

Научная статья

УДК [633.111.1"321":631.526.32]:631.5(574.2)

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_13-21

АДАПТАЦИЯ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПО ЗЯБЛЕВОМУ ФОНУ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ШОРТАНДИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Вернер Артур Валериевич, Коконов Сергей Иванович ✉

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

✉ nir@udsau.ru

Аннотация. *Спрос на мягкую пшеницу и продукты ее переработки в мире ежегодно растет в результате увеличения численности населения. Казахстан наращивает экспортный потенциал, однако производство зерна в республике не стабильно и сильно зависит от погодных особенностей основного зерносеющего региона, где климат резко континентальный с высоким перепадом температур, мало-снежной зимой и засушливым летом. Для достижения поставленных целей селекционерами выводятся новые сорта, адаптированные под их возделывание в условиях дефицита влаги. Для раскрытия потенциала каждого сорту требуется индивидуальная агротехника. С этой целью на полевом стационаре Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева в период с 2022 по 2023 г. проводились исследования по изучению влияния удобрений и норм высева на продуктивность перспективных сортов шортандинской селекции Таймас и Шортандинская 2012 по зяблевому фону, второй культурой после пара с предшественником – яровая мягкая пшеница. Почвы в районе представлены южными карбонатными черноземами. Проведенный агрохимический анализ почвы показал низкую обеспеченность фосфором и характеризовал ее состояние по содержанию нитратного азота от высокого до низкого в зависимости от условий года. Вегетационный период 2022 г. классифицировался как очень засушливый, в то время как 2023 г. – сухой. Результаты проведенных исследований показывают хорошую пластичность сортов Таймас и Шортандинская 2012 при их культивации в условиях Акмолинской области. Оптимальный вариант для получения стабильного урожая высокого качества по изучаемым сортам – предпосевное внесение $P_{20}N_{30}$ и норма высева 3,0 млн всхожих семян/га. Использование азотно-фосфорного удобрения дает достоверную прибавку к урожайности в 1,0 ц/га с содержанием клейковины выше 30 %, а норма высева формирует высокую продуктивность стеблестоя, которая позволяет конкурировать с сорняками.*

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сортовая агротехника, норма высева, удобрения, урожайность, качество, засоренность.

Для цитирования: Вернер А. В., Коконов С. И. Адаптация агротехнических приемов по зяблевому фону для перспективных сортов яровой мягкой пшеницы шортандинской селекции в Акмолинской области // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 13-21. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_13-21.

Актуальность исследований. Яровая мягкая пшеница является стратегической культурой в Республике Казахстан. Благодаря своим высоким качественным показателям она имеет большой спрос за границей. Это позволяет экспортировать зерно как в ближнее, так и в дальнее зарубежье. С каждым годом спрос на мягкую пшеницу и ее производные (мука) растет [25].

Климат в основных зерносеющих регионах страны резко континентальный, засушливый. Природа постоянно бросает вызовы, с которыми фермеру приходится бороться. Для получения высоких и стабильных урожаев хорошего

качества в богарных условиях Северного Казахстана необходимо постоянно совершенствовать агротехнику [12]. Основной технологией в регионе является ресурсосберегающая почвозащитная система земледелия. Эта технология зарекомендовала себя с положительной стороны, однако внедрение новых, перспективных сортов заставляет пересмотреть отдельные элементы агротехники в этой системе [5, 14]. Исследования показывают, что продуктивность яровой мягкой пшеницы до 60 % зависит от сорта, но только при условии его адаптации в регионе возделывания [9]. В каждом сорте заложен потенциал, который раскрыва-

ется в идеальных условиях возделывания. Однако человек в силах повлиять только на антропогенные факторы, основными из которых можно считать агротехнические приемы.

На сегодняшний день существует проблема отсутствия сортовой агротехники. Реализаторы семян предоставляют аграриям только общие рекомендации по посеву, не учитывая индивидуальные характеристики сорта. В хозяйствах, использующих в структуре пашни несколько сортов, что с каждым годом встречается чаще, ошибки допускаются и фермером. Так, при посеве важно учитывать норму высева согласно структурным элементам. От массы 1000 зерен зависит количество высеянного семенного материала. При одинаковых настройках сеялки высев у разных сортов будет отличаться, что повлияет на перерасход или недосев семян. Необходимость в загущении либо изреживании посевов существует, однако это зависит от степени засорения поля, увлажнения почвы перед посевом и является крайней и исключительной мерой [3, 18]. При внедрении в хозяйстве новых и перспективных сортов, выведенных казахстанскими селекционерами для засушливого региона Северного Казахстана, норме высева следует уделить особое внимание. Данные сорта пластичны и хорошо адаптируются к резким изменениям погоды в период вегетации [20]. В условиях засухи, особенно в критические периоды водопотребления, растение формирует урожай относительно имеющихся запасов влаги в почве, и в данном случае завышение норм высева будет экономически не оправданно. В годы достаточного увлажнения эти сорта имеют хорошую кустистость и формируют несколько продуктивных стеблей. Завышать нормы высева также нет необходимости. Однако экономия на семенном материале должна перекрываться высокой культурой земельного участка [13, 8, 15].

Важную роль при возделывании яровой мягкой пшеницы в Северном Казахстане играют удобрения и их количество. Внесение минеральных элементов питания должно быть сбалансированно, так как недостаток или переизбыток одного из компонентов в лучшем случае не приведет к существенным изменениям, а в худшем – отразится на экономической составляющей [1, 2, 6, 24]. В регионе присутствуют темно-каштановые почвы, южные и обыкновенные черноземы. Все они характеризуются высоким содержанием калия, низким содержанием фосфора и активными процес-

сами нитрификации, однако количество доступного азота в избытке только по пару, бобовым и некоторым масличным предшественникам. Однако в хозяйствах Акмолинской области аграрии не всегда стремятся дифференцировать структуру пашни и используют традиционный зернопаровой севооборот. При возделывании зерновых в годы с урожайностью до 15 ц/га нехватка азота наблюдается на третьей культуре после пара, когда в более продуктивные годы дефицит проявляется уже на второй культуре после пара [4, 21]. Рассчитывая дозу внесения удобрения на программируемый урожай, всегда следует исходить из предварительного агрохимического анализа почвы [7].

Все технологические приемы взаимосвязаны между собой и подбор их целесообразнее начинать с учетом характеристики сорта. От размера и массы зерен зависит норма высева, в свою очередь сорта интенсивного типа возделывания более отзывчивы к удобрениям и потребляют больше элементов питания, нежели сорта экстенсивного типа [22, 10, 16]. Корреляция также существует между нормами высева и степенью удобренности фона. На изреженных посевах площадь питания на одно растение увеличивается, однако пшеница имеет пределы развития корневой системы и при занижении посевной нормы появляется риск увеличения сорной растительности. В результате бесконтрольного внесения удобрений существует вероятность удлинения вегетационного периода, что в условиях резко континентального климата пагубно отразится на сроках и качестве уборочной кампании [7].

Учитывая вышеперечисленные аспекты, применение комплексного подхода в изучении элементов агротехники для перспективных сортов шортландинской селекции считаем актуальным.

Цель исследований – получение стабильных урожаев яровой мягкой пшеницы при комплексном подборе агротехнических приемов с учетом индивидуальных особенностей перспективных сортов шортландинской селекции по зяблевому предшественнику.

Задачи исследований – изучить взаимодействие норм высева с удобрениями для получения оптимального варианта с эффективной продуктивностью индивидуально для каждого сорта в зернопаровом севообороте второй культурой после пара.

Материал и методы исследований. Объект исследования – яровая мягкая пшеница среднеспелого сорта Таймас и ранне-

спелого сорта Шортандинская 2012. Исследования проводились на территории Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А. И. Бараева в 2022 и 2023 гг. Был заложен трехфакторный полевой опыт. Фактор А – сорта Таймас (среднеспелый) и Шортандинская 2012 (раннеспелый), фактор В – удобренный фон P_{20} (контроль) и $P_{20}N_{30}$, фактор С – нормы высева всхожих семян 2,0 млн шт./га, 3,0 млн шт./га (контроль) и 4,0 млн шт./га. Повторность вариантов в опыте четырехкратная. Систематическое расположение вариантов в опыте. Учетная площадь одной делянки – 47 м². Всего 12 вариантов. Предшественник – яровая мягкая пшеница после пара. С осени проводилась зяблевая обработка почвы. Используемые удобрения: фосфорные – суперфосфат; азотно-фосфорные – суперфосфат и аммиачная селитра. Определение количественных и качественных показателей зерна проводится по ГОСТ 10846-91 и СТ РК 1054-2002. Урожайность зерна определяется путем поделяночного взвешивания и приводится к 100 % физической чистоте и 14 % влажности по ГОСТ 30483-97, 1998 и ГОСТ 13586.5-2015, 2019. Обработка экспериментальных данных методами статистического анализа по алгоритмам, предложенным Б. А. Доспеховым [11]. Структура урожая определяется перед уборкой по методикам ГСИ сельскохозяйственных культур [17, 19]. Засоренность определяется перед уборкой методом учета числа сорняков по видам и массе [23].

Условия проведения исследований. Полевые опыты закладывались на южных карбонатных черноземах с тяжелосуглинистым механическим составом в Шортандинском районе Акмолинской области Республики Казахстан. Перед исследованиями отбирали образцы почвы для проведения агрохимического анализа. Обеспеченность фосфором в оба года исследований была низкой. Содержание нитратного азота в 2022 г. было высоким, а в 2023 г. – низким. Климат в районе проведения исследований резко континентальный. Температура воздуха сильно колеблется в зависимости от сезонности. Зимний период продолжительный, малоснежный. Годовая влажность воздуха низкая. Летний период засушливый, с дефицитом атмосферных осадков. В 2022 г. гидротермический коэффициент составил 0,56, что классифицирует год очень засушливым. Высокий температурный фон был отмечен на протяжении всего вегетационного периода со среднесуточными показателями

в мае +15,7 °С, июне +20,2 °С и июле +21,1 °С, что выше среднесуточных значений на 3,2 °С, 1,9 °С и 1,2 °С соответственно и в августе +17,2 °С, что на уровне многолетних данных. Количество выпавших осадков за вегетацию яровой пшеницы составило всего 100 мм, что на 26 % ниже среднесуточных показателей за этот же период. В условиях 2023 г. ГТК по вегетации составил 0,19. Это характеризует год как сухой. Высокий температурный фон стоял в течение всего периода роста и развития пшеницы. Среднесуточная температура воздуха в мае +15,3 °С, в июне +20,0 °С, в июле +24,4 °С и в августе +19,0 °С. В период от посева до уборки выпало 36,5 мм осадков при среднесуточном значении за этот промежуток времени 136 мм.

Результаты исследований. В 2022 г. максимальная урожайность 19,6 ц/га получена на сорте Таймас с внесением $P_{20}N_{30}$ и нормой высева 4,0 млн всхожих семян/га. Анализ данных показал, что существенные различия по сортам и нормам высева отсутствуют. Достоверная прибавка получена за счет применения азотно-фосфорных удобрений (табл. 1).

В сухом 2023 г. превалировал сорт Таймас, который выводился шортандинскими селекционерами с адаптацией на сильную засуху. Урожайность в среднем по опыту у него была выше, чем у сорта Шортандинская 2012, на 2,9 ц/га при максимальной 14,6 ц/га на варианте с внесением $P_{20}N_{30}$ и нормой высева 4,0 млн всхожих семян/га. Комплексное использование азота и фосфора актуально и в условиях засухи с полученной прибавкой по отношению к контролю в 0,9 ц/га. Загущение посевов до 4,0 млн всхожих семян/га не приводит к существенному увеличению урожая, а уменьшение нормы до 2,0 млн достоверно ниже контроля.

Исследования по изучению влияния удобрений и норм высева на продуктивность перспективных сортов в среднем за 2022–2023 гг. показали превосходство норм высева 3,0–4,0 млн всхожих семян/га с внесением $P_{20}N_{30}$ перед посевом по обоим сортам. По зяби с предшественником пшеница и второй культурой после пара сорт Таймас на 1,8 ц/га урожайнее сорта Шортандинская 2012. На вариантах с внесением удобрения $P_{20}N_{30}$ намолот зерна выше, чем при использовании только фосфорного удобрения. В результате увеличения нормы высева урожайность растет. Данный факт особенно заметен на фоне с внесением 20 кг д.в./га фосфора и 30 кг д.в./га азота.

Таблица 1 – Урожайность яровой мягкой пшеницы в зависимости от сорта, удобрений и норм высева, ц/га

Удобрение (фактор В)	Норма высева, всх. семян/га (фактор С)	Сорт (фактор А)		Среднее
		Таймас	Шортандинская 2012	
2022 год				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	17,7	18,1	17,9
	3,0 млн (к)	17,3	18,0	17,6
	4,0 млн	17,3	17,9	17,6
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	18,1	18,0	18,0
	3,0 млн	19,5	18,2	18,8
	4,0 млн	19,6	18,4	19,0
Среднее		18,2	18,1	18,2
НСР ₀₅	Частных различий	Главных эффектов		
А	0,30	0,10		
В	1,20	0,50		
С	0,60	0,30		
2023 год				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	13,5	10,1	11,8
	3,0 млн (к)	13,9	10,4	12,2
	4,0 млн	14,2	10,8	12,5
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	13,8	11,2	12,5
	3,0 млн	14,5	12,2	13,4
	4,0 млн	14,6	12,4	13,5
Среднее		14,1	11,2	12,6
НСР _{0,95}	Частных различий	Главных эффектов		
А	4,01	1,64		
В	1,18	0,48		
С	0,61	0,31		
Среднее за 2022–2023 гг.				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	15,6	14,1	14,8
	3,0 млн (к)	15,6	14,2	14,9
	4,0 млн	15,7	14,3	15,0
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	15,9	14,6	15,3
	3,0 млн	17,0	15,2	16,1
	4,0 млн	17,1	15,4	16,2
Среднее		16,2	14,6	15,4

По результатам двухлетних исследований значительная разница по клейковине между сортами отсутствует. Ее содержание в среднем по опыту за 2022–2023 гг. составляет 30 %. Самые высокие показатели получены на варианте с нормой высева 2,0 млн всхожих семян/га и внесении азотно-фосфорного удобрения по сорту Шортандинская 2012 – 32,8 %, по сорту Таймас – 31,5 %. При снижении нормы вы-

сева увеличивается площадь питания на одно растение, в результате чего минеральных элементов для формирования клейковины поступает больше. Положительно на ее содержание влияет и азот. На вариантах с внесением P₂₀N₃₀ данный показатель выше, чем при использовании P₂₀ (рис. 1).

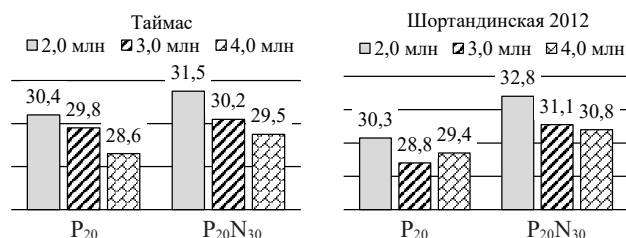


Рисунок 1 – Содержание сырой клейковины в зависимости от сорта, удобрений и норм высева в среднем за 2022–2023 гг., %

Важным структурным показателем в проведенном исследовании является продуктивность стеблестоя, который получают делением данных о количестве продуктивных стеблей на количество растений пшеницы с квадратного метра.

На рисунке 2 представлены данные продуктивности стеблестоя. Самый высокий показатель кустистости отмечен на сорте Таймас с внесением P₂₀N₃₀ и нормой высева 2,0 млн всхожих семян/га. В целом по опыту разница в количестве колосьев с одного растения между сортами Таймас и Шортандинская 2012 около 15 % в пользу первого. Продуктивность стеблестоя увеличивается с применением азотно-фосфорных удобрений на 10 %, за исключением вариантов с нормой высева 4,0 млн всхожих семян/га. С увеличением площади питания на одно растение количество продуктивных стеблей также растет до 25 % за исключением фосфорного фона по сорту Таймас, где изменения наблюдаются только при понижении посевной нормы до 2,0 млн всхожих семян/га.

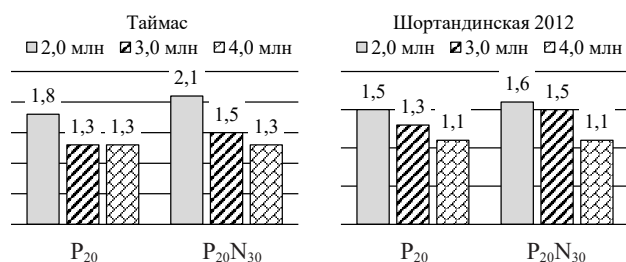


Рисунок 2 – Продуктивность стеблестоя на одно растение в зависимости от сорта, удобрений и норм высева в среднем за 2022–2023 гг.

На продуктивность яровой пшеницы сильно влияет культура земледелия. При низком уровне агротехники в хозяйстве основным фактором, оказывающим влияние на урожай, является засоренность. Проведенные исследования доказывают прямую зависимость массы сорняков от плодородности почвы и нормы высева пшеницы. Применение азотно-фосфорных удобрений существенно увеличивает вес сорняков на единице площади по отношению к контрольному варианту на 4,66 г/м². Достоверное изменение засоренности посевов наблюдается при отклонении нормы высева от контроля. Снижение нормы высева до 2,0 млн всхожих семян/га приводит к увеличению сорняков на 50 %, когда при норме 4,0 млн всхожих семян/га засоренность снижается на 25 % по отношению к контролю с нормой высева 3,0 млн всхожих семян/га. Большое влияние на засоренность оказывают и погодные условия. В 2022 г. осадков за вегетацию выпало на 63,5 мм больше, чем в 2023. Дефицит влаги 2023 г. привел к сокращению массы сорной растительности в 3 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Засоренность посевов яровой мягкой пшеницы в зависимости от сорта, удобрений и норм высева, г/м²

Удобрение (фактор В)	Норма высева, всх. семян/га (фактор С)	Сорт (фактор А)		Среднее
		Таймас	Шортандинская 2012	
2022 год				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	38,53	36,78	37,65
	3,0 млн (к)	25,66	24,02	24,84
	4,0 млн	23,63	18,26	20,94
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	58,95	51,34	55,14
	3,0 млн	34,71	29,97	32,34
	4,0 млн	21,78	15,48	18,63
Среднее		33,88	29,31	31,59
НСР ₀₅	Частных различий	Главных эффектов		
А	0,95	0,39		
В	1,21	0,49		
С	1,07	0,54		
2023 год				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	9,83	11,47	10,65
	3,0 млн (к)	7,88	11,10	9,49
	4,0 млн	7,42	9,61	8,52
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	11,90	13,81	12,86
	3,0 млн	10,67	10,73	10,70
	4,0 млн	9,33	11,53	10,43
Среднее		9,51	11,38	10,44

Окончание таблицы 2

Удобрение (фактор В)	Норма высева, всх. семян/га (фактор С)	Сорт (фактор А)		Среднее
		Таймас	Шортандинская 2012	
НСР _{0,95}	Частных различий	Главных эффектов		
А	1,19	0,48		
В	1,41	0,58		
С	0,69	0,35		
Среднее за 2022–2023 гг.				
P ₂₀ (к)	2,0 млн	24,18	24,13	24,15
	3,0 млн (к)	16,77	17,56	17,17
	4,0 млн	15,53	13,94	14,73
P ₂₀ N ₃₀	2,0 млн	35,43	32,58	34,00
	3,0 млн	22,69	20,35	21,52
	4,0 млн	15,56	13,51	14,53
Среднее		21,69	20,34	21,02

Выводы. Сорта Таймас и Шортандинская 2012 устойчивы к высокой температуре и адаптированы к возделыванию в сухом климате, где показывают хорошие результаты. В условиях достаточного увлажнения продуктивность данных сортов значительно выше. Внесение P₂₀N₃₀ перед посевом приводит к увеличению средней урожайности по опыту на 1,0 ц/га по отношению к контролю. Максимальный урожай формируется при норме высева 4,0 млн всхожих семян/га, при этом возрастает расход семенного материала и отсутствует существенная разница в собранном урожае, поэтому рекомендуется использовать контрольную норму высева 3,0 млн всхожих семян/га.

Исследуемые сорта имеют высокое содержание клейковины вне зависимости от изучаемого варианта. Оба сорта отзывчивы к внесению удобрений, особенно комбинированных. Применение P₂₀N₃₀ в комплексе с посевной нормой ниже 3,0 млн всхожих семян/га позволяет получить зерно с содержанием клейковины выше 30 %.

Главной особенностью изучаемых сортов является их пластичность при формировании продуктивности в разных климатических условиях. Основным структурным элементом данного показателя является продуктивность стеблестоя, который изменяется в зависимости от погоды и антропогенных факторов. В среднем за 2022–2023 гг. максимальная кустистость получена на посевах сорта Таймас по фону, удобренному P₂₀N₃₀, и с посевной нормой 2,0 млн всхожих семян/га.

Главными конкурентами культурных растений являются сорняки, которые при низком уровне земледелия приводят к проблемам в уборке и снижению урожая. На изреженных посевах пшеница проигрывает в конкуренции с дикими растениями, особенно по непаровым предшественникам. Средства борьбы с сорняками не всегда могут быть эффективными. Внесение $P_{20}N_{30}$ приводит к увеличению засоренности на 25 %, в то время как завышение посевной нормы до 4,0 млн всхожих семян/га позволяет сократить массу сорняков на 25 %.

Для получения стабильных урожаев с высоким содержанием клейковины на сортах Таймас и Шортандинская 2012 по зяби второй культурой после пара с предшественником пшеница оптимальным будет вариант с внесением $P_{20}N_{30}$ и нормой высева 3,0 млн всхожих семян/га. Агротехнические приемы в совокупности с погодными условиями вегетационных периодов 2022 и 2023 гг. по-разному влияли на изучаемые сорта, и их диверсификация в структуре пашни будет гарантом стабильных урожаев в случае климатических катаклизмов.

Список источников

1. Балакшина В. Н. Сортовая агротехника в условиях сухостепной зоны // Фермер. Поволжье. 2018. № 7 (71). С. 40–43.
2. Балакшина В. И. Особенности выращивания яровой пшеницы в условиях сухостепной зоны Волгоградской области // Пермский аграрный вестник. 2016. № 2 (14). С. 4–9.
3. Беляев В. И., Соколова Л. В. Влияние нормы высева семян и дозы внесения удобрений на урожайность яровой мягкой пшеницы в условиях Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 9 (167). С. 10–23.
4. Вернер А. В. Эффективность применения удобрений на посевах яровой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева на черноземах южных с засушливым климатом // Актуальные проблемы эффективного использования агрохимикатов и воспроизводства плодородия почв: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию доктора с.-х. наук, заслуженного работника сельского хозяйства УР, почетного работника высшей школы РФ, профессора Александра Степановича Башкова. Ижевск, 2022. С. 41–45.
5. Вернер А. В., Коконов С. И. Продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях засухи Северного Казахстана // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 72-летию Курской ГСХА. Курск, 2023. С. 24–29.
6. Власов В. Г., Захарова Л. Г. Формирование урожайности нового сорта пшеницы мягкой яровой Ульяновская 105 в зависимости от приемов // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 3. С. 26–28.
7. Влияние минеральных удобрений на рост и развитие растений и структуру урожайности новых сортов яровой пшеницы в условиях Прибайкалья / Ф. С. Султанов, А. А. Юдин, О. Б. Габдрахимов, В. В. Красношапка // Вестник ИРГСХА. 2019. № 91. С. 40–48.
8. Влияние отдельных агротехнических приемов на урожайность и качество семян яровой пшеницы в условиях Предволжской зоны Республики Татарстан / Ф. Ф. Галиев, А. М. Ганиев, Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов // Вестник Казанского ГАУ. 2015. № 2 (36). С. 97–100.
9. Волынкина О. В. Потенциал сорта и его реализация // Научное наследие Почетного академика Т. С. Мальцева и претворение его в практику земледелия. Курган: Зауралье, 2001. С. 96–98.
10. Горбачев А. С., Убайдуллоев А. Х. Изменчивость элементов продуктивности яровой пшеницы в результате интенсификации агротехники // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы XI Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярск, 2018. С. 20–23.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1985. 416 с.
12. Елисеев В. И., Сандаков Г. Н. Влияние погодных факторов и различных доз минеральных удобрений на формирование элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы в Оренбургском Предуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 37–39.
13. Земцова Е. С., Боме Н. А. Влияние густоты стояния растений на структуру урожая яровой мягкой пшеницы // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2/2. С. 824.
14. Изучение сортовых особенностей мягкой яровой пшеницы в условиях Тамбовской области / Ж. А. Арьков, К. А. Арьков, А. И. Невзоров, А. В. Корниенко // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2020. № 4. С. 97–102.
15. Коробейников Н. И., Валекжанин В. С. Оптимальные нормы высева новых короткостебельных сортов пшеницы в условиях Приобья Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 7 (201). С. 5–11.
16. Кузнецов Д. М. Влияние минеральных удобрений и норм высева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 25–29.
17. Методические указания по определению некоторых физиологических показателей растений пшеницы при сортоизучении / Под общ. ред. В. А. Кумакова. Москва: ВАСХНИЛ, 1982. 28 с.

18. Научные суждения о норме высева яровой пшеницы в условиях Забайкалья / А. П. Батудаев, В. М. Коршунов, Б. С. Цыдыпов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2021. № 2 (63). С. 129–136.

19. Некоторые приемы и методы физиологического изучения сортов зерновых культур в полевых условиях / Под общ. ред. В. А. Кумакова. Саратов, 2000. 54 с.

20. Новые перспективные сорта яровой мягкой пшеницы селекции ТОО «НПЦЗХ им. А. И. Бараева» / А. Т. Бабкенов, Е. К. Каиржанов, Т. В. Шелаева [и др.] // Аграрий Казахстана. 2022. № 4 (138). С. 6.

21. Роль удобрений в обеспечении устойчивого сельскохозяйственного производства по результатам длительных опытов географической сети / М. Беличенко, В. Сычев, В. Романенков // Новые методы и результаты исследований ландшафтов в Европе, Центральной Азии и Сибири: в 5 т. Москва, 2018. С. 244–248.

22. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Т. С. Ахтариева, Д. И. Кучеров [и др.]. Тюмень, 2017. 185 с.

23. Тангиев М. И., Дворникова Т. Н. К методике засоренности в агротехнических опытах // Методические указания и рекомендации по вопросам земледелия. Целиноград, 1975. С. 52–56.

24. Часовских Д. В. Продуктивная кустистость сортов яровой мягкой пшеницы на различных агрохимических фонах в условиях Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного университета. 2016. № 3 (137). С. 9–13.

25. Экспертно-аналитический центр агробизнеса [Электронный ресурс]: сайт. URL: <https://ab-centre.ru/page/strany-eksportery-pshenicy-strany-importery-pshenicy> (дата обращения 10.06.2024).

References

1. Balakshina V. N. Sortovaya agrotehnika v usloviyah suhostepnoj zony // Fermer. Povolzh'e. 2018. № 7 (71). С. 40–43.

2. Balakshina V. I. Osobennosti vyrashchivaniya yarovoj pshenicy v usloviyah suhostepnoj zony Volgo-gradskoj oblasti // Permskij agrarnyj vestnik. 2016. № 2 (14). С. 4–9.

3. Belyaev V. I., Sokolova L. V. Vliyanie normy vyseva semyan i dozy vneseniya udobrenij na urozhajnost' yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Altajskogo Priob'ya // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 9 (167). С. 10–23.

4. Verner A. V. Effektivnost' primeneniya udobrenij na posevah yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot normy vyseva na chernozemah yuzhnyh s zasushlivym klimatom // Aktual'nye problemy effektivnogo ispol'zovaniya agrohimiKatov i vosproizvodstva plodorodiya pochv: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-

prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu doktora s.-h. nauk, zaslužhennogo rabotnika sel'skogo hozyajstva UR, pochetnogo rabotnika vysshej shkoly RF, professora Aleksandra Stepanovicha Bashkova. Izhevsk, 2022. С. 41–45.

5. Verner A. V., Kokonov S. I. Produktivnost' sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah zasuhi Severnogo Kazahstana // Rol' agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 72-letiyu Kurskoj GSKHA. Kursk, 2023. С. 24–29.

6. Vlasov V. G., Zaharova L. G. Formirovanie urozhajnosti novogo sorta pshenicy myagkoj yarovoj Ul'yanovskaya 105 v zavisimosti ot priemov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019. Т. 33. № 3. С. 26–28.

7. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na rost i razvitie rastenij i strukturu urozhajnosti novyh sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Pribajkal'ya / F. S. Sultanov, A. A. Yudin, O. B. Gabdrahimov, V. V. Krasnoshapko // Vestnik IrGSKHA. 2019. № 91. С. 40–48.

8. Vliyanie otдел'nyh agrotekhnicheskikh priemov na urozhajnost' i kachestvo semyan yarovoj pshenicy v usloviyah Predvolzhskoj zony Respubliki Tatarstan / F. F. Galiev, A. M. Ganiev, F. Sh. Shajhutdinov, I. M. Serzhanov // Vestnik Kazanskogo GAU. 2015. № 2 (36). С. 97–100.

9. Volynkina O. V. Potencial sorta i ego realizaciya // Nauchnoe nasledie Pochetnogo akademika T. S. Mal'ceva i pretvorenie ego v praktiku zemledeliya. Kurgan: Zaural'e, 2001. С. 96–98.

10. Gorbachev A. S., Ubajdullov A. H. Izmenchivost' elementov produktivnosti yarovoj pshenicy v rezul'tate intensivizatsii agrotekhniki // Innovacionnye tendencii razvitiya rossijskoj nauki: materialy XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh. Krasnoyarsk, 2018. С. 20–23.

11. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta. Moskva: Kolos, 1985. 416 s.

12. Eliseev V. I., Sandakov G. N. Vliyanie pogodnyh faktorov i razlichnyh doz mineral'nyh udobrenij na formirovanie elementov struktury urozhaya yarovoj myagkoj pshenicy v Orenburgskom Predural'e // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 2 (76). С. 37–39.

13. Zemcova E. S., Bome N. A. Vliyanie gustoty stoyaniya rastenij na strukturu urozhaya yarovoj myagkoj pshenicy // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2015. № 2/2. С. 824.

14. Izuchenie sortovyh osobennostej myagkoj yarovoj pshenicy v usloviyah Tambovskoj oblasti / Zh. A. Ar'kov, K. A. Ar'kov, A. I. Nevzorov, A. V. Kornienko // Tekhnologiya pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2020. № 4. С. 97–102.

15. Korobejnikov N. I., Valekzhanin V. S. Optimal'nye normy vyseva novyh korotkostebel'nyh sortov pshenicy v usloviyah Priob'ya Altajskogo kraja // Vestnik Altajsk-

ogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 7 (201). S. 5–11.

16. Kuznecov D. M. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i norm vyseva na urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2020. № 11. S. 25–29.

17. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu nekotoryh fiziologicheskikh pokazatelej rastenij pshenicy pri sortoizuchenii / Pod obshch. red. V. A. Kumakova. Moskva: VASKHNIL, 1982. 28 s.

18. Nauchnye suzheniya o norme vyseva yarovoj pshenicy v usloviyah Zabajkal'ya / A. P. Batudaev, V. M. Korshunov, B. S. Cydyrov [i dr.] // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V. R. Filippova. 2021. № 2 (63). S. 129–136.

19. Nekotorye priemy i metody fiziologicheskogo izucheniya sortov zernovyh kul'tur v polevyh usloviyah / Pod obshch. red. V. A. Kumakova. Saratov, 2000. 54 s.

20. Novye perspektivnye sorta yarovoj myagkoj pshenicy selekcii TOO «NPCZKH im. A. I. Baraeva» / A. T. Babkenov, E. K. Kairzhanov, T. V. Shelaeva [i dr.] // Agrarij Kazahstana. 2022. № 4 (138). S. 6.

21. Rol' udobrenij v obespechenii ustojchivogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva po rezul'tatam dlitel'nyh opytov geograficheskoj seti / M. Belichenko, V. Sychev, V. Romanenkov // Novye metody i rezul'taty issledovanij landshaftov v Evrope, Central'noj Azii i Sibiri: v 5 t. Moskva, 2018. S. 244–248.

22. Produktivnost' i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v Severnom Zaural'e / R. I. Belkina, T. S. Ah-tarieva, D. I. Kucherov [i dr.]. Tyumen', 2017. 185 s.

23. Tangiev M. I., Dvornikova T. N. K metodike zasorennosti v agrotekhnicheskikh opytah // Metodicheskie ukazaniya i rekomendacii po voprosam zemledeliya. Celinograd, 1975. S. 52–56.

24. Chasovskih D. V. Produktivnaya kustistost' sortov yarovoj myagkoj pshenicy na razlichnyh agrohimi-cheskikh fonah v usloviyah Altajskogo Priob'ya // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta. 2016. № 3 (137). S. 9–13.


25. Ekspertno-analiticheskij centr agrobiznesa [Elektronnyj resurs]: sajt. URL: <https://ab-centre.ru/page/strany-eksportery-pshenicy-strany-importery-pshenicy> (data obrashcheniya 10.06.2024).

Сведения об авторах:

А. В. Вернер, аспирант, <https://orcid.org/0000-0002-4415-367X>;

С. И. Коконov , доктор сельскохозяйственных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0001-7201-3909>

Удмуртский ГАУ, ул. Студенческая, 11, Ижевск, Россия, 426069

 nir@udsau.ru

Original article

ADAPTATION OF AGROTECHNICAL METHODS DURING AUTUMN SOIL TILLAGE FOR PROMISING VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT OF SHORTANDY SELECTION IN AKMOLA REGION

Arthur V. Werner, Sergei I. Kokonov 

Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

 nir@udsau.ru

Abstract. *The demand for soft wheat and its processed products in the world is growing annually due to population growth. Kazakhstan is increasing its export potential, but grain production in the republic is unstable and heavily dependent on the weather conditions of the main grain region, where the climate is extremely continental with large temperature differences, low-snow winter and torrid summer. To achieve these goals, breeders develop new varieties adapted for cultivation in conditions of moisture deficiency. To realize the potential, each variety requires individual agricultural technology. In this regard, research was conducted to study the effect of fertilizers and seeding rates on the productivity of promising varieties of Shortandy selection Taimas and Shortandinskaya 2012 during the autumn soil tillage, with the second crop after fallow with a predecessor – spring soft wheat, at the field station of the Scientific and Production Centre of Grain Farming named after A. I. Barayev from 2022 to 2023. The soils of the region are southern carbonate chernozems. The conducted agrochemical analysis of the soil showed low phosphorus supply and characterized its condition by the content of nitrate nitrogen from high to low depending on the conditions of the year. The vegetation period of 2022 was classified as very arid, 2023 – dry. The research results show good plasticity of the Taimas and Shortandinskaya 2012 varieties when cultivated in the conditions of the Akmol region. The optimal alternative for obtaining a stable high-quality yield for the studied varieties is pre-sowing application of $P_{20}N_{30}$ and a seeding rate of 3.0 million viable seeds per ha. The use of nitrogen-phosphorus fertilizer gives a reliable increase in yield of 1.0 dt/ha with a gluten content above 30 %, and the seeding rate forms a high productivity of the stem stand, which allows competing with weeds.*

Key words: *spring soft wheat, varietal agricultural technology, seeding rate, fertilizers, yield, quality, weed infestation.*

For citation: Werner A. V., Kokonov S. I. Adaptation of agrotechnical methods during autumn soil tillage for promising varieties of spring soft wheat of Shortandy selection in Akmola region. *The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy*. 2024; 4 (80): 13-21. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_13-21.

Authors:

A. V. Werner, Postgraduate student, <https://orcid.org/0000-0002-4415-367X>;

S. I. Kokonov✉, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0001-7201-3909>

Udmurt State Agricultural University, 11 Studencheskaya St., Izhevsk, Russia, 426069

✉nir@udsau.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 17.06.2024; одобрена после рецензирования 03.10.2024; принята к публикации 26.11.2024.

The article was submitted 17.06.2024; approved after reviewing 03.10.2024; accepted for publication 26.11.2024.

Научная статья

УДК [633.85+633.5]:581.134.3

DOI 10.48012/1817-5457_2024_4_21-30

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕМЯН ЛУБЯНЫХ КУЛЬТУР ПО ЖИРНОКИСЛОТНОМУ СОСТАВУ МАСЛА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Гореева Вера Николаевна, Корепанова Елена Витальевна✉,
Медведева Гульзира Рамазановна, Исламова Чулпан Марсовна

Удмуртский ГАУ, Ижевск, Россия

✉k_evital@mail.ru

Аннотация. При оценке качества семян масличных культур большое значение имеет содержание в их составе ненасыщенных жирных кислот. Различное соотношение жирных кислот позволяет использовать растительные масла на различные цели: пищевые и технические. Цель исследования – сравнительная оценка семян лубяных культур (лен-долгунец, лен масличный и техническая конопля), выращенных в Среднем Предуралье, по жирнокислотному составу масла. Для проведения исследований использованы сорта лубяных культур: лен масличный ВНИИМК 620, лен-долгунец Томский 18 и среднерусская конопля Надежда урожая 2018, 2021 и 2022 гг., выращенных на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. В среднем за годы проведения эксперимента урожайность семян технической конопли сорта Надежда превышала на 0,09 т/га урожайность семян льна масличного ВНИИМК 620 и на 0,46 т/га – урожайность семян льна-долгунца Томский 18. По содержанию жира и сбору масла с урожаем семян лен масличный имел преимущество соответственно на 5,1 % и 160 кг/га, чем аналогичный показатель у льна-долгунца, и на 9,9 % и 72 кг/га, чем у технической конопли. Состав масла из семян конопли сорта Надежда представлен большим разнообразием жирных кислот, чем у льна-долгунца Томский 18 и льна масличного ВНИИМК 620. Масло из урожая семян у изучаемых культур отличалось соотношением жирных кислот (ω -3 кислоты, ω -6 кислоты). Лен-долгунец и лен масличный содержали в масле α -линоленовой ненасыщенной жирной кислоты (ω -3 кислота) больше в 3,3–3,4 раза, чем конопля. Наибольшая концентрация (55,1 %) линолевой жирной кислоты (ω -6) выявлена в масле из конопли Надежда. Соотношение ω -6 к ω -3 кислотам в конопляном масле составило 3,31 : 1, в льняном – 0,26...0,28 : 1.

Ключевые слова: лен масличный, лен-долгунец, техническая конопля, урожайность семян, содержание жира, жирнокислотный состав масла.

Для цитирования: Сравнительная оценка семян лубяных культур по жирнокислотному составу масла в Среднем Предуралье / В. Н. Гореева, Е. В. Корепанова, Г. Р. Медведева, Ч. М. Исламова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4(80). С. 21-30. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2024_4_21-30.