

А. Д. АВЕТИСЯН

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ПОЛЕВЫХ МЕТОДОВ УСТАНОВЛЕНИЯ СРОКОВ ПОЛИВА ХЛОПЧАТНИКА

Поливы хлопчатника являются одним из решающих условий получения высоких урожаев.

В настоящей статье приводятся результаты исследований полевых методов и их оценка для определения времени полива хлопчатника: морфологического, температурного, рефрактометрического и метода струек.

Метод морфологический. а) *По потемнению листьев.* В многочисленных работах показана возможность диагностирования сроков полива по внешним изменениям растений, а именно: до цветения — по потемнению листьев, слабому их повяданию в жаркое время дня; во время цветения и плодообразования — по повышению узла цветения.

б) *По узлам цветения.* Узлы цветения подсчитывались по схеме, предложенной С. П. Рыжовым и Б. Е. Еременко [7].

С 27/VII до 11/VIII, вне зависимости от сроков поливов, узел цветения повышается. Это означает, что определение срока полива в августе по узлам цветения невозможно, так как уже в августе фактический рост центральной оси начинает замедляться и узел цветения поднимается в верхние ярусы.

Метод температурный. Температура растений регулируется транспирацией. Интенсивность транспирации связана с температурой и влажностью воздуха, запасом воды в почве и пр. Полевые наблюдения показывают, что после поливов вода с поверхности почвы интенсивно испаряется и вокруг кустов хлопчатника влажность воздуха увеличивается, вследствие чего температура его заметно понижается.

Так, в опыте 1952 года, на второй (10/VII) и на третий день (11/VII и 19/VII) после полива, в жаркое время дня температура воздуха среди кустов хлопчатника была на 2,5° ниже, чем на участках, политых за 10 и более дней. После полива на 2—6 день относительная влажность воздуха достигает 45—50%, а на 11—14 день 44—45%. Эти изменения фитоклимата ограничиваются двумя-шестью днями. С повышением водного дефицита клетки устьиц мало раскрываются [4], уменьшается степень испарения воды и растения перегреваются. Проведенные в 1946 году в Армении наблюдения [6] показали, что у

растений, испытывающих недостаток воды, температура на $3,6-4,3^{\circ}$ выше температуры воздуха. Установлено также, что у хлопчатника, обеспеченного влагой, температура листьев на $3-5^{\circ}$ ниже, чем у растений, испытывающих недостаток во влаге.

Температурный показатель для определения времени полива, по нашему мнению, требует дальнейших уточнений.

Метод рефрактометрический и метод струек. Исследованиями установлено, что с уменьшением запаса воды в почве повышается сосущая сила листьев, которая связана с повышением концентрации сухих веществ клеточного сока. Увеличение концентрации клеточного сока или сосущей силы клеток можно определить рефрактометром [5,3] или методом струек [2,8].

Исследованиями установлено [8,1], что с изменением запаса воды в почве показатели рефрактометра и метод струек дают одинаковые цифры. Для того, чтобы проще и точнее определить концентрацию клеточного сока листьев мы выжимали сок из листьев ручным прессом и установили процент сухих веществ двумя методами: путем высушивания до постоянного веса и лабораторным рефрактометром марки РЛУ (Киев).

Таблица 1

Процент сухих веществ в клеточном соке листьев хлопчатника

Способ определения	Проба I	Проба II
Весовым методом	14,11	15,95
Рефрактометром марки РЛУ	14,01	15,81

Приведенные данные показывают возможность определения процента сухих веществ в клеточном соке листьев хлопчатника рефрактометром с точностью от 0,1 до 0,14%, без предварительной подготовки сока (фильтрования или обесцвечивания).

Лабораторный рефрактометр марки РЛУ (Киев) невозможно использовать в полевых условиях. Для этих целей наиболее подходящим оказался полевой рефрактометр.

Показатели этих двух рефрактометров близки, что дает возможность использовать полевой рефрактометр с неокрашенной шкалой, с целью определения процента сухих веществ в клеточном соке листьев хлопчатника в полевых условиях.

Для использования этого метода регулирования водного режима хлопчатника важным моментом является правильный подбор листьев, так как содержание сухих веществ по возрасту листьев увеличивается [1]. В период вегетации концентрация клеточного сока в третьем и четвертом листьях (сверху, сидящих на центральной оси) наиболее нагляднее отражает физиологическое состояние растений. В нормальных условиях, т. е. когда растения обеспечены водой и пита-

Таблица 2

Показатели рефрактометров (в ‰)

№ образцов	Лабораторной марки РЛУ	Полевой марки РП
1	7,7	7,9
2	8,2	8,2
3	8,7	8,9
4	8,8	8,8

тельными веществами, не поражены болезнями и вредителями, как правило, в период бутонизации концентрация клеточного сока достигает (май-июнь) 14—15‰; в период цветения и плодообразования (июль-август) 7—11‰; в период созревания коробочек (сентябрь) свыше 12‰.

Из данных таблицы 3 следует, что в течение дня температура воздуха повышается на 7°, относительная влажность падает на 17—19‰,

Таблица 3

Относительная влажность, температура воздуха и концентрация клеточного сока в связи со сроками поливов с 11 по 14/VII 1952 года

Дни после поливов	Время	По психрометру Асмана		Процент сухих веществ по рефрактометру
		температура воздуха	относительная влажность воздуха	
3—6	7 часов утра	18,4	66	9,0
3—6	19 часов вечера	25,4	49	10,1
11—14	7 часов утра	18,5	64	11,6
11—14	19 часов вечера	25,5	45	14,0

а концентрация клеточного сока повышается от 1,1 до 2,4‰. При этом дневной темп повышения процента сухих веществ после полива до шестого дня вдвое ниже, чем на варианте, где измерения проводились на 11—14 день после полива. Наблюдениями установлено, что параллельно с увеличением концентрации клеточного сока изменяется окраска и температура листьев (таблица 4).

Таблица 4

Температура, окраска и концентрация клеточного сока листьев хлопчатника в связи со сроками поливов (опыт 1954 г.)

Дата	Число дней после поливов	Температура на ощупь	Окраска	‰ сухих веществ полевому рефрактометру
9/VII	4	прохладная	светло-зеленая	8,5
14 часов	17	теплая	зеленая	12,1
14/VII	3	прохладная	светло-зеленая	9,5
14 часов	9	то же	то же	9,1
	21	теплая	зеленая	12,5

Из данных таблицы 4 следует, что у растений, обеспеченных водой после полива с 3 до 9 дней, концентрация клеточного сока не превышает 8,5—9,5%, а у растений, политых на 17—21 день—12,1—12,5%. Однако определить точную градацию интенсивности окраски или температуры листьев на этих же вариантах невозможно. Во всяком случае определение концентрации клеточного сока полевым рефрактометром из существующих полевых методов является наиболее простым и надежным.

В период интенсивного цветения и плодообразования (июль-август) мы определяли концентрацию сухих веществ в клеточном соке листьев хлопчатника с одновременным определением влажности почвы. Результаты этих анализов устанавливают обратную зависимость запаса воды к концентрации клеточного сока листьев хлопчатника. При этом, когда в почве имеется достаточный запас воды, концентрация клеточного сока не превышает 10, редко 11%.

Таблица 5

Изменчивость концентрации клеточного сока в зависимости от влажности почвы

Влажность почвы от полевой предельной влагоемкости	Процент сухих веществ в клеточном соке по рефрактометру
75—71	9—10
68—66	12—13
58—56	13—14
Ниже 56	Выше 14

Одновременно выяснено, что в пасмурные дни, после небольшого дождя, при повышении относительной влажности воздуха, листья независимо от сроков предыдущего полива имеют вид водообеспеченный, на ощупь прохладные, в таких условиях относительно низка концентрация клеточного сока. Кроме того в больных или поврежденных растениях повышена температура и концентрация клеточного сока листьев. По своей окраске листья таких растений отличаются от здоровых.

В опыте 1954 года хлопчатник поливался, когда запас воды в почве перед очередным поливом уменьшался до 70% от предельно-полевой влагоемкости. В этих условиях концентрация клеточного сока перед очередным поливом доходила до 10—11,7%. При первом варианте было дано 6 поливов: 23/VI; 5,20, 30/VII; 13,25/VIII. Во втором варианте растения поливались 5 раз, за исключением полива 13/VIII. В этом случае запас воды в почве достигал 58% от предельной влагоемкости, при этом концентрация клеточного сока поднялась до 13%. Такое отклонение вызвало снижение урожая хлопчатника (таблица 6).

Задержка полива в августе (вариант 2) вызывает уменьшение числа коробочек и снижение среднего веса коробочек на верхних и средних ярусах растений.

Таблица 6

Данные урожая хлопчатника

Варианты	Число крупных коробочек на одно растение	Вес одной коробочки по ярусам растений (в г)			Урожай хлопка-сырца		
		нижних	средних	верхних	одного растения (в г)	домороз-ного ц/га	общего ц/га
1 (6 поливов)	11,3	4,64	5,21	5,01	56	26,0	27,8
2 (5 поливов)	9,6	4,53	4,58	4,58	45	22,2	23,1

Уменьшение запаса воды в почве вызывало повышение содержания сухих веществ в листьях на 3,7%, а концентрации клеточного сока по показанию рефрактометра на 4,8%. В то же время наблюдается уменьшение количества дубильных веществ с 4,1 до 1,8%, которые отличаются высоким коэффициентом преломления. Это означает, что уменьшение запаса воды в почве вызывает глубокие качественные изме-

Таблица 7

Дубильные и сухие вещества листьев, показатель рефрактометра в зависимости от запаса влаги в почве

Число дней после полива	Влажность почвы	% дубильных веществ	% сухих веществ	показатель рефрактометра
15	40*	1,8	27,1	16,0
11	72	4,1	23,4	11,2

* Предыдущий полив также был задержан.

нения; увеличивается не только абсолютное количество сухих веществ в клеточном соке, но изменяются оптические свойства, и это изменение фиксируется рефрактометром.

Задержка полива вызывала депрессию физиологических процессов, обусловливаемые изменением активности ферментов, уменьшением количества дубильных веществ. Последние активизируют окислительные и инактивируют гидролитические ферментативные процессы, ослабляют энергию дыхания и фотосинтез. Такие нарушения нормального хода физиологических процессов ведут в конечном итоге к ухудшению условий роста, преждевременному развитию хлопчатника.

Об интенсивности и направленности физиологических процессов можно судить по показаниям полевого рефрактометра или методом струек. При этом установлено, что полевой рефрактометр с неокрашенной шкалой более удобен, чем метод струек. Полевой рефрактометр с неокрашенной шкалой имеет преимущество перед рефрактометром с окрашенной шкалой РП(Киев), так как окраска шкалы делает неясным границы светотени.

Ա. Դ. ԱՎԵՏԻՍԻԱՆ

ԲԱՄՐԱԿԵՆՆԻՆ ՋՐԵԼՈՒ ԺԱՄԿԵՏՆԵՐԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ԴԱՇՏԱՅԻՆ
ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բամբակենու բարձր բերքատուլությունն ապահովելու նախապայմաններին մեկի՝ ջրի քանակը հոգում վեգետացիայի ընթացքում սահմանային ջրունակության 70⁰/₀-ից պակաս չպետք է լինի:

Էջմիածնի պայմաններում, երբ հոգում ջրի պաշարը ջրելու նախօրյակին կազմում է 58—60⁰/₀, բամբակենու բերքատուլությունն ընկնում է:

Հոգում ջրի քանակը պակասելիս, տերևները մուգ գույն են ստանում, բարձրանում է ջերմաստիճանը և բջջահյութի խտությունը, տերևներում պակասում են լուծվող դարադանյութերը, ընկնում է շնչառության և ֆոտոսինթեզի էներգիան, ուժեղանում է հիդրոլիզացնող և թուլանում է օքսիդացնող ֆերմենտների կենսագործունեությունը:

Այդպիսի ֆիզիոլոգիական փոփոխությունների հետևանքով բամբակենու աճեցողությունը դանդաղում է, ժամանակից շուտ արագանում է դարգացումը և բամբակենու հումքի բերքը պակասում է:

Դաշտային պայմաններում կարելի է բամբակենու ջրելու ժամկետը որոշել, հաշվի առնելով ջրի պակասության հետևանքով բույսի վրա առաջացած այնպիսի փոփոխություններ, ինչպիսիք են՝ տերևների գույնը, ջերմաստիճանը, բջջահյութի խտությունը:

Սակայն տերևների գույնի փոփոխմամբ ավելի դժվար է ջրի պահանջը որոշել, քան տերևի ջերմաստիճանով կամ բջջահյութի չոր նյութերի տոկոսով:

Հուլիս-օգոստոսին բամբակենին ջրելու ժամկետը կարելի է որոշել դաշտային ռեֆրակտոմետրի միջոցով:

ЛИТЕРАТУРА

1. А в е т и с я н А. Д. Регулирование водного режима хлопчатника с помощью полевого рефрактометра. Известия АН АрмССР, (биол. и сельхоз науки, т. VII, 8, 1954.
2. Е л с у к о в И. К вопросу об управлении водным режимом растений. Журнал „Хлопководство“, 4, 1952.
3. Л о б о в М. Ф. К вопросу о способах определения потребности растений в воде при поливах. ДАН СССР, 66, 2, 1949.
4. Академик М а к с и м о в Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений, т. 1, АН СССР, стр. 9, 1952.
5. Академик М а к с и м о в Н. А. и П е т и н о в а Н. С. Определение сосущей силы листьев методом компенсации с помощью рефрактометра. ДАН СССР, т. 62, 4, 1949.
6. К а р а г е з я н С. М., А р а б я н И. В. К вопросу дневной температуры хлопчатника. Сборник трудов Арм. НИИТК 3, Ереван, 1950.
7. Р ы ж о в С. П. и Е р е м е н к о Б. П. Поливы хлопчатника, Ташкент, 1953.
8. Ш а р д а к о в В. А. Новый полевой метод определения сосущей силы растений. ДАН СССР, 60, 1, 1948.