

Зулпыхаров Б.А., Мустафаев Ж.С., Саркынов Е.С., Төреханова Н.С.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КОЛЕБАНИИ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА БАЛХАШ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИРОДНОЙ СИСТЕМЫ

Аннотация

В статье по результатам оценки гидрологической условия и системного анализа за период 1979-2015 гг. была обоснована экологическая безопасность уровня воды оз. Балхаш.

Ключевые слова: Озеро Балхаш, уровень озера, водные ресурсы, век, полвека, двадцать пять, лет, глубина, экологии.

Zulpykharov B.A., Mustafaev Zh.S., Sarkynov E.S., Torekhanova N.S.

ASSESSMENT OF WATER LEVEL FLUCTUATIONS OF THE BALKHASH LAKE ON STABILITY OF NATURAL SYSTEMS

Annotation

In this article was justified the ecological safety of the water level of the Lake Balkhash, based on hydrological conditions and system analysis for the period 1979-2015 years.

Keywords: Balkhash Lake, level of the lake, water resources, century, half a century, twenty-five years, depth, ecology.

УДК 631.671.1:633.18

Кошкарров С.И., Буланбаева П.У.

Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ВОДЫ В РИСОВОМ ЧЕКЕ

Аннотация

Поддержание 12-15 см слоя воды в рисовом чеке в период после кушения до восковой спелости не обеспечивает благоприятный тепловой и солевой режимы почвы и воды. Температурный режим воды в рисовом чеке определяется климатическими условиями региона и глубиной воды на посевах. В условиях резко континентального климата низовьев Сырдарьи при слое воды 12-15 см вода в чеке согревается до 31,0 – 32,5°C, что негативно отражается на росте и развитии растений риса и ее урожайности. Благоприятный тепловой режим воды наблюдается при глубине 17-22 см, здесь же имеет место благоприятный солевой режим орошаемой почвы.

Ключевые слова: Рисовая оросительная система, коллекторно-дренажная сеть, почва, уровень грунтовых вод, засоление почв, минерализация воды, рисовая карта, эколого-мелиоративные условия, тепловой режим воды, солевой режим почвы, режим орошения, оросительная норма, коэффициент фильтрации.

Введение

Кызылординская область является главным рисосеющим регионом Казахстана. Здесь возделываются около 80-85 % посевов этой культуры от общей ее площади. Интенсивное возделывание риса в регионе началось в 1960-1965гг. В 1960-1985гг. было осуществлено широкое мелиоративное строительство. В конце этого периода площадь инженерных рисовых оросительных систем возросла здесь до 225тыс. га.

Были освоены в основном старозалежные и новые земли, отличавшиеся слабой, реже средней степенью засоления. В начале этого периода минерализация воды в Сырдарье составляла 0,3-0,4 г/л. Поэтому мелиоративные условия орошаемых земель в 1965-1975гг. были вполне удовлетворительные.

Однако, позже минерализация речной воды заметно возросла, дойдя в 1980-1985гг. до 1,4 - 1,7 г/л, в худшую сторону изменился и химический состав воды. Все это сильно ухудшило эколого-мелиоративную обстановку оросительных систем.

Применяемые в настоящее время режимы орошения риса были разработаны 40-45 лет назад. Поэтому в них почти не учтены коренные изменения почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий, которые наблюдаются повсеместно в последнее время. Оросительные нормы риса сейчас возросли до 27-30 тыс. м³/га. В этих условиях с оросительной водой на гектар орошаемого поля поступает 45-50 т солей. Это способствует ухудшению эколого-мелиоративного состояния не только орошаемых массивов, но и окружающих территорий и ландшафтов в целом.

Все это объясняет необходимость исследований режима орошения риса в сложившихся тяжелых почвенно-мелиоративных условиях. Задача состоит еще и в том, чтобы установить режим затопления рисового чека, обеспечивающий минимум фильтрационных потерь и уменьшение оросительной нормы риса.

Новизна научно-исследовательской работы состоит в установлении оптимальной глубины затопления рисового чека в целях обеспечения нормальных физиологических показателей роста и развития растений риса при поддержании благоприятного солевого и теплового режимов почвы и воды.

Материалы и методы

Полевые исследования проводились в 2012-2014 гг. на рисовом севооборотном участке Караултюбинского опытного хозяйства Казахского научно-исследовательского института рисоводства. Изучалась динамика солевого, теплового режимов на рисовых чеках в зависимости от разной глубины воды. По общепринятой методике исследовался водный баланс рисового чека. В каждом чеке по закрепленным точкам велись фенологические наблюдения – отмечались даты наступления и прохождения фаз полных всходов, кущения, трубкования, цветения, молочной, восковой и полной спелости риса.

Результаты исследований и их обсуждение

Слой воды в рисовом чеке служит своеобразным стабилизатором или регулятором температурных условий. Это, в особенности, важно при резкой смене погодных условий, что часто наблюдается в регионе. Климатические условия рассматриваемого региона характеризуются резкой континентальностью. Летние месяцы отличаются высокой температурой, практически почти полным отсутствием атмосферных осадков и острой засушливостью. Однако, на фоне всего этого нередко дни с прохладной погодой. В связи с этим важно детальное изучение температурного режима рисового чека в зависимости от режима орошения и погодных условий.

А.Г. Есипов, Б.А. Неунылов установили, что для нормального роста развития растений риса более важны температура воды и почвы, чем температура воздуха [1]. А.А.Овчинников считает, что температура воды в рисовом чеке после кущения должна быть в пределах 25-30°C. А.П. Джулай, К.С. Кириченко, В.П. Доценко считают возможным при возделывании раннеспелых сортов риса температуру воды, равной 18-20°C [2, 3]. Если температура воды выше 30°C это особенно вредно для молодых всходов риса. При этом нарушается процесс дыхания растений, они начнут в большом объеме выделять углекислый газ, в воде остается все меньше кислорода. По данным Краснодарской рисовой опытной станции поддержание в рисовом чеке температуры воды в пределах 28-30°C продолжительностью 3-4 дня позволило уничтожить просянки. Однако, дальнейшее продление срока поддержания высокой температуры вызвало ухудшение состояния риса.

К.С.Кириченко считает оптимальной температурой оросительной воды в начале вегетационного периода 17°C, в середине вегетации – 24-26°C, в период созревания - 20°C.

В условиях Японии М.Мowjood, К.Ishiguro, Т.Kasubuchi установили, что затопление рисовых полей на низинах обеспечивает хорошие условия роста и развития растений риса. Ими установлено, что тепловая энергия, принятая поверхностью поля передается на вышележащий слой воды за счет конвекции, затем в нижележащие слои почвы за счет теплопроводности [4].

В условиях Филиппин Bouman B., Lamprayan R.M., Tuong T.P. изучены тепловой режимы рисовых полей при затоплении и отсутствии слоя воды. Они отмечают, что на затопленных рисовых полях имеет место заметно больший, чем на незатопленных, приток и аккумулялирование тепловой энергии [5].

С ростом растений риса их влияние на тепловой режим усиливается. Когда еще нет густого травостоя, сильно прогревается верхний слой почвы, а в дальнейшем температура почвы на рисовом поле днем значительно ниже, чем на естественном участке. Заметной особенностью является температурная неустойчивость воды на чеках. Из-за перемешивания и небольшой глубины она быстро реагирует на изменения погодных условий – температуру воздуха, облачность, скорость ветра и др. В начальных фазах развития риса температура воды в чеке днем выше на 7-8 градусов, чем в оросительном канале, и имеет хорошо выраженный суточный характер. В оросительном канале суточная амплитуда не превышает 5 градусов, тогда как на рисовом поле она доходит до 14 градусов. Таким образом, тепловой режим воды в рисовом чеке зависит от погодных особенностей региона, периодов развития растений, режима орошения культуры и т. д. Наиболее ответственным периодом развития риса является время цветения и созревания культуры. Вместе с этим в это время температурные условия воздуха сложные. В этот период (конец июля - середина августа) регион характеризуется максимальными температурами воздуха (35-40°C) и минимальной относительной влажностью воздуха. Все это предъявляет особые требования к температурному режиму воды в рисовом чеке. В связи с этим многие исследователи в этот ответственный период развития культуры предлагают поддерживать температуру воды в чеке на уровне 24-26°C.

В рассматриваемом регионе агроклиматические условия возделывания риса исследованы М.Жапбасбаевым [6]. Им установлено, что суточный ход температуры воды следует за ходом температуры и изменяется в зависимости от характера деятельности поверхности поля, а температура поверхности и ее распределение по глубине определяются теплофизическими свойствами почвы и воды, а также характером роста и развития растений. Благодаря большой теплоемкости, вода почти целиком поглощает тепло, проникающее сквозь ее поверхность, и вследствие малой теплопроводности днем предохраняет почву от нагревания, а ночью – от охлаждения. Кроме того, из-за проточности вода находится в постоянном теплообмене с окружающей средой, поэтому во всех частях поля температура воды практически одинакова.

26 июля 2013 года температура воздуха на территории экспериментального участка поднялась до 41,4°C (таблица 3). В этот день динамика температуры воды в чеке была следующей. При глубине воды 12-15см максимум температуры был в период 17-19 часов. Следует отметить, что вода в чеке сильно прогревалась в период с 14 до 19 часов. В этот период температура воды в чеке с глубиной 12-15см составляет 32,3°C, при глубине воды 17-22см – 28,5°C, при глубине 27-32 см – 26,3°C. Таким образом, при минимальной глубине воды наблюдается сильное прогревание воды до уровня, значительно превосходящего норму, которая обычно составляет 28-30°C [7].

Таблица 3 - Динамика температуры воды в чеках и оросительном канале на экспериментальном участке (26.07.2013г., температура воздуха – 41,4 °С)

Вариант режима орошения	Глубина воды в чеке, см	Температура воды, °С						
		Время наблюдений, час						
		8-10	10-12	12-14	14-16	16-17	17-19	17-19
1	12-15	23,2	25,0	26,5	29,2	31,0	32,3	29,5
4	17-22	23,1	24,0	25,6	27,1	28,5	28,4	27,8
7	27-32	22,5	23,2	26,8	26,9	27,5	27,4	26,7
Оросительный канал		21,5	24,3	24,3	24,3	26,3	26,0	24,2

Рассмотрение термического режима воды при умеренных температурах окружающего воздуха (таблица 4) показывает несколько иную динамику. В этом случае для наблюдений был выбран день с относительно прохладной погодой, когда максимальная температура воздуха составила 27,2°С. Ввиду средней термической активности погоды в указанный день, прогревание воды в чеках было также умеренным. Так, за активную фазу дня в этот день вода в чеках прогрелась примерно на 1,5-1,8°С. В результате важную роль сыграла сохраненная за ночь температура воды, которая была зафиксирована в 8-10 часов утра. В промежутке 16-17 часов температура воды в чеке была при минимальной глубине 22,0°С, при глубине 17-22 см – 24,4°С и при слое воды 27-32 см – 26,2°С [8]. Иначе говоря, созданная за ночь разница температур сохранилась в течение всего дня. В этот день более благоприятный тепловой режим был обеспечен при глубине воды 17-22 см и 27-32 см. При минимальной глубине воды максимальная температура составила всего лишь 22,2°С, что меньше оптимального интервала.

Таблица 4 - Динамика температуры воды в чеках и оросительном канале на экспериментальном участке (07.08.2013г., температура воздуха – 27,2 °С)

Вариант режима орошения	Глубина воды в чеке, см	Температура воды °С				
		Время наблюдений, час				
		8-10	10-12	12-14	14-16	16-17
1	12-15	20,5	21,0	22,5	22,2	22,0
4	17-22	23,7	24,5	25,1	24,6	24,4
7	27-32	25,5	26,2	27,0	26,5	26,2
Оросительный канал		23,0	23,7	25,0	25,1	24,8

Таким образом, температурный режим воды в чеке непосредственно связан с глубиной воды. Максимальный температурный режим характерен минимальной глубине. Так, при глубине слоя 12-15 см за термически активную фазу дня температура воды прогревается до 32,3°С. По мере увеличения слоя воды термический режим начинает сглаживаться. Увеличение глубины воды до 17-22 см приводит к уменьшению температуры на 2,5-3,8°С. В дни с прохладной погодой благоприятный тепловой режимы воды обеспечиваются при глубине 17-22 и 27-32 см (таблица 5, 6).

Таблица 5 - Динамика температуры воды в чеках и оросительном канале на экспериментальном участке (28 июня 2014г., температура воздуха – 39,0 °С)

Номер чека	Глубина воды в чеке, см	Температура воды, °С							
		Время наблюдений, час							
		8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-23
2	12-15	29,0	30,0	31,0	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0
1	17-22	22,0	27,0	27,0	28,0	27,3	27,0	26,5	26,0
3	27-32	26,0	25,5	26,0	26,5	27,0	25,5	25,0	24,5
Оросительный канал		27,0	27,0	28,0	28,5	28,0	27,6	27,5	26,5
Температура воздуха		31,0	33,0	37,0	38,5	38,9	37,0	35,2	32,0

Таблица 6 - Динамика температуры воды в чеках и оросительном канале на экспериментальном участке (14 июля 2014г., температура воздуха – 28,0 °С)

Номер чека	Глубина воды в чеке, см	Температура воды, °С							
		Время наблюдений, час							
		8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-23
2	12-15	21,2	21,4	22,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,3
1	17-22	18,0	18,5	20,0	20,2	20,0	20,5	21,0	22,0
3	27-32	22,0	22,7	26,0	26,3	26,0	24,5	24,0	24,5
Оросительный канал		21,5	22,0	24,0	24,5	25,0	25,0	24,2	24,5
Температура воздуха		24,0	24,0	24,5	27,0	28,0	25,5	20,0	19,5

Заключение

При глубине в рисовом чеке 12-15 см за термически активную фазу дня вода в чеке прогревается до 32,3°С. По мере наращивания слоя воды температурный режим начинает сглаживаться. Увеличение глубины воды до 17-22 см приводит к уменьшению температуры на 2,5-3,8°С. В дни с прохладной погодой благоприятный тепловой режим воды обеспечивается при глубине 17-22 и 27-32 см. Поэтому следует считать глубину воды в рисовом чеке, равную 17-22 см, оптимальной в период после кущения до начала восковой спелости риса.

Литература

- 1 Неунылов Б.А., Есипов А.Г., Подойницын Г.И., Елагина А.И. Выращивание риса в Приморье. - Владивосток, 1959. – 80 с.
- 2 Джулай А.П. Влияние сроков посева на урожай риса // Сельское хозяйство Кавказа. - 1958. - №2.-С. 57 -63.
- 3 Кириченко К.С., Доценко В.П. Получение высоких урожаев риса на Кубани. - Краснодар, 1951. — 105 с.
- 4 Mowjood M., Ishiguro K., Kasubuchi T. Effect of convection in ponded water on the thermal regime of a paddy field. Soil Science (Impact Factor: 1.14). 07/1997; 162(8). - P. 583-587.

5 Bouman B., Lampayan R.M., Tuong T.P. Water management in irrigated rice: coping with water scarcity. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute, 2007. - 54 p.

6 Жанбасбаев М. Агроклиматические условия произрастания риса в континентальном климате (в Казахстане) под редакцией д-ра географ. наук И.А.Гольцберг. - Гидрометеорологическое издательство Ленинград, 1969. – 159 с.

7 Қошқаров С.И., Бұланбаева П.О. Күріш ауыспалы егісін суару. – Алматы: «Білім», 2014. – 167 б.

8 Қошқаров С.И., Өмірзақов С.Ы., Шаянбекова Б.Р., Бұланбаева П.О. Түптену мен балауызданып пісу аралығындағы күріштің тиімді суару тәртібі жөнінде ұсынымдар. - Қызылорда, 2014. – 40 бет.

Кошкарров С.И., Буланбаева П.У.

КҮРІШ ТАНАБЫНДАҒЫ СУДЫҢ ЖЫЛУ РЕЖИМІ

Аңдатпа

Күріш түптегеннен кейін атызда 12-15 см су қабатын ұстау тиімді жылу және тұз режимдерін қамтамасыз ете алмайтындығы анықталды. Күріш атызындағы судың жылу режимі негізінен өңірдің ауа-райылық көрсеткіштері және су қабатының мөлшерімен айқындалады. Өңірдің континентальді ауа-райылық жағдайында атызда 12-15 см су қабатының тұруы оның 31,0 - 32,5°C-қа дейін қызуына себеп болуда. Бұл күріш өсімдігінің дамуына кері әсерін тигізеді. Күріш атызында су қабатының мөлшерін 17-22 см болғанда топырақтың тұз режимі және судың жылулық көрсеткіштері жақсара түседі. Сондықтан, күріш дақылы түптегеннен кейін оның балауызданып пісу аралығында атыздағы судың тиімді мөлшері 17-22 см болуы тиіс.

Кілт сөздер: Күріш суару жүйесі, коллектрлі-кәрізді желі, топырақ, жер асты суларының деңгейі, топырақтың тұздану, судың минералдануы, күріш картасы, экологиялық және мелиоративтік жағдайлары, судың жылу режимі, топырақтың тұз режимі, суару режимі, суару мөлшері, сүзілу коэффициенті.

Koshkarov S.I., Bulanbayeva P.U.

THERMAL REGIME OF WATER IN RICE CHECK

Annotation

Maintaining 12-15 cm layer of water in rice check in the post-tillering to wax ripeness does not provide a favorable thermal and salt regime of soil and water. The temperature regime of water in rice check is determined by the climatic conditions of the region and the depth of water on crops. In conditions of extreme continental climate Syr-Darya water layer at a depth of 12-15 cm water in check warmed up 31,0 - 32,5 ° C, which has a negative effect on plant growth and development of rice and its productivity. Favorable thermal regime of water is observed at a depth of 17-22 cm, but here we have the necessary salt regime of irrigated soils. Therefore, maintaining a rice check the water layer depth of 17-22 cm provides a favorable salt and thermal regimes of water and soil.

Keywords: rice irrigation system, drainage network, soil, groundwater level, soil salinity, water salinity, rice card, eco-reclamation conditions, check the water balance of the rice, the thermal regime of water, salt regime of soil, irrigation regime, irrigation rate coefficient of filtration.