирация резко усиливается и в растениях возникает большой недостаток воды, что отражается на их росте, отмечается недоразвитие генеративных

органов, задерживается цветение и опыление. В период налива зерно получается щуплым, урожайность зерна снижается.

Повышенная относительная влажность ($\geq 80\%$) обуславливает крупноклеточное строение ткани растений, что приводит к полеганию растений, в период цветения такая влажность препятствует нормальному опылению цветков, происходит задержка наступления восковой и полной спелости зерна.

Относительная влажность воздуха I, II и III декад июня была благоприятной для роста и развития растений, что повлияло на урожайность на Казачинском сортоучастке ($r = 0,407...0,690$), в I и III декадах – Минусинском ($r = 0,457...0,494$), Каратузском ($r = 0,491...0,559$) и Саянском сортоучастках ($r = 0,354...0,577$); во II и III декадах – Краснотуранском ($r = 0,673...0,708$) и Держинском ($r = 0,552...0,565$) сортоучастках. Достоверно воздействие относительной влажности на урожайность в I и III декадах июля положительное на Краснотуранском ($r = 0,628...0,673$), отрицательное в I и положительное в III декаде – на Держинском ($r = -0,480...0,492$) сортоучастках. Отрицательное действие относительной влажности воздуха на урожайность получено в I и II декадах августа в Канско-Красноярской лесостепи (V зона) ($r = -0,477...-0,641$).

Заключение. В результате анализа урожайности среднеранних сортов яровой пшеницы по периодам лет с 1999 по 2020 г. выявили ее зна-

чительную изменчивость почти по всем природно-климатическим зонам, кроме VI (лесостепь Причулымья, сортучастки – Назаровский, Ужурский). В лесостепи Причулымья сложились наиболее благоприятные условия по влаго- и теплообеспеченности для культуры, что обеспечивает получение здесь высоких и стабильных урожаев. Равномерное повышение урожайности (от 1,86 до 2,84 т/га) наблюдается и в VIII зоне (степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах). Самая низкая урожайность (1,11–1,81 т/га) характерна для подтайги низменности (III зона, сортучасток Казачинский). В пределах одной природной зоны на разных сортучастках выявлены существенные расхождения по урожайности, что можно объяснить отличием погодных условий и уровнем агротехники.

Изменчивость урожайности среднеранних сортов в основном обусловлена природно-климатическими условиями зон (26,5–64,1 %). Комплекс природных условий каждой природной зоны превалирует в формировании урожайности.

Урожайность среднеранних сортов имеет разную зависимость от метеорологических факторов во время их вегетации по изучаемым природным зонам и подзонам. В подтайге низменности (III зона) существенная роль принадлежит среднесуточным температурам II декады июня и I августа, осадкам III декады мая, относительной влажности воздуха II и III декады июня. Для V зоны (Канско-Красноярская лесостепь) важна теплообеспеченность III декады мая и I августа, относительная влажность воздуха I и II декады августа. В степи предгорий на обыкновенных и южных черноземах (VII зона) достоверное влияние оказывают на урожайность среднесуточные температуры воздуха II и III декад июня, II – июля; осадки III декады июля и августа; относительная влажность воздуха I декады июня и III – июля. Природные зоны (IV, VI, VIII), подразделяемые на подзоны, не имеют общих связей метеорологических показателей с урожайностью, каждая из них характеризуется своими особенностями. Поэтому очень важно для реализации потенциальной продуктивности среднеранних сортов в каждой зоне проводить агротехнику в соответствии с их биологическими характеристиками, учитывая их отзывчивость на агрофон и погодные условия.

Список источников

1. *Количенко А.А.* Отчет о результатах Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур на хозяйственную полезность за 2019–2021 годы и внесение предложений в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю на 2022 год. Красноярск, 2021.
2. *Топтыгин В.В., Крупкин П.И., Пахтаев Г.П.* Природные условия и природное районирование земледельческой части Красноярского края: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2002. 144 с.
3. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: метод. руководство / *Р.В. Алхименко* [и др.]. Красноярск, 2015. 574 с.
4. *Никитина В.И., Количенко А.А.* Урожайность раннеспелых сортов яровой пшеницы в различных природных зонах Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4. С. 3–10. DOI: 10/36718/1819-4036-2022-4-3-10.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (общая часть). М.: Колос, 1985. Вып. 1. 269 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. *А.И. Григорьева*. М.: Колос, 1989. 194 с.
7. Хозяйственное использование территории Чулымо-Енисейского природного округа. URL: <https://infopedia.su/23x20be.html>.

References

1. *Kolichenko A.A.* Otchet o rezul'tatah Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur na hozyajstvennyuyu poleznost' za 2019-2021 gody i vnesenie predlozhenij v Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopuschennyh k ispol'zovaniyu po Krasnoyarskomu krayu na 2022 god. Krasnoyarsk, 2021.
2. *Toptygin V.V., Krupkin P.I., Pahtaev G.P.* Prirodnye usloviya i prirodnoe rajonirovanie zemledel'cheskoj chasti Krasnoyarskogo kraya: ucheb. posobie / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2002. 144 s.

3. Sistema zemledeliya Krasnoyarskogo kraya na landshaftnoj osnove: metod. rukovodstvo / R.V. Alhimenko [i dr.]. Krasnoyarsk, 2015. 574 s.
4. Nikitina V.I., Kolichenko A.A. Urozhajnost' rannespelyh sortov yarovoj pshenicy v razlichnyh prirodnyh zonah Krasnoyarskogo kraya // Vestnik KrasGAU. 2022. № 4. S. 3–10. DOI: 10/36718/1819-4036-2022-4-3-10.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (obschaya chast'). M.: Kolos, 1985. Vyp. 1. 269 s.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Vyp. 2. Zernovye, krupyanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury / red. A.I. Grigor'eva. M.: Kolos, 1989. 194 s.
7. Hozyajstvennoe ispol'zovanie territorii Chulymo-Enisejskogo prirodnogo okruga. URL: <https://infopedia.su/23x20be.html>.

Статья принята к публикации 26.04.2023 / The article accepted for publication 26.04.2023.

Информация об авторах:

Вера Ивановна Никитина¹, профессор-консультант кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, доцент

Александр Александрович Количенко², начальник филиала

Анатолий Николаевич Халипский³, заведующий кафедрой растениеводства, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Information about the authors:

Vera Ivanovna Nikitina¹, Professor-Consultant at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Docent

Alexander Alexandrovich Kolichenko², Branch Manager

Anatoly Nikolaevich Khalipsky³, Head of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Growing, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

