

приемлемому отведению больших объемов дренажных вод плохого качества. Построенные дренажные системы способствовали изменению гидрогеологических условий оросительных систем, в особенности. Серьезный дефицит текущих расходов на эксплуатацию и техобслуживание ирригационной и дренажной инфраструктуры явился результатом отсутствия организационной ответственности за эксплуатацию и техобслуживание после реструктуризации бывших колхозов с момента обретения независимости Республики Казахстан. С увеличением или уменьшением оросительной нормы риса, урожайность снижается, а себестоимость одного центнера зерна увеличивается. Высокие значения оросительной нормы риса, вызывают большие сброса воды с рисовых чеков дренажно-сбросной сети, переполнение дренажных каналов, уменьшение их дренажного действия, что сказывается на снижении урожайности риса. При оросительной норме менее 28 тыс. м<sup>3</sup>/га снижается расселяющее действие оросительной воды, что также сказывается на уменьшении урожайности риса.

\*\*\*

Мақалада Қызылорда облысының күріш жүйесіндегі суарудың және кәріздің агромелиоративтік әрекеті көрсетілген. Сонымен қатар суармалы мерзіміне, суару нормасына және күрішпен басқа дақылдардың өнімділігіне оның әсері. Суармалы және кәрізді-тастағыш арықтарының өлшелінген мәліметтері көрсетілген.

In the article said, the agro soil improvements action of irrigations and drainages of the rice systems in Kyzylorda region. And also it effect in productivities of the rice and accompanying cultures on mode of the irrigation and irrigation rate. The measured latent of irrigations and drainage's overflow canals reflectioned.

УДК 631.8.626.341

## ВОДНО-СОЛЕВОЙ БАЛАНС РИСОВЫХ СИСТЕМ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ормаханов Ж.Б.

*Казахский национальный аграрный университет*

Рисовые системы, построенные в низовьях реки Сырдарьи, имеют слабый отток грунтовых вод, что требует решения целого ряда как научных, так и технических вопросов, связанных с мелиорацией этих земель. Наиболее сложным при решении этих задач является обоснование и выбор оптимальных водных и солевых балансов рисовой системы, которые зависят от типа и параметров дренажа. Большая изменчивость во времени и пространстве составляющих элементов водного и, следовательно, солевого балансов и необходимость иметь сведения о них за длительные промежутки времени, является путем мелиоративных исследований, которая дает наиболее точные многолетние характеристики структуры водно-солевого баланса, которые могут быть использованы при проектировании рисовых оросительных систем.

**Водный баланс.** Водобалансовые исследования преследует цель количественно определить и оценить составляющие элементы водного баланса, которые оказывают влияние на солевой режим почв и динамику уровня грунтовых вод. При положительном балансе почвенных и грунтовых вод происходит подъем их уровня, что приводит к ухудшению агро-мелиоративного состояния не только площадей рисовых систем, но и прилегающей к ним территории. Решение этих задач связано с разработкой достаточно эффективных методов управления водно-солевым режимом почв. В связи с этим возникает необходимость регулирования расходных статей водного баланса, в частности дренажного стока, с помощью дренажа. Однако, неверно определенные параметры дренажа могут привести к тому, что или не будет происходить расслоение земель при завышенных междренних расстояниях, или при загущенном дренаже будут увеличиваться бессмысленные потери оросительной воды.

Анализ приведенного водного баланса Караултюбинского рисового массива Кызылординской области показывает, что приходная часть формируется в основном за счет забора воды из источника орошения. В расходной части баланса таких составляющих две - это дренажно-сбросной сток и суммарное испарение с почвы и растительности (таблица 1).

В процентном отношении основные составляющие статьи водного баланса распределялись следующим образом: в приходной части водоподача составляла 75,5 %, атмосферные осадки - 13,9

%, фильтрационные потери - 10,9 %; в расходной части дренажно-сбросной сток - 45,2 %, суммарное испарение - 53,3 %. Отток подземных вод превышал приток на 10,5 млн.м. Разница между приходными и расходными статьями баланса составила 4,3 % или 43,0 млн.м<sup>3</sup> со знаком плюс, что свидетельствовало о подъеме уровня грунтовых на массиве и некотором ухудшении мелиоративного состояния орошаемых земель.

**Таблица 1. Водный баланс Караултюбинского рисового массива**

| Статьи баланса         | млнм <sup>3</sup> | %     |
|------------------------|-------------------|-------|
| <b>Приходная часть</b> |                   |       |
| Водоподача             | 748,9             | 75,5  |
| Фильтрационные потери  | 101,5             | 10,2  |
| Приток подземных вод   | 3,6               | 0,4   |
| Атмосферные осадки     | 138,5             | 13,9  |
| Итого                  | 992,5             | 100,0 |
| <b>Расходная часть</b> |                   |       |
| Дренажно-сбросной сток | 429,3             | 45,2  |
| Суммарное испарение    | 506,1             | 53,3  |
| Отток подземных вод    | 14,1              | 1,5   |
| Итого                  | 949,5             | 100,0 |
| Разница                | +43,0             | 4,3   |

На структуру водного баланса влияет большое число факторов, основными из которых являются год освоения массива, возделываемая культура, а также и параметры дренажа.

При вводе рисовых систем в действие для них необходимо выделить два периода:

- период первоначального освоения, когда изменение приходных и расходных статей водного баланса связано с факторами, которые обусловлены началом орошения культур рисового севооборота на системе;

- эксплуатационный период, когда относительно постоянные приходные и расходные статьи водного баланса обусловлены стабилизацией уровня грунтовых вод на системе, коэффициента фильтрации покровных отложений, влажности почв и рядом других факторов.

На формирование водного баланса влияет тип и параметры дренажа, то есть создаваемая дренажем дренированность территории. Повышение дренированности вызывает увеличение вододачи и притока грунтовых вод и соответственно, сокращение оттока грунтовых вод. Следует отметить, что в период возделывания люцерны на варианте открытой дренажной сетью из-за ее оплывания и заилиения дренажный сток очень не значительный. Это является прямой причиной увеличения запасов солей в почвогрунтах и грунтовых водах.

Опытные данные по этапам водного баланса рисового чека при постоянном и укорочено-периодическом режиме орошения риса даны в таблицах 2,3.

Оросительная норма риса, установленная в опытах при постоянном затоплении, со сменной воды в период всходов показывает, что водоподача за оросительный период составляет 27350 м<sup>3</sup>/га, эвапотранспирация – 11667 м<sup>3</sup>/га, насыщение почвогрунта – 5160 м<sup>3</sup>/га, дренажно-сбросной сток и отток в грунтовые воды – 9324 м<sup>3</sup>/га (таблица 2).

**Таблица 2. Данные водного баланса рисового поля, при режиме орошения риса - постоянное затоплении со сменное, на засоленных землях ОПХ Караултюбинский.**

| Режим орошения риса                     | Приходная часть водного баланса: |                       | Расходная часть водного баланса, м <sup>3</sup> /га |                   |                                              |                       |       |
|-----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------|
|                                         | водопода-ча, м <sup>3</sup> /га  | слой воды в чеках, мм | насыщение почвогрунта                               | эвапотранспирация | отток грун-товых вод, дренажно-сбросной сток | технологический сброс | всего |
| 1                                       | 2                                | 3                     | 4                                                   | 5                 | 6                                            | 7                     | 8     |
| Первоначальное затопление<br>16.V -24.V | 4200                             | 100                   | 3560                                                | 260               | 340                                          | -                     | 4160  |
| Поддержание слоя воды 24.V<br>– 30.V    | 1959                             | 100                   | 600                                                 | 540               | 944                                          | -                     | 2084  |



|                                                               |       |      |      |       |      |      |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|
| Сброс 31.V – 5.VI                                             | -     | -    | -    | 240   | 160  | 1000 | 1400  |
| Создание слоя воды 6.VI – 10.VI                               | 2710  | 250  | 500  | 360   | 240  | -    | 1100  |
| Поддержание слоя воды 10.VI – 12.VII                          | 1213  | 250  | 500  | 328   | 310  | -    | 1338  |
| Создание слоя воды 12.VII – 16.VII                            | 214   | 150  | -    | 420   | 280  | -    | 700   |
| Поддержание слоя воды 17.VII – 30.VII                         | 4560  | 50   | -    | 2315  | 1670 | -    | 3985  |
| Создание слоя воды 1.VIII – 3.VIII                            | 2670  | 100  | -    | 434   | 540  | -    | 974   |
| Поддержание слоя воды 4.VIII – 20.VIII                        | 9856  | 100  | -    | 5910  | 3860 | -    | 9770  |
| Прекращение водоподачи в фазе восковой спелости риса. 20.VIII | 26,6  | 100  | -    | 860   | 980  | -    | 1840  |
| Всего                                                         | 25908 | 1200 | 5160 | 11667 | 9324 | 1000 | 27350 |
| Примечание – Невязка баланса 5,3%                             |       |      |      |       |      |      |       |

Гидро модуль первоначального затопления рисовых чеков равен 5,1-6,16 л/с-га, в период поддержания слоя воды - 2,0...2,4 л/с-га.

Оросительная норма риса, установленная в опытах при укороченном затоплении, показывает, что водоподача за оросительный период составляет 26870 м<sup>3</sup>/га, эвапотранспирация – 10317 м<sup>3</sup>/га, дренажно-сбросной сток и отток грунтовых вод – 8039 м<sup>3</sup>/га, насыщение почвогрунта – 6360 м<sup>3</sup>/га. Гидро модуль подачи воды изменяется от 2,48 до 6,16 л/с-га (таблица 3).

**Таблица 3.** Данные водного баланса рисового поля при режиме орошения риса - укороченном затоплении со сменной воды, на засоленных землях ОПХ Караултюбинский.

| Режим орошения риса                                          | Приходная часть водного баланса: |                       | Расходная часть водного баланса, м <sup>3</sup> /га |                   |                                             |       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|-------|
|                                                              | водоподача, м <sup>3</sup> /га   | слой воды в чеках, мм | насыщение почвогрунта                               | Эвапотранспирация | отток грунтовых вод, дренажно-сбросной сток | всего |
| 1                                                            | 2                                | 3                     | 4                                                   | 5                 | 6                                           | 7     |
| Первоначальное затопление 16.V – 24.V                        | 4260                             | 100                   | 3760                                                | 160               | 340                                         | 4960  |
| Поддержание слоя воды 24.V – 30.V                            | 2280                             | 100                   | 1500                                                | 340               | 444                                         | 2284  |
| Сброс воды, прекращение водоподачи 31.V – 5.VI               | -                                | -                     | -                                                   | 240               | 160                                         | 1400  |
| Создание слоя воды 6.VI – 10.VI                              | 2635                             | 150                   | 500                                                 | 360               | 240                                         | 1100  |
| Поддержание слоя воды 10.VI – 14.VI                          | 938                              | 150                   | 300                                                 | 328               | 310                                         | 938   |
| Прекращение водоподачи 14.VI – 18.VI                         | -                                | -                     | -                                                   | 540               | 435                                         | 975   |
| Создание слоя воды 18.VI – 21.VI                             | 2070                             | 120                   | 300                                                 | 890               | 580                                         | 1770  |
| Поддержание слоя воды 23.VI – 13.VII                         | 4485                             | 50                    | -                                                   | 2315              | 1670                                        | 3985  |
| Создание слоя воды 14.VII – 18.VIII                          | 1374                             | 100                   | -                                                   | 234               | 140                                         | 374   |
| Поддержание слоя воды 18.VIII – 20.VIII                      | 8781                             | 100                   | -                                                   | 4910              | 2860                                        | 7770  |
| Прекращение водоподачи в фазе восковой спелости риса 21.VIII | -                                | 100                   | -                                                   | -                 | 860                                         | 980   |
| Всего                                                        | 26870                            | 970                   | 6360                                                | 10317             | 8039                                        | 25840 |
| Примечание – Невязка баланса 3,8%                            |                                  |                       |                                                     |                   |                                             |       |

Невязка между водоподачей и водопотреблением равна 3,8%, что свидетельствует о хорошей сходимости результатов полевых исследований.

В водном балансе рисового чека водоподача составляет 86-90%, фильтрация воды из оросительных каналов 10-15%; в расходной части водного баланса эвапотранспирация равна 60-70%, дренажно-сбросной сток и технические сбросы - 20-22%, отток грунтовых вод - 10-12%, пополнение запасов грунтовых вод - 4-6%.

**Солевой режим.** Эффективность промывок определяется по степени расслоения верхнего метрового слоя почв и зоны аэрации. Практика освоения засоленных земель показывает, что ограничиваться анализом изменения суммарного запаса солей только в метровом слое почв недостаточно, так как последующее агромелиоративное состояние земель в большей мере зависит от степени расслоения более глубоких горизонтов почвогрунтов и верхних слоев грунтовых вод.

Поэтому при изучении солевого режима мелиорируемых почв необходимо строго учитывать те количественные изменения в запасах солей, которые происходят в вертикальном и горизонтальном направлениях, что позволяет установить солевой баланс орошаемого поля или массива в целом и более достоверно определить агромелиоративную эффективность дренажа. Под солевым балансом подразумевается вычисление и составление прихода и расхода солей для почвогрунтовой толщи орошаемой территорий за определенный промежуток времени. Подсчетом устанавливается итог – баланса накопление или убыль солей. Придерживаясь такой трактовки, уравнение солевого баланса применительно к условиям опытного участка можно представить в виде:

$$S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = S_5 + S_6 + S_7 + S_8 + S_9 - S_{10}, \text{ т/га}$$

где,  $S_1$  и  $S_2$  – запасы солей в почвах и грунтовых водах балансового слоя в начале расчетного периода;

$S_3$  и  $S_4$  – поступление солей с оросительными водами и с удобрениями;

$S_5$  и  $S_6$  – запасы солей в почвах и грунтовых водах балансового слоя в конце расчетного периода;

$S_7$  и  $S_8$  – вынос солей урожаем и дренажным стоком;

$S_9$  – вынос солей подземным оттоком;

$S_{10}$  – поступление солей с грунтовым притоком.

Исследования показали, что солевой баланс опытных участков при слабой естественной отточности грунтовых вод в основном зависит от типа и параметров дренажа.

При возделывания риса происходит расслоение почвогрунтов за счет фильтрационного расхода воды, который отводится дренажа. При возделывания люцерны, водопотребление которой на рисовых системах в большей степени обеспечивается за счет притока грунтовых вод со стороны затопленных рисовых полей, расслоение почвогрунтов и грунтовых вод практически не наблюдается. В этот период происходит либо засоление расчетного слоя почвогрунта, либо перераспределение солей по его профилю. При этом направленность процесса, то есть интенсивность темпов расслоения, и засоления во времени, зависят от смены культур и степени дренированности земель.

Солевой баланс рисовых массивов формируется главным образом в приходной части за счет солей оросительной воды, в расходной - солей коллекторно-дренажных вод (таблица 4).

**Таблица 4. Солевой баланс Караултюбинского рисового массива.**

| Статьи баланса                                    | Тыс. т | %     |
|---------------------------------------------------|--------|-------|
| Поступление солей с:                              |        |       |
| - оросительной водой                              | 935,4  | 99,3  |
| - подземными водами                               | 6,5    | 0,7   |
| Итого                                             | 941,9  | 100,0 |
| Вынос солей с:                                    |        |       |
| - дренажно-сбросными водами                       | 837,1  | 96,9  |
| - подземным оттоком                               | 26,7   | 3,1   |
| Итого                                             | 863,8  | 100,0 |
| Разница                                           | +78,1  | 8,3   |
| Отношение вынесенных солей с ДСВ к поступившим, % | 88,9   |       |



Результаты расчета солевого баланса показывают, что мелиоративные процессы на рассматриваемой территории были направлены на засоление орошаемых земель. Данное обстоятельство говорит о том, что мелиоративная обстановка на Караултубинском рисовом массиве, несмотря на относительно допустимые уровни залегания и минерализацию грунтовых вод, несколько ухудшилась.

### ВЫВОДЫ

При положительном водном балансе почвенных и грунтовых вод происходит подъем их уровня, что приводит к ухудшению агромелиоративного состояния не только площадей рисовых систем, но и прилегающей к ним территории. В водном балансе рисового чека водоподача составляет 86-90%, фильтрация воды из оросительных каналов 10-15%; в расходной части водного баланса: эвапотранспирация составляет 60-70%, дренажно-сбросной сток и технические сбросы - 10-15%, насыщение почвогрунт и отток грунтовых вод - 20-25%, пополнение запасов грунтовых вод - 4-6%. На засоленных землях при затоплении рисовых чеков и поддержании слоя воды, соли поверхностного слоя почв растворяются, и за счет конвективной диффузии повышается минерализация воды. Повышение концентрации солей в воде рисовых чеков приводит к изменению физиолого-биологического режима вегетативных органов растений риса: листья желтеют и растения погибают. Допустимыми пределами минерализации воды в рисовых чеках являются:  $2,0 \div 2,5$  г/л в период всходов-кущения и 3,0-3,5 г/л в остальные фазы вегетации. При минерализации воды в рисовых чеках, достигающей критических порогов - 2,5 г/л в период всходов-кущение и 3,5 г/л в остальные фазы вегетации, воду необходимо полностью сбросить и затопить водой из оросительного канала, так как такая смена воды позволяет довести минерализацию воды в рисовых чеках до 1,01-1,03 г/л, снижая ее значение на 1,2-1,7 г/л.

\* \* \*

Мақалада Қызылорда облысы Қарауылтөбе күріш жүйесінің тұрақты және қысқа-мерзімді су басуының күріш суару режиміндегі су және тұз балансының мәліметтері көрсетілген.

In this article are shown of experienced this aqueous - salt balance of rice the cheque of Karaultubinsk rice selection Kyzylorda regions area in permanent and shortened-periodical regime of the irrigation of rice.

УДК 631.527: 631.15

### ОЦЕНКА ЧИСТОТЫ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Масонич-Шотунова Р.С.

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства*

*Приведены результаты биохимического контроля при создании самоопыленных линий кукурузы, используемых в качестве родительских форм простых гибридов. Выделены гомозиготные линии и линии, имеющие два и более хемотипов электрофоретических спектров.*

#### Введение

Современный генофонд кукурузы представлен линиями, сортами и гибридами. Основой для получения большинства высокопродуктивных гибридов являются инбредные линии. В связи с этим существует проблема поддержания и сохранения их генетической чистоты, поскольку только такие линии дают генетически однородные гибриды /1/. Распознавание генотипов кукурузы долгое время велось визуальным способом, для этого использовали морфологические признаки, однако их возможности, как оказалось весьма ограничены /2/.

Открытие гетерогенности и полиморфизма запасных белков позволило внедрить методы физико-химической биологии в практику селекционной работы. В последнее время все чаще применяются электрофоретические методы фракционирования спирторастворимых белков