

УДК 633.18: 581.1

UDC 633.18: 581.1

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ  
ХОЛОДОСТОЙКИХ СОРТОВ РИСА**

**STARTING MATERIAL FOR BREEDING  
COLD TOLERANT RICE VARIETIES**

Малышева Надежда Николаевна  
к.с.-х.н., РИНЦ SPIN-код: 4037-9213  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Malysheva Nadezhda Nikolaevna  
Candidate in agriculture,  
RSCI SPIN-code: 4037-9213  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Скаженник Михаил Александрович  
д.б.н., РИНЦ SPIN-код: 2383-9731  
*Всероссийский научно-исследовательский  
институт риса Краснодар, Россия*

Skazhennik Mikhail Alexandrovich  
Dr.Sci.Biol., RSCI SPIN-code: 2383-9731  
*All-Russian Rice Research Institute, Krasnodar Russia*

Изучены 27 интродукционных сортообразца риса из 8 стран мира по комплексу биологических, морфологических, хозяйственно-ценных признаков с целью выделения наиболее ценных генотипов для включения в селекционные программы по созданию холодостойких сортов риса. Выявлено, что изученные интродукционные сортообразцы характеризовались разнообразием по продолжительности вегетационного периода, который составил от 120 до 182 дней. Сортообразцы из Бутана ATTEY, PARO DUMBJA (White) проявили реакцию на фотопериод и в условиях Краснодарского края не выметали метелки. В процессе изучения выделены высокопродуктивные формы Obongbueo и Tinbubueo из Ю. Кореи с массой зерна 81,67 г/сосуд и 74,43 г/сосуд соответственно. По результатам исследований выявлены пять холодостойких образцов Tong Jing 29 (Китай), Giza 178 (Египет), Istigbol и Mustagillik (Узбекистан), ZAKHA (Бутан), показатели оценки которых находились на уровне стандартного сорта Кубань 3, а так же с повышенной устойчивостью IR83222-F8-14 и IR83222-F8-156 (Филиппины), PARO DUMBJA (White) и THIMPHU DUMBJA (Бутан). В результате исследований были выявлены три интродукционных сортообразцов риса Tong Jing 29 (Китай), Tinbubueo (Ю Корея) и SR 30084-F8-156 (Филиппины), которые по вегетационному периоду, морфотипу и ценным хозяйственно-полезным признакам рассмотрены в качестве претендентов для гибридизации и дальнейшей селекционной работы как источники полезных признаков и свойств

27 introduced variety samples of rice from 8 countries were studied by the complex of biological, morphological, agronomic traits to select the most valuable genotypes for including them into breeding programs on development of cold tolerant rice varieties. It was found that the studied introduced varietal samples were characterized by variation in duration which varied from 120 to 182 days. Variety samples from Bhutan ATTEY, PARO DUMBJA (White) had shown response to photoperiod and the panicles didn't appear in conditions of Krasnodar region. During the study there were selected high productive forms Obongbueo and Tinbubueo from S. Korea with grain weight 81.67 g / vessel and 74.43 g / vessel, respectively. According to results of research there were selected five cold tolerant samples Tong Jing 29 (China), Giza 178 (Egypt), Istigbol and Mustagillik (Uzbekistan), ZAKHA (Bhutan), evaluation result of which were on the same level with those of standard check variety Kuban 3, as well as those of samples with increased resistance IR83222-F8-14 and IR83222-F8-156 (Philippines), PARO DUMBJA (White) and THIMPHU DUMBJA (Bhutan). As a result of research there were selected three introduced rice variety samples Tong Jing 29 (China), Tinbubueo (S. Korea) and SR 30084-F8-156 (Philippines) which by duration, morphotype and agronomic traits are considered as candidates for further hybridization and breeding as sources of useful traits and properties

Ключевые слова: РИС, СОРТ,  
ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ,  
ИНТРОДУКЦИОННЫЙ ОБРАЗЕЦ,  
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ,  
УСТОЙЧИВОСТЬ

Keywords: RICE, VARIETY, COLD TOLERANCE,  
INTRODUCED SAMPLE, MORPHOLOGICAL  
TRAITS, RESISTANCE

DOI: 10.21515/1990-4665-124-039

Выращивание риса в Российской Федерации осуществляется на рисовых оросительных системах инженерного типа с использованием интенсивных технологий, предусматривающих возделывание сортов нового поколения, использование комплексной системы минерального питания и защиты растений от сорняков, вредителей и болезней. Благодаря интенсификации рисоводства в последние годы валовый сбор зерна риса в стране увеличен в 1,6 раза с 680,6 тыс. тонн в 2006 году до 1109 тыс. тонн в 2015 году, а урожайность за указанный период возросла на 11,9 ц/га с 43,9 ц/га до 55,8 ц/га соответственно [15].

Технология возделывания риса в Российской Федерации, в отличие от стран Азии, Африки, Южной Америки, где используют рассадную культуру выращивания, предусматривает прямой сев сухих семян в почву с минимальной заделкой на 0,5 см с последующим затоплением. Получение всходов при указанной технологии достаточно сложно в ранние сроки сева (апрель - первая декада мая), поскольку рис является теплолюбивой культурой, а температура почвы и воды в период сева риса довольно низкая и оставляет порядка 10 - 12<sup>0</sup> С при оптимальной для риса температуре 14<sup>0</sup> С [8]. Поэтому при селекции новых сортов риса целесообразно проводить оценку исходного материала на холодостойкость в начальный период роста и развития растений и по ее результатам отбирать образцы с повышенной устойчивостью к низким положительным температурам, способные к прорастанию в экстремальных условиях. Это биологическое свойство сортов риса позволяет начинать посев в России в более ранние сроки, получать дружные и оптимальные по густоте всходы, реализовать в производстве их потенциальную продуктивность.

Кроме того, при благоприятных погодных условиях в апреле и подготовке почвы для посева риса с осени, возможен сев холодостойких сортов по раннеапрельской технологии с глубокой заделкой семян в почву и получением всходов за счет естественных осадков. Указанная

технология выращивания риса позволяет значительно экономить водные ресурсы для выращивания риса, сократить период вегетации сортов, организовать поэтапную уборку урожая [11].

**Цель и задачи исследований.** Существенным недостатком селекционных программ по рису является их насыщенность однородным из одной эколого-географической группы материалом, что сужает генетическое разнообразие популяции по различным признакам, в том числе и холодостойкости. Поэтому целью исследований было изучение интродукционного материала риса из различных стран мира и выявление сортообразцов, отличающихся агрономически важными признаками, устойчивых к пониженным положительным температурам в период прорастания для использования в селекционных программах.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить в вегетационных и лабораторных условиях исходный материал из 8 стран по комплексу хозяйственно-полезных признаков и биологическим свойствам;
- провести оценку интродукционных сортообразцов риса на устойчивость к пониженным положительным температурам в период прорастания;
- выделить лучшие сортообразцы для использования в селекционных программах по рису.

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований являлись 27 холодостойких интродукционных сортообразцов риса, которые были получены в рамках селекционных программ Консорциума стран с умеренным климатом (табл. 1).

Оценка интродукционных сортообразцов риса на холодостойкость проводилась из оригинальных семян в фазу прорастания зерновок по методике ВНИИ риса при использовании двух показателей: скорости

прорастания семян и интенсивности роста проростков при пониженной температуре +14 °С [2, 15].

Таблица 1 – Интродукционные сортообразцы риса

Страна происхождения	Количество сортообразцов	Название сортообразца
Китай	3	Ji Sheng 20, Tong Jing 29, Chang Bai 9
Египет	3	Giza 177, Giza 178, Sakha 101
Узбекистан	3	Avangard, Istigbol, Mustagillik
Филиппины	2	IR83222- F <sub>8</sub> -14, IR83222-F <sub>8</sub> -156
Ю. Корея (КНР)	7	Odaebueo, Tinbubueo, Tinmibueo, Geumobueo, Dunnaebueo, Gerubueo Obongbueo
Корея (КНДР)	3	Jinbubyeo, Junganbyeo, Sobaegbyeo
Австралия	2	AMAROO, MILLIN
Бутан	4	ATTEY, PARO DUMBJA (White), THIMPHU DUMBJA, ZAKHA

Вегетационный опыт по изучению интродукционных сортообразцов по хозяйственно-ценным признакам проводился на интродукционно-карантинной площадке в сосудах в период с 2009-2011 гг. Закладку опыта, учеты и наблюдения, визуальные оценки, проводили согласно методике опытных работ по селекции, семеноводству и контролю за качеством семян риса [14]. Принадлежность сортообразцов к подвидам и ботаническим разновидностям определяли согласно классификаций Гущина Б.Е. [4] и Ляховкина А.Г. [9].

### **Результаты и обсуждение.**

#### **1. Оценка интродукционных сортообразцов риса по комплексу хозяйственно-полезных признаков и биологическим свойствам**

Сортообразцы риса были высеяны на интродукционно- карантинном питомнике ВНИИ риса, где проведена их экспертиза на отсутствие карантинных объектов специалистами инспекции по карантину растений и фитопатологами института. Материал оценивался по основным морфологическим и хозяйственно-полезным признакам, что в целом

позволило выявить наиболее ценные генотипы для использования в селекционных программах, а так же пополнить образцами национальную коллекцию риса ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (С-Петербург).

### **1.1. Оценка интродукционных сортообразцов риса по продолжительности вегетационного периода и принадлежности к ботанической разновидности**

Зона российского рисоводства является одной из самых северных в мире, поэтому особое значение в селекции риса на Кубани придается продолжительности вегетационного периода. В условиях Краснодарского края возможно возделывание сортов с вегетационным периодом до 125 дней, который позволяет получать гарантированный урожай зерна. Поэтому одна из основных характеристик исходного материала – выявление длины вегетации [7, 11].

По результатам изучения выявлено, что интродукционные сортообразцы относятся к подвиду *japonica* и принадлежат к ботаническим разновидностям *italica* Aief., *subvulgaris* Gust. и *vulgaris* Gust. и имеют различную продолжительность периода вегетации, который составил от 120 дней до 182 дней (табл.2).

Таблица 2 - Оценка интродукционных сортообразцов риса по продолжительности вегетационного периода и принадлежности к ботаническим разновидностям

Название образца	Географическое происхождение	Ботаническая разновидность	Период посева-выметывание	Период вегетации, дни
1	2	3	4	5
Odaebueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	115	147
Tinbubueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	102	136
Tinmibueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	119	153
Geumobueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	112	147
Dunnaebueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	106	140
Gerubueo	Ю. Корея	<i>italica</i> Aief.	106	140

Obongbueo	Ю. Корея	italica Aief.	106	140
Ji Sheng 202	Китай	italica Aief.	85	120
Tong Jing 29	Китай	italica Aief.	85	120
Chang Bai 9	Китай	italica Aief.	87	123
Giza 177	Египет	italica Aief.	110	142
Giza 178	Египет	italica Aief.	114	145
Sakha 101	Египет	italica Aief.	140	173
Avangard	Узбекистан	vulgaris Gust.	110	144
Istigbol	Узбекистан	vulgaris Gust.	110	144
Mustagillik	Узбекистан	vulgaris Gust.	124	159
IR 30084-F8-14	Филиппины	vulgaris Gust.	139	173
IR 30084-F8-156	Филиппины	subvulgaris Gust.	113	146
Jinbubyeo	Корея	italica Aief.	98	135
Junganbyeo	Корея	italica Aief.	118	161
Sobaegbyeo	Корея	italica Aief.	92	128
THIMPHU DUMBJA	Бутан	italica Aief.	140	-
ZAKHA	Бутан	italica Aief.	140	-
AMAROO	Австралия	subvulgaris Gust.	140	182
MILLIN	Австралия	italica Aief.	107	160

\*сортообразцы из Бутана ATTEY, PARO DUMBJA (White) – не выметали; THIMPHU DUMBJA, ZAKHA – 100% стерильность колосков.

У четырех сортообразцов из Бутана не удалось получить репродукцию из - за значительной реакции на фотопериод: ATTEY и PARO DUMBJA (White) не выметали метелки и даже не перешли в фазу трубкования, у сортообразцов THIMPHU DUMBJA и ZAKHA наблюдалась 100% стерильность колосков.

Скороспелых сортов не выявлено. К среднеспелой группе отнесены три сортообразца Ji Sheng 202, Tong Jing 29, Chang Bai 9 из Китая, выметывание метелок у которых наступило на 85-87 день после посева, а полная спелость зерна наблюдалась на 120-123 день. К позднеспелой группе отнесен сортообразец Sobaegbyeo из Южной Кореи, созревающий за 128 дней. Остальные сортообразцы риса принадлежали к очень позднеспелой группе с периодом вегетации более 135 дней, что не позволяет в условиях Кубани получить полноценные зерновки для дальнейшей научной работы, а проводить дальнейшее изучение возможно только в камерах искусственного климата. Увеличение вегетационного

периода обусловлено фотопериодической реакцией сортообразцов риса иностранной селекции, поскольку рис – культура короткого дня. В России рис выращивается на широте  $45^{\circ}$ , что определяет варьирование длины дня в течение периода вегетации от 14 часов в начале мая (посев риса), 15,5 ч - в период летнего солнцестояния (цветение риса) и до 12 ч в конце августа - начале сентября (созревание риса) [8].

Таким образом, выявленные особенности реакции интродукционных образцов риса на условия выращивания в условиях Краснодарского края позволяют планировать сроки цветения растений при проведении гибридизации и совмещать их при скрещиваниях с российскими сортами в дальнейшей селекционной работе.

## **1.2. Характеристика интродукционных сортообразцов риса по основным морфологическим признакам**

В селекции важно учитывать морфологический тип растений, который учитывается в модели будущего сорта.

Для более полной характеристики изучаемых интродукционных сортообразцов риса были проведены описание формы и положения метелок, формы куста, оценка на устойчивость к осыпанию зерновок и полежание растений, определялась степень опушенности цветковых чешуй зерновки (табл. 3).

По форме метелок интродукционные сортообразцы существенно не различались. Большая их часть (56%) имела развесистую метелку, среднеразвесистую - 11% и 22% - компактную метелку. Средне и сильно развесистые метелки имели, как правило, наклонное или поникшее положение.

Форма куста – признак, который играет немаловажную роль в создании оптимальной густоты стояния растений.

Таблица 3 - Характеристика морфологических и хозяйственно-ценных признаков интродукционных образцов риса

Название сорто-образца	Тип метелки		Форма куста	Опушенность цв. чешуй	Устойчивость к	
	форма	поло- жение			осыпа- нию	поле- ганию
Odaebueo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Tinbubueo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Tinmibueo	компактная	вертикаль- ное	компактный	средняя	уст.	уст.
Geumobueo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Dunnaebueo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Gerubueo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Obongbueo	средне- развесистая	наклонена	компактный	средняя	уст.	уст.
Ji Sheng 202	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Tong Jing 29	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Chang Bai 9	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	выс. уст.
Giza 177	компактная	вертикаль- ное	компактный	средняя	уст.	уст.
Giza 178	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Sakha 101	компактная	слегка наклонена, рыхлая	компактный	средняя	уст.	уст.
Avangard	средне- развесистая	наклонена	компактный	средняя	уст.	уст.
Istigbol	развесистая	пониклая, рыхлая	компактный	средняя	уст.	уст.
Mustagillik	средне- развесистая	наклонена	компактный	средняя	уст.	уст.
IR 30084-F8- 14	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
IR 30084-F8- 156	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Jinbubyeo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
Junganbyeo	компактная	вертикаль- ное	компактный	средняя	уст.	уст.
Sobaegbyeo	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
AMAROO	компактная	слегка наклонена	компактный	средняя	уст.	уст.
ZAKHA	развесистая	пониклое	компактный	средняя	уст.	уст.
MILLIN	компактная	слегка наклонена	компактный	слабая	ср. уст.	выс. уст.

\* сортообразцы из Бутана ATTEY, PARO DUMBJA (White) – не выметали; THIMPHU DUMBJA, ZAKHA – 100% стерильность колосков.



У всех изучаемых интродукционных сортообразцов форма куста была прямостоячая, компактная, т.е. наклон стебля составлял не меньше  $80^{\circ}$ .

Осыпание колосков с метелок для дикорастущих видов риса является положительным признаком, так как это обеспечивает их выживание и сохранение вида. Для культурных форм риса осыпание – негативный признак. При сильном его проявлении наблюдаются значительные потери урожая. Поэтому селекция направлена на создание не осыпающихся сортов. По этому признаку все изученные интродукционные образцы риса отличались устойчивостью.

Полегание – негативный признак растений риса. Он зависит как от генотипа сорта, так и от условий выращивания. Устойчивость к полеганию обусловлена как генотипом - количественными и качественными характеристиками самого растения, такими как масса и количество корней, прочность стебля, форма и размер листовых пластинок, угол отхождения листьев от стебля, размер, форма и масса метелок, так и факторами внешней среды [5]. Среди изученных интродукционных образцов не выявлено полегающих форм, что является одним из положительных факторов, учитываемых в дальнейшей селекционной работе.

Таким образом, лучшие интродукционные сортообразцы с различными морфотипами растений и ценными хозяйственными признаками могут представлять интерес для практической селекции риса, направленной на создание холодостойких сортов риса.

### **1.3. Характеристика интродукционных образцов риса по основным количественным признакам**

При составлении плана гибридизации необходимо учитывать множество параметров растения родительских форм. Одними из главных являются высота растений, длина метелки и продуктивность растений [6].

Поэтому при подборе компонентов для гибридизации важно знать величину этих признаков и планировать скрещивания в зависимости от выбранных параметров будущего сорта [5]. Характеристика изученного материала по основным количественным признакам представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Краткая характеристика интродукционных сортообразцов риса по основным количественным признакам

Название сортообразца	Географическое происхождение	Высота растений, см	Длина метелки, см	Масса зерна с сосуда, г
Odaebueo	Ю. Корея	87	18,1	24,56
Tinbubueo	Ю. Корея	82	14,9	81,67
Tinmibueo	Ю. Корея	88	15,8	27,72
Geumobueo	Ю. Корея	81	15,0	37,91
Dunnaebueo	Ю. Корея	83	16,9	23,57
Gerubueo	Ю. Корея	87	16,3	30,57
Obongbueo	Ю. Корея	80	14,7	74,43
Ji Sheng 202	Китай	95	17,1	45,66
Tong Jing 29	Китай	91	17,9	45,28
Chang Bai 9	Китай	98	16,6	59,56
Giza 177	Египет	76	13,4	20,51
Giza 178	Египет	81	16,3	12,34
Sakha 101	Египет	73	13,7	0,47
Avangard	Узбекистан	90	17,6	16,26
Istigbol	Узбекистан	105	15,1	14,97
Mustagillik	Узбекистан	122	16,2	14,61
IR 30084-F8-14	Филиппины	91	16,7	3,61
IR 30084-F8-156	Филиппины	90	15,7	36,27
Jinbubyeo	Корея	94	17,2	51,90
Junganbyeo	Корея	79	13,2	4,93
Sobaegbyeo	Корея	82	17,0	22,69
THIMPHU DUMBJA	Бутан	91	16,5	100% стер.
ZAKHA	Бутан	87	15,6	100% стер.
AMAROO	Австралия	79	14,0	0,48
MILLIN	Австралия	72	17,1	1,52

\* сортообразцы из Бутана ATTEY, PARO DUMBJA (White) – не выметали

Из представленных данных видно, что по высоте растений все изученные сортообразцы распределились следующим образом: до 80 см – 6 образцов; 81-90 см – 9 образцов; 91-100 см – 6 образцов и более 100 см – 2 образца. Длина метелки составила от 13,2 (Junganbyeo, Ю. Корея) до 18,1

см (Odaebueo, Ю. Корея). Наибольшая продуктивность растений выявлена у сортообразцов из Ю Кореи Tinbubueo – 81,67 г на сосуд, а так же Obongbueo – 74,43 г на сосуд.

Размеры листовых пластинок оказывают существенное влияние на формирование урожая. Наибольшим показателем интенсивности продуктивности фотосинтеза, а также скорости оттока ассимилянтов обладают верхние два листа, в особенности лист-флаг [4, 10].

По результатам наших исследований у интродукционных сортообразцов риса длина листа была в пределах от 15,8 (MILLIN, Австралия) до 31,2 (Odaebueo, Ю. Корея) см (табл. 5).

Таблица 5 - Характеристика листа-флага интродукционных сортообразцов риса

Название сортообразца	Географическое происхождение	Длина листа, см	Ширина, см	Площадь, см <sup>2</sup>	Угол отхождения от стебля, °
Odaebueo	Ю. Корея	31,2	1,4	34,9	10,0
Tinbubueo	Ю. Корея	25,8	1,6	33,0	12,0
Tinmibueo	Ю. Корея	27,4	1,24	27,2	10,0
Geumobueo	Ю. Корея	22,1	1,4	24,8	14,0
Dunnaebueo	Ю. Корея	28,7	1,4	32,1	12,0
Gerubueo	Ю. Корея	19,5	1,32	20,6	14,0
Obongbueo	Ю. Корея	21,5	1,52	26,1	10,0
Ji Sheng 202	Китай	29,1	1,5	34,9	10,0
Tong Jing 29	Китай	26,0	1,52	31,6	13,0
Chang Bai 9	Китай	28,1	1,4	31,5	10,0
Giza 177	Египет	22,2	1,1	19,5	12,0
Giza 178	Египет	25,6	1,28	26,2	10,0
Sakha 101	Египет	21,3	1,28	21,8	10,0
Avangard	Узбекистан	23,1	1,3	24,0	35,0
Istigbol	Узбекистан	25,4	1,54	31,3	14,0
Mustagillik	Узбекистан	24,9	1,32	26,3	14,0
SR 30084-F8-14	Филиппины	25,2	1,28	25,8	27,0
SR 30084-F8-156	Филиппины	24,9	1,54	30,7	12,0
Jinbubyeo	Корея	23,4	1,3	24,3	12,0
Junganbyeo	Корея	20,7	1,2	19,9	12,0
Sobaegbyeo	Корея	23,5	1,3	24,4	10,0
ATTEY	Бутан	25,4	1,52	30,9	15,0
PARO DUMBJA (White)	Бутан	21,1	1,0	16,9	10,0
THIMPHUDUMBJA	Бутан	31,4	1,4	35,2	16,0
ZAKHA	Бутан	28,3	1,12	25,4	16,0
AMAROO	Австралия	15,8	1,2	15,2	12,0
MILLIN	Австралия	16,9	1,22	16,5	10,0

По ширине листья различались незначительно и размах величины этого признака составил от 1,0 до 1,6 см.

Площадь пластинки листа-флага в среднем была наименьшей до 20 см<sup>2</sup> у образцов из Австралии (AMAROO, MILLIN), Египта (Giza 177), Кореи (Junganbyeo) и Бутана (PARO DUMBJA (White)). Наибольшей площадью листа-флага отличались образцы Odaebueo и Tinbubueo из Ю.Кореи (34,9 см<sup>2</sup> и 33,0 см<sup>2</sup> соответственно), Ji Sheng 202 из Китая (34,9 см<sup>2</sup>) и THIMPHU DUMBJA из Бутана (34,2 см<sup>2</sup>).

Угол отклонения листа-флага от стебля варьировал в пределах от 10 до 35<sup>0</sup>. Положение листа-флага относительно стебля наблюдалось вертикальное (< 30<sup>0</sup>) и промежуточное (30<sup>0</sup> до 79<sup>0</sup>).

Таким образом, морфотип изученных интродукционных сортообразцов соответствует модели интенсивных сортов риса для условий российского рисоводства, разработанной во ВНИИ риса [1].

## **2. Оценка на устойчивость интродукционных сортообразцов риса к пониженным положительным температурам в период прорастания**

В мировой практике устойчивость риса к пониженным положительным температурам несколько различается по фазам онтогенеза. Если для России актуальна холодостойкость в период прорастания, когда холодовому стрессу подвержена сама зерновка и проросток из-за низких температур почвы и поливной воды, то для стран с умеренным климатом это свойство актуально в фазу цветения, поскольку полив риса производится из источников с температурой воды около 8<sup>0</sup>С. Низкие положительные температуры воздействуют на растения риса по-разному: в одних случаях они ингибируют процесс наклевывания - прорастания семян, что сказывается на снижении полевой всхожести семян, в других - вызывают отмирание отдельных листьев проростков, полную гибель

всходов, стерильность пыльцы и снижают общую продуктивность растений риса [13].

В России оценка на холодостойкость сортов риса ведется в лабораторных условиях в фазу прорастания семян при использовании двух показателей: скорости прорастания семян и интенсивности роста проростков при пониженной положительной температуре + 14 °С при использовании стандарта на холодостойкость сорта риса Кубань 3 [3]. Результаты оценки представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Холодостойкость интродукционных сортообразцов риса в фазу прорастания семян

Сорт	Страна происхождения	Величина проростка на 15сутки, см	Скорость прорастания в сутках	Холодостойкость, балл
Кубань 3 (st)	Россия	0,54	5,92	4
Северный	Россия	0,50	5,40	4
Ji Sheng 202	Китай	0,21	10,00	2
Tong Jing 29	Китай	0,50	9,08	4
Chang Bai 9	Китай	0,40	8,50	3
Giza 177	Египет	0,32	8,71	3
Giza 178	Египет	0,52	6,13	4
Sakha 101	Египет	0,11	10,64	1
Avangard	Узбекистан	0,35	6,38	3
Istigbol	Узбекистан	0,44	5,86	4
Mustagillik	Узбекистан	0,55	5,67	4
IR83222- F <sub>8</sub> -14	Филиппины	0,60	6,10	5
IR83222-F <sub>8</sub> -156	Филиппины	0,62	6,23	5
Jinbubyeo	Корея	0,15	10,60	2
Junganbyeo	Корея	0,08	9,56	1
Sobaegbyeo	Корея	0,14	9,74	2
ATTEY	Бутан	0,24	8,80	2
PARO DUMBJA (White)	Бутан	0,61	5,28	5
THIMPHU DUMBJA	Бутан	0,73	4,92	5
ZAKHA	Бутан	0,44	5,36	4
AMAROO	Австралия	0,36	7,00	3
MILLIN	Австралия	0,22	5,91	2

*\*из-за малого количества семян для лабораторной оценки не все интродукционные сортообразцы подверглись анализу на холодостойкость*

По результатам исследований выделены пять холодостойких образцов Tong Jing 29 (Китай), Giza 178 (Египет), Istigbol и Mustagillik (Узбекистан), ZAKHA (Бутан), показатели оценки которых находились на уровне стандартного сорта Кубань 3. Кроме того, сорт риса кубанской селекции Северный также отличился холодостойкостью на уровне стандарта. Так же выявлены интродукционные сортообразцы с повышенной устойчивостью к пониженным положительным температурам в период прорастания, превышающие стандартный сорт Кубань 3: IR83222-F<sub>8</sub>-14 и IR83222-F<sub>8</sub>-156 (Филиппины), PARO DUMBJA (White) и THIMPHU DUMBJA (Бутан), холодостойкость которых составила 5 баллов.

Полученные результаты анализа интродукционных сортообразцов на холодостойкость в период прорастания семян и образования всходов по методике ВНИИ риса коррелируют у большинства из них с данными их холодостойкости в стадии мейоза (сортообразцы из Филиппин) и в период репродукции (сортообразцы из Узбекистана) [15]. Это свидетельствует о том, что физиологические механизмы, определяющие холодостойкость сортов риса в период прорастания семян, действуют в растениях и на стадии мейоза, что позволяет использовать указанный метод для массового скрининга образцов мирового генофонда.

### **Выводы.**

В результате исследований были выявлены интродукционные сортообразцы риса, которые по вегетационному периоду, морфотипу и ценным хозяйственно-полезным признакам рассмотрены в качестве претендентов для гибридизации и дальнейшей селекционной работы как источники полезных признаков и свойств.

**Tong Jing 29 (Китай).** Балл холодостойкости - 4. Период вегетации составляет 120 дней, продуктивность - 45,3 г/сосуд. Высота растений 91

см. Метелка развесистая, имеет длину 17,9 см, положение метелки – пониклое. Опушённость цветковых чешуй - средняя. Куст компактный, листья расположены вертикально с углом отхождения флагового листа  $13^{\circ}$ . Площадь листа-флага составляет 31, см<sup>2</sup>. Сортообразец устойчив к осыпанию зерна с метелок и полеганию растений.

**Tinbubueo (Ю Корея).** Является стандартом на холодостойкость в Ю. Корее. Период вегетации в условиях Кубани составляет 136 дней, продуктивность – 81,7 г/сосуд. Высота растений 82 см. Метелка развесистая, имеет длину 14,9 см, положение метелки – пониклое. Опушённость цветковых чешуй - средняя. Куст компактный, листья расположены вертикально с углом отхождения флагового листа  $12^{\circ}$ . Площадь листа-флага составляет 33,0 см<sup>2</sup>. Сортообразец устойчив к осыпанию зерна с метелок и полеганию растений.

**SR 30084-F8-156 (Филиппины).** Балл холодостойкости - 5. Период вегетации составляет 146 дней, продуктивность – 36,3 г/сосуд. Высота растений 90 см. Метелка развесистая, имеет длину 15,7 см, положение метелки – пониклое. Опушённость цветковых чешуй - средняя. Куст компактный, листья расположены вертикально с углом отхождения флагового листа  $12^{\circ}$ . Площадь листа-флага составляет 30,7 см<sup>2</sup>. Сортообразец устойчив к осыпанию зерна с метелок и полеганию растений.

Необходимо отметить, что высокоустойчивый к холодовому стрессу интродукционный сортообразец PARO DUMBJA (White) (Бутан) имеет сильную реакцию на фотопериод и в условиях Краснодара не выметывает, а THIMPHU DUMBJA (Бутан) отличился 100% стерильностью колосков, что так же говорит о его реакции на условия выращивания. Сортообразец IR83222- F<sub>8</sub>-14 из Филиппин имеет продолжительность периода вегетации 173 дня и низкую продуктивность растений – 3,6 г/сосуд. Холодостойкие сортообразцы Giza 178 (Египет), Istigbol и Mustagillik (Узбекистан) так же

отличаются длительным периодом вегетации более 144 дней и низкой продуктивностью растений в пределах 12,3-15,0 г/сосуд.

Таким образом, указанный исходный материал возможно использовать в качестве источников холодостойкости в селекционных программах только в условиях камер искусственного климата с использованием скороспелых сортов риса отечественной селекции.

### Литература

1. Воробьёв, Н.В. К физиологическому обоснованию моделей сортов риса / Н.В. Воробьёв, М.А. Скаженник, В.С. Ковалёв. – Краснодар, 2001. – 120 с.
2. Воробьёв, Н.В. Физиологические основы прорастания семян риса и пути повышения их всхожести / Н.В. Воробьёв. – Краснодар, 2003. – 76 с.
3. Воробьёв, Н.В. Физиология прорастания семян риса: автореф. дис... д-ра биол. Наук / Н.В. Воробьёв. – М. ТСХА, 1986. – 31 с.
4. Гущин, Б.Е. / Рис. – Б.Е. Гущин. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 840 с.
5. Дзюба, В.А. Использование образцов риса в селекции на холодостойкость / В.А. Дзюба, Н.Н. Малышева, Ю.В. Ничай // «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье»: Материалы XIII Международного симпозиума. – Алушта, 2004. – С. 439.
6. Дзюба, В.А. Подбор родительских пар для гибридизации при селекции новых сортов риса / В.А. Дзюба, Н.Н. Малышева // «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье»: Материалы XIII Международного симпозиума. – Алушта, 2004. – С. 428
7. Дзюба, В.А. Принципы подбора родительских пар для гибридизации при выведении новых сортов риса / В.А. Дзюба, Н.Н. Малышева, И.Н. Чухирь // «Нетрадиционное растениеводство. Селекция. Эниология. Экология и здоровье»: Материалы XVI Международного симпозиума. – Алушта, 2007. – С. – 284–285.
8. Ковалев, В.С. Селекция сортов риса для интенсивных технологий выращивания / В.С. Ковалев, М.А. Скаженник, Н.Н. Малышева // «Пути решения проблем при выращивании риса в агроэкосистемах умеренного климата»: Материалы международной научной конференции. – Скадовск, 2008 г. – С. – 98–101.
9. Ляховкин, А.Г. Мировое производство и генофонд риса / А.Г. Ляховкин. – Вьетнам. Ханой: Сельское хозяйство, 1982. – 344 с.
10. Малышева, Н.Н. Генетические факторы, контролирующие структуру листа растений риса / Н.Н. Малышева, В.Н. Дзюба, И.Н. Чухирь // «Нетрадиционное растениеводство. Селекция и генетика. Эниология, Экология и здоровье»: Материалы XVIII Международного симпозиума. – Алушта – 2009 С. – 314–315.
11. Малышева, Н.Н. К вопросу холодостойкости сортов и образцов риса / Н.Н. Малышева, Ю.В. Ничай // Материалы VII региональной научно-практической конференции молодых ученых. – Краснодар, 2005. – С. 48–49.
12. Малышева Н.Н. Состояние и перспективы развития рынка риса в России / Н.Н. Малышева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №08(122). С. 431 – 447. – IDA



[article ID]: 1221608031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/31.pdf>, 1,062 у.п.л.

13. Скаженник, М.А. Методы физиологических исследований в рисоводстве / М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, О.А. Досеева. - Краснодар, 2009. – 24 с.

14. Сметанин, А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар, 1972 – 156 с.

15. Отчёт Консорциума по исследованию риса в странах с умеренным климатом о НИР за 2008-2009 гг. – Манила, ИРПИ, 2009. – 42 с.

### References

1. Vorob'jov, N.V. K fiziologicheskomu obosnovaniju modelej sortov risa / N.V. Vorob'jov, M.A. Skazhennik, V.S. Koval'jov. – Krasnodar, 2001. – 120 s.

2. Vorob'ev, N.V. Fiziologicheskie osnovy prorastanija semjan risa i puti povyshenija ih vshozhesti / N.V. Vorob'ev. – Krasnodar, 2003. – 76 s.

3. Vorob'ev, N.V. Fiziologija prorastanija semjan risa: avtoref. dis... d-ra biol. Nauk / N.V. Vorob'ev. – M. TSHA, 1986. – 31 s.

4. Gushhin, B.E. / Ris. – B.E. Gushhin. – M.: Sel'hozgiz, 1938. – 840 s.

5. Dzjuba, V.A. Ispol'zovanie obrazcov risa v selekcii na holodostojkost' / V.A. Dzjuba, N.N. Malysheva, Ju.V. Nichaj // «Netradicionnoe rastenievodstvo. Jeniologija. Jekologija i zdorov'e»: Materialy XIII Mezhdunarodnogo simpoziuma. - Alushta, 2004. - S. 439.

6. Dzjuba, V.A. Podbor roditel'skih par dlja gibrizacii pri selekcii novyh sortov risa / V.A. Dzjuba, N.N. Malysheva // «Netradicionnoe rastenievodstvo. Jeniologija. Jekologija i zdorov'e»: Materialy XIII Mezhdunarodnogo simpoziuma. - Alushta, 2004. - S. 428

7. Dzjuba, V.A. Principy podbora roditel'skih par dlja gibrizacii pri vyvedenii novyh sortov risa / V.A. Dzjuba, N.N. Malysheva, I.N. Chuhir' // «Netradicionnoe rastenievodstvo. Selekcija. Jeniologija. Jekologija i zdorov'e»: Materialy XVI Mezhdunarodnogo simpoziuma. – Alushta, 2007. - S. - 284-285.

8. Kovalev, V.S. Selekcija sortov risa dlja intensivnyh tehnologij vyrashhivaniya / V.S. Kovalev, M.A. Skazhennik, N.N. Malysheva // «Puti reshenija problem pri vyrashhivanii risa v agrojekosistemah umerennogo klimata»: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Skadovsk, 2008 g. - S. - 98-101.

9. Ljahovkin, A.G. Mirovoe proizvodstvo i genofond risa / A.G. Ljahovkin. -V'etnam. Hanoj: Sel'skoe hozjajstvo, 1982. - 344 s.

10. Malysheva, N.N. Geneticheskie faktory, kontrolirujushhie strukturu lista rastenij risa / N.N. Malysheva, V.N. Dzjuba, I.N. Chuhir' // «Netradicionnoe rastenievodstvo. Selekcija i genetika. Jeniologija, Jekologija i zdorov'e»: Materialy XVIII Mezhdunarodnogo simpoziuma. – Alushta - 2009 S. - 314-315.

11. Malysheva, N.N. K voprosu holodostojkosti sortov i obrazcov risa / N.N. Malysheva, Ju.V. Nichaj // Materialy VII regional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh. - Krasnodar, 2005. - S. 48-49.

12. Malysheva N.N. Sostojanie i perspektivy razvitija rynka risa v Rossii / N.N. Malysheva // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №08(122). S. 431 – 447. – IDA [article ID]: 1221608031. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/31.pdf>, 1,062 у.п.л.

13. Skazhennik, M.A. Metody fiziologicheskikh issledovanij v risovodstve / M.A. Skazhennik, N.V. Vorob'ev, O.A. Doseeva. - Krasnodar, 2009. – 24 s.

14. Smetanin, A.P. Metodiki opytных работ po selekcii, semenovodstvu, semenovedeniju i kontrolju za kachestvom semjan risa / A.P. Smetanin, V.A. Dzjuba, A.I. Aprod. - Krasnodar, 1972 – 156 s.

15. Otchjot Konsorciuma po issledovaniju risa v stranah s umerennym klimatom o NIR za 2008-2009 gg. – Manila, IRRI, 2009. - 42 s.