

УДК
УДК 631.18. 631.6.

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ РИСА ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ПОЛИВАХ ПОВЕРХНОСТНЫМИ СПОСОБАМИ В УСЛОВИЯХ САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В.В. Бородычев¹, д.с.-х.н., чл.-корр. РАСХН, Э.Б. Дедова², д.с.-х.н., С.Н. Чимидов²,

¹*Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии,*

²*Калмыцкий филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии*

Представлены результаты исследований по разработке водосберегающей технологии орошения риса при периодических поливах поверхностными способами в условиях Сарпинской низменности, основанной на принципиально новой модели эколого-экономического режима орошения риса, создаваемого периодическими поливами, за счет формирования на поверхности рисовых полей водопроводящих (водоотводящих) борозд.

Ключевые слова: рис, продуктивность, режим затопления, борозды, водный баланс.

Сарпинская низменность – самая северная зона мирового рисосеяния. Территория благодаря своему географическому положению получает много солнечной радиации. Количество суммарной солнечной энергии – 115-120 ккал/см². Годовая амплитуда абсолютных температур воздуха составляет 80-90°C, сумма активных температур достигает 3600°C. Суммарное поступление ФАР в течение вегетации сельскохозяйственных культур (апрель-октябрь) здесь составляет 47,2 ккал/см², что вполне достаточно для формирования высоких урожаев практически всех, даже самых теплолюбивых культур, включая рис [1, 2, 5].

В настоящее время площадь посева риса здесь составляет 4,5-5,5 тыс. га при урожайности зерна 3,5-4,5 т/га. В последние десятилетия площадь посевов, валовые сборы и урожайность риса в Калмыкии значительно снизились. Причины этого заключаются не только в уменьшенном финансировании, но и в несовершенной кредитной политике, диспаритете цен между производимой сельскохозяйственной продукцией и стоимостью техники и средств химизации. Еще одним сдерживающим фактором являются наблюдающиеся в последние годы систематические перебои в подаче оросительной воды, связанные с отсутствием финансовых средств по оплате затрат электроэнергии на машинный забор воды из р. Волги. В связи с этим, ученые ВНИИГиМа проводят исследования по разработке ресурсо-водосберегающего способа возделывания риса, при котором потребность культуры в воде удовлетворяется за счет периодических поливов без режима затопления.

Цель исследований – разработать инновационные технологии орошения риса при периодических поливах поверхностными способами.

Методика. Полевой эксперимент проводят на территории ФГУП «Харада» Россельхозакадемии Октябрьского района Республики Калмыкия, расположенной в зоне деятельности Сарпинской ООС. Схема опыта включала по фактору А (способ полива) следующие варианты полива: напуском при обычной обработке почвы (контроль); напуском на фоне кротования; по бороздам. Изучение норм высевы всхожих семян риса (фактор В) проводили по схеме с вариантами: 5,5; 6,5; 7,5 млн шт/га. Рис высевали сеялками СЗ-3,6 в агрегате с трактором МТЗ-82. Одновременно с посевом вносили минеральные удобрения в дозе N₆₀P₉₀. В период вегетации проводили одну подкормку риса в начале кущения, дозой N₃₅₋₄₀. Повторность опыта трехкратная. Площадь рисовых чеков 4 га.

Агротехника в опыте. Почва после риса, как правило, предельно насыщена влагой и медленно просыхает, поэтому до начала осенних дождей её необходимо успеть разделить и полностью подготовить к ранневесеннему посеву. Для этих целей в сентябре-октябре после уборки риса чеки освобожда-

ли от соломы и проводили вспашку зяби на глубину 20-22 см плугами ПЛН-4-35, агрегатируемыми трактором ДТ-75М. Затем проводили глубокое рыхление на глубину 16-18 см чизель-культиватором ЧКУ-4, который уничтожает всходы сорняков, в том числе клубнекамышья, ликвидирует всхолмленность поля, выравнивает поверхность чека и разрыхляет почву. Зяблевая вспашка позволяет почве длительный период подвергаться воздействию кислорода воздуха, что усиливает разложение органического вещества и способствует переходу питательных веществ в доступную для растений форму. Кроме того, при зяблевой вспашке корневища специализированных сорняков (рогоз, тростник) выворачиваются на поверхность и в течение зимнего периода подвергаются иссушению и промерзанию. Поэтому вспаханные на зябь рисовые поля не бороновали, а оставляли на зиму в глыбах. Ранней весной по мере подсыхания почвы ее обрабатывали вдоль и поперек проходами тяжелой дисковой бороной БДТ-7 в агрегате с боронами «зиг-заг». Поверхность чека выравнивали планировщиком [3, 4].

На варианте «полив напуском на фоне кротования» после выравнивания поверхности чеков устраивали кротовый дренаж в продольном направлении – от участковых оросителей к дренам с глубиной заложения кротодрен 0,4-0,6 м и расстоянием между дренами 20 м (слабозасоленные почвы). Для формирования на поверхности рисовых полей водопроводящих (водоотводящих) борозд глубиной 0,26-0,35 м при ширине между ними 4,0-6,0 м использовали агрегат типа КЗУ-0,3 – каналокопатель-заравнитель универсальный (рис.).



Рис. Нарезка борозд в рисовых чеках

Режим затопления риса в опытах на контрольном варианте и варианте «полив напуском на фоне кротования» укороченный. Сущность его заключается в следующем: сразу после посева риса (с разрывом не более 1-2 суток) проводили первоначальное затопление с созданием слоя воды не ниже 12-15

см; через 5-7 дней подачу воды прекращали и в течение 10-15 сут происходило постоянное снижение слоя воды с таким расчетом, чтобы всходы риса получить без затопления, не допуская при этом пересушки поверхности чеков и карт-чеков; при появлении всходов осуществляли повторное затопление с доведением слоя воды до 12-15 см и поддержанием его до начала фазы кущения; далее слой воды повышали до 20-22 см и выдерживали до начала фазы трубкования; затем уровень воды снижали до 12-15 см и поддерживали его до начала фазы восковой спелости зерна; после этого подачу воды прекращали и слой ее постепенно снижался за счет естественной сработки; в середине фазы восковой спелости остатки воды постепенно сбрасывали; при достижении слоя воды 5-7 см производили полный ее сброс, который завершали к началу фазы полной спелости зерна риса.

Результаты и их обсуждение. В современных ресурсосберегающих технологиях возделывания риса и других культур наиболее важно знать насколько эффективно используется главный ресурс – поливная вода, каковы абсолютные значения приходной и расходной частей. Режим орошения риса при поливе по бороздам формировали следующим образом: после посева риса проводили первоначальное затопление по бороздам до полного насыщения почвогрунта поливной нормой 3,5-4,0 тыс. м³/га. После появления всходов проводили второй полив нормой 1,5-2,0 тыс. м³/га, с обеспечением предполивной влажности почвы не ниже 80-85% НВ. В период образования третьего листа – начала кущения риса необходимая поливная норма должна обеспечивать поддержание предполивной влажности почвы не ниже 80-85% НВ, в связи с этим полив проводили нормой 1,2-1,5 тыс. м³/га. Четвертый полив растений риса по бороздам проводили в полную фазу кущения нормой 2,0-2,5 тыс. м³/га с обеспечением влажности почвы не ниже 80-85% НВ. Такое же количество оросительной воды потребовалось в фазе выметывания риса. С наступлением фазы цветения риса предполивную влажность почвы поддерживали не ниже 75-80% НВ (нормой 1,0-1,5 тыс. м³/га), а в молочно-восковую спелость зерна предполивную влажность почвы снижали до 70-75% НВ.

В результате водобалансовых расчетов выявлено, что величина фильтрации по всем вариантам опыта составляла в среднем 2870 м³/га, наибольшее значение 3670 м³/га отмечено в варианте “полив напуском на фоне кротования”, наименьшее – в варианте “полив по бороздам”. Проточность и сброс варьировали по вариантам опыта с 1150 до 2200 м³/га. При поливе по бороздам этот показатель на 1050 м³/га меньше, чем в контрольном варианте и на 650 м³/га меньше, чем при поливе на фоне кротования. Таким образом, при возделывании риса при поливе по бороздам отмечается уменьшение поверхностного стока поливной воды на 36%.

Полевые исследования показали, что в контрольном варианте формируется оросительная норма 18,0-19,0 тыс. м³/га, в варианте “полив напуском на фоне кротования” – 16,5-17,0, в варианте “полив по бороздам” – 14,5-15,5 тыс. м³/га.

Погодные условия в период исследований (2011-2012 гг.) различались весьма значительно. По условиям влаго- и теплообеспеченности наиболее благоприятным был 2011 г. Наибольшая урожайность риса сорта Боярин в этом году получена на варианте с орошением по бороздам, она составила 4,91-5,67 т/га, что на 19,93-22,05 % превышает продуктивность при других способах полива (табл.). При этом возрастание урожая риса при поливе по бороздам происходит в основном за счет увеличения озерненности метелки. Максимальная продуктивность риса отмечена при норме высева семян 5,5 млн шт/га при поливе по бороздам и 7,5 млн шт/га при поливе

напуском на фоне кротования и при обычной обработке почвы. Стандартное отклонение характеризует среднее отклонение от среднего значения выборки, поэтому стандартное отклонение называют также основным отклонением вариационного ряда. Все значения вариантов в опыте укладываются в предельную ошибку наблюдений, которая составляет 0,3 %.

Проведенные расчеты ожидаемой экономической эффективности различных способов полива риса показали, что наибольшие затраты отмечены при поливе риса затоплением чеков (17,7 тыс. руб/га), наименьшие – при поливе риса по бороздам (13,5 тыс. руб/га). Среднегодовой экономической эффект при возделывании риса по ресурсосберегающему способу возделывания – полив по бороздам составляет 28,97-34,57 тыс. руб/га, при индексе доходности вложенных в производство затрат не менее 3,2.

Влияние способов полива и норм высева семян на урожайность риса

Способ полива	Норма высева семян, млн шт/га	2011 г.			2012 г.		
		урожайность, т/га	σ	V, %	урожайность, т/га	σ	V, %
Напуском при обычной обработке почвы (контроль)	5,5	4,42±0,13	0,23	5,11	3,98±0,05	0,09	2,23
	6,5	4,85±0,15	0,26	5,37	4,17±0,05	0,09	2,04
	7,5	5,07±0,13	0,22	4,33	4,65±0,03	0,06	1,30
Напуском на фоне кротования	5,5	4,54±0,10	0,17	3,76	4,22±0,02	0,04	0,96
	6,5	4,98±0,11	0,19	3,82	4,70±0,06	0,10	2,22
	7,5	5,23±0,13	0,23	4,46	4,92±0,04	0,07	1,43
По бороздам	5,5	5,67±0,05	0,08	1,44	5,15±0,05	0,09	1,80
	6,5	5,33±0,07	0,12	2,16	4,90±0,02	0,03	0,61
	7,5	4,91±0,09	0,15	3,04	4,37±0,04	0,06	1,43

Примечание. σ – стандартное отклонение, V – коэффициент вариации.

Заключение. Предлагаемая технология возделывания риса по бороздам, сохраняя свою рентабельность, позволяет возделывать рис в аэробных условиях, при этом обеспечиваются оптимальный рост и развитие растений, формирование мощной корневой системы и крепкого стебля (что препятствует полеганию посевов), улучшается эколого-мелиоративная обстановка (понижается уровень грунтовых вод, прекращаются процессы подтопления, заболачивания и оглеения почв), создаются нормальные условия для уборки урожая прямым комбайнированием (что позволяет значительно сократить потери зерна риса по сравнению со скашиванием всвал и последующим обмолотом при традиционном способе возделывания риса при затоплении), а также уменьшается износ техники и сокращаются сроки уборки. Достигается существенная экономия оросительной воды (в 1,2-1,3 раза), что позволит увеличить площадь посева риса в Республике Калмыкия до 8 тыс.га при существующих лимитах подачи воды.

Литература

1. *Агроклиматические ресурсы Калмыцкой АССР.* – Л.: Гидрометеорологиздат, 1974. – 171 с. 2. *Адьяев С.Б., Дедова Э.Б., Ли Е.А.* Рисосеяние в Калмыкии: Проблемы и пути решения // Мелиорация и водное хозяйство. – М. – 2007. – № 3 – С.17-18. 3. *Система рисоводства Республики Калмыкия: Рекомендации* / Под общ. ред. Б.М. Кизяева. – Элиста: Изд-во АОР НПП Джангар, 2009. – 167 с. 4. *Дедова Э.Б., Бородин В.В., Очирова Е.Н., Шабанов Р.М.* Совершенствование агротехнологических приемов возделывания риса на Сарпинской низменности // Мелиорация и водное хозяйство. – М. – 2012. – № 6 – С.11-16. 5. *Кружилин И.П.* Особенности орошения риса. Сарпинская низменность: Проблемы освоения. – Элиста: Калмыцкое кн. изд-во., 1978. – С. 94-102.

Rice cultivation under periodic surface irrigation in the Sarpinskaya Lowland

V.V. Borodychev¹, E.B. Dedova², S.N. Chimidov²

¹Volgograd Branch, Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, ul. Timiryazeva 1, Volgograd, Russia, E-mail: vkovniigim@yandex.ru

²Kalmyk Branch, Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, I. Gorodovikova 1, Elista, 358011 Republic of Kalmykia, Russia, E-mail: kf_vniigim@mail.ru

A water-saving technology of rice irrigation involving periodic surface irrigation in the Sarpinskaya Lowland has been developed, which is based on a new model of environmental-economic regime of rice irrigation created by periodic watering due to the formation of water-carrying furrows on the surface of paddy fields.

Keywords: rice, productivity, flooding regime, furrows, water budget.