

УДК 633.18.03:[631.811+632.954

**УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В БЕССМЕННОМ ПОСЕВЕ  
ПРИ СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ  
И ОБРАБОТКЕ ГЕРБИЦИДАМИ**

**В. Ф. ШАЩЕНКО, П. А. КАМАРА, Р. И. СЛОВЦОВ**  
(Кафедра сельского хозяйства зарубежных стран)

Разработка приемов, повышающих урожайность риса в длительном бессменном посеве, — одно из важных звеньев в интенсификации рисоводства. Экспериментальных данных, необходимых для теоретического обоснования таких приемов, явно недостаточно.

В связи с этим нами изучалось влияние систематического внесения минеральных и органических удобрений и гербицидов на урожайность риса в бессменном посеве.

Данные опыты являются только частью многолетних исследований, которые ведутся отделом земледелия ВНИИ риса с 1937 г.

**Объекты и методы исследований**

Полевые опыты проводились в 1981—1982 гг. в элитно-семеноводческом хозяйстве «Красное» ВНИИ риса. Почва участка лугово-черноземовидная типичная для Ку-

Таблица 1

Сумма эффективных температур за период вегетации риса в 1981—1982 гг.

Месяц	Средняя/многолетия	По сравнению со средней многолетней	
		1981 г.	1982 г.
Май	211,0	-60	+17
Июнь	312,0	+74	-27
Июль	409,0	+56	-68
Август	392,0	+4	-21
Сентябрь	223,0	+50	+37
Май — сентябрь	1547	+124	-62

банской оросительной системы и старых районов рисосеяния Краснодарского края. Она относится к тяжелым суглинкам, плотность пахотного слоя 1,34—1,40 г/см<sup>3</sup>. Обменная реакция почвенного раствора соответствует рН 5,9—6,1 и держится на этом уровне устойчиво, гидролитическая кислотность не превышает 1,83—2,94 мг-экв, сумма поглощенных оснований — 27,6—28,9 мг-экв на 100 г, содержание гумуса — 2,9—4,2 %, общего азота — 0,15—0,34 %.

Опыты заложены на участке бессменного (с 1937 г.) посева риса по следующим вариантам: I — без удобрения; II — 180N120P60K; III — заплата зеленой массы промежуточных культур — ржи и гороха — из расчета 100—150 ц зеленой массы на 1 га с 1966 г.; IV — то же, что в варианте III, и 120N90P60K. Нормы минеральных удобрений — оптимальные для районированного сорта Краснодарский 424. Азотные удобрения вносили в два приема: 2/3 нормы перед посевом и 1/3 в начале кущения риса; фосфорные и калийные — перед посевом.

Агротехника возделывания риса и промежуточных культур — по рекомендациям ВНИИ риса. Водный режим — укороченное затопление с учетом применения гербицидов пропанада и 2,4-Д в фазу кущения в нормах 8 и 3,3 кг/га.

Общая площадь делянки 250 м<sup>2</sup>, учетная — 100 м<sup>2</sup>.

Метеорологические условия в 1981—1982 гг. существенно различались по количеству тепла в период вегетации (табл. 1).

В 1981 г. погодные условия для риса были благоприятными, а в 1982 г. ощущался недостаток тепла: сумма эффективных тем-

ператур по сравнению со средней многолетней была ниже на 60°.

### Результаты и их обсуждение

До 1965 г. на полях стационара, где проводились наши опыты, противозлаковые гербициды не применяли, а засоренность бессменных посевов риса ежовниками *Echinochloa macrocarpa* Vasing., *E. crus-galli* (L.) Roem. et Schult., *E. orizicola* Vasing. в производственных условиях достигала 1—2 тыс. шт. на 1 м<sup>2</sup> [1]. На 1 м<sup>2</sup> опытного участка бессменного посева в 1966 г., до внесения гербицидов, насчитывалось от 266 до 384 вегетирующих ежовников, в пахотном слое — более 6 тыс. семян этого сорняка [10]. Из-за такой засоренности резко снижалась урожайность риса [3], а иногда он полностью погибал [9].

Из табл. 2 видно, что систематическое применение противозлаковых гербицидов с 1966 г. позволило практически полностью освободить бессменные посевы риса от ежовников.

В борьбе с клубнекамышом компактным *Volboschoenus maritimus* (L.) Palla с 1957—1958 гг. использовались гербициды 2,4-Д и 2М-4Х. Поскольку эти препараты эффективны в период полного кущения риса (6—8 листьев) при наличии слоя воды на поле, обычно их вносят с помощью сельскохозяйственной авиации. В стационарных опытах при небольших площадях посевов в севообороте такой способ применения гербицидов данной группы неприемлем, поэтому в годы исследований приходилось пользоваться ручными опрыскивателями, которые, к сожалению, не обеспечивают необходимого качества распыла раствора. Тем не менее систематическое с 1958 г. применение гербицидов 2,4-Д позволило уже в 1974 г. в 1,5—2 раза уменьшить засоренность посевов риса клубнекамышом (табл. 3).

С 1979 г. для борьбы с клубнекамышом в опытах использовали новый гербицид базагран, который вносили в период полных всходов риса из расчета 2,5 кг/га. Как показывает табл. 3, этот срок применения базаграна, наиболее удобный в стационарных опытах с севооборотами, малоэффективен. При более поздних сроках его внесения (кущение риса, выход в трубку) в производственных посевах наблюдалась полная гибель клубнекамыша [6].

Уменьшение засоренности посевов риса ежовниками создаст благоприятные условия для получения необходимой густоты

Таблица 2

Засоренность бессменного посева риса ежовниками (шт. на 1 м<sup>2</sup>) при систематическом внесении пропанада с 1966 г.

Вариант	1966 г. [по 10]	В среднем за 1981—1982 гг.	
		до внесения гербицидов	перед уборкой риса
Без удобрения	384,0	20,7	6,2
180N120P60K	392,0	10,8	2,8
Заплата сидератов	376,0	44,0	4,0
Заплата сидератов + + 120N90P60K	266,0	27,8	0,8

Засоренность бесменного посева риса клубнекамышом (шт/м<sup>2</sup>) при систематическом внесении гербицидов 2,4-Д (с 1958 г.) и базаграна (с 1979 г.)

Вариант	1966 г. [по 10]	1974 г. [по 10]	В среднем за 1981—1982 гг.	
			в фазу всхо- дов риса	перед уборкой
Без удобрений	128,3	79,9	23,6	88,2
180N120P60K	119,4	48,2	5,4	35,3
Запашка сидератов	126,4	42,7	19,0	74,8
Запашка сидератов + 120N90P60K	94,3	22,2	9,8	18,0

Таблица 4

Густота всходов и стеблестоя риса (шт/м<sup>2</sup>) в бесменном посеве в среднем за 1981—1982 гг.

Вариант	Всходы	Перед уборкой		
		растений, шт.	стеблей, шт.	коэффициент кущения
Без удобрения	252,0	139,0	151,0	1,1
180N120P60K	158,0	157,0	318,0	2,0
Запашка сидератов	307,0	160,0	260,0	1,7
Запашка сидератов + 120N90P60K	285,0	168,0	369,0	2,2

всходов риса, поскольку семена в этом случае прорастают в период увлажнительных поливов, а не при глубоком затоплении, которое применялось в борьбе с ежовниками. Так, за 1981—1982 гг. число взшедших растений по вариантам опыта колебалось в пределах 244—359 шт. на 1 м<sup>2</sup> (табл. 4), что близко к оптимальному [8] и в 2—3 раза выше, чем в 1956—1965 гг., когда гербициды против этих сорняков еще не применялись.

В процессе вегетации часть растений риса погибает, однако благодаря интенсивному кущению к периоду уборки оказывается стеблей больше, чем при всходах. В значительной мере этому способствуют минеральные и органические (сидеральные) удобрения.

При внесении минеральных и органиче-

ских удобрений в очищенных от сорняков посевах риса улучшаются условия для формирования урожая. Увеличиваются число колосков в метелках и озерненность (табл. 5).

Наибольшее количество зерен в метелках формировалось на органо-минеральном фоне. И хотя в этом варианте одновременно увеличивалось число неполноценных зерен, общая масса зерна с одного растения была заметно выше, чем в контроле. Внесение одних минеральных удобрений и запашка сидератов также резко увеличивали озерненность.

Данные табл. 5 свидетельствуют также о важности сочетания гербицидов и минеральных удобрений в условиях бесменного возделывания риса. Так, в контрольном варианте с внесением одних гербицидов получе-

Таблица 5

Продуктивность риса в бесменном посеве в среднем за 1981—1982 гг.

Вариант	Озерненность 1 растения, шт.			% пустоозерности	Зерно	Солома	Зерно:солома	Масса 1000 зерен, г	Урожай, ц/га
	всего зерен	в т. ч.							
		полных	пустых		г на 1 растение				
Без удобрения	117,1	104,4	12,7	11,6	2,68	2,3	0,86	30,4	23,8
180N120P60K	163,7	140,7	23,0	16,2	4,04	4,63	1,14	30,7	50,6
Запашка сидератов	166,7	130,6	30,7	18,0	3,27	2,95	0,95	31,1	41,3
Запашка сидератов + + 120N90P60K	172,0	142,0	30,0	17,8	4,0	3,86	0,97	30,9	55,0

Т а б л и ц а 6

Урожайность риса (ц/га)  
в длительном бессменном посеве  
при систематическом применении  
гербицидов и удобрениях

Годы опытов	Без удо- брения	180N120P60K	Запашка си- дератов	Запашка си- дератов + 120N90P60K
1973	24,7	68,1	59,5	68,7
1974	26,3	59,9	43,6	66,2
1975	23,1	63,1	55,8	76,9
1976	23,0	42,5	38,0	51,7
1977	24,2	58,1	66,9	58,7
1978	15,3	46,0	48,7	50,1
1979	26,7	53,3	42,2	54,2
1980	20,0	49,5	42,4	61,3
1981	26,3	49,8	44,7	56,3
1982	21,4	51,5	37,9	53,7
1973—1982	23,1	54,9	48,0	59,8
НСР <sub>05</sub>	5,21			

но 23,8 ц зерна риса с 1 га, а при совокупном действии гербицидов и минеральных удобрений прибавка превысила 26 ц/га. Сидеральное удобрение на фоне гербицидов обеспечило рост урожайности на 17,5 ц/га, или 73,5 %, по сравнению с контролем. Наиболее высокой урожайности риса была в варианте с органо-минеральными удобрениями по фону гербицидов — 55,0 ц/га, она практически не отличалась от урожайности риса, полученной в 1981—1982 гг. в 8-польном рисовом севообороте.

Анализ урожайности риса на участке бессменного посева в этом длительном опыте за последние 10 лет показывает (табл. 6), что систематическое применение гербицидов и минеральных удобрений позволяет выра-

шивать в указанных условиях не менее 54 ц зерна риса с 1 га. Получение такого урожая в бессменном посеве в недавнем прошлом даже при ручной прополке сорняков было практически невозможным.

Запашка зеленой массы промежуточных культур, особенно в сочетании с минеральными удобрениями, позволяет удерживать урожайность риса на уровне 48,0—59,0 ц/га.

Возможность получения сравнительно высокого урожая риса при бессменном его посеве в нашей стране, а также в США, Испании, Португалии, Японии и других странах подтверждается рядом исследований [2, 4, 5, 7, 11—15].

Таким образом, успех длительного бессменного возделывания риса зависит не только от природных факторов, но и от комплекса агротехнических приемов возделывания, среди которых решающая роль принадлежит обработке гербицидами, внесению органических и минеральных удобрений.

### Выводы

1. Систематическое внесение гербицидов практически полностью освобождает бессменные посевы риса от влаголюбивых (ежовников) и значительно понижает количество болотных (клубнекамыш) сорняков.

2. При внесении 180N120P60K (оптимальные нормы) и сочетании их с зелеными удобрениями на фоне гербицидов повышается коэффициент кушения и увеличивается предуборочная густота стеблестоя, озерненность метелки и продуктивность риса.

3. Систематическое применение гербицидов, внесение минеральных и органо-минеральных удобрений и своевременное выполнение всех приемов агротехники позволяют выращивать в условиях Краснодарского края по 50—55 ц зерна с 1 га без снижения его технологических качеств.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Величко Е. Б. Рациональное использование воды при возделывании риса. Краснодар. кн. изд-во, 1965. — 2. Кириченко К. С. Рис и агротехнические проблемы его возделывания. — Автореф. докт. дис. Краснодар, 1969. — 3. Кириченко К. С., Агарков В. Д. Эффективность гербицидов на рисовых полях в борьбе с сорняками из рода *Echinochloa*. — В кн.: Краткие итоги науч. исслед. работы за 1962—1963 гг. Краснодар кн. изд-во, 1965, с. 26—31. — 4. Криволапов И. Е. Рис на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальневосточ. кн. изд-во, 1971. — 5. Конохова В. П. Опыт возделывания риса в США. — Обз. информ. ВНИИТЭИСХ. М., 1977, с. 3—47. — 6. Крыжко Б. А. Уничтожение клубнекамыша в посевах риса. Краснодар. кн. изд-во, 1980. — 7. Нестеров А. В. Роль предшественников в рисовом севообороте. — В кн.: Новые исслед. в рисоводстве Узбекистана. Ташкент, УзИНТИ, 1969. — 8. Рекомендации по технологии возделывания риса в Краснодарском крае. Краснодар, 1980. — 9. Рома-

ненко Г. А., Шашенко В. Ф. Рисовые севообороты. Краснодар. кн. изд-во, 1974. — 10. Шашенко В. Ф. Урожай риса в севообороте и бессменном посеве в интенсивном земледелии. — Тр. ВНИИриса, 1971, вып. 1, с. 98—107. — 11. Воегта Е. В., Donald D. G. — The importance of the ricepasture rotation experimental agriculture, 1965, vol. 1, N 1, Sandari, p. 11—21. — 12. Grist D. — Rice Production in the past quarter of the century. The J. of international agriculture world crops, 1974, N 26, 5, p. 213—218. — 13. Danis V. H., Habertz R. — Effect of various rotation on Rice production. — Rice exp. St. Ann. prod. rep. 66-th, 1974, p. 206—208. — 14. Peterson M. S., Jones D. B. — Rice Plant Growth and Development. Rice Production School, winter, 1975 (University of California), p. 1—2. — 15. Rice Production in California, 1975, N 22, vol. 36, p. 1—11.

Статья поступила 24 июня 1983 г.

## SUMMARY

Systematic application of herbicides almost completely controls hydrophilous barnyard grasses and significantly reduces the number of bog weeds in rice stands.

The tillering coefficient, preharvest density of stands, the number of grains in the panicle and productivity of the plants are increased significantly with the application of 180N120P60K and the combination of mineral fertilizers with green manure in the case of herbicides application. Systematic application of herbicides and combination of mineral and organic fertilizers and timely fulfilling all agrotechnical practices enable to produce 5.0—5.5 tons per ha of rice grain without reducing its technological qualities.