

УДК: 633.18:581.143:631.526

UDC: 633.18:581.143:631.526

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕМПОВ РОСТА ОРТОВ РИСА ПО ГРУППАМ****COMPARATIVE ANALYSIS OF GROWTH OF RICE VARIETY BY GROUPS**

Бруяко Виктория Николаевна  
SPIN –код автора: 7467-8399  
аспирант, младший научный сотрудник  
[cesnokova86@mail.ru](mailto:cesnokova86@mail.ru)  
ФГБНУ «Всероссийский Научно-Исследовательский Институт риса»,  
350921 Краснодар, пос. Белозерный, 3

Bruyako Viktoria Nikolaevna  
graduate student, junior researcher,  
SPIN –code: 7467-8399  
[cesnokova86@mail.ru](mailto:cesnokova86@mail.ru)  
FGBNU "All-Russian Scientific Research Institute of Rice",  
350921Krasnodar, pos. Belozerny, 3

Высокая скорость роста проростка, является интегральным показателем интенсивности физиологических процессов у риса и других культур дистиллированной водой. Проращивали исследуемые образцы в термостате при температуре 29°C в течение четырех суток. На пятые сутки отбирали 20 типичных проростков с каждого из двух вариантов и определяли у них длину зародышевого корня и coleoptile. Сравнительный анализ признаков характеризующих темпы роста сортов риса показал достоверное преимущество российских над итальянскими и китайскими образцами. Отечественные сорта, районированные до 2000 года, превосходят по признаку вновь передаваемые на ГСИ. Максимально высокими темпами роста характеризуются среднезерные образцы. Белозерные и краснозерные образцы превосходят по высоте проростка сорта других групп. Анализ темпов роста проростка в выделенных группах показал, необходимость работы над улучшением выше перечисленных признаков у сортов позднего срока созревания, длиннозерных, глютинозных, с окрашенным перикарпом. Рекомендуется проводить посев сортов этих групп на наиболее выровненных чеках вследствие их низких темпов роста на начальных этапах развития, не позволяющих быстро преодолевать глубокий слой воды, что приводит к изреженным всходам

High growth-rate of plantlet is the integral index of intensity of physiological processes at rice and other cultures. 20 typical plantlets from each of two variants were studded (in the distilled water in thermostat at a temperature 29° C) by: length of embryonic root and coleoptile. Comparative analysis of trait characterizing the growth rates of rice varieties showed reliable advantage of Russian ones above the Italian and Chinese. Local varieties, regionalized until the year 2000, exceed new ones on this trait. Highest growth rates were characterized by medium grain samples. The white grain and red grain varieties are excelled other groups on the height of plantlet. Analysis rates of height of plantlets in the distinguished groups showed the necessity of prosecution of improvement of the above enumerated signs at the varieties of late term of ripening, long grain, with *Waxy* gene, colored grain. We recommend to sow this type of varieties on fields with good leveling, because of low speed of growth

Ключевые слова: РИС, ТЕМПЫ РОСТА, ГРУППЫ СОРТОВ, ЗАРОДЫШЕВЫЙ КОРЕНЬ, КОЛЕОПТИЛЬ

Keywords: RICE, GROWTH RATES, GROUP OF VARIETIES, EMBRYONIC ROOT, COLEOPTILE

**Сравнительный анализ темпов роста сортов риса по группам****Введение**

Высокая скорость роста проростка, является интегральным показателем интенсивности физиологических процессов у риса и других

культур [1-2]. Гетерозис проявляется уже на ранних стадиях развития в виде повышенной скорости мобилизации и превращения запасных веществ — как правило, метаболические процессы протекают у гетерозисных гибридов интенсивнее [9-12]. У *Vicia faba* L из 5500 изученных локусов около 9 % показывали изменение экспрессии у гетерозисных гибридов, среди них гены, вовлеченные в контроль метаболизма углерода и азота, устойчивости к стрессам, скорости деления клеток, гормональную регуляцию, проявление митохондриальной активности [3]. Быстрое развитие корневой системы у гибридов обеспечивает им преимущество перед сортами по интенсивности поглощения минеральных веществ [4-5], скорости формирования фотосинтетического аппарата [6-7]. У гетерозисных гибридов кукурузы, как правило, больше число, длина и степень разветвленности зародышевых корешков. Показана тесная взаимосвязь морфологических признаков, характеризующих длину и массу корней и стеблей на различных этапах развития с эффективностью фотосинтеза и использования удобрений, адаптивностью растений к различным стрессовым факторам, продуктивностью растений [8].

Селекции на данный признак российские ученые всегда уделяли внимание. Изучением прорастания семян риса в условиях пониженных температур, а также при недостатке кислорода занимался Н.В. Воробьев (1985). Он проводил наблюдения за жизнеспособностью семян риса при погружении их в холодную воду от 0 (контроль) до 28 дней. Всхожесть семян сорта Кубань 3 при нахождении их в воде с температурой 8<sup>0</sup> в течение трех недель не изменяется, немного понижается лишь энергия их прорастания. Но при увеличении срока нахождения семян в этой среде, энергия прорастания и всхожесть семян понижается существенно. При 4<sup>0</sup>С скорость и энергия прорастания семян начинается понижаться намного раньше и на более значительную величину.

Рубан В.Я. (2003) проводил лабораторные исследования по оценке темпов роста проростков 142 сортообразцов в фазу всходов по методике, предложенной А.И. Апрод, З.И. Баллод (1993). В качестве стандарта он брал сорта Кубань 3 и ВНИИР 17, которые отличались высокими темпами роста проростков в фазу всходов и с наиболее выраженными признаками устойчивости к постоянному затоплению в период получения всходов. При изучении образцов в контролируемых условиях лизиметрического опыта, была показана взаимосвязь между густотой стояния всходов, появившихся над водой и длиной coleoptilya  $r = 0,79 \pm 0,28$  [13,15]. Эта закономерность также отражалось и в других литературных источниках [16].

В.Я. Рубан (2003) установил, что между сортами имеются достоверные различия по всем анализируемым признакам, характеризующим проростки в фазу всходов. И наибольшие различия он наблюдал по признакам длина coleoptilya и второго настоящего листа.

В.В. Тараненко (2003) проводил исследования «жизнеспособности семян риса, при постоянном затоплении» ( $t=18,8^{\circ}\text{C}$ , заделка семян 2 см, экспозиция 27 суток). Им был сделан вывод о том, что, к низкой всхожести сортов приводит пониженное отношение сухой массы корней и сухой массы стеблей, что свидетельствует о слабом развитии у них корневой системы. Однако до сих пор нет сведений по сравнительному анализу темпов роста современных сортов.

**Цель:** Провести сравнительный анализ темпов роста образцов различных групп (по длине зародышевого корешка и высоте coleoptilya).

**Задачи:** выделение образцов риса с высокой скоростью роста на начальных этапах развития и сравнительный анализ по признаку сортов различного происхождения и направления селекции. Выявить группы сортов, в которых поиск источников по признаку будет максимально эффективным. Определить группы, в которых необходимо интенсифицировать селекцию по признаку.

### **Материалы, методы и место проведения исследований**

Материалом для проведения исследований послужили сорта из коллекции ВНИИ риса: итальянской и китайской селекции. Перспективные сорта местной селекции, а также ряд районированных в Краснодарском крае: Аметист, Анаит (ВНИИР 10184), Атлант, Визит (ВНИИР 3315), Виола, Виолета, Гагат, Гамма, Дружный, Изумруд, Кумир (КПУ-67-01), Кураж, Курчанка, Лиман, Мавр (Г-176), Новатор, Победа 65 (ВНИИР 10173), Рапан, Регул, Серпантин, Снежинка, Соната, Сонет, Флагман, Фонтан, Хазар, Шарм (ВНИИР 10200), Южная ночь (ВНИИР 10234), Южный, Янтарь.

Исследования проводились в лаборатории генетики ВНИИ риса с 2013 по 2015 годы. Семена каждого образца (50 шт.) с целью уничтожения грибковой микрофлоры обрабатывали 12-процентной перекисью водорода в течение 15 минут. Разделяли на 2 повторности по 25 шт, семена раскладывали в чашки Петри на фильтровальной бумаге, накрывали крышкой, чтобы исключить испарение воды. Заливали дистиллированной водой. Проращивали исследуемые образцы в термостате при температуре 29°C в течение четырех суток. На пятые сутки отбирают 20 типичных проростков с каждого варианта и определяют у них длину зародышевого корня и coleoptilya.

### **Результаты и обсуждение**

Проведен сравнительный анализ темпов роста сортов по группам в зависимости от происхождения, периода вегетации, формы зерновки и типа крахмала в ней. Группы образцов различного происхождения по темпам роста достоверно отличались (таблица 1).

Сравнительный анализ признаков характеризующих темпы роста сортов российской и зарубежной селекции показал достоверное преимущество сортов российской селекции над образцами других групп по обоим

изучаемым признакам. Итальянские образцы превосходили китайские по темпам роста проростка (таблица 2, рисунок 2), и недостоверно уступали им по скорости роста зародышевого корешка (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 - Характеристика сортов по длине зародышевого корешка в зависимости от происхождения

Происхождение сортов	Длина корешка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал	
					-95,000%	+95,000%
Итальянские	2,45	2,71	0,05	10,10	2,36	2,54
Китайские	2,46	3,11	0,05	7,90	2,37	2,55
Российские	3,35	4,52	0,04	10,70	3,27	3,42
Всего	2,93	3,96	0,03	10,70	2,88	2,98

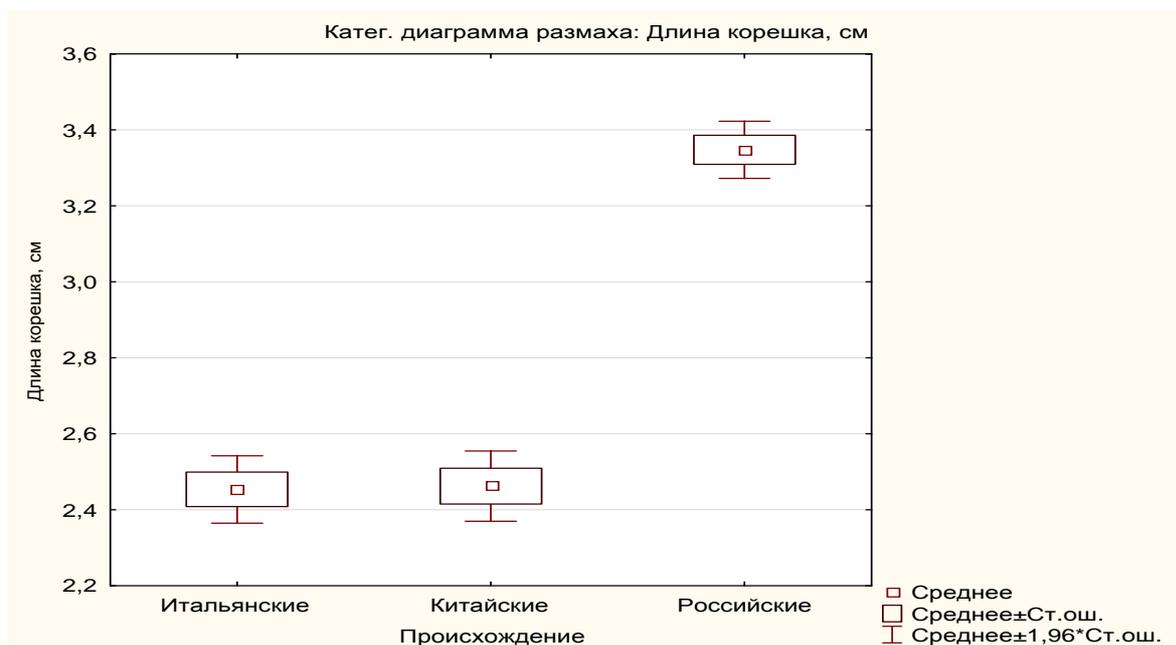


Рисунок 1 - Скорость роста зародышевого корешка у образцов российской, итальянской и китайской селекции

Таблица 2 - Характеристика сортов по скорости роста coleoptilia в зависимости от происхождения

Происхождение сортов	Высота проростка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал	
					-95,000%	+95,000%
Итальянские	2,87	2,30	0,04	8,80	2,79	2,95
Китайские	2,65	3,49	0,05	8,10	2,55	2,75
Российские	3,39	3,34	0,03	9,50	3,32	3,45
Всего	3,09	3,25	0,02	9,50	3,05	3,14

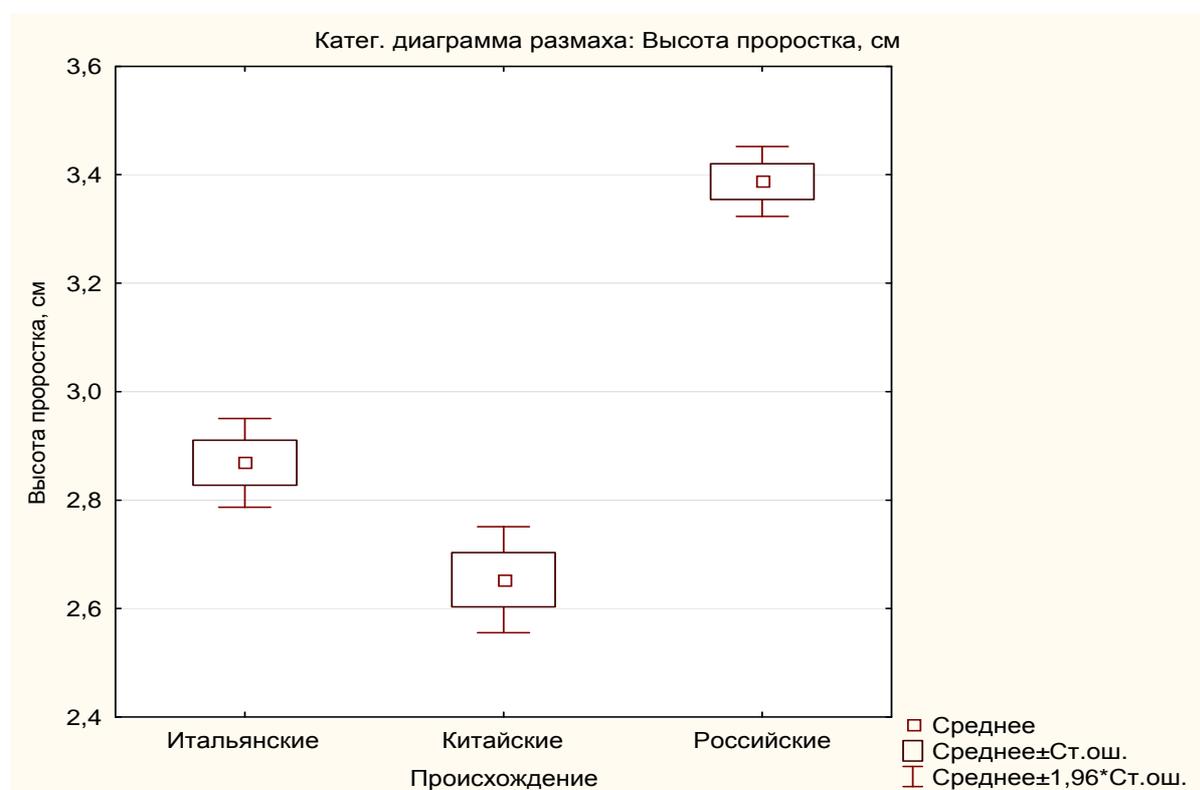


Рисунок 2 - Сравнительный анализ скорости роста coleoptilia образцов риса российской и зарубежной селекции

Установив преимущество российских образцов по темпам роста над зарубежными (рисунок 1), постаралась выявить закономерности в проявлении признака у отечественных образцов различных групп.

Анализ величины признака «длина зародышевого корешка» сортов районированных в разные годы: 1-я группа – до 2000 года, 2-я группа – 2000-2005 гг., 3-я группа – 2006-2010 гг., 4-я группа – 2011-2015 гг. (таблица 3) показал, что сорта, районированные до 2000 года превосходят по признаку вновь передаваемые на ГСИ сорта риса (таблица 4).

Таблица 3 – Группировка сортов российской селекции по периоду районирования.

Группа	Период районирования, гг	Сорта
1	до 1999	Боярин, Виола, Дальневосточный, Жемчуг, Касун, Кендзо, Курчанка, Лиман, Нарцисс, Павловский, Приморский, Рапан, Регул, Спринт, Факел, Ханкайский 52, Юпитер
2	2000-2005	Аметист, Дружный, Лидер, Серпантин, Снежинка, Фонтан, Хазар
3	2006-2010	Анаит, Атлант, Виолета, Гамма, Гарант, Кумир, Новатор, Сонет, Флагман, Южный, Янтарь
4	2011-2015	Визит, Гагат, Диамант, Ивушка, Крепыш, Кураж, Мавр, Олимп, Победа 65, Привольный - 4, Рубин, Рыжик, Фаворит, Шарм, Южная ночь

Таблица 4 – Характеристика групп российских сортов по длине зародышевого корешка в зависимости от периода районирования

Группа	Длина корешка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал-95,000%	Доверительный интервал+95,000%
1	3,48	4,48	0,07	10,70	3,35	3,61
2	3,04	3,78	0,09	7,80	2,86	3,23
3	3,41	4,68	0,08	10,20	3,24	3,57
4	3,11	4,52	0,07	10,10	2,97	3,25
Всего	3,29	4,47	0,04	10,70	3,22	3,37

Первая группа сортов достоверно превышает по признаку длина зародышевого корешка 2 и 4, и не достоверно 3. Минимальное значение длины зародышевого корешка наблюдалось у второй группы сортов (Аметист, Дружный, Лидер, Серпантин, Снежинка, Фонтан, Хазар). Самой

наименьшей длиной зародышевого корешка характеризовался сорт Фонтан – 1,9см.

Анализ величины признака «высота проростка» сортов районированных в разные годы: 1-я группа – до 2000 года, 2-я группа – 2000-2005 гг., 3-я группа – 2006-2010 гг., 4-я группа – 2011-2015 гг. также показал, что сорта, районированные до 2000 года, превосходят по признаку вновь передаваемые на ГСИ сорта риса (таблица 5).

Изучение дифференциации сортов различных групп спелости по темпам роста проростка показало, группы сортов достоверно различаются по признаку «высокая скорость» колеоптиля (таблица 5).

Таблица 5 – Характеристика групп российских сортов по высоте проростка в зависимости от периода районирования

Группа	Высота проростка, см				Доверительный интервал	
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	-95,000%	+95,000%
1	3,57	3,05	0,05	9,50	3,46	3,68
2	3,18	2,54	0,08	7,20	3,03	3,34
3	3,35	3,25	0,07	8,70	3,21	3,49
4	3,02	3,09	0,06	8,90	2,90	3,13
Всего	3,30	3,08	0,03	9,50	3,24	3,36

Выявленная закономерность указывает на необходимость работы над улучшением выше перечисленных признаков, поскольку, даже при наличии гербицидов в хозяйствах, получение посевов оптимальной густоты, напрямую зависит от темпов роста образцов, так как все еще высоки различия слоя воды в чеках за счет недостаточной выравненности. Кроме того, быстрое прохождение фазы наиболее чувствительной к стрессам, также повышает стабильность урожаев сортов обладающих высокими темпами роста и дает им преимущества в эффективности минерального питания.

Максимальное значение скорости роста coleoptilya наблюдалось у сортов первой группы районирования (Боярин, Виола, Дальневосточный, Жемчуг, Касун, Кендзо, Курчанка, Лиман, Нарцисс, Павловский, Приморский, Рапан, Регул, Спринт, Факел, Ханкайский 52, Юпитер). Самый высокий показатель «высокая скорость роста coleoptilya» у сорта Жемчуг – 5,3 см.

Установлено, что раннеспелые сорта обладают максимально высокой скоростью роста проростка (таблица 6). Группа среднеспелых сортов от раннеспелых отличается недостоверно, а позднеспелые сорта достоверно уступают по высоте проростка обеим ранее перечисленным группам.

Таблица 6 – Группы сортов по периоду вегетации

Группа	Группа по периоду вегетации	Сорта
1	раннеспелые	Анаит, Боярин, Дальневосточный, Касун, Кендзо, Нарцисс, Новатор, Павловский, Победа 65, Приморский, Серпантин, Спринт, Фонтан, Ханкайский 52, Шарм
2	среднеспелые	Аметист, Атлант, Визит, Виола, Виолета, Гагат, Гамма, Диамант, Дружный, Жемчуг, Кумир, Курчанка, Лиман, Мавр, Олимп, Привольный – 4, Рапан, Регул, Рубин, Рыжик, Сонет, Фаворит, Факел, Флагман, Хазар, Янтарь
3	позднеспелые	Гарант, Ивушка, Крепыш, Кураж, Лидер, Снежинка, Южная ночь, Южный, Юпитер

\*Информация из каталога сортов риса, 2007 и 2015 гг.

По темпам роста зародышевого корня все изучаемые группы сортов отличались достоверно (таблица 7). Раннеспелые сорта также обладают максимально высокой скоростью роста зародышевого корня, позднеспелые сорта достоверно уступают им, но недостоверно превосходят группу среднеспелых сортов риса.

Таблица 7 –Длина зародышевого корешка у сортов с различным периодом вегетации

Период вегетации	Длина корешка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал -95,000%	Доверительный интервал +95,000%
средний	3,13	4,31	0,05	10,10	3,03	3,23
ранний	3,46	4,23	0,07	10,70	3,33	3,60
поздний	3,48	5,18	0,09	10,20	3,28	3,67
Всего	3,29	4,47	0,04	10,70	3,22	3,37

Максимальное значение длины зародышевого корешка наблюдалось у раннеспелых сортов (Анаит, Боярин, Дальневосточный, Касун, Кендзо, Нарцисс, Новатор, Павловский, Победа 65, Приморский, Серпантин, Спринт, Фонтан, Ханкайский 52, Шарм).

По высоте проростка третья группа сортов (позднеспелых) достоверно уступает остальным (таблица 8).

Таблица 8 - Длина coleoptilya у сортов с различным периодом вегетации

Период вегетации	Высота проростка, см				Доверительный интервал	
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	-95,000%	+95,000%
средний	3,29	3,19	0,04	9,50	3,20	3,37
ранний	3,42	3,01	0,06	9,50	3,30	3,53
поздний	3,14	2,85	0,07	8,10	2,99	3,28
Всего	3,30	3,08	0,03	9,50	3,24	3,36

То есть раннеспелые образцы обладают более высокими темпами роста, чем образцы с продолжительным вегетационным периодом. Также наблюдается такая закономерность, как и при скорости роста зародышевого корешка. То есть группа раннеспелых сортов районирования характеризуется высокой скоростью роста зародышевого и coleoptilya.

Для анализа связи темпов роста проростка с формой зерновки и массой 1000 зерен сорта российской селекции также были поделены на группы по перечисленным признакам (таблица 9).

Таблица 9 – Разделение сортов российской селекции на группы по форме зерновки.

Группа	Название группы	Отношение длины к ширине зерновки	Сорта
1	Короткозерные	l/b до 2,5	Атлант, Визит, Виола, Виолета, Гамма, Гарант, Диамант, Дружный, Жемчуг, Касун, Кендзо, Кумир, Лидер, Лиман, Олимп, Победа 65, Рапан, Рубин, Рыжик, Сонет, Спринт, Фаворит, Факел, Флагман, Фонтан, Хазар, Южная ночь, Южный, Юпитер, Аметист, Боярин,
2	Среднезерные	l/b от 2,5- до 3,0	Дальневосточный, Курчанка, Мавр, Новатор, Павловский, Привольный – 4, Приморский, Регул, Серпантин, Ханкайский 52, Янтарь.
3	Длиннозерные	l/b выше 3,0	Гагат, Ивушка, Кураж, Нарцисс, Снежинка, Шарм
4	Крупнозерные	масса 1000 зерен более 30 г.	Анаит, Крепыш,

По длине зародышевого корешка между всеми изучаемыми группами достоверных различий не выявлено (таблица 10).

Таблица 10 – Характеристика групп сортов по длине зародышевого корешка от формы зерновки

Форма зерновки	Длина корешка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал -95,000%	Доверительный интервал +95,000%
среднезерный	3,50	4,48	0,08	9,20	3,35	3,65
крупнозерный	3,33	4,58	0,20	8,40	2,94	3,72
короткозерный	3,22	4,45	0,05	10,70	3,12	3,32
длиннозерный	3,20	4,42	0,11	10,10	2,98	3,42
Всего	3,29	4,47	0,04	10,70	3,22	3,37

Как видно из таблицы 10, максимальной скоростью роста характеризовались среднезерные образцы, короткозерные достоверно уступали им. Максимальный размах варьирования был характерен для группы крупнозерных образцов, которая достоверно не отличалась от групп средне и короткозерных.

Анализ темпов роста проростка в группах сортов с различной формой зерновки (таблица 11), также позволил установить достоверные различия по высоте проростка длиннозерных сортов. Они уступали по данному признаку сортам всех изучаемых групп.

Таблица 11 - Характеристика групп сортов по скорости роста coleoptilya от формы зерновки

Форма зерновки	Высота проростка, см				Доверительный интервал	
	Среднее значение, см.	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	-95,000%	+95,000%
среднезерный	3,61	3,15	0,06	9,20	3,48	3,73
крупнозерный	3,31	3,74	0,18	7,40	2,96	3,66
короткозерный	3,22	3,03	0,04	9,50	3,14	3,30
длиннозерный	3,02	2,68	0,09	7,50	2,85	3,19
Среднее по группам	3,30	3,08	0,03	9,50	3,24	3,36

Максимальным значением по высоте проростка, можно выделить группу короткозерных сортов (9,50см) и использовать их как источники признака «высокая скорость coleoptilya». В группу короткозерных сортов входили образцы: Атлант, Визит, Виола, Виолета, Гамма, Гарант, Диамант, Дружный, Жемчуг, Касун, Кендзо, Кумир, Лидер, Лиман, Олимп, Победа 65, Рапан, Рубин, Рыжик, Сонет, Спринт, Фаворит, Факел, Флагман, Фонтан, Хазар, Южная ночь, Южный, Юпитер, Аметист, Боярин,

Для выявления признаков связанных с темпами роста и сравнения образцов по скорости роста зародышевого корешка и высоте проростка сорта риса российской селекции также разбили на группы с различной окраской перикарпа (таблица 12). Дисперсионный анализ показал достоверные различия групп по обоим изучаемым признакам.

Таблица 12 - Российские сорта риса с различной окраской перикарпа и типом крахмала

Группа по окраске перикарпа и типу крахмала	Сорта
Белозерные (обычные)	Аметист, Анаит, Атлант, Боярин, Визит, Гамма, Гарант, Дальневосточный, Диамант, Дружный, Жемчуг, Ивушка, Касун, Кендзо, Крепыш, Кумир, Кураж, Курчанка, Лидер, Лиман, Нарцисс, Новатор, Олимп, Павловский, Победа 65, Привольный – 4, Приморский, Рапан, Регул, Серпантин, Снежинка, Сонет, Спринт, Фаворит, Факел, Флагман, Фонтан, Хазар, Ханкайский 52, Шарм, Южный, Юпитер, Янтарь
Белозерные (глиутинозные)	Виола, Виолета
Краснозерные	Рубин, Рыжик
Чернозерные	Гагат, Мавр, Южная ночь

Белозерные и краснозерные образцы превосходили по высоте проростка сорта других групп. Группы чернозерных и глиутинозных образцов отличались друг от друга по признаку недостоверно.

Белозерные образцы превосходили по длине зародышевого корешка сорта других групп (таблица 13), краснозерные образцы превосходили по признаку группы чернозерных и глиутинозных. Группы чернозерных и глиутинозных образцов отличались друг от друга недостоверно.

Таблица 13 - Характеристика сортов риса российской селекции с различной окраской перикарпа и типом крахмала по длине зародышевого корешка

Окраска перикарпа	Длина корешка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал -95,000%	Доверительный интервал +95,000%
белозерный	3,41	4,50	0,04	10,70	3,33	3,50
глиутинозный	2,39	2,72	0,15	7,20	2,10	2,69
чернозерный	2,44	4,59	0,16	10,10	2,13	2,76
краснозерный	2,85	2,97	0,16	8,10	2,54	3,16
Всего	3,29	4,47	0,04	10,70	3,22	3,37

Максимальное значение длины зародышевого корешка находилось у изучаемых групп в пределах от 10,0 см (белозерные) до 11,0 см (чёрнозерные).

Группа краснозерных сортов по высоте проростка (по среднему значению) незначительно превосходит сорта с белой окраской перикарпа (таблица 14). Достоверно отличаются группы белозерных сортов от образцов с черной окраской перикарпа.

Таблица 14 – Характеристика российских сортов по группам с различной окраской перикарпа и типом крахмала по скорости роста coleoptilia

Окраска перикарпа	Высота проростка, см					
	Среднее значение, см	Дисперсия	Стандартная ошибка	Максимальное значение, см	Доверительный интервал -95,000%	Доверительный интервал +95,000%
белозерный	3,39	3,09	0,03	9,50	3,33	3,46
глитинозный	2,53	2,19	0,14	7,20	2,27	2,80
чёрнозерный	2,37	2,67	0,12	7,20	2,13	2,61
краснозерный	3,48	2,29	0,14	7,40	3,21	3,76
Всего	3,30	3,08	0,03	9,50	3,24	3,36

Максимально высокое значение высоты coleoptilia отмечено в группе белозерных образцов (Аметист, Анаит, Атлант, Боярин, Визит, Гамма, Гарант, Дальневосточный, Диамант, Дружный, Жемчуг, Ивушка, Касун, Кендзо, Крепыш, Кумир, Кураж, Курчанка, Лидер, Лиман, Нарцисс, Новатор, Олимп, Павловский, Победа 65, Привольный – 4, Приморский, Рапан, Регул, Серпантин, Снежинка, Сонет, Спринт, Фаворит, Факел, Флагман, Фонтан, Хазар, Ханкайский 52, Шарм, Южный, Юпитер, Янтарь) и составляла 9,50 см.

### Выводы и рекомендации

1. Сравнительный анализ признаков характеризующих темпы роста сортов российской и зарубежной селекции показал достоверное преимущество сортов российской селекции над образцами других

групп по обоим изучаемым признакам. Итальянские образцы превосходили китайские по темпам роста проростка, и недостоверно уступали им по скорости роста зародышевого корешка.

2. Анализ величины признаков «длина зародышевого корешка» и «высота проростка» сортов районированных в разные годы показал, что сорта, районированные до 2000 года, превосходят по признаку вновь передаваемые на ГСИ сорта риса.
3. Раннеспелые сорта обладают максимально высокими темпами роста, позднеспелые сорта достоверно уступают им по признаку.
4. Анализ темпов роста проростка в группах сортов с различной формой зерновки, позволил установить достоверные различия по высоте проростка длиннозерных сортов, которые уступали по данному признаку всем изучаемым группам. Максимальной скоростью роста характеризовались среднезерные образцы, короткозерные достоверно уступали им. Максимальный размах варьирования был характерен для группы крупнозерных образцов, которая достоверно не отличалась от групп средне и короткозерных. По длине зародышевого корешка между всеми изучаемыми группами достоверных различий не выявлено.
5. Белозерные и краснозерные образцы превосходят по высоте проростка сорта других групп, группы чернозерных и глютинозных образцов отличались друг от друга по признаку недостоверно.
6. Анализ темпов роста проростка в выделенных группах показал необходимость работы над улучшением выше перечисленных признаков у сортов позднего срока созревания, длиннозерных, глютинозных, с окрашенным перикарпом.
7. Рекомендуется проводить посев сортов длиннозерных, глютинозных, с окрашенным перикарпом на наиболее выровненных чеках

вследствие их низких темпов роста на начальных этапах развития, не позволяющих быстро преодолевать глубокий слой воды, что приводит к изреженным всходам.

#### Список литературы

1. Алешин Е.П. Формирование элементов структуры урожая риса в зависимости от густоты стояния растений и уровня минерального питания / Е.П. Алешин, Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник // С. – х. биология.– 1986. – №7. – С. 21 – 25.
2. Апрод А.И. Методические рекомендации по оценке сортов и гибридов риса на устойчивость к постоянному затоплению при получении всходов Текст. / А.И.Апрод, З.И. Баллод.- Краснодар: ВНИИ риса, - 1993.- 76с.
3. Воробьев Н.В. Физиология прорастания семян риса. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. / Н.В. Воробьев - Краснодар, - 1985, - 387с.
4. Воробьев Н.В. Физиологические основы прорастания семян и агрохимические пути повышения их полевой всхожести. Прием повышения урожайности риса / Н.В. Воробьев, А.Х. Шеуджен // Краснодар, - 2000. — С. 26—50.
5. Воробьев Н.В. Физиологические основы формирования урожая риса. /Н.В. Воробьев// Краснодар: Просвещение-Юг, 2013. – 405с.
6. Гончарова Ю.К. Природа гетерозисного эффекта / Ю.К. Гончарова, Е.М. Харитонов, Е.В. Литвинова // Доклады РАСХН. 2010. №4. С. 10-12.
7. Гончарова Ю.К. Наследование признаков, определяющих физиологический базис гетерозиса у гибридов риса / Ю.К. Гончарова // Сельскохозяйственная биология. -2010. - № 5. - С.72-75.
8. Гончарова Ю.К. Генетика признаков обеспечивающих эффективность минерального питания у риса/ Ю.К. Гончарова, Е.В.Литвинова, Н.А. Очкас// Труды КГАУ. - 2010.- № 24.- С. 54 - 58.
9. Харитонов Е.М. Эффективность минерального питания у риса / Е.М.Харитонов, Ю.К. Гончарова // Доклады РАСХН. - 2011.-№ 2.- С. 10-12.
10. Гончарова Ю.К. Генетика признаков, определяющих содержание пигментов у риса / Ю.К. Гончарова // Вестник РАСХН. - 2010.- С.45-47.
11. Гончарова Ю.К. О взаимосвязи между эффективностью работы фотосинтетического аппарата, адаптивностью и стабильностью урожайности у различных сортов риса. /Ю.К.Гончарова, А.Н. Иванов // Сельскохозяйственная биология, 2006, 5: с 92-97.
12. Харитонов Е.М. Показатели продуктивности у сортов риса отечественной селекции при повышенных температурах в связи с проблемой глобального изменения климата / Е.М.Харитонов, Ю.К. Гончарова // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. Серия: Биология животных. - 2009. - № 1. - С. 16-20.
13. Рубан В.Я. Темпы роста проростков в фазу всходов, как показатель отбора в селекции риса. / В.Я. Рубан // Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Краснодар, 2003, 108с.
14. Тараненко В.В. Жизнеспособность и урожайность семян риса при разных способах посева и режима орошения в условиях экологически безопасной технологии. / В.В. Тараненко // Автореферат диссертация на соискание ученой

- степени кандидата сельскохозяйственных наук. Краснодар, 2003. 24с.
15. Скаженник М.А. Способ оценки сортов риса на устойчивость к слою воды в период получения всходов / М.А. Скаженник // Научно-технический прогресс в сельском хозяйстве и медицине. Тезисы докладов конференции. Краснодар, 1997а. -4.1.-С. 1.
  16. Воробьев Н.В. Всхожесть семян и длина coleoptily у проростков при прорастании в затопленной почве при разной температуре / Н.В. Воробьев, Е.П. Алешин // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1980. – Вып. 28. – С. 25- 29.

## References

1. Aleshin E.P. Formirovanie jelementov struktury urozhaja risa v zavisimosti ot gustomy stojanija rastenij i urovnja mineral'nogo pitaniya / E.P. Aleshin, N.V. Vorob'ev, M.A. Skazhennik // S. – h. biologija.– 1986. – №7. – S. 21 – 25.
2. Aprod A.I. Metodicheskie rekomendacii po ocenke sortov i gibridov risa na ustojchivost' k postojannomu zatopleniju pri poluchenii vshodov Tekst. / A.I.Aprod, Z.I. Ballod.- Krasnodar: VNII risa, - 1993.- 76s.
3. Vorob'ev N.V. Fiziologija prorastanija semjan risa. Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk. / N.V. Vorob'ev - Krasnodar, -1985, - 387s.
4. Vorob'ev N.V. Fiziologicheskie osnovy prorastanija semjan i agrohimicheskie puti povyshenija ih polevoj vshozhesti. Priem povyshenija urozhajnosti risa / N.V. Vorob'ev, A.H. Sheudzhen // Krasnodar, - 2000. — S. 26—50.
5. Vorob'ev N.V. Fiziologicheskie osnovy formirovanija urozhaja risa. /N.V. Vorob'ev// Krasnodar: Prosveshhenie-Jug, 2013. – 405s.
6. Goncharova Ju.K. Priroda geterozisnogo jeffekta / Ju.K. Goncharova, E.M. Haritonov, E.V. Litvinova // Doklady RASHN. 2010. №4. S. 10-12.
7. Goncharova Ju.K. Nasledovanie priznakov, opredeljajushhih fiziologicheskij bazis geterozisa u gibridov risa / Ju.K. Goncharova // Sel'skohozejstvennaja biologija. -2010. - № 5. - S.72-75.
8. Goncharova Ju.K. Genetika priznakov obespechivajushhih jeffektivnost' mineral'nogo pitaniya u risa/ Ju.K. Goncharova, E.V.Litvinova, N.A. Ochkas// Trudy KGAU. - 2010.- № 24.- S. 54 - 58.
9. Haritonov E.M. Jeffektivnost' mineral'nogo pitaniya u risa / E.M.Haritonov, Ju.K. Goncharova // Doklady RASHN. - 2011.-№ 2.- S. 10-12.
10. Goncharova Ju.K. Genetika priznakov, opredeljajushhih sodержanie pigmentov u risa / Ju.K. Goncharova // Vestnik RASHN. - 2010.- S.45-47.

11. Goncharova Ju.K. O vzaimosvjazi mezhdu jeffektivnost'ju raboty fotosinteticheskogo apparata, adaptivnost'ju i stabil'nost'ju urozhajnosti u razlichnyh sortov risa.

/Ju.K.Goncharova, A.N. Ivanov // Sel'skohozjajstvennaja biologija, 2006, 5: s 92-97.

12. Haritonov E.M. Pokazateli produktivnosti u sortov risa otechestvennoj selekcii pri povyshennyh temperaturah v svjazi s problemoj global'nogo izmenenija klimata /

E.M.Haritonov, Ju.K. Goncharova // Sel'skohozjajstvennaja biologija. Serija: Biologija rastenij. Serija: Biologija zhivotnyh. - 2009. - № 1. - S. 16-20.

13. Ruban V.Ja. Tempy rosta prorostkov v fazu vshodov, kak pokazatel' otbora v selekcii risa. / V.Ja. Ruban // Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata

sel'skohozjajstvennyh nauk. Krasnodar, 2003, 108s.

14. Taranenko V.V. Zhiznesposobnost' i urozhajnost' semjan risa pri raznyh sposobah poseva i rezhima oroshenija v uslovijah jekologicheski bezopasnoj tehnologii. / V.V.

Taranenko // Avtoreferat dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozjajstvennyh nauk. Krasnodar, 2003. 24s.

15. Skazhennik M.A. Sposob ocenki sortov risa na ustojchivost' k sloju vody v period poluchenija vshodov / M.A. Skazhennik // Nauchno-tehnicheskij progress v sel'skom

hozjajstve i medicine. Tezisy dokladov konferencii. Krasnodar, 1997a. -4.1.-S. 1.

16. Vorob'ev N.V. Vshozhest' semjan i dlina koleoptilja u prorostkov pri prorastanii v

zatoplennoj pochve pri raznoj temperature / N.V. Vorob'ev, E.P. Aleshin // Bjul. NTI VNII risa. – 1980. – Vyp. 28. – S. 25- 29.