

Научная статья/Research Article

УДК 631.11(571.51)

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-7-40-47

Вера Ивановна Никитина^{1✉}, Александр Александрович Количенко²

¹Красноярский 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

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

Цель исследования – изучение урожайности среднеспелых сортов за период 1999–2000 гг. в разных природно-климатических зонах Красноярского края, выявление ее связи с метеорологическими факторами. Проанализирована урожайность 44 среднеспелых сорта яровой мягкой пшеницы за период 1999–2020 гг. на сортоучастках Красноярского края в 6 природно-климатических зонах: III – подтайга низменности (Казачинский сортоучасток), IV – подтайга предгорий (Дзержинский, Саянский), V – Канско-Красноярская лесостепь (Сухобузимский, Уярский), VI – лесостепь Причутья (Назаровский, Ужурский), VII – южная лесостепь (Каратузский), VIII – степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах (Минусинский, Краснотуранский). Только в VI зоне за данный промежуток лет отмечена тенденция роста урожайности с 3,83 (1999–2003 гг.) до 4,30 т/га (2016–2020 гг.). Колебания урожайности в исследуемый период наблюдались в Канско-Красноярской лесостепи (V зона), резкий подъем ее отмечался в 2016–2020 гг. (4,80 т/га) с 2,38 т/га (2013–2015 гг.). Повышение урожайности здесь можно объяснить возделыванием интенсивных сортов с соблюдением всех элементов технологии. Нестабильность урожайности без ее существенного подъема характерна для подтайги предгорий (IV зона). Рост урожайности произошел в III природной зоне (подтайга низменности) с периода 2008–2012 гг. к 2016–2020 гг. с 1,25 до 2,22 т/га. Наибольший вклад в изменчивость урожайности приносят природные зоны – 59,0–74,8 %, значительно меньше фактор «годы» – 1,0–15,0 % и «генотип» – 1,5–5,8 %. Выявлена на многих сортоучастках края (Казачинский, Саянский, Каратузский, Минусинский, Ужурский, Сухобузимский) корреляционная сопряженность урожайности с высотой растений ($r = 0,462–0,552$), массой 1000 зерен ($r = 0,435–0,650$) (Казачинский, Каратузский, Назаровский, Сухобузимский, Уярский). Выявлена неодинаковая зависимость урожайности изучаемых сортоучастков по декадам вегетационного периода от среднесуточной температуры воздуха, суммы осадков, относительной влажности воздуха.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, среднеспелые сорта пшеницы, урожайность пшеницы, природно-климатические зоны, сортоучастки

Для цитирования: Никитина В.И., Количенко А.А. Урожайность среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы в различных природно-климатических зонах Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2024. № 7. С. 40–47. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-7-40-477.

Vera Ivanovna Nikitina^{1✉}, Alexander Alexandrovich Kolichenko²

¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

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

¹vi-nikitina@mail.ru

²inspectorate24@yandex.ru

YIELD OF SPRING SOFT WHEAT MID-SEASON VARIETIES IN VARIOUS NATURAL AND CLIMATIC ZONES OF THE KRASNOYARSK REGION

The objective of the study is to investigate the yield of mid-season varieties for the period 1999–2000 in different natural and climatic zones of the Krasnoyarsk Region, to identify its relationship with meteorological factors. The yield of 44 mid-season varieties of spring soft wheat was analyzed for the period 1999–2020 on variety plots of the Krasnoyarsk Region in 6 natural and climatic zones: III – lowland sub-taiga (Kazachinsky variety plot), IV – foothill sub-taiga (Dzerzhinsky, Sayansky), V – Kansk-Krasnoyarsk forest-steppe (Sukhobuzimsky, Uyarsky), VI – Prichulymye forest-steppe (Nazarovsky, Uzhursky), VII – southern forest-steppe (Karatusky), VIII – foothill steppe on ordinary and southern chernozems (Minusinsky, Krasnoturansky). Only in zone VI, over this period of years, a trend of yield growth was noted from 3.83 (1999–2003) to 4.30 t/ha (2016–2020). Yield fluctuations in the study period were observed in the Kansk-Krasnoyarsk forest-steppe (zone V), with a sharp increase in 2016–2020 (4.80 t/ha) from 2.38 t/ha (2013–2015). The increase in yield here can be explained by the cultivation of intensive varieties in compliance with all technology elements. Instability of yield without a significant increase is typical of the foothill subtaiga (zone IV). Yield growth occurred in natural zone III (lowland subtaiga) from 2008–2012 to 2016–2020 from 1.25 to 2.22 t/ha. Natural zones make the greatest contribution to yield variability – 59.0–74.8 %, while the “years” factor is much less – 1.0–15.0 % and the “genotype” factor is 1.5–5.8 %. A correlation between yield and plant height ($r = 0.462–0.552$), and 1000-grain weight ($r = 0.435–0.650$) (Kazachinsky, Karatusky, Nazarovsky, Sukhobuzimsky, Uyarsky) was revealed on many variety plots of the region (Kazachinsky, Sayansky, Karatusky, Minusinsky, Uzhursky, Sukhobuzimsky). An unequal dependence of the yield of the studied variety plots by ten-day period of the vegetation period on the average daily air temperature, precipitation amount, and relative air humidity was revealed.

Keywords: spring soft wheat, mid-season wheat varieties, wheat yield, natural and climatic zones, variety plots

For citation: Nikitina V.I., Kolichenko A.A. Yield of spring soft wheat mid-season varieties in various natural and climatic zones of the Kasnoyarsk Region // Bulliten KrasSAU. 2024;(7): 40–47 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-7-40-47.

Введение. Сорты яровой мягкой пшеницы – основа производства зерна для продовольственных целей и кормопроизводства. Современные условия предъявляют главные требования к сортам – высокая урожайность и качество зерна, экологическая пластичность и устойчивость к неблагоприятным факторам среды, выносливость к поражению болезнями и повреждению вредителями, возможность использовать при выращивании энергосберегающие технологии. В каждой почвенно-климатической зоне возделываются сорта разных групп спелости, которые имеют разное географическое происхождение, обладают генотипическими особенностями, неодинаковой реакцией на условия вегетации. В Красноярском крае посевные площади заняты раннеспелыми, среднеранними, среднеспелыми и среднепоздними сортами.

Среднеспелые сорта занимают всего 4,0 % от всех посевов пшеницы, сортовых – 5,1 % (данные за 2023 г.) [1]. Из среднеспелых по продолжительности вегетационного периода основная площадь занята сортами Алтайская 75 (2,1 %) и Новосибирская 18 (1,6 %).

Цель исследования – изучение хода урожайности среднеспелых сортов за период 1999–2000 гг. в разных природно-климатических зонах Красноярского края, выявление ее связи с метеорологическими факторами.

Объекты и методы. Объектом исследования стали 44 среднеспелых сорта яровой пшеницы, которые проходили сортоиспытание с 1999 по 2020 г. в шести природных зонах края: III (Казачинский сортоучасток), IV (Держинский, Саянский), V (Сухобузимский, Уярский), VI (Назаровский, Ужурский), VII (Каратусский), VIII (Минусинский, Краснотуранский). Зоны: III – подтайга низменности, IV – подтайга предгорий, V – Канско-Красноярская лесостепь, VI – лесостепь Причulyмыя, VII – южная лесостепь, VIII – степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах.

На сортоучастках края сорта изучаются в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [2, 3]. Статистическая обработка данных проведена по общепринятым статистическим программам.

Результаты и их обсуждение. Анализ динамики урожайности за исследуемый период (1999–2020 гг.) по основным сельскохозяйственным зонам края показал, что только в VI зоне (лесостепь Причулымья) наблюдается тенденция

роста урожайности от 3,83 (1999–2003 гг.) до 4,30 т/га (2016–2020 гг.) (рис. 1). С периода 2004–2007 гг. отмечается увеличение урожайности с 2,33 до 3,55 т/га в степи предгорий (VIII зона).

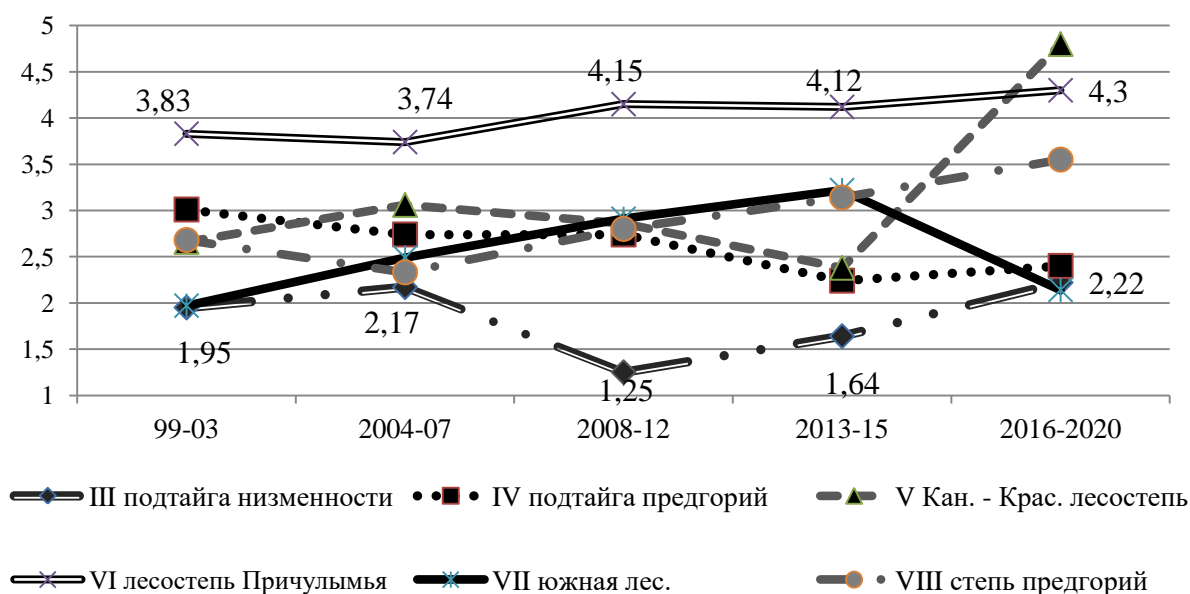


Рис. 1. Урожайность среднеспелых сортов в природных зонах Красноярского края по периодам лет (НСР₀₅ = 0,30), т/га

С 2008–2012 гг. пошло резкое повышение урожайности по среднеспелым сортам в III природной зоне (подтайга низменности) с 1,25 до 2,22 т/га. Нестабильность урожайности по анализируемым промежуткам лет выявлена в Канско-Красноярской лесостепи (V зона), резкий скачок ее отмечается в 2016–2020 гг. (4,80 т/га) с 2,38 т/га (2013–2015 гг.). Повышение урожайности за данный промежуток лет объясняется, что здесь при возделывании интенсивных сортов выполняется весь комплекс технологических работ (внесение удобрений, обработка гербицидами, подкормки и т. д.), необходимых для реализации их потенциальной продуктивности.

Неустойчивость урожайности без ее существенного подъема характерна для подтайги пред-

горий (IV зона). Такая же динамика отмечалась по среднеранним и раннеспелым сортам, что нами показано в статьях [4, 5].

Основные природные зоны подразделяются на подзоны, характеризующиеся своими особенностями: рельефом, типами почв, метеоусловиями и т. д. В четырех почвенно-климатических зонах расположено по 2 сортоучастка. Резкие отличия по урожайности между сортоучастками определены в IV природной зоне. Существенно ниже урожайность на Саянском сортоучастке по отношению к Дзержинскому (табл. 1). Сортоучастки разнятся по содержанию гумуса в почве, питательных веществ (P₂O₅ : K₂O), pH, количеству осадков и среднесуточной температуре воздуха в критические периоды развития растений.

Таблица 1

Урожайность среднеспелых сортов по сортоучасткам, т/га

Природная зона	Сортоучасток	Период				
		1999–2003	2004–2007	2008–2012	2013–2015	2016–2020
1	2	3	4	5	6	7
IV	Дзержинский	3,70	3,07	3,47	2,61	2,81
	Саянский	2,32	2,41	2,00	1,85	1,99
V	Сухобузимский	3,33	3,66	3,10	2,56	4,42
	Уярский	2,00	2,45	2,62	2,19	5,17

1	2	3	4	5	6	7
VI	Назаровский	3,91	3,69	3,28	4,14	4,03
	Ужурский	3,75	3,78	5,02	4,11	4,57
VIII	Краснотуранский	2,23	2,66	2,66	2,32	2,89
	Минусинский	3,12	2,00	2,95	3,96	4,21
HCP ₀₅		0,30	0,27	0,25	0,37	0,37

Фактически только в одной зоне (VI) различия по урожайности между сортоучастками относительно невысокие, не считая период 2008–2012 гг., когда на Ужурском она была выше на 1,74 т/га, чем на Назаровском.

Естественно, урожайность не только зависит от погодных условий во время вегетации растений, типа почв. В получении высоких урожаев в настоящее время решающими факторами являются: обеспеченность сортоучастков совре-

менной техникой, удобрениями, гербицидами, фунгицидами в нужном количестве, профессионализм работников. Не все сортоучастки могут это позволить из-за недостатка материальных средств, также трудно найти грамотного специалиста любого звена.

В изменчивость урожайности наибольшую долю вносят природно-климатические зоны – 59,0–74,8 % (рис. 2). Наибольшее их влияние было в периоды лет 2008–2012 гг. и 2016–2020 гг.

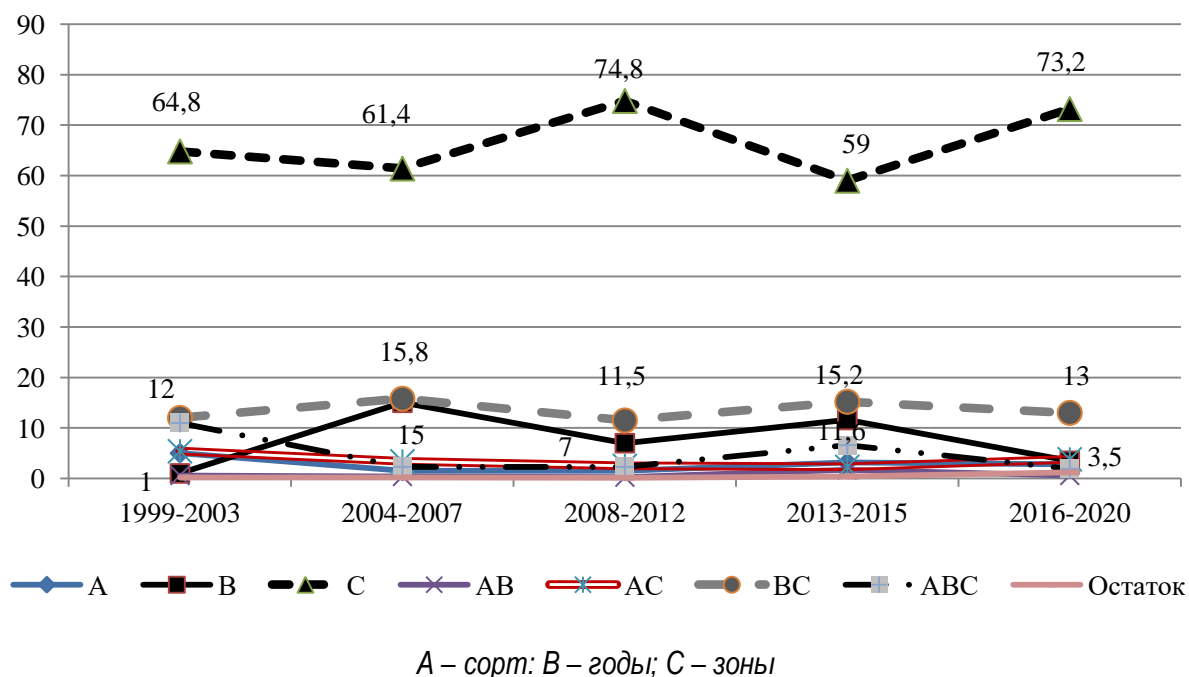


Рис. 2. Вклад изучаемых факторов в изменчивость урожайности, %

Значительно меньшая доля отмечалась по взаимодействию двух факторов «годы x пункты» – от 11,5 до 15,8 %. Роль условий вегетации (B) в варьировании урожайности составила 1,0–15,0 %. Фактор сорта имеет достоверный вклад в фенотипическую изменчивость урожайности (1,5–5,8 %), но значительно меньше, чем «годы». Особенности почвенно-климатических зон, их взаимодействие с условиями вегетации играют решающую роль в колебаниях урожайности в растениеводстве Красноярского края.

В разных природных зонах края имеются существенные отличия по сопряженности урожайности с количественными признаками. На многих сортоучастках края формирование урожайности зависит от высоты растений: Казачинский ($r = 0,552$), Саянский ($r = 0,462$), Каратузский ($r = 0,526$), Минусинский ($r = 0,547$), Ужурский ($r = 0,506$), Сухобузимский ($r = 0,465$); массы 1000 зерен: Казачинский ($r = 0,520$), Каратузский ($r = 0,472$), Назаровский ($r = 0,438$), Сухобузимский ($r = 0,435$), Уярский ($r = 0,650$) (рис. 3). С вегетационным периодом урожайность нахо-

дится в достоверной положительной корреляции только на Саянском сортоучастке ($r = 0,759$), отрицательной – Уярском ($r = -0,534$). С содержанием белка положительная взаимосвязь уро-

жайности получена в V природной зоне на обоих сортоучастках ($r = 0,498-0,533$), отрицательная – в Краснотуранском с количеством клейковины ($r = -0,826$) и белка ($r = -0,814$).

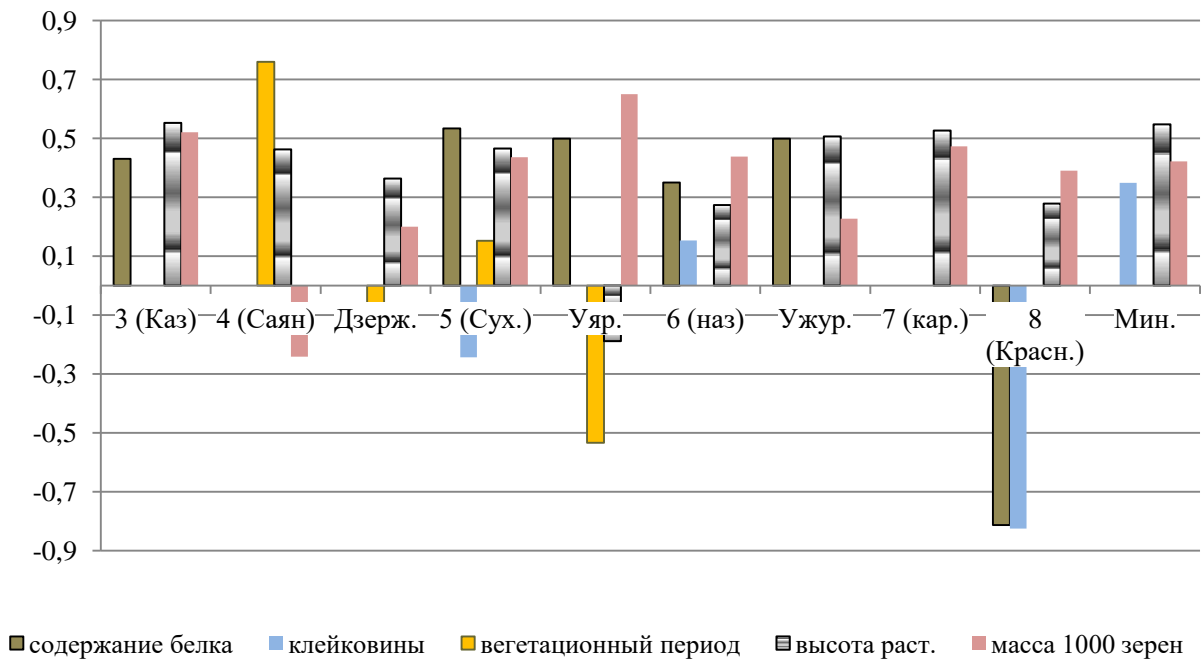


Рис. 3. Корреляционная связь урожайности с количественными признаками (достоверно при $r \geq 0,423$)

Воздействие среднесуточной температуры воздуха на урожайность зерна яровой мягкой пшеницы неоспоримо, поэтому при ее оценке принимается во внимание биологическая потребность растений в тепле и сумма активных температур за вегетационный период. Температура влияет на все жизненные процессы растений. Ее понижение приводит к обогащению растений растворимыми углеводами, мощному развитию вегетативной массы, лучшему использованию минеральных элементов, а повышение температуры ухудшает состояние углеродного питания, что сказывается на накоплении белка в зерне. Максимальная урожайность сорта формируется при оптимальных среднесуточной температуре воздуха и количестве осадков в наиболее критические фазы развития. Лучшая температура воздуха для развития зерновки при благоприятном воздействии других факторов, прежде всего интенсивности освещения и суммы осадков, должна находиться в пределах 15–20 °С. Дальнейший ее рост (до 25 °С) ведет к старению ассимиляционного аппарата, ослаблению накопления продуктов образования органических веществ и передачи их в зерновки,

что приводит к снижению урожайности и ухудшению качества зерна [6, 7].

В разных географических пунктах отмечается неодинаковое сочетание метеорологических факторов по декадам вегетации. Недобор среднесуточных температур в I и II декадах июня ведет к отрицательной корреляции с урожайностью в подтайге низменности (III зона) (рис. 4). Благоприятные условия по температуре здесь отмечаются в I декаде августа для роста урожайности, это показывают достоверные положительные корреляции ($r = 0,617$). Существенная связь урожайности с температурой в данную декаду характерна и для V природной зоны по обоим сортоучасткам ($r = 0,482-0,608$).

Недостаток тепла в I декаде июня приводит к отрицательной корреляции с урожайностью на Саянском ($r = -0,439$) и Минусинском ($r = -0,448$) сортоучастках. Избыток тепла в некоторые годы и пониженные температуры в другие во II и III декадах июня дали также отрицательную связь температуры с урожайностью на Держинском ($r = -0,316...-0,605$), Краснотуранском ($r = -0,593...-0,628$) сортоучастках, Каратузском – во II декаде июня ($r = -0,571$).

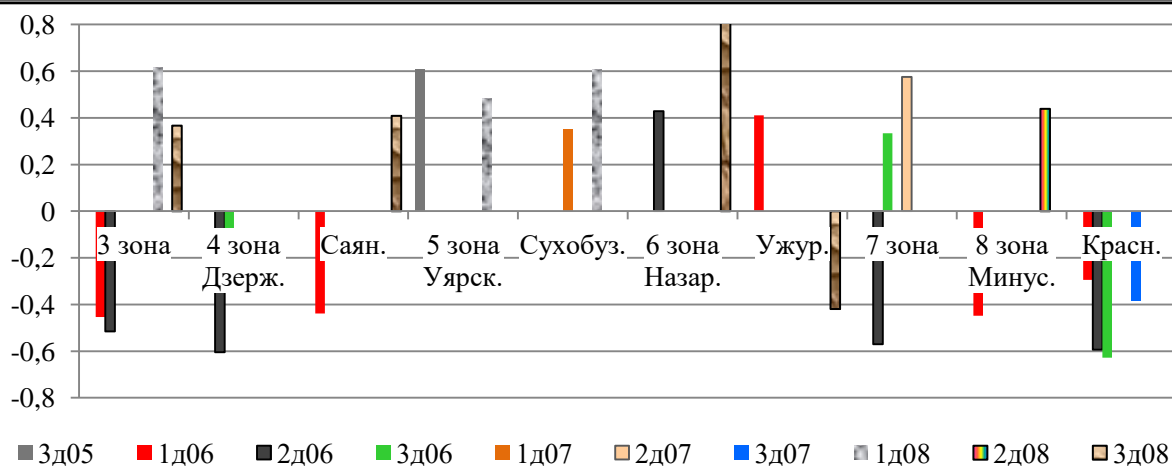


Рис. 4. Корреляционная связь урожайности в природных зонах со среднесуточной температурой воздуха по декадам вегетационного периода (достоверно при $r \geq 0,423$)

На Каратузском сортоучастке важны среднесуточные температуры для формирования урожайности во II декаде июля ($r = 0,575$), Минусинском – во II декаде августа ($r = 0,439$), Саянском и Назаровском – в III декаде августа ($r = 0,409-0,878$).

Для урожайности Ужурского сортоучастка (лесостепь Причулымья) значимы температуры I декады июня и III декады августа.

Урожайность сортов яровой пшеницы в большинстве зависит от распределения суммы осадков по межфазным периодам вегетации, температурного режима и т. д., чем от общего их количества в каждом географическом пункте. Для Казачинского, Назаровского сортоучастка необ-

ходимы осадки в III декаде мая, обеспечивающие дальнейший рост и развитие растений (рис. 5). Недостаток осадков во II декаде мая на Уярском ($r = -0,425$), Сухобузимском во II ($r = -0,408$) и III ($r = -0,467$) декадах, Минусинском – III декаде мая ($r = -0,409$) дает отрицательную корреляцию с урожайностью. Должна быть достаточная обеспеченность растений осадками в июне, когда идет рост и закладка генеративных органов. Благоприятные условия по влагообеспеченности в I декаде июня сложились на Саянском ($r = 0,466$), Краснотуранском ($r = 0,480$) и Минусинском ($r = 0,618$) сортоучастках.

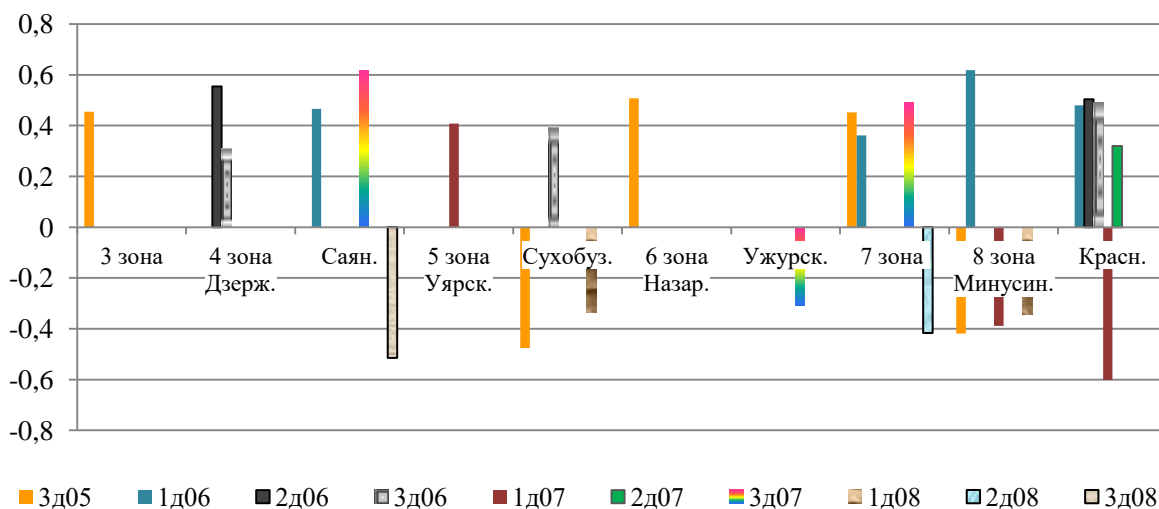


Рис. 5. Корреляционная связь урожайности в природных зонах с суммой осадков по декадам вегетационного периода (достоверно при $r \geq 0,423$)

На Краснотуранском ($r = 0,503-0,491$) и Дзержинском ($r = 0,554-0,308$) сортоучастках положительная корреляция урожайности получена с суммой осадков во II и III декадах июня. Осадки III декады июля значимы при наливе

зерна на Саянском ($r = 0,618$) и Каратузском ($r = 0,489$) сортоучастках. Недостаточное количество осадков ведет к снижению урожайности в I декаде июля на Краснотуранском ($r = -0,602$), I декаде июля ($r = -0,389$) и I декаде августа

($r = -0,346$) – на Минусинском, II декаде августа – на Каратузском ($r = -0,417$) и III декаде – на Саянском ($r = -0,515$) сортоучастках.

Относительная влажность воздуха входит в число важнейших факторов, оказывающих влияние на показатель урожайности яровой пшеницы. Низкая относительная влажность воздуха при повышенной и высокой температуре вызывает усиление транспирации, идет замедление роста и развития, прежде всего нарушается процесс образования генеративных органов, протекания опыления и налива зерна. Повышенная влажность воздуха приводит к полеганию сортов пшеницы, препятствует нормальному опылению цветков, задерживает наступление фазы полной спелости зерна, увеличивает содержание влаги в растении, что ведет к снижению урожайности.

В подтайге низменности (Казачинский сортоучасток) ($r = 0,426-0,629$), степи предгорий (Краснотуранский) ($r = 0,604-0,713$) благоприятные условия по относительной влажности для урожайности сложились по всем декадам июня (рис. 6), для Краснотуранского сортоучастка – и в III декаде июля ($r = 0,638$). Пониженная влажность и влагообеспеченность в I декаде августа (38,8–53,9 %) (Казачинский) отрицательно повлияли на урожайность ($r = -0,682$). Такие же неблагоприятные условия были на Дзержинском сортоучастке в I декаде июля ($r = -0,452$), на Саянском – в I декаде июля и III декаде августа ($r = -0,481...-0,453$), на Сухобузимском – в I и II декадах августа ($r = -0,701...-0,608$), на Уярском – во II декаде августа ($r = -0,542$), на Назаровском – в III декаде августа ($r = -0,639$).

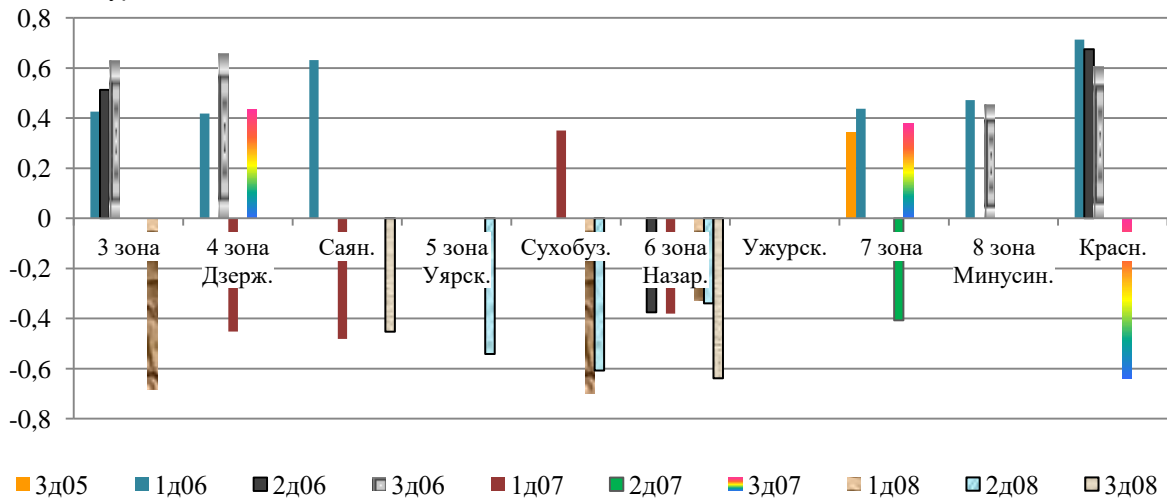


Рис. 6. Корреляционная связь урожайности с относительной влажностью воздуха по декадам вегетационного периода (достоверно при $r \geq 0,423$)

Для подтайги предгорий (Дзержинский сортоучасток) ($r = 0,418-0,656$) и степи (Минусинский) ($r = 0,453-0,472$) существенна для урожайности относительная влажность I и III декады июня, южной лесостепи (Каратузский) – только I декады июня ($r = 0,472$).

Заключение. Изучение урожайности среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы в основных земледельческих зонах края показало, что она имеет достоверные отличия между ними. Фенотипическая изменчивость урожайности в основном обусловлена природно-климатическими условиями зон (59,0–74,8 %), в меньшей степени взаимодействием факторов «годы × зоны» (11,5–15,8 %, влиянием «годы» (1,0–15,0 %) и «сорта» (1,5–5,8 %). Лучшие условия для формирования урожайности среднеспелых сортов складываются в лесостепи Причудымья (VI зо-

на). Хорошие условия в данной зоне для роста и развития яровой пшеницы обусловлены сочетанием метеорологических факторов, типом почв, соблюдением агротехники и применением современных технологий. В других природных зонах пониженные урожаи связаны не только с условиями вегетации, но и зависят от наличия удобрений, ядохимикатов, обеспеченности современной сельскохозяйственной техникой и т. д.

Существенную роль для урожайности имеет во многих зонах высота растений: Казачинский ($r = 0,552$), Саянский ($r = 0,462$), Каратузский ($r = 0,526$), Минусинский ($r = 0,547$), Ужурский ($r = 0,506$), Сухобузимский ($r = 0,465$) и масса 1000 зерен: Казачинский ($r = 0,520$), Каратузский ($r = 0,472$), Назаровский ($r = 0,438$), Сухобузимский ($r = 0,435$), Уярский ($r = 0,650$).

Выявлена неодинаковая зависимость урожайности изучаемых сортоучастков по декадам вегетационного периода от среднесуточной температуры воздуха, суммы осадков, относительной влажности воздуха.

Необходим тщательнейший подбор сортов для каждого географического пункта по продолжительности вегетационного периода с соответствием метеоусловий по осадкам, оптимальным температурам в критические фазы развития, возможности реализовать максимально потенциальную продуктивность и сформировать зерно с высокими технологическими показателями.

Список источников

1. Количенко А.А. Государственное сортоиспытание за 2022–2023 гг. Красноярский край. Красноярск, 2023.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (общая часть). М.: Колос, 1985. Вып. 1. 269 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. А.И. Григорьева. М.: Колос, 1989. 194 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. Никитина В.И., Количенко А.А., Халипский А.Н. Урожайность среднеранних сортов яровой пшеницы в различных природно-климатических зонах Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6. С. 3–11.
6. Захарова Н.Н., Захаров В.Г. Посевные качества и полевая всхожесть семян яровой мягкой пшеницы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 4 (36). С. 17–23.
7. Демина И.Ф. Влияние погодных условий на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья / Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. № 23 (4). С. 433–440.

References

1. Kolichenko A.A. Gosudarstvennoe sortoispytanie za 2022–2023 gg. Krasnoyarskiy kraj. Krasnoyarsk, 2023.
2. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur (obschaya chast'). M.: Kolos, 1985. Vyp. 1. 269 s.
3. 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.
4. Nikitina V.I., Kolichenko A.A. Urozhajnost' rannespelyh sortov yarovoj pshenicy v razlichnyh prirodnyh zonah Krasnoyarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. 2022. № 4. S. 3–10. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-3-10.
5. Nikitina V.I., Kolichenko A.A., Halipskiy A.N. Urozhajnost' srednerannih sortov yarovoj pshe-nicy v razlichnyh prirodno-klimaticheskikh zonah Krasnoyarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. 2023. № 6. S. 3–11.
6. Zaharova N.N., Zaharov V.G. Posevnye kachestva i polevaya vshozhest' semyan yarovoj myagkoj pshenicy // Vestnik Ul'y-anskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2016. № 4 (36). S. 17–23.
7. Demina I.F. Vliyanie pogodnyh uslovij na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy v lesostepi Srednego Povolzh'ya / Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2022. № 23 (4). S. 433–440.

Статья принята к публикации 07.06.2024 / The article accepted for publication 07.06.2024.

Информация об авторах:

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

Александр Александрович Количенко², начальник филиала

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