

УДК 633.18: 631.164: 577.154

UDC 633.18: 631.164: 577.154

**ХАРАКТЕРИСТИКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА
РИСА В ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ СОРТОВ С
ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА И СРЕДНИМ
СОДЕРЖАНИЕМ АМИЛОЗЫ В ЗЕРНОВКЕ**

**INITIAL MATERIAL CHARACTERIZATION
OF RICE FOR THE DEVELOPMENT OF
VARIETIES WITH HIGH PROTEIN
CONTENT AND MEDIUM AMYLOSE
CONTENT**

Папулова Элина Юрьевна
аспирант заочного обучения, младший научный
сотрудник
*ГНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт риса, Краснодар, Россия*

Papulova Elina Yurievna
extramural Ph.D. student, junior research scientist
*State Scientific Institution All-Russian Rice Research
Institute, Krasnodar, Russia*

В статье представлены результаты анализа элементов
структуры урожая, признаков качества и биохимических
показателей перспективных линий, сортов,
сортообразцов. В процессе работы было выделено 8
образцов с повышенным содержанием белка и амилозы

The results of the analysis of yield structure
elements, quality traits and biochemical indices of
promising lines, varieties and varietal samples are
presented in the article. Eight samples with high
protein and amylose content have been selected in
the course of the work

Ключевые слова: РИС, ОТНОШЕНИЕ ДЛИНЫ К
ШИРИНЕ, СОДЕРЖАНИЕ АМИЛОЗЫ, СОДЕРЖАНИЕ
БЕЛКА

Keywords: RICE, LENGTH-TO-WIDTH RATIO,
AMYLOSE CONTENT, PROTEIN CONTENT

Рис – вторая по распространенности в мире зерновая культура, посеvy которой размещены в 112 странах на площади около 150 млн. га, годовое производство зерна составляет приблизительно 420 - 500 млн. тонн. Рисовую крупу использует в пищу практически половина человечества. При этом большое значение в мировом хозяйстве имеет не только основной продукт растения – рисовая крупа, но и рисовый крахмал, масло, отруби, мучка, лузга, солома и др.

Для повышения эффективности работ по созданию сортов риса в условиях выращивания Краснодарского края, необходимо совершенствовать методы ведения селекционного процесса, привлекать, создавать, изучать новый селекционный материал.

В настоящее время, при выведении новых сортов риса особое внимание уделяется направленной селекции, позволяющей повысить качественные показатели зерна и крупы (содержание белка и амилозы), технологические свойства зерна (стекловидность и трещиноватость эндосперма, плёнчатость,

форма и размер зерновки, общий выход крупы и выход целого ядра), пищевые и кулинарные достоинства крупы (коэффициенты привара и водопоглощения, вкус, консистенция и аромат каши) [3].

Рисовая крупа – один из ценнейших диетических продуктов. В ней содержатся необходимые для организма вещества: крахмал, в зависимости от сорта, до 72 %, жир – 0,3-0,6 %, сахара – 0,5 %, витамины, аминокислоты и разнообразные минеральные вещества. Такой состав способствует быстрому усвоению организмом блюд, приготовленных из рисовой крупы [6]. Крахмал – запасное вещество зерна риса, главным образом содержится в клетках эндосперма зерновок и является основным компонентом шлифованной крупы. В зерновке риса крахмала больше, чем в других злаках. Крахмал состоит из двух составных частей – амилозы и амилопектина. Содержание амилозы (линейной фракции) в невосковидном шлифованном рисе может составлять от 7 до 33 % сухой массы. Амилопектин (ветвистая фракция) является главным компонентом крахмала и единственной крахмальной фракцией восковидного (клейкого) риса. Содержание амилозы считается наиболее важным биохимическим показателем качества риса. Отношение амилоза: амилопектин определяет пищевые и кулинарные достоинства риса.

По признаку «содержание амилозы» сорта риса классифицируются на глютинозные (0 % амилозы), очень низкоамилозные (от 2 до 9 %), низкоамилозные (от 10 до 21 %), среднеамилозные (21-25 %), умеренно высокоамилозные (26-27 %) и высокоамилозные (выше 27 %). Количество амилозы колеблется в больших пределах; от 0 % в сортах глютинозного риса до 35-37 % в некоторых сортах индийского подвида. По данным ряда авторов у длинозерных сортов, имеющих происхождение из стран азиатского региона, 24-38 % амилозы, у короткозерных 15-20 %. Содержание амилозы в

отечественных сортах риса колеблется от 15 до 21 %, только сорта Дружный и Кумир имеют содержание амилозы 23 - 24,5 % [2].

Глютинозный (восковидный)- это клейкий рис или обволакивающий, не содержащий амилозы. В середине 70-х годов во ВНИИ риса началась селекция глютинозных сортов. Целесообразность их выведения определялась их предназначением. Зерно глютинозного риса используется для выработки специальных продуктов диетического и детского питания [5]

Крупа риса, выработанная из среднеамилозных сортов, может быть использована при получении рисовых хлопьев, чипсов, снеков и для приготовления молочных блюд; рекомендуется использовать для различных видов плова.

Высокоамилозные сорта сохраняют форму и целостность ядер риса при кулинарной обработке с минимальным переходом сухого вещества в варочную воду, что способствует сохранению питательных веществ в готовом блюде. Они рекомендуются для приготовления различных гарниров. В сваренном виде ядра плотные, упругие, имеют матовую поверхность и жестковато-рассыпчатую консистенцию.

Чем выше содержание амилозы, тем больше воды поглощают зерна крахмала. Они увеличиваются в объеме и не разрушаются благодаря высокой способности амилозы образовывать водородные связи [1, 7].

Цель работы заключалась в изучении исходного материала риса по комплексу хозяйственно-полезных и технологических признаков качества зерна, которые использовались бы в дальнейшем при создании сортов специального назначения, пригодных для сбалансированного и обогащённого питания, для изготовления функциональных продуктов, в том числе рисопродуктов для детского и диетического питания.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- изучить исходный материал: сорта отечественной и зарубежной селекции; линии и сортообразцы селекционного, контрольного и конкурсного питомника для направленной селекции по технологическим характеристикам качества зерна;

- изучить биохимический состав зерна риса линий и сортообразцов отечественной селекции по содержанию амилозы, белка;

- выделить доноры селекционно-ценных признаков.

Исследования проводили в лаборатории качества риса ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института риса.

Материалом для исследования служили:

- сорта: Виола, Виолетта, Лиман, Рапан, Тайбоне

- сортообразцы: ВНИИР 10178о, ВНИИР 10178б/о, Б7-09-Крым-Бразилия

- линии F₃: Heibar x 38351, Arborio x ВНИИР 10174, ВНИИР8523 x Arborio

- белозерные линии F₆ спонтанного краснозерного гибрида (СКГ), выделенного в 2005 году селекционером Н.В. Остапенко. Спонтанный гибрид отличался высокорослостью, средней кустистостью, длинной стоячей неосыпающейся метелкой с низкой пустозерностью (около 5 %), крупной зерновкой с l/b 2,6, с красным перикарпом.

В работе использовали общепринятые методики ВНИИ риса [4]. Качество зерна определяли: масса 1000 зерен по ГОСТу 10842-89, плёнчатость по ГОСТу 10843-76, стекловидность и трещиноватость по ГОСТу 10987-76, линейные размеры рисовой зерновки – с помощью программы WinSEEDLE. Определение белка в зерне и в крупе проводили по методу Къельдаля – ГОСТ 10846-91. Содержание амилозы в рисовой крупе,

устанавливали в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 6647 1987.

Для создания сортов, наиболее полно отвечающих требованиям сельскохозяйственного производства Северного Кавказа, а также в других зонах возделывания, большое значение представляет исходный материал, сочетающий комплекс хозяйственно-полезных признаков.

Селекционная проработка гибридных популяций (изучение в селекционном питомнике, проведение повторных отборов в расщепляющихся линиях) позволила выделить ряд перспективных линий, характеристика лучших из них представлена в таблицах.

Изучали показатели элементов структуры урожая короткозерных белозерных линий зерна F₆ СКГ. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Элементы структуры урожая зерна в исследуемых короткозерных белозерных линиях F₆ СКГ, полевой опыт (урожай 2009 г).

№ образца	Длина метелки, см	Количество колосков с метелки, шт	Пустозерность, %	Масса зерен с метелки, г
38	16,4	156	7,4	4,4
50	17,8	184	2,9	5,5
59	18,6	317	6,7	7,7
49/1	18,3	200	11,8	5,1
49	18,3	206	4,0	6,3
41	18,3	212	7,8	6,5
59/1	16,7	184	10,2	6,1
39	19,4	178	13,0	5,3
НСР ₀₅	1,12	21,0	3,83	1,44

Выделенные линии имели длину метелки от 16,4 до 19,4 см, количество колосков с метелки от 156 до 317 шт., пустозерность от 2,9 до 13,0 %, массу зерен с одной метелки от 4,4 до 7,7 г.

Признаки качества короткозерных белозерных линий F₆ СКГ представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели признаков качества зерна в исследуемых короткозерных белозерных линиях F₆ СКГ, полевой опыт (урожай 2009 г).

№ образца	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	L/B, мм
38	27,9	18,6	83	76	1,6
50	31,3	19,3	89	33	1,8
59	25,4	20,3	87	8	1,8
49/1	27,9	20,4	85	4	1,8
49	30,1	19,0	89	57	1,6
41	31,3	16,9	94	14	1,8
59/1	35,4	17,5	59	17	1,6
39	29,6	19,0	73	32	1,6
НСР ₀₅	2,35	2,21	6,3	4,2	0,11

Из результатов таблицы 2 видно, что масса 1000 зерен у короткозерных линий составила от 25,4 до 35,4г, пленчатость от 16,9 до 20,4 %, стекловидность от 59 до 94 %, трещиноватость от 4 до 76 %, отношение длины к ширине от 1,6 до 1,8 мм.

Определяли показатели элементов структуры урожая среднезерных линий F₆ (таблица 3).

Таблица 3 - Элементы структуры урожая в исследуемых среднезерных белозерных линиях F₆ СКГ, полевой опыт (урожай 2009 г).

№образца	Длина метелки, см	Количество колосков с метелки, шт	Пустозерность, %	Масса зерен с метелки, г
57	22,2	255	12,3	7,4
37	21,8	200	22,4	5,7
52	18,5	140	6,3	4,1
51	22,0	146	16,1	4,7
47	17,9	197	18,5	5,3
48	20,8	133	15,8	4,2
НСР ₀₅	1,60	19,7	3,47	1,65

Выделенные линии имели длину метелки от 17,9 до 22,2 см, количество колосков с метелки от 133 до 255 шт., пустозерность от 6,3 до 22,4 %, массу зерен с одной метелки от 4,1 до 7,4 г.

Признаки качества среднезерных белозерных линий F₆ СКГ приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели признаков качества зерна в исследуемых среднезерных белозерных линиях F₆ СКГ, полевой опыт (урожай 2009 г).

№ образца	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	L/B, мм
57	34,1	22,5	51	8	2,2
37	34,2	17,3	46	1	2,2
52	31,6	19,5	72	3	2,1
51	36,3	17,5	89	0	2,7
47	32,8	21,0	72	1	2,1
48	36,6	18,0	93	0	2,5
НСР ₀₅	1,97	1,83	7,3	-	0,12

Из таблицы 4 видно, что масса 1000 зерен у среднезерных линий составила от 31,6 до 36,6 г, пленчатость от 17,3 до 22,5 %, стекловидность от 46 до 93 %, трещиноватость от 0 до 8 %, l/b от 2,1 до 2,7 мм.

Определяли признаки качества у сортов Лиман, Рапан, Виола, Виолетта, Тайбоне и сортообразцов ВНИИР 10178о, ВНИИР 10178б/о, Б7-09-Крым-Бразилия (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели признаков качества сортов Лиман, Рапан, Виола, Виолетта, Тайбоне и сортообразцов риса ВНИИР 10178 (остистая и безостая форма), Б7-09-Крым-Бразилия, урожаем 2009.

Сорт	Масса 1000 зерен, г	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	L/B, мм
Лиман	27,0	16,4	89	68	1,8
Рапан	27,2	18,2	98	17	1,8
Виола	25,4	16,8	0	0	1,5
Виолетта	22,9	16,8	0	0	1,6
Тайбоне	21,5	21,4	98	6	2,9
Б7-09-Крым-Бразилия	21,5	24,4	95	6	2,8
ВНИИР10178 остистая форма	25,3	18,6	88	18	1,9
ВНИИР10178 безостая форма	24,6	19,6	91	46	1,9

Определяли содержание амилозы белозерных линий F₆ СКГ в 2008 и 2009 годах. Полученные данные представлены в таблице 6.

Таблица 6- Содержание амилозы белозерных линий F₆ СКГ, полевой опыт (урожай 2008, 2009 г).

Образец	Содержание амилозы, %	
	2008 г	2009 г
50	15,6	16,3
59 (из красного)	14,8	14,0
59/1 (из красного)		18,7
57 (из красного)	27,2	22,2
37	20,9	21,9
39	17,8	20,3
41	15,8	13,4
49/1	17,6	18,3
47	27,8	25,2
51	17,4	17,3
48	20,0	21,4
52	15,9	16,2
НСР ₀₅	1,52	1,87

Из таблицы 6 видно, что содержание амилозы у линий урожая 2008 года составляет от 14,8 % до 27,8 %, у линий урожая 2009 года – от 13,4 до 25,2.

В линиях HeibarX38351, ArborioXВНИИР10174, ВНИИР8583XArborio, взятых из гибридного питомника, определяли содержание амилозы и белка. Данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Содержание амилозы и белка в линиях F₃, урожай 2009 г.

Комбинация	Содержание амилозы, %	Содержание белка, %
Heibar X 38351	18,2	10,6 (11,7 в зерне)
Arborio X ВНИИР10174	16,3	7,8
ВНИИР8523 X Arborio	18,4	8,5
НСР ₀₅	1,12	0,25

Содержание амилозы в гибридных комбинациях составило от 16,3 до 18,4 %. Белозерная линия F₃ HeibarX38351 показала высокое содержание белка в шлифованном рисе – 10,6 %.

Определяли содержание амилозы у сортов Лиман, Рапан, Виола, Тайбоне и сортообразцов ВНИИР 10178о и ВНИИР 10178б/о, Б7-09-Крым-Бразилия (таблица 8).

Таблица 8 – Содержание амилозы и белка в крупе сортов и сортообразцов конкурсного сортоиспытания, урожай 2009 г.

Название	Содержание амилозы, %	Содержание белка, %
ВНИИР 10178 о	24,8	7,5
ВНИИР 10178 б/о	25,1	6,5
Б7-09-Крым-Бразилия	27,0	8,1
Тайбоне	24,9	7,6
Виола	0	10,8
Лиман	18,1	7,5
Рапан	-	8,8
НСР ₀₅	1,62	0,15

Данные образцы показали содержание амилозы от 0 % до 27,0 %., содержание белка от 6,5 до 10,5 %.

Выводы

В процессе изучения было выделено 6 линий и сортообразцов и 1 сорт с лучшими показателями хозяйственно-ценных признаков:

- белозерные линии F₆ спонтанного краснозерного гибрида: № 57 (содержание амилозы 22,2 %), № 47 (25,2 % амилозы);

- сортообразцы: ВНИИР 10178о (24,8 % амилозы), ВНИИР 10178б/о (25,1 % амилозы), Б7-09-Крым-Бразилия (27,0 % амилозы);

- линия F₃ Heibar x 38351 (содержание белка 10,6 %);
- сорт Тайбоне (24,9 % амилозы).

Данные образцы будут использоваться в дальнейшей работе.

Линии 57, 47 и сортообразцы: ВНИИР 10178о, ВНИИР 10178б/о, Б7-09-Крым-Бразилия могут служить селекционным материалом для передачи в рабочую коллекцию ГНУ ВНИИ риса для использования их в качестве доноров признака «повышенное содержание амилозы».

Линию F₃ Heibar x 38351 целесообразно использовать в дальнейшей селекционной работе по созданию линий и сортов с высоким содержанием белка.

Сорт Тайбоне может быть использован в качестве родительской формы в селекции сортов со средним содержанием амилозы.

Список литературы

1. Дзюба В.А. Генетика риса. – Краснодар, 2004. – 283 с.
2. Дзюба В.А., Лоточникова Т.Н. Содержание белка и амилозы у риса // Материалы XIII Международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье». - Алушта, 2004. – Книга I. – С. 421.
3. Петибская В.С., Наливко Г.В. Аминокислотный состав зерна, крупы и мучки риса различных сортов // Бюллетень научно-технической информации ВНИИ риса. – 1975. – Вып. 16. – С. 43-45.
4. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. – Краснодар, 1972. – 155 с.
5. Н.Г. Туманьян, Т.Н. Лоточникова, С.С. Костина, С.В. Лоточников, Г.Л. Зеленский, Е.М. Харитонов. Виола и Виолетта – сорта риса специального назначения (для диетического и детского питания). Материалы международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». Краснодар, 2009 г., - 17-19 сентября. – С. 135-140
6. Хьюстон Д.Ф. Рис и его качество. - М.: Колос, 1976. - 400 с.
7. 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.