



УДК 633.18: 631.559
DOI 10.25230/conf12-2023-56-60

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЭЛЕМЕНТОВ ЕЁ СТРУКТУРЫ НОВЫХ СОРТОВ РИСА

Григорьев А.О.
ФГБНУ «ФНЦ риса»
aleksandrgrig1996@gmail.com

Рассмотрены результаты исследований по формированию элементов структуры урожайности сортов риса в зависимости от фона минерального питания. Установлен целый ряд количественных признаков сортов, имеющих тесную связь с их урожайностью. Сделано заключение, что среди значительного числа признаков и показателей, характеризующих продукционную деятельность посевов сортов риса, наиболее важными являются: масса зерна с растения, число зерновок в метелке и на 1 м², доля зерна в массе посева и урожайность сорта в полную спелость.

Ключевые слова: рис, сорт, продукционный процесс, элементы урожая, урожайность.

Введение. Важнейшей задачей современного рисоводства является получение высокого экономически оправданного урожая зерна, основанного на применении физиологически обоснованной и рациональной технологии возделывания и использования новых высокопродуктивных адаптивных сортов риса. В разработке такой технологии и в создании соответствующих сортов исключительно важная роль принадлежит изучению отзывчивости новых сортов на удобрения, так как зачастую при чрезмерном увеличении доз удобрений происходит обратный результат, а именно падение урожайности и качества продукции. В связи с этим нами было проведено исследование особенностей формирования



элементов структуры урожая новых сортов селекции ВНИИ риса. Цель работы – изучить особенности формирования элементов структуры урожая новых сортов риса.

Материалы и методы. Опыты проводились в 2021–2022 гг. в специальных железобетонных микрочеках, заполненных лугово-черноземной почвой и позволяющих поддерживать режим орошения риса, характерный для производственных посевов. В качестве материала исследования использовали новые сорта риса – Рапан 2 (st), Каурис, Престиж, Наутилус, Юбилейный 85. Фоны минерального питания – $N_{12}P_6K_6$ (средний); $N_{24}P_{12}K_{12}$ (оптимальный); $N_{36}P_{18}K_{18}$ (высокий) г д.в. на 1 м^2 . Густота всходов – 300 шт./ м^2 . В фазу полной спелости определяли массу зерна с растения, число зерен на 1 м^2 посева и на отдельной метелке, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза ($K_{\text{хоз}}$), массу 1000 зерен и урожайность. Полученные данные были обработаны методами биометрической статистики [1, 4].

Результаты и обсуждение. Как показали результаты многих исследователей [1, 2, 6], главной причиной повышения продуктивности зерновых культур, в том числе и риса, явилось не усиление работы фотосинтетического аппарата, а изменения в системе распределения ассимилятов по органам растения, приводящие к увеличению массы зерна и его доли ($K_{\text{хоз}}$) в общей биомассе посева. Эти изменения произошли в основные этапы продукционного процесса: в фазу кущения растений увеличилась доля использования ассимилятов на развитие главных побегов, что ограничило величину общего кущения растений и привело к повышению их массы; в фазы трубкования и цветения – повысилась доля использования пластических веществ растения на развитие генеративных органов и числа колосков в метелке; в фазу формирования зерновок усилилась мобилизация запасных веществ стеблей и возросла продуктивность фотосинтеза, обеспечивающих полноценный их налив. О роли данных этапов в продукционном процессе у разных сортов риса, можно судить по ряду признаков, тесно связанных с формированием основных компонентов структуры урожая, которые мы изучали в 2021–2022 гг. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Урожайность и элементы её структуры у сортов риса на разных фонах минерального питания (2021–2022 гг.)

Сорт	Фон удобрений	Число побегов, шт./ м^2	Число зерен на мет., шт.	Число зерен на м^2 , тыс. шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с растения, г	$K_{\text{хоз}}$, %	Урожайность, $\text{кг}/\text{м}^2$
Рапан 2 (st)	1	330	91,0	30,0	22,1	2,56	50,3	0,774
	2	540	78,3	42,3	20,6	3,45	48,7	1,041
	3	630	76,9	48,1	18,8	3,66	46,7	1,124
Каурис	1	420	58,1	24,3	23,2	2,13	45,3	0,652
	2	570	59,1	33,8	22,1	2,83	39,6	0,868
	3	630	57,9	36,5	21,7	2,99	35,5	0,920
Престиж	1	360	65,9	23,7	26,7	2,40	49,9	0,740
	2	570	57,7	32,9	24,4	2,94	44,8	0,904
	3	660	58,1	38,4	23,1	3,00	43,3	1,012
Наутилус	1	300	85,2	25,6	22,5	2,20	48,3	0,675
	2	540	71,2	37,9	21,2	3,04	44,6	0,933
	3	600	80,8	48,7	19,9	3,60	42,8	1,101
Юбилейный 85	1	330	84,4	27,6	22,6	2,37	48,7	0,726
	2	510	76,5	38,8	21,1	3,01	45,0	0,922
	3	570	74,0	42,0	19,3	3,09	41,0	0,946
НСР ₀₅ вар.		70,79	3,359	1,89	0,075	-	-	0,056

Одним из важных признаков, имеющим наиболее тесную связь с урожайностью сортов, является масса зерна с растения. Её корреляция с урожаем зерна на всех трех фонах минерального питания составила $0,76 \pm 0,37 - 0,90 \pm 0,25$. Этот признак сложный, зависящий



от количества у растения продуктивных побегов, от числа зерен в метелке и крупности зерна – массы их 1000 штук. Учитывая высокую связь массы зерна с растения с урожайностью сортов, её следует считать важным признаком интенсивности генотипов риса и шире использовать при оценке селекционных образцов на повышенную продуктивность.

Другим важным признаком продуктивности сортов риса является число зерен на единице площади. Коэффициент его корреляции с урожайностью составил $0,72 \pm 0,19 - 0,76 \pm 0,18$. Число зерен на 1 м^2 посева также является сложным признаком, определяемым количеством на этой площади продуктивных побегов и озерненностью их метелок. Однако он не учитывает массу их 1000 зерен и поэтому коэффициент его корреляции с урожайностью несколько ниже рассмотренного первого. Тем не менее, учитывая несложность получения результатов по его величине, он заслуживает большего внимания при оценке селекционных образцов на продуктивность.

Таким образом, полученные результаты показали, что повышение урожайности у сортов риса произошло за счет увеличения массы зерна с растения, приведшее к повышению числа зерновок на единице площади посева. Эти изменения в продукционном процессе у исследуемых генотипов риса возникли в соответствии с их генетической программой роста и развития, и осуществляются в основном с помощью фитогормонов [6]. Интегральным показателем данных изменений является величина коэффициента хозяйственной эффективности фотосинтеза ($K_{\text{хоз}}$), показывающая долю использования ассимилятов посева на формирование урожая зерна [5, 7].

Как видно из таблицы 1, эта доля у исследуемых сортов на среднем фоне минерального питания составила 45,3–50,3 %, на оптимальном фоне 39,6–48,7 % и на высоком – 35,5–46,7 %. Значительные сортовые различия по величине показателя $K_{\text{хоз}}$ и достаточно тесная его связь с урожайностью сортов позволяет эффективно его использовать при оценке селекционных образцов на продуктивность. Коэффициенты его корреляции с урожайностью сортов составили ($r = 0,86 \pm 0,28 - 0,92 \pm 0,22$, достоверно на 5 % уровне). Из этого следует, что коэффициент $K_{\text{хоз}}$ при оценке образцов риса на продуктивность можно использовать на любых фонах питания. Установлено также, что масса зерна с растения имеет достоверную связь с $K_{\text{хоз}}$ ($r = 0,76 \pm 0,37 - 0,90 \pm 0,25$), что повышает значение первого показателя в оценке образцов на продуктивность.

Важным составным элементом продуктивности сортов риса является масса 1000 зерен. Но достоверной связь с урожайностью генотипов не установлено. Однако масса 1000 зерен (абсолютно сухая) отрицательно связана с массой зерна с растения, что необходимо учитывать при анализе структуры урожая у исследуемых сортов риса.

Урожайность сортов риса варьировала на четырех вариантах опыта от 0,813 (Каурис) до 0,979 $\text{кг}/\text{м}^2$ (Рапан 2) (табл. 2).

Урожайность сорта Рапан 2 по фактору А (сорт) достоверно была выше, чем у других сортов (НСР₀₅ фактор А = 0,043). По фактору В (дозы минеральных удобрений) все варианты достоверно превышают контроль (вариант на среднем фоне) (НСР₀₅ фактор В = 0,034). Наиболее высокая урожайность риса получена на вариантах 2 и 3. Положительные эффекты взаимодействия сортов и доз удобрений не достоверны.

На основе двухфакторного дисперсионного анализа можно сделать вывод, что сорт Рапан 2 является лучшим среди изучаемых по урожайности при густоте всходов 300 шт./ м^2 . Доминирующий вклад в формирование урожайности сортов риса вносят: варианты (35,4 %), фактор В (дозы удобрений – 18,8 %) и фактор А (сорт – 7,0 %).



Таблица 2. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа урожайности сортов риса на разных фонах минерального питания, кг/м² (2021–2022 гг).

Сорт (фактор А)	Вариант (фактор В)	С р е д н е е по:			Эффект взаимо- действия АВ
		фактору А	фактору В	вариантам	
Рапан 2 (st)	1	0,976		0,774	-0,0405
	2			1,041	0,0062
	3			1,124	0,0342
Каурис	1	0,813		0,652	0,0038
	2			0,868	-0,0004
	3			0,920	-0,0034
Престиж	1	0,885		0,740	0,0198
	2			0,904	-0,036
	3			1,012	0,0166
Наутилус	1	0,849		0,675	-0,0096
	2			0,933	0,0281
	3			0,941	-0,0185
Юбилейный 85	1	0,864	0,713	0,726	0,0264
	2		0,933	0,922	0,0025
	3		0,988	0,946	-0,0289
НСР ₀₅ вар.		0,043	0,034	0,046	0,046

Заключение. Главной особенностью продукционного процесса у разных по урожайности сортов риса является характер распределения, образующихся в процессе фотосинтеза, ассимилятов по органам растения. У сортов интенсивного типа, к которым относятся Рапан 2, более значительная их часть используется на образование массы зерна растения, что вызывает увеличение числа зерен на 1 м² и приводит к повышению доли зерна в общей биомассе ($K_{хоз}$) посева и их урожайности.

Литература

1. Васильева Н.К., Коврякова Е.А. Состояние и направления повышения эффективности рисоводства на Кубани // *Пространство экономики*. 2013. № 4–2.
2. Воробьев Н.В., Скаженник М.А., Ковалев В.С. Продукционный процесс у сортов риса. Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. 199 с.
3. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных. Краснодар, 2007. 76 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. С. 248–245.
5. Коломейченко В.В., Беденко В.П. Теория продукционного процесса растений и фитоценозов // *Вестник аграрной науки*. 2008. Т. 13. № 4. С. 17–21.
6. Курсанов А.Л. Эндогенная регуляция транспорта ассимилятов и донорно-акцепторные отношения у растений // *Передвижение ассимилятов в растениях и проблема сахаронакопления*. Фрунзе: Изд-во Илим, 1986. С. 110–113.
7. Мединец В.Д. О повышении коэффициента хозяйственной полноценности фотосинтеза // *Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности*. М., 1966. С.162–168.



**FORMATION OF YIELD AND ELEMENTS OF ITS STRUCTURE OF
NEW VARIETIES OF RICE**

Grigoriev A.O.

Federal Scientific Center of Rice

The article presents the research results on the formation of elements of the yield structure of rice varieties depending on the background of mineral nutrition. We established several quantitative traits of varieties that are closely related to their yield. We concluded that among a significant number of traits and indicators characterizing the productive activity of rice varieties, the most important are the mass of grain per plant, the number of grains in the panicle and per 1 m², the share of grain in the sowing mass and the yield of the variety in full maturity.

Key words: rice, variety, production process, yield elements, yield.