

Вера Ивановна Никитина¹, Александр Александрович Количенко²

¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

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

¹vi-nikitina@mail.ru

²inspectorate24@yandex.ru

ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ В ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ ЗОНАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Цель исследования – провести анализ действия пункта возделывания и метеорологических факторов на продолжительность вегетационного периода сортов яровой пшеницы разных групп спелости. Использовали данные Госсорткомиссии Красноярского края по урожайности и продолжительности вегетационного периода сортов яровой мягкой пшеницы за 1999–2020 гг. Статистическая обработка данных выполнена для сортов четырех групп спелости: раннеспелых, среднеранних, среднеспелых и среднепоздних, – проходящих сортоиспытание в 6 природных зонах Красноярского края на 10 госсортоучастках: III зона (подтайга низменности, госсортоучасток Казачинский), IV (подтайга предгорий, Держинский, Саянский), V (Канско-Красноярская лесостепь, Сухобузимский, Уярский), VI (лесостепь Причулымья, Назаровский, Ужурский), VII (южная лесостепь, Каратузский), VIII (степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах, Краснотуранский, Минусинский). Выявлен значительный диапазон изменчивости изучаемого периода между сортоучастками у среднеспелых сортов (22 дня), раннеспелых (20 дней), среднеранних (17 дней), среднепоздних сортов (12 дней). Более короткий вегетационный период по всем группам спелости показывают сорта на Казачинском, более длительный – Саянском и Уярском сортоучастках. Существенная амплитуда изменчивости продолжительности вегетационного периода у всех групп спелости наблюдается на Назаровском, Каратузском, у среднеспелых и среднепоздних сортов – Уярском, Ужурском, Минусинском сортоучастках. Фенотипическая изменчивость изучаемого периода обусловлена прежде всего долей вклада в нее фактора «сортоучастки» (34,0–48,1 %) и взаимодействия «годы × сортоучастки» (36,0–53,2 %). Сортоучастки расположены в разных природно-климатических зонах края, имеют свои особенности по комплексу природных условий, что показывают разные корреляционные связи длительности вегетационного периода с метеорологическими факторами. Они различны по сортоучасткам, которые представляют природные зоны края. Доказано, что для формирования продолжительности вегетационного периода среднепоздних сортов на Держинском, Саянском, Уярском и Назаровском сортоучастках более необходимы среднесуточные температуры воздуха; Саянском, Держинском, Сухобузимском – осадки; Саянском, Держинском, Сухобузимском, Уярском, Назаровском, Ужурском сортоучастках – относительная влажность воздуха, чем для сортов других групп спелости. Достоверные корреляционные связи среднесуточной температуры воздуха, суммы осадков и относительной влажности воздуха с продолжительностью вегетационного периода получены по всем группам спелости на Каратузском и Краснотуранском сортоучастках.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорта разных групп спелости, продолжительность вегетационного периода, природные зоны, сортоучастки

Для цитирования: Никитина В.И., Количенко А.А. Вегетационный период сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости в земледельческих зонах Красноярского края / [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2024. № 1. С. 85–94.

Vera Ivanovna Nikitina¹✉, Alexander Alexandrovich Kolichenko²

¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²State Commission of the Russian Federation for testing and protection of selection achievements, branch for the Krasnoyarsk Region and the Republic of Khakassia, Krasnoyarsk, Russia

¹vi-nikitina@mail.ru

²inspectorate24@yandex.ru

VEGETATION PERIOD OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS IN AGRICULTURAL ZONES OF THE KRASNOYARSK REGION

The purpose of the study is to analyze the effect of cultivation point and meteorological factors on the duration of the growing season of spring wheat varieties of different ripeness groups. We used data from the State Variety Commission of the Krasnoyarsk Region on the yield and duration of the growing season of spring soft wheat varieties for 1999–2020. Statistical data processing was performed for varieties of four ripeness groups: early ripening, mid-early, mid-ripening and mid-late, undergoing variety testing in 6 natural zones of the Krasnoyarsk Region at 10 state variety plots: Zone III (lowland subtaiga, Kazachinsky state cultivating plot), IV (foothill subtaiga, Dzerzhinsky, Sayansky), V (Kansk-Krasnoyarsk forest-steppe, Sukhobuzimsky, Uyarsky), VI (forest-steppe of the Chulym District, Nazarovsky, Uzhursky), VII (southern forest-steppe, Karatuzsky), VIII (foothill steppe on ordinary and southern chernozems, Krasnoturansky, Minusinsky). A significant range of variability in the studied period between variety plots was revealed for mid-ripening varieties (22 days), early-ripening (20 days), mid-early (17 days), mid-ripening varieties (12 days). A shorter growing season for all ripeness groups is shown by varieties in the Kazachinsky variety plot, a longer one – in the Sayansky and Uyarsky variety plots. A significant amplitude of variability in the duration of the growing season for all ripeness groups is observed in the Nazarovsky, Karatuzsky, and in mid-ripening and mid-late varieties – Uyarsky, Uzhursky, Minusinsky variety plots. The phenotypic variability of the period under study is determined primarily by the contribution of the factor “varietal plots” (34.0–48.1 %) and the interaction “years × varietal plots” (36.0–53.2 %). The variety plots are located in different natural and climatic zones of the region and have their own characteristics according to the complex of natural conditions, which is shown by different correlations between the duration of the growing season and meteorological factors. They differ in variety areas, which represent the natural zones of the region. It has been proven that to form the duration of the growing season of mid-late varieties at the Dzerzhinsky, Sayansky, Uyarsky and Nazarovsky variety plots, average daily air temperatures are more necessary; Sayansky, Dzerzhinsky, Sukhobuzimsky – precipitation; Sayan, Dzerzhinsky, Sukhobuzimsky, Uyarsky, Nazarovsky, Uzhursky variety plots – relative air humidity than for varieties of other ripeness groups. Reliable correlations between average daily air temperature, precipitation and relative air humidity with the duration of the growing season were obtained for all ripeness groups at the Karatuz and Krasnoturan variety plots.

Keywords: spring wheat, varieties of different ripeness groups, duration of the growing season, natural areas, variety plots

For citation: Nikitina V.I., Kolichenko A.A. Vegetation period of spring soft wheat varieties of different ripeness groups in agricultural zones of the Krasnoyarsk Region / [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2024;(1): 85–94. (In Russ.).

Введение. Сорты по-разному реагируют на абиотические и биотические факторы среды, и продолжительность их вегетационного периода существенно варьирует.

Изучение 81 образца яровой пшеницы в двух географических зонах показало, что в зависимости от складывающихся погодных условий в период вегетации растений многие сорта переходили в другую группу спелости [1].

Изменение продолжительности межфазных периодов и соответственно всего вегетационно-

го периода происходит не только под влиянием погодных условий, но также в зависимости от питания растений и проводимых агротехнических мероприятий [2].

Поэтому, чтобы правильно спланировать агротехнические мероприятия при возделывании сортов сельскохозяйственных культур, необходимо знать, как генотип отзывается на погодные условия зоны выращивания и какова продолжительность его вегетации [3–5].

Сортоиспытание яровой пшеницы проходит в 6 природно-климатических зонах, включающих 10 основных сортучастков: III зона (подтайга низменности, госсортучасток Казачинский), IV (подтайга предгорий: Держинский, Саянский), V (Канско-Красноярская лесостепь: Сухобузимский, Уярский), VI (лесостепь Причулымья: Назаровский, Ужурский), VII (южная лесостепь: Каратузский), VIII (степь предгорий на обыкновенных и южных черноземах: Краснотуранский, Минусинский). В госсортиспытании находятся сорта разных групп спелости: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые и среднепоздние.

Цель исследований – проанализировать воздействие зоны возделывания и метеорологических факторов на изменчивость продолжительности вегетационного периода сортов яровой пшеницы разных групп спелости в земельных районах края.

Объекты и методы. Были взяты раннеспелые сорта (Тулун 15, Новосибирская 15, Новосибирская 16, Полюшко), среднеранние (Тулунская 12, Скала, Алтайская 98, Омская 32, Новосибирская 29, Тарская 6, Курганская 524, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алтайская 70, Новосибирская 31, Памяти Юдина, Ивушка, Уярочка, Новосибирская 14, Новосибирская 41, Руслада, Канская, Новосибирская 49), среднеспелые (Новосибирская 20, Отрада Сибири, Икар, Кантегирская 89, Ветлужанка, СКЭНТ 3, Арюна, Алтайская 60, Мария, Алешина, Лира 98, Серебрина, Омская 33, Ляма, Алтайская 100, Светланка, Речка, Сурента, 3, Сурента 4, Сурента 5, Алтайская степная, Удача, Фроска, Алтайская 65, Черноземноуральская, Курагинская, Алтайская 110, Таежная нива, Алтайская 325, Алтайская 530, Памяти Афродиты, Новосибирская 18, Ал-

тайская 75, Красноярская 12, Курагинская 2, Сибирский Альянс, Тепсей, Омская 90, Бурятская 551, Надежда Кузбасса, Новосибирская 47, Предгорная, Омская 43, Омская 44), среднепоздние (Омская 9, Сибирская 12, Бурятская остистая, Омская 20, Омская 24, Омская 28, Росинка 3, Баганская 95, Минуса, Рикс, Серебристая, Апасовка, Омская 37, Свирель, Уралосибирская, Лавруша, Мелодия, Памяти Зыкиной, Памяти Нестеренко, Омская 41, Тобольская, Старт, Омская 42, Лидер 80), которые проходили сортоиспытание в определенные промежутки времени с 1999 по 2020 г. Анализ продолжительности вегетационного периода проведен по 6 природным зонам, включающим 10 сортучастков. Обработка данных выполнена по общепринятым статистическим программам.

Результаты и их обсуждение. Продолжительность вегетационного периода в рассматриваемых зонах Красноярского края существенно ограничена во времени среднесуточной температурой воздуха. Длительность вегетационного периода очень важна для формирования урожайности у сортов разных групп спелости, что подтверждают корреляционные связи (рис. 1). Более благоприятные условия временного периода для роста и развития растений слагаются для всех групп спелости на Минусинском сортучастке, Саянском, Краснотуранском – кроме раннеспелых сортов, Ужурском – для среднеранних, Держинском – раннеспелых, Назаровском – среднеранних и среднеспелых сортов, На Уярском сортучастке отмечены достоверные отрицательные связи урожайности с продолжительностью вегетационного периода сортов для всех групп спелости ($-0,552 \dots -0,874$).



Рис. 1. Корреляционные связи продолжительности вегетационного периода с урожайностью (достоверно на уровне 5 %: $r=0,441$)

Анализ продолжительности вегетационного периода показал значительную амплитуду ее изменчивости по годам и сорту часткам по всем группам спелости (табл. 1). Самый высокий диапазон изменчивости изучаемого периода

между сорту частками у среднеспелых сортов (22 дня), затем раннеспелых (20 дней), среднеранних (17 дней) и меньше всего – среднепоздних сортов (12 дней).

Таблица 1

Амплитуда изменчивости продолжительности вегетационного периода сортов яровой пшеницы по группам спелости (1999–2020 гг.)

Сорту часток	Раннеспелые		Среднеранние		Среднеспелые		Среднепоздние	
	Кол-во дней	\bar{x}	Кол-во дней	\bar{x}	Кол-во дней	\bar{x}	Кол-во дней	\bar{x}
Казачинский	54–79	66	62–80	72	66–82	74	75–102	84
Дзержинский	72–93	82	73–95	84	75–101	87	77–104	91
Саянский	82–91	86	85–94	89	88–97	92	89–103	96
Сухобузимский	75–91	82	78–96	85	82–99	90	84–108	92
Уярский	68–94	84	73–96	89	77–103	95	80–109	97
Назаровский	69–109	82	75–106	86	78–116	91	87–116	95
Ужурский	67–84	76	76–96	85	81–102	91	84–102	95
Каратузский	74–94	84	76–102	88	81–105	90	85–107	94
Краснотуранский	67–90	77	71–88	80	73–92	86	76–99	90
Минусинский	75–94	85	76–97	88	77–100	92	82–106	95
НСР ₀₅		1,6		2,0		1,8		2,2

Наиболее короткий вегетационный период по всем группам спелости показывают сорта на Казачинском, а более длительный – Саянском и Уярском сорту частках. Существенная амплитуда изменчивости продолжительности вегетационного периода по всем группам спелости выявлена на Назаровском, Каратузском, у средне-

спелых и среднепоздних сортов – Уярском, Ужурском, Минусинском сорту частках.

Результаты дисперсионного анализа выявили большую долю влияния на фенотипическую изменчивость по группам спелости фактора «сорту частки» и взаимодействия «годы × сорту частки» (ВхС) (рис. 2).

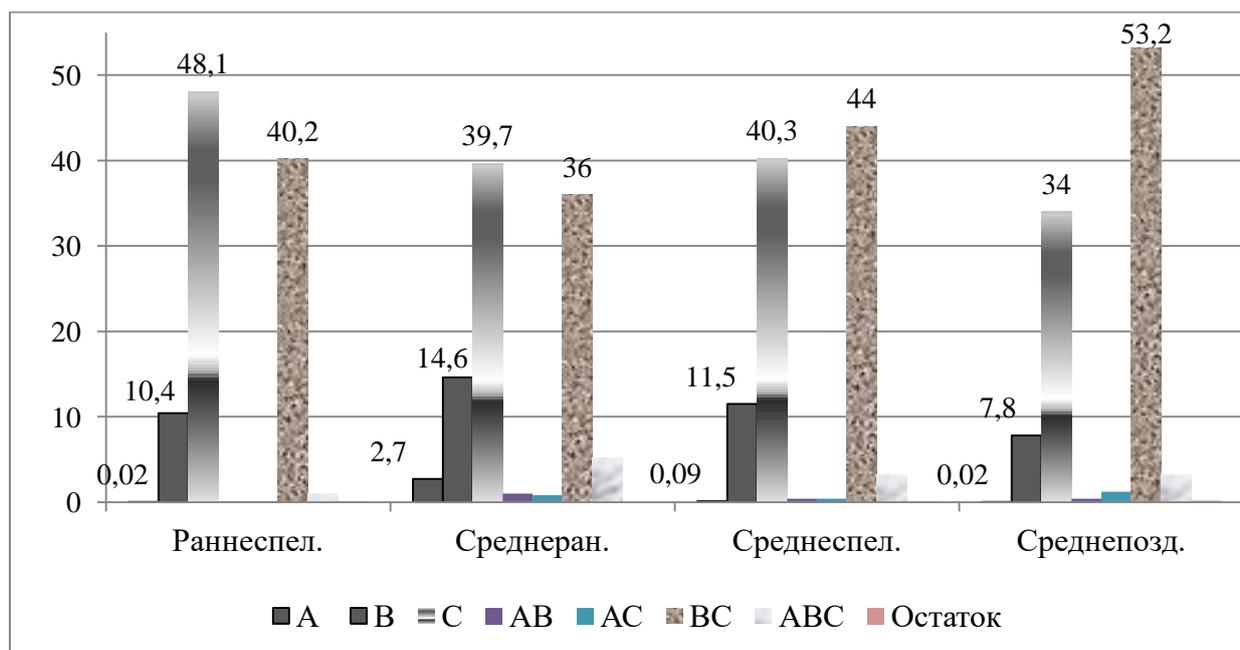


Рис. 2. Доля влияния изучаемых факторов на изменчивость продолжительности вегетационного периода, % (А – сорт, В – годы, С – сорту частки)

Существенно выше влияние «пункта возделывания» на продолжительность вегетационного периода раннеспелых сортов и меньше – среднепоздних сортов. Вклад воздействия взаимодействия «годы x сортучастки» на длительность вегетационного периода значительно выше для среднепоздних и среднеспелых сортов. Действие фактора «годы» (B) заметно меньше на продолжительность вегетационного периода среднепоздних и больше – среднеранних сортов. Значение фактора «сорта» на вариабельность продолжительности вегетационного периода во много раз меньше (0,02–2,7 %), чем «сортучастки» (34,0–48,1 %), «годы» (7,8–14,6 %) и их взаимодействия (36,0–53,2 %).

Каждый из сортучастков, расположенных в разных природно-климатических зонах края, имеет свои особенности, как по комплексу природных условий, так и отдельных элементов природы.

Для каждой зоны по группам спелости формирование продолжительности вегетационного периода сортов зависит от разного сочетания метеорологических факторов (табл. 2–5). На Казачинском сортучастке длительность вегетационного периода раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов в основном зависит от среднесуточных температур воздуха второй, третьей декады мая, второй декады июня (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода со среднесуточной температурой воздуха по декадам

Сортучасток	Зона	Группа спелости			
		Раннеспелые	Среднеранние	Среднеспелые	Среднепоздние
1	2	3	4	5	6
Казачинский	3	r 02.05 = 0,522; r 02.06 = -0,439	r 02.05 = 0,505; r 02.06 = -0,446; r 02.08 = 0,377	r 03.05 = 0,362	–
Дзержинский	4	r 03.06 = 0,701	r 03.07 = 0,664	r 03.06 = 0,595	r 03.05 = 0,585; r 03.06 = 0,668; r 01.06 = 0,350; r 03.07 = -0,455; r 01.08 = 0,636
Саянский		r 02.05 = -0,380; r 03.06 = 0,372; r 03.07 = -0,479; r 01.08 = -0,398	r 02.06 = -0,555; r 03.07 = -0,384	r 02.06 = -0,391; r 03.06 = 0,362; r 03.07 = -0,448	r 03.05 = 0,628; r 02.06 = -0,483; r 03.06 = 0,469; r 03.07 = -0,486; r 02.08 = 0,589; r 03.08 = 0,754; r 01.09 = 0,476
Сухобузимский	5	r 01.06 = 0,591; r 01.07 = -0,535; r 02.08 = -0,512	r 03.05 = 0,374; r 01.06 = 0,537; r 01.07 = -0,407; r 02.08 = -0,501	r 01.06 = 0,482; r 02.06 = -0,465; r 01.07 = -0,347; r 02.08 = -0,444; r 03.08 = -0,394	r 03.05 = 0,652; r 01.06 = 0,344; r 03.07 = -0,425
Уярский		r 03.06 = -0,406; r 01.08 = -0,482; r 03.08 = -0,426	r 01.08 = -0,419; r 02.08 = -0,393; r 03.08 = -0,447	r 03.05 = -0,368; r 01.07 = -0,336; r 01.08 = -0,482; r 03.08 = -0,489	r 03.06 = -0,414; r 01.07 = -0,421; r 01.08 = -0,487; r 02.08 = -0,329; r 03.08 = -0,368
Назаровский	6	r 03.08 = 0,405	r 01.07 = -0,410; r 01.08 = -0,486; r 03.08 = -0,441	r 03.07 = -0,428; r 03.08 = 0,455	r 03.05 = 0,353; r 02.06 = 0,507; r 03.06 = -0,368; r 02.07 = -0,418; r 03.07 = -0,464; r 03.08 = 0,628

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6
Ужурский	6	r 03.05 = -0,372; r 02.06 = -0,446; r 02.07 = 0,341	r 01.06 = -0,314; r 02.06 = -0,528; r 03.07 = -0,738; r 01.08 = -0,350; r 01.09 = -0,428	r 03.07 = -0,498; r 01.08 = -0,544; r 03.08 = -0,544	r 02.07 = 0,346; r 03.08 = -0,374
Каратузский	7	r 02.05 = 0,562; r 02.06 = -0,473; r 03.06 = -0,504; r 03.07 = -0,543; r 01.08 = -0,357	r 02.06 = -0,554; r 03.06 = -0,573; r 03.07 = -0,638; r 01.08 = -0,389	r 02.06 = -0,600; r 03.06 = -0,621; r 03.07 = -0,623; r 02.05 = 0,522	r 02.06 = -0,418; r 03.06 = -0,599; r 01.07 = -0,444; r 03.07 = -0,704
Краснотуранский	8	r 02.06 = -0,535; r 03.06 = -0,622; r 03.07 = -0,457; r 01.08 = -0,480	r 02.05 = 0,661; r 02.06 = -0,668; r 03.06 = -0,662; r 03.07 = -0,400	r 02.05 = 0,531; r 02.06 = -0,580; r 03.06 = -0,664	r 02.05 = 0,466; r 02.06 = -0,461; r 03.03 = -0,706; r 03.07 = -0,520
Минусинский		r 03.06 = -0,408; r 03.07 = -0,371; r 01.08 = -0,631	r 01.08 = -0,513	r 01.07 = -0,521; r 01.08 = -0,453; r 02.08 = 0,469; r 01.09 = -0,416	r 01.07 = -0,484; r 03.07 = -0,359; r 02.08 = 0,429; r 01.0 = -0,458

Примечание. Достоверно на уровне 5 %: $r = 0,441$.

На Дзержинском сортучастке важны для периода вегетации раннеспелых и среднеспелых только среднесуточные температуры третьей декады июня, а среднеранних – третьей декады июля. Больше влияние среднесуточной температуры воздуха на продолжительность вегетационного периода наблюдается для среднепоздних сортов на Дзержинском, Саянском, Уярском и Назаровском сортучастках. Существенное воздействие температур на продолжительность вегетации происходит по всем группам спелости на Каратузском, Краснотуранском, Сухобузимском и Уярском сортучастках.

Самый короткий вегетационный период получаем в годы с повышенными температурами во второй и третьей декаде мая при количестве осадков в пределах нормы и ниже. Из-за повы-

шенных среднесуточных температур в июле-августе также происходит сокращение данного периода. Длительность вегетационного периода увеличивается при пониженных среднесуточных температурах воздуха и избыточном количестве осадков во время вегетации.

Актуально не только количество выпавших осадков, но и динамика их распределения в течение вегетационного периода.

Статистический анализ показал, что продолжительность вегетационного периода среднепоздних сортов на Дзержинском, Саянском, Сухобузимском (4-я и 5-я зоны) сортучастках в большей степени зависит от количества выпавших осадков, чем раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов (табл. 3).

Таблица 3

Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода с суммой осадков по декадам месяца

Сортучасток	Зона	Группа спелости			
		Раннеспелые	Среднеранние	Среднеспелые	Среднепоздние
1	2	3	4	5	6
Казачинский	3	r 02.06 = -0,388; r 02.08 = 0,468	r 02.08 = 0,468	r 03.06 = 0,410; r 01.07 = 0,369	-
Дзержинский	4	r 02.05 = -0,576; r 01.08 = 0,437	r 02.05 = -0,666; r 03.05 = -0,373; r 01.08 = 0,474	r 02.05 = -0,652; r 03.05 = -0,422; r 01.08 = 0,395	r 02.05 = -0,680; r 03.05 = -0,766; r 03.06 = 0,459; r 01.09 = 0,465

1	2	3	4	5	6
Саянский	4	r 01.06 = 0,332	r 01.06 = 0,494; r 03.06 = 0,490	r 01.06 = 0,627; r 01.09 = 0,512	r 03.05 = 0,458; r 01.06 = 0,617; r 01.07 = 0,520; r 01.08 = -0,607; r 01.09 = 0,894
Сухобузимский	5	r 02.07 = 0,340	r 02.07 = 0,645	r 01.07 = 0,444; r 02.07 = 0,502; r 03.08 = 0,354	r 03.05 = -0,429; r 03.06 = 0,399; r 01.07 = 0,646; r 02.07 = 0,511; r 03.08 = 0,434
Уярский		r 01.09 = -0,781	r 01.09 = -0,728	r 01.08 = 0,397; r 03.08 = -0,419; r 01.09 = -0,782	r 01.06 = -0,335; r 01.08 = 0,373; r 01.09 = -0,773
Назаровский	6	r 01.08 = 0,544; r 01.09 = 0,434	r 01.08 = 0,356; r 02.08 = 0,352; r 01.09 = 0,336	r 03.05 = 0,467; r 02.08 = 0,536	r 01.06 = 0,704; r 02.06 = 0,485; r 02.08 = 0,680
Ужурский		r 01.06 = -0,302; r 03.08 = -0,293	r 01.08 = -0,458	r 01.06 = 0,564; r 02.06 = -0,588; r 03.06 = 0,522; r 03.07 = 0,560; r 03.08 = -0,446	R 02.08 = -0,335
Каратузский	7	r 02.05 = 0,526; r 01.09 = -0,631	r 02.05 = 0,504; r 03.05 = 0,391; r 03.07 = 0,558; r 03.08 = 0,378; r 01.09 = -0,569	r 02.05 = 0,522; r 03.07 = 0,490; r 01.09 = -0,515	r 02.05 = 0,380; r 01.06 = 0,397; r 03.07 = 0,479; r 01.09 = -0,569
Краснотуранский	8	r 03.06 = 0,476; r 01.07 = -0,426; r 03.07 = -0,498; r 02.08 = -0,621; r 03.08 = -0,462; r 01.09 = -0,494	r 01.06 = 0,420; r 02.06 = 0,459; r 03.06 = 0,482; r 03.07 = -0,500; r 01.09 = -0,513	r 01.06 = 0,477; r 02.06 = 0,544; r 02.08 = -0,557; r 01.09 = -0,410	r 01.06 = 0,641; r 02.06 = 0,559; r 03.06 = 0,384; r 02.08 = -0,404
Минусинский		r 01.06 = 0,522; r 03.06 = 0,489; r 01.08 = -0,439	r 01.06 = 0,471; r 01.08 = -0,458	r 01.06 = 0,471; r 01.08 = -0,458	r 01.06 = 0,471; r 01.08 = -0,458

Существенно влияние суммы осадков на длительность вегетационного периода раннеспелых и среднеранних сортов, возделываемых на Краснотуранском сортучастке (8-я зона). Среднеспелые и среднепоздние сорта также находятся в корреляционной зависимости от осадков первой, второй декады июня, второй декады августа. Осадки первой декады сентября приводят к увеличению продолжительности вегетационного периода сортов всех групп спелости на Уярском, Каратузском сортучастках, Краснотуранском – раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов. На Минусинском сортучастке для прохождения вегетации испытуемых сортов важны осадки первой декады июня и первой – августа.

Относительная влажность воздуха служит критерием для оценки благоприятных условий

произрастания растений. Повышенная относительная влажность воздуха (> 80 %) создает благоприятные условия для развития грибковых болезней на растениях, снижает устойчивость к полеганию побегов, препятствует эффективному опылению растений во время их цветения. При относительной влажности менее 30 % происходит сокращение вегетационного периода, площади листьев, их скручивание, усыхание и опадение.

Полученные корреляционные связи показывают достоверную зависимость продолжительности вегетационного периода сортов по группам спелости от относительной влажности воздуха, особенно среднепоздних сортов в 4-й, 5-й и 6-й природной зоне (табл. 4).

**Корреляционная связь продолжительности вегетационного периода
с относительной влажностью воздуха по декадам месяца**

Сортучасток	Зона	Группа спелости			
		Раннеспелые	Среднеранние	Среднеспелые	Среднепоздние
Казачинский	3	r 02.06 = 0,532; r 03.07 = 0,638	r 03.05 = 0,503; r 01.06 = 0,607; r 03.07 = 0,676	r 01.06 = 0,427; r 03.06 = 0,552; r 03.07 = 0,545	-
Дзержинский	4	r 02.07 = 0,578; r 02.08 = -0,513	r 02.06 = 0,434; r 03.06 = 0,406; r 02.08 = -0,429	r 03.05 = -0,385; r 02.08 = -0,612	r 03.05 = -0,665; r 02.07 = 0,479; r 01.08 = -0,625; r 02.08 = -0,622; r 03.08 = -0,405
Саянский		r 02.08 = -0,345	r 03.05 = 0,384; r 01.06 = 0,443; r 02.08 = -0,386	r 01.08 = -0,442; r 01.08 = -0,613	r 02.06 = 0,544; r 01.07 = -0,808; r 01.08 = -0,781; r 02.08 = -0,865; r 03.08 = -0,824; r 01.09 = 0,672
Сухобузимский	5	r 01.09 = -0,339	r 03.05 = -0,537; r 01.08 = -0,332	r 03.05 = -0,452; r 02.06 = 0,338; r 03.06 = 0,334	r 02.05 = -0,426; r 03.05 = -0,605; r 01.07 = 0,528; r 02.07 = 0,583; r 03.07 = 0,560; r 01.09 = -0,471
Уярский		r 02.08 = 0,754	r 02.08 = 0,749	r 02.08 = 0,711; r 01.09 = -0,386	r 02.06 = -0,553; r 02.07 = -0,478; r 03.07 = -0,357; r 02.08 = 0,618; r 03.08 = -0,506; r 01.09 = -0,552
Назаровский	6	r 02.06 = -0,418; r 03.08 = -0,398	r 02.06 = -0,360	r 01.06 = 0,535; r 03.06 = 0,691	r 01.06 = 0,537; r 03.06 = 0,706; r 01.07 = 0,490; r 03.08 = 0,424
Ужурский		r 03.07 = -0,238	r 03.06 = 0,742	r 03.06 = 0,459	r 03.05 = -0,404; r 01.07 = -0,394; r 01.08 = -0,349
Каратузский	7	r 03.05 = 0,395; r 03.06 = 0,554; r 03.07 = 0,526; r 01.08 = 0,496	r 03.06 = 0,625; r 03.07 = 0,608; r 01.08 = 0,453	r 01.06 = 0,443; r 03.06 = 0,643; r 03.07 = 0,701; r 01.08 = 0,454	r 01.06 = 0,362; r 03.07 = 0,614
Краснотуранский	8	r 01.06 = 0,541; r 02.06 = 0,542; r 03.06 = 0,678; r 03.07 = 0,418; r 01.08 = 0,659; r 01.09 = -0,431	r 01.06 = 0,706; r 02.06 = 0,600; r 03.06 = 0,734; r 01.08 = 0,467; r 01.09 = -0,427	r 01.06 = 0,773; r 02.06 = 0,517; r 03.06 = 0,721; r 01.08 = 0,594	r 01.06 = 0,821; r 02.06 = 0,622; r 03.06 = 0,806; r 01.07 = 0,387; r 01.08 = 0,364
Минусинский		r 01.06 = 0,562; r 03.06 = 0,761; r 01.09 = -0,423	r 01.06 = 0,436; r 03.06 = 0,705; r 01.07 = 0,357; r 02.07 = 0,398	r 03.06 = 0,597; r 03.07 = 0,369	r 03.06 = 0,523; r 02.07 = 0,546; r 03.07 = 0,361

На Уярском сортучастке для формирования длительности вегетационного периода ранне-спелых, среднеранних и среднеспелых сортов важна оптимальная относительная влажность воздуха второй декады августа. Существенное влияние относительной влажности на продолжительность вегетации просматривается на Назаровском сортучастке только для среднеспелых и среднепоздних сортов, Ужурском – среднеранних и среднеспелых сортов. Особенно значительно воздействие относительной влажности воздуха на длину вегетационного периода сортов яровой пшеницы всех групп спелости на Краснотуранском сортучастке.

Заключение. Наблюдается значительная амплитуда изменчивости продолжительности вегетационного периода сортов яровой пшеницы по всем группам спелости в зависимости от зоны возделывания. Наибольший ее размах между сортучастками у среднеспелых сортов (22 дня), наименьший – среднепоздних сортов (12 дней). Наиболее короткий вегетационный период выявлен у сортов яровой пшеницы на Казачинском, более длительный – Саянском и Уярском сортучастках. На фенотипическую изменчивость длительности вегетационного периода основную долю вносят фактор «сортучастки» (34,0–48,1 %) и взаимодействие «годы × сортучастки» (36,0–53,2 %). Длительность вегетационного периода сортов яровой пшеницы различных групп спелости неодинаково формирует корреляционные связи с метеорологическими факторами в природно-климатических зонах края. Более необходимы среднесуточные температуры воздуха для формирования продолжительности вегетационного периода среднепоздним сортам на Дзержинском, Саянском, Уярском и Назаровском сортучастках; осадки на Саянском, Дзержинском, Сухобузимском; относительная влажность воздуха на Саянском, Дзержинском, Сухобузимском, Уярском, Назаровском, Ужурском сортучастках. Существенное воздействие температур, суммы осадков и относительной влажности воздуха на продолжительность вегетации происходит по всем группам спелости на Каратузском, Краснотуранском сортучастках.

Список источников

1. *Никитина В.И.* Изменчивость хозяйственно ценных признаков яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях лесостепной зоны Сибири и ее значение для селекции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2007. 40 с.
2. *Лушчак П., Амантаев Б.* Продолжительность межфазных периодов роста и развития сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от питания и агротехнических мероприятий в условиях Карагандинской области // Сейфуллинские чтения – 18. Молодежь и наука – взгляд в будущее: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. 2022. Т. 1, ч. 2. С. 203–205.
3. *Бекенова Л.В., Ерошенко Л.А., Жаркова С.В.* Результаты изучения сортообразцов яровой мягкой пшеницы в условиях северо-востока Казахстана // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. X Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 кн. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2015. Кн. 2. С. 82–84.
4. *Дворникова Е.И., Жаркова С.В.* Урожайность сортов яровой мягкой пшеницы и ее изменчивость в условиях лесостепи Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского государственного университета. 2018. № 11 (168). С. 5–9.
5. *Жаркова С.В., Алтыбаева А.К.* Формирование основных показателей структуры урожая сортов мягкой пшеницы и их оценка в засушливых условиях Павлодарской области (Казахстан) // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. XIII Междунар. науч.-практ. конф: в 2 кн. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2018. Кн. 1. С. 294–296.

References

1. *Nikitina V.I.* Izmenchivost' hozyajstvenno cennyh priznakov yarovoј myagkoј pshenicy i yachmenya v usloviyah lesostepnoј zony Sibiri i ee znachenie dlya selekcii: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. SPb., 2007. 40 s.
2. *Luschak P., Amantaev B.* Prodolzhitel'nost' mezhfaznyh periodov rosta i razvitiya sortov yarovoј myagkoј pshenicy v zavisimosti ot pitaniya i agrotehnicheskikh meropriyatij v usloviyah Karagandinskoј oblasti // Sejfullinskie chteniya – 18. Molodezh' i nauka – vzglyad v

- budushee: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2022. T. 1, ch. 2. S. 203–205.
3. *Bekenova L.V., Eroshenko L.A., Zharkova S.V.* Rezul'taty izucheniya sortoobrazcov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah severo-vostoka Kazahstana // *Agramaya nauka – sel'skomu hozyajstvu: sb. st. H Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 3 kn. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2015. Kn. 2. S. 82–84.*
 4. *Dvornikova E.I., Zharkova S.V.* Urozhajnost' sortov yarovoj myagkoj pshenicy i ee izmenchivost' v usloviyah lesostepi Priob'ya Altajskogo kraja // *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. № 11 (168). S. 5–9.*
 5. *Zharkova S.V., Altybaeva A.K.* Formirovanie osnovnyh pokazatelej struktury urozhaya sortov myagkoj pshenicy i ih ocenka v zasushlivyh usloviyah Pavlodarskoj oblasti (Kazahstan) // *Agramaya nauka – sel'skomu hozyajstvu: sb. st. XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf: v 2 kn. Barnaul: Izd-vo AGAU, 2018. Kn. 1. S. 294–296.*

Статья принята к публикации 05.12.2023 / The article accepted for publication 05.12.2023.

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-adviser at the Department of Landscape Architecture and Botany, Doctor of Biological Sciences, Docent

Alexander Alexandrovich Kolichenko², Head of the branch

