

*the most important parameters are the number, species composition of weeds and their integrated indicator of harmfulness. The most difficult is the estimation of harmfulness. The difficulty lies in the fact that crops of millet occurs in a large number of different weed species. The ratio between the different species is very highly variable even on a very small plot, not to mention the field.*

*This article presents modern herbicides to protect millet against annual and perennial weeds, as well as the analysis of the infestation of crops of millet and the optimal timing of the introduction of selective herbicides.*

**Keywords:** millet, herbicides, monocotyledonous and dicotyledonous weeds, weediness, yield.

УДК: 633.112.1:631.523.4

## ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ КРУПЯНЫХ КАЧЕСТВ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ

**П.Н. МАЛЬЧИКОВ, В.И. ЗОТИКОВ\***, доктора сельскохозяйственных наук,  
**В.С. СИДОРЕНКО,\* Е.Н. ШАБОЛКИНА, М.Г. МЯСНИКОВА,**  
кандидаты сельскохозяйственных наук,  
**Т.В. ОГАНЯН**, научный сотрудник  
ФГБНУ «САМАРСКИЙ НИИСХ ИМЕНИ Н.М. ТУЛАЙКОВА»  
\*ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

*Расширение рынка крупяных изделий из твердой пшеницы, как в России, так и за рубежом (марки крупы «Булгар», «Кус-Кус», «Полтавская», «Артек») и отсутствие в России специализированных сортов, позволяют предположить, что селекция твердой пшеницы крупяного назначения может быть не только успешным научным проектом, но её результаты будут востребованы сельскохозяйственным производством России. В связи с этим в Самарском НИИСХ и ВНИИЗБК проведена оценка сортов и селекционных линий твердой пшеницы макаронного и крупяного назначения. Линии крупяного назначения были получены от скрещивания твердой пшеницы (сорт Памяти Чеховича) и устойчивого к полеганию с высоким содержанием белка в зерне образца полбы (к-9934). Изучение этого материала в полевых экспериментах проведено по общепринятой методике в селекции самоопыляющихся культур в Орле (2014-2015 гг.) и в Безенчуке (2013-2015 гг.). Содержание белка, клейковины, её качество и крупяные достоинства определяли по рекомендованным технологическим процедурам. Получены следующие результаты: 1) в процессе селекции твердой пшеницы создан селекционный материал, не уступающий полбе (сорт Руно) по питательной ценности, вкусу, запаху и консистенции каши и превосходящий её по содержанию каротиноидов, цвету, устойчивости к прорастанию на корню; 2) полученные селекционные линии крупяного направления отличаются высокой урожайностью (реализованный потенциал ~6,0 т/га), широкой нормой реакции на условия среды, – адаптивностью к засухе и отзывчивостью на благоприятные условия.*

**Ключевые слова:** сорт, селекционная линия, продуктивность, качество крупы.

Современный рынок крупяных изделий России отличается стабильностью и хорошей динамикой развития. Несмотря на всевозможные внешние факторы, среднегодовой прирост его объемов составляет около 4,5 %. Общая ёмкость рынка крупяных изделий достигла 2 млн. тонн. Россия обладает достаточным сырьевым и техническим потенциалом для полного удовлетворения собственных потребностей в крупах. Единственная культура потребность в которой в нужных объемах вряд ли будет обеспечена собственным производством – это рис. Традиционно, основными товарными группами на рынке крупяных изделий России являются гречиха, рис, пшено, геркулес, манка, пшеничная, перловая и ячневая крупы, горох, овсянка, а также кукуруза. В денежном эквиваленте ёмкость рынка крупяных изделий в РФ значительно превышает 1 млрд. долларов США и неуклонно продолжает расти.

Соотношение конечного продукта на полках магазинов следующее: 29,0 % – рис, 26,0 % – гречка, 12,0 % – пшено, 11,0 % – геркулес, 22,0 % – прочие (www.marketing.spb.ru). Пшеничная крупа, входит в группу «прочие», т.е. занимает незначительный сегмент рынка. В тоже время пшеничные крупы из твердой пшеницы по питательной ценности занимают третье место после гречихи и овса и конкурируют с рисом. В Турции, в странах Ближнего Востока и Северной Африки популярны крупяные изделия под марками «Булгур» и «Кус-Кус». Особенно в больших количествах производится «Булгур». Эта крупа в настоящее время, в связи с миграционными процессами, успешно распространяется на рынках Европы, США и России (Tekdal Sertac, 2014). В Турции её широко используют для приготовления плова. В этом сегменте кулинарных потребностей населения она конкурирует с рисом. Технология получения «Булгур» почти аналогична технологии получения крупы «Полтавской» с применением процедур шлифования, полирования и дробления зерна с отсевом для использования крупной фракции (3,0-2,0 мм). Таким образом, возможности расширения в России производства пшеничной крупы, как для потребностей внутреннего рынка, так и для экспорта, особенно в арабские страны Ближнего Востока и Северной Африки, достаточно большие. Разумеется, что основным видом пшеницы для этих целей должна стать твердая пшеница (*Triticum Durum Desf.*).

В тоже время крупа, полученная из другого вида пшеницы – полбы (*Triticum dicossum Shuebl.*), по содержанию белка и кулинарным свойствам превосходит крупу из твердой пшеницы. Каша из полбы по запаху, консистенции и вкусу лучше перловой и пшеничной, но по цвету уступает ячменной и пшеничной [2, 3]. Янченко В.И. (1983), Фляксберг К.А. (1928), Артющенко А.В. (1973) и другие ставят полбу по питательности и крупяным свойствам выше овса, ячменя и риса [2, 3, 4]. В настоящее время продукты из полбы рекомендуются в Италии и других западных странах как пища полезная для здоровья, а площади ее возделывания увеличиваются благодаря высокой рыночной цене полбяного зерна [5, 6, 7, 8]. Основным недостатком пленчатой полбы является ломкость колоса, пленчатость зерна и низкий уровень технологичности. После созревания растений колос распадается на отдельные членики колосового стержня, что приводит к большим потерям, особенно при уборке урожая. В связи с этим в современном сельскохозяйственном производстве использование полбы ограничено. Тем не менее, появление в больших объёмах самой полбы или крупы с её свойствами на прилавках магазинов вполне возможно. Это направление сельскохозяйственного производства может быть реализовано на основе селекционно-генетических преобразований растений и создания, либо голозерной полбы с прочным колосовым стержнем [9], либо твердой пшеницы с улучшенными до уровня полбы крупяными свойствами. Таким образом, возможно два направления селекции: 1) создание голозерной полбы; 2) селекция сортов твердой пшеницы с высокими крупяными достоинствами, не уступающими или превосходящими по отдельным свойствам полбу.

В данной публикации представлены результаты исследований и селекции по улучшению крупяных свойств твердой пшеницы.

#### **Материал и методы исследований**

Объектами исследований были сорта и селекционные линии твёрдой пшеницы – Марина, Безенчукская нива, Безенчукская 210, Безенчукская крепость, 1477Д-4, 1389ДА-1, 1368д-18, 1898Д-2, 1898Д-3, 1898Д-5, 1898Д-6, 1898Д-7, 1898Д-9 (Самарский НИИСХ), Лилёк, Николаша (Краснодарский НИИСХ) и сорт полбы (*Triticum dicossum Shuebl.*) Руно (Краснодарский НИИСХ). Селекционные линии из популяции 1898Д были получены от скрещивания сорта твёрдой пшеницы Памяти Чеховича с образцом полбы (к-9934) из коллекции ВНИИРа. Сорт Памяти Чеховича также получен с участием полбы (к-46995), несёт в своем геноме 15,5 % её генплазмы, обладает высокой жаро-засухоустойчивостью, отличается среднерослостью (ген редукции высоты растений *RhtAhn*), хорошими реологическими свойствами теста, высоким содержанием каротиноидных пигментов в зерне и отличными макаронными качествами. Полба к-9934 выделяется прочной соломиной,

высокой устойчивостью к полеганию, высоким содержанием белка и достаточным уровнем адаптивности к условиям Среднего Поволжья.

Изучение продукционных и адаптивных возможностей представленных выше генотипов выполнено в 2013-2015 гг. в Безенчуке (Самарский НИИСХ) и в 2014-2015 гг. в Орле (ВНИИЗБК). Опытные делянки с учётной площадью 10,0 м<sup>2</sup> размещались рендомизированными блоками в 3-х кратной повторности. Посев проведен в оптимальные сроки селекционной сеялкой СН-10Ц. При уборке урожая поделаноочный обмолот выполнен комбайном Сампо-130 с последующей очисткой и взвешиванием зерна с делянок. Урожайные данные приведены к стандартной (14,0 %) влажности и 100,0 % чистоте. Оценку качества зерна, крупяных и кулинарных свойств проводили по общепринятым методикам [10, 11, 12]. Метеорологические условия пунктов испытания в течение указанного периода способствовали проявлению, как урожайного потенциала, так и устойчивости изученных генотипов к воздействию стрессовых факторов.

### Результаты исследований

Урожайность, её стабильность и общая адаптивность лучших селекционных линий из популяции 1898Д (Памяти Чеховича / к-9934), по результатам многолетнего эксперимента (табл.1), находились на одном уровне с современными сортами яровой твердой пшеницы, включенными в реестр РФ и перспективными селекционными линиями (1389ДА-1, 1368Д-18, 1477Д-4).

Таблица 1

### Урожайность, адаптивная способность и стабильность сорность и селекционных линий, изученных в Безенчуке (2013-2015 гг.) и Орле (2014-2015 гг.)

Сорт, селекционные линии	Регион допуска	Урожайность, т/га			ОАС <sub>i</sub>	S <sub>gi</sub>
		Орёл, 2014-2015	Безенчук, 2013-2015	Средняя		
1898д-2	СЛ	4,69	2,57	3,42	0,09	92,0
1898д-3	СЛ	4,86	2,52	3,45	0,44	97,8
1898д-5	СЛ	4,08	2,13	2,91	-4,97	91,2
1898д-6	СЛ	4,95	2,73	3,62	2,07	95,4
1898д-7	СЛ	4,64	2,66	3,45	0,45	90,5
1898д-9	СЛ	5,08	2,66	3,63	2,16	100,9
Марина	7,9	5,40	2,40	3,60	1,92	114,5
Безенчукская Нива	7,9	5,70	2,49	3,78	3,67	115,1
Безенчукская золотистая	7,8,9	5,08	2,39	3,46	0,55	112,8
Безенчукская 210	7,9	5,30	2,53	3,64	2,27	101,8
Лилёк	6	3,95	1,84	2,68	-7,28	95,1
Николаша	6,8	4,40	1,81	2,85	-5,63	105,8
Безенчукская крепость	в ГСИ	5,13	2,48	3,54	1,31	98,5
1389да-1	СЛ	5,52	2,45	3,68	2,66	114,8
1477д-4	СЛ	5,18	2,46	3,55	1,37	100,0
НСР <sub>0,05</sub>	-	0,85	0,51	-	-	-

Сокращения: ГСИ – государственное сортоиспытание; СЛ – селекционная линия; ОАС<sub>i</sub> – общая адаптивная способность; S<sub>gi</sub> – относительная стабильность генотипов, -параметры, предложенные А.В. Кильчевским, Л.В. Хотылевой.

По общей адаптивной способности (ОАС<sub>i</sub>), характеризующей среднее значение признака в различных условиях среды, выделяются Безенчукская нива, 1389ДА-1, Безенчукская 210, 1898Д-9, 1898Д-6 и Марина. Среди этих высокопродуктивных сортов и линий лучшими по относительной стабильности урожайности (S<sub>gi</sub>) были 1898Д-6, 1898Д-9 и Безенчукская 210.

Таким образом, линии 1898Д-6 и 1898Д-9 по продукционным возможностям и устойчивости к стрессам вполне конкурентоспособны с современными сортами твердой пшеницы, включёнными в Реестр селекционных достижений России и перспективными селекционными линиями.

Качество крупы оценивалось непосредственно по параметрам разваримости, водопоглотительной способности, цвету, вкусу и консистенции. В странах Ближнего Востока, Северной Африки, Турции к крупам из твердой пшеницы «Булгар» и «Кус-Кус» предъявляют требования по параметрам твёрдозёрности, стекловидности, содержанию белка, каротиноидам и качеству клейковины. При этом первые четыре параметра высококачественных сортов крупы должны быть максимально выражены, а клейковина крупяных партий зерна может быть средней силы. Это связано с тем, что твёрдое, стекловидное зерно имеет лучшие технологические качества при обрушивании, шлифовании и дроблении, высокое содержание белка и каротиноидов повышает питательную ценность.

Содержание белка, каротиноидов, клейковины её качество, стекловидность зерна, число падения (косвенный показатель оценивающий активность фермента «амилаза» и устойчивость к прорастанию зерна), изученных генотипов, представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

**Содержание белка, клейковины и её качество сортов и селекционных линий твердой пшеницы, Орёл, 2015 г.**

Сорт, селекционные линии	Назначение генотипа	Содержание в зерне, %		Качество клейковины	
		белка	клейковины	ИДК	группа
1898д-2	СЛ крупяного назначения	13,97	25,34	64,9	I
1898д-5	-“-	14,68	28,0	78,7	II
1898д-6	-“-	12,93	24,67	93,2	II
1898д-7	-“-	13,10	26,0	63,6	I
1898д-9	-“-	12,85	23,34	92,8	II
среднее	по всем линиям крупяного назначения	13,5	25,5	78,6	-
1389да-1	СЛ макаронного назначения	12,11	22,0	83,7	II
1368д-14	-“-	12,58	24,0	68,1	I
1307д-51	-“-	11,15	21,3	33,6	II
1560д-18	-“-	11,10	21,9	55	I
1469д-21	-“-	11,94	22,8	49,9	I
1477д-4	-“-	12,05	23,0	38,1	II
1429д-14	-“-	11,10	20,47	73,9	I
1429д-5	-“-	12,61	23,9	62,1	II
1429д-10	-“-	11,12	21,56	96,7	II
среднее	по всем линиям макаронного назначения	11,80	22,3	62,3	-
Безенчукская Нива	сорт (St)	12,57	25,0	65	I
Николаша	-“-	10,34	21,67	79,9	II
Харьковская-27	-“-	12,99	25,34	87,1	II
Лилек	-“-	15,40	28,0	87,0	II
Безенчукская 210	-“-	11,55	21,59	110,0	III
Марина	-“-	13,30	22,8	82,0	II
Безенчукская золотистая	-“-	10,95	22,0	67,0	I
среднее	по всем сортам	12,40	23,8	82,6	-

Содержание белка и клейковины в среднем по всем изученным генотипам (селекционным линиям крупяного и макаронного назначения и сортам) в Орле было

значительно меньше, чем в Безенчуке, 12,4 %, 23,6 % и 17,5 %, 38,3 % соответственно. При этом в Орле линии крупяного назначения превосходили по содержанию белка сорта и селекционные линии макаронного назначения на 1,1 % и 1,7 %. При более благоприятных для накопления белка условиях среды в Безенчуке различия между этими группами генотипов были незначительны. Лучшие линии крупяного назначения не уступали по содержанию белка в зерне полбе сорта Руно, допущенного к использованию в шестом регионе России. Все изученные группы генотипов имели стекловидное зерно, значительно превосходящее по доле стекловидных зерен в исследованной пробе требования ГОСТ для первого класса.

Таблица 3

**Содержание белка, каротиноидов, клейковины и её качество (по SDS седиментации), стекловидность и число падения сортов и селекционных линий твердой пшеницы, Безенчук, 2015 г.**

Сорт	Назначение генотипа	Содержание в зерне			стекловидность, %	SDS, мл	Число падения, сек.
		белка, %	клейковины, %	каротиноидов, мкг %			
1898д-1	СЛ крупяного назначения	16,5	37,4	452,7	96,7	47,0	430,0
1898д-2	-“-	16,4	37,4	539,0	94,1	40,0	435,0
1898д-3	-“-	18,4	41,5	409,6	96,1	36,0	457,0
1898д-9	-“-	18,8	41,7	463,5	98,1	41,0	468,0
среднее	по всем линиям крупяного назначения	17,5	39,5	466,5	96,3	41,0	447,5
1389ДА-1	СЛ макаронного назначения	17,3	33,7	528,2	94,1	49,0	363,0
1477д-4	-“-	17,8	37,7	506,7	98,7	47,5	408,0
1307д-51	-“-	18,0	41,9	636,0	96,7	39,0	376,0
1368д-14	-“-	16,8	36,4	506,7	96,1	43,0	450,0
1469д-21	-“-	16,8	36,3	409,6	95,1	35,0	420,0
1429д-5	-“-	16,8	37,2	539,0	97,4	46,0	360,0
1429д-10	-“-	16,0	32,3	657,6	90,8	48,0	444,0
1429д-14	-“-	15,6	35,6	625,2	88,9	44,0	406,0
среднее	по всем линиям макаронного назначения	17,0	36,7	541,7	94,7	43,6	408,3
Руно	T. dicossum	18,2	Не отмывающаяся	358,0	97,1	23,0	370,0
Харьковск.46	сорт (St)	18,8	42,0	407,5	90,8	27,0	387,0
Безенчук. нива	-“-	17,6	36,7	539,0	95,4	43,5	305,0
Николаша	-“-	19,6	42,3	247,9	97,1	37,0	370,0
Лилёк	-“-	18,8	42,1	237,2	97,1	30,0	370,0
Безенчук. 210	-“-	16,8	33,4	571,3	92,2	35,0	443,0
Марина	-“-	18,0	40,0	474,3	93,5	41,5	336,0
Безенчук.золот.	-“-	17,6	41,5	689,9	94,1	40,0	397,0
среднее	по всем сортам	18,2	39,7	452,4	94,7	36,3	372,6

Линии крупяного назначения в Орле превосходили по содержанию клейковины, её качеству сорта и линии макаронного назначения и практически не отличались от них в Безенчуке. Все линии крупяного назначения улучшены в процессе селекции относительно

полбы (сорт Руно) по содержанию каротиноидных пигментов и числу падения. Значения признака «число падения» у них больше, чем у сортов и селекционных линий макаронного назначения.

Таким образом, очевидно, что основные параметры селекционных линий крупяного назначения по питательной ценности (содержание белка и каротиноидов), стекловидности, «силе» клейковины соответствуют требованиям к зерну для производства пшеничной крупы и не уступают или по отдельным показателям (содержание каротиноидов, число падения) превосходят зерно высококачественной крупяной культуры полбы сорта Руно.

Кроме признаков качества зерна, значение имеют крупяные свойства, или потребительские качества крупы, определяемые непосредственно на образцах крупы и каши, в том числе органолептически по цвету, запаху и кулинарным достоинствам крупы. Цвет крупы определяли визуально при рассеянном свете, рассыпав тонким сплошным слоем часть средней пробы, примерно 50 грамм на листке темной бумаги. Запах оценивали на навеске крупы, отобранной из средней пробы. Для усиления запаха крупу прогревали на водяной бане, предварительно поместив в фарфоровую чашку.

Все исследованные крупы не отличались по запаху, который соответствовал высшим критериям пшеничной крупы и не включал затхлости и посторонних ароматов. Крупа сорта твердой пшеницы Памяти Чеховича и селекционных линий крупяного назначения отличалась от крупы из зерна полбы желтым оттенком, что связано с эффектом наличия каротиноидов в эндосперме.

Кулинарные качества крупы исследовали по коэффициенту разваримости (увеличение массы сваренной каши к массе крупы), водопоглотительной способности (ВПС – отношение массы крупы после тепловой обработки в воде к массе исходной крупы), определяемые свойствами коллоидов, вкусу, запаху и консистенцией каши. Коэффициент разваримости, нормируется для крупы «Полтавская» областью варьирования в пределах 2,5-3,0 единицы и для крупы «Артек» – 3,2-3,5 единицы. ВПС не нормируется. Поскольку органолептические признаки имеют при характеристике каши неодинаковое значение, для расчёта среднего балла приняты так называемые коэффициенты весомости. При оценке вкуса такой коэффициент равен 8, при оценке запаха – 5, консистенции – 4 и цвета – 3. Умножением оценочного балла (1-5) на коэффициент весомости получают суммарную оценку в баллах, на основании которой судят о качестве: каша из крупы отличного качества должна иметь не ниже 90 баллов, хорошего качества – от 89 до 80 баллов включительно, удовлетворительного – от 79 до 60 баллов. Каша, получившая оценку ниже 60 баллов, считается непригодной в пищу.

Результаты изучения кулинарных достоинств круп «Полтавская» и «Артек», генотипов твердой пшеницы и полбы, представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Оценка в баллах с учётом коэффициента весомости кулинарных свойств круп «Полтавская» и «Артек», приготовленной из зерна сортов и селекционных линий твердой пшеницы и полбы сорта Руно, Безенчук, 2015 год**

Сорт	Происхождение	Коефф. развар.	ВПС	Вкус	Запах	Консистенция	Цвет каши	Сумма баллов
Крупа «Полтавская»								
Харьк.46	твердая пшеница (St)	2,44	2,00	32	25	16	12	85
Памяти Чеховича	твердая пшеница (St)	2,44	1,90	36	25	18	15	94
1898д-1	СЛ линия крупяного назначения	2,63	1,90	40	25	20	15	100
1898д-2	-“-	2,50	1,90	38	25	18	15	96
1898д-3	-“-	2,75	2,0	38	25	18	15	96

Продолжение табл.4								
1898д-9	-“- 2,63	2,63	1,90	40	25	20	15	100
Руно	T. dicocum	2,53	2,05	40	25	20	11	96
Крупа «Артек»								
Харьк.46	твердая пшеница (St)	3,18	4,56	36	25	18	12	91
Памяти Чеховича	твердая пшеница (St)	3,21	4,56	36	25	18	15	94
1898д-1	СЛ линия крупяного назначения	3,23	4,56	40	25	20	15	100
1898д-2	-“-	3,25	4,56	40	25	20	15	100
1898д-3	-“-	3,25	4,56	40	25	18	15	98
1898д-9	-“- 2,63	3,30	4,48	40	25	18	15	98
Руно	T. dicocum	3,19	4,60	40	25	20	12	97

По коэффициенту разваримости и ВПС различия между исследованными генотипами были незначительными. При этом крупа «Полтавская» из зерна сортов твердой пшеницы Харьковская 46 и Памяти Чеховича имеет коэффициент разваримости немного ниже порога требуемой нормы. Все остальные генотипы по этому показателю соответствуют норме. Свойство, во многом определяющее уровень потребительских качеств крупы – вкус каши у всех сортов при изготовлении её из крупы «Полтавская» и «Артек» оценивается достаточно высоко. Варьирование балловой оценки с учётом коэффициента весомости отмечено в пределах 32-40 единиц. Высшую оценку (40 баллов) для обеих круп имели сорт полбы Руно и селекционные линии крупяного назначения 1898д-1, 1898д-9. Запах каши у всех генотипов оценивался максимальным баллом. Консистенция каши из крупы «полтавская» у всех генотипов относилась к категории «рассыпчатая», максимальные оценки получили каши из полбы и линий 1898д-1 и 1898д-9. Каша на основе крупы «Артек» из зерна всех генотипов относилась к категории «полурассыпчатая – вязкая». Каши из полбы и линий 1898д-1 и 1898д-2 получили наивысший балл по консистенции. Лучший цвет имели каши, изготовленные из крупы сорта Памяти Чеховича и из крупы всех селекционных линий, что связано с высоким содержанием у них каротиноидов в зерне. По сумме оценочных баллов вкуса, запаха, консистенции и цвета выделяются селекционные линии 1898д-1 (Полтавская – 100; Артек – 100) и 1898д-9 (Полтавская – 100; Артек – 98).

Выделившаяся по комплексу признаков (урожай, его стабильность, устойчивость зерна к прорастанию, стекловидность, питательная ценность зерна, качество клейковины, крупяные и кулинарные достоинства) селекционная линия 1898д-9 предлагается для передачи в систему государственного сортоиспытания с целью изучения урожайных и крупяных свойств. При положительном решении на основе этой линии предполагается целенаправленная организация производства пшеничной крупы высокого качества марок «Полтавская», «Артек», «Булгур» и «Кус-Кус».

Таким образом, в процессе селекции твердой пшеницы создан селекционный материал не уступающий полбе (сорт Руно) по питательной ценности, вкусу, запаху и консистенции каши и превосходящий её по содержанию каротиноидов, цвету, устойчивости к прорастанию на корню, отличающийся высокой урожайностью (реализованный потенциал ~6,0 т/га), широкой нормой реакции на условия среды – адаптивностью к засухе и отзывчивостью на благоприятные условия. Учитывая полученные результаты и положительную динамику

потребительского спроса на крупы высокого качества, как в России, так и за рубежом, селекция твердой пшеницы крупяного назначения может быть не только успешным научным проектом, но и её результаты будут востребованы сельскохозяйственным производством России.

### Литература

1. Tekdal Sertac. Importance of durum wheat breeding in terms of bulgar in Southeastern Anatolian Region of Turkey / Tekdal Sertac // Proceedings of the International Symposium on Genetics and breeding of durum wheat Series A: Mediterranean Seminars, 2014. Number 110. – P.589-593.
2. Леонтьев А.Н. Культура полбы в Чувашской АССР. // Земледелие, 1955, № 2. – С. 110-111.
3. Филатенко А.А., Богуславский Р.Л., Сергеева А.Т., Чмелева З.В., Гасраталиев Г.С. Крупажные качества полбы *Triticum dicoccum* (Schrank.) Schuebl. / Научно-технический бюл. НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1983, вып. 129. – С. 22-26.
4. Гарутин П.П., Зицерман М.Я. Полба и ее технологические свойства. // Сообщения и рефераты ВНИИ зерна и продуктов его переработки (ВНИИЗ). – М., 1958. Вып. 4. – С. 20-24.
5. Hakim S., Moualla M.Y., Damania A.B., Altinji H. Genetic resources support research. // In: Genetic resources unit. Annual report for 1992, Aleppo. Syria. –P. 91-93.
6. Strehlow W., Hertzka G., Weuffen W. Aspettinutrizionali. Le caratteristiche dietetiche del faro nel trattamento di malattie croniche. Il faro, un cereale della salute. In: Atti del Convegno «Il faro, un cereale della salute». Italy, 1994, p. 52-66.
7. D'Antuono L.F., Bravi R. The hulled wheat industry: present developments and impact on genetic resources conservation. In: Hulled wheats. Editor: Padulosi S., Hammer K., Heller J. IPGRI, Rome, Italy, 1996. P. 221-233.
8. Hakim S., Moualla M.Y., Damania A.B. Genetic variability in *Triticum dicoccum* Schuebl. For use in dry areas // Plant genetic resources newsletter. № 88/89, 1001, – P. 11-17.
9. Кобылянский В.Д., Сурин, Н.А., Попова Н.М. Фундаментальные исследования. Сельскохозяйственные науки. № 10.- 2013. – С.601-605.
10. Беркутова, Н.С. Методы оценки и формирования зерна / – М.: Росагропромиздат, 1991. – С.176-177.
11. ГОСТ 26312.2-84 Крупа.
12. Шмалько В.С., Технология сельскохозяйственных продуктов / – М.:Изд-во сельск. литры. – С.251-252.

### PROSPECTS FOR IMPROVING THE QUALITY OF DURUM WHEAT GROATS IN THE SELECTION PROCESS

**P.N. Malchikov, V.I. Zotikov\*, V.S. Sidorenko\*, E.N. Shabolkina, M.G. Myasnikova,  
T.V. Oganyan**

FGBNU «SAMARA RESEARCH SCIENTIFIC INSTITUTE OF AGRICULTURE  
NAMED AFTER N.M. TULAYKOV»

\*FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

**Abstract:** Expansion of the market of groats products from durum wheat, both in Russia and abroad (brand groats «Bulgar», «couscous», «Poltavskaya», «Artek») and the absence in Russia of specialized cultivars, suggest that the selection of a firm wheat groats destination can be not only a successful research project, but agricultural production Russia will demand its results. In this regard, the Samara Research Scientific Institute of Agriculture and the All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops evaluated cultivars and breeding lines of durum wheat pasta and groats destination. Groats destination lines were derived from crosses of durum wheat (cultivar *Pamayaty Chekhovich*) and resistant to lodging with high protein content in the grain sample emmer (*Triticum dicoccum* Shuebl., k-9934). The study of this material in the field experiments carried out in Orel (2014-2015) and in Bezenchuk (2013-2015). By the usual method in the selection of self-pollinating crops. The protein content, gluten, its quality and groats dignity recommendation determined by the technological procedures. Results are as follows: 1) in the process of selection of durum wheat established breeding material is not inferior spelled (cultivar *Runo*) on the nutritional value, taste, smell and consistency of porridge and surpassing its content of carotenoids, color, resistance to the germination of the bud; 2) obtained directions groats breeding lines have a high yield (realized the potential of 6.0 t / ha), the general rate of response to environmental conditions - drought adaptability and responsiveness to favorable conditions.

**Keywords:** cultivar, durum wheat, breeding line, the productivity, the quality.