

## ВЛИЯНИЕ ОКРАСКИ И КРУПНОСТИ ЗЕРНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА У ПРОСА ПОСЕВНОГО

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

кандидаты сельскохозяйственных наук

ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии

*Проведен анализ селекционных линий проса различного происхождения по показателям качества зерна. Выявлено, что показатели качества зависят от окраски и крупности зерна.*

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

За последние годы в селекции проса посевного достигнут значительный прогресс. Селекционерами России созданы разнообразные формы: по вегетационному периоду – от ультраранних до поздних, по форме метёлки – от развесистых до комовых, по окраске зерна – от белой до тёмно-коричневой, по плёнчатости – от 4 до 25%, по массе 1000 зёрен – от 5 до 13 г, по устойчивости к головне – с разными генами устойчивости ( $Sp_1$  –  $Sp_5$ ). Это находит своё отражение в новых сортах, передаваемых на ГСИ и вносимых в Госреестр РФ. Так, в 2004-2006 гг. государственное испытание проходил сорт ВНИИЗБК Блестящее с коричневой окраской зерна, с 2012 г. в Госреестр РФ внесен лептодермальный сорт ВНИИЗБК Альба, с выходом крупы более 90%. Несмотря на разнообразие вновь создаваемых сортов, неизменно высокими остаются требования к качеству зерна.

Известно, что гены, контролирующие окраску зерна, влияют также на плёнчатость, а, стало быть, и на технологические и кулинарные качества. Повышение крупности зерна в процессе селекции также влияет на его качество. Поэтому мы посчитали целесообразным провести анализ селекционных линий по показателям качества зерна и выявить общие закономерности, а также отличительные особенности, присущие различным формам проса посевного. Основными технологическими показателями качества мы считаем массу 1000 зёрен и плёнчатость, а основными потребительскими – индекс яркости крупы, вкус каши и процент поражения зерна меланозом.

**Масса 1000 зёрен** в пределах одного вида растений характеризует крупность зерна. Некоторые авторы [1] полагают, что с увеличением крупности зерна проса уменьшается плёнчатость и возрастает выход пшена. В.А. Ильин [2] утверждает, что при отборе на крупнозёрность в популяции возрастает процент поражения меланозом и снижается яркость ядра.

**Плёнчатость зерна** в конечном итоге влияет на выход пшена. Ещё С. Левицкий [3] установил зависимость плёнчатости от окраски зерна. По его мнению, чем темнее окраска цветочных плёнок, тем они толще, поэтому краснозёрные формы имеют больший процент плёнки, чем кремовые, а кремовые – больше, чем белозёрные. Впоследствии зависимость плёнчатости от окраски подтверждали и другие исследователи [4,5,6,7]. В.А. Ильин, проведя исследования в 60-70-х годах прошлого века уточнил, что кремвозёрные формы по плёнчатости не уступают краснозёрным.

**Степень яркости ядра** – важное потребительское качество. Установлено, что оно напрямую зависит от содержания в зерне каротиноидов [8, 9]. Многие авторы [10, 6] отмечают, что сорта с красным и тёмно-жёлтым зерном дают пшено интенсивно жёлтой окраски, а с белым и

светло-кремовым – светловатое и белёсое. И.П. Унгенфухт (1991) считает, что у кремовозёрных и белозёрных образцов более тонкие плёнки, которые хуже защищают от действия солнечного света. Ряд авторов [11, 2] высказывают мнение, что степень яркости ядра зависит, во-первых, от сортовых особенностей, то есть от способности сорта к синтезу каротиноидов и, во-вторых, от выгорания их в процессе налива зерна.

**Вкус каши** – комплексный показатель, включающий в себя и содержание каротиноидов, и степень окисления жиров, и консистенцию каши, и наличие поражённых меланозом ядер.

**Процент поражения зерна меланозом** в большой степени зависит от погодных условий в период налива зерна. Меланоз – подплёночное поражение ядра – комплексное бактериальное и грибное заболевание. По поводу видового состава возбудителей нет единого мнения, поскольку он меняется. Наиболее часто упоминаются бактерии родов *Pseudomonas* и *Xanthomonas*, а также грибы родов *Alternaria*, *Cladosporium* и *Aspergillus*. Некоторые авторы полагают, что инфекция попадает в ядро при укусах насекомых – хлебных и полевых клопиков [12], другие – считают, что она проникает через неплотно сомкнутые цветочные плёнки [13, 14], причём с увеличением крупности зерна проса процент зёрен с неплотно сомкнутыми плёнками возрастает. Таким образом, более крупнозёрные образцы более подвержены поражению меланозом. Нет единого мнения и по вопросу об условиях, благоприятствующих развитию болезни [15]. Многие авторы всё же сходятся во мнении, что влажная погода в период налива зерна способствует наибольшему поражению меланозом [13, 12].

#### Материал и методика

Объектом исследований были линии проса посевного различных разновидностей, изучавшиеся в контрольном питомнике и конкурсном испытании в 2006-2010 гг. Закладка питомников проводилась в соответствии с принятой в ГНУ ВНИИЗБК схемой селекционного процесса [16]. Для оценки по показателям качества использовались линии, превышавшие по урожайности стандарты Быстрое (*ssp. – subcoccineum*) и Благодатное (*ssp. – coccineum*) или не уступавшие им существенно (остальные линии браковались). Таким образом, анализу подвергались генотипы различного происхождения, в разном количестве, объединённые в группы по окраске зерна: краснозёрные (*ssp. coccineum, subcoccineum, sanguineum*, по годам от 25 до 53), кремвоозёрные (*ssp. miliaceum, subflavum, aureum*, от 8 до 17), белозёрные лептодермальные (ЛД) (*ssp. afganicum, subafganicum, leptodermum*, от 1 до 5), белозёрные тонкоплёнчатые (ТП) (*ssp. candidum, subalbum, subalboflavum*, от 1 до 3), коричневозёрные (*ssp. badium, subbadium*, от 1 до 8). Анализ показателей качества проводился ежегодно по методикам, принятым в ГНУ ВНИИЗБК [17, 18]. При этом, помимо вышеназванных показателей, изучались также выравненность зерна, выход пшена, цвет и консистенция каши, разваримость крупы.

#### Результаты

Годы исследований существенно различались по температуре и количеству осадков за вегетацию. Высокая обеспеченность влагой отмечалась в 2006, 2008 и 2009 гг., 2010 год был аномально засушливым, а 2007 – контрастным: в первой половине вегетации – засушливым, а во второй – избыточно увлажнённым. Это не могло не сказаться на качестве зерна проса. Масса 1000 зёрен по годам менялась следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 – Масса 1000 зёрен у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК

	Группы образцов	Годы					Ср. за 2006-2010 гг
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Ср. st–красные	7,0	7,5	7,2	7,0	6,7	<b>7,1</b>
2	Красные	7,9	8,3	7,7	7,8	7,0	<b>7,7</b>
3	Кремовые	8,1	8,5	8,1	8,2	7,2	<b>8,0</b>
4	Белые ЛД	6,8	6,9	7,4	7,7	5,5	<b>6,9</b>
5	Белые ТП	8,1	7,0	8,1	8,8	6,8	<b>7,8</b>
6	Коричневые	9,0	9,0	8,9	9,0	7,4	<b>8,7</b>

У стандартов наибольшая масса 1000 зёрен была сформирована в 2007 году, наименьшая – в 2010. У селекционных линий различия по этому показателю между благоприятными годами и неблагоприятным составили 1,5-2,0 г. и более. Практически все группы, за исключением белых лептодермальных, превышали стандарты по крупности зерна, что свидетельствует об определённом прогрессе селекции в этом направлении.

Наибольшим показателем плёнчатости был у изучаемых образцов в 2009 – 2010 гг., наименьшим – в 2006 – 2007 гг. (табл. 2).

Таблица 2 – Плёнчатость (%) у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК

	Группы образцов	Годы					Ср. за 2006-2010 гг
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Ср. st–красные	12,6	14,1	15,5	15,6	15,8	<b>14,7</b>
2	Красные	14,0	14,8	15,9	16,6	16,7	<b>15,6</b>
3	Кремовые	14,7	14,3	15,2	16,9	16,8	<b>15,6</b>
4	Белые ЛД	3,7	5,6	5,0	5,4	7,8	<b>5,5</b>
5	Белые ТП	10,2	9,4	11,3	10,6	11,2	<b>10,5</b>
6	Коричневые	16,2	15,7	17,5	18,3	17,8	<b>17,1</b>

Самым низким процентом плёнок обладают лептодермальные линии, самым высоким – коричневозёрные. Группы красно- и кремовозёрных линий по плёнчатости между собой практически не различались, хотя различия между отдельными линиями довольно значительны. Тонкоплёнчатые образцы имеют промежуточное значение данного показателя.

Методика оценки яркости пшена даёт возможность сравнить разные образцы в пределах одного года возделывания, но не даёт абсолютных значений, а только относительные. Тем не менее, она позволяет выявить различия как между группами так и отдельными линиями в различающиеся по погодным условиям годы (табл. 3).

Таблица 3 – Индекс яркости пшена у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК

	Группы образцов	Годы					Ср. за 2006-2010 гг
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Ср. st–красные	98	96	95	98	98	<b>97</b>
2	Красные	92	96	89	91	92	<b>92</b>
3	Кремовые	88	87	87	87	78	<b>85</b>
4	Белые ЛД	78	78	68	58	74	<b>71</b>
5	Белые ТП	80	80	58	47	76	<b>68</b>
6	Коричневые	104	96	94	93	97	<b>97</b>

Во все годы исследований наблюдались чёткие различия по яркости пшена. Наибольшим индекс яркости был у коричневозёрных линий. Далее, в порядке убывания яркости: красное, кремовое, белозёрное. Самые значительные различия между белозёрными линиями и стандартами отмечены в 2008-2009 гг.

Оценка вкуса каши также проводится относительно стандартов. За годы исследований самые низкие показатели вкуса у всех групп образцов отмечены в 2007 году (табл. 4).

Таблица 4 – Вкус каши (балл) у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК

	Группы образцов	Годы					Ср. за 2006-2010 гг
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Ср. st–красные	4,6	4,1	4,9	4,8	4,9	<b>4,7</b>
2	Красные	4,6	4,3	4,8	4,8	4,9	<b>4,7</b>
3	Кремовые	4,7	4,1	4,8	4,7	4,8	<b>4,6</b>
4	Белые ЛД	3,2	3,6	4,4	4,4	4,9	<b>4,1</b>
5	Белые ТП	4,7	3,5	4,3	4,4	4,8	<b>4,3</b>
6	Коричневые	4,6	3,9	4,9	4,8	4,3	<b>4,5</b>

В целом, ни красные, ни кремовые образцы не уступали стандартам по данному показателю. Несколько ниже он был у белозёрных линий, хотя в 2010 г. и они не уступали стандартам. Очевидно, вкус каши в большой степени зависит от содержания в крупе меланозных ядер.

Согласно М.С. Дунину и Г.В. Кан, поражение ядер зерна проса меланозом бывает четырёх типов. Первый и второй типы – это слабое поражение (до 25% поверхности ядра), третий и четвёртый – сильное (более 25%). Нами учитывалось общее поражение и в том числе, сильное (табл. 5).

Таблица 5 – Процент поражения зерна меланозом (общее/сильное) у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК

	Группы образцов	Годы					Ср. за 2006-2010 гг
		2006	2007	2008	2009	2010	
1	Ср. st–красные	3,8/1,7	8,5/4,0	1,2/0,3	1,6/0,7	0,9/0,2	<b>3,2/1,4</b>
2	Красные	3,8/1,6	8,4/4,2	1,4/0,4	1,7/0,7	0,9/0,2	<b>3,2/1,4</b>
3	Кремовые	3,6/1,6	8,2/4,0	1,7/0,4	1,6/0,7	1,1/0,2	<b>3,2/1,4</b>
4	Белые ЛД	12,4/3,5	12,3/5,2	3,6/0,5	4,6/1,7	2,9/0,2	<b>7,2/2,2</b>
5	Белые ТП	4,5/1,7	11,1/6,8	2,9/0,7	5,3/2,0	1,5/0,2	<b>5,1/2,3</b>
6	Коричневые	3,5/2,5	10,1/4,8	2,5/0,5	1,5/0,6	3,3/1,0	<b>4,2/1,9</b>

Наибольшие значения этого показателя у всех групп образцов отмечались в 2007 году, наименьшие – в 2010. Во все годы наблюдений сильнее поражались белозёрные линии, менее всего – красные и кремовые, причём различия между ними практически отсутствовали.

Таким образом, наши исследования подтверждают наличие существенной зависимости от окраски зерна плёнчатости, и других показателей качества (табл. 6).

Наименьший процент плёнок имеют белозёрные лептодермальные и тонкоплёнчатые линии. Очевидно, ген *Ld* ингибирует образование слоёв клеток, в которых откладываются пигменты [19]. При этом у тонкоплёнчатых образцов толщина плёнок примерно вдвое больше, чем у лептодермальных. Красно- и кремовозёрные линии (гены *u* и *Y*) практически не различались по проценту плёнок и превышали лептодермальные примерно в три раза. У коричневозёрных линий

процент плёнки наибольший. Возможно, ген *B* обеспечивает образование дополнительного слоя клеток с коричневым пигментом.

Таблица 6 – Показатели качества у селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК с различной окраской зерна, среднее за 2006-2010 гг.

	Группы образцов	Масса 1000 зёрен, г	Плёнчатость, %	Индекс яркости	Вкус, балл	Меланоз, %	
						общий	сильный
1	Ср.ст–красные	7,1	14,7	97	4,7	3,2	1,4
2	Красные	7,7	15,6	92	4,7	3,2	1,4
3	Кремовые	8,0	15,6	85	4,6	3,2	1,4
4	Белые ЛД	6,9	5,5	71	4,1	7,2	2,2
5	Белые ТП	7,8	10,5	68	4,3	5,1	2,3
6	Коричневые	8,7	17,1	97	4,5	4,2	1,9

Толщина плёнок влияет на яркость пшена. Наименьшая яркость у тонкоплёчатых и лептодермальных образцов, наибольшая – у грубоплёчатых. Помимо плёнчатости на яркость пшена влияет и окраска пигмента. Так, при равной толщине плёнок у красно- и кремозёрных линий, лучшую защиту от солнечного света обеспечивает красный пигмент. Наиболее яркое пшено у коричневозёрных образцов селекции ВНИИЗБК.

Процент поражения меланозом зависит от толщины плёнок. В наибольшей степени поражались белозёрные линии. Наиболее устойчивыми, не уступающими стандартам по этому показателю, были линии с красным и кремовым зерном. Коричневозёрные линии поражались несколько в большей степени, что может свидетельствовать как о недостаточной селекционной проработанности этих линий, так и о влиянии других факторов.

Вкус каши зависит от многих факторов, наиболее значительным из которых, по нашему мнению, является содержание в крупе меланозных ядер. Чем их больше, тем сильнее ухудшается вкус каши. Пониженная яркость пшена, связанная с выгоранием каротиноидов в процессе налива зерна, также отрицательно сказывается на вкусе каши. Это в полной мере относится к белозёрным линиям – как лептодермальным, так и тонкоплёчатым.

Влияние крупности зерна проса на показатели качества изучалось нами на красно- и кремозёрных линиях, поскольку различия между этими группами практически отсутствовали (за исключением яркости пшена). В разные годы анализировались от 37 до 68 линий. Линии группировались по фактической массе 1000 зёрен в данном году: до 7 г.; от 7,1 до 8 г.; от 8,1 до 9 г.; более 9 г. В связи с различием погодных условий в годы исследований и значительным изменением массы 1000 зёрен у изучавшихся линий, состав групп по годам существенно колебался. Так, в первую группу в разные годы входило от 1 до 20 образцов, во вторую – от 16 до 24, в третью от 1 до 25, в четвёртую – от 0 до 8. Например, в аномально засушливом 2010 году наибольшее количество образцов попало в первую группу и ни одна из линий не превысила по массе 1000 зёрен 9 г.

Как показали исследования, крупность зерна существенно влияет на плёнчатость (табл. 7).

Таблица 7 – Плёнчатость (%) у краснозёрных и кремовозёрных селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК, различающихся по массе 1000 зёрен

	Группы образцов по массе 1000 зёрен	2006	2007	2008	2009	2010	Ср. за 2006-2009 гг
1	Менее 7,1 г	13,2	14,0	15,4	15,7	16,4	<b>14,6</b>
2	7,1-8,0 г	14,0	14,1	15,2	16,6	17,0	<b>15,0</b>
3	8,1-9,0 г	14,4	15,0	16,9	16,8	19,4	<b>15,8</b>
4	Более 9 г	15,1	15,3	16,7	18,3	-	<b>16,4</b>

Процент плёнки у различающихся по крупности зерна линий значительно изменялся по годам (в пределах 3-5%), наибольшие его значения отмечены в засушливом 2010 году. Однако, во все годы испытаний наблюдается тенденция возрастания плёнчатости образцов с увеличением массы 1000 зёрен. Так, повышение массы 1000 зёрен селекционных линий с 7 до 9 г. приводит к повышению у них содержания плёнки на 1,5-3%.

Яркость пшена также изменялась в зависимости от крупности зерна (табл. 8).

Таблица 8 – Индекс яркости крупы у краснозёрных и кремовозёрных селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК, различающихся по массе 1000 зёрен

	Группы образцов по массе 1000 зёрен	2006	2007	2008	2009	2010	Ср. за 2006-2009 гг
1	Менее 7,1 г	92	96	93	97	93	<b>95</b>
2	7,1-8,0 г	92	95	90	90	81	<b>92</b>
3	8,1-9,0 г	90	96	86	90	83	<b>90</b>
4	Более 9 г	85	90	84	77	-	<b>84</b>

Можно заметить, что во все годы у изучавшихся линий с увеличением массы 1000 зёрен снижается яркость пшена.

Наблюдались различия между группами линий и по вкусовым достоинствам каши (табл. 9).

Таблица 9 – Вкус каши у краснозёрных и кремовозёрных селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК, различающихся по массе 1000 зёрен

	Группы образцов по массе 1000 зёрен	2006	2007	2008	2009	2010	Ср. за 2006-2009 гг
1	Менее 7,1 г	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	<b>4,8</b>
2	7,1-8,0 г	4,6	4,2	4,9	4,9	4,8	<b>4,7</b>
3	8,1-9,0 г	4,7	4,4	4,9	4,8	4,8	<b>4,7</b>
4	Более 9 г	4,2	3,8	4,5	4,4	-	<b>4,2</b>

Лучшими вкусовыми качествами каши обладают линии с массой 1000 зёрен менее 7 г. Линии с массой до 9 г. в отдельные годы не уступали, а в другие – уступали им незначительно по данному показателю. У более крупнозёрных образцов (с массой 1000 зёрен более 9 г.) во все годы отмечено существенное ухудшение вкуса каши. Следует подчеркнуть, что во все годы наблюдались положительные отклонения отдельных линий от этой тенденции. Поражение зерна меланозом сильно зависело от условий года (табл. 10).

Таблица 10 – Процент поражения зерна меланозом (общий/сильный) у краснозёрных и кремовозёрных селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК, различающихся по массе 1000 зёрен

	Группы образцов по массе 1000 зёрен	2006	2007	2008	2009	2010	Ср. за 2006-2009 гг
1	Менее 7,1 г	2,2/0,9	4,0/1,9	0,9/0,4	1,4/0,6	0,9/0,2	<b>2,1/1,0</b>
2	7,1-8,0 г	4,1/1,8	7,7/3,5	1,3/0,3	1,2/0,5	1,1/0,2	<b>3,6/1,5</b>
3	8,1-9,0 г	3,6/1,6	7,2/3,8	1,4/0,4	1,8/0,8	0,7/0,1	<b>3,5/1,7</b>
4	Более 9 г	4,3/1,6	13,1/7,1	3,1/0,9	3,2/1,1	-	<b>5,9/2,7</b>

Наиболее сильное поражение меланозом отмечено в 2007 году, при этом наблюдались и наибольшие различия между группами по проценту меланозных зёрен. В 2010 году погодные условия не благоприятствовали развитию заболевания и значения данного показателя были минимальными, а различия между группами – нивелированы. В целом, за годы исследований выявлено, что мелкозёрные линии в меньшей степени поражаются меланозом, крупнозёрные – в большей. Образцы с зерном средней крупности занимают промежуточное положение.

Таким образом, наши исследования подтверждают, что крупность зерна у проса посевного тесно связана с показателями качества (табл. 11).

Таблица 11 – Показатели качества у краснозёрных и кремвозёрных селекционных линий проса ГНУ ВНИИЗБК, различающихся по массе 1000 зёрен

	Группы образцов по массе 1000 зёрен	Масса 1000 зёрен, г	Плёнчатость, %	Индекс яркости	Вкус, балл	Меланоз, %	
						общий	сильный
1	Менее 7,1 г	6,7	14,6	95	4,8	2,1	1,0
2	7,1-8,0 г	7,5	15,0	92	4,7	3,6	1,5
3	8,1-9,0 г	8,5	15,8	90	4,7	3,5	1,7
4	Более 9 г	9,6	16,4	84	4,2	5,9	2,7

Выявлена тенденция к увеличению плёнчатости зерна при повышении его крупности у селекционных линий. Несмотря на возрастание процента плёнки в зерне, яркость ядра его при этом снижается. Вероятно, это одна из отрицательных коррелятивных связей биологического характера. Вкус каши также имеет тенденцию к ухудшению с возрастанием крупности зерна. У линий с массой 1000 зёрен до 9 г. он остаётся достаточно высоким, у более крупнозёрных – резко снижается. Повышение крупности зерна у селекционных линий также приводит к возрастанию процента меланозных зёрен, несмотря на увеличение их плёнчатости.

### Заключение

Проведенные нами исследования позволяют утверждать, что и окраска, и крупность зерна проса посевного оказывают существенное влияние на показатели качества. Наименьшей плёнчатостью обладают белозёрные лептодермальные формы, далее – тонкоплёнчатые, затем – красно-кремовозёрные (различия между ними практически отсутствуют). Наибольшая плёнчатость – у коричневозёрных форм. Имеется тенденция к её увеличению при повышении массы 1000 зёрен. Яркость пшена, по нашему мнению, существенно зависит от наличия/отсутствия пигментов окраски в цветочных плёнках и их способности защищать ядро от солнечного света. Эффективность окрасок в порядке убывания: коричневая, красная, жёлтая. У белозёрных форм – наименее яркое пшено. Также яркость пшена снижается при увеличении крупности зерна, что вполне согласуется с мнением авторов, ранее изучавших эту проблему. На степень поражения зерна мела-

нозом, помимо погодных условий, существенно влияют и толщина плёнок, и крупность зерна. В большей степени поражаются белозёрные лептодермальные и тонкоплёчатые формы, в меньшей – грубоплёчатые. С увеличением массы 1000 зёрен процент поражения ядер меланозом возрастает. По нашему мнению, это свидетельствует о том, что инфекция может проникать в ядро как через места укусов насекомых, так и через неплотно сомкнутые цветочные плёнки. Вкус каши зависит и от содержания каротиноидов, и от количества поражённых меланозом ядер и также имеет тенденцию к ухудшению с увеличением крупности зерна. Наилучший вкус имеет каша из зерна относительно мелкозёрных грубоплёчатых форм.

Это общие закономерности присущие просу посевному. Тем не менее, селекционная практика показывает, что, используя селекционные методы, можно создавать формы с лучшими показателями технологических и потребительских качеств. Некоторые из показателей качества находятся в отрицательной взаимосвязи с урожайностью, однако гибридизация с последующим отбором позволяют выделять положительные рекомбинации и трансгрессии и создавать новые сорта проса, сочетающие высокую урожайность, высокое качество крупы и устойчивость к болезням.

### Литература

1. Аниканова З.Ф. Сорты проса и качество пшена./ Селекция и семеноводство, 1972, №1. – С. 38-41.
2. Ильин В.А. Избранные труды. – Саратов, 1994, т. 1. – 278 с.
3. Левицкий С. К вопросу об окраске цветочных плёнок у проса в связи с их анатомическими особенностями. – Сельское хозяйство и лесоводство, 1917, № 1-2. – С. 43-58.
4. Фирсова М.К. Характеристика районированных сортов проса по выходу и качеству пшена./ Селекция и семеноводство, 1946, №6. – С. 58-61.
5. Козьмина Е.П. Технологические свойства крупяных и зернобобовых культур. – М.: ЦИНТИ. Госкомзага, 1963. – 294 с.
6. Весна Б.А. Некоторые корреляционные зависимости при селекции проса на качество зерна./ Материалы Всесоюзного совещания по селекции, семеноводству и агротехнике проса. – Саратов, 1970. – С. 204-208.
7. Константинов С.И. Выведение сортов проса с высоким качеством зерна./ Селекция и семеноводство проса. – М., 1976. – С. 55-61.
8. Рукосуев А.Н. Товароведение крупы. – М., 1940. Гл. 2. Просо, – С. 9-23.
9. Ручкин В.Н., Зотова О.Н. Каротин в зерне проса в условиях Омска./ Тр. Омского СХИ, 1962, т. 49. – С. 111-112.
10. Чернявская З.С. Селекция проса на качество./ Материалы Всесоюзного совещания по селекции, семеноводству и агротехнике проса. – Саратов, 1970. – С. 91-105.
11. Ильин В.А., Кожемякина Ю.Я., Гуркина М.Н. Селекция на повышенное содержание каротиноидов в ядре проса./ Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса. – Орёл, 1985. – С 91-96.
12. Сурков Ю.С. Болезни проса и меры борьбы с ними./ Автореферат дисс. ... к. с.-х. н. – Киев, 1981. – 19 с.
13. Дунин М.С., Кан Г.В. Этиология некротического меланоза семян проса./ Сельскохозяйственная биология, 1974, т. 9, №3. – С. 411-416.
14. Веденева М.Л. Устойчивость проса к меланозу./ Селекция, семеноводство и технология возделывания проса на Юго-Востоке. – Саратов, 1981. – С. 57-62.
15. Дунин М.С., Кан Г.В. Роль экологических и агротехнических факторов в поражении семян проса меланозом./ Вестник сельскохозяйственной науки, 1, 1975. – С. 25-30.
16. 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.
17. Шумилин П.И. Исследование технологических свойств проса в процессе селекции./ Селекция, семеноводство и технология возделывания проса. – Орёл, 1982. – С. 54-59.
18. 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.



19. Сидоренко В.С., Котляр А.И., Чумакова Н.В. Создание лептодермальных сортов – новое направление в селекции проса./ Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях.// Сб. науч. материалов. - Орёл, 2008. – С. 230-234.

## EFFECT OF COLORATION AND SIZE OF GRAIN ON QUALITY PERFORMANCE OF COMMON MILLET

A.I. Kotlyar, V.S. Sidorenko, S.V. Bobkov, L.N. Varlakhova

All-Russia Research Institute of Legumes and Groat Crops

**Abstract:** *Coloration and size of grain of common millet make essential impact on quality indicators. The least filminess have white grain leptodermal forms, then - thin-filmed, then - red - and also cream grain (distinctions between them practically are absent). The greatest filminess have brown grain forms. There is tendency to its increase at increase of mass of 1000 grains. Brightness of millet, in our opinion, essentially depends on presence/absence of pigments of coloration in flower membranulas and their ability to protect kernel from sunlight. Efficacy of colorations in decreasing order: brown, red, yellow. At white grain forms - the least bright millet. Also brightness of millet decreases at increase of size of grain that will quite be agreed with opinion of authors, investigating this problem before. On degree of affection of grain by melanosis, besides weather conditions, essentially influence both thickness of membranulas and size of grain.*

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

УДК 633.19+633.197

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ФАСОЛИ В МОЛДОВЕ

Л.П. АВАДЭНИЙ, В.И. ВОЗИЯН, М.Г. ТАРАН

ГУ НИИ полевых культур «Селекция», Республика Молдова

E-mail: selectia3@gmail.com

*В статье представлены результаты селекционной работы по фасоли в НИИ полевых культур «Селекция». Описаны методы селекции, выделены источники ценных признаков и свойств, на базе которых создан ряд высокопродуктивных сортов. В связи с возросшим спросом на крупносемянную фасоль намечено новое направление в селекции зерновой фасоли и создан генотип с повышенной массой семян.*

**Ключевые слова:** селекция, сорт, фасоль, растение, урожайность, устойчивость.

Благодаря высоким пищевым качествам фасоли в последние годы посевные площади этой важной продовольственной культуры в Республике Молдова постоянно увеличиваются. В период, когда в структуре посевных площадей резко сократилась доля таких важных культур как горох, люцерна, увеличилась роль фасоли как предшественника для озимых зерновых культур. Площади под фасолью в течение 15 лет колебались от 2,3 до 29,2 тыс.га, а в последние 5 лет этот показатель резко сократился ввиду участвовавших засух. В этих условиях урожайность зерна снижается до 5 ц/га.