

VIR), k-8841 (AGT 308/10, origin Czech Republic), k-8849 (AGT 510/08, origin Czech Republic), and k-8861 (AGT14C2, origin Czech Republic).

Key words: oil flax, fiber flax, collection sample, seed yield, straw yield, oil content.

For citation: Kolotov A. P., Porokhovinova E. A. Characteristics of flax samples (*Linum usitatissimum* L.) from VIR collection studied in the Sverdlovsk Region. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2025; 1 (81): 28-37. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_28-37.

Authors:

A. P. Kolotov¹✉, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, <https://orcid.org/0009-0007-3452-184X>;

E. A. Porokhovinova², Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-8328-9684>

¹Ural Research Institute of Agriculture – Branch of the Ural Federal Agrarian Scientific Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 112a Belinskiy St., Ekaterinburg, Russia, 620142

²Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources

named after N. I. Vavilov (VIR), 42 Bolshaya Morskaya St., Saint-Petersburg, Russia, 190031

¹ankolotov@yandex.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 11.12.2024; одобрена после рецензирования 24.01.2025; принята к публикации 03.03.2025.

The article was submitted 11.12.2024; approved after reviewing 24.01.2025; accepted for publication 03.03.2025.

Научная статья

УДК 633.1"321":631.526.32:631.524

DOI 10.48012/1817-5457_2025_1_37-48

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Ленточкин Александр Михайлович

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

lenalmih@mail.ru

Аннотация. Получение высоких и стабильных урожаев предполагает использование в каждой почвенно-климатической зоне адаптированных сортов, поэтому перед нами стояла цель исследования – оценка сортов яровой пшеницы разных групп спелости по урожайности и ее слагаемым. В соответствии с этой целью были сформулированы задачи: определить сравнительную урожайность; определить особенность формирования продуктивности колоса и его слагаемых в разных условиях вегетационного периода. Исследования проведены на двух опытах, в каждом из которых изучали по 12 сортов яровой пшеницы разных групп спелости в контрастные по условиям годы. Кроме полевого опыта использованы такие методы, как лабораторные исследования, статистический анализ, сравнение, измерение. Установлено, что сорта яровой пшеницы разных групп спелости при благоприятных условиях вегетационного периода способны формировать урожайность зерна на уровне 2,5–5,5 т/га. Высокий потенциал продуктивности более позднеспелых сортов не всегда реализуется, если не обеспечиваются их более высокие требования. Сорта отечественной селекции способны успешно конкурировать по урожайности с сортами иностранной селекции. Наибольшее влияние на массу зерна колоса сортов яровой пшеницы оказывает количество сформированных в нем зерен: среднее по сортам значение коэффициента корреляции (r) при благоприятных условиях составило +0,95, при неблагоприятных – +0,96. Также положительное сильное влияние на продуктивность колоса оказывает количество продуктивных колосков в колосе (соответственно по годам $r = +0,80$ и $r = +0,85$) и количество зерен в колоске ($r = +0,83$ и $r = +0,77$). Масса 1000 зерен в среднем имеет меньшее, но также положительное сильное влияние на продуктивность колоса ($r = +0,71$ и $r = +0,75$). Не выявлено существенных различий по группам спелости сортов яровой пшеницы ни по величине продуктивности колоса и ее компонентов, ни по характеру влияния компонентов на продуктивность колоса в контрастных условиях формирования урожая.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорта, группа спелости, урожайность, количество зерен, масса 1000 зерен.

Для цитирования: Ленточкин А. М. Формирование урожайности зерна сортов яровой пшеницы разных групп спелости // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 1 (81). С. 37-48. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_37-48.

Актуальность. В связи с глобальным потеплением ожидается увеличение урожайности растениями СЗ-типа [7], к которым относится и яровая пшеница. Но урожайность пшеницы имеет прямую связь с осадками за вегетационный период, особенно в период от ее посева до цветения. Июнь считается самым критичным периодом выпадения осадков, их дефицит отрицательно влияет на урожайность этой культуры [9].

Кроме осадков важным фактором для роста растений пшеницы и формирования урожайности является температура, физиологический оптимум которой находится в пределах +16...+20 °С. Пониженная температура воздуха при достаточном увлажнении способствует развитию большого количества продуктивных побегов, максимального количества листьев, крупного колоса с большим количеством колосков. Напротив, повышенная температура и засуха приводят к ускорению развития пшеницы и сокращению межфазных периодов [6].

Развитие селекционного процесса привело к тому, что современные сорта стали давать урожайность в два раза больше, чем старые [10], но они оказались более требовательны к условиям произрастания. Так, высокопродуктивные сорта яровой пшеницы компании КВС при нормальных условиях влагообеспеченности полнее реализовали потенциал продуктивной кустистости, чем отечественные сорта, и сформировали густоту продуктивного стеблестоя 584–606 шт./м². Однако при недостаточной влагообеспеченности существенных различий между сортами не было [1]. Но, как правило, в конкретном регионе преимущество имеют сорта яровой пшеницы местной селекции [8].

Генотипы сортов с широкой нормой реакции, обеспечивающие достаточную продуктивность в условиях засушливых лет и в то же время являющиеся максимально отзывчивыми на атмосферные осадки во влажные годы, имеют наибольший интерес у производителей [2]. Поэтому для обеспечения стабильности урожая необходимо особое внимание уделять диверсификации сортов и повышению их жаростойкости [11]. Но получить это сочетание в одном сорте удается не всегда. Например,

сорта Злата и Черноземноуральская 2 характеризуются высокой степенью варьирования урожайности по годам [6].

Цель исследований: – оценка сортов яровой пшеницы разных групп спелости по урожайности и ее слагаемым.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить сравнительную урожайность сортов яровой пшеницы разных групп спелости;
- 2) определить особенность формирования продуктивности колоса сортов яровой пшеницы разных групп спелости его слагаемых в разных условиях вегетационного периода.

Материал и методы исследования. В работе использованы методы полевого опыта, лабораторных исследований, математической статистики, анализа, сравнения, измерения. Объект исследования – сорта яровой пшеницы. Полевые опыты были проведены в УНПК «Агротехнопарк» ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ в контрастные по годам вегетационные периоды. Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая слабосмытая почва по опытам характеризовалась: в 2022 г. – средним содержанием органического вещества, слабокислой реакцией почвенной среды, низкой обеспеченностью подвижным фосфором и повышенной – калием; в 2023 г. – средним содержанием органического вещества, сильнокислой реакцией почвенной среды, повышенной обеспеченностью подвижным фосфором и калием.

Полевой опыт по сравнительному изучению сортов яровой пшеницы разных групп спелости (рис. 2) отечественной (Ирень, Ирень 2, Екатерина – ФГБНУ Уральский ФАНИЦ УрО РАН; Свеча, Баженка – ФГБНУ ФАНИЦ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого; Черноземноуральская 2 – ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева»; Хаят – ФГБУН «ФИЦ «Казанский НЦ РАН») и иностранной селекции (Ликамеро – SECOBRA RECHERCHES S.A.S (CENTRE DE BOIS HENRY, 78580 MAULE, FRANCE); КВС Джетстрим, КВС Буран, КВС Сансет – KWS LOCHOW GMBH (FERDINAND-VON-LOCHOW, STR. 5, 29303 BERGEN, GERMANY); Тризо – DEUTSCHE SAATVEREDELUNG AG (WEISSENBURGER STRABE 5, 59557 LIPPSTADT, BDR) был проведен в 2022 г. на де-

лянках с учетной площадью 46,2 м² в трехкратной повторности. Посев проведен сеялкой СС-11 Альфа на глубину 4 см с рекомендуемой нормой высева. Под предпосевную культивацию было внесено минеральное удобрение NPKS-4 (15 : 15 : 15 : 11) из расчета 1 ц/га.

Микроделяночный опыт (площадь делянки 1,05 м²) был заложен в шестикратной повторности. В этом опыте изучались 12 сортов разных групп спелости (табл. 1) отечественной селекции (Ирень, Ирень 2, Экстра, Екатерина – ФГБНУ Уральский ФАНИЦ УрО РАН; Свеча, Баженка, Награда и селекционные номера Т-141, Б-4 – ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого; Злата – ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка»; Черноземноуральская 2 – ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева»; Экада 70 – Самарский ФИЦ РАН).

Предшественником яровой пшеницы являлся картофель. В 2022 г. под предпосевную культивацию было внесено гранулированное минеральное удобрение NPKS-4 (15 : 15 : 15 : 11) в дозе 2 ц/га (N₃₀P₃₀K₃₀S₂₂), в 2023 г. – NPKS (8 : 19 : 29 : 3) в дозе 2 ц/га (N₁₆P₃₈K₅₈S₆). Посев проведен соответственно по годам 4 и 10 мая вручную на глубину 4 см. Норма высева всхожих семян составила 6 млн шт./га.

В 2022 г. пониженная температура воздуха в течение первой половины вегетационного периода сопровождалась достаточным и избыточным количеством атмосферных осадков, что способствовало хорошему развитию растений. Во второй половине вегетационного периода, когда в июле осадков выпало меньше нормы, а температура воздуха была выше нормы, создались хорошие условия для формирования и налива зерна.

В 2023 г., наоборот, температурный режим после посева в течение первой половины вегетации сортов яровой пшеницы характеризовался повышенной температурой на фоне редкого (только 3 июня и 2 июля) и малого количества выпадающих атмосферных осадков, что привело к низкой полевой всхожести и редкому продуктивному стеблестоя растений пшеницы. Только в конце выхода растений в трубку (конец июня) и в начале колошения (начало июля) температурные условия были ниже нормы, что оказало благоприятное влияние на развитие колоса. Повышенная температура воздуха второй половины июля и первой декады августа ускорила созревание зерна и прекращение вегетации.

Отобранные со всей делянки снопы были использованы для определения урожайности,

ее структуры. Показатели структуры урожайности изучаемых сортов разных групп спелости были статистически обработаны, найдены средние арифметические величины выборок ($n = 120$), их ошибки, существенность различий по доверительным интервалам. Рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии продуктивности колоса от его слагаемых, их ошибки и существенность по t -критерию. Экспериментальные данные обработаны также дисперсионным методом.

Результаты исследований и их обсуждение. Сорты западноевропейской селекции ориентированы на более высокий уровень урожайности: они имеют невысокий и устойчивый к полеганию стебель, колос с развитыми колосками, эректоидное положение листьев и колоса. Но эти сорта требуют хорошее обеспечение комплекса факторов, способных обеспечить реализацию их высокого потенциала.

Сравнительное изучение сортов яровой пшеницы отечественной и иностранной селекции разных групп спелости на дерново-среднеподзолистой суглинистой с невысоким содержанием элементов питания почве и умеренными дозами внесенных перед посевом минеральных удобрений (N₁₅P₁₅K₁₅S₁₁) при благоприятных для формирования урожайности зерна условиях вегетационного периода показали следующие результаты (рис. 1–2).

Было выявлено, ориентируясь на пределы стандартной погрешности, что урожайность самого распространенного в регионе сорта яровой пшеницы Ирень составила 23,6 ц/га. Другие сорта этой же раннеспелой группы Ирень 2 и Свеча показали урожайность такого же уровня.

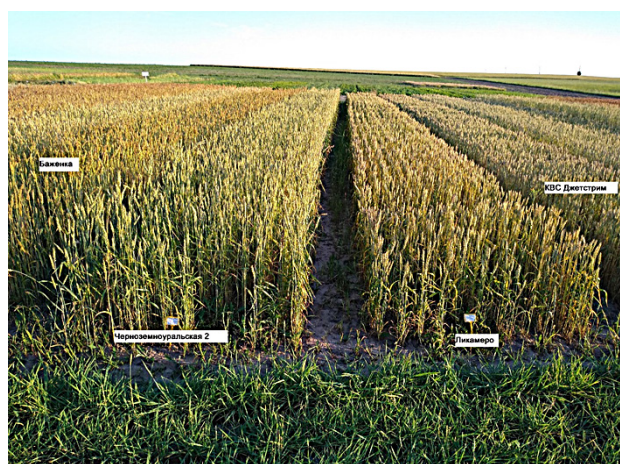


Рисунок 1 – Состояние посевов сортов яровой пшеницы отечественной и иностранной селекции в благоприятных условиях вегетационного периода (2022 г.)

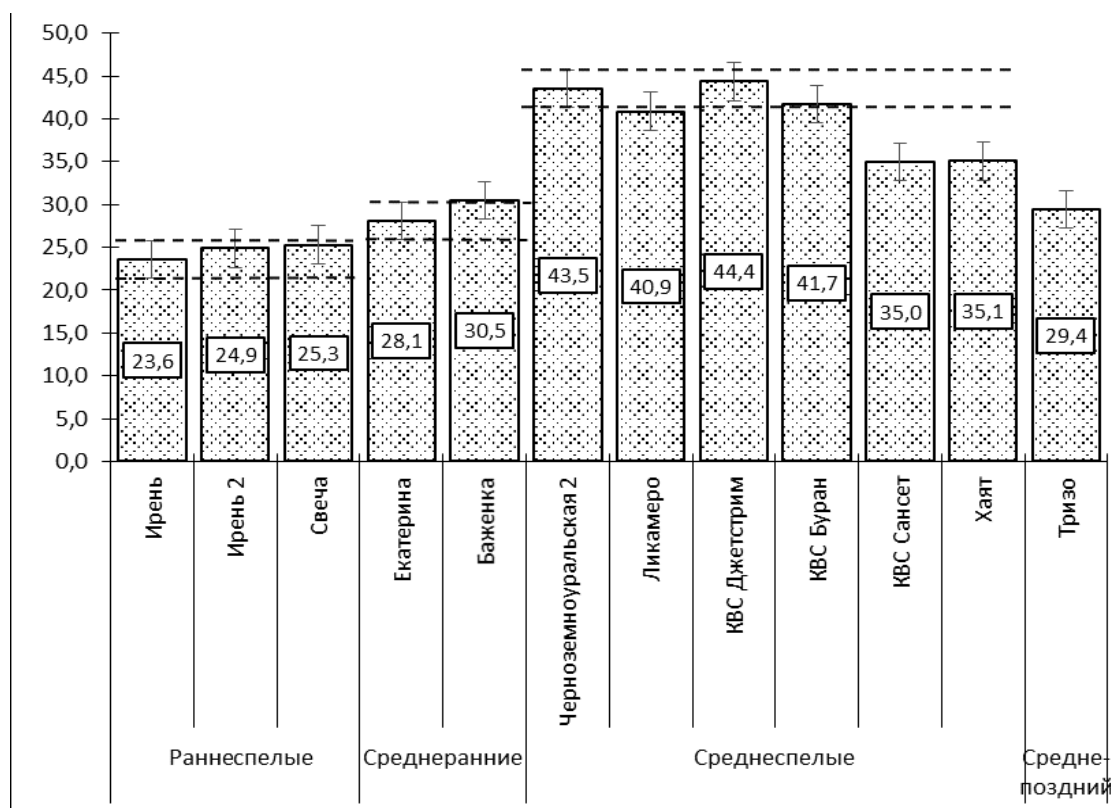


Рисунок 2 – Сравнительная урожайность сортов яровой пшеницы отечественной и иностранной селекции при благоприятных условиях вегетационного периода (2022 г.)

Сорта среднеранней группы Екатерина и Баженка показали урожайность выше, чем сорта раннеспелой группы (соответственно 28,1 и 30,5 ц/га). Причем сорт Баженка превалирует по урожайности сорт Екатерина.

Сорта среднеспелой группы сформировали урожайность выше, чем сорта раннеспелой и среднеранней групп. Отечественный сорт Черноземноуральская 2 сформировал урожайность (43,5 ц/га) на таком же уровне, что и иностранные сорта КВС Джетстрим (44,4 ц/га) и КВС Буран (41,7 ц/га), но превзошел по урожайности сорта Ликамеро (40,9 ц/га), КВС Сансет (35,0 ц/га) и Хаят (35,1 ц/га). Среднепоздний сорт Тризо (29,4 ц/га) уступил по урожайности среднеспелым сортам, показав уровень значений среднеранних сортов.

Сорт, способный обеспечить формирование высокой урожайности при благоприятных условиях, – это хорошо. Но не менее важна способность сорта давать стабильную урожайность в различных условиях вегетационных периодов. Проведенное нами изучение отечественных сортов разных групп спелости в два вегетационных периода, значительно различающихся по условиям, показало следующие результаты (табл. 1).

При благоприятных условиях вегетационного периода (2022 г.) средняя урожайность 12 изучаемых сортов составила 49,3 г/м² (или в пересчете на 1 га – 49,3 ц/га). В группе раннеспелых сорт Экстра существенно превалирует по урожайности стандарт Ирень на 95 г/м² (НСР05 = 41 г/м²). В группе среднеранних сорта Баженка и Награда также существенно превалируют по урожайности стандарт Екатерина соответственно на 46 и 66 г/м². В группе среднеспелых сорт Экада 70, селекционные номера Т-141 и Б-4 существенно уступили по урожайности стандарту Черноземноуральская 2 соответственно на 61, 97 и 53 г/м².

При неблагоприятных условиях формирования урожайности (2023 г.) его средний уровень в среднем по сортам оказался ниже в три раза. Среди изучаемых сортов меньшее снижение урожайности произошло по сортам Экада 70, Черноземноуральская 2, Баженка, Экстра. Уровень урожайности этих сортов в неблагоприятном году составил от уровня благоприятного года соответственно 40,4; 37,8; 37,3 и 37,1 %. Наибольшее снижение урожайности произошло у сортов Свеча (22,4 %), Баженка (27,3 %), Ирень 2 (28,8 %), Награда (29,9 %).

В раннеспелой группе при неблагоприятных условиях сорт Свеча существенно на 40 г/м² усту-

пил по урожайности стандарту Ирень ($НСР_{05} = 15 \text{ г/м}^2$). В среднеранней группе стандарту Екатерина существенно уступили по урожайности сорта Баженка (на 30 г/м^2) и Награда (на 17 г/м^2). В среднеспелой группе стандарту Черноземноуральская 2 существенно уступили по урожайности селекционные номера Т-141 (на 19 г/м^2) и Б-4 (на 16 г/м^2).

Таблица 1 – Сравнительная урожайность сортов яровой пшеницы разных групп спелости, г/м^2

Группа спелости, сорт, всего	2022 г.		2023 г.		Среднее		
	всего	откл.	всего	откл.	всего	откл.	
Раннеспелые	Ирень (st)	455	–	142	–	298	–
	Ирень 2	479	+24	131	–11	305	+7
	Свеча	441	–14	102	–40	272	–26
	Экстра	550	+95	169	+27	359	+61
Среднеранние	Екатерина (st)	467	–	153	–	310	–
	Злата	491	+24	139	–14	315	+5
	Баженка	513	+46	124	–30	318	+8
	Награда	533	+66	136	–17	335	+25
Среднеспелые	Черноземноуральская 2 (st)	549	–	172	–	361	–
	Экада 70	488	–61	184	+12	336	–25
	Т-141	452	–97	153	–19	303	–58
	Б-4	496	–53	156	–16	326	–35
$НСР_{05}$	41		15		25		

В среднем за два года в раннеспелой группе стандарт Ирень показал урожайность зерна 298 г/м^2 . Эту величину существенно превысил сорт Экстра на 61 г/м^2 ($НСР_{05} = 25 \text{ г/м}^2$), а сорт Свеча – уступил на 26 г/м^2 . В среднеранней группе стандарт Екатерина показал урожайность 310 г/м^2 . Это значение существенно превысил сорт Награда на 25 г/м^2 . В среднеспелой группе стандарт Черноземноуральская 2 показал самую высокую урожайность – 361 г/м^2 . Ему существенно уступил сорт Экада 70, селекционные номера Т-141 и Б-4.

Среди изучаемых сортов самую высокую урожайность сформировали среднеспелый сорт Черноземноуральская 2 (361 г/м^2) и раннеспелый сорт Экстра (359 г/м^2). Существенных различий по урожайности между группами спелости сортов не выявлено.

Исследования, проведенные ранее, показали, что густота продуктивного стеблестоя имеет с урожайностью по сортам среднюю или слабую корреляционную связь [4], а продуктивность колоса – сильную [3, 5]. Поэтому при дальнейшем испытании сортов яровой

пшеницы разных групп спелости был проведен статистический анализ корреляционной и регрессионной связи продуктивности колоса с его слагаемыми. Тем более было интересно проследить рассчитанные зависимости в годы, характеризующиеся контрастностью по благоприятности абиотических условий формирования урожайности зерна.

Продуктивность колоса яровой пшеницы является итоговой величиной, определяемой несколькими слагаемыми, формируемыми последовательно в процессе онтогенеза и обеспечивающими за счет компенсаторных механизмов устойчивость системы в случае неблагоприятных условий в период формирования какого-либо из них. Зная особенности формирования продуктивности колоса и его слагаемых, можно в определенной степени влиять на этот процесс технологическими приемами и, в конечном итоге, на урожайность сорта.

При благоприятных условиях формирования урожая (2022 г.) и средней по сортам густоте продуктивного стеблестоя 582 шт./м^2 были получены по сортам как высокая продуктивность колоса $0,85\text{--}1,00 \text{ г}$, так и ее слагаемые (табл. 2).

В раннеспелой группе стандарт Ирень имел продуктивность колоса $0,95\pm 0,04 \text{ г}$. Другие сорта этой группы различались от стандарта несущественно. В среднеранней группе значение продуктивности колоса стандарта Екатерина составляло $0,92\pm 0,04 \text{ г}$. Другие сорта этой группы различались от стандарта по продуктивности колоса также несущественно. В среднеспелой группе уровень малопродуктивного колоса стандарта Черноземноуральская 2 ($0,85\pm 0,04 \text{ г}$) существенно превысил сорт Экада 70 и селекционный номер Б-4. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по продуктивности колоса не выявлено.

Наибольшее влияние на продуктивность колоса оказало количество зерен в нем. В раннеспелой группе стандарт Ирень характеризовался озерненностью колоса $26,7\pm 0,5 \text{ шт}$. В этой группе сорт Экстра существенно уступил стандарту по озерненности колоса. Озерненность колоса всех сортов раннеспелой группы имела с его продуктивностью положительную сильную корреляционную связь, существенно не различающуюся между сортами. Коэффициент регрессии показывает, что увеличение количества зерен в колосе на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на $0,04\text{--}0,06 \text{ г}$.

Таблица 2 – Средние значения и связь параметров колоса сортов яровой пшеницы с его продуктивностью в благоприятный год для формирования урожайности (2022 г.)

Сорт	Показатель	Продуктивность колоса, г (y)	Количество в колосе, шт.		Количество зерен в колоске, шт. (x ₃)	Масса 1000 зерен, г (x ₄)
			продуктивных колосков (x ₁)	зерен (x ₂)		
Ирень (st)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,95±0,04	11,8±0,2	26,7±0,9	2,20±0,05	34,9±0,4
	r	–	0,76±0,06	0,96±0,02	0,86±0,05	0,66±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,04	1,02	0,13
Ирень 2	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,96±0,03	12,3±0,2	26,8±0,8	2,14±0,04	35,1±0,5
	r	–	0,82±0,05	0,96±0,02	0,79±0,06	0,65±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,13	0,10
Свеча	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,98±0,04	12,5±0,3	28,1±1,1	2,16±0,05	33,7±0,5
	r	–	0,80±0,05	0,96±0,03	0,91±0,04	0,67±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,04	0,92	0,14
Экстра	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,97±0,04	11,3±0,2	24,9±0,8	2,16±0,05	38,2±0,6
	r	–	0,76±0,06	0,94±0,03	0,78±0,06	0,65±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,06	1,12	0,07
Екатерина (st)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,92±0,04	11,0±0,3	23,8±0,9	2,08±0,04	37,1±0,7
	r	–	0,83±0,05	0,95±0,03	0,84±0,05	0,73±0,06
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,01	0,08
Злата	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,87±0,04	10,8±0,3	23,5±0,9	2,11±0,05	36,2±0,4
	r	–	0,80±0,06	0,97±0,02	0,87±0,05	0,57±0,08
	b _{yx}	–	0,14	0,05	0,97	0,13
Баженка	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,97±0,05	12,8±0,3	26,9±1,0	2,11±0,12	34,4±0,6
	r	–	0,72±0,06	0,97±0,02	0,50±0,08	0,83±0,05
	b _{yx}	–	0,14	0,05	0,78	0,10
Награда	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,97±0,04	12,3±0,2	26,6±0,9	2,11±0,04	35,0±0,5
	r	–	0,84±0,05	0,97±0,02	0,89±0,04	0,82±0,05
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,06	0,09
Черноземно-уральская 2	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,85±0,04	11,7±0,3	22,5±0,9	1,87±0,04	36,1±0,7
	r	–	0,81±0,05	0,95±0,03	0,87±0,05	0,75±0,06
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,09	0,06
Экада 70	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,99±0,05	12,5±0,3	24,6±0,9	1,90±0,04	38,9±0,7
	r	–	0,86±0,05	0,94±0,03	0,83±0,05	0,69±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,31	0,10
Т-141	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	0,90±0,05	12,7±0,4	25,2±1,2	1,87±0,05	33,3±0,7
	r	–	0,79±0,06	0,93±0,03	0,87±0,05	0,76±0,06
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,52	0,09
Б-4	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	1,00±0,05	12,8±0,3	26,3±1,0	1,99±0,04	36,4±0,7
	r	–	0,80±0,05	0,96±0,03	0,90±0,04	0,76±0,06
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,29	0,06

Примечание: коэффициенты корреляции и регрессии существенны на 0,001-ном уровне значимости.

В среднеранней группе озерненность колоса стандарта Екатерина составила 23,8±0,9 шт. Это значение существенно превзошли сорта Баженка и Награда. Озерненность колоса всех сортов среднеранней группы имела с его продуктивностью положительную сильную корреляционную связь, существенно не различающуюся между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества зерен в колосе

на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,05 г.

В среднеспелой группе озерненность колоса стандарта Черноземноуральская 2 составила 22,5±0,9 шт. Эту величину существенно превысили сорт Экада 70, селекционные номера Т-141 и Б-4. Озерненность колоса всех сортов среднеспелой группы имела с его продуктивностью положительную сильную корреляционную связь, существенно не различающую-

ся между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества зерен в колосе на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,05 г. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по озерненности колоса не выявлено.

Количество продуктивных колосков у стандарта раннеспелой группы Ирень составляло $11,8 \pm 0,2$ шт. Существенно большее количество продуктивных колосков было у сортов Ирень 2 и Свеча, а у сорта Экстра – существенно меньше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса и была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества продуктивных колосков в колосе на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,14 г.

В среднеранней группе у стандарта Екатерина количество продуктивных колосков в колосе составило $11,0 \pm 0,3$ шт. У сортов Баженка и Награда этот показатель был существенно больше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса в этой группе спелости была положительной сильной; у сорта Баженка существенно меньше стандарта. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества продуктивных колосков в колосе на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,14 г.

В среднеспелой группе у стандарта Черноземноуральская 2 количество продуктивных колосков в колосе составило $11,7 \pm 0,3$ шт. Сорт Экада 70, селекционные номера Т-141 и Б-4 существенно превзошли стандарт по этому показателю. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества продуктивных колосков в колосе на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,14 г. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по количеству продуктивных колосков не выявлено.

Количество зерен в колоске колоса в раннеспелой группе у стандарта Ирень составило $2,20 \pm 0,05$ шт. Другие сорта по этому показателю отличались от стандарта несущественно. Корреляционная связь с продуктивностью колоса в этой группе спелости была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии

показывает, что увеличение количества зерен в колоске на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,92–1,13 г.

В среднеранней группе у стандарта Екатерина количество зерен в колоске составило $2,08 \pm 0,04$ шт. Другие сорта по этому показателю отличались от стандарта несущественно. Корреляционная связь с продуктивностью колоса в этой группе спелости была положительной сильной, за исключением сорта Баженка, где зависимость была положительной средней. Коэффициент регрессии показывает, что увеличение количества зерен в колоске на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,78–1,06 г.

В среднеспелой группе у стандарта Черноземноуральская 2 количество зерен в колоске составило $1,87 \pm 0,04$ шт. Другие сорта по этому показателю отличались от стандарта несущественно. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение количества зерен в колоске на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 1,09–1,52 г. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по количеству зерен в колоске не выявлено.

Масса 1000 зерен является слагаемым продуктивности колоса, который формируется в последнюю очередь, и его величина зависит как от благоприятности условий налива зерна, так и от степени развития других слагаемых.

В раннеспелой группе у стандарта Ирень масса 1000 зерен составляла $34,9 \pm 0,4$ г. Такой же уровень показателя был у сорта Ирень 2, но у сорта Свеча это значение было существенно меньше стандарта, а у сорта Экстра – существенно больше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной средней и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение массы 1000 зерен на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,07–0,14 г.

В среднеранней группе у стандарта Екатерина масса 1000 зерен составляла $37,1 \pm 0,7$ г. Сорта Баженка и Награда существенно уступили стандарту по этому показателю. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной, за исключением сорта Злата, у которого корреляционная зависимость была существенно ниже стандарта

и характеризовалась как положительная средняя. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение массы 1000 зерен на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,08–0,13 г.

В среднеспелой группе у стандарта Черноземноуральская 2 масса 1000 зерен составляла $36,1 \pm 0,7$ г. У сорта этой группы Экада 70 данный показатель был существенно больше, у селекционного номера Т-141 – существенно меньше, а у Б-4 – на уровне стандарта. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной, за исключением сорта Экада 70, у которого корреляционная зависимость была положительная средняя. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что увеличение массы 1000 зерен на единицу приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,06–0,10 г. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по массе 1000 зерен не выявлено.

Вегетационный период 2023 г. был неблагоприятным для формирования урожайности и следствием этого явилось значительное снижение густоты продуктивного стеблестоя, составившее в среднем по сортам 242 шт./м² (42 % от уровня 2022 г.), и слагаемых продуктивности колоса (табл. 3).

Продуктивность колоса в раннеспелой группе стандарта Ирень составила $0,65 \pm 0,03$ г. Другие сорта этой группы отличались от стандарта незначительно. В группе среднеранних сортов стандарт Екатерина имел самую высокую продуктивность колоса – $0,77 \pm 0,04$ г, значительно превосходя по этому показателю сорта Злата и Баженка. В среднеспелой группе продуктивность колоса у стандарта Черноземноуральская 2 составила $0,66 \pm 0,04$ г. Другие сорта и селекционные номера этой группы спелости не имели существенных различий от стандарта. По продуктивности колоса между группами спелости существенных различий не выявлено.

Среди слагаемых продуктивности колоса наибольшее положительное влияние на него, как и в благоприятный год, оказала озерненность колоса. В раннеспелой группе озерненность колоса стандарта Ирень составляла $20,3 \pm 0,9$ шт., а остальные сорта по этому показателю отличались от стандарта незначительно. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в коло-

се увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,04 г.

В среднеспелой группе озерненность стандарта Екатерина составила $21,5 \pm 1,0$ шт., а остальные сорта по этому показателю отличались от стандарта незначительно. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в колосе увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,04–0,05 г.

В среднеспелой группе стандарт Черноземноуральская 2 характеризовался озерненностью колоса $18,8 \pm 0,9$ шт. Селекционный номер Т-141 существенно превзошел стандарт по этому показателю. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в колосе увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,05 г. В среднем по группам спелости сортов существенных различий по озерненности колоса не выявлено.

Количество продуктивных колосков стандарта раннеспелой группы Ирень составило $10,6 \pm 0,7$ шт., а по сорту Экстра – существенно меньше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество продуктивных колосков увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,13–0,16 г.

В среднеранней группе значение количества продуктивных колосков по стандарту Екатерина составило $10,6 \pm 0,3$ шт., а по сортам Злата и Награда их было существенно меньше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество продуктивных колосков в колосе увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,14–0,19 г.

В среднеспелой группе стандарт Черноземноуральская 2 имел количество продуктивных колосков $10,1 \pm 0,3$ шт., а селекционные номера Т-141 и Б-4 существенно больше. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была

Таблица 3 – Средние значения и связь параметров колоса сортов яровой пшеницы с его продуктивностью в неблагоприятный год для формирования урожайности (2023 г.)

Сорт	Показатель	Продуктивность колоса, г (y)	Количество в колосе, шт.		Количество зерен в колоске, шт. (x ₃)	Масса 1000 зерен, г (x ₄)
			продуктивных колосков (x ₁)	зерен (x ₂)		
Ирень (st)	$\bar{x} \pm s_x$	0,65±0,03	10,6±0,7	20,3±0,9	1,95±0,05	30,7±0,6
	r	–	0,85±0,05	0,95±0,03	0,78±0,06	0,69±0,07
	b _{yx}	–	0,13	0,04	0,72	0,08
Ирень 2	$\bar{x} \pm s_x$	0,65±0,04	9,6±0,4	19,9±1,1	1,91±0,05	30,1±0,7
	r	–	0,86±0,05	0,97±0,02	0,82±0,05	0,71±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,04	1,03	0,10
Свеча	$\bar{x} \pm s_x$	0,67±0,04	10,6±0,4	21,8±1,1	1,94±0,05	27,8±0,5
	r	–	0,87±0,04	0,96±0,02	0,76±0,05	0,70±0,07
	b _{yx}	–	0,13	0,04	1,06	0,11
Экстра	$\bar{x} \pm s_x$	0,59±0,04	9,1±0,3	18,9±1,0	1,90±0,05	28,8±0,8
	r	–	0,83±0,05	0,95±0,03	0,86±0,05	0,71±0,06
	b _{yx}	–	0,16	0,04	0,94	0,08
Екатерина (st)	$\bar{x} \pm s_x$	0,77±0,04	10,6±0,3	21,5±1,0	1,94±0,05	33,5±0,7
	r	–	0,87±0,05	0,96±0,03	0,78±0,06	0,73±0,06
	b _{yx}	–	0,15	0,05	1,13	0,08
Злата	$\bar{x} \pm s_x$	0,68±0,04	9,6±0,3	20,4±0,9	2,03±0,05	31,3±0,6
	r	–	0,84±0,05	0,97±0,02	0,82±0,05	0,70±0,07
	b _{yx}	–	0,14	0,04	1,04	0,09
Баженка	$\bar{x} \pm s_x$	0,61±0,04	10,2±0,4	19,5±1,0	1,81±0,04	28,5±0,8
	r	–	0,80±0,06	0,95±0,03	0,78±0,06	0,80±0,06
	b _{yx}	–	0,16	0,05	1,00	0,07
Награда	$\bar{x} \pm s_x$	0,69±0,05	9,8±0,4	21,2±1,1	2,07±0,05	30,0±0,6
	r	–	0,85±0,05	0,97±0,02	0,71±0,07	0,77±0,06
	b _{yx}	–	0,19	0,05	1,25	0,11
Черноземноуральская 2	$\bar{x} \pm s_x$	0,66±0,04	10,1±0,3	18,8±0,9	1,79±0,04	32,0±0,8
	r	–	0,84±0,05	0,96±0,03	0,72±0,06	0,79±0,06
	b _{yx}	–	0,15	0,05	1,23	0,07
Экада 70	$\bar{x} \pm s_x$	0,71±0,04	9,7±0,4	18,8±1,0	1,83±0,04	33,8±1,0
	r	–	0,89±0,04	0,96±0,03	0,70±0,07	0,80±0,06
	b _{yx}	–	0,15	0,05	1,46	0,06
Т-141	$\bar{x} \pm s_x$	0,72±0,05	11,0±0,4	20,9±1,0	1,80±0,04	30,5±0,8
	r	–	0,87±0,04	0,98±0,02	0,77±0,06	0,81±0,05
	b _{yx}	–	0,14	0,05	1,41	0,07
Б-4	$\bar{x} \pm s_x$	0,69±0,04	10,8±0,4	20,3±0,9	1,80±0,03	30,8±0,8
	r	–	0,88±0,04	0,96±0,02	0,74±0,06	0,82±0,05
	b _{yx}	–	0,13	0,05	1,46	0,06

Примечание: коэффициенты корреляции и регрессии существенны на 0,001-ном уровне значимости.

положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество продуктивных колосков в колосе увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,13–0,15 г.

В среднем по группам спелости сортов существенных различий по количеству продуктивных колосков не выявлено.

Количество зерен в колоске колоса стандарта раннеспелой группы Ирень составило 1,95±0,05 шт. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в колоске увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на 0,72–1,06 г.

В группе среднеранних сортов стандарт Екатерина имел озерненность колоска $1,94 \pm 0,05$ шт. Сорт Баженка существенно уступил, а сорт Награда существенно превзошел по этому показателю стандарт. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в колоске увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на $1,00-1,13$ г.

В группе среднеспелых сортов стандарт Черноземноуральская 2 имел озерненность колоска $1,79 \pm 0,04$ шт. Все остальные сорта этой группы несущественно отличались по данному показателю от стандарта. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если количество зерен в колоске увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на $1,23-1,46$ г.

В среднем по группам спелости сортов существенных различий по количеству зерен в колоске не выявлено.

Повышенная температура воздуха в период налива зерна не позволила сформировать крупное и тяжеловесное зерно. В раннеспелой группе стандарт Ирень имел массу 1000 зерен $30,7 \pm 0,6$ г. Этому значению стандарта существенно уступили сорта Свеча и Экстра. Если корреляционная связь данного показателя стандарта Ирень с продуктивностью колоса была положительная средняя, то другие сорта (Ирень 2, Свеча, Экстра) характеризовались положительной сильной корреляционной связью. Увеличение массы 1000 зерен на единицу, согласно коэффициенту регрессии, приводит к увеличению продуктивности колоса от $0,08$ г (сорта Ирень и Экстра) до $0,11$ г (сорт Свеча).

В среднеранней группе стандарт Екатерина имел массу 1000 зерен $33,5 \pm 0,7$ г. Все остальные сорта этой группы существенно уступили стандарту по данному показателю. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Коэффициент регрессии в этой группе спелости показывает, что если масса 1000 зерен увеличивается на единицу, то это приводит к увеличению продуктивности колоса на $0,07-0,11$ г.

В среднеспелой группе стандарт Черноземноуральская 2 характеризовался массой 1000 зерен $32,0 \pm 0,8$ г. Все остальные сорта данной группы спелости не имели существенного отклонения от стандарта. Корреляционная связь с продуктивностью колоса была положительной сильной и не имела существенных различий между сортами. Увеличение массы 1000 зерен на единицу, согласно коэффициенту регрессии, приводит к увеличению продуктивности колоса от $0,06$ г (сорта Экада 70, селекционный номер Б-4) до $0,07$ г (сорт Черноземноуральская 2, селекционный номер Т-141).

В среднем по группам спелости масса 1000 зерен имела тенденцию к увеличению от раннеспелых сортов ($29,4$ г) к среднеранним ($30,8$ г) и среднеспелым сортам ($31,8$ г).

Заключение. Исследование, проведенное на сортах яровой пшеницы разных групп спелости на дерново-подзолистой почве с невысоким естественным плодородием и при умеренном фоне минерального питания в контрастные по благоприятности вегетационные периоды, позволяет сделать следующие выводы.

1. Сорта яровой пшеницы разных групп спелости при благоприятных условиях вегетационного периода способны формировать урожайность зерна на уровне $2,5-5,5$ т/га. Высокий потенциал продуктивности более позднеспелых сортов не всегда реализуется, если не обеспечиваются их более высокие требования. Сорта отечественной селекции способны успешно конкурировать по урожайности с сортами иностранной селекции.

2. Независимо от условий вегетационного периода наибольшее влияние на массу зерна колоса оказывает количество сформированных в нем зерен: среднее по сортам значение коэффициента корреляции при благоприятных условиях (r) составило $+0,95$, при неблагоприятных – $+0,96$. Также положительное сильное влияние на продуктивность колоса оказывает количество продуктивных колосков в колосе (соответственно $r = +0,80$ и $r = +0,85$) и количество зерен в колоске ($r = +0,83$ и $r = +0,77$). Масса 1000 зерен в среднем имеет меньшее, но также положительное сильное влияние на продуктивность колоса ($r = +0,71$ и $r = +0,75$).

3. Не выявлено существенных различий по группам спелости сортов яровой пшеницы ни по величине продуктивности колоса и ее компонентов, ни по характеру влияния компонентов на продуктивность колоса в контрастных условиях формирования урожая.

Список источников

1. Продуктивность и адаптивность сортов яровой пшеницы компании КВС в условиях Предкамья Республики Татарстан / М. Ф. Амиров, Р. И. Гараев, А. В. Желтухин, П. Г. Семенов // *Агробиотехнологии и цифровое земледелие*. 2022. № 3. С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-19>.

2. Разработка предварительных параметров оптимальной модели сорта яровой мягкой пшеницы для климатических условий Северного Казахстана / А. М. Гаджимурадова, А. Х. Жумалин, Zhengmao Zhang [и др.] // *Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина*. 2019. №1(100). С. 117–129.

3. Гриб С. И., Берестов И. И., Мельников Р. В. Урожайность сортов пшеницы яровой мягкой и элементы ее структуры при разном уровне азотного питания // *Земледелие и селекция в Беларуси*. 2017. № 53. С. 91–97.

4. Ленточкин А. М. Слагаемые продуктивности сортов яровой пшеницы // *Аграрный вестник Урала*. 2023. № 09 (238). С. 41-51. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-09-41-51.

5. Логинов Ю. П., Казак А. А., Плотников Д. В. Урожайность и качество зерна пшеницы сорта Ирень в зависимости от минерального питания в Тюменской области // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. № 4(78). С. 51–54.

6. Влияние метеорологических условий на качество зерна яровой пшеницы (*Triticum L.*) / В. С. Рубец, И. Н. Ворончихина, В. В. Пыльнев [и др.] // *Известия ТСХА*. 2021. Вып. 5. С. 89–108. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-89-108.

7. Babacar Faye, Heidi Webber, Thomas Gaiser, Christoph Müller, Yinan Zhang, Tommaso Stella, Catharina Latka, Moritz Reckling, Thomas Heckelei, Katharina Helming, Frank Ewert Climate change impacts on European arable crop yields: Sensitivity to assumptions about rotations and residue management // *European Journal of Agronomy*. 2023; 142: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126670> (дата обращения: 06.08.2024).

8. Belyaev V. I., Rudev N.V., Sokolova L.V. Yield Structure and Grain Quality of Spring Wheat Varieties of Altai and Foreign Selection (Tyumentsevsky District, Altai Krai). *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2022; 14(2): 427–440. DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14- 2-427-440.

9. Carew R., Meng T., Florkowski W. J., Smith R., Blair D. Climate change impacts on hard red spring wheat yield and production risk: evidence from Manitoba, Canada. *Canadian Journal of Plant Science*. 2018; 98(3): 782–795. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0135> (дата обращения: 08.03.2023).

10. Morgounov Alexey I., Belan Igor, Zelenskiy Yuriy, Roseeva Lyudmila, Tömösközi Sandor, Bé-kés Ferenc, Abugalieva Aygul, Cakmak Ismail, Vargas Mateo, and Crossa Jose. Historical changes in grain yield and

quality of spring wheat varieties cultivated in Siberia from 1900 to 2010. *Canadian Journal of Plant Science*. 2013; 93(3): 425–433. <https://doi.org/10.4141/cjps2012-091> (дата обращения: 10.03.2023).

11. Rogger Julian, Hund Andreas, Fossati Dario, Holzkämper Annelie. Can Swiss wheat varieties escape future heat stress? // *European Journal of Agronomy*. 2021; 131: 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126394> (дата обращения: 06.08.2024).

References

1. Produktivnost` i adaptivnost` sortov yarovoj pshenicy kompanii KVS v usloviyax Predkam'ya Respubliki Tatarstan / M. F. Amirov, R. I. Garaev, A. V. Zheltuxin, P. G. Semenov // *Agrobiotexnologii i cifrovoe zemledelie*. 2022. № 3. S. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.12737/2782-490X-2022-12-19>.

2. Razrabotka predvaritel'ny'x parametrov optimal'noj modeli sorta yarovoj myagkoj pshenicy dlya klimaticheskix uslovij Severnogo Kazaxstana / A. M. Gadzhimuradova, A. X. Zhumalin, Zhengmao Zhang [i dr.] // *Vestnik nauki Kazaxskogo agrotexnicheskogo univer-siteta im. S. Sejfullina*. 2019. №1(100). S. 117–129.

3. Grib S. I., Berestov I. I., Mel'nikov R. V. Urozhajnost` sortov pshenicy yarovoj myagkoj i e'lementy` ee struktury` pri raznom urovne azotnogo pitaniya // *Zemledelie i selekciya v Belarusi*. 2017. № 53. S. 91–97.

4. Lentochkin A. M. Slagaemy'e produktivnosti sortov yarovoj pshenicy // *Agrarny'j vestnik Urala*. 2023. № 09 (238). S. 41-51. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-23-09-41-51.

5. Loginov Yu. P., Kazak A. A., Plotnikov D. V. Urozhajnost` i kachestvo zerna pshenicy sorta Iren' v zavisimosti ot mineral'nogo pitaniya v Tyumenskoj oblasti // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019. № 4(78). S. 51–54.

6. Vliyanie meteorologicheskix uslovij na kachestvo zerna yarovoj pshenicy (*Triticum L.*) / V. S. Rubecz, I. N. Voronchixina, V. V. Py'l'nev [i dr.] // *Izvestiya TSXA*. 2021. Vy'p. 5. S. 89–108. DOI: 10.26897/0021-342X-2021-5-89-108.

7. Babacar Faye, Heidi Webber, Thomas Gaiser, Christoph Müller, Yinan Zhang, Tommaso Stella, Catharina Latka, Moritz Reckling, Thomas Heckelei, Katharina Helming, Frank Ewert Climate change impacts on European arable crop yields: Sensitivity to assumptions about rotations and residue management // *European Journal of Agronomy*. 2023; 142: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126670> (data obrashheniya: 06.08.2024).

8. Belyaev V. I., Rudev N.V., Sokolova L.V. Yield Structure and Grain Quality of Spring Wheat Varieties of Altai and Foreign Selection (Tyumentsevsky District, Altai Krai). *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2022; 14(2): 427–440. DOI: 10.12731/2658-6649-2022-14- 2-427-440.

9. Carew R., Meng T., Florkowski W. J., Smith R., Blair D. Climate change impacts on hard red spring wheat yield and production risk: evidence from

Manitoba, Canada. Canadian Journal of Plant Science. 2018; 98(3): 782–795. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0135> (data obrashheniya: 08.03.2023).

10. Morgounov Alexey I., Belan Igor, Zelenskiy Yuriy, Roseeva Lyudmila, Tömösközi Sandor, Bé-kés Ferenc, Abugalieva Aygul, Cakmak Ismail, Vargas Mateo, and Crossa Jose. Historical changes in grain yield and quality of spring wheat varieties cultivated in Siberia from 1900

to 2010. Canadian Journal of Plant Science. 2013; 93(3): 425–433. <https://doi.org/10.4141/cjps2012-091> (data obrashheniya: 10.03.2023).

11. Rogger Julian, Hund Andreas, Fossati Dario, Holzkämper Annelie. Can Swiss wheat varieties escape future heat stress? // European Journal of Agronomy. 2021; 131: 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126394> (data obrashheniya: 06.08.2024).

Сведения об авторе:

А. М. Ленточкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0256-489X>
Удмуртский ГАУ, ул. Кирова, 16, Ижевск, Россия, 426033
lenalmih@mail.ru

Original article

GRAIN YIELD FORMATION IN SPRING WHEAT VARIETIES OF DIFFERENT RIPENESS GROUPS

Alexander M. Lentochkin

Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia
lenalmih@mail.ru

Abstract. *High and sustainable yields require the use of adapted varieties in each soil and climate zone. Therefore, our research objective was to evaluate spring wheat varieties of different ripeness groups by yield and its structure. In accordance with this objective, the following tasks were formulated: to determine the comparative yield of varieties; to determine the peculiarity of the formation of the productivity of the ear and its components under different conditions of the vegetation period. The research was conducted during two experiments, each studied 12 varieties of spring wheat of different ripeness groups during the years with contrasting conditions. We used such research methods as field experiment, laboratory research, statistical analysis, comparison, measurement. It has been established that spring wheat varieties of different ripeness groups under favorable conditions of the growing season are capable of forming grain yields at the level of 2.5–5.5 t/ha. The high productivity potential of later-ripening varieties is not always achieved if their higher requirements are not met. Domestic varieties are able to successfully compete in yield with foreign varieties. The greatest influence on the grain weight of the ear of spring wheat varieties is exerted by the number of grains formed in it: the average value of the correlation coefficient for varieties under favorable conditions (r) was +0.95, under unfavorable conditions – +0.96. The number of productive spikelets in the spike ($r = +0.80$ and $r = +0.85$) and the number of grains in the spike ($r = +0.83$ and $r = +0.77$) also have a positive strong effect on the productivity of the spike. The mass of 1000 grains on average has a smaller, but also positive strong effect on the productivity of the spike ($r = +0.71$ and $r = +0.75$). We did not reveal any significant differences in ripeness groups of spring wheat varieties either in terms of ear productivity and its components or in terms of the influence of components on ear productivity under contrasting conditions of crop formation.*

Key words: *spring wheat, varieties, ripeness group, yield, number of grains, weight of 1000 grains.*

For citation: *Lentochkin A. M. Grain yield formation in spring wheat varieties of different ripeness groups. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2025; 1 (81): 37-48. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2025_1_37-48.*

Author:

A. M. Lentochkin, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-0256-489X>
Udmurt State Agricultural University, 16 Kirova St., Izhevsk, 426033
lenalmih@mail.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 24.07.2024; одобрена после рецензирования 08.02.2025;
принята к публикации 03.03.2025.

The article was submitted 24.07.2024; approved after reviewing 08.02.2025; accepted for publication 03.03.2025.