

*Байшекеев А., Рау А.Г.*

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИВА РИСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД РИСОВЫХ СИСТЕМ КЫЗЫЛ-ОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*A. Baishekeev, A.G. Rau*

**IRRIGATION TECHNOLOGY WITH RICE DRAINAGE AND WASTEWATER RICE SYSTEMS KYZYL-ORDA REGION**

УДК:621.333

*Опыты по изучении технологии, полива риса с использованием дренажно-сбросных вод проводились на вегетационных сосудах площадью 3000 см<sup>2</sup> без дна, установленные в рисовом чеке. Агротехника и режимы орошения риса были в вегетационных сосудах быт единичным рисового чека. Опытно-экспериментальными исследования установлено влияние минерализации поливной воды на продуктивность и урожайность риса. На контрольном варианте, при поливе риса водой из оросительной сети урожайность за три года составила 61,3 ц/га; при поливе смешанной водой оросительной с дренажно-сбросной, минерализации - 2-3 г/л урожайность риса составила - 48,3 ц/га., с минерализацией 3-4 г/л - 28 ц/га, 4-5 г/л растения риса погибли в период всходов. Критическим порогом минерализации поливной воды является 2,5 г/л, при этой минерализации урожайность риса выше 30 ц/га и производство его рентабельно с минимальным порогом. Возможный объем использования дренажно-сбросных вод в оросительной норме риса составляет 25-30%.*

*Experiments to study the technology of irrigation of rice with drain block system water pots were conducted on an area of 3000 cm<sup>2</sup> without bottom, constructed in a rice field. Cultivation and irrigation regimes present in rice pots were isolated from rice field. Through pilot study the influence of salinity of irrigation water on the productivity and yield of rice determined. In the control system while irrigating rice with water from irrigation network for three years yield constituted 61.3 centner /ha, while irrigating with mixed water from irrigation and drainage systems, salinity - 2-3 g/l, rice yield constituted 48.3 centner/ha, salinity 3-4 g/l, rice yield 28 centner /ha, salinity 4-5 g/l rice plants died in seedlings. Critical threshold of irrigation water salinity is 2.5 g/l, with such mineralization level rice yield is above 30 centner/ha and its production remains profitable. Possible amount of drainage and waste water used in rice irrigation is 25-30%.*

Технология использования дренажно-сбросовых вод для полива риса изучалась в рисосеющем хозяйстве «Бесарык», Кызыл-Ординской области. В вегетационных сосудах представляющих модель рисового чека изучались следующие варианты полива риса, с использованием дренажно-сбросных вод: 1-полив оросительной водой, минерализацией 1,2-1,3 г/л (контроль); 2-полив смешанной водой оросительной с дренажной минерализацией 2,0...3,0 г/л; 3-полив смешанной водой оросительной с дренажной, минерализацией 3,0...4,0 г/л; дренажной водой, минерализацией 4,0...5,0 г/л. Вегетационные сосуды были установлены в рисовом чеке, на котором возделывался риса, при укороченном затоплении. В вегетационных сосудах без дна площадью 3000 см<sup>2</sup> вертикальная фильтрация составляла 4,5 мм/сут, объем

фильтрационного стока за оросительный период составляет 4500 м<sup>3</sup>/га, такой объем фильтрационного стока наблюдается на 85% рисовых чеках Кызыл-Ординской рисовой системы. Уровень воды в вегетационных сосудах поддерживался на уровне воды рисового чека, на котором рис возделывался при укороченном затоплении.

В сосудах возделывался среднеспелый сорт риса Кубань 3, по агротехнике рисового чека. Исследования показывают, что минерализация поливной воды влияет на минерализацию воды в вегетационных сосудах. Так, например, при поливе водой минерализацией 4,0...5,0 г/л и фильтрации 4,5 мм/сут минерализация воды в сосудах в конце поливного периода составила 7,1-6,7 г/л. При поливе водой минерализацией 3,0...4,0 г/л, минерализация воды в конце поливного периода была равна - 4,2 г/л -5,7 г/л. Аналогичная закономерность отмечается и в других опытах (табл. 1), причем по годам минерализация воды в сосудах увеличивается вследствие повышения содержания солей в почвах вегетационных сосудах. Особенно это заметно при поливе водой с минерализацией 3,0 г/л и более.

С ростом минерализации воды в сосудах изменяются и соотношения солей в воде. Уже при минерализации 3 г/л и более в составе солей устойчиво преобладают токсичные соли: сульфат натрия и магний хлор, появляется наиболее опасная соль - натрий хлор.

Рост минерализации воды в сосудах в поливной период зависит от интенсивности испарения с водной поверхности. В начальный период, когда водная поверхность не затенена растениями риса и испарение с водной поверхности составляет 8... 12 мм/сут, рост концентрации солей в воде вегетационных сосудов максимальное и прирост составляет 0,1...0,15 г/л в сутки (рис. 1). По мере роста растения риса и затенение водной поверхности повышение концентрации солей в сосудах уменьшается. В конце вегетационного периода, после прекращения подачи воды и снижение слоя за счет испарения и транспирации концентрация солей в воде сосудов снова повышается.

Минерализация поливной воды и воды в вегетационных сосудах оказывают прямое влияние на урожайность риса. Так, наибольшая урожайность риса 5,3...65,8 ц/га получена при поливе водой с минерализацией 1,2-1,3 г/л (контроль). Здесь и наиболее высокие биологические показатели риса: высота растений составляет - 94,2-98,2 см, дина метели - 16,6-17,2

см, продуктивная кустистость - 1,8-2,2, вес 1000 зерен - 30,0-31,5 гр.

На втором варианте при поливе смешанной водой оросительной с дренажно-сбросной, минерализацией 2,0-3,0 г/л, урожайность риса составляет по годам 29,0-57,0 ц/га (табл. 2)

На третьем варианте при поливе смешанной водой с минерализацией 3,0-4,0 г/л урожайность риса по годам составила 37-46,3 ц/га. Снижение урожайности риса произошло за счет уменьшения густоты состояния растения, длины метелки, веса 1000 зерен и увеличения пустозерности риса до 24%.

На четвертом варианте при поливе дренажно-сбросной водой, минерализацией 4,0...5,0 г/л рис погиб в период всходов.

На основании экспериментальных исследований установлена связь между минерализацией поливной воды и урожаем риса, которая характеризуется следующим уровнем.

$$Y = 67 - 1,8 \cdot S$$

где Y - урожайность риса, ц/га

S - минерализация поливной воды, г/л

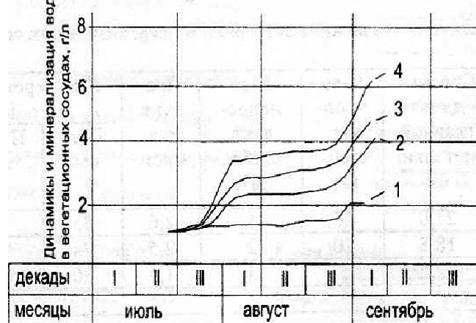


Рис - 1. Динамика минерализации воды в вегетационных сосудах при поливе риса смешанной водой оросительной с дренажной, минерализацией: 1) - 1,2...1,3 г/л; 2)-2...3; 3)-3...4; 4) - дренажно-сбросной 4...5 г/л.

Таблица 1

Зависимость минерализации воды в вегетационных сосудах от минерализации поливной воды, в конце оросительного периода

Минерализация поливной воды, г/л	Повторности опытов	Содержание солей в воде в конце поливного периода							Сумма солей, г/л	В том числе	
		Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Ca SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Mg SO <sub>4</sub>	Mg (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	NaCl	MgCl <sub>2</sub>		Нетоксичных	Токсичных
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,2-1,3	1	0,04	1,11	1,46	0,42	0,22	0,07	0,22	3,71	1,15	2,56
	2	0,04	0,50	0,71	-	0,60	0,32	0,08	2,25	0,54	1,71
	3	0,04	0,57	0,94	0,11	0,16	-	0,35	2,32	0,61	1,71
	4	0,04	0,52	0,82	0,005	0,25	-	0,32	1,99	0,56	1,43
2,0-3,0	1	0,05	0,97	1,58	0,24	0,19	0,27	0,49	4,24	1,47	2,77
	2	0,04	0,61	1,65	-	0,43	0,26	0,48	3,47	0,65	2,82
	3	0,05	0,75	2,33	-	0,50	0,52	0,53	4,77	0,80	3,97
	4	0,04	0,64	2,27	-	0,52	0,33	0,53	4,33	0,63	3,63
3,0-4,0	1	0,05	0,72	3,34	-	0,52	0,07	0,94	5,69	0,82	4,07
	2	0,04	0,61	2,24	-	0,42	0,24	0,65	4,21	0,65	3,55
	3	0,04	1,26	1,82	-	0,48	0,36	0,56	4,51	1,29	3,22
	4	0,05	1,25	1,75	-	0,39	0,07	0,64	4,15	1,29	2,86
4,0-5,0	1	0,05	0,04	4,23	-	0,36	0,047	1,61	7,13	0,84	6,24
	2	0,04	0,96	6,53	-	0,55	0,37	1,15	6,60	1,00	5,60
	'Як Ч	0,05	1,00	2,57	0,12	0,52	0,12	1,27	5,72	1,05	4,67
	4	0,04	0,62	3,65	0,04	0,50	0,21	1,16	6,42	0,86	5,56

Таблица 2

Зависимость урожайности риса от минерализации поливной воды

Минерализация поливной воды, г/л	Первый год				Второй год				Третий год			
	содержание солей в	в том числе		урожайность, ц/га	содержание солей в	в том числе		урожайность, ц/га	содержание солей в воде, г/л	в том числе		урожайность, ц/га
		нетоксичные	токсичные			нетоксичные	токсичные			нетоксичные	токсичные	
1-1,3	2,25	0,54	-1,71	55,0	3,03	1,10	1,93	65,8	2,943	1,032	1,909	64,0
2,0-3,0	3,47	0,65	2,82	29,0	4,25	0,82	3,43	58,7	3,399	0,975	2,420	57,0
3,0-4,0	4,21	0,65	3,56	2,7	4,85	1,03	3,82	46,3	4,174	2,866	2,866	35,0
4,0-5,0	Рис погиб в период всходов											

Биометрические показатели и урожайность риса в вегетационных сосудах, средние за три года

	К-во растен., шт.	Средняя высота растений, см	Средняя длина главной метелки, см	К-во прод укт. стеб., шт.	К-во непро дукт. стебл., шт.	Про дукт. кус тист.	К-во зерен в главной метелки, шт.			Пусто- зер- ность, %	Вес 1000 зерен, гр	Урож ай- ность, ц/га
							Пол ных	Пус тых	всего			
1,2-1,3	10	95,8	21,0	26	1	2,6	85	7	92	7,6	31,2	61,3
2,0-3,0	8	91,7	18,8	20	2	2,5	74	И	85	12,9	30,0	48,3
3,0-4,0	4	67,4	12,0	5	4	1,1	30	15	45	28,3	18,1	28,0
5,0-5,0	Рис погиб в период всходов											

Коэффициент корреляции зависимость  $Y=(S)$  довольно высокий ( $r = 0,86$ ). Данное уравнение позволяет прогнозировать урожайность риса, зная предварительно минерализацию поливной воды.

Минерализация поливной воды влияет на физиологию растения риса и его урожайность в результате токсичности одного или нескольких специфических ионов солей имеющихся в избытке в избытке поливной воды и воды в вегетационных сосудах. Постепенно, в процессе вегетации, рост растений подавляется избытком растворенных солей, поглощаемых из засоленной среды. Поэтому пригодность минерализационной воды для орошения должна быть рациональной и учитывать не только качественный и количественный состав поливной воды, но и степень солеустойчивости самого растения и его продуктивность.

С этой целью, в проведенных опытах по использованию дренажно-сбросных вод для орошения риса, нами по окончании опытов производился биометрический анализ и учет урожая.

Как видно из данных табл. 3 высота растения риса уменьшается в зависимости от степени минерализации поливной воды. Наблюдения за развитием роста риса в сосудах показали, что высота его зависит от минерализации поливной воды. Так, если на контрольном варианте при минерализации поливной воды 1,2-1,3 г/л высота риса была равнее 95,3-96,6 см, то то при поливе риса водой минерализации 3,0-4,0 г/л, высота риса в фазу полной спелости составляла 91,7-92,5 см, что меньше контрольных расте-

ний на 3,6-4,1 см. Такая же закономерность наблюдается при сравнении других вариантов, причем чем выше степень минерализации поливной воды, тем в большей мере проявляется отставание в развитии растений риса.

Основным показателем агрономической солеустойчивости растений является урожай. Он складывается из таких составных показателей, как кустистость (общая и продуктивная), формирование главной метелки (ее длина и все зерна), постозерность.

Данные структурного анализа урожая (табл. 3) показывают, что в сосудах на контрольном варианте продуктивная кустистость была равна 2,5-2,6, а количество продуктивных стеблей 25-26 шт. Полив риса различной минерализацией воды оказывает влияние на уменьшение продуктивность растений риса.

В большей мере от степени минерализации поливной воды изменяется длина главной метелки. Так, если длина главной метелки на контроле была равна 20,6-21,4 см, то при орошения риса минерализационной водой - 2,0-3,0 г/л, она составила - 19,5-19,6 см, при - 3,0-4,0 г/л - 18,0 см. Урожайность риса на контроле за три года составила 61,3 ц/га, при орошении риса минерализационной водой - 2,0-3,0 г/л урожайность риса составила - 48,3 ц/га, при использовании воды - 3,0-4,0 г/л урожайность риса была равна 28,0 ц/га. При использовании на орошение более высокой степени минерализации поливной воды 4-5 г/л. растения риса погибли в период всходов.

Рецензент: д.т.н., профессор Алысбаев Э.Т