

УДК 631.4

ВЛИЯНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО И ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ХЛОПЧАТНИКА

Ж.Я. Батькаев, М.Т. Шотаева

Университет «Сырдария», ЮКО, 160500, г. Жетысай, ул. Ауэзова, 12

В результате проведенных исследований установлено, что условия минерального питания и водного режима почвы влияли на фракционный состав воды в листьях хлопчатника, концентрацию клеточного сока, площадь листовой поверхности, накопление сухой массы и интенсивность фотосинтеза листьев хлопчатника

ВВЕДЕНИЕ

Почвы Голодной степи слабо обеспечены гумусом и азотом, подвержены быстрой минерализации органических остатков, благодаря интенсивной деятельности почвенных микроорганизмов характеризуются слабой оструктуренностью и подвержены вторичному засолению.

Исследованиями Белоусова М.А. [1] установлено, что азотные и фосфорные удобрения оказывают положительное влияние на обводненность тканей растений. Причем, при повышении концентрации питательного раствора до 1,5 нормы получено заметное сокращение расхода воды на синтез органического вещества и коэффициент транспирации, повышение минеральных соединений и количества связанной воды.

Петин Н.С. [2] указывает, что ткани листьев хлопчатника при минимальной водообеспеченности удерживали воду с большей силой, чем растения обеспеченные влагой. При недостатке влаги в почве в растениях увеличивается содержание свободных аминных и карбоксильных групп способных к ионизации, что увеличивает количество связанной белком воды.

Автор, проводя работу по учету продуктивности листьев и зависимости от условий выращивания растений, установил вполне определенные и четкие зависимости говорящие о том, что улучшение условий водоснабжения и питания при-

водит к увеличению продуктивности растений и показателей чистой ассимиляции, повышению урожайности сельскохозяйственных растений.

Максимов Н.А. [3] в вопросах водного режима растений большое значение придает концентрации клеточного сока листьев, которая определяет поступление воды в клетку и ее способность удерживать влагу. При повышении концентрации клеточного сока выше определенного предела задерживаются синтетические процессы как транспирация, фотосинтез, рост и величина урожая.

Рыжов С. Н., Агапова М.И. [4] отмечают, что в условиях орошаемого земледелия Средней Азии внесение высоких доз минеральных удобрений повышает концентрацию клеточного сока листьев. Засоление почвы также способствует повышению концентрации клеточного сока. С увеличением влажности почвы до определенных пределов при благоприятном питании улучшается водный баланс растений, повышается степень насыщенности клеток водой и общее содержание воды в листьях, снижаются величины сосущей силы и концентрация клеточного сока листьев.

Подробное изложение понятия о фотосинтетической деятельности растений и ее значении дано в работах Ничипоровича А.А [5]. Он отмечает, что чистая продуктивность фотосинтеза является мобильной величиной и сильно зависит от внешних факторов, фаз самого растения.

К числу факторов влияющих на фотосинтез относятся: температура окружающей среды, условия освещения, водобеспеченность, минеральное питание и др. Исходя из разработанной теории получения высоких урожаев, Ничипорович А.А. обращает внимание на необходимость разработки гармоничных условий как удобрение, водный режим и другие, которые бы повышали урожай, не нарушая нормальных и выгодных соотношений между ростом и размерами вегетативных и репродуктивных органов.

Автор указывает, что для развития растений по оптимальным нормам помимо воды растения необходимо обеспечить в течение всего периода достаточным количеством азота и зольных элементов в соответствии с их потребностями.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Изучение влияния минерального питания и водного режима в полях севооборота проводилось в полевых опытах научно – исследовательского института хлопководства (пос. Атакент).

Почва опытного участка средне – суглинистая по механическому составу. Содержание гумуса в среднем 0,6 – 0,8 %, общего азота - 0,06 – 0,07 %, валового фосфора – 0,14 – 0,17 % к массе почвы. Грунтовые воды среднеминерализованные – 4 – 6 г / литр залегают на глубине 2,5 – 3,5 м от дневной поверхности.

Таблица 1 - Фракционный состав воды в листьях хлопчатника в зависимости от питательного и водного режима, % к сырой массе

Фон по поливу, %ПВ	Варианты		Среднее за вегетацию			
			перед поливом		после полива	
	N	P	свободная	связанная	свободная	связанная
60-60	0	0	23,6	44,8	33,5	40,7
	100	0	24,5	44,5	35,0	41,4
	100	100	27,8	45,9	35,9	41,9
	200	100	27,0	46,3	37,3	41,6
70-70	0	0	25,0	44,9	35,0	40,1
	100	0	26,1	44,9	35,8	41,9
	100	100	29,7	44,5	38,8	41,3
	200	100	29,4	44,6	38,7	41,4

Примечание: ПВ - Полевая влагоемкость в слое 0-70 см.

Методика исследований:

1. Динамика влажности растений термостатно - весовым методом с сушкой до оптимального веса.

2. Освещенность хлопкового поля в междурядьях определялось в 13 часов до и после поливов.

3. Содержание общей и свободной воды в листьях определялись по Маринчику А.Ф. (1957).

4. Определение концентрации клеточного сока в листьях хлопчатника проводили рефрактическим способом.

5. Накопление органической массы растений путем взвешивания сырой и воздушно - сухой массы.

6. Размер площади листовой поверхности растений устанавливали по методу Бегешева А.А. (1953).

7. Интенсивность фотосинтеза листьев хлопчатника определяли методом половинок.

8. Фенологические учеты и наблюдения за ростом и развитием хлопчатника проводили по методике Союз НИХИ (1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В полевом опыте содержание связанной и свободной воды в листьях хлопчатника определяли до и после проведения вегетационных поливов на вариантах с разным уровнем азотно- фосфорного питания. (таблица 1).

Приведенные в таблице 1 данные показывают, что по фону полива по влаж-

ности 70-70 % ПВ во всех случаях количество свободной воды в тканях листьев хлопчатника было больше, чем при поливе по влажности 60-60 % ПВ. Количество связанной воды, в отличие от свободной, по фону полива 70-70 % ПВ имеет тенденцию к снижению в сравнении с поливом 60-60 % ПВ.

Содержание свободной воды в листьях перед поливом, примерно на $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{4}$ меньше, чем после полива. В то же время фракция связанной воды, во всех случаях после полива снижается. Это, видимо, связано с коллоидно химическими изменениями протоплазмы, когда при недостатке влаги происходит снижение обмена веществ, интенсивность дыхания и повышение водоудерживающей способности листьев.

Такое явление отмечалось в исследованиях Петина Н.С. [2]/ Автор указывает, что ткани листьев хлопчатника выращенного при минимальной водообеспеченности (40 % ПВ) удерживали воду с большей силой, чем растения контрольного (60-60 % ПВ) варианта опыта. Из данных таблицы 1 также видно, что внесение минеральных удобрений способствовало большей оводненности тканей листа.

Минеральные удобрения четко сказались на повышение свободной воды. Так, по фону по влажности 60-60 % ПВ, в среднем за 2 года перед поливом количество свободной воды на контрольном варианте было -23,6 %, а в растениях удобряемых от 24,5 до 27,8 % к сырой массе. После поливов свободной воды было на контроле - 33,5, а в растениях удобряемых от 35,0 до 37,3 % к сырой массе. По фону полива 70-70 % ПВ соответственно на контроле перед поливом-25,0 %, а в удобряемых растениях - 26,1-29,7 %. После поливов на контроле - 35,0 % против 35,8-38,8 % на удобряемых растениях. При этом в удобряемых вариантах фракции связанной воды мало отличается от контроля как перед поливом, так и после полива.

Таким образом, внесение минеральных удобрений и повышение поливного режима способствовали увеличению оводненности тканей листа хлопчатника, в основном, за счет свободной воды. Это должно способствовать усилению физиологических процессов в растениях, лучшему росту и накоплению органической массы.

Концентрация клеточного сока в листьях хлопчатника приводится в таблице 2.

Таблица 2 - Концентрация клеточного сока в листьях хлопчатника в зависимости от питательного и водного режимов, (%)

Фон по поливу, %ПВ	Варианты		Фаза 50 % цветения		Фаза 50 % созревания	
	Н	Р	перед поливом	после полива	перед поливом	после полива
60-60	0	0	11,2	10,8	12,6	11,8
	100	0	11,6	10,8	12,8	12,1
	100	100	11,8	10,9	12,9	12,2
	200	100	12,2	11,4	12,8	12,6
70-70	0	0	11,2	10,0	12,5	11,9
	100	0	10,6	10,5	12,8	12,2
	100	100	11,6	10,5	12,8	11,9
	200	100	11,7	10,8	12,9	11,9

Примечание: Показатели средние за 2010-2011 гг.

Из данных таблица 2 видно, что концентрация клеточного сока по всем вариантам после поливов снижается в сравнении с дополивым периодом. В большинстве случаев концентрация клеточного сока при поливе 70-70 % ПВ ниже, чем при поливе по влажности 60-60 % ПВ. Следует отметить, что концентрация кле-

точного сока между удобренными и контрольными растениями менялась незначительно. Видимо, при достаточном поступлении питательных элементов в удобряемых растениях соответственно увеличивается и поступление воды, что сдерживает повышение концентрации клеточного сока в удобряемых растениях (таблица 3).

Таблица 3 - Площадь листовой поверхности хлопчатника в зависимости от питательного и водного режимов

Фон по поливу, % ПВ	Варианты		Площадь листьев, дм ² на 1 растение		
	N	P	бутанизация 50 %	цветение 50 %	созревание 50 %
60-60	0	0	4,4	15,9	22,9
	100	0	5,5	23,1	33,6
	100	100	7,5	30,7	45,3
	200	100	7,8	35,0	55,3
70 - 70	0	0	5,5	23,0	33,7
	100	0	5,7	23,2	38,8
	100	100	6,2	34,2	54,6
	200	100	6,4	36,2	59,1

Примечание: Показатели средние за 2010-2011 гг.

Наши исследования показали увеличение листовой поверхности от фазы бутанизации к цветению и далее к созреванию. Влияние минеральных удобрений и поливного режима на листовую поверхность особенно четко проявляется в фазы цветения и созревания. Минеральные удобрения и водный режим заметно сказались и на накоплении органической массы хлопчатника.

В фазу бутонизации масса одного растения на контроле при поливе 60-60 % ПВ составила - 6,9 г, на удобряемых вариантах в пределах -8,4-9,2 г. При поливе по влажности 70-70 % ПВ эти показатели составили соответственно - 7,3 г и 9,2-10,5 г. В фазу цветения масса одного растения при поливе 60-60 % ПВ на контроле была равна -26,7 г, а на удобряемых вариантах от 34,7 до 43,4 г. При поливе 70-70 % ПВ на контроле масса одного растения составила - 31,2 г, на удобряемых вариантах - 40,8 - 48,2 г. В фазу созрева-

ния при поливе 60-60 % ПВ на контроле одно растение весило -60,7 г, на удобряемых вариантах -78,3-96,9 г. При поливе по влажности 70-70 % ПВ соответственно -77,7 г и 82,7-105,2 г

Наши наблюдения за интенсивностью фотосинтеза листьев хлопчатника в 2011-2012 годы до поливов и после проведения поливов выявили положительную роль минеральных удобрений и повышенного поливного режима (70-70 % ПВ)

На фоне поливов по влажности почвы 60-60 % ПВ до поливов, в среднем, ассимиляция CO₂ составила на контрольном варианте -15,8 мг/дм² за 1 час, после поливов -17,9 мг /дм². На удобряемых вариантах до полива показатели повысились до 16,3-18,5 г/дм² CO₂, после поливов на контроле ассимиляция CO₂ составила на контроле -17,9 г/дм², на удобряемых растениях от 20,3 до 24,3 мг/дм² CO₂. На втором поливном фоне (70-70 % ПВ) на кон-

трольном варианте интенсивность фотосинтеза составила до поливов -16,1 мг/дм² CO₂ на удобряемых вариантах выше - 17,7 - 18,6 мг/дм². После поливов эти показатели повысились на контроле до -19,1 мг/дм², на удобряемых вариантах от 21,1 до 26,3 мг/дм² CO₂ за 1 час.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги наблюдений за физиологическими изменениями показате-

лей можно констатировать о положительной роли удобрений, особенно дозы 200 кг /га азота и 100 кг /га фосфора (вариант 4), а также проведение поливов по влажности почвы

70-70 % ПВ в сравнении с поливом по влажности почвы 60-60 % ПВ в корнеобитаемом 70 см слое почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов М.А. «Физиологические основы корневого питания хлопчатника» , Изд-во «Узбекистан». Ташкент. 1964.
2. Петин Н.С. «Система питания» // Биологические основы земледелия. Изд-во АН СССР. М.: 1957.
3. Максимов Н.А. «Физиологические основы засухоустойчивости растений». Изд-во «Сельхозгиз». М.: 1931.
4. Рыжов С.Н., Агапова М.И. «Зависимость урожайности хлопчатника от концентрации почвенного раствора // «Хлопководство». №11. М.: 1961.
5. Нечипорович А.А. «Фотосинтез и вопросы продуктивности растений». Изд-во АН СССР. М.: 1967.

ТҮЙІН

Біздің ғылыми зерттеу жұмысының нәтижесі бойынша топырақтың минералдық қоректенуі мен су режимі, жасуша шырының концентрациясына, жапырақтың жоғарғы ауданына, мақта жапырағының құрғақ массасының жинақталуына және фотосинтез қарқындылығына әсері зерттелді.

RESUME

As a result of researches it is established that conditions of a mineral nutrition and a water regime of soil influenced on fractional composition of water in cotton leaves, concentration of cellular sap, the area of a leaves surface, accumulation of dry weight and intensity of photosynthesis of leaves of a cotton plant.