

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 6, Number 36 (2016), 104 – 108

A. O. Olzhabayeva, Z. N. Baimanov

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,
I. Zhakhaeva Kazakh Research Institute of Rice, Kyzylorda, Kazakhstan.
E-mail: seul379@mail.ru

EFFECT OF PERMANENT BED FLOODING ON WATER AND SALT REGIME OF SOIL AND CROP RICE

Abstract. Rice breeding is one of the few sectors of agricultural production, which fully achieved food security of Kazakhstan; on the other hand the rice is used as ameliorating culture. Therefore, the reduction of rice crops less than 70 hectares can lead to a catastrophic increase in salinity of engineering prepared land. Analysis of plant development trends in Kazakhstan's Aral Sea region shows that in the future it will be developed in highly limited water resources, so technology that does not require high costs will have primary demand.

In this regard, the problem of increasing the stability of rice production through the introduction of new adapted, water-saving technologies of rice cultivation and the rice crop rotation is relevant for the effective development of rice.

Keywords: rice, crop rotation, irrigation regime, irrigation rate.

УДК 631.371.1: 633.18.03(574.54)

А. О. Олжабаева, Ж. Н. Байманов

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,
Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жакхаева, Кызылорда, Казахстан

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО СЛОЯ ЗАТОПЛЕНИЯ НА ВОДНО-СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И УРОЖАЙ РИСА

Аннотация. Рисоводство является одной из немногих отраслей сельскохозяйственного производства, по которой полностью достигнута продовольственная безопасность Казахстана, с другой стороны, рис используется в качестве мелиорирующей культуры. Поэтому сокращение посевов риса ниже 70 тыс. га может привести к катастрофическому росту засоления инженерно-подготовленных земель. Анализ тенденций развития растениеводства в казахстанском Приаралье показывает, что в перспективе оно будет развиваться в условиях жесткой ограниченности водных ресурсов, поэтому преимущественно будут восприниматься технологии, не требующих высоких затрат.

В этой связи, актуальным для эффективного развития рисоводства является проблема повышения устойчивости рисопроизводства через внедрение новых адаптированных сортов, водо- и ресурсосберегающих технологий возделывания риса и культур рисового севооборота.

Ключевые слова: рис, севооборот, режим орошения, оросительная норма.

Введение. На юге Казахстана, в Кызылординской области, где расположены основные рисосеющие районы республики, весна наступает рано, и уже в марте – апреле почва прогревается настолько, что начинаются микробиологические процессы разложения органических веществ, накопленных с предыдущей осени. Если почву затапливать не в мае, а в апреле, значительная часть легкодоступного микроорганизмам и растениям органического вещества предохраняется от

окисления и связанных с ним потерь. Ранне допосевное затопление может обеспечить увелечение урожая примерно на 20% по сравнению с распространенной в настоящее время агротехникой, когда затопление осуществляется после посева риса.

Вещества обменных оснований в минеральной части почвы обычно имеют форму кристаллов размером меньше 5 мк в диаметре, которые свободно проходят между частицами почвы и участвуют в обмене основаниями как в почвенном растворе, так и межпочвенным раствором и клеточным соком растений. Отдельные ионы почвенных растворов, проникая в клетки растений, оказывают отравляющее влияние на них. Так, ион Cl уменьшает содержание хлорофилловых зерен в растениях, что обуславливает снижение темпа образования крахмала.

Известно, что вредное воздействие солей на растения проявляется в увлечении осмотического давления почвенного раствора, аккумуляции ионов до опасных концентраций. Основная причина гибели растений при высоких концентрациях солей в корнеобитаемой зоне – это необратимое нарушение обмена веществ.

В разные фазы развития солеустойчивость той или иной культуры различна. Наиболее чувствительны к солям молодые растения, особенно в момент их прорастания. Степень вредного действия солей на растения зависит от многих причин. Главнейшим из них являются: ботанический вид и возраст растений, водно-физические свойства почв, их плодородие, состав солей, климатические условия.

Говоря о солеустойчивости риса, необходимо наряду с характером и количеством солей в почве учитывать концентрацию почвенного раствора и реакцию среды в результате возделывания риса при затоплении, особенно в условиях слабоводопроницаемых почвогрунтов.

В высококонцентрированных почвенных растворах нарушается поступление элементов минерального питания: одни элементы (кальций, калий, сера, железо, марганец) поступают в растение замедленно, другие легкорастворимые соединения (прежде всего хлористые – NaCl, MgCl₂ и др.) – в избытке. В результате нарушения минерального питания растений в период вегетации риса снижается и качество получаемого зерна. Высокая концентрация солей оказывает отрицательное влияние на фотосинтез растений. Часто на засоленных землях получаются загущенные всходы, но к появлению 3-4-го листа они сильно изреживаются. Соли затрудняют общее дыхание растений, препятствуют процессу фотосинтеза. У проростков риса происходит смена дыхательных систем от цитохромной и полифенольной к флавиновым оксидазам. В возрасте 2-3 листьев активность цитохромной и флавиновой систем невысокая, главная роль принадлежит полифенольным оксидазам, но деятельность этих ферментов тормозится высокой концентрацией солей, поэтому проростки гибнут. Слабое засоление снижает поглощение кислорода растением на 35-50%, а сильное – на 90-97%.

На скорость прорастания семян риса оказывает влияние не только концентрация почвенного раствора, но и характер (тип) засоления. Хлоридно-сульфатный тип засоления даже при сравнительно больших концентрациях раствора (3,5%) не оказывает отрицательного влияния на наклевывание семян, в то время как сульфатно-хлоридное засоление уже при концентрации раствора 1,5% тормозит и снижает всхожесть семян риса. Данные З.Ф. Тулякова показали, что рис в фазу цветения хорошо переносит концентрацию почвенного раствора в слое почвы 0-20 см от 0,3 до 1,3%, в том числе по хлор-иону от 0,06 до 0,1% в слое 0-10 см и до 0,25% в слое 10-20 см. При увеличении концентрации до 1,3-1,4%, в том числе по хлор-иону до 0,34-0,5%, наблюдается сильное подсыхание и скручивание листьев [1].

Материалы и методы. Перед посевом риса на опытных участках устанавливались приборы водоучета: на 2-х чеках для определения объема воды был установлен водослив Иванова и автоматизированные установки водоподачи и сброса воды, на каналах, скважины – пьезометры для наблюдения за уровнем и минерализацией грунтовых вод. Определение водного баланса на опытном участке проводили по методике, предложенной В.Б. Зайцевым.

Результаты исследований и их обсуждение

Содержание суммы солей в опытном участке на верхнем слое почвы 0-20 см от 3,1%, а на глубине 160-180 см составляет 1,6%.

По наблюдениям Н. Ф. Буданова, рис дает довольно большие урожаи при наличии в почве 0,99-3% растворимых солей. Биологическая урожайность риса Лидер на опытном участке при дозе минеральных удобрений N₁₅₀P₉₀K₆₀ составила 47,5 ц/га (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Биологическая урожайность риса Лидер при дозе минеральных удобрений N₁₅₀P₉₀K₆₀

Показатели анализа снопа	Номер снопа						Среднее
	1	2	3	4	5	6	
Высота растений, см	94	95	94	95	94	94	94
Число растений в снопе, шт.	90	98	92	95	90	92	93,0
Число продуктивных стеблей, шт.	140	150	130	128	130	150	138
Длина главной метелки, см	18	19	20	18	19	18	19
Масса зерен на главной метелке, г	3,4	3,3	3,5	3,6	3,5	3,4	3,5
Общая масса, г	10,1	11,0	10,8	9,5	9,8	12,0	11,0
Количество зерен на одной метелке, шт.	98	100	101	102	110	102	102
Масса 1000 зерен, г	31,0	31,6	30,6	30,2	30,5	31,5	31,0
Биологическая урожайность, ц/га	47,6	49,5	45,5	46,08	45,5	51,0	47,5



Рисунок 1 – Сноповые образцы для определения биологической урожайности риса Лидер

Все это позволяет сделать вывод о том, что дозы минеральных удобрений под рис и соотношение азотного и фосфорного удобрения определяется плодородием почвы и биологическими особенностями сорта.

Рост и развитие растений улучшены в среднем за годы исследований по густоте стояния на 35-60%, по общему числу продуктивных стеблей на 20%, по высоте растений на 60%, по среднему весу – на 12% и весу 1000 зерен на 5%. Это способствовало получению на опытном участке более высоких урожаев.

Опыты показали, что умеренная подкормка азотом в начале стеблевания может быть вполне эффективной при условии обеспечения растений этим элементом с начальных фаз развития.

Вода в жизни растений риса имеет одно из главнейших значений, так как расходуется в наибольших количествах на транспирацию и испарение. В жизни рисового растения вода выполняет и чисто механические функции, придавая соломинам вертикальное положение и устойчивость к полеганию, что очень важно при механизированной уборке урожая.

Под режимом орошения риса принято понимать количество поданной воды по периодам и fazam развития растений для получения высокого урожая зерна. Рис возделывается в течение вегетационного периода при полном затоплении чеков водой, но транспирационный коэффициент у него невысокий: на образование единицы сухого вещества затрачивается 400-500 единиц воды. Большая потребность риса в воде, выращиваемого при полном затоплении чеков, объясняется низкой обводненностью тканей растений.

На сильно засоленных и слабодренируемых землях Казахского научно-исследовательского института был принят режим орошения риса – постоянное затопление. В период орошения риса велись наблюдения за состоянием риса и минерализацией воды в рисовых чеках (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 – Изменение минерализации воды оросителя в рисовом чеке и дренажно-сбросной сети опытного участка, г/л

Место отбора проб воды	Месяцы		
	июнь	июль	август
Оросительный канал	1,373	1,183	0,823
Чек	1,011	0,893	1,159
Сброс	1,144	1,621	1,291



Рисунок 2 – Отборы пробы воды на химанализ

В результате проведенных исследований установлено, что оптимальным вариантом режима орошения риса для условий Кызылординского массива орошения на засоленных почвах хлоридно-сульфатного типа является постоянный тип засоления с переменным слоем воды от посева до молочной спелости зерна. После посева риса начинается затопление поверхности чека на глубину 10-15 см, затем через три дня производится форсированный полный сброс воды. Потом сразу же производится затопление чеков. Между сбросом и затоплением разрывы не допускаются.

Перед кущением риса подача воды в чеки уменьшается с таким расчетом, чтобы слой воды снизился до 5 см и так держался 6-10 дней до конца кущения растений. До полной молочной спелости зерна риса слой воды в чеках поддерживается на уровне 10-15 см. В последующий период до фазы выметывания периодически производится замена воды в чеках, которую следует производить с учетом ирригационного коэффициента при концентрации хлора 0,2-0,25 г/л. Подача воды в чеки прекращается в фазе полной молочной спелости зерна. В конце поливного периода вода из чеков не сбрасывается, она постепенно впитывается в почву. Это избавляет растения от полегания (таблица 3) [2].

Таблица 3 – Структура оросительной нормы рисового чека

Элементы баланса	за 2016 год	
	м ³ /га	%
Подача воды	22400	99,02
Осадки	220	0,98
Всего	22620	100
Насыщение почвы	4100	18,0
Эвапотранспирация	9680	42,49
Сброс	1200	5,27
Фильтрационный сток и отток в дренажную сеть	7800	34,24
Всего	22780	100
Невязка	-160	0,70

Выводы. Режим орошения риса во многом зависит от потребности риса в воде, которая определяется интенсивностью прироста надземной массы риса по фазам вегетации. Исследования показали, что в течение вегетационного периода риса нарастание надземной массы происходит неравномерно.

Опыты показали, что умеренная подкормка азотом в начале стеблевания растений элементами с начальных фаз развития. При таком режиме питания образование боковых побегов заканчивалось до фазы стеблевания и подкормка не вызывала образования непродуктивного подгона.

На засоленных почвах создаются условия, крайне неблагоприятные для производства риса, что приводит к значительному снижению урожайности. В то же время применение минерального питания повышает солеустойчивость риса, а также продуктивность.

Формирование урожая идет при взаимосвязи генотипа растения с почвенно-мелиоративными, агротехническими, инженерно-техническими, организационно-техническими условиями и экологическими факторами.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Рамазанов А. Рис на засоленных землях низовьев Амударьи. – С. 13-17.
[2] Отчет о научно-исследовательской работе по выполнению услуг в рамках государственной бюджетной программы «Управление земельными и водными ресурсами на рисовых оросительных системах». – Алматы, 2016.

REFERENCES

- [1] Ramazanov A. Figure on saline lands of the lower reaches of the Amu Darya. P. 13-17.
[2] Of the research work on the implementation of the services report under the state budget program "Management of land and water in rice irrigation systems". Almaty, 2016.

А. О. Олжабаева, Ж. Н. Байманов

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,
Ы. Жахаев атындағы Құріш ғылыми-зерттеу институты, Қызылорда, Қазақстан

КҮРІШТІ ТҰРАҚТЫ БАСТАРЫП СУАРҒАНДА ТОПЫРАҚТЫҢ СУ-ТҰЗ РЕЖИМІНЕ ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ

Аннотация. Құріш шаруашылығы ауылшаруашылықтың саласы болып саналады, бір жағынан құріш жерді жақсарту мақсатында қолданылады. Соңдықтанда құріш өнімінің ауданын 70 мың га қысқартуы, инженерлік жүйедегі жерлерді тұздануына алып келеді.

Казақстанның Арас өнірінде талдау үрдісі бойынша өсімдік шаруашылығының дамуы, келешекте су ресурстары қатты тапшылықта болуына байланысты көп шығынды талап етпейтін технологияны қолдану.

Осыған орай құріш шаруашылығының онтайлы дамуы өзекті, соңдықтанда мәселені шешу жолдары жаңа бейімделген сұрыптарды, су үнемдегіш технология және ауыспалы егіс дақылдарын енгізу болып саналады.

Түйін сөздер: құріш, ауыспалы егіс, суару режимі, маусымдық суару мөлшері.