

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН В ПОТОМСТВЕ И ЕЁ СВЯЗЬ С УРОЖАЙНОСТЬЮ

*Очкас Н.А., канд. с.-х. наук, академик КНА, Ладатко М.А., канд. с.-х. наук,
Зеленева И.А., Фоляниц Б.В.*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация Масса 1000 зерен является одним из элементов продуктивности как растения, так и ценоза. Изучив факторы, влияющие на ее величину и динамику, существует возможность косвенным методом регулировать урожайность зерна риса.

Для решения данной проблемы изучили динамику изменчивости массы 1000 зерен по 22 сортам риса селекции ВНИИ риса от исходной к потомству и связь её с урожайностью. В результате исследований установили, что генотипическая изменчивость составляет: исходная $V=10,9\%$, в потомстве $V=9,4\%$, что превосходит изменчивость, обусловленная условиями среды (фенотипическая) соответственно на $5,8\%$ и $4,3\%$

Установлена связь урожайности с исходной массой 1000 зерен в данной выборке сортов риса, описываемая квадратичным уравнением $y=-0,0556x^2+4,164x+10,304$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,2225$. При помощи использования этого уравнения методом проб и ошибок, определили оптимальное значение массы 1000 зерен $37,5$ г, при которой урожайность принимает максимальное значение $88,4$ ц/га.

Оптимальная масса 1000 зерен может использоваться в дальнейших исследованиях при создании модели идеального сорта риса.

Ключевые слова. Рис, сорт, генотип, изменчивость, масса 1000 зерен, урожайность.

VARIABILITY OF THE MASS OF 1000 GRAINS IN THE PROGENY AND ITS CONNECTION WITH THE YIELD

*Ochkas N.A., Cand. Sc. (Agric.), Ladatko M.A., Cand. Sc. (Agric.),
Zeleneva I.A., Foliyants B.V.*

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The mass of 1000 grains is one of the productivity elements of both the plant and the cenosis. Having studied the factors affecting its value and dynamics, it is possible to indirectly regulate the yield of rice grain.

To solve this problem, we studied the dynamics of the variability of the mass of 1000 grains in 22 rice varieties from the starting material to the offspring and its connection with the yield. As a result of research, it was established that genotypic variability is: initial $V=10.92\%$, in progeny $V=9.43\%$, which exceeds the variability caused by environmental conditions (phenotypic) by 5.8% and 4.31% , respectively.

A connection was established between the yield and mass of 1000 grains in this selection of rice varieties, described by the quadratic equation $y=-0.0556x^2+4.164x+10.304$ with the accuracy of approximation $R^2=0.2225$. Using this equation by trial and error, determined the optimal value of the mass of 1000 grains is 37.47 g, at which the yield is the maximum value of 88.35 c/ha.

The optimum mass of 1000 grains can be used in further research when developing a model of an ideal rice variety.

Keywords. Rice, variety, genotype, variability, mass of 1000 grains, yield.

Одним из важнейших условий получения высоких и устойчивых урожаев риса является возделывание сортов, приспособленных к почвенно-климатическим условиям. На развитие риса и формирование его урожайности влияет комплекс факторов внешней среды [1]. Прежде всего, это температурный режим, продолжительность светового дня, количество ФАР, мелиоративное состояние земель, орошение, технология возделывания и т.д. Погодные условия в период вегетации риса вносят значительные коррективы в его урожай и качество [2].

Актуальность. Масса 1000 зерен является одним из элементов продуктивности как растения так и ценоза. Изучив факторы, влияющие на ее величину и динамику, существует возможность косвенным методом регулировать урожайность зерна риса.

Научная гипотеза. Предполагаем наличие генотипической связи массы 1000 зерен с урожайностью, по которой возможно определение оптимального значения массы 1000 семян (при котором урожайность принимает максимальное значение).

Задачи:

- определить исходную массу 100 зерен;
- определить массу 1000 зерен потомства;
- установить наличие связи исходной массы 1000 зерен с потомством;
- установить наличие связи исходной массы 1000 зерен с урожайностью;
- установить наличие связи урожайности с массой 1000 зерен в потомстве.

Методика. Объектами исследований являлись 22 сорта риса селекции ВНИИ риса как районированные, так и переданные в ГСИ: Аполлон, Исток, Каприз, Патриот, Полевик, Кураж, Яхонт, Наутилус, Каурис, Фаворит, Партнер, Юбилейный-85, Альянс, Злата, Азовский, Эльбрус, Сонет, Станичный, Велес, Привольный-4, Водопад, Рапан.

Исследования по экологическому сортоиспытанию осуществляли в условиях мелкоделяночного полевого опыта. Площадь деланки – 12 м². Повторность в опыте 4-х кратная. Расположение сортов рендомизированное. Посев проводили сеялкой центрального высева СЗСЦ 1,5; норма высева 7 млн всхожих зерен на 1 га. Режим орошения – укороченное затопление.

Уборку урожая проводили методом прямого комбайнирования мешочным комбайном ДКС-515. Во время обмолота с каждой деланки отбирали образец зерна, в котором определяли влажность и чистоту.

Массу 1000 зерен определяли по ГОСТу [3].

Математическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Office Excel [4].

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5].

Результаты исследований. По полученным результатам установили, что исходная масса 1000 зерен в среднем по сортам 28,5 г превышает массу 1000 зерен у потомства 26,6 г на 1,89 г. Подобная картина наблюдается у всех сортов. Кроме, сорта Азовский, у которого масса 1000 зерен у потомства 24,8 г превосходит исходную 23,3 г на 1,45 г (таблица). Скорее всего, это связано с погодными условиями в период формирования и налива зерна.

Таблица

Масса 1000 зерен и элементы её изменчивости,
изучаемых сортов риса в потомстве

Сорт	Масса 1000 зерен			Элементы изменчивости	
	Исходная, г	Потомство, г	Среднее	V, %	σ
Аполлон	26,5	25,6	26,1	2,65	0,69
Исток	27,1	26,1	26,6	2,66	0,71
Каприз	24,2	22,9	23,6	3,93	0,93
Патриот	30,1	28,5	29,3	3,99	1,17
Полевик	28,8	26,0	27,4	7,25	1,98
Кураж	28,8	27,2	27,9	4,15	1,16
Яхонт	32,3	29,7	31,0	5,87	1,82
Наутилус	28,8	24,1	26,5	12,50	3,31
Каурис	29,0	25,0	27,0	10,39	2,81
Фаворит	32,3	28,5	30,4	8,81	2,68
Партнёр	30,1	28,6	29,4	3,70	1,09
Юбилейный-85	29,1	26,3	27,7	7,33	2,03
Альянс	28,3	28,2	28,2	0,48	0,13
Злата	28,4	27,5	27,9	2,22	0,62
Азовский	23,3	24,8	24,0	4,26	1,03
Эльбрус	25,6	24,2	24,9	3,88	0,97
Сонет	26,7	25,4	26,0	3,45	0,90
Станичный	24,8	23,0	23,9	5,28	1,26
Велес	30,1	27,2	28,6	7,19	2,06
Привольный-4	27,2	27,0	27,1	0,42	0,11
Водопад	37,9	34,3	36,1	6,91	2,50
Рапан	27,9	25,9	26,9	5,36	1,45
Среднее	28,5	26,6	27,6	5,12	1,43
V, %	10,92	9,43	9,93	58,44	60,52
σ	3,12	2,51	2,74	2,99	0,86

Генотипическая изменчивость массы 1000 зерен исходного материала составляет $V=10,9\%$, а потомства на 1,49 уступает исходной и равняется $V=9,4\%$.

При посеве этим материалом в потомстве масса 1000 зерен снизилась до 26,6 г и разница составила 1,89 г. Коэффициент вариации составляет 5,12 % при общей дисперсии 1,43. Наибольший показатель исходной массы 1000 зерен был у сорта Водопад 37,9 г, а у потомства он составил 34,3 г. Среднее значение получилось 36,1 г. Разница между максимальным и минимальным значением составила 3,5. Коэффициент вариации V находился в пределах 6,91 %. У сорта Яхонт с исходной массой 1000 зерен 32,3 г и потомства 29,7 г разница между

максимальным и минимальным значением составила 2,6. Коэффициент вариации V был 1,82 %. У сорта Фаворит исходная масса 1000 зерен составила 32,3 г в потомстве 28,5 г. Среднее значение этого сорта получилось 30,4 г при разнице между максимальным и минимальным значением 3,7. Вариабельность V составила 8,81 %. Наименьшая исходная масса 1000 зерен была у сорта Азовский – 23,3 г, но при этом у него отмечена наибольшая вариабельность, которая составила 4,26 %.

Из таблицы видно, что изменчивость обусловленная условиями среды, т.е. фенотипическая значительно ниже $V=5,12$ %. Это говорит, что масса 1000 зерен больше контролируется генотипическими факторами.

Обнаружена прямо пропорциональная связь исходной массы 1000 зерен с потомством, описываемая формулой $y=0,7205x+6,0858$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,7983$. По Стьюденту данная связь при двадцати степенях свободы считается доказана на 95 % процентном уровне, так как превышает теоретическое значение в таблице, рисунок 1. Это говорит, что при увеличении исходной массы 1000 зерен изучаемых сортов риса на 1 г в потомстве масса этих же сортов возрастает на 0,72 г.

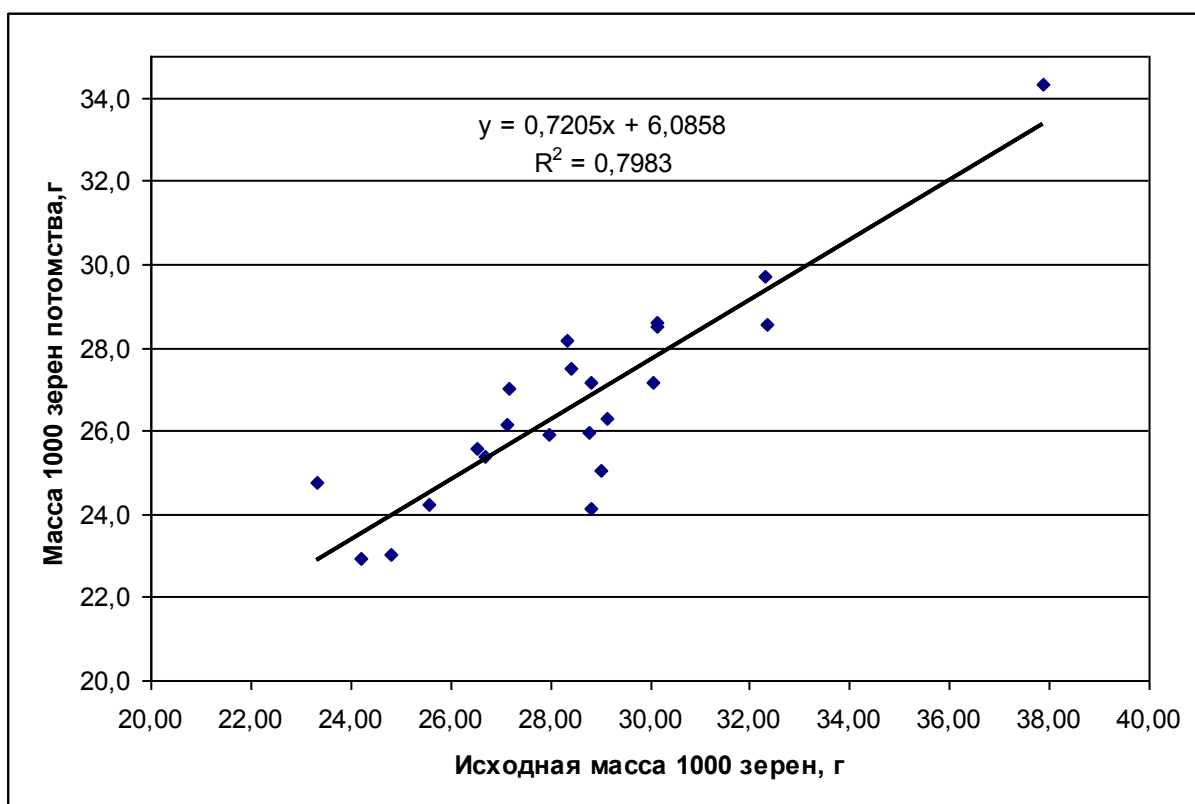


Рисунок 1. Связь массы 1000 зерен исходной с потомством

Наибольшая урожайность была получена у сортов Альянс (93,8 ц/га), Каурис (90,4 ц/га) и Водопад (90,2 ц/га), с исходной массой 1000 зерен Альянс 28,3 г, Каурис 29,0 г и Водопад 37,9 г.

Наименьшая урожайность была у сортов Эльбрус 76,0 ц/га, Азовский 72,3 ц/га и Сонет 73,9 ц/га. У этих сортов исходная масса 1000 зерен составила 25,6 г, 23,3 г и 26,7 г соответственно. Среднее значение исходной массы

1000 зерен составило 28,5 г. Разница между максимальным и минимальным значением получается 14,55 г.

Связь исходной массы 1000 зерен с урожайностью носит параболический характер, описываемая квадратичным уравнением $y = -0,0556x^2 + 4,1664x + 10,304$ и достоверностью аппроксимации $R^2 = 0,2225$.

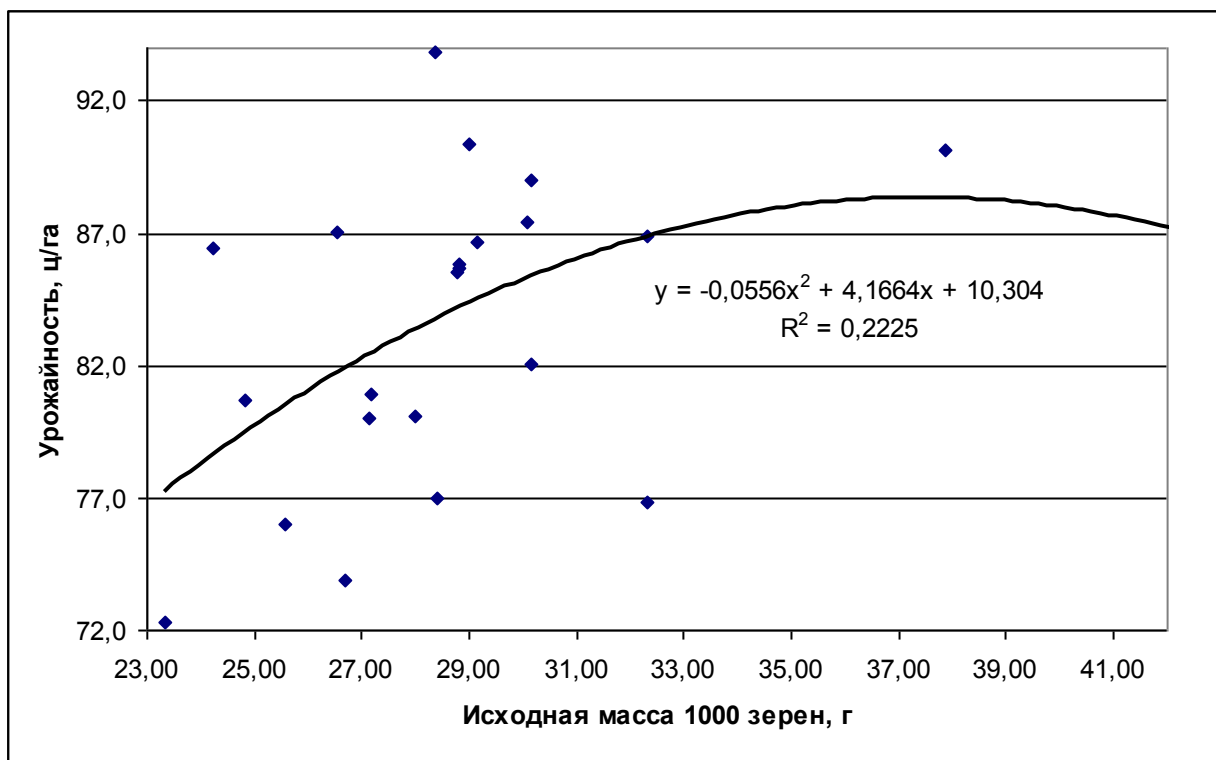


Рисунок 2. Связь исходной массы 1000 зерен с урожайностью

Используя графическое изображение связи массы 1000 зерен с урожайностью визуально определяем ориентировочное значение массы 1000 зерен, при котором отрезок параболы находится в самом верхнем положении. Согласно уравнению регрессии подставляем ориентировочное значение массы 1000 зерен в искомой точке. Методом проб и ошибок устанавливаем оптимальную величину, при котором урожайность принимает максимальное значение при значении массы 1000 зерен 37,5 г.

Связь урожайности с массой 1000 зерен потомства, описываемая линейной зависимостью с уравнением регрессии $y = 0,1274x + 16,02$ и аппроксимацией $R^2 = 0,0858$, считается математически не доказана (рисунок 3). Однако при увеличении массы 1000 зерен потомства урожайность повышается.

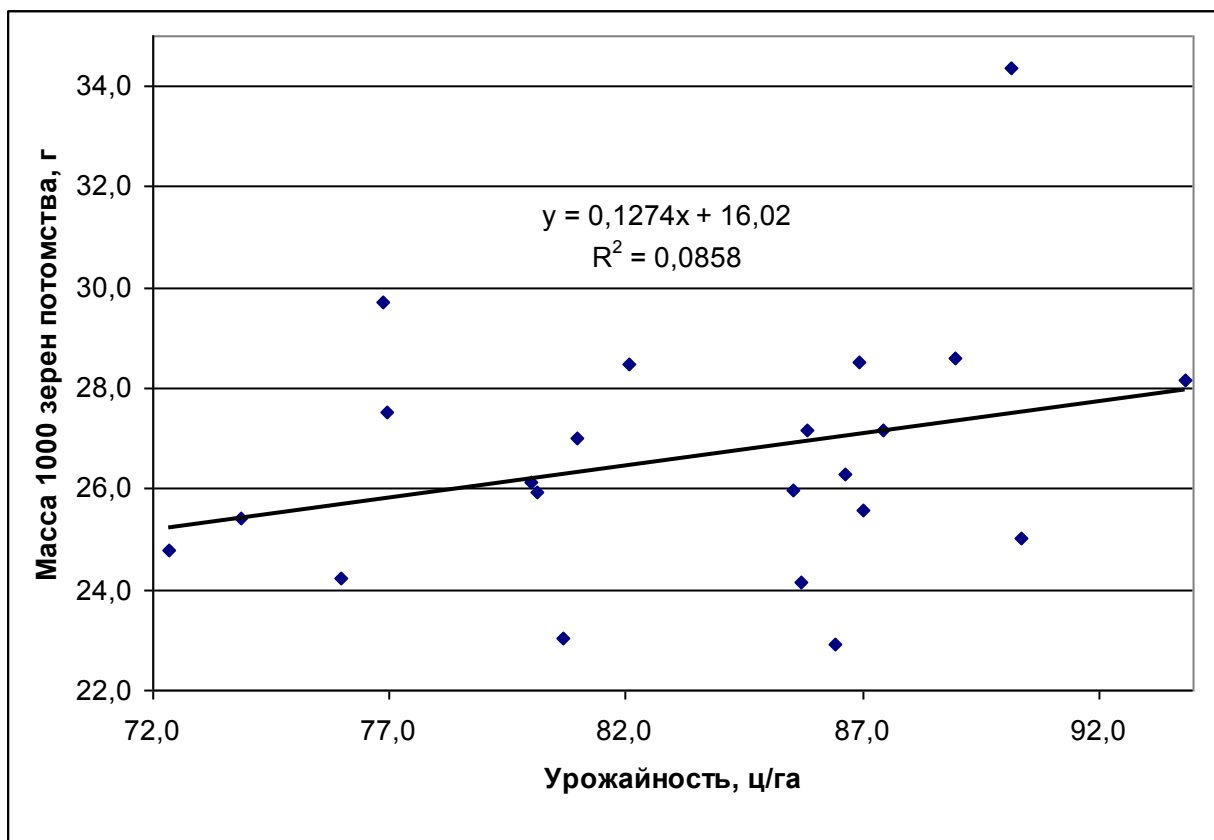


Рисунок 3. Связь урожайности с массой 1000 зерен потомства

Заклучение:

1. Исходная масса 1000 зерен в среднем по сортам составила 28,53 г и в зависимости от сорта колебалась от 23,33 г сорт Азовский до 37,88 г сорт Водопад.

2. В потомстве масса 1000 зерен в среднем по сортам по сравнению с исходной снизилась на 1,89 г и составила 26,64 г, размах вариации находился в пределах от 22,9 г сорт Каприз и до 34,34 г у сорта Водопад.

3. Масса 1000 зерен потомства прямо пропорциональна исходной массе изучаемых сортов подчиняется уравнению регрессии, описываемое формулой $y=0,7205x+6,0858$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,7983$.

4. Связь урожайности с исходной массой 1000 зерен в данной выборке, описывается квадратичным уравнением $y=-0,0556x^2+4,164x+10,304$ с достоверностью аппроксимации $R^2=0,2225$.

Предложение пользователю: Использовать оптимальную массу 1000 зерен в создании модели идеального сорта риса.

Литература

1. Дуденко В.П. Воздействие экологических факторов на урожайность риса // Научные основы производства риса в Казахстане. Алма-Ата, 1987. С. 122-129.

2. Шиловский В.Н., Рубан В.Я. Формирование урожая риса в зависимости от погодных условий 2005-2007 годов // Рисоводство. 2008. № 12. С. 13-16.
3. ГОСТ 10842-89 Метод определения массы 1000 зерен.
4. Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. 664 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351с.
6. Очкас Н.А. Оценка и группировка селекционного материала по элементам структуры урожайности: дис.... канд. с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.05: защищена 09.11.2017 / Н.А. Очкас. Краснодар, 2017. 176 с.
7. Зайцев Ю.В. Климатические модели условий возделывания риса в Краснодарском крае. Бюл. НТИ ВНИИ риса, 1989. Вып. 38. С. 41-44.
8. Молоков Л.Г., Шашенко В.Ф., Лапшук А.М. Температура и урожайность риса. Бюлл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар, 1980. Вып. 38. С. 9-12.
9. Сметанин А.П., Дзюба В. А., Апрод А.И. Методика опытных работ. Краснодар: ВНИИ риса, 1972. 156 с.
10. Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Влияние высоких температур на продуктивность риса // Рисоводство. 2006. № 8. С. 48-53.
11. Воробьев Н.В., Скаженник М.А. Влияние уровня минерального питания и погодных условий года на поступление азота из вегетативных органов и почвы в зерно у различных сортов риса. Физиол. и биохим. культ. раст. 1989. Т. 21. № 5. С. 438-444.