

ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО И ВОДНОГО РЕЖИМА НА УРОЖАЙ ХЛОПЧАТНИКА

И. Умбетаев¹, Т. Джаланкузов², А. Тагаев, Б. Сулейменов

¹Научно-исследовательский институт хлопководства,

²Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова,
050060, Алматы, пр-т аль-Фараби, 75в, Казахстан

Проведенные исследования показали, что для снижения засоления орошаемых светлых сероземов необходимо проведение в декабре-январе промывочных поливов нормой 1600-1800 м³/га. На слабозасоленных участках эффективны поливы в фазы цветения и плодоношения нормой 1200 м³/га, при этом проявляется высокая эффективность вносимых минеральных удобрений N₁₀₀₋₁₂₀P₈₀₋₁₀₀. Существенное улучшение почвенно-мелиоративного состояния орошаемых светлых сероземов северо-западной части Голодной степи возможно лишь при восстановлении вертикальной коллекторно-дренажной сети.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее актуальных проблем хлопководства в Республике, является повышение урожайности. В настоящее время проводятся исследования по улучшению почвенно-мелиоративного состояния пашни, разрабатываются и внедряются новые интенсивные технологии возделывания хлопчатника, создаются новые отечественные сорта хлопчатника.

В Южно-Казахстанской области в 1991 году было произведено 302 тыс. тонн хлопка-сырца на площади 116 тыс. га при средней урожайности 26,03 ц/га, а в 2006 году - 435,3 тыс. тонн на площади 196,3 тыс. га при средней урожайности 22,1 ц/га [1].

Для повышения урожайности хлопчатника в староорошаемой зоне Южного Казахстана первоочередной задачей является улучшение мелиоративного состояния почвы и грунтовых вод. В результате нерационального использования земель и не регулярного проведения мелиоративных мероприятий в регионе произошло поднятие уровня минерализованных грунтовых вод, в результате чего происходит вторичное засоление почв. Площадь засоленных земель в этом регионе составляет 110 тыс.га.

Исследованиями установлено, что уже при слабом засолении урожайность хлопчатника снижается на 20-30%, а при

сильном - до 80-90%. При этом значительно ухудшаются технологические качества волокна.

Повышение урожайности и улучшение его качества является основным направлением производства хлопка-сырца в этом регионе. Повышение же урожайности может быть достигнуто только за счет разработки и внедрения новых, интенсивных технологий возделывания хлопчатника.

На протяжении многих лет в регионе выращивали сорт хлопчатника С-4727, который по своим генетическим и биологическим данным уступает новому, районированному сорту выведенного в «НИИ хлопководства». Сорт ПА-3044 имеет более высокие темпы созревания. Поражаемость вилтом меньше на 40-50%. Повышение урожайности хлопчатника на фоне мелиоративных, организационно-хозяйственных и агротехнических мероприятий основано на оптимизации соотношений трех основных регулирующих факторов урожая: фотосинтетического потенциала (густота), поливного и питательного режимов [2, 3].

Особая роль в повышении урожайности хлопка-сырца отводится густоте стояния растений. При ее уменьшении, урожайность хлопка снижается, а при оптимальной густоте, повышается.

По нашим данным в условиях сероземов оптимальной густотой стояния хлоп-

чатника является 110-120 тыс.шт./га при междурядьях 90 см – по схеме 90х9-1 или 90х18-2.

Как показывают многочисленные исследования, при правильном использовании удобрений не только повышается урожай, но и значительно ускоряется созревание хлопчатника, повышается сортность, увеличивается выход, длина и прочность волокна, повышается его разрывная нагрузка. В связи с этим, в хлопко-сеющих республиках проводится большая работа по разработке научно обоснованных рекомендаций для дифференцированного применения минеральных удобрений с учетом агрохимической характеристики почв.

Хлопчатник потребляет большое количество питательных веществ, сильно истощает почву. Каждые 1,5 т. хлопка-сырца выносят из почвы N- 86 кг, P₂O₅ – 31 кг. Поступление питательных веществ в растения хлопчатника в течение вегетации растянуто. От появления всходов до фазы бутонизации растения потребляют 3-5% азота и фосфора от общего количества. От начала бутонизации до массового цветения хлопчатник поглощает 25-30% азота и 15-20% фосфора. От цветения до массового созревания усваивается наибольшая часть питательных веществ 65-70% N, 75-80% P.

Минеральные удобрения, внесенные в почву, также не остаются без изменения. Характер этих изменений зависит от свойств почвы и удобрений, которые определяют состав и жизнедеятельность микроорганизмов (влажность, аэрация, воздушный обмен, температура, реакция почвы, богатство ее элементами минерального питания).

Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель и ликвидация засоления почв являются одним из главных условий повышения эффективности минеральных удобрений. Другим важным условием повышения эффективности минеральных удобрений является применение на практике рекомендаций науки по оптимальному распределению их в вегетационный период.

При интенсивной технологии необходимо дробное внесение азотного удобрения. В нашем опыте подкормка проводилась в два этапа: первая в фазе бутонизации с дозой 44,4 кг/га во всех вариантах, вторая в фазе массового цветения с дозой на втором варианте – 18,6 кг/га, в третьем – 38,6 кг/га, в четвертом – 58,6 кг/га, в пятом – 78,6 кг/га.

Определяющую роль в изменении водно-солевого режима играет орошение. Характер этих изменений зависит от свойств почв и подстилающих грунтов, уровня залегания грунтовых вод, состава возделываемых культур, поливного режима, агротехники и многих других факторов [4, 5].

Потребность в поливной воде определяется составом возделываемых культур, климатическими условиями, свойствами почв и глубины залегания грунтовых вод и степени их минерализации.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Стационарный крупноделяночный полевой опыт проводился на территории НИИ хлопководства на площади 1,54 га. Почва опытного участка светлый серозем, среднесуглинистая по механическому составу. Опыт проводится по методике закладки полевых опытов с хлопчатником [6]. Объектом исследований является новый, районированный сорт хлопчатника ПА-3044. На этом этапе исследований были изучены и выявлены пути регулирования и управления процессами формирования урожайности. Изучены его отзывчивость на минеральное питание различных доз и сроков внесения удобрений, при густоте стояния 120 тыс. шт./га, на фоне различного режима орошения. Для удобства при проведении поливов и последующих обработок опытный участок был разбит на 56 деланки, каждая деланка размером $216 \text{ м}^2 = (10,8 \times 20 \text{ м})$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В орошаемых районах Южного Казахстана по мере удаления от года освоения целины значительно изменяются водные, физические, агрохимические свойства почвы. После массового внедрения в широкую практику зимней промывки и ин-

тенсивной обработки почвы значительно изменена величина полевой влагоемкости, механический состав, объемная масса и химический состав. Предельно-полевая влагоемкость почвы составляющая от 19% к весу в годы освоения целины, в настоящее время повысилась до 21,7%. Возросла величина объемной массы. В среднем она составляет 1,40 г/см³ в слое 0-10 см. Немного изменился механический состав пахотного слоя. Фракция иловатых частиц (0,001 мм) от 12% возросла до 20% в настоящее время. Эти изменения привели к усилению коркообразования после небольших осадков, что является причиной ежегодных пересевов на больших площадях.

Запасы в почве органического вещества, азота, фосфора и других элементов питания находятся в прямой зависимости от освоения хлопково-люцерновых севооборотов, мелиоративного состояния поля, давности орошения, физических свойств почв, степени удобренности, уровня агротехники и т.п.

Хлопчатник в вегетационный период развития предъявляет разные требования к питанию, температуре, воде и освещению. Регулирование условий питания по фазам развития хлопчатника дает возможность направленно воздействовать на урожай хлопка и его технологические качества.

Эффективность минеральных удобрений зависит не только от правильного выбора годовых норм, но и от сроков их внесения, приуроченных к основным фазам развития хлопчатника.

Минеральные удобрения оказывают высокое действие на растение лишь при оптимальных условиях водоснабжения. Это особенно относится к азотным удобрениям. Растение хлопчатника нуждается в азотном питании с самого начала своего развития. С возрастом потребность растений в азоте постепенно увеличивается и начинает снижаться лишь в период плодообразования. В связи с этим становится целесообразным поведение азотных подкормок в более ранние периоды с одновременным поддержанием предпосевной

влажности почвы до цветения в пределах 70% от ППВ, что имеет большое значение для ускорения фаз развития растений.

Учитывая все выше перечисленные факторы, нами были проведены научные исследования с 4-мя разными дозами внесения минеральных удобрений ($N_{60}P_{80}$; $N_{80}P_{80}$; $N_{100}P_{80}$; $N_{120}P_{80}$), при 4-х поливных режимах (0-1-0, 0-2-0, 0-1-1, 0-2-1) с 3-мя разными нормами полива (800, 1200, 1600 м³/га).

Результаты научных исследований 2007 года позволяют установить влияние минеральных удобрений на урожай хлопчатника в зависимости от режимов орошения (таблица).

Различные дозы азотных удобрений, оказали существенное влияние на рост и развитие хлопчатника, особенно в учетах на 1 августа и 1 сентября. Так, высота растений хлопчатника по состоянию на 1 августа в среднем по повторностям составила в варианте 1 - 75 см, 1а - 78 см, во 2-м - 83 см, в 3-м - 89 см, в 4-м - 93 см, в 5-м - 102 см, а на 1 сентября перед чеканкой в варианте 1 - 81, 1а - 88, 2 - 92, 3 - 98, 4 - 102, 5 - 110 см соответственно.

Внесение минеральных удобрений обеспечило прибавку общего урожая в среднем по опыту на 10,04 ц/га. Наибольшая прибавка урожая была получена в четвертом варианте - 15,2 ц/га, где вносили минеральные удобрения в дозе $N_{100}P_{80}$ кг/га при режиме орошения 0-1-1 (первый полив в фазе цветения, второй полив в фазе плодоношения-созревания) с нормой полива 1200 м³/га.

Наименьшая прибавка урожая была получена в первом варианте, без внесения минеральных удобрений и вегетационных поливов, а также небольшая прибавка урожая в подварианте 1а - 2,2 ц/га с внесением $N_{60}P_{80}$ без полива, во втором варианте прибавка - 7,9 ц/га при внесении $N_{60}P_{80}$ с одним поливом за весь вегетационный период.

Азотные удобрения вносили в два этапа: первый - в фазе начала бутонизации и второй - в фазе цветения. Вместе с минеральными удобрениями изучали водный

режим с проведением поливов в разные сроки, с разным числом и разными нормами полива, которые заметно повлияли на высоту главного стебля и на урожай.

Из четырех изученных водных режимов наиболее оптимальным для сорта ПА-3044

является режим 0-1-1 с нормой полива 1200, 1600 м³/га, где высота главного стебля составила в среднем 110 см перед чеканкой и урожайность 32,1 и 31,6 ц/га соответственно.

Таблица - Прибавка урожая при внесении разных доз минеральных удобрений

Варианты	N,P кг/га	Сроки и количество поливов	Норма полива, м ³ /га	Урожай сырца, ц/га	Прибавка урожая, ц/га	Средняя прибавка урожая, ц/га
1	0	0	0	15,6	0	0
1 а	60-80	0	0	17,8	2,2	2,2
2	60-80	0-1-0	800 1200 1600	22,3 23,5 24,7	6,7 7,9 9,1	7,9
3	80-80	0-2-0	800 1200 1600	25,2 26,8 27,7	9,6 11,2 12,1	11,0
4	100-80	0-1-1	800 1200 1600	28,8 32,1 31,6	13,2 16,5 16,0	15,2
5	120-80	0-2-1	800 1200 1600	29,3 30,8 28,6	13,7 15,2 13,0	14,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам научно-исследовательских работ, были изучены и выявлены пути регулирования и управления процессами формирования урожайности. Сравнительный анализ образцов почвы показал, что содержание подвижного растворимого в воде хлора до промывки почвы было сравнительно высоким в пределах 0,028-0,029%, а после промывки содержание хлор-иона снизилось до 0,009%.

Установлено, что одним из путей снижения содержания хлор-иона в почве для слабозасоленных земель Юга Казахстана являются оптимальные сроки (декабрь – январь) и нормы (1800 м³/га) промывочных поливов. Наибольшее соленакопление наблюдается в осенних образцах, так в слое 40-60см содержание хлор-иона составила 0,024-0,025%. Это результат передвижения их из минерализованных грунтовых вод и физического испарения за вегетационный период.

Влажность почвы к концу вегетационного периода уменьшается, влажность почвы весной в слое 20-40 см составила 19,3%, а к осени уменьшилась до 13,4-13,8%, а в слое 40-60 см уменьшение от 21,5% до 14,6%-15,1% во 2 и 3 вариантах, а в 4 и 5-м вариантах находилось на уровне 17,9-20,6%. Таким образом, влажность почвы можно поддерживать на необходимом уровне, регулируя режим орошения. Оптимальный режим орошения поддерживается при схеме полива 0-1-1 с поливной нормой 1200 м³/га, который позволил регулировать оптимальный запас влаги в почве.

Уровень грунтовых вод в среднем за 9 месяцев 2007 года составила 164 см, а в 2006 году она находилась на отметке 199 см. Причиной поднятия грунтовых вод является большое количество осадков, выпавших в весенний период и отсутствие работы вертикальных дренажей, которые позволяли поддерживать уровень минера-

лизированных грунтовых вод на глубине 2,5-3,0 м от дневной поверхности.

Содержание нитратов в почве уменьшается от весны к осени в корнеобитаемом слое во всех вариантах, особенно в первом варианте от 1,37 мг/кг до 0,62 мг/кг, где не вносили азотные удобрения и во втором варианте от 1,43 до 0,80 мг/кг, где вносили только азот – 60 кг/га. Анализ динамики содержания нитратов в почве показал, что оптимальными для получения высоких урожаев хлопка-сырца сорта ПА-3044 являются дозы $N_{100-120}P_{80-100}$. По содержанию усвояемых фосфатов орошаемые сероземы относятся к среднеобеспеченным, т.к. количество P_2O_5 – в верхних горизонтах колеблется в пределах 15,0-30,0 мг/кг. Такое содержание фосфатов обеспечивалось за счет внесения фосфорных удобрений (160 кг/га) под зябь.

Результаты проведенных научно-исследовательских работ позволяют реко-

мендовать для слабозасоленных почв со сравнительно не глубоким (160-170 см) залеганием уровня минерализованных грунтовых вод для хлопчатника сорта ПА-3044 оптимальный режим орошения по схеме полива 0-1-1, т.е. один полив в фазе цветения, второй в фазе плодоношения – созревание с нормой полива 1200 м³/га. Наиболее эффективными дозами минеральных удобрений для хлопчатника сорта ПА-3044 для слабозасоленного светлого серозема юга Казахстана, является 100-120 кг/га азота, 80-100 кг/га фосфора.

Применение рекомендуемой технологии возделывания хлопчатника в фермерских, крестьянских и других агроформированиях позволит получить дополнительный урожай до 10 ц/га. При нынешней цене на хлопок-сырец 55 тенге/кг, экономическая эффективность этой разработки составляет 86440 тенге/га при рентабельности - 104,2 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умбетаев И. Технология возделывания хлопчатника на Юге Казахстана. 2006. С.144.
2. Беспалов Н.Ф. Программирование получения высокого урожая хлопка-сырца. Ташкент. 1982. С. 34-35.
3. Шейкин Г. Особенности программирования урожаев в Средней Азии // Хлопководство. 1984. № 12. С. 33-41.
4. Рыжов С.Н., Беспалов Н.Ф. Принципы режима орошения сельскохозяйственных культур и гидромодульного районирования орошаемой территорий // Хлопководство. 1980. № 10. С. 25-28.
5. Рыжов С.Н., Еременко Б.Е. Поливы хлопчатника. // Труды САГУ. Ташкент. 1953. С. 120.
6. Имамалиев А.И. «Методика полевых и вегетационных опытов с хлопчатником. СоюзНИХИ. 1981. С. 84-88.

Түйін

Жүргізілген зерттеулерге караганда суармалы ашық сұр топырақтардың тұздануын төмендету үшін желтоқсан-қантар айларында 1600-1800 м³/га қалыптағы шайылымдық суармалар жүргізу қажет. Әлсіз тұздалған жерлерді мақта гүлдену және түйін тастау фазаларында суару тиімді, бұл жағдайда енгізілген минералдық тыңайтқыштардың жоғарғы тиімділігі байқалады.

Resume

The researches showed that washing irrigations (1600-1800 m³/ha) are required in December-January for the reduction of salinization in the irrigated light sierozems. Irrigation on weakly saline sites is effective at bloom and fruiting. High efficiency of the applied mineral fertilizers is observed under it.