

УДК 633.162.631.527

UDC 633.162.631.527

**ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В ЦЕЛЯХ
СОЗДАНИЯ СОРТОВ С ВЫСОКИМИ
ПИЩЕВЫМИ ДОСТОИНСТВАМИ**

**EVALUATION OF INITIAL MATERIAL WITH
THE AIM OF DEVELOPMENT OF VARIETIES
WITH HIGH EATING QUALITY**

Давоян Аревик Едвардовна
аспирант заочного обучения, младший научный
сотрудник
*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт риса, Краснодар, Россия*

Davoyan Arevik Edvardovna
postgraduate student, junior research scientist
*State Scientific Institution All-Russian Rice Research
Institute, Krasnodar, Russia*

В статье представлены результаты анализа физико-химических исследований, биометрических показателей, содержания амилозы, белка в гибридных комбинациях, линиях, сортообразцах. В результате работы было выделено 5 образцов с повышенной питательной ценностью

The results of analysis of physical and chemical studies, biometrical traits, amylose and protein content in hybrid combinations, lines, varietal samples are presented in the article. 5 samples with high nutritional value were identified during our research

Ключевые слова: РИС, МАССА 1000 ЗЕРЕН, ПЛЕНЧАТОСТЬ, СТЕКЛОВИДНОСТЬ, АМИЛОЗА, БЕЛОК, ТОКОФЕРОЛЫ

Keywords: RICE, 1000 GRAIN WEIGHT, FILMNESS, VITREOUSNESS, AMYLOSE, PROTEIN, TOCOPHEROLS

В обеспечении населения продовольственными культурами важное место занимает культура риса, которая уступает лишь пшенице – культуре номер один в мире. Рис издавна ценится за свои высокие пищевые достоинства и если учесть, что большая половина населения мира питается им, то вполне объективно считать эту культуру важным источником калорий и белка в мире.

За последнее время сырье, получаемое в результате переработке риса, находит широкое применение в хлебопекарной, макаронной и кондитерской промышленности. Но все же лимитирующим направлением использования риса является производство крупы [1].

Рис, имеющий окрашенную плодовую оболочку, относят к краснозерным формам. Цвет перикарпа может быть различным по окраске – от розового до темно-коричневого и даже черного. Краснозерные формы риса имеют большое морфологическое и биологическое разнообразие. Дикий рис относят к сорно-полевым формам.

Следует также отметить и то, что такие формы риса представляют интерес для селекции, так как имеют ряд ценных признаков - неприхотливость к условиям выращивания, быстрый рост в начале вегетации, повышенная устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, а также его повышенная питательная ценность. Пигменты, отвечающие за окраску перикарпа, а также витамины, токоферолы зерна являются сильнейшими антиоксидантами. Учитывая тот факт, что такой рис подвергается лишь частичному шлифованию, содержание в нем полезных веществ будет значительно выше, чем в крупе, выработанной из традиционных белозерных форм. В некоторых странах мира предпочтение отдают рису с окрашенным перикарпом из-за его вкусовых и питательных свойств [7].

В ГНУ ВНИИ риса ведется селекционная работа, направленная на создание сортов с окрашенной зерновкой. Собрана коллекция образцов краснозерного риса и проведена их агробиологическая оценка. Первым таким сортом стал Карат, который был среднеустойчив к перикоуляриозу. В 2009г. два новых сорта - среднезерный Рубин и длиннозерный Марс - были переданы в Госсортоиспытание.

Целью таких исследований являлось изучение различных сортообразцов и линий риса с окрашенным перикарпом зерновки по комплексу признаков, определяющих качество зерна.

Новые сорта, должны обладать не только ценными агробиологическими признаками, но также сочетать в себе высокие показатели качества зерна. Поэтому для того, чтобы получить линии, сочетающие в себе эти требования, необходим разнообразный исходный материал при выборе родительских форм.

Высокие технологические достоинства зерна риса определяются рядом показателей: индексом зерновки (отношение длины к ширине),

стекловидностью эндосперма, пленчатостью, выходом крупы, выходом целого ядра, соотношением амилозы и амилопектина, коэффициентом развариваемости и т.п [3].

Товарные качества определяются внешним видом шлифованного риса. Например, размером и формой ядра, стекловидностью, трещиноватостью, содержанием дробленых ядер.

Внешний вид в большинстве случаев определяется прозрачным эндоспермом. Непрозрачность эндосперма у невосковидных форм вызывается рыхлой укладкой частиц крахмала и белка в соответствующих клетках и наличием воздушных пор между ними. В мучнистой части ядра крахмальные гранулы связаны между собой не компактно. Напротив, у прозрачной части гранулы связаны плотно. Мучнистая часть склонна к дроблению зерновки во время переработки в крупу, так как она более мягкая, чем прозрачная [2].

Трещиноватость зерновки, которая вызывается внутренними напряжениями в зерновке, у мучнистых зерен клетки в дорсовентральной части расположены в выровненном виде и трещиноватость, в первую очередь, охватывает эту часть.

Кулинарные и вкусовые качества риса, в основном, зависят от соотношения амилозы и амилопектина. Водопоглощение и увеличение объема сваренной крупы прямо связано с содержанием амилозы.

Шелушенный рис содержит 6-15 % белка, шлифованный – 5,5-12 % . Белок риса представляет собой наибольшую ценность в питании. Главным ограничивающим пищевым фактором является низкое его содержание в полированном рисе. Белок риса отличается высоким содержанием лизина, который занимает первое место среди важнейших аминокислот [5, 6].

Основной целью исследований являлось изучение перспективных селекционных форм риса с окрашенным перикарпом по признакам качества зерна и элементам структуры урожая. Исследования проводили во ВНИИ риса на опытных полях, расположенных на территории института, в лабораторных условиях.

Материалом исследования в направленной селекции по качественным характеристикам зерна служили сортообразцы конкурсного сортоиспытания Марс и Рубин, гибридного питомника – линии F_3 Heibar x 38351, красnozерные линии F_6 спонтанного гибрида с окрашенным перикарпом.

- линии F_6 спонтанного гибрида риса с окрашенным перикарпом (СКГ), выделенного в 2005 году селекционером Н.В. Остапенко. Спонтанный гибрид представлял интерес для селекции, так как обладал рядом ценных показателей – низким процентом пустозерности и осыпаемости, крупной удлиненной зерновкой, отсутствием остей.

Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу 10842-89, стекловидность и трещиноватость по ГОСТУ 10987-76, линейные размеры рисовой зерновки – на установке ИРЗ-6 по методике к прибору; содержание амилозы – по Juliano; анатомо-морфологические признаки эндосперма зерновки – в поле зрения бинокулярного микроскопа; элементы структуры урожая по Сметанину А.П. и др.

Качество зерна, их физические, химические и технологические свойства являются основными факторами, формирующими потребительские свойства продовольственного сырья и продуктов питания.

За период 2008-2009 гг. было изучено более 150 сортообразцов и линий различных по погодным условиям, что позволило выявить ценный исходный материал для селекционной работы.

Изучение линий риса с окрашенным перикарпом было направлено на поиски источников высокого качества, с комплексом признаков, определяющих высокую продуктивность с высокой питательной ценностью зерна риса.

При изучении селекционного материала отмечены большие различия по показателям структуры урожая риса с окрашенным перикарпом. Селекционная проработка линий и сортообразцов (изучение в селекционном и контрольном питомниках, проведение повторных отборов в расщепляющихся линиях) позволила с помощью повторных отборов из потомств спонтанного гибрида выделить ряд перспективных линий риса с наилучшими показателями признаков качества (таблица 1).

Таблица 1 – Элементы структуры урожая короткозерных линий, выделенных из краснозерного селекционного образца F₆ (СКГ)

№ образца	Длина метелки, см	Осыпаемость	Кол-во колосков в метелке, шт	Пустозерность, %	Масса зерна с метелки, г
57/1	23,9	н.о.	252	7,6	7,1
63	15,7	н.о.	172	9,6	4,6
59/2	24,0	ср.о.	267	23,5	7,8
59/1	19,9	н.о.	201	9,0	4,9
НСР ₀₅	1,56		35,9	7,3	0,91

Выделенные линии имели длину метелки от 15,7 до 24,0 см, количество колосков в метелке от 172 до 267 шт, пустозерность от 7,6 до 23,5 %, массу зерен с одной метелки от 4,6 до 7,8 г. Наилучшие данные были отмечены у линий 63 и 59/1, которые имели среднюю длину метелки, низкую осыпаемость, а также невысокий процент пустозерности в отличие от других короткозерных линий селекционного образца F₆ с окрашенным перикарпом.

При изучении признаков качества зерна в короткозерных линиях F₆ СКГ наблюдалось различие по показателям – масса 1000 зерен, пленчатость, а также общая стекловидность.

Результаты по изучению признаков качества приведены в таблице 2

Таблица 2 - Показатели признаков качества зерна в исследуемых короткозерных линиях F₆ с окрашенным перикарпом (СКГ)

№ образца	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	L/B, мм
57/1	27,5	18,64	48	3	2,0
63	27,2	19,90	86	1	2,0
59/2	32,3	21,34	47	1	2,0
59/1	23,8	19,94	70	2	2,0
НСР ₀₅	0,87	0,52	2,1	0,4	0,05

Из таблицы 2 видно, что масса 1000 зерен короткозерных линий составляла от 27,2 до 32,3 г, пленчатость от 18,64 до 21,34 %, стекловидность от 47 до 86 %, трещиноватость от 1 до 3 %, l/b 2,0.

Была проведена оценка элементов структуры урожая среднезерных краснозерных линий, выделенных из F₆ спонтанного гибрида (таблица 3).

Таблица 3 - Элементы структуры урожая F₆ среднезерных линий

№ образца	Длина метелки, см	Кол-во колосков в метелке, шт	Пустозерность, %	Масса зерен с метелки., г
57/1	17,4	205	30,7	3,3
57/2	20,8	175	8,6	5,2
57	20,6	148	10,1	4,7
51	22,0	173	7,5	5,2

60/1	22,6	179	6,7	5,3
54	16,5	178	9,6	4,9
60	21,4	154	7,1	4,6
60/3	21,8	159	10,7	4,8
58	21,8	238	10,5	6,4
58/2	19,1	135	10,4	4,1
62	17,5	237	18,1	5,9
НСР ₀₅	1,78	25,8	6,54	1,07

Как видно из таблицы 3, линии имели длину метелки от 16,5 до 22,6 см, количество зерен с метелки от 154 до 238 шт, пустозерность от 6,7 до 30,7 %, массу зерен с одной метелки от 3,3 до 6,4 г. Относительно высокие показатели по элементам структуры урожая наблюдались у образцов с №57/2, 51, 58, 60.

По признакам качества зерна в исследуемых линиях были выявлены различия по следующим показателям: масса 1000 зерен, пленчатость, общая стекловидность, трещиноватость (табл. 4).

Таблица 4. – Показатели признаков качества зерна среднезерных линий с окрашенным перикарпом F₆ спонтанного гибрида

№ образца	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	L/B,
57/1	26,7	22,8	83	3	2,1
57/2	31,8	19,3	53	7	2,3
57	31,9	21,0	54	24	2,4
51	30,2	19,6	74	1	2,6
60/1	29,7	20,0	66	0	2,5
54	28,3	23,2	86	0	2,1
60	27,0	17,7	63	1	2,5
60/3	29,8	19,1	92	1	2,4
58	26,1	18,6	58	1	2,4
58/2	30,9	19,4	57	2	2,3
62	26,1	19,0	63	9	2,2
НСР ₀₅	2,90	1,06	7,8	-	0,15

Из таблицы 4 видно, что масса 1000 зерен у среднезерных линий составляла от 26,1 до 31,9 г. пленчатость от 17,7 до 23,2 % ,стекловидность - от 53 до 92 % , трещиноватость от 0 до 24 % , l/b от 2,1 до 2,6 .

В основном качество сваренного риса определяется соотношением содержания амилозы к амилопектину крахмала. Содержание амилозы отрицательно коррелирует с тестовыми параметрами на клейкость, мягкость и блеск приготовленного риса, независимо от соотношения воды. Низкоамилозный рис предпочитают в Японии из-за его клейкости, мягкости, блеска и вкусовых особенностей. Он более чувствителен к перевариванию, чем сорта, имеющие более 20 % амилозы. Его сваренные зерна распадаются, если их замачивать на ночь.

Умеренно высокий по амилозе рис обладает хлопьевидностью. При приготовлении он не становится твердым, как приготовленный высокоамилозный рис. Этот тип риса распространен в Таиланде, Малайзии и на Филиппинах, где предпочитают частично промежуточные по амилозе сорта риса, предпочтение отдают сорту IR – 8 с его более мягкой структурой. Высокоамилозные сорта риса при приготовлении становятся сухими, хлопьевидными, тусклыми по внешнему виду, с твердой структурой. Большинство сортов в Южном Вьетнаме, на Цейлоне принадлежит к этому типу [7,8].

Таблица 7. Содержание амилозы в зерне с окрашенным перикарпом F₆ спонтанного гибрида (краснозерная форма)

Образец	Содержание амилозы, %	
	2008 г	2009 г
51 (из белого)	17,4	17,5
57	27,2	22,7

57/1		22,0
57/2		23,2
57/3		16,9
59/1	14,8	19,6
59/2		27,8
58	19,6	22,0
58/1		23,9
54/1	25,0	25,2
62	17,1	18,7
63	27,0	28,0
60	25,8	23,0
60/1		21,6
60/2		21,3
НСР ₀₅	2,20	1,45

К низкоамилозным были отнесены линии: №51, 57/3, 59/1, 62, 60/2, 60/3; к среднеамилозным 57/1, 57/2, 58, 60/1; к высокоамилозным 59/2, 63. Содержание амилозы в 2009 году в образцах с окрашенным перикарпом было выше по сравнению с 2008 г. Очевидно, это связано с агроклиматическими условиями сезона возделывания.

Анализ экспериментальных данных показал, что содержание амилозы у изучаемых линий, составляло от 17,4 до 28 %.

Выводы

На основе комплексных исследований определены важнейшие анатоморфологические и био-, физико-химические признаки качества зерна риса с окрашенным перикарпом короткозерных, среднезерных и длиннозерных форм,. Содержания белка и амилозы, общее содержание ненасыщенных жирных кислот.

В результате изучения широкого разнообразия селекционного материала выделены ценные источники для создания риса с окрашенным зерном - № 63 и № 59/2, которые имели среднюю длину метелки, низкую осыпаемость и низкую пустозерность в отличие от других короткозерных

форм, а также № 57/2 (содержание амилозы 23,2 %), № 59/2 (содержание амилозы 27,8 %), № 54/1 (содержание амилозы 25,2 %), №63 (содержание амилозы 28 %)

Выделенные в ходе исследований по отдельным признакам линии и сортообразцы рекомендуется использовать в качестве исходного материала в селекционном процессе создания сортов с заданными характеристиками качества зерна и крупы.

Список литературы

1. Алешин Е.П., Алешин Н.Е. Рис. – М., 1993. – 504 с.
2. Бутко В.П., Казаков Е.Д. Физические показатели и химический состав риса отечественных сортов: Технологические свойства риса и их изменение при хранении., 1970. С. 32 – 45.
3. Дзюба В.А. Генетика риса. – Краснодар, 2004. – 283 с.
4. Казаков Е.Д. Методика оценки качества зерна. – М.: Агропромиздат, 1987. – 214 с.
5. Козьмина Е.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: Колос, 1976. – 375 с.
6. Кешаниди Х.Л., Казаков Е.Д. Технологическая оценка риса-зерна. М.: Агропромиздат, 1985. 76 с.
7. Меган Т.С, Томсон М.Дж., Пфейл Б.Е., МакКоуч С. Идентификация функции гена Rc, определяющего красную окраску перикарпа у риса // Рисоводство. – 2007. - № 10. – С.35.
8. Dwivedi J.L., Nanda J.S. Inheritance of amylose content in three crosses of rice // Ind. J. Agr. Sci. – 1979. – Vol. 49, № 10. – P. 753-755