

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

SCIENTIFIC SUPPORT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

АГРОНОМИЯ

AGRONOMY

УДК 633.18:631.5(526.32)

ГРНТИ 68.35.03; 68.35.29

Клименкова Т.Г., канд. с.-х. наук; Михалик Т.А.,
заведующий лабораторией селекции риса,
ФГБНУ Приморская НИОС риса,
с. Новосельское, Спасский район, Приморский край, Россия
E – mail: primnios@mail.ru

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ РИСА В ПРИМОРЬЕ

Исследован исходный селекционный материал риса, сделана репрезентативная выборка изученных образцов по элементам продуктивности. Выделены перспективные сортообразцы для создания новых, раннеспелых, высокопродуктивных сортов риса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РИС, КОЛЛЕКЦИЯ, СОРТООБРАЗЕЦ, ПИТОМНИКИ, СОРТ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

UDC 631.18:631(526.32)

Klimenkova T.G., Cand.Agr.Sci.; Mikhailik T.A., Head of the Laboratory of Rice Breeding,
Primorskaya Research Rice-Trial Station,
Village of Novoselskoe, Spasskiy District, Primorskiy Territory, Russia
E – mail: primnios@mail.ru

BASE LINE FOR RICE BREEDING IN PRIMORYE

The article investigated the rice breeding base line, made a representative sampling of the studied samples according to productivity elements. The article determined promising variety specimens to create new, early maturing, high-yielding rice varieties.

KEY WORDS: RICE, COLLECTION, VARIETY SPECIMENS (CULTIVARS), NURSERY GARDENS, VARIETY, PRODUCTIVITY

Цель исследований. Изучить образцы риса и выявить биологический потенциал исходного материала коллекции, отвечающий всем современным требованиям. Выделить раннеспелые доноры продуктивности.

Коллекция ФГБНУ Приморская НИОС риса создавалась более 90 лет учеными станции риса. В коллекции насчитывается

около 2 тысяч жизнеспособных форм, которые принадлежат к различным ботаническим разновидностям, это мутанты и полиплоиды сорта, вышедшие из контрольного питомника и не прошедшие конкурсное испытание, отборы из гибридных популяций старших поколений, лучшие образцы мировой коллекции риса ВИР. Генетическое разнообразие, собранное в коллекции

учреждения, включает образцы риса, обладающие высокой продуктивностью, экологической приспособленностью и другими полезными признаками. Создание высокопродуктивных раннеспелых сортов, обладающих устойчивостью к экологическим факторам среды, адаптированных к неблагоприятным условиям, устойчивых к основным болезням и вредителям, является одним из наиболее приоритетных направлений в современной программе по селекции риса. Поиск наиболее скороспелых форм и повышение урожайности этой культуры с целью использования их в селекции в качестве исходного материала является необходимой и актуальной задачей. Проблема поиска исходного материала постоянно возрастает в связи с увеличением требований, предъявляемых к создаваемым сортам, по мере создания все более урожайных сортов. С увеличением знаний о биологической природе признаков, а также по мере усложнения задач селекции и по ряду других причин, меняются требования и к самому исходному материалу. При отборе растений риса гибридных комбинаций в качестве

маркерных признаков можно использовать: количество колосков в метелке, число зерен в главной метелке и массу зерна с главной метелки, массу 1000 зерен. Важным признаком при отборе является период вегетации, который влияет на приспособленность сортов к условиям среды. Для 12 климатической зоны требуются сорта с вегетационным периодом до 112 дней. Районированные сорта при благоприятных условиях созревают за 95-105 дней, при наличии неблагоприятных факторов для роста и развития риса вегетационный период увеличивается от 10 дней и более.

Методика проведения исследований. Исследования проводили в соответствии с заданием государственных программ НИР. В качестве материала исследований использовали около 500 образцов риса из коллекции ВИР различного эколого – географического происхождения, образцы Приморской коллекции и коммерческие гибриды первого поколения китайской селекции (табл. 1).

Таблица 1

Состав и происхождение изучаемой коллекции риса (2015год)

Происхождение сортообразцов	Количество образцов
1 Приморский край	73
2 Краснодарский край	106
3 Республика Узбекистан	58
4 Украина	13
5 Республика Казахстан	15
6 Республика Азербайджан	2
7 Япония	10
8 Корея	2
9 Китай	3
10 Италия	2
11 Австралия	2
12 Индия	2
13 США	1
14 Куба	1
15 Бразилия	1
16 Мутантные линии	40
17 Гибридные линии из ВИР, ВНИИ риса и т.д.	1054

Исследования коллекции проводили в 2015 г., на экспериментальном участке – научном севообороте учреждения, по методике полевых культур и методическим указаниям (Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод

А.И., 1972)[1]. Оценки, подсчеты, биометрические промеры вегетационных и генеративных органов растений выполнялись согласно модифицированным методик ВНИИ

риса (1986,1995) [2,3], методическим указаниям по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода *ORYZA L.* (ВИР,1982)[4] и методических указаний по технологии возделывания риса(1979) [5]. Посев риса проводился с глубокой заделкой семян и укороченным водным режимом. В качестве стандарта использовали районированный в крае сорт риса Приморский 29. В период вегетации растений риса осуществляли фенологические наблюдения. Оценка размеров зерновки производилась по методической классификации зерна риса по Костылеву П.И., Красновой Е.В.(2009) [6]. В целях объективной оценки сортообразцов риса, в полевых условиях, проводилась визуальная оценка на устойчивость к полеганию, осыпанию, поражению пирикулярриозом. Технологическая оценка зерна сортообразцов риса проводилась по методическим рекомендациям Романова В.Б., Белоус Л.Г., Семеновой Л.М., (1983)[7]. Для лабораторного анализа с каждой делянки отбирали сноп из 10 растений. В растениях определяли высоту, продуктивную кустистость,

длину метелки, количество полных и пустых колосков с 1 метелки, плотность метелки, массу зерна с 1 растения, пустозерность, массу 1000 зерен, стекловидность, массу соломы с одного растения, отношение массы зерна к массе соломы, устойчивость сортов к пониженным температурам в период прорастания семян. Урожай зерна с делянки определяли после обмолота с учетом веса зерна отобранного ранее модельного снопа.

Результаты исследований.

В результате исследований проведена оценка сортообразцов по длине вегетационного периода для Дальнего Востока. Отобраны образцы по скороспелости в 5 групп: очень раннеспелые, раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые и очень поздние. В очень раннеспелую группу вошло только 2 сортообразца. Раннеспелая группа была соответственно представлена 33 сортообразцами. В среднеспелой группе было выделено 29 сортообразцов (табл.2).

Таблица 2

Группировка сортообразцов по длине вегетационного периода

Группа сортообразцов по длине вегетационного периода	Вегетационный период (дней)	Сумма положительных температур, С°		% обеспеченности теплом
		средне-многолетия	необходимая для вызревания	
Очень раннеспелые	До 80	1957	1900	100
раннеспелые	80-95	2222	1900-2100	100
среднеспелые	95-105	2379	2100-2300	100
позднеспелые	105-120	243.9	2300-2400	100
Очень позднеспелые	Свыше 120	2449	2450-2650	97,1

Позднеспелая группа состояла из 16 сортообразцов. Разница в созревании очень раннеспелых и позднеспелых сортообразцов достигала 45 дней. Некоторые очень позднеспелые сортообразцы в условиях Приморского края не вызрели. Скороспелость риса изучали по продолжительности межфазного периода «всходы выметывание», поскольку существует прямая связь между длиной вегетационного периода и межфазным периодом «всходы выметывание» (табл.3). В результате исследований в

раннеспелой группе выделены 10 сортообразцов, имеющих короткий межфазный период.

Одним из показателей продуктивности риса является количество колосков на метелке. Районированные сорта риса имеют на метелке в среднем 75 – 125 колосков. По результатам полевых испытаний было выделено 27 сортообразцов, имеющих 91 – 158 колосков. Одиннадцать лучших образцов выделены в многоколосковой группе (табл.4)

Таблица 3

Скороспелые формы риса

Сортообразцы	Происхождение	Межфазный период «всходы выметывание», дни	Вегетационный период, дни
1 Дальневосточный	Приморский край	51	88
2 Рассвет	Украина	52	88
3 M234	Краснодарский край	52	91
4 Stirpe 689	Италия	53	90
5 F(Vulgaris2 x низкорослый мутант 1-2)	Краснодарский край	54	92
6 Baldo x Fusisaco	Краснодарский край	55	69
7 Balillagr.gr. x Дубовский 129 – 1 – 1	Краснодарский край	55	90
8 ВИР4372 x 4818 – 6 – 1	Краснодарский край	55	91
9 Стодневный	Приморский край	56	92
10 ВНИИР117 – 5 – 1	Краснодарский край	56	92
(St) Приморский 29	Приморский край	53	100

Таблица 4

Образцы риса коллекционного питомника, превосходящие стандарт по числу колосков в метелке

Сорт, сортообразцы	Число колосков на метелке, шт.	Вегетационный период, дней
1 Balillagr.gr.x Кросс 652	133	112
2 M2223	130	112
3 Zanthoceros 4	126	131
4 НФ – 6 – 1 – 1	126	109
5 Erythroceros 3	128	130
6 Анао x ВИР 3980 – 1	132	120
7 Анао x ВИР 3980	127	119
8 ВИР 4872 x 4818 – 6 – 1	148	113
9 Низкорослый мутант x ВНИИР 128	128	118
10 ВИР 3990 x ВИР 4788	127	107
11 Shirone x Спутник 1	135	115
(St) Приморский 29	125	100

Климатические особенности Приморского края вызывают повышенную пустозерность у риса, которая влечет за собой снижение продуктивности. При благоприятных погодных условиях пустозерность у районированных сортов находится в пределах 5 – 13%, при неблагоприятных условиях – 25% и выше. Пустозерность является

устойчивым, генетически обусловленным признаком. В селекционной работе выявление сортообразцов, имеющих низкий процент пустозерности, необходим. В результате отбора выделено 8 образцов, данный признак которых составляет менее 5,3% (табл.5).

Таблица 5

Образцы риса с низкой пустозерностью

Сорт, сортообразцы	Пустозерность, %	Период вегетации, дней
1 F(Rialto x КВР 127)	5,26	116
2 К – 325	5,0	110
3 F(Balillagr.gr x Дубовский) К - 310	5,19	113
4 Малыш	4,35	101
5 F(Balillagr.gr x Дубовский) К – 307	4,9	120
6 К – 146	3,03	92
7 М – 284	2,98	119
8 К – 326	5,19	121
(St) Приморский 29	5,0	100

Одним из важнейших признаков продуктивности является масса зерна с метелки. В коллекционном питомнике было выделено 33 сортообразца с массой зерна с метелки от 2,33 – 3,21 г. Пятнадцать сортообразцов риса имели массу зерна с метелки

от 2,2 – 3,3 г. (табл.6). Интерес представляли образцы риса с удлинённой формой метелки. Было выделено 12 образцов, у которых длина метелки достигала 16 – 17,1 см (табл.7).

Таблица 6

Сортообразцы риса, выделенные по массе зерна с метелки

Сорт, сортообразцы		Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г	Период вегетации, дней
1	F(Balilla x Кросс 652)	3,30	31,2	112
2	Кубань 9	3,30	30,8	110
3	F(Мутант Н x ВНИИР 128)	3,20	31,2	118
4	Zeravschanica	3,10	29,6	115
5	F(Анао x ВНИИР 3980 – 1)	3,0	34,6	120
6	F(Balillagr.gr x Дубовский 129)	3,0	33,3	103
7	F(Vulgaris 2 x Мутант 1 –2)	3,0	29,3	92
8	F(Анао x ВИР3980 – 3)	2,80	32,2	112
9	Surhulgas	2,80	30,6	120
10	(ВИР4872 x 4818 – 6 – 1)	2,80	25,4	113
11	ВНИИР 117 – 5 – 1	2,70	31,0	94
12	Мутант 03 x Краснодарский 424 – 1 – 1	2,60	33,0	107
13	F(Shigone x Спутник 1)	2,40	30,0	116
14	НФ – 32	2,30	32,0	119
15	Кубань 3	2,20	31,6	112
(St)	Приморский 29	2,60	31,0	100

Таблица 7

Образцы риса, превосходящие стандарт по длине метелки

Сорт, сортообразцы		Длина метелки, см	Плотность метелки, шт/см	Период вегетации, дней
1	Казрос 12 – 2	17,1	4,52	112
2	Донской 3 x Yoli	17,0	3,94	110
3	Nigro-apiculata(2 – 1 – 7)	17,0	4,52	89
4	Stirpe 689	17,0	2,76	90
5	М 2323	17,0	2,76	119
6	Дальрост 10	16,5	3,17	117
7	Узбекский 1152	16,5	3,85	123
8	Дальрост 6	16,4	5,32	100
9	Краснодарский 424 x ВИР153 – 1	16,2	3,18	128
10	Казрос 32	16,1	4,83	120
11	F(4749 x 3977) 3 – 1	16,0	3,83	108
12	ВНИИР 621	16,0	5,78	119
(St)	Приморский 29	16,0	3,11	100

Урожайность риса зависит в значительной степени от совокупности размера зерновок. Сорт риса Приморский 29 имеет не крупные семена. Масса 1000 зерен в данном сорте составляет от 29 до 30 г. Районированный сорт Дальневосточный имеет крупные семена, масса 1000 зерен достигает 34 г.

В коллекционном питомнике выделено 8 образцов, имеющих более крупные зерновки, чем районированные сорта Приморский 29 и Дальневосточный. Отмечены два сортообразца с высокой массой 1000 зерен: Узбекский 1152; F(Balillagr.gr x Дубовский 129) (табл.8).

Таблица 8

Образцы риса коллекционного питомника, превосходящие стандарт по крупности зерна

Сорт, сортообразцы		Масса 1000 зерен, г	Высота растений, см	Вегетационный период, дней
1	F(Balillagr.gr x Дубовский 129)	36,8	57,5	118
2	Узбекский 1152	36,5	89	123
3	УКРНИС 530 x K03295	35,0	64	120
4	Большевик	35,0	74	106
5	Донской 3 xYoli	34	68	110
6	F(Balillagr.gr x Дубовский 129) x Стодневный	34	61	103
7	Хауауюки	33,4	70	119
8	ВИР4872 xВИР 4818 – 1	33,3	79,9	89,9
(St)	Приморский 29	30,0	77	100

Одним из важных признаков продуктивности является масса зерна с растения. У районированных сортов масса зерна с растения находится в пределах от 3,38 до

4,65 г. Всего выделено 30 образцов растений риса с массой зерна от 5,03 до 7,68 г. Выделенные образцы рекомендуется включить в процесс гибридизации для создания сортов риса на продуктивность (табл.9).

Таблица 9

Сортообразцы риса, превосходящие стандарт по массе зерна с растения

Сорт, сортообразцы		Масса зерна с растения, г	Вегетационный период, дней
1	Анао x ВИРt3980 - 1	7,68	120
2	Дальрос	7,4	102
3	НФ 8 – 1 – 1	7,11	109
4	Краснодарский424 x Анао 2 – 1	7,02	111
5	Нф – 10	6,99	112
6	Balillagr.gr x Кросс 652	6,92	112
7	K10025 x K10573	6,85	119
8	Stipre 348, Италия	6,83	99
9	ВНИИР 117 – 5 – 1	6,7	94
10	Нф – 46	6,65	114
11	Erythroceros – 1	6,62	120
12	Balillagr.gr x Кросс 652	6,58	115
13	Italica 19208	6,4	108
14	Дальрос 3	6,3	101
15	Низ.Мутант x ВНИИР 123	6,17	118
16	Кубань 9	6,07	110
17	Восток	5,9	100
18	Нф 11	5,85	109
19	Мальш	5,57	102
20	Relagilla x ДИЭС 76	5,55	107
21	(Balillagr.gr x Дубовский 129) x(Стодневный x 2446 – 3 – 2)	5,4	103
22	Анао x ВИР 3980 – 3	5,19	112
23	Balillagr.gr x Кросс 652 – 4 – 1	5,19	109
24	Нф – 32	5,11	119
25	Erythroceros 1	5,08	117
26	Erythroceros 3	5,03	130
(St)	Приморский 29	3,38	100

При выведении сортов большое значение придается стекловидности семян риса.

Сорта нестекловидные мучнистые, обладающие низкими технологическими каче-

ствами, остаются в коллекции. Крупа из таких сортов, при востребовании, используется в диетическом питании, для изготовления клейкой каши при лечении кишечных заболеваний, изготовлении сыров и йогуртов, а также в кондитерских изделиях. Среди сортообразцов коллекции риса были выделены 63 номера, имеющие высокую стекловидность (98 – 100%), которые объединили в группу стекловидных форм (табл. 10).

В условиях Приморского края обильные атмосферные осадки и сильные ветра

во время муссонных дождей вызывают сильное полегание риса. В результате во время уборки происходит большая потеря зерна. Повышению урожайности риса в Приморском крае будет способствовать широкое использование в производстве короткостебельных сортов. Для создания короткостебельных сортов риса нужно иметь исходные формы с генами карликовости. Среди изучаемых образцов коллекции риса выделены 28 сортообразцов, имеющих высоту стебля растений 55 – 66 см. (табл. 11.)

Таблица 10

Стекловидные сортообразцы коллекции риса

Название образца или № каталога	Стекловидность, %	Вегетационный период, дней
1 060-80 x Rialto ВНИИР	99	110
2 Нф 21 – 3 – 1	98	120
3 К – 5901	97	120
4 Italica К – 115 – 1	95	120
5 ВИР 4872 x 4818 – 6 – 1	95	121
6 ВНИИР – 37	93,9	118
7 КП – 37	93,0	118
8 Узбекский x Хоккай 12	93,0	123
9 Ши – Шоу – бей – Мао	92,5	112
10 Белозерный	92,0	103
11 Исикар	92,0	90
(St) Приморский 29	100,0	100

Таблица 11

Короткостебельные формы риса

Название сортообразцов, номер каталога	Высота растений, см
1	2
1 ДИЭС 76	63
2 Zeravschanica 3	66
3 Valillagr. gr x Дубовский 129	61
4 ВНИИР – 8621	63
5 Онсон-2 x Сонбон	55
6 Июкари	64
7 Shin – Si К – 4623	59
8 Erythroceros 4	63,5
9 Italica 19165	66
10 Erythroceros K4793	63
11 Рассвет 1609	61
12 Valillagr. gr x Дубовский 129	64
13 К 8736 – 4	65
14 F(Русcutnorin 187 x Дубовский 129	65
15 Анао К 4512	62
16 F(Куро – mocha x Приморский 10)	56
17 Хауаююки x Мальш	66
18 К – 324	62
19 К – 325	56
20 Italica 2	60
21 К – 327	64

Продолжение табл.11

1	2
22 Erythroceros 1	63
23 К – 8736 – 1	66
24 Нф – 30 К – 5480	63,5
25 К – 386	64
26 Дальрис-11 x Маньчжур	64,7
27 F(Balillagr.grxDубовский 129)	60
28 Мальш	70,0
(St) Приморский 29	79,9

Короткостебельные формы, хотя они устойчивы к полеганию, не всегда относятся к интенсивному типу. Интенсивными сортами являются те формы риса, которые при внесении повышенных доз минеральных удобрений, особенно азота, резко повышают урожай зерна, а вегетационная масса увеличивается незначительно. Создание сортов, отзывчивых к повышенным дозам азота, способствует увеличению урожайности. Изучали реакцию 20 сортообразцов риса на дозы азотных удобрений (N60 и N120 кг/га д.в.). Фенологическими наблюдениями отмечено полное созревание изучаемых сортообразцов. Некоторые образцы риса увеличили период вегетации при выращивании их на повышенных дозах азотных удобрений (N120 кг/га д.в.): К – 401; К – 5557; К – 6299; ВНИИР 8044; F(Balillagr.grxDубовский 129), а так же увеличение числа колосков: К – 409, Janthoceros 4 и Мальш, и в то же время процент пустозерности у них

фактически не изменился. У большинства изучаемого исходного материала масса 1000 зерен заметно уменьшилась с повышением дозы азотных удобрений. Исключение составили образцы: К – 401, К – 5310, К – 5885, К – 5880, Janthoceros 4, показатель которых заметно увеличился (табл.12). К отзывчивым сортам на внесение азотных удобрений относятся сорта, которые повышенные дозы азота используют для формирования репродуктивных органов, у таких сортов повышается отношение массы зерна к массе соломы. К таким сортам следует отнести сортообразцы: К – 5885, К – 5880, ВНИИР 8044, Садко и Мальш. К селекционно – ценным формам следует отнести образцы риса, превосходящие районированные сорта по комплексу хозяйственно – ценных признаков: число зерен на метелке, масса зерна с метелки и с растения, масса 1000 зерен.

Таблица 12

Реакция сортообразцов риса на повышенные дозы азотных удобрений (N120 кг/га д.в.)

№ каталога, название сортообразца	Высота растений, см	Число колосков на метелке, шт	Пустозерность, %	Масса зерна с растения
1 К – 401	77	93	13,3	3,76
2 К – 5310	84	72	18,5	2,19
3 К – 5885	98	79	13,8	2,41
4 К – 409	86	121	15,7	6,39
5 Janthoceros	82	97	21,2	3,91
6 К – 5576	81	100	10,1	4,66
7 К – 5880	95	81	8,25	4,63
8 К – 5819	84	66	18,2	2,78
9 F(Pellagilla x ДИЭС)	71	75	9,33	4,85
10 К – 6299	83	91	14,5	3,86
11 ВНИИР 8044	70	94	5,5	4,65
12 F(Balillagr.grxDубовский 129)	75	96	13,8	3,70
13 Мальш	82	54	3,92	5,57

Выводы

В результате проведенной работы выделился ряд раннеспелых образцов с периодом вегетации 88-91 дней представляющих практический интерес для селекции: Рассвет; М284; Stirpe 689; F(Baldo x Fusisaco5); F(Balillagr.gr x Дубовский 129); F(ВИР 4872x 4818 – 6 – 1).

Выявлены интенсивные хозяйственно-ценные формы, превосходящие районированные сорта на Дальнем Востоке по признакам, слагающим урожайность: крупнозерность, количество колосков на метелке,

масса зерна с растения, масса зерна с главной метелки, отзывчивые на внесение повышенных доз азотных удобрений, следующие сортообразцы риса: К – 5885; К – 5880; ВНИИР 8044; Малыш, Узбекский 1152; Большевик; F(Balillagr.gr x Дубовский 129 x Стодневный), 060-80 x Rialto ВНИИР; Нф 21 – 3 – 1; К – 590; Italica К – 115 – 1; ВИР 4872 x 4818 – 6 – 1; ВНИИР – 37; КП – 37; F(Ши – шоу – бей – мао x Спутник); Белозерный; Исикар. Данные сортообразцы могут быть использованы при выведении новых сортов риса.

Список литературы

1. Сметанин, А.П. Методика полевых культур и методические указания / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. – Краснодар, 1972. – 155 с.
2. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Шеуджен А.Х., Алешин Н.Е., Авакян Э.Р. [и др.], 1995.
3. Методические рекомендации по проведению биологического контроля за ростом и развитием риса / Под ред. Купермана Ф.М. - Вост. отделение ВАСХНИЛ, 1986. - С. 4.
4. Методические указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода ORYZA L. Ленинград, 1982. – 34 с.
5. Алешин, Е.П. Методические указания по технологии возделывания риса / Е.П. Алешин, А.П. Сметанин, В.Б. Зайцев [и др.]- Москва: Колос, 1979. – 96 с.
6. Костылев П.И., Краснова Е.В. Исходный материал для селекции риса в Ростовской области // Рисоводство. – 2009. – №14. – С. 3.
7. Романов, В.Б. Методические указания по оценке качества зерна риса / В.Б. Романов, Л.Г. Белоус, Л.М. Семенова – Краснодар, 1983. – 21 с.

Reference

1. Smetanin, A.P., Dzyuba, V.A., Aprod, A.I. Metodika polevykh kul'tur i metodicheskie ukazaniya (Methods of Field Crops and Methodical Instructions), Krasnodar, 1972, 155 p.
2. Semena sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Metody opredeleniya kachestva (Seeds of Agricultural Crops. Quality Estimation Methods), Sheudzhen A.Kh., Aleshin N.E., Avakyan E.R. [i dr.], 1995.
3. Metodicheskie rekomendatsii po provedeniyu biologicheskogo kontrolya za rostom i razvitiem risa (Methodical Recommendations on Biological Monitoring of Rice Growth and Development), pod red. Kupermana F.M., Vost. otdelenie VASKhNIL, 1986, P. 4.
4. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoi kolleksii risa i klassifikator roda ORYZA L (Methodical Instructions on Study of World Rice Collection and Classifier of ORYZA L), Leningrad, 1982, 34 p.
5. Aleshin, E.P. Metodicheskie ukazaniya po tekhnologii vzdelyvaniya risa (Methodical Instructions on Rice Cultivation Technology), E.P. Aleshin, A.P. Smetanin, V.B. Zaitsev i dr., Moskva, Kolos, 1979, 96 p.
6. Kostylev, P.I., Krasnova, E.V. Iskhodnyi material dlya seleksii risa v Rostovskoi oblasti (Rice Breeding Base Line in Rostov Region), *Risovodstvo*, 2009, No 14, P.3.
7. Romanov, V.B., Belous, L.G., Semenova, L.M. Metodicheskie ukazaniya po otsenke kachestva zerna risa (Methodical Instructions on Rice Quality Estimation), Krasnodar, 1983, 21 p.