

АГРОНОМИЯ

УДК 633.112.1:631.526.32:631.559:633.11.321(571.150)
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-5-14

М.А. Розова, Е.Е. Егиазарян
M.A. Rozova, E.E. Egiazaryan

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

FEATURES OF SPRING DURUM WHEAT (*TRITICUM DURUM* DESF.) VARIETIES GROWN IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, сорт, вегетационный период, урожайность, качество зерна, стекловидность, содержание клейковины, качество клейковины, цвет лепешки, черный зародыш.

В Алтайском крае выращивается 15 сортов яровой твердой пшеницы, не все из них рекомендованы для Западной Сибири. Цель исследований – провести сравнительное изучение возделываемых в Алтайском крае сортов яровой твердой пшеницы по комплексу агрономически значимых признаков и выявить наиболее эффективные по использованию природных ресурсов. Полевые опыты были заложены в 2020-2022 гг. по типу коллекционного питомника. Площадь делянки 10 м², повторность однократная, норма высева 5 млн всхожих зерен/1 га. Срок посева – середина 1-й декады мая. Посев сеялкой ССФК-7, уборка комбайном «Винтерштайгер классик». Основная обработка – плоскорезная. В течение сезона проводилась обработка инсектицидами по всходам и гербицидами в начале выхода в трубку. Возделываемые в крае сорта твердой пшеницы различались по значимым признакам. Наиболее высокую урожайность за 3 года сформировали средне-спелые сорта Шукшинка (4,90 т/га), АТП Партнер (4,73), Триада (4,78), Ясенка (4,63) и среднепоздний Оазис (4,90). При этом наиболее стабильными были Шукшинка, АТП Партнер и Ясенка. Сорта Рустикано (2,79 т/га) и Бурбон (2,80 т/га) в условиях опыта были слабопродуктивными. По совокупности параметров качества выделились Шукшинка, АТП Прима и Жемчужина Сибири; Памяти Янченко, Салют Алтая, Солнечная 573, АТП Партнер и Омский коралл характеризуются средним качеством. У других сортов отме-

чены низкие уровни силы клейковины (Оазис, Омский корунд, Омский изумруд), стекловидности, цвета, устойчивости к черному зародышу (Рустикано, Бурбон, Триада, Ясенка). Сорта, созданные в условиях Сибири, адекватно реагируют на внешние условия по продуктивности, качеству и устойчивости к черному зародышу.

Keywords: *spring durum wheat, variety, growing season, yield, grain quality, vitreousness, gluten content, gluten quality, dough color, black point.*

In the Altai Region, 15 spring durum wheat varieties are grown, and not all of them are released by the State Variety Testing Board for the West Siberia. The research goal was to carry out a comparative study of spring durum wheat varieties grown in the Altai Region regarding the range of agronomic characters and identify the varieties in term of efficient use of natural resources. Field trails were started as collection nursery from 2020 through 2022. Plot area was 10 m², one replication, seeding rate was 5 million viable seeds per ha. The seeding date was in the mid of the first ten-days of May. The plots were sown with SSFK-7 seed drill; harvested with a Winterstiger classic combine harvester. The basic tillage was subsurface cultivation 25 cm deep. During the growing season, the plots were sprayed with an insecticide at emergence and with a mixture of herbicides after tillering. Durum wheat varieties grown in the Region differed in important characters. The highest yields for three years was formed by mid-ripening varieties Shukshinka (4.90 t ha), ATP Partner (4.73 t ha), Triada (4.78 t ha), Yassenka (4.63 t ha) and mid-late variety Oasis (4.90 t ha). The varieties Shukshinka, ATP Partner, and Yassenka were the most stable. The varieties Rusti-

cano (2.79 t ha) and Burbon (2.80 t ha) were the least productive. The varieties Shukshinka, ATP Prima and Zhemchuzhina Sibiri were the best regarding the quality characters; while Pamyati Yanchenko, Salyut Altaya, Solnechnaya 573, ATP Partner and Omskiy korall revealed intermediate quality. Other cultivars revealed low

levels of gluten strength (Oasis, Omskiy korund, Omskiy izumrud), vitreousness, color, and resistance to black point (Rusticano, Burbon, Triada, Yasenka). The varieties developed in Siberia had adequate response to environmental situation in terms of productivity, quality and resistance to black point.

Розова Маргарита Анатольевна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., зав. лабораторией селекции твердой пшеницы, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: mrosova@yandex.ru.

Егиазарян Егиазар Ервандович, науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: egiazaryan.eg@mail.ru.

Rozova Margarita Anatolevna, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: mrosova@yandex.ru.

Egiazaryan Egiazar Ervandovich, Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: egiazaryan.eg@mail.ru.

Введение

Яровая твердая пшеница традиционно выращивается на Алтае преимущественно в лесостепной, степной и Приалтайской (в остепненных частях) зонах. Площади ее сильно варьируют во времени. В прошедшем веке и до настоящего времени они были в пределах 3 тыс. (после войны) и 400 тыс. га (в конце периода застоя). На современном отрезке времени идет повышение интереса к культуре, связанное с возросшим спросом на зерно. Согласно данным Россельхозцентра по Алтайскому краю и Республике Алтай за последние 4 года (2019-2022 гг.) объемы высеваемых семян увеличились с 6306 до 12700 т (рис.). Согласно этому площадь посева в 2022 г. составила около 70 тыс. га. Учитывая историю возделывания твердой пшеницы на Алтае [1], её биологические особенности и научно обоснованную структуру посевных площадей, можно сделать вывод, что потенциал производства твердой пшеницы далеко не исчерпан.

Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит, с одной стороны, от условий зоны, а с другой – от технологии производства и особенно от сорта [2]. Реализация продуктивных и других значимых свойств сортов в тех или иных условиях, их стабильность определяются генетическим потенциалом и уровнем соответствия параметров среды биологическим потребностям

развивающихся растений. Для этого система государственного испытания новых сортов организована на региональной основе и выявляет их ценность для разных экологических условий. Возделываемые в сельскохозяйственных предприятиях Алтайского края сорта твердой пшеницы были внесены в Государственный реестр селекционных учреждений с рекомендацией как для Западносибирского региона, так и для других регионов, и эти сорта не проходили испытание в регионе. **Цель** исследования – провести сравнительное изучение возделываемых в Алтайском крае сортов яровой твердой пшеницы по комплексу агрономически значимых признаков и выявить наиболее эффективные по использованию природных ресурсов.

Объекты, методы

и условия проведения исследований

Изучение возделываемых в крае 15 сортов яровой твердой пшеницы проведено в 2019-2021 гг. Полевые опыты были заложены на стационаре лаборатории селекции твердой пшеницы опытного поля отдела АНИИСХ ФГБНУ ФАНЦА, территориально расположенного в Приобской лесостепи Алтайского края. Делянки закладывали по чистому черному пару. Основная обработка почвы – плоскорезная на глубину 25 см. Весной проводили ранневесеннее боронование, непосредственно перед посевом – культивацию на глубину 5 см. Посев осуществ-

ляли сеялкой ССФК-7-10. Для каждого сорта определяли лабораторную всхожесть, массу 1000 семян и рассчитывали весовую норму высева, соответствующую 5 млн всхожих зерен. При появлении всходов деланки опрыскивали инсектицидом для контроля цикадок, хлебных блошек и других насекомых, переносящих вирусные заболевания, вредящие растениям, а при раннем поражении вызывающие их гибель. В период кущения – выхода в трубку посевы обрабатывали баковой смесью граминицидов и дикотицидов. Минеральные удобрения и фунгициды не применяли. Площадь деланки – 10 м², повторность – однократная. Уборку осуществляли комбайном Винтерштайгер классик. После

определения урожайности и подработки зерно оценивали по качеству. Содержание клейковины в зерне устанавливали на приборе Инфралуом ФТ-10, отмывку клейковины и определение индекса глютена (IG) на приборе Глютоматик 2020. Определение величины SDS-седиментации выполняли по методике в изложении Н.С. Васильчука и др. [3], энергии прорастания и лабораторной всхожести – по ГОСТ 12038-84 [4]. Оценку поражения зерна черным зародышем осуществляли по шкале от 5 (отсутствие черных пятен) до 1 балла, более 75% зерен имеют поражение). Статистическую обработку данных выполняли по Б.А. Доспехову [5].

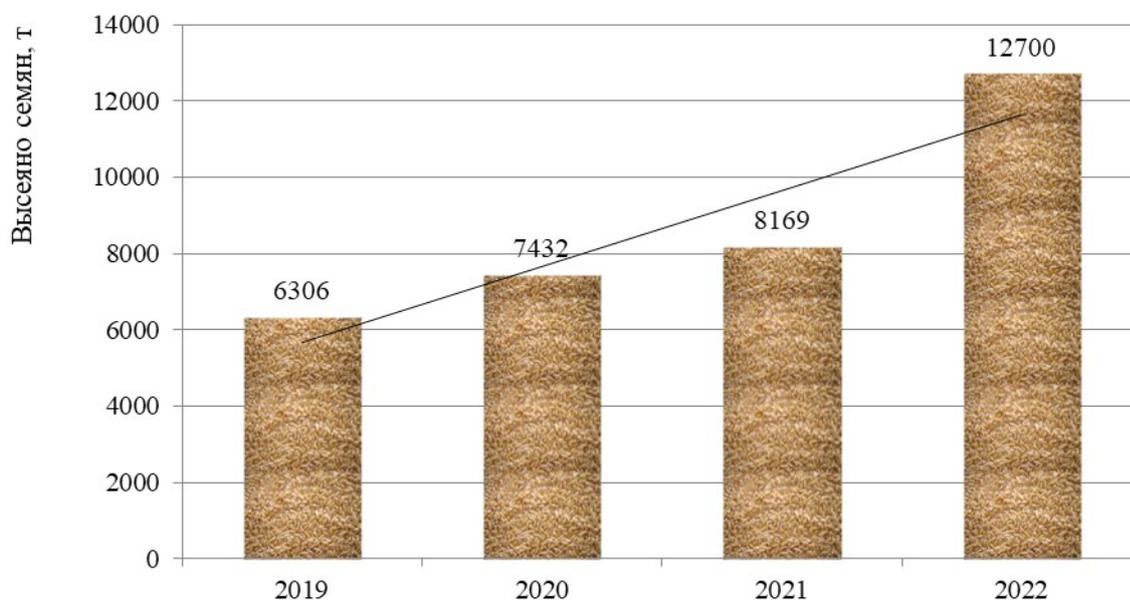


Рис. Объемы высеянных семян яровой твердой пшеницы в Алтайском крае (данные Филиала ФГБУ Россельхозцентр по Алтайскому краю и Республике Алтай)

Результаты и их обсуждение

Согласно данным Филиала Россельхозцентра по Алтайскому краю и Республике Алтай, в 2022 г. в крае выращивали 15 сортов твердой пшеницы (табл. 1). Большинство из них создано в Западной Сибири: 7 в ФГБНУ ФАНЦА и 4 в ФГБНУ ОАНЦ. Доля алтайских сортов в структуре посева составляет 52,4%, омских – 22,0%. Значительная часть посевов представлена сортами, оригинатором которых является фирма «Агролига Центр Селекции Растений» – Рустикано (20,4%) и Бурбон (0,3%). Сорт Националь-

ного центра зерна им. П.П. Лукьяненко Ясенка занимал 3,6% посевной площади. Сорта Памяти Янченко, Салют Алтая. Омский корунд и Солнечная 573 достаточно стабильно имеют широкое распространение в крае (табл. 1). Снижение площади Солнечной 573 в 2022 г. вызвано отсутствием элитных семян в крае, хотя сорт востребован в производстве. Сорт иностранной селекции Рустикано занял относительно большую площадь благодаря эффективной внедренческой деятельности компании-оригинатора. Постепенно увеличиваются посеы сортов Ясенка,

Омский изумруд и Шукшинка. Другие сорта, не указанные в таблице 1, появлялись на территории края спорадически и на небольших участках.

Не все возделываемые в крае сорта внесены в Реестр селекционных достижений по 10-му региону, к которому относится Алтайский край. Рустикано и Бурбон рекомендованы по 9-му, Ясенка – по 6-му, Триада – по 5-му региону, и

они не проходили государственное испытание в условиях Западной Сибири.

По времени внесения в реестр большинство возделываемых сортов относятся к периоду 2016-2023 гг. Среди наиболее «старых» сортов – Омский корунд (2003), Жемчужина Сибири (2006) и Салют Алтая (2008).

Таблица 1

Высеваемые сорта и их доля в площади посева яровой твердой пшеницы в Алтайском крае

Сорт	Год включения в Реестр	Регион допуска	Высеяно семян, т	Доля посева, %		
				2022 г.	2021 г.	2020 г.
ФГБНУ ФАНЦА						
Памяти Янченко	2012	10, 11	2605,44	20,5	12,7	17,1
Салют Алтая	2008	10	2447,11	19,3	22,8	21,3
Солнечная 573	2016	10, 11	901,05	7,1	17,2	16,4
Оазис	2017	10, 11	695,8	5,5	9,0	4,4
Шукшинка	2022	9, 10, 11	151,12	1,2	0,2	0,02
АТП Прима	2023	10	3	0,02	-	-
АТП Партнер		ГСИ	3	0,02	-	-
ФГБНУ Омский АНЦ						
Омский корунд	2003	9, 10	2216,68	17, 5	21,0	28,7
Омский изумруд	2014	10	443,79	3,5	1,0	0,4
Жемчужина Сибири	2006	9, 10, 11	127,1	1,0	1,2	0,8
Омский коралл	2021	10	6,5	0,05	0,01	-
ООО «Агролига Центр селекции растений»						
Рустикано	2015	9	2587,6	20,4	12,9	4,2
Бурбон	2020	9	33,6	0,3	0,1	-
ФГБНУ Национальный центр зерна, ФНЦ зернобобовых и крупяных культур, ФГБУН Самарский ФИЦ РАН						
Триада	2020	5	24	0,2	-	-
ФГБНУ Национальный центр зерна						
Ясенка	2018	6	454,64	3,6	2,0	-
			12700,43			

Проведенное исследование морфобиологических, урожайных и качественных параметров сортов показало, что они значительно различаются между собой (табл. 2). Так, продолжительность вегетационного периода в среднем за 2020-2022 гг. варьировала по сортам от 78 до 94 дней. Самым скороспелым является сорт Рустикано, затем с разрывом в 4-5 дней следуют Салют Алтая, Памяти Янченко, Бурбон. Наиболее продолжительной вегетация была у сортов АТП Прима (94 дня), Омский изумруд (93) и Оазис (92 дня). У остальных сортов период всходы –

созревание длится 86-88 дней, их следует отнести к среднеспелой группе. В нашем опыте продолжительность вегетации и урожайность имеют коэффициент корреляции 0,67 и детерминации 0,45.

Значительно отличаются возделываемые сорта и по уровню полегания. Сорта Рустикано, Бурбон и Триада практически не полегают. Исключение составляют те случаи, когда посеы сильно повреждаются хлебным пилильщиком. Хороший уровень устойчивости к полеганию у сортов Ясенка, Шукшинка, АТП Партнер и Жем-

чужина Сибири. Наибольшую склонность к полеганию демонстрировали сорта Омский корунд, Салют Алтая и Оазис. Нужно отметить, что полегание в основном наблюдали при сочетании сильных дождей с ветром, а растения находи-

лись в уязвимой стадии – когда колос уже достаточно тяжелый, а соломина не успела загрубеть. В других условиях устойчивость к полеганию была достаточной даже при уровне урожайности, близком к 6 т/га, например, в 2022 г.

Таблица 2

Хозяйственно-биологическая характеристика сортов твердой пшеницы

Сорт	Вегетационный период, дней	Полегание, балл	Урожайность, т/га						
			2020 г.	2021 г.	2022 г.	\bar{x}	b_i	S^2d	
Памяти Янченко	83	4,2	2,88	4,38	5,69	4,32	1,08	0,37	
Салют Алтая	82	3,8	2,96	4,10	5,77	4,28	1,08	5,42	
Солнечная 573	87	4,1	2,96	4,25	5,78	4,33	1,09	1,31	
Оазис	92	3,9	3,53	4,58	6,60	4,90	1,18	17,14	
Шукшинка	88	4,5	3,68	4,76	6,25	4,90	0,99	3,33	
АТП Прима	94	4,3	3,68	4,22	5,91	4,60	0,86	23,29	
АТП Партнер	87	4,5	3,61	4,68	5,91	4,73	0,89	0,62	
Омский корунд	87	3,7	3,07	4,53	5,75	4,45	1,03	0,68	
Жемчужина Сибири	86	4,4	3,08	4,53	5,83	4,48	1,06	0,20	
Омский изумруд	93	4,3	3,07	4,08	6,26	4,47	1,23	24,64	
Омский коралл	87	4,3	3,19	4,33	6,00	4,51	1,08	5,42	
Рустикано	78	5,0	1,31	3,54	3,52	2,79	0,86	82,00	
Бурбон	83	5,0	1,80	3,25	3,34	2,80	0,60	29,83	
Триада	86	5,0	3,60	5,08	5,66	4,78	0,80	12,62	
Ясенка	87	4,8	3,01	4,84	6,04	4,63	1,17	5,73	
Среднее			3,03	4,34	5,62	4,33			
			НСР ₀₅			0,42			

Урожайность значительно отличалась по годам изучения – от 3,03 в 2020 г. до 5,62 т/га в 2022 г. и по сортам. Во все годы сорта Оазис, Шукшинка, АТП Партнер и Триада формировали урожайность выше средней, за 3 года она составляла от 4,73 до 4,90 т/га (табл. 2). Наиболее распространенные сорта сибирской селекции (Памяти Янченко, Салют Алтая, Омский корунд) обладали урожайностью на уровне среднесортной. Скороспелые сорта Рустикано и Бурбон ежегодно формировали урожайность ниже средней по опыту, за 3 года отставание составило 37 и 35% соответственно. Слабая адаптация к условиям исследования выражалась в малой биомассе, низкорослости, небольшом колосе, раннем поражении листьев пятнистостями (до колошения) и быстром их усыхании. Наблюдения за посевами сорта Рустикано в хозяйствах, использующих интенсивные технологии

возделывания, показали, что решение вопросов питания (припосевное внесение, подкормки), защита от сорняков и болезней позволяют достигать приемлемого уровня урожайности. Но отзывчивость на средства интенсификации была невысокой. Об этом говорит и коэффициент регрессии, рассчитанный по Эберхардту и Расселлу (1971), равный 0,86 у Рустикано и 0,60 у Бурбона. При этом они характеризуются наибольшими отклонениями от линии регрессии. Большие отклонения от линии регрессии были установлены и для сортов среднепозднего типа – Оазис, АТП Прима и Омский изумруд. Из других сортов выше величина отклонений у короткостебельного отечественного сорта Триада, который характеризуется лучшей реализацией потенциала в условиях невысокого уровня урожайности. Лучшую отзывчивость на благоприятные условия, согласно коэффициенту b_i , имеют

Омский изумруд (1,23), Оазис (1,18) и Ясенка (1,17).

Ценность сорта твердой пшеницы в значительной степени зависит от совокупности параметров качества, которое находится под пристальным контролем зернозаготовляющих и перерабатывающих предприятий. К этой совокупности относятся масса 1000 зерен, натура

зерна, стекловидность, содержание белка, клейковины, качество клейковины (ИДК, SDS-седиментация, индекс глютена), цвет крупки/лепешки/макарон и другие характеристики. В таблице 3 приведены основные показатели качества зерна изучаемых сортов урожая 2020-2021 гг.

Таблица 3

Параметры качества сортов, твердой пшеницы, возделываемых в Алтайском крае, 2020-2021 гг.

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Стекло-видность, %	Клейко-вина, %	ИДК	IG, %	Цвет лепешки, балл
Памяти Янченко	48,4	61	28,3	77	72	3,4
Салют Алтая	44,2	61	29,3	81	71	3,5
Солнечная 573	44,2	64	28,7	94	30	4,5
Оазис	49,8	65	26,8	97	6	4,1
Шукшинка	46,6	58	25,0	78	74	4,2
АТП Прима	42,0	62	23,4	79	80	4,5
АТП Партнер	45,7	55	23,8	77	86	3,5
Омский корунд	43,6	66	29,1	98	7	4,5
Жемчужина Сибири	39,4	58	27,0	85	50	4,2
Омский изумруд	41,8	62	27,5	95	15	4,0
Омский коралл	41,3	55	25,7	91	32	4,3
Рустикано	47,3	53	34,7	70	83	2,5
Бурбон	49,7	53	30,6	73	62	3,0
Триада	40,9	52	25,3	не собирается		3,0
Ясенка	46,1	54	25,7	75	74	3,8

Полученные данные свидетельствуют, что сорта твердой пшеницы в условиях эксперимента формировали достаточно крупное зерно, необходимое для достижения хорошего выхода крупки [6]. Масса 1000 зерен изменялась по сортам от 39,4 г у Жемчужины Сибири до 49,8 г у Оазиса. Крупным зерном отличались также Памяти Янченко (48,4), Шукшинка (46,6), АТП Партнер (45,7), Рустикано (47,3), Бурбон (49,7) и Ясенка (46,1 г). Помимо Жемчужины Сибири (39,4 г) мелким было зерно у сорта Триада – 40,9 г.

Получение стекловидного зерна определяется условиями созревания, уборки зерна и генетическими особенностями сортов. В опыте пока-

затели общей стекловидности невысокие – в среднем 59% с варьированием от 52 до 66%. Минимальные показатели получены у короткостебельных сортов Триада, Рустикано и Бурбон, что отчасти связано с близостью колоса к земле и большей плотностью подколосовой части надземной растительной массы, чем у традиционных высоко- и среднерослых сортов. В числе лидеров сорта Омский корунд, Солнечная 573 и Оазис. Нужно отметить, что по данным длительных наблюдений как в коллекционном питомнике, так и в условиях производства сорт Омский корунд отличается высокой стекловидностью. Стабильной стекловидностью обладает и сорт Памяти Янченко.

Содержание клейковины в зерне определяли на приборе Инфралюм (без ручной отмывки). Размах варьирования признака довольно большой – от 23,4 до 34,7%. Наиболее высокий результат у сортов Рустикано (34,7%) и Бурбон (30,6%), а также у Салюта Алтая (29,3%) и Омского корунда (29,1%). Большое содержание клейковины в зерне у первых двух сортов связано с низкой урожайностью. Коэффициент корреляции содержания клейковины с урожайностью в опыте составляет -0,83. Доля клейковины у двух других сортов значительно детерминирована генетически, что отмечалось нами ранее [7]. У новых сортов Шукшинка, АТП Прима, АТП Партнер, Триада, Ясенка содержание клейковины в зерне ниже главным образом вследствие отрицательной связи с урожайностью (табл. 2, 4).

Показатели качества клейковины, обретшие актуальность на российском рынке в последнее десятилетие, представлены в таблице двумя значениями – ИДК и индексом глютена. Оба этих параметра варьируют в широких пределах: ИДК – от 70 до 98 единиц, индекс глютена – от 6 до 86%. К числу сортов с сильной клейковиной можно отнести Рустикано, АТП Партнер, Ясенка, Шукшинка, АТП Прима, немного ниже показатели у Памяти Янченко, Салют Алтая, и Бурбон. Слабая клейковина у сортов Оазис, Омский корунд и Омский изумруд, у сортов Солнечная 573 и Омский коралл она немного лучше, чем у предыдущих трех. Триада формирует «творожистую» клейковину, часть ее при отмывке теряется. Из литературных источников на основании других методов определения упругости клейковины известно, что Триада имеет сильную клейковину [8].

Желтый цвет макарон, имеющий предпочтение у потребителей, в большой мере определяется генетически и зависит от двух систем – накопления каротиноидных пигментов и активности окислительных ферментов – липоксигеназы, фенолоксидазы, альдегидоксидазы и пероксидазы [9]. Внешние условия, особенно темпе-

ратура, влажность воздуха и инсоляция, также имеет значение [10].

Визуальная оценка цвета лепешки показала, что сорта разнятся по этому показателю. При этом современные сибирские сорта имеют показатели цвета лучше, чем инорайонные, за исключением сорта Ясенка. Два местных сорта – Памяти Янченко и Салют Алтая, допущенные к использованию более 10 лет назад, также уступают новым алтайским сортам. Низкие показатели цвета у сортов Рустикано и Триада наблюдались не только в этом изучении, но и в другие годы. Оценки Рустикано за 6 лет были в рамках от 2,0 до 3,0 баллов, сорт Триада за 4 года имел оценку 3,0 балла.

Одним из важных показателей оценки зерна является поражение черным зародышем, вызываемое на Алтае грибами *Helminthosporium*, *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. (превалирующее положение), а также грибами родов *Alternaria*, *Fusarium* и др. [11]. Поскольку при размолоте твердой пшеницы зерно колется на относительно крупные частицы, то при их окрашенности в черный или коричнево-черный цвет они хорошо заметны на поверхности макарон или в крупе. Такие окрашенные пятна называются «спексы».

Данные по поражению сортов черным зародышем в 2020-2021 гг. приведены в таблице 4.

По годам уровень поражения сортов был примерно одинаковым (табл. 4). Очевидные различия отмечаются между сортами и их оценками, в среднем за 3 года изменяются от 3,1 до 4,5 баллов. Более низкие значения получены у сортов, выведенных за пределами Сибири. Их зерно по черному зародышу оценивается на «удовлетворительно» и «вполне удовлетворительно», зерно алтайских и омских сортов – «хорошо». Наиболее здоровое зерно у сортов Омский коралл, Омский корунд, Памяти Янченко Солнечная 573, Оазис, и АТП Прима, АТП Партнер и Жемчужина Сибири.

Проведенный анализ качества показал, что нет ни одного сорта, сочетающего все признаки на высоком уровне. Учитывая приоритеты со-

временного макаронного производства, наибольший интерес представляют сорта Шукшинка, АТП Прима и Жемчужина Сибири, которые могут служить сырьем для производства макарон премиум-класса. Сорта Памяти Янченко, Салют Алтай, АТП Партнер и Омский коралл характеризуются средним качеством. Солнечная 573 и Омский корунд, отличающиеся стекловидностью, чистым от болезней зерном, большим содержанием клейковины, хорошим и отличным цветом лепешки/макарон и слабой клейковиной, могут служить сырьем для крупяной промыш-

ленности, для производства определенных видов макарон (вырезные) и для остальных видов в смеси с сортами-улучшителями по силе клейковины. Рустикано, Бурбон и Триада, обладая упругой клейковиной, формируют зерно с низкой стекловидностью, темным цветом и склонны к поражению черным зародышем. Принимая во внимание низкую урожайность сортов Рустикано и Бурбон и недостатки по качеству, следует воздержаться от возделывания этих сортов в условиях технологий с ограниченным количеством средств интенсификации.

Таблица 4

Поражение сортов твердой пшеницы черным зародышем, 2020-2021 гг., балл

Сорт	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Памяти Янченко	4,5	4,5	4,0	4,3
Салют Алтай	3,9	4,0	3,8	3,9
Солнечная 573	4,0	4,3	4,5	4,3
Оазис	4,0	4,3	4,5	4,3
Шукшинка	3,9	3,9	3,8	3,9
АТП Прима	4,5	4,0	4,5	4,3
АТП Партнер	4,3	4,5	3,9	4,3
Омский корунд	4,0	4,5	4,5	4,3
Жемчужина Сибири	4,5	4,3	3,8	4,3
Омский изумруд	4,5	4,5	4,0	4,3
Омский коралл	4,5	4,5	4,5	4,5
Рустикано	3,8	3,6	3,0	3,5
Бурбон	3,5	3,0	3,8	3,4
Триада	3,5	3,5	3,5	3,5
Ясенка	3,5	3,0	2,8	3,1

Выводы

1. Возделываемые в Алтайском крае сорта яровой твердой пшеницы отличаются существенным разнообразием по агрономически значимым признакам.

2. Среднеспелые сорта Шукшинка, АТП Партнер, Триада, Ясенка и среднепоздний Оазис формировали наиболее высокую урожайность (4,73-4,90 т/га). При этом наиболее стабильными были Шукшинка, АТП Партнер и Ясенка, Рустикано и Бурбон – слабопродуктивны в условиях опыта.

3. По совокупности параметров качества наиболее богатым комплексом обладают Шукшинка, АТП Прима и Жемчужина Сибири. Сорта

Памяти Янченко, Салют Алтай, АТП Партнер и Омский коралл характеризуются средним качеством. У других сортов отмечаются отдельные недостатки: слабая клейковина (Оазис, Омский корунд, Омский изумруд), стекловидность, темный цвет, поражение черным зародышем (Рустикано, Бурбон, Триада, Ясенка).

Библиографический список

1. Янченко, В. И. Твердая пшеница на Алтае / В. И. Янченко, М. А. Розова. – Текст: непосредственный // Земля и бизнес. – 2007. – № 1. – С. 32-33.
2. Гончаров, Н. П. Селекция растений – основа продовольственной безопасности России /

Н. П. Гончаров, В. М. Косолапов. – DOI 10.18699/VJ21.039. – Текст: непосредственный // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25 (4). – С. 361-366.

3. Оценка прочности клейковины в процессе селекции твердой пшеницы (*T. durum* Desf.) / Н. С. Васильчук, С. Н. Гапонов, Л. В. Ерёменко [и др.]. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 34-40.

4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 64 с. – Текст: непосредственный.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с. – Текст: непосредственный.

6. Wang, K., Fu, B.X. (2020). Inter-Relationships between Test Weight, Thousand Kernel Weight, Kernel Size Distribution and Their Effects on Durum Wheat Milling, Semolina Composition and Pasta Processing Quality. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9 (9), 1308. <https://doi.org/10.3390/foods9091308>.

7. Розова, М. А. Результаты изучения допущенных к использованию в России сортов яровой твердой пшеницы по урожайности и качеству зерна в условиях Алтайского края / М. А. Розова, Е. Е. Егизарян, А.И. Зиборов. – DOI 10.24411/0235-2451-2020-10700. – Текст: непосредственный// Достижения науки и техники АПК. – 2020 – Т. 34, № 7. – С. 39-44.

8. Сорт яровой твердой пшеницы Триада, рекомендованный для хозяйственного использования в Центрально-Черноземном регионе России / П. Н. Мальчиков, В. С. Сидоренко, Л. А. Беспалова [и др.]. – DOI 10.24411/2309 – 348X – 2020 –11193. – Текст: непосредственный// Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 3 (35). – С. 112-120.

9. Colasuonno, P., Marcotuli, I., Blanco, A., et al. (2019). Carotenoid Pigment Content in Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum*): An Overview of Quantitative Trait Loci and Candidate Genes. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1347. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01347>.

10. Zingale, S., Spina, A., Ingraio, C., et al. (2023). Factors Affecting the Nutritional, Health, and Technological Quality of Durum Wheat for Pasta-Making: A Systematic Literature Review. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12 (3), 530. <https://doi.org/10.3390/plants12030530>.

11. Хлебова, Л. П. Патогенный комплекс грибных микроорганизмов семян твердой пшеницы в условиях Приобской лесостепи Алтайского края / Л. П. Хлебова, И. А. Антонова, Н. В. Барышева. – Текст: непосредственный // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 317-319.

References

1. Ianchenko V.I., Rozova M.A. Tverdaia pshe-nitsa na Altae // Zemlia i biznes – 2007. – No. 1. – S. 32-33.

2. Goncharov N.P. Seleksiia rastenii – osnova prodovolstvennoi bezopasnosti Rossii / N.P. Goncharov, V.M. Kosolapov // Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii. – 2021, T. 25 (4). – S. 361-366. DOI 10.18699/VJ21.039.

3. Vasilchuk N.S. Otsenka prochnosti kleikoviny v protsesse seleksii tverdoi pshenitsy (*T. durum* Desf.) / N.S. Vasilchuk, S.N. Gaponov, L.V. Ere-menko i dr. // Agrarnyi vestnik Iugo-Vostoka. – 2009. – No. 3. – S. 34-40.

4. GOST 12038–84 Semena selskokhoziaistvennykh kultur. Metody opredeleniia vskhozhesti. – Moskva: Standartinform, 2011. – 64 s.

5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Moskva: Kolos, 1979. – 416 s.

6. Wang, K., Fu, B.X. (2020). Inter-Relationships between Test Weight, Thousand Kernel Weight, Kernel Size Distribution and Their Effects on Durum Wheat Milling, Semolina Composition and Pasta Processing Quality. *Foods (Basel, Switzerland)*, 9 (9), 1308. <https://doi.org/10.3390/foods9091308>.

7. Rozova M.A. Rezultaty izucheniia dopushchennykh k ispolzovaniuu v Rossii sortov iarovoi tverdoi pshenitsy po urozhainosti i kachestvu zerna v usloviikh Altaiskogo kraia / M. A. Rozova,

E. E. Egiazarian, A.I. Ziborov // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2020 – Т. 34. – No. 7. – S. 39-44. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10700.

8. Malchikov P.N. Sort iarovoii tverdoi pshenitsy Triada, rekomendovannyi dlia khoziaistvennogo ispolzovaniia v Tsentralno-Chernozemnom regione Rossii / P.N. Malchikov, V.S. Sidorenko, L.A. Bepalova, A.A. Mudrova, M.G. Miasnikova, T.V. Chakheeva, Zh.V. Starikova, F.V. Tugareva // Zernobobovye i krupianye kultury. – 2020. – No. 3 (35). – S. 112-120. DOI: 10.24411/2309-348Kh-2020-11193.

9. Colasuonno, P., Marcotuli, I., Blanco, A., et al. (2019). Carotenoid Pigment Content in Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum*): An Overview of Quantitative Trait Loci and Candidate

Genes. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1347. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01347>.

10. Zingale, S., Spina, A., Ingraio, C., et al. (2023). Factors Affecting the Nutritional, Health, and Technological Quality of Durum Wheat for Pasta-Making: A Systematic Literature Review. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12 (3), 530. <https://doi.org/10.3390/plants12030530>.

11. Khlebova L.P. Patogennyi kompleks gribnykh mikroorganizmov semian tverdoi pshenitsy v usloviakh Priobskoi lesostepi Altaiskogo kraia / Khlebova L.P., Antonova I.A., Barysheva N.V. // Koniaevskie chteniia: sbornik nauchnykh trudov VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – 2018. – S. 317-319.



УДК 635.925:661.162.6

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-14-22

В.А. Гулидова

V.A. Gulidova

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ЛУКОВИЦ TULIPA

EFFECTIVENESS OF USING GROWTH REGULATORS TO TREAT PLANTING MATERIAL OF ORNAMENTAL CROPS BY THE EXAMPLE OF TULIPA BULBS

Ключевые слова: препарат, Энергошанс, перманганат калия, тюльпан, луковичи, замачивание, всхожесть, регулятор роста, цветение, сорта.

Тюльпан – травянистый луковичный многолетник, любимый многими цветоводами. Исследованиями установлено, что на рост и развитие тюльпанов большое влияние оказывали погодные условия, особенно температура воздуха и влажность почвы, а также химические препараты, используемые для обработки посадочного материала. Предпосевная обработка лукович тюльпанов перманганатом калия (KMnO₄) и Энергошансом позитивно влияла на продолжительность межфазных периодов и в целом на длину вегетационного периода, ускоряя процессы в начальные этапы развития растений, в том числе ускоряя вступление тюльпанов в фазу цветения. Обработка Энергошансом увеличивала период цветения на 6-7 дней, перманганатом калия – на 2 дня.

Замачивание лукович перед посадкой в растворе с биостимулятором роста «Энергошанс» способствовало увеличению всхожести на 14-16% и на 8-10% с раствором перманганата калия. Энергия первоначального роста самой высокой была от применения препарата «Энергошанс» (48%). Менее выраженный позитивный эффект оказала обработка перманганатом калия – 37%. Изучаемые регуляторы роста улучшали декоративные свойства цветков: окраска была более сочной и насыщенной, пестролепестность отсутствовала.

Keywords: product, Energoshans growth regulator, potassium permanganate, tulip, bulbs, soaking, germination, growth regulator, flowering, varieties.

The tulip is a herbaceous bulbiferous perennial plant beloved by many flower growers. Studies have found that the growth and development of tulips were greatly