

## ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНА У ВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ В РФ СОРТОВ ПРОСА ПОСЕВНОГО В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ

**А.И. КОТЛЯР, В.С. СИДОРЕНКО, Л.Н. ВАРЛАХОВА,**

кандидаты сельскохозяйственных наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур

*На примере ряда сортов, допущенных к использованию в разные годы, проведен анализ изменений показателей качества зерна проса в процессе селекции за последние 40 лет.*

**Ключевые слова:** просо, селекция, качество зерна, крупность зерна, плёнчатость, яркость ядра, вкус каши, меланоз.

Первые исследования по просу в России относятся к 80-м годам XIX века. Селекционная работа по просу была начата на нескольких опытных станциях в 10-х годах, а первые селекционные сорта появились в начале 20-х годов XX века. Вначале новые сорта создавались путём отбора из местных популяций, однако ещё в 40-е годы местные сорта исчерпали свои возможности в качестве исходного материала. Поэтому с 60-х годов XX века ведущие учреждения страны начали применять искусственную гибридизацию. Такой подход послужил дальнейшему развитию селекции проса.

Основными направлениями селекционной работы по просу были и продолжают оставаться скороспелость, крупнозёрность, снижение плёнчатости и увеличение выхода пшена, устойчивость к болезням и абиотическим стрессам, повышение качества пшена. Работа в этих направлениях привела к существенному разнообразию селекционных форм и изменению их морфобиологических показателей, что не могло не отразиться и на показателях качества зерна новых сортов.

Поэтому нами была предпринята попытка проследить изменения показателей качества зерна у сортов, начиная с 70-х годов прошлого века, когда наметился прогресс в селекции проса.

**Материал и методика.** Объектом исследований явились сорта проса, созданные в разные годы, допущенные к использованию на европейской части РФ и республик ближнего зарубежья в настоящее время.

Анализ Госреестра РФ на 2013 год показал, что в Российской Федерации допущено к использованию 50 сортов проса (в т. ч. 4 кормовых), из них 37 на территории европейской части. Из 50 сортов 3 районированы в 70-е годы, 10 – в 80-е, внесены в Госреестр с 1991 по 2000 год – 19, с 2001 по 2010 год – 11, после 2010 года – 6. Следует отметить также, что большинство сортов 70-х и 80-х годов имеют ограниченное распространение, а некоторые практически не используются. Поэтому для исследований были подобраны сорта, имеющие существенные площади или несколько регионов допуска к использованию.

Таким образом, нами были изучены следующие сорта: Мироновское 51 (районирован в 1973 г, РФ и Украина), Быстрое (1989, РФ и Беларусь), Благодатное (1992), Крупноскорое (1994), Удачное (1994), Ильиновское (1996), Камышинское 95 (1998), Саратовское 10 (1999), Золотистое (2001), Квартет (2001), Нур (2002), Саратовское 12 (2005), Славянское (2006, Беларусь), Союз (2008, Молдова), Спутник (2009). Для выявления изменений, произошедших в селекции на каче-

ство зерна проса за прошедшее время, сорта были сгруппированы согласно годам их допуска к использованию.

Изучение сортов в полевых условиях проводилось в 2006-2010 гг. в экологическом испытании (ЭСИ) согласно принятой в ГНУ ВНИИЗБК схеме селекционного процесса [1]. Показатели качества определялись в 2007-2011 гг. в лабораторных условиях по принятым в ГНУ ВНИИЗБК методикам [2, 3]. Из показателей качества к основным мы относим массу 1000 зёрен, плёнчатость, индекс яркости крупы, вкус каши и процент поражения зерна меланозом [4].

**Результаты.** Годы исследований существенно различались по температуре и количеству осадков за вегетацию. Высокая обеспеченность влагой отмечалась в 2006, 2008 и 2009 гг. 2010 г. был аномально засушливым, а 2007 г. – контрастным: в первой половине вегетации – засушливым, а во второй – избыточно увлажнённым. Это не могло не сказаться на урожайности и качестве зерна у сортов. Урожайность у групп сортов по годам менялась следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность (ц/га) у групп сортов проса по допуску к использованию, ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	34,3	35,6	31,7	33,3	17,2	<b>30,4</b>
2	1981-1990 гг.	37,4	35,1	24,8	33,4	23,4	<b>30,8</b>
3	1991-2000 гг.	33,1	36,2	28,5	35,2	25,1	<b>31,6</b>
4	2001-2010 гг.	33,6	36,0	30,4	37,6	26,9	<b>32,9</b>

В целом, изучаемые сорта продемонстрировали достаточно высокий уровень урожайности, за исключением 2010 г., когда у всех сортов отмечено существенное его снижение. В благоприятные для формирования урожайности годы сорта 70-80-х годов практически не уступали по данному показателю более новым. Это вполне объяснимо, так как сорта, уступающие другим по урожайности, из Госреестра были ранее исключены. Наибольшие различия между группами отмечались в аномально засушливом 2010 году. Более новые сорта в меньшей степени пострадали от засухи, что свидетельствует об определённых успехах селекции на адаптивность и устойчивость к абиотическим стрессам. Масса 1000 зёрен у групп сортов в 2006-2009 гг. колебалась незначительно (табл. 2).

Таблица 2

Масса 1000 зёрен (г) у групп сортов проса по допуску к использованию, ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	6,8	6,8	6,4	6,6	5,7	<b>6,5</b>
2	1981-1990 гг.	6,5	6,9	6,6	6,9	6,0	<b>6,6</b>
3	1991-2000 гг.	7,7	8,0	8,0	8,1	7,2	<b>7,8</b>
4	2001-2010 гг.	7,9	8,2	7,8	8,0	7,1	<b>7,8</b>

Существенное снижение данного показателя отмечено в засушливом 2010 году. В целом можно отметить, что во все годы масса 1000 зёрен у первых двух групп была существенно ниже, чем у двух других. Это свидетельствует о том, что в 90-е годы прошлого века произошёл качественный скачок в селекции на крупность зерна и в дальнейшем достигнутый уровень не снижался.

Плёнчатость у сортов за годы изучения значительно варьировала (табл. 3).

Таблица 3

Плёнчатость (%) у групп сортов проса по допуску к использованию,  
ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	13,4	14,8	16,4	16,2	16,8	<b>15,5</b>
2	1981-1990 гг.	14,0	14,2	16,8	16,0	16,8	<b>15,6</b>
3	1991-2000 гг.	14,9	15,1	17,0	16,6	17,9	<b>16,3</b>
4	2001-2010 гг.	14,9	14,3	16,3	16,1	17,0	<b>15,7</b>

Наименьшей у всех групп она была в 2006-2007 гг., наибольшей – в засушливом 2010 году. В целом за годы исследований более высокой плёнчатостью отличалась группа сортов 90-х годов. На наш взгляд, это связано с увеличением крупнозёрности сортов и соответствует общим закономерностям, присущим просу посевному, выявленным нами ранее [4]. Однако, последующие сорта показывают тенденцию к снижению плёнчатости при сохранении достигнутого уровня крупнозёрности. Это говорит об эффективной работе селекционеров в направлении повышения выхода пшена и, в целом, на качество.

Яркость пшена у сортов по годам также существенно различалась (табл. 4).

Таблица 4

Индекс яркости пшена у групп сортов проса по допуску к использованию,  
ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	100	90	80	87	64	<b>84</b>
2	1981-1990 гг.	95	97	100	92	90	<b>95</b>
3	1991-2000 гг.	93	95	84	87	82	<b>88</b>
4	2001-2010 гг.	100	97	89	95	89	<b>94</b>

В целом за 2006-2009 гг. индекс яркости пшена у всех групп был достаточно высоким (80-100), однако в 2010 г. произошло его снижение (64-90). Вероятно, это объясняется более интенсивным выгоранием каротиноидов в период налива зерна в условиях засушливого лета 2010 года. Также можно наблюдать различия по этому показателю между группами сортов. У сортов районированных в 80-е годы и внесённых в Госреестр после 2000 года яркость пшена выше, чем у остальных. Это является следствием целенаправленной селекционной работы на данный показатель и более жёсткой браковки селекционного материала. Снижение яркости пшена у сортов 90-х связано, скорее всего, с увеличением крупности их зерна. Данная закономерность уже отмечалась рядом авторов [5, 4]. Тем не менее, последующая селекционная работа в этом направлении позволила, при сохранении достигнутого уровня крупнозёрности, улучшить показатель яркости пшена.

Вкус каши – комплексный показатель, зависимый от многих факторов [4]. У всех групп сортов он был достаточно высоким в сравнении со стандартом (табл. 5).

Таблица 5

Вкус каши (балл) у групп сортов проса по допуску к использованию, ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	4,0	4,4	4,9	4,8	4,7	<b>4,6</b>
2	1981-1990 гг.	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	<b>4,9</b>
3	1991-2000 гг.	4,6	4,0	4,8	4,7	4,9	<b>4,6</b>
4	2001-2010 гг.	4,7	3,9	5,0	4,9	5,0	<b>4,7</b>

Существенное ухудшение вкуса каши произошло в контрастном 2007 году. По нашему мнению, оно было вызвано увеличением содержания в крупе большинства изучаемых сортов меланозных ядер. Поражение зерна меланозом сильно зависело от условий года (табл. 6). Наибольшим у всех сортов оно было в условиях 2007 года, наименьшим – в 2010-м, когда сухая жаркая погода препятствовала развитию болезни. Если сравнить процент поражения меланозом по группам сортов, можно заметить, что в 80-е годы был достигнут определённый прогресс в селекции на устойчивость к данному заболеванию. Последующее ухудшение этого показателя, по нашему мнению, связано с повышением крупнозёрности сортов, что согласуется с мнением авторов, ранее изучавших проблему поражения ядра проса меланозом [6].

Таблица 6

Процент поражения зерна меланозом (общий/сильный) у групп сортов проса по допуску к использованию, ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
1	1971-1980 гг.	5,7/3,8	4,8/3,2	1,6/1,0	2,7/1,1	0,4/0,1	<b>3,0/1,8</b>
2	1981-1990 гг.	1,4/0,2	3,8/2,0	0,7/0,1	0,5/0,2	1,7/0,3	<b>1,6/0,6</b>
3	1991-2000 гг.	2,9/1,4	6,9/4,0	1,7/0,4	1,5/0,7	1,7/0,3	<b>2,9/1,4</b>
4	2001-2010 гг.	3,1/1,4	6,2/3,7	1,3/0,3	1,5/0,5	0,9/0,2	<b>2,6/1,2</b>

Таким образом, наши исследования показывают, что в селекции проса на качество зерна за 40 лет достигнуты определённые успехи (табл. 7).

Таблица 7

Урожайность и показатели качества зерна у групп сортов проса по допуску к использованию, ЭСИ ГНУ ВНИИЗБК, 2006-2010 гг.

	Группы сортов	Урожайность, ц/га	Масса 1000 зёрен, г	Плёнчатость, %	Индекс яркости	Вкус, балл	Меланоз, %	
							общий	сильный
1	1971-1980 гг.	30,4	6,5	15,5	84	4,6	3,0	1,8
2	1981-1990 гг.	30,8	6,6	15,6	95	4,9	1,6	0,6
3	1991-2000 гг.	31,6	7,8	16,3	88	4,6	2,9	1,4
4	2001-2010 гг.	32,9	7,8	15,7	94	4,7	2,6	1,2

Во-первых, современные сорта превышают созданные ранее по урожайности. Различия между группами по данному показателю могли быть более значительными при участии сортов, ранее исключённых из Госреестра РФ. В большой степени этот результат определяется успехами селекции на повышение устойчивости сортов к абиотическим стрессам.

Во-вторых, за последние 40 лет у сортов существенно повысилась крупность зерна. Масса 1000 зёрен возросла более, чем на 1 г. При переходе к более крупнозёрным сортам несколько

ухудшились потребительские качества крупы, однако в последующие годы ведётся их постепенное улучшение. Это свидетельствует об успешной селекции на крупнозёрность, которая связана с преодолением ряда отрицательных корреляций, свойственных просу посевному.

В-третьих, продолжается постепенное улучшение потребительских качеств зерна новых сортов. Заметно увеличение яркости пшена, улучшение вкуса. Повышается устойчивость сортов к меланозу.

**Заключение.** Процесс создания сорта довольно длительный и составляет 7-10 лет, 3 года проходит его Государственное сортоиспытание, поэтому можно сказать, что сорт – результат селекционной работы предыдущего десятилетия. Так, например, работа по созданию сорта Благодатное, внесенного в Госреестр РФ в 1992 году, проходила в 80-е годы. При оценке этапов селекционной работы по просу это обстоятельство следует учитывать. Также следует учитывать и то, что цифры, полученные в наших исследованиях, будут справедливы для лесостепной зоны европейской части России. В более засушливых зонах значения ряда показателей будут ниже (урожайность, масса 1000 зёрен, процент поражения меланозом), а плёнчатость – выше. Однако тенденции, выявленные нами в селекции проса на качество за последние 40 лет, являются объективно реальными. До определённого времени происходило накопление исходного материала, пополнение признаков и генетических коллекций, постепенное улучшение потребительских качеств зерна. Затем – существенное повышение крупности зерна создаваемых сортов. Оно несколько снизило показатели качества пшена. Дальнейшая работа состояла в сохранении высокой крупности зерна и улучшении его потребительских качеств. При этом происходило и происходит пополнение рабочих коллекций новыми селекционно ценными формами, вовлечение их в скрещивания, что в дальнейшем может привести к улучшению у сортов и технологических и потребительских качеств зерна. Как пример можно привести включение в Госреестр РФ в 2012 году первого тонкоплёчатого лептодермального сорта Альба, селекции ГНУ ВНИИЗБК, с плёнчатостью около 5 % и выходом крупы более 90 %. Это свидетельствует о перспективах селекционной работы на качество зерна проса в разных направлениях.

### Литература

1. Котляр А.И., Сидоренко В.С. Особенности адаптивной селекции проса посевного для центральных регионов России / Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть инновационных технологий в растениеводстве // Сб. науч. материалов Шатиловских чтений. – Орёл: ГНУ ВНИИЗБК, 2011. – С. 179-186.
2. Шумилин П.И. Исследование технологических свойств проса в процессе селекции./ Селекция, семеноводство и технология возделывания проса. – Орёл, 1982. – С. 54-59.
3. Варлахова Л.Н. Точность некоторых методов оценки качества зерна проса, применяемых в процессе селекции./ Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орёл, 1985. – С. 91-96.
4. Котляр А.И., Сидоренко В.С., Бобков С.В., Варлахова Л.Н. Влияние окраски и крупности зерна на показатели качества у проса посевного./ Зернобобовые и крупяные культуры, 2013. – №3, – С. 26-34.
5. Ильин В.А. Избранные труды. – Саратов, 1994, т. 1. – 278 с.
6. Веденева М.Л. Устойчивость проса к меланозу / Селекция, семеноводство и технология возделывания проса на Юго-Востоке. – Саратов, 1981. – С. 57-62.

## CHANGE OF INDICATORS OF QUALITY OF GRAIN AT VARIETIES OF COMMON MILLET CULTIVATED IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE COURSE OF SELECTION

A.I. Kotljar, V.S. Sidorenko, L.N. Varlahova

The All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops

**Abstract:** *On example of some the varieties admitted to use in different years, the analysis of changes of indicators of quality of grain of millet in the course of selection for last 40 years is carried out.*

**Keywords:** millet, selection, quality of grain, size of grain, filminess, brightness of kernel, taste of porridge, melanosis.