

С.Н. Гапонов, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией;
В.М. Попова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
Г.И. Шутарева, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник;
Л.В. Ерёмченко кандидат биологических наук, старший научный сотрудник;
Н.М. Цетва, кандидат биологических наук, научный сотрудник;
Т.М. Паршикова, научный сотрудник,
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
(410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, д.7, email: gaponovsergey1966@mail.ru)

ОСНОВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ФГБНУ «НИИСХ ЮГО- ВОСТОКА»

В статье представлена характеристика нового сорта яровой твёрдой пшеницы Луч 25, в 2014 году включенного в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Климат Поволжского региона характеризуется крайней нестабильностью. Количество осадков за период вегетации изменяется в широких пределах от 46 до 236 мм. При этом их распределение непредсказуемо. В связи с этим основные усилия направлены на создание высокоурожайных сортов, адаптированных к резкоменяющимся условиям произрастания. Наряду с этим сорт должен отвечать требованиям качества зерна, устойчивости к болезням, полегания, прорастания зерна на корню. Именно эти задачи ставились при создании нового сорта яровой твёрдой пшеницы Луч 25. В родословную этого сорта входит Саратовская золотистая, отличающаяся рекордным содержанием каротиноидов, Валентина с крупным зерном и высококачественной клейковиной, Саратовская 59, устойчивая к полеганию, а также ранее изученная линия PD-45, устойчивая к предуборочному прорастанию. Новый сорт Луч 25 дает стабильную прибавку урожая как в благоприятные, так и в неблагоприятные по климатическим условиям годы. При этом он отличается высоким качеством зерна, устойчивостью к предуборочному прорастанию на корню и комплексу наиболее опасных заболеваний.

***Ключевые слова:** яровая твёрдая пшеница, сорт, урожайность, высокое качество, сортоиспытание.*

S.N. Gaponov, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory;
V.M. Popova, Candidate of Agricultural Sciences, leading research officer;
G.I. Shutareva, Candidate of Biological Sciences, leading research officer;
L.V. Eremenko, Candidate of Biological Sciences, senior research officer;
N.M. Tsetva, Candidate of Biological Sciences, research officer;
T.M. Parshikova, research officer,

THE MAIN ACHIEVEMENTS AND TRENDS OF SPRING DURUM WHEAT BREEDING IN FSBSI 'RIA OF SOUTH-EAST'

The article presents a characteristic of the new variety of spring durum wheat 'Luch 25', which was listed into the State List of Breeding Achievements approved to use in 2017. The climate of the Povolzhye region is extremely unstable. The amount of precipitations during vegetation of grain crops range from 46 to 236 mm and their distribution is extremely uneven. Thus the main efforts are aimed at developing highly productive varieties adapted to heavily changeable conditions. Besides, the variety is to meet the requirements of grain quality, tolerance to diseases, lodging and grain germination on the vine. These were the tasks in the development of the new variety of spring durum wheat 'Luch 25'. The variety has been hybridized from 'Saratovskaya zolotistaya' with the largest amount of carotenoids, 'Valentina' with large kernels and high quantitative gluten, 'Saratovskaya 59' with its tolerance to lodging and the studied line 'PD-45' with resistance to pre-harvesting germination. The new variety 'Luch 25' produces permanent increase of the yields in climatically favorable and unfavorable years. Besides, the variety is characterized with grain of high quality, stability to pre-harvesting germination and tolerance to many dangerous diseases.

Keywords: *spring durum wheat, variety, productivity, high quality, variety testing.*

Введение. Твёрдая пшеница – одна из наиболее распространенных продовольственных культур. Ее посевы в мире занимают второе место, после мягкой пшеницы. В России посевы яровой твёрдой пшеницы сконцентрированы в основном в степных и лесостепных районах Поволжья, Южного Урала, Западной Сибири и Алтайского края.

Недостаточное производство высококачественного зерна твёрдой пшеницы в последние годы привело к тому, что большая часть прессованных изделий и даже крупы изготавливаются из зерна мягкой, в том числе озимой краснозёрной пшеницы, что существенно снижает их вкусовые, питательные и коммерческие свойства [1].

В условиях экономического кризиса и поставленных задач по импортозамещению, совершенствование существующих и разработка новых методов селекции приобретают ещё большее значение. Необходимо ускорить создание более адаптированных к жёстким условиям Поволжья скороспелых, засухоустойчивых, конкурентоспособных и коммерчески ценных сортов, стабильно формирующих высокую урожайность зерна отличного качества [2, 3,4]. Особо пристальное внимание следует уделить увеличению производства яровой твёрдой пшеницы на базе существующих на сегодняшний день сортов.

Качество зерна – главный критерий, по которому твёрдая пшеница оценивается на мировом рынке. Технологии производства длиннотрубчатых макаронных изделий и тонких спагетти требуют все более качественное сырьё – крупное, высоконатуристое зерно с упругой и эластичной клейковиной, повышенным содержанием каротиноидных пигментов и белка, низким содержанием золы.

Основное направление работы лаборатории селекции яровой твёрдой пшеницы – это создание устойчивых к жаре и засухе сортов яровой твёрдой пшеницы, способных в резко меняющихся условиях юго-востока давать более стабильный урожай высококачественного зерна. Решали задачу и расширения ареала возделывания твёрдой пшеницы, в том числе в северо-западных районах Саратовской области и прилегающих регионах.

Одновременно обращали внимание на придание сортам устойчивости к наиболее опасным заболеваниям пшеницы.

Материалы и методы. В оценке качества яровой твёрдой пшеницы использованы как стандартные для РФ методики, так и методы, используемые в мировой практике (изучение реологических свойств на миксографе, оценка качества с помощью SDS-седиментации) [5;8]. Кроме того, в лаборатории были созданы оригинальные приборы (счетчики зерна, пресс для изготовления спагетти, прибор для испытания прочности сухих и вареных спагетти)[6;8] и методики (оценка цвета крупки и муки на спектрофотометре с отражающей приставкой)[7;8]. Это позволило повысить эффективность селекционного процесса.

Результаты. За 30 летний период работы в лаборатории селекции яровой твёрдой пшеницы ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» создан ряд засухоустойчивых, конкурентоспособных, уникальных по качеству зерна сортов яровой твёрдой пшеницы, допущенных к использованию в производстве: Саратовская 57 (1983), Саратовская 59 (1987), Саратовская золотистая (1993), Людмила (1995), Валентина (1998), Ник (2000), Елизаветинская (2002), Золотая волна (2003), Аннушка (2007). Результатом сотрудничества с селекционерами Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко стали три сорта: Крассар (2007), Лилёк (2009) и Николаша (2009).

С 2014 года в Государственный реестр селекционных достижений внесён новый сорт яровой твёрдой пшеницы Луч 25.

При создании этого сорта, наряду с задачей повышения урожайности и качества продукции, особое внимание уделялось устойчивости к полеганию и прорастанию зерна на корню.

Сорт Луч 25 выведен в ГНУ НИИ сельского хозяйства Юго-Востока.

Авторы: Васильчук Н.С., Гапонов С.Н., Попова В.М., Паршикова Т.М., Шутарева Г.И.,
Еременко Л.В.

Правовые параметры. Авторское свидетельство РФ № 52192 с датой приоритета от 04.12.2008г. Сорт допущен к использованию по 8 региону РФ.

Родословная: PD-45 / Саратовская золотистая /5/ Леукурум 1947 / Харьковская 46 /2/ Саратовская 59 /Харьковская 46/3/Саратовская золотистая/4/Валентина /6/ Д-2005.

Исходное скрещивание было проведено в поле в 1994 г. Элитное растение выделено в 2000 г. из F₆. В период 2001–2004 гг. проводилось малое стационарное испытание, а в 2005–2008 гг. – основное конкурсное испытание.

Ботаническая характеристика. Tr. Durum (Desf.), разновидность leucurum. Колос белый, неопушенный, цилиндрической формы, средней крупности (6,5 см), плотность – 25-26 колосков на 10 см длины колосового стержня. Колосковая чешуя ланцетной формы с невыраженной нервацией. Килевой зубец короткий, острый, слегка изогнут. Плечо прямое, узкое. Киль выражен сильно. Ости грубые, белые. Зерно белое, очень крупное, удлинённой формы, с длинным хохолком. Масса 1000 зерен в среднем составляет 43 г, в благоприятные годы – до 47 г. Бороздка неглубокая (фото 1). Стебель тонкий, прочный, выполненность слабая, в отдельные годы средняя (3-5 балла). Новый сорт несколько ниже Саратовской золотистой – в среднем за 2006-2008 годы длина стебля составила 82 см, в благоприятные годы – 93 см против 84 и 94 у стандарта.



Рис. 1. Колосья и зерно сорта яровой твердой пшеницы Луч 25.

Биологические особенности. Сорт Луч 25 практически устойчив к бурой пятнистости, слабо поражается вирусными инфекциями, мучнистой росой, пыльной головней, устойчив к «черному зародышу». При создании сорта Луч 25 реализована программа по селекции сортов, устойчивых к прорастанию зерна на корню и в валках. В связи с нестабильностью погодных условий в период уборки стояла задача создать устойчивый к прорастанию традиционно белозерный сорт. В качестве источников устойчивости к предуборочному прорастанию зерна были взяты два образца пшеницы PD-44 и PD-45, которые в 1986 г. были получены от доктора R. Cantrell из университета штата Северная Дакота. Данные образцы были вовлечены в программу скрещиваний с участием лучшего селекционного материала лаборатории, адаптированного к местным условиям. Материал по степени прорастания оценивали на провокационном фоне в дождевальной камере, созданной в лаборатории [8]. В 1999 году в гибридной популяции №1117 было выявлено 57% полностью устойчивых к прорастанию колосьев. Их пересев в 2000 году послужил основой для выделения элитного растения сорта Луч 25.

Сорт Луч 25 по скороспелости находится на уровне Саратовской золотистой. Период от всходов до колошения в среднем за 3 года составил, как и у Саратовской золотистой, 48 дней.

Конкургентоспособность. Сорт высокопродуктивный (табл. 1). По урожайности Луч 25, в среднем за 2005-2015 гг., превышает Саратовскую золотистую на 0,38 т/га (от 0,13 до 0,70 т/га). В конкурсном испытании института за 2012-2015 гг. урожайность в

среднем составила 2,41 т с 1 га. Минимальная урожайность за годы испытания составляла 0,13 т/га (острозасушливый 2010 год). Оптимальные условия вегетации наблюдались в 2014 году, когда сформировалась максимальная, для условий региона, урожайность – 4,26 т/га. Сорт отзывчив на благоприятные условия возделывания.

1. Показатели урожайности и качества зерна
нового сорта Луч 25 (Саратов, 2010–2015 гг.)

Сорт	Урожайность зерна, т/га	Натура зерна, г/л	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Стеклови-дность полная, %	Число падения, с
Саратовская золотистая	1,46	770	41,0	16,6	86	454
Краснокутка 10	1,58	794	41,7	15,7	79	504
Ник	1,68	735	40,0	15,8	82	442
Елизаветинская	1,57	755	40,2	16,6	83	461
Аннушка	1,70	759	40,6	15,9	75	445
Луч 25	1,84	781	43,0	15,3	86	469

В условиях часто повторяющихся засух роль сорта в повышении урожайности возрастает в большей степени, чем в благоприятные годы. Повышенная урожайность новых сортов достигнута, главным образом, благодаря увеличению озернённости единицы площади посева. Луч 25 отличается высокими и стабильными прибавками урожая в различные по погодным условиям годы (табл. 2).

2. Роль сорта в условиях острых засух

Сорт	Год допуска	Урожайность зерна в годы			
		засушливые		благоприятные	
		т/га	%	т/га	%
Гордеиформе 432	1929	0,76	100	2,00	100
Саратовская золотистая	1993	1,02	134	2,52	126
Елизаветинская	2002	1,11	146	2,82	141
Аннушка	2007	1,35	177	2,97	149
Луч 25	2014	1,30	171	3,51	175
Засушливые годы: 2007, 2009, 2010, 2012, 2013					
Благоприятные годы: 2000, 2003, 2008, 2014, 2015					

Качество зерна и продуктов его переработки. Новый сорт яровой твёрдой пшеницы Луч 25 обладает высокими технологическими свойствами зерна (табл. 3). Содержание сырой клейковины, в среднем за 2010-2015 гг., у сорта Луч 25 – 35%, у Саратовской золотистой – 33,0%, при очень высоком её качестве, которое характеризуется показателем SDS-седиментации (57 мл, у стандарта – 45 мл). Новый сорт превышает

стандарт по натурной массе зерна (781 г/л у сорта Луч 25 и 770 г/л у Саратовской золотистой).

3. Показатели качества зерна нового сорта Луч 25 (Саратов, 2010–2015 гг.)

Сорт	Микро- SDS-тест, мл	Клейковина		Содержание каротиноидов, мг/кг	Цвет муки, В%
		содержание, %	ИДК-1, ед.		
Саратовская золотистая	45	33	86	6,7	24,3
Краснокутка 10	31	33	100	4,1	20,2
Аннушка	59	34	89	5,9	21,7
Луч 25	57	35	88	5,0	21,6

Оценка качества крупки на миксографе широко используется в селекционных программах США и Канады. Впервые в России оценка реологических свойств теста на миксографе сортов яровой твёрдой пшеницы стала применяться в нашей лаборатории с 1985 г. При этом методика была усовершенствована с учетом особенностей климата и сортов, формирующих очень сильную клейковину (фото 2).

Для оценки качества конечной продукции в лаборатории был создан пресс для изготовления спагетти, которые оценивали по цвету, разваримости, сухому остатку и ряду других показателей.

На мировом рынке высоко ценится пшеница янтарного цвета. Цвет макаронных изделий определяется содержанием в зерне каротиноидных пигментов (провитамин А). Генотипы с янтарно-желтым зерном, как правило, дают крупку и муку золотисто-желтого цвета (фото 3). Этот показатель у нового сорта оценивается, как и у Саратовской золотистой, в 8 баллов.

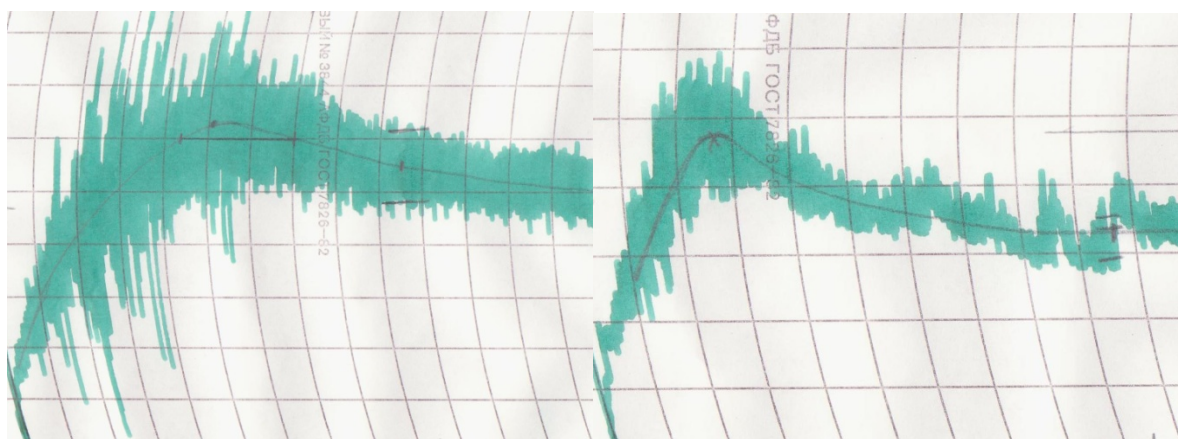


Рис. 2. Миксограмма сортов яровой твёрдой пшеницы Луч 25 (слева) и Краснокутка 10 (справа).

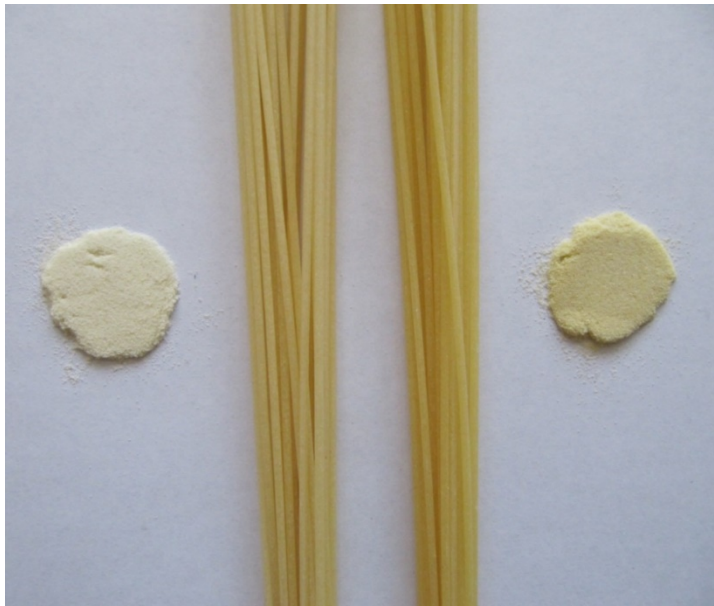


Рис. 3. Крупка и спагетти из сортов яровой твёрдой пшеницы Краснокутка 10 (слева) и Луч 25 (справа).

Заключение. Основные производственные посевы элитных семян сорта яровой твёрдой пшеницы Луч 25 сосредоточены в ФГУП «Красавское» Самойловского района Саратовской области. В 2014 году площадь посевов высших репродукций этого сорта была более 200 га. Средняя урожайность по итогам года составила 2,5 т/га.

Сорт Луч 25 является очередным достижением селекционной работы. Член-корреспондент РАСХН Николай Сергеевич Васильчук писал: «...практически невозможно создать идеальный сорт, поскольку каждое селекционное достижение есть временное достижение не только компромисса между продуктивностью и устойчивостью, но и между требованиями к сорту природных условий и человека, которые чаще всего на конкретном историческом этапе не совпадают» [9].

С созданием сорта Луч 25 мы решили задачу повышения продуктивности и качества зерна, а также придания устойчивости к болезням, полеганию и прорастанию зерна на корню.

Литература

1. Васильчук, Н.С. Итоги селекции яровой твёрдой пшеницы на высокое качество зерна в Саратове / С.Н. Гапонов, Л.В. Еременко, Т.М. Паршикова, В.М. Попова, Н.М. Цетва, Г.И. Шутарева // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 5. — С. 22-24.
2. Васильчук, Н.С. Селекция как фактор стабилизации производства высококачественного зерна яровой твёрдой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) в засушливых условиях / Н.С. Васильчук, Г.И. Шутарева, В.М. Попова, С.Н. Гапонов, Т.М. Паршикова, Л.В. Ерёменко, Н.М. Цетва // Проблемы повышения эффективности использования

водных и земельных ресурсов Поволжья / Сб. научн. тр.: ФГНУ ВолжНИИГиМ — Саратов: Научная книга, 2011. — С. 179-186.

3. Гапонов, С.Н. Селекция твёрдой пшеницы (*Triticum durum* Desf.) на засухоустойчивость в Саратове / С.Н. Гапонов, Г.И. Шутарева, В.М. Попова, Л.В. Еременко, Н.М. Цетва, Т.М. Паршикова // Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в стрессовых условиях/ Сб. научн. материалов международн. науч.-практ. конф., — Томск-Колпашево, 2013. — С. 16-20.

4. Дружкин, А.Ф. Проблемы технологии и селекции твёрдой пшеницы в сухостепной зоне Поволжья / А.Ф. Дружкин, А. Кузнецов, С.Н. Гапонов // Вавиловские чтения 2013 (Сборник статей Межд. науч.-практ. конф. посвященной 126-й годовщине со дня рождения академика Н.И.Вавилова и 100-летию Саратовского ГАУ, 25-27 ноября 2013 г.).— Саратов: Буква, 2013.— С. 30-32.

5. Vasiljevic S. and Banasic O.J. Quality testing methods for Durum Wheat and its products. // North Dakota, Fargo, 1980. – P. 51-62.

6. Васильчук, Н.С. Оценка качества клейковины твердой пшеницы методом микроседиментации на ранних этапах селекции / Н.С. Васильчук, Т.М. Паршикова // Тезисы докладов Пятого съезда Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им. Н.И. Вавилова (Москва, 24-28 ноября 1987г.). – М., 1987.—Т.4, ч.1.—С.73-74

7. Васильчук, Н.С. Измерение цвета крупки и муки разных генотипов твердой пшеницы на спектрофотометрах СФ-18 и Spekol 10 / Н.С. Васильчук, В.И. Касатов, Г.Ф. Ишина и др. // Результаты селекции полевых культур и новые методы создания исходного материала. – Саратов, 1989. – С. 145-150.

8. Васильчук, Н.С. Методы селекции яровой твердой пшеницы (*T. durum* Desf.) на продуктивность и качество зерна в Нижнем Поволжье: Диссертация доктора с.-х. наук в виде науч. Докл.— Саратов, 1999. – 78 с.

9. Васильчук, Н.С. Селекция яровой твёрдой пшеницы / Н.С. Васильчук. – Саратов: Новая газета, 2001. – 124 с.

Literature

1. Vasilchuk, N.S. The results of spring durum wheat breeding for high quality of grain in Saratov/ N.S. Vasilchuk, S.N. Gaponov, L.V. Eremenko, T.M. Parshikova, V.M. Popova, N.M. Tsetva, G.I. Shutareva //Achievements of science and technique of AIC. — 2010. — № 5. — PP. 22-24.

2. Vasilchuk, N.S. Breeding as a factor of stabilization of high qualitative grain of spring durum wheat (*Triticum durum* Desf.) in dry conditions / N.S. Vasilchuk, G.I. Shutareva, V.M.

Popova, S.N. Gaponov, T.M. Parshikova, L.V. Eremenko, N.M. Tsetva// Problems of efficiency increase of water and land use in Povolzhie/ Collection of research works: FSBSI VolzhRIA. — Saratov: Nauchnaya Kniga, 2011. — PP. 179-186.

3. Gaponov, S.N. Durum wheat breeding (*Triticum durum* Desf.) on dry resistance in Saratov / S.N. Gaponov, G.I. Shutareva, V.M. Popova, L.V. Eremenko, N.M. Tsetva, T.M. Parshikova// Breeding and seed-growing of agricultural crops in stress conditions/ Col. of Sc. Mat. of Intern.Res.Conf. — Tomsk-Kolpashevo, 2013. — PP. 16-20.

4. Druzhkin A.F. Problems of technology and breeding of durum wheat in dry-steppe zone in Povolzhie / A.F. Druzhkin, A. Kuznetsov, S.N. Gaponov // Vavilovskie Chteniya-2013 (Col. of reports of the Intern.Res.Conf., dedicated to the 126-th anniversary of the birthday of the academician N.I. Vavilov and the 100-th anniversary of Saratov SAU, 25-27 of November, 2013).— Saratov: Bukva, 2013.— PP. 30-32.

5. Vasiljevic, S. and Banasic O.J. Quality testing methods for Durum Wheat and its products // North Dakota, Fargo, 1980. – PP. 51-62.

6. Vasilchuk, N.S. The estimation of gluten quality of durum wheat by the micro sedimentation method at early stages of breeding / N.S. Vasilchuk, T.M. Parshikova // Abstracts of the reports of the Fifth Congress of All-Russian group of geneticists and breeders named after N.I. Vavilov (24-28 November, 1987, Moscow). – M., 1987.– V.4, p.1.–PP.73-74

7. Vasilchuk, N.S. The estimation of grain color and flour of various genotypes of durum wheat by the spectroscopes SF-18 and Spekol 10 / N.S. Vasilchuk, V.I. Kasatov, G.F. Ishina, et al // The results of field crops breeding and new methods of development of the initial material. – Saratov, 1989. – PP. 145-150.

8. Vasilchuk, N.S. Methods of spring durum wheat breeding (*T. durum* Desf.) on productivity and grain quality in the Nizhnee Povolzhie: thesis on Doc. of Agr.Sc.as a scientific report.– Saratov, 1999. – 78 p.

9. Vasilchuk, N.S. Spring durum wheat breeding / N.S. Vasilchuk. – Saratov: New paper, 2001. – 124 p.