



УДК 633.18: 631.531
DOI 10.25230/conf12-2023-309-313

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЕРТИКАЛЬНОЛИСТНЫХ СОРТОВ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТЕБЛЕСТОЯ И УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

Ткаченко М.А. Зеленский Г.Л.
ФГБНУ ФНЦ риса
max.1356@mail.ru

В предыдущие годы в ФГБНУ ФНЦ риса были получены формы риса, растения которых имели новую архитектуру – прямое (эректоидное) расположение листьев. В процессе их изучения проводились исследования по оптимизации элементов технологии выращивания вертикальнолистных растений. Объектом исследования явились два сорта риса Рубикон и Полус-5 с новым морфотипом растения, проходящих государственное сортоиспытание. В статье изложены результаты оценки этих сортов по индексу $K_{\text{хоз}}$ и OMS при различной густоте стеблестоя и уровне азотного питания. Дана морфо-биологическая характеристика сортов и показаны наиболее продуктивные варианты.

Ключевые слова: рис, сорт, селекция, элементы технологии выращивания, индексы $K_{\text{хоз}}$ и OMS.

Введение. В связи с повышением интенсивности селекционной работы по рису селекционерам приходится обращать внимание и максимально использовать генетические резервы для создания исходного материала с заданными признаками [2]. Долгое время селекционерам удавалось повысить продуктивность сортов с учетом улучшения ряда признаков: усиления устойчивости к полеганию, повышение продуктивного стеблестоя, а также устойчивости к болезням и вредителям. Продолжается работа по селекции риса с высокими показателями качества зерна. В дополнение к селекции традиционных морфотипов, развернуты исследования по созданию сортов риса с эректоидным расположением листьев [5, 6].

Понятие вертикальнолистности определяется углом отклонения листа от стебля менее 30 °С от стебля. Такое расположение способствует лучшему световому режиму в ценозе, повышает активность фотосинтеза, снижает конкуренцию растений за свет. Доказанно, что для оптимального освещения растениям риса требуется от 40 до 60 тысяч люкс, нехватка солнечной энергии затягивает вегетацию, увеличивает образование пустых колосков и щуплых зерен [1].

Сорта с вертикальнолиственным морфотипом дают возможность загущать посевы, что приводит к увеличению продуктивности ценоза. В ряде работ показано, что вклад листьев в сельскохозяйственную продуктивность может достигать 80 % и более [3, 4, 7]. Зерно риса образуется в результате слаженной деятельности различных органов растений, но в основном за счет работы листьев. Они являются одним из важнейших органов растения, с помощью которых формируется их дальнейшая продуктивность. Ориентация в пространстве и размеры листовой пластины оказывает влияние как на урожайность, так и на некоторые другие признаки сельскохозяйственных культур, в том числе и риса [8]. Растения риса нового типа должны иметь короткий неполегающий стебель, крупную метелку с высокой озерненностью. В стеблях и листьях таких растений должно быть повышенное содержание кремнезёма, который помогает противостоять полеганию, болезням и вредителям.



Анализ литературных источников показал, что сорта риса с вертикальным расположением листьев изучены недостаточно. Поэтому тема наших исследований вполне актуальна.

Материал и методы. Полевой опыт закладывался на экспериментальном орошаемом участке ФГБНУ «ФНЦ риса» согласно методике, принятой в центре. Предшествующей культурой в опыте была озимая пшеница. Подготовка почвы состояла из нескольких агротехнических операций: основная обработка, осенняя вспашка на глубину 20–25 см. Весной, при достижении оптимальной физической спелости почвы, проводилось чизелевание на глубину 16–17 см, проход в два следа тяжелыми дисковыми боронами и прикатывание кольчатыми катками. Общая норма минерального питания при двух подкормках составила $N_{120}P_{50}K_{20}$. При этом фосфор, калий и 50 % азота в виде мочевины вносили до посева, а в подкормку 25 % азота – в фазе риса 3 листа и 25 % – 5 листьев.

Для изучения были взяты два вертикальнолистных сорта риса Полус 5 и Рубикон, проходящих государственное сортоиспытание и производственную проверку. В качестве стандарта использовали сорт Рапан-2, имеющий обычный тип листьев.

Густоту стеблестоя формировали, высевая сорта с нормой 400 и 800 зерен на 1 м². После получения всходов фактическая густота по вариантам составила 220 (разреженный) и 430 (загущенный) растений на 1 м².

На учетных делянках, площадью 1 м², этикетками отмечали по 20 растений для определения индекса «OMS» [8], который показывает площадь листьев работающей на формирование зерна метелки. При наступлении фазы цветения производились замеры длины и ширины флагового и подфлагового листа каждого образца. Определялась их площадь. Известно, что при наступлении данной фазы, параметры листьев не меняются, но они продолжают функционировать.

Результаты и обсуждение. Проведенные замеры листьев показали, что у вертикальнолистных сортов длина, ширина и площадь флагового и подфлагового листа варьировала в зависимости от густоты стеблестоя и количества азотных подкормок (рис. 1, 2).

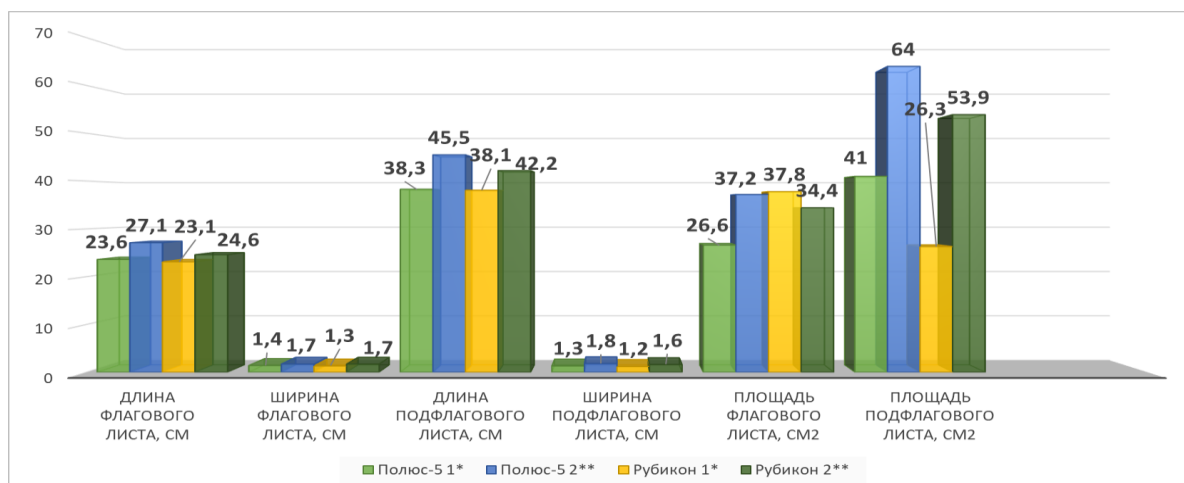


Рисунок 1 – Средние биометрические показатели листьев растений сортов риса Полус-5 и Рубикон с различной нормой высева и одной азотной подкормкой (N_{80}) (2020–2021 гг.)

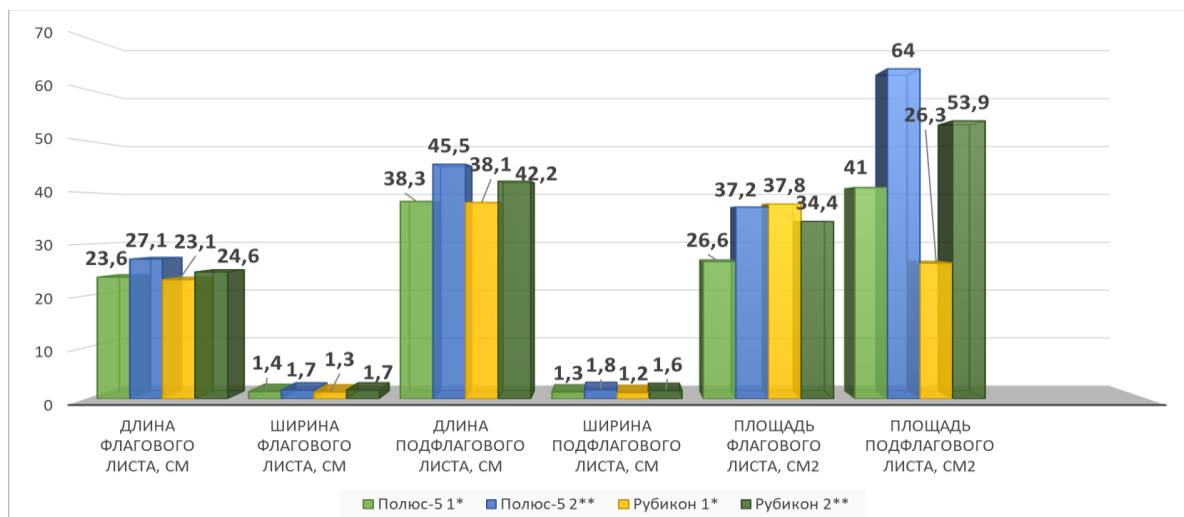


Рисунок 2 – Средние биометрические показатели листьев растений сортов риса Полюс-5 и Рубикон с различной нормой высева и двух азотных подкормок (N₁₂₀) (2020–2021 гг.)

Так, площадь подфлагового листа у обоих сортов на всех вариантах в разреженном посеве была в два раза больше чем на вариантах с загущенным посевом. У сорта Рубикон в зависимости от подкормок и густоты стеблестоя она варьировала от 26,3 до 100,7 см², а у Полюс-5 от 41 до 62,4 см². Что касается флагового листа, различие в длине, ширине и площади были не значительными. Площадь флагового листа сорта Полюс-5 в зависимости от факторов варьировала от 26,6 до 43,3, а у сорта Рубикон от 30 до 37,8 см². Размеры листьев определенным образом влияют на продуктивность растений риса при различной густоте и уровне азотного питания (табл. 1, 2).

Таблица 1. Урожайность сортов риса и показатель «OMS», при одной подкормке мочевиной, (2020–2021 гг.)

Показатели	Рубикон		Полюс-5		Рапан-2 st.		НСР _{0,5}
	1*	2**	1	2	1	2	
Масса зерна с делянки (1 м ²), г	980	800	900	840	890	870	10,24
Масса зерна с главной метелки, М _{ср} , г	2,5	4,5	2,1	3,9	2,9	3,8	–
Площадь флагового и подфлагового листьев, С _{ср} , см ²	62,3	88,0	67,6	101,2	72,7	76,9	–
К _{хоз}	0,54	0,56	0,54	0,54	0,50	0,52	–
OMS, см ² /г	25	19	32	27	25	20	–
Рейтинг по OMS	3	1	6	5	4	2	–

Примечания: *1- загущенный, ** 2- разреженный посев

Из данных таблицы 1 видно, что при одной подкормке азотом, сорт Рубикон в варианте с загущенным посевом превысил по урожайности (масса зерна с делянки) стандарт Рапан-2.

Максимальная масса зерна с главной метелки зафиксирована у сорта Рубикон при разреженном посеве и составила 4,5 г. Индекс OMS в этом варианте оказался минимальным и составил 19 единиц. Это свидетельствует о достаточно высокой продуктивности растений сорта Рубикон при этих условиях выращивания. Подтверждением этого является и высокий показатель К_{хоз} равный 0,56. Однако общая урожайность сорта в этом варианте оказалась на 18,4 % ниже, чем при загущении.

Сорт Полюс-5 по урожайности занял промежуточное место при загущении, а на разреженном посеве урожайность его оказалась ниже стандарта. В этом варианте отмечена максимальная площадь флагового и подфлагового листа – 101,2 см². Очевидно у сорта при



этих условиях большая часть питательных веществ затрачена на формирование вегетативной массы, чем генеративной.

При проведении оценки сортов по индексу OMS первое место в рейтинге занял Рубикон при разреженном посеве, а последующие два – стандарт Рапан-2. Это свидетельствует о высокой стабильности по элементам продуктивности сорта Рапан-2 при различных вариантах выращивания. А растения сорта Рубикон значительно реагируют на изменение условий выращивания. Подтверждением этого являются данные таблицы 2.

Из таблицы 2 видно, что при повышенном уровне минерального питания наибольшую урожайность сформировал сорт Полюс-5. У этого сорта загущение посева способствовало увеличению урожая зерна с делянки на 15 %. На разреженном посеве сорт сформировал высокопродуктивную метелку (5,4 г), которая при загущении масса метелки уменьшилась лишь на 12 %. При этом $K_{хоз}$ различался незначительно (0,50–0,51).

Сорт Рубикон при двух азотных подкормках на разреженном посеве показал третью урожайность (1100 г/м²), превысив стандарт на 25 %. На загущенном посеве Рубикон по урожайности занял последнее место – 860 г/м², уступив обоим вариантам стандарта.

Таблица 2. Средняя урожайность и показатель «OMS», сортов риса при двух мочевиной азотом, (2020–2021 гг.)

Показатели	Рубикон		Полюс-5		Рапан-2 st.		НСР _{0,5}
	1*	2**	1	2	1	2	
Масса зерна с делянки (1 м ²), г	860	1100	1380	1200	910	880	5,5
Масса зерна с главной метелки, М _{ср} , г	2,0	4,3	4,5	5,4	3,0	3,9	–
Площадь флагового и подфлагового листьев, S _{ср} , см ²	66,1	138,4	98,7	102,2	77,8	79,2	–
$K_{хоз}$	0,45	0,49	0,50	0,51	0,50	0,52	–
OMS, см ² /г	28	32	23	19	26	20	–
Рейтинг по OMS	5	6	3	1	4	2	–

Примечания: *1- загущенный, ** 2- разреженный посев

При выращивании сортов риса с внесением двух азотных подкормок оказалось, что повышенный уровень питания способствовал возрастанию урожайности во всех вариантах, кроме одного. Сорт Рубикон при загущении и двух подкормках сформировал урожай меньше, чем при одной азотной подкормке. В итоге масса зерна с метелки в этом варианте оказалась наименьшей и как следствие сформировалась минимальная урожайность с делянки.

Заключение. 1. Установлена различная реакция вертикальнолистных сортов риса Полюс-5 и Рубикон густоту стеблестоя и уровень азотного питания.

2. Результаты статистической обработки биометрических данных растений и урожайности показали, что для сорта Рубикон наилучшим вариантом является две азотные подкормки и разреженный посев, а для Полюс-5 более оптимальным является загущенный посев с двумя азотными подкормками.

3. Сорта риса Плюс-5 и Рубикон, имеющие эректоидный тип листа, уступают по крупности зерна стандартному сорту Рапан-2, но имеют оригинальную архитектуру растения. Поэтому сорта Полюс-5 и Рубикон представляют большой интерес для дальнейшей селекционной работы, как исходный материал при создании высокопродуктивных сортов риса нового поколения.



Литература

1. Алешин Е.П., Конохова В.П. Краткий справочник рисовода. – М.: Агропромиздат, 1986. 253 с.; ил.
2. Баба И. Минеральное питание // в кн: Теория и практика выращивания риса. М., 1965. С. 109–126
3. Довнар В.С. Фотосинтетическая активность агрофитоценозов (пути ее регулирования и практического использования): автореф. дис. докт. биол. наук / В. С. Довнар. Минск, 1985. 49 с.
4. Методика опытных работ по селекции, семеноводству и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Апрод. Краснодар, 1972. 156 с.
5. Носатовский А.И. О положении листовой пластинки к солнечным лучам // Тр. Краснодар. Ин-та пищевой пром-ти. Краснодар, 1947. Вып. 2. С. 3–84.
6. Оканенко А.С., Починок Х.Н. Использование солнечной энергии посевами сельскохозяйственных культур // Физиология и биохимия культурных растений, 1971. № 3. С. 241–251.
7. Ткаченко Ю.В., Зеленский Г.Л. Оценка вертикальнолистных образцов риса в конкурсном испытании // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ: Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ. В 4-х томах / Под редакцией А.И. Трубилина. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. С. 168–172.
8. Шаталова М. В., Зеленский Г.Л., Жилин А.Ю. Отношение массы зерна с растения к площади листьев, как фактор при отборе вертикальнолистного риса для селекции на повышение продуктивности // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 24–26 ноября 2015 года / Ответственный за выпуск: А.Г. Кощяев. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. С. 124–125.

PRODUCTIVITY OF VERTICALLY LEAFED RICE VARIETIES DEPENDING ON THE PLANT POPULATION AND NITROGEN NUTRITION LEVEL

Tkachenko M.A., Zelensky G.L.
Federal Scientific Center of Rice

In previous years, in the Federal Scientific Center of Rice there were developed the forms of rice plants with new architectonics – upright (erectoid) arrangement of leaves. In the process of their study, there was investigated how to optimize the elements of cultivation technology of vertically leafed plants. The object of research was two varieties of rice Rubikon and Polyus-5, with a new plant morphotype, which are under the State variety trial. The article presents the evaluation results of these varieties in terms of harvest and OMS indices at different plant populations and nitrogen nutrition levels. The morpho-biological characteristics of the varieties are given and the most productive variants are shown.

Key words: rice, variety, breeding, elements of cultivation technology, harvest and OMS indices.