

научно-технического прогресса и инноваций, для этого необходима следующая система мер [4]:

- совершенствование севооборотов и структуры посевных площадей;
- оптимизация минерального питания, сбалансированного с планируемым урожаем и его качеством;
- применение интегральной системы защиты урожая от болезней, вредителей и сорных растений;
- повышение устойчивости производства зерновых культур на основе более прогрессивных энергосберегающих технологий;
- внедрение научных основ построения региональной и федеральной систем ведения семеноводства;
- обеспечение экологической безопасности производства, предотвращение техноген-

ного загрязнения среды и зерновых продуктов, сохранение и повышение плодородия почв;

- повышение рентабельности за счет сокращения неоправданных потерь в процессе его производства и утилизации;
- развитие отрасли животноводства;
- финансовая поддержка из региональных и федерального бюджета.

Литература

1. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России. М.: Агрорус, 2004.
2. Кадыров М.А. О земледелии, селекции и рациональном хозяйствовании. Мн: Неси, 2001.
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Проект) // www.mcx.ru.
4. Алабушев А.В. Научные приоритеты интенсификации производства зерна: Сборник материалов докладов и выступлений. Ростов н/Д, 2007.

УДК 633.112:631.527

ТВЕРДАЯ ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА: ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*Самофалова Н.Е., Иличкина Н.П., Ковтун Л. Н.,
Дубинина О.А., Белобородова Т.В.*
Всероссийский научно-исследовательский институт
зерновых культур им. И.Г. Калининко, г. Зерноград

Указаны причины снижения производства зерна твердой пшеницы в Ростовской области, обобщены результаты по селекции озимой твердой пшеницы. Дана общая характеристика основных хозяйственно-биологических признаков и свойств современных сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений, и предложены пути внедрения новой культуры в сельскохозяйственное производство.

Из всего видового разнообразия пшеницы в сельскохозяйственном производстве широкое распространение получили в основном только мягкая и твердая. На долю твердой приходится около 5% объема всей пшеницы, валовое производство составляет около 30–

35 млн тонн в год, из них в России – около 2 млн тонн [1].

Значение твердой пшеницы общеизвестно. Благодаря высокостекловидному, янтарно-желтому зерну с повышенным содержанием белка и клейковины, хорошей сбалансированности глина и глютеина (2:1), лучшим аминокислотным составом, особым физическим свойствам теста, способности давать специальную крупнозернистую крупку (семолина) она является единственным сырьем для изготовления высококачественных макаронных изделий. В макаронных изделиях из твердой пшеницы содержится гораздо больше питательных веществ, чем в изделиях из мягкой пшеницы. Это витамины группы В, Е, РР, а также кальций, калий, железо, углеводы, клет-

чатка. Они могут долго храниться, не теряя вкусовых и питательных свойств, отличаются прочностью, транспортабельностью. Кроме этого, из зерна твердой пшеницы получают высококачественную манную и пшеничную крупы. По питательной ценности и легкой усвояемости протеин зерна твердой пшеницы приближается к белку молочного происхождения, что делает зерно этой культуры незаменимым сырьем в приготовлении детского и диетического питания, а также кормом для молодняка в птицеводстве. В хлебопекарной промышленности она может использоваться как улучшитель качества при добавлении к муке из мягкой пшеницы.

В силу своих биологических особенностей, определенных климатических условий высококачественное зерно твердой пшеницы можно получить далеко не во всех регионах. Почвенно-климатические условия Северо-Кавказского региона, в том числе и Ростовской области, являются благоприятными для возделывания и получения качественного зерна. И не случайно, что сначала и до середины прошлого столетия яровая пшеница, большую часть которой составляла твердая, была здесь господствующей культурой, качественное зерно которой пользовалось большим спросом как внутри страны, так и за рубежом. На мировом рынке цены на нее были на 10–15, а на внутреннем – на 20–30 % выше, чем на мягкую пшеницу.

Однако с внедрением в производство этого региона озимой мягкой пшеницы, особенно таких сортов как Безостая 1, Мироновская 808, позднее Ростовчанка, Донская остистая, Северодонская, посевные площади яровой пшеницы стали резко сокращаться и в настоящее время не превышают 15–20 тыс. га, из которых 85 – 90 % занимает твердая. Причина такого сокращения – низкая урожайность яровой пшеницы в сравнении с озимой мягкой (табл. 1) [2].

Сельхозпроизводителям невыгодно стало выращивать яровую твердую пшеницу, даже несмотря на предпринимаемые со стороны государства (в прошлом СССР) меры стимулирования, повышенные закупочные цены на зерно. Сокращение посевных площадей этой ценнейшей культуры повлекло за собой изготовление макаронных изделий и круп из зерна

мягкой пшеницы (что, например, запрещено законом во Франции, Канаде, Италии), уступающей по качеству твердой и имеющей совершенно другое назначение, или использование сырья или готовой продукции, завозимых из других регионов, что привело к значительному ее удорожанию.

1. Посевные площади и урожайность пшеницы в Ростовской области

Годы	Посевные площади, тыс. га		Урожайность, т/га	
	яровая	озимая	яровая	озимая
1913	1606	302	0,57	0,83
1940	802	927	0,82	1,16
1950	932	931	*	0,91
1951–1955	909	1140	0,76	1,11
1956–1960	379	1385	0,77	1,44
1961–1965	155	1728	0,97	1,43
1966–1970	263	1179	1,22	1,82
1971–1975	80	1176	1,34	2,12
1976–1980	22	1496	1,24	2,34
1981–1985	13	1102	0,93	2,12
1986–1990	16	1314	1,42	3,08
1991–1995	18	1306	1,40	2,72
1996–2000	20	963	0,67	1,87
2001–2005	9,6	1262	1,30	2,89
2006	12,5	1447	1,65	2,90
2007	8,6	1629	0,64	1,99

Вот почему многие селекционные учреждения юга нашей страны в 50–60-е годы прошлого века начали заниматься созданием культуры и сортов озимой твердой пшеницы, которая по аналогии с озимой мягкой в силу своих биологических преимуществ (продолжительной активной вегетации, включая 40–60 дней осени, и прохождению этапов завязывания, формирования и налива зерна при менее напряженном гидротермическом режиме) должны быть более продуктивными, чем ее яровые формы.

Селекционная работа в этом направлении во ВНИИЗК (г. Зерноград) была начата с 1957 года академиком И.Г. Калиненко, чье имя носит в настоящее время институт. Необходимо было создать сорта озимой твердой пшеницы, способные переносить стрессовые условия перезимовки, приближаться по урожайности к сортам озимой мягкой пшеницы, а по качеству – к яровой твердой.

Первый сорт настоящей твердой (тургидной) озимой пшеницы Новинка со стадией

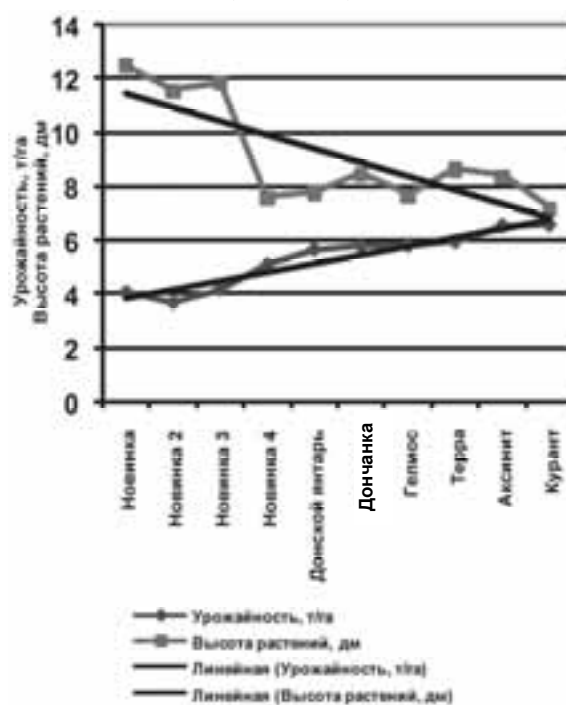
яровизации в 45–50 дней был создан и передан на государственное сортоиспытание уже в 1967 г., но из-за склонности к прорастанию зерна на корню, выявленному в ходе изучения на сортоучастках, в 1969 г. был снят с испытания. С его участием были получены сорта Новинка 2 и Новинка 3, которые после успешного государственного сортоиспытания были районированы по Ростовской области в 1982 и 1988 гг. Потенциальная урожайность их достигала 6,0–6,5, в условиях производства – до 3–4 т/га. Они характеризовались крупным зерном с содержанием в нем белка до 16–17, клейковины – свыше 28 % второй группы качества и обладали хорошей для данного вида зимостойкостью. Однако в сельскохозяйственном производстве они не получили распространения. Недостатком их, а также обширного селекционного материала, созданного нами к тому времени, были слабая кустистость и высокорослость (длина соломины свыше 110 см), неустойчивость к полеганию. На высоких агрофонах, при большом количестве осадков с ветрами они полегли, что затрудняло уборку, приводило к снижению урожайности, ухудшению качественных показателей зерна. Поэтому, начиная с 80-х годов селекционная работа велась в направлении снижения высоты растений, повышения устойчивости к полеганию, повышения общей и продуктивной кустистости. Стояла задача создания интенсивных сортов с хорошей зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивых к основным, распространенным в зоне, болезням с потенциальной урожайностью на уровне лучших сортов озимой мягкой пшеницы и отвечающих требованиям ГОСТа на твердую пшеницу по качеству.

Для снижения длины соломины в качестве доноров карликовости были использованы полуозимый мексиканский сорт твердой пшеницы Овиачик 65, мягкой озимой Краснодарский Карлик 1 и созданные к тому времени короткостебельные сорта и формы украинской селекции. С участием этих сортов и форм были созданы ценные в селекционном отношении промежуточные линии, дальнейшее использование которых в селекционных программах по гибридизации привело к созданию целого ряда сортов озимой твердой пшеницы полукарликового типа. Это Новинка 4, Донской янтарь, Дончанка, Жемчужина Дона, Гелиос, Терра, Аксинит, Курант, внесенные в разные годы в

Госреестр сортов, допущенных к использованию в производстве Ростовской области.

Со снижением высоты растений изменилась архитектура пшеничного растения твердой озимой пшеницы, выросла общая и продуктивная кустистость, повысилась устойчивость к полеганию, улучшились другие хозяйственно-биологические признаки и свойства, что привело к значительному росту урожайности (см. рисунок).

Как видно из данных рисунка, высота растений в процессе селекции снизилась на 38,2–52,5 см, урожайность по сравнению с первым сортом нашей селекции Новинка увеличилась с 4,06 до 6,58 т/га (на 62,1%).



Урожайность и высота растений сортов твердой озимой пшеницы в опыте «История селекции» (2001–2008 гг.)

Современные короткостебельные сорта озимой твердой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г.Калиненко, включенные в Госреестр селекционных достижений по Северо-Кавказскому региону, различаются по хозяйственно-биологическим признакам и свойствам, обладают при соответствующей этой культуре технологии возделывания высоким генетическим потенциалом продуктивности (7–9 т/га) и способны в условиях производства давать урожай порядка 4–6 т/га твердого зерна.

Высокая урожайность названных выше сортов подтверждается результатами испытаний на сортоучастках Ростовской области [4], расположенных в разных зонах, и в разные по погодным условиям годы (табл. 2, 3).

2. Урожайность (т/га) сортов твердой озимой пшеницы в разных зонах Ростовской области (2006–2007 гг.)

Сорт	Зона/сортоучасток					
	Южная		Восточная		Приазовская	
	ВНИ ИЗК	Целинский	Зимовниковский	Орловский	Ростовский	Азовский
Донской янтарь	4,97	6,19	2,95	5,13	4,94	6,23
Дончанка	5,06	6,74	3,08	5,12	4,81	6,02
Жемчужина Дона	4,85	6,98	3,24	5,17	4,84	6,45
Гелиос	5,55	7,01	3,39	5,75	4,90	6,56
Терра	4,90	6,49	3,14	5,17	5,48	6,01
Аксинит	5,45	7,06	3,18	5,78	5,03	6,26
Курант	5,65	6,89	3,44	6,16	4,95	6,16
Донская безостая, озимая мягкая	4,66	5,85	2,66	5,28	5,18	6,17

3. Средняя урожайность (т/га) сортов твердой озимой пшеницы на сортоучастках Ростовской области в разные по погодным условиям годы

Сорт	Годы									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Новинка 4	3,63	4,74	4,81	0,52	5,38	4,80		3,91		
Донской янтарь	4,08	5,30	5,24	0,36	5,80	5,05	4,70	4,73		
Дончанка	4,16	5,22	5,28	0,78	5,45	5,05	4,91	4,74	5,16	
Жемчужина Дона		5,61	4,94	0,49	5,48	4,94	5,07	4,77		
Гелиос					5,73	5,18	5,25	4,91		
Терра					5,65	5,45	5,18	4,53		
Аксинит						5,69	5,41	4,80	5,74	
Курант							5,18	5,11	5,46	
Донская безостая, озимая мягкая*	4,01	5,20	4,95	2,52	5,64	5,41	4,96	4,63	5,85	
Новодонская, яровая твердая	1,88	2,60	2,54	1,80	1,27	1,84	1,83	1,19	2,40	

*2008 – данные Зерноградки 10

Данные таблиц 2 и 3 свидетельствуют о том, что сорта твердой озимой пшеницы по урожайности не уступают широко известному сорту мягкой озимой пшеницы Донская безостая (исключение составил 2003 г., стрессовый по засухе и перезимовке), в два и более раз превышают яровую твердую.

Твердая озимая пшеница в силу своей генетической природы (тетраплоидный вид) менее зимостойкая, чем мягкая озимая пшеница. Критическая температура вымерзания на глубине узла кущения на 1,5–2° меньше, чем у мягкой, но превосходит в этом отношении озимый ячмень. Связано это с отсутствием тех эффективных генов морозостойкости, которые находятся в геноме Д мягкой озимой пшеницы. В то же время за все годы работы по селекции озимой твердой пшеницы ни разу не наблюдалось полной гибели ее посевов в конкурсных испытаниях института, а сильное снижение урожайности за последние 10 лет в 2003 г. зависело от поздних сроков посева из-за сухих условий осени, выпирания нераскутившихся растений, их зимней гибели и отсутствия в тот период более адаптивных сортов, таких как Аксинит, Курант, которые уступали в тот год по урожайности мягкой озимой меньше, чем Донской янтарь и Дончанка. Так, в конкурсных испытаниях урожайность Аксинита и Куранта составила 3,0 и 3,75, Донской безостой – 4,9 т/га.

Высокой морозостойкостью, как при промораживании растений в камерах холодильной установки, так и в стеллажах, обладает трансгрессивный сорт Дончанка, который в этом отношении является лучшим сортом – эталонном среди сортов отечественной селекции. Близкие к Дончанке в этом отношении сорта Донской янтарь, Терра, Аксинит, Курант (табл. 4).

Особо ценными свойствами многих сортов твердой озимой пшеницы являются высокая засухоустойчивость и жаростойкость в период налива и созревания зерна. В засушливые годы, при наличии почвенной влаги, по урожайности твердая озимая пшеница не уступает лучшим сортам мягкой озимой пшеницы, несмотря на то, что созревает на 3–7 дней позже. Это очень важно в связи с нарастанием аррид-

ности климата. Наиболее высокий уровень засухоустойчивости как в полевых условиях, так и в лабораторных исследованиях лаборатории физиологии у сортов Дончанка, Гелиос, Курант (индекс устойчивости – 286, 290, 295).

4. Адаптационные свойства сортов твердой озимой пшеницы (КСИ, 2005–2008 гг.)

Признак, свойство	Донской январь	Дончанка	Гелиос	Терра	Аксинит	Курант
Урожайность, т/га	5,37	5,32	5,98	5,41	6,02	6,15
Зимостойкость (полевая оценка), балл	4,4	4,1	4,3	4,6	4,6	4,5
Морозостойкость в КНТ-1 при – 17–18°C, %	57,1	61,4	42,9	58,5	45,0	47,1
Морозозимостойкость в стеллажах, %	88,7	87,8	70,3	83,8	91,1	86,2
Засухоустойчивость (индекс устойчивости)	245	286	290	243	262	295
Устойчивость к полеганию, балл	4,8	3,8	4,4	3,4	4,5	4,8
Поражаемость болезнями:						
бурая ржавчина, %	30–40	20–30	30–40	40–50	20–30	5–10
желтая ржавчина, %	15–30	30–45	15–25	15–25	5–10	5–15
мучнистая роса, балл	1,5–2	01	2–2,5	01–1	2–2,5	1–2
снежная плесень, балл	1,5–2	1–1,5	2,5	1,5	01	1,0

Практически все сорта, кроме Дончанки и Терры, характеризуются высокой устойчивостью к полеганию (4,4–4,8 баллов). По продолжительности вегетационного периода все они относятся к среднеспелым. Слабо или средне поражаются такими болезнями, как бурая ржавчина, мучнистая роса. Пыльной головней сорта этой культуры не поражаются даже при искусственном заражении. К снежной плесени, к которой неустойчивы большинство сортов зерноградской и инорайонной селекции, устойчивым оказался сорт Аксинит (поражение – 01, восприимчивый сорт – 3,0–3,5 баллов).

Помимо высокой урожайности, адаптивности сорта твердой озимой пшеницы должны иметь и хорошие качественные показатели зерна, обеспечивающие нормальное течение технологического процесса и обуславливаю-

щие необходимый уровень качества получаемой продукции. Основными критериями согласно ГОСТу Р-52554–2006 для заготавливаемой и поставляемой твердой пшеницы в Российской Федерации являются такие показатели, как стекловидность, натура, содержание клейковины и ее качество, содержание белка в зерне, число падения, наличие зерновой и сорной примеси (табл. 5)*.

5. Технические требования на заготавливаемое и поставляемое зерно твердой пшеницы (ГОСТ Р 52554 – 2006)

Показатели	Характеристика и ограничительная норма для твердой пшеницы класса				
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го
Типовой состав	II тип, I и II подтипы; VI – тип				
	Допускается				смесь типов
Зерна пшеницы других типов, %	10,0	15	15	15	
	В т. ч. более белозерной пшеницы	2	4	8	10
Массовая доля белка, % на сухое вещество, не менее	13,5	12,5	11,5	10	Не ограничивается
Массовая доля сырой клейковины, % не менее	28	25	22	18	Не ограничивается
Качество сырой клейковины не ниже II группы, ед. прибора ИДК	20–100	20–100	20–100	20–100	Не ограничивается
Число падений, с, не менее	200	200	150	80	Не ограничивается
Стекловидность, % не менее	85	85	70	Не ограничивается	
Натура, г/л, не менее	770	745	745	710	Не ограничивается

* Взятые основные показатели качества, так как анализируемый материал использован с конкурсных испытаний и имеет 100 % сортовую чистоту без всяких примесей.

Изучение технологических свойств сортов твердой озимой пшеницы показало, что по стекловидности, натуре, содержанию белка и клейковины все они в большинстве лет отвечали требованиям стандарта на твердую пшеницу (табл. 6).

6. Качество зерна сортов озимой твердой пшеницы (среднее/варьирование) (КСИ, 2002–2008 гг.)

Показатели	Донской янтарь	Дончанка	Гелиос	Терра	Аксинит	Курант
Содержание белка в зерне, %	$\frac{15,37}{14,13-17,01}$	$\frac{14,99}{13,57-17,39}$	$\frac{14,84}{13,47-15,87}$	$\frac{15,06}{13,34-16,59}$	$\frac{14,31}{12,79-16,46}$	$\frac{14,69}{12,66-15,86}$
Содержание клейковины в зерне, %	$\frac{30,3}{24,6-37,4}$	$\frac{29,6}{26,5-32,4}$	$\frac{27,7}{24,5-33,1}$	$\frac{28,8}{24,7-33,6}$	$\frac{27,9}{26,1-30}$	$\frac{30,3}{24,7-33,6}$
Качество клейковины, е. п. ИДК	$\frac{107}{92-119}$	$\frac{107}{101-116}$	$\frac{111}{99-120}$	$\frac{98}{80-105}$	$\frac{97}{90-104}$	$\frac{92}{83-99}$
Стекловидность, %	$\frac{90}{76-100}$	$\frac{89}{69-99}$	$\frac{89}{70-100}$	$\frac{95}{75-100}$	$\frac{90}{76-100}$	$\frac{88}{78-100}$
Натура, г/л	$\frac{787}{739-831}$	$\frac{774}{718-827}$	$\frac{789}{776-829}$	$\frac{794}{738-829}$	$\frac{787}{766-841}$	$\frac{799}{719-825}$

Узким местом в качестве зерна твердой озимой пшеницы для современных поточных макаронных линий является нестабильность качества клейковины, низкие ее реологические свойства, которые зависят от генотипа сорта, уровня минерального питания, условий выращивания, количества осадков и температурного режима в период созревания и уборки, повреждаемости клопом-черепашкой.

Сорта Курант, Аксинит, Терра стабильно формируют клейковину второй группы качества и полностью соответствуют ГОСТу. У сортов Дончанка, Донской янтарь, Жемчужина Дона, Гелиос она чаще бывает третьей группы, хотя, по данным многих исследова-

телей, у этой культуры нет прямой зависимости между качеством клейковины и прочностью макарон, так как упругость, растяжимость и даже водопоглотительная способность теста определяется у нее свойствами всего углеводно-белкового комплекса.

В наших исследованиях качество макарон, определяемое в лабораторных условиях по методике Госкомиссии [3], независимо от качества клейковины характеризовалось как хорошее или вполне удовлетворительное (табл.7).

7. Качество макарон озимой твердой пшеницы (2002–2007 гг., КСИ)

Сорт	Цвет, балл	Прочность, г	Коэффициент развариваемости		Сухой остаток при варке, %	Общая оценка макарон, балл
Дончанка	4,8	686	3,1	3,8	5,5	4,4
Донской янтарь	3,8	724	3,1	3,8	5,5	4,3
Жемчужина Дона	4,2	719	3,1	3,9	5,5	4,1
Гелиос	4,5	692	3,2	3,8	5,7	4,4
Терра	4,4	736	3	3,6	5,2	4,5
Аксинит	3,3	742	3,2	3,9	6,1	3,8
Курант	3,5	736	2,9	3,7	5,4	4,1

Прочность макарон колебалась от 686 г у Дончанки до 742 г у Аксинита. Они имели гладкую поверхность, стекловидную в изломе массу, при варке увеличивались в объеме в 3,7–4,3 раза, сохраняя при этом свою форму, характеризовались высокой устойчивостью к переварке (сухой остаток не превышал 7%), хорошей общей оценкой (от 3,8 баллов у Аксинита до 4,5 у Терры).

Одним из лимитирующих признаков качества является цвет макаронных изделий, определяющий их потребительские свойства и зависящий от цвета и наличия в нем каротиноидных пигментов, ферментативной активности и т.д. Желтый цвет макарон у сортов Дончанка, Жемчужина Дона, Гелиос, Терра, кремовый или светло-кремовый – у Донского янтаря, Аксинита, Куранта.

Варьирование всех качественных показателей по годам (табл. 6) от высоких до низких свидетельствуют о том, что при хорошо отра-

ботанной технологии возделывания данной культуры, проведении подкормок на качество, своевременной уборке можно получать качественное зерно.

Аналогичная работа по селекции твердой озимой пшеницы ведется в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко и Ставропольском НИИСХ. Применительно к условиям данных регионов созданы и внесены в Госреестр сорта твердой озимой пшеницы Леукурум 21, Алина, Крупинка, Кермен, Прикумчанка, Прикумская 124 и другие.

Казалось бы, с созданием высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, с неплохим качеством сортов твердой озимой пшеницы совместно с яровой (где она дает хорошие урожаи) полностью могла быть решена проблема производства твердого зерна как в Ростовской области, так и в огромном озимопшеничном Северо-Кавказском регионе. Однако, как и двадцать лет назад, новая культура не находит широкого распространения в зонах своего использования. Не расширяются посевные площади и яровой твердой пшеницы.

Основные причины нерешения этой проблемы, на наш взгляд, следующие:

1. Отсутствие спроса на твердую пшеницу, связанное с тем, что распространенные частные предприятия по изготовлению крупы и прессованных макаронных изделий работают на зерне мягкой пшеницы, выпускают значительно худшую по питательным и вкусовым свойствам продукцию, но по цене более дешевую, чем из твердой пшеницы.

2. Отсутствие на Северном Кавказе завода по переработке твердого зерна в муку-крупчатку, а также современных автоматизи-

рованных линий мирового уровня по производству спагетти, которые работают только на сырье из твердой пшеницы.

3. Отсутствие Госзаказа и ценовой политики на зерно твердой пшеницы. При ценах, практически таких же как и на зерно мягкой пшеницы, невыгодно заниматься культурой, более требовательной к условиям выращивания, с повышенными требованиями со стороны перерабатывающей промышленности к качеству зерна и, естественно, с более высокими затратами по сравнению с мягкой.

При решении этих задач, а также исходя из мировых тенденций, направленных на увеличение производства зерна твердой пшеницы в связи с ее дефицитом, увеличение спроса на высококачественные макаронные изделия, производство зерна твердой пшеницы на юге России будет востребовано.

В свою очередь селекционеры продолжают работу по дальнейшему совершенству культуры озимой твердой пшеницы – созданию при достигнутом потенциале продуктивности сортов с более высоким уровнем адаптивности, устойчивости к болезням, способных с наименьшими потерями выносить стрессовые факторы среды и давать стабильно высокие урожаи качественного зерна.

Литература

1. *Ермоленко В.П.* Земледелие Дона на рубеже веков. Ростов н/Д, 2001. 223 с.
2. *Мудрова А.А.* Селекция твердой озимой пшеницы на Кубани. Краснодар: 2004. 190 с.
3. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. 121 с.
4. Урожайность сельскохозяйственных культур на сортоучастках Ростовской области в 2002–2008 гг. (Рекомендации). Ростов н/Д.