

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Ю. В. РАКИТИН, К. Е. ОВЧАРОВ, В. В. ГРИНЕНКО и В. Ф. ЩЕГЛОВА

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ХЛОПЧАТНИКА ПРИ ЕГО
ОСЕННЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ЧЕКАНКЕ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 27 II 1954)

Известно ⁽¹⁾, что летняя чеканка хлопчатника благоприятствует развитию репродуктивных органов и заметно повышает урожай этой культуры. В последние годы было показано ⁽²⁻⁴⁾, что наряду с летней чеканкой большое значение имеет и так называемая глубокая осенняя чеканка, заключающаяся в обламывании верхушек у центрального побега и боковых симподиальных и моноподиальных ветвей. Задерживая рост побегов, осенняя чеканка растений ускоряет рост и созревание коробочек, увеличивает урожай хлопка-сырца. Однако в силу своей высокой трудоемкости (порядка 50 человекодней на 1 га) этот прием оказался неперспективным для широкой практики.

В наших исследованиях ставилась задача выяснить возможность применения для осенней чеканки химических препаратов, имеющих высокую физиологическую активность. При этом мы исходили из представления, что на одну и ту же дозу химического препарата различные органы растения должны реагировать по-разному, в зависимости от их физиологического состояния ^(5, 6). Работа проводилась в течение 1950—1953 гг. в хлопковом совхозе «Сталинабадский» Таджикской ССР на посевах хлопчатника 108-Ф.

Первые же наши опыты, проведенные в 1950 г., дали положительные результаты ⁽⁷⁾. Дальнейшие наши исследования были направлены на изыскание наиболее эффективных препаратов, уточнение условий обработки и выявление физиологических изменений, происходящих в растении хлопчатника при его осенней химической чеканке.

Наиболее эффективным препаратом оказалась натриевая соль 2, 4, 5-трихлорфеноксисукусной кислоты (препарат ТУ) в виде водного раствора или дуста (на молотой глине, каолине или тальке). Лучшие результаты давала обработка, проведенная в первых числах сентября. При наземной обработке мы остановились на 0,05% растворе препарата при норме его расхода в 1000 л/га, а при авиаопрыскивании — на 0,3% растворе при норме расхода в 200 л/га. В случае обработки растений путем опыливания оказалось целесообразным применение 1% дуста. Как для наземной обработки, так и для авиаопрыскивания мы избрали норму его расхода в 50—75 кг/га.

Приведем результаты своих исследований по влиянию химической чеканки (опрыскивание растений 0,05% раствором препарата ТУ) на некоторые физиологические процессы у хлопчатника сорта 108-Ф.

На 3-й день после обработки молодые верхушечные листья обработанных растений транспирируют на 16,6% сильнее, чем такие же листья контрольных растений, тогда как листья среднего яруса обработанных растений на тот же срок транспирируют только на 8,5% сильнее контроля. Резко различным оказывается и дальнейшее поведение листьев растений

сопоставляемых вариантов. У верхушечных листьев опытных растений транспирация постепенно возрастает, а у менее чувствительных к препарату ТУ листьев среднего яруса того же варианта она понижается, причем на 15-й день после обработки у первых транспирация достигает 150% от контроля, а у вторых не отличается от контроля. Возрастание транспирации у молодых верхушечных листьев обработанных растений приводит к необратимому увеличению у этих листьев водного дефицита.

О влиянии химической чеканки на фотосинтез можно судить по следующим данным *. Интенсивность ассимиляции CO_2 была (в мг за 1 час на 100 г свежих листьев): у молодых листьев верхушек побегов — контроль 284, при химической чеканке 165; у сформировавшихся листьев среднего яруса контроль 74, при химической чеканке 199.

Из этих данных следует, что химическая чеканка сильно подавляет процесс ассимиляции углекислоты молодыми листьями верхушек побегов и существенно стимулирует усвоение углекислоты сформировавшимися листьями. Следовательно, в результате действия препарата ТУ основная масса листьев (листья среднего яруса, прекратившие рост) начинают сильнее накапливать ассимиляты. Характерно, что под влиянием препарата ТУ в молодых листьях происходит уменьшение содержания хлорофилла, а в выросших, наоборот, содержание его возрастает. На 3-й день после обработки растений в молодых листьях разрушается около 2% хлорофилла, а на 15-й день в этих листьях остается лишь 50% хлорофилла от начального его содержания. В сформировавшихся листьях содержание хлорофилла за те же истекшие после обработки 15 дней возрастает на 30%. В связи с изменением содержания хлорофилла сильно изменяется и окраска листьев. Молодые листья довольно быстро желтеют, а листья, закончившие рост, вначале несколько буреют, но вскоре приобретают темнозеленую окраску. В молодых листьях обработанных растений происходит накопление аммиака, что свидетельствует о глубоком распаде азотсодержащих соединений. На 10-й день после обработки в 100 г сырых

листьев контроля содержится 36 мг аммиака, тогда как в такой же навеске листьев обработанных растений содержание аммиака достигает 103 мг. В сформировавшихся листьях обработанных и контрольных растений содержание аммиака поддерживается почти на одном и том же уровне.

Судя по изменению активности каталазы, препарат ТУ приводит к подавлению окислительных процессов в молодых листьях. На 7-й день после обработки активность каталазы молодых листьев, взятых с обработанных растений, была равна 60 единицам (количе-

ство O_2 в см^3 , выделившееся из реакционной смеси за 1 минуту при добавлении в смесь 1 г растертой ткани), а таких же листьев, сорванных с растений контроля — только 29 единицам. На каталазную активность листьев, уже закончивших свой рост, препарат ТУ не оказывает заметного действия. О влиянии препарата ТУ на окислительно-восстановительный режим в клетках молодых листьев можно судить также по соотношению форм аскорбиновой кислоты (табл. 1).

Как следует из табл. 1, обработка растений препаратом ТУ приводит к уменьшению содержания общего количества восстановленной аскорби-

Таблица 1

Изменение форм аскорбиновой кислоты в молодых листьях под влиянием препарата ТУ (анализ произведен 25 IX)

Время после обработки (в днях)	Восстановлен. форма аскорбин. кислоты в мг на 100 г сыр. веса			Дегидроформа
	сумма	свободн.	связан.	
Контроль	165,30	165,30	Нет	Нет
3	109,62	81,78	27,84	Нет
15	87,00	73,08	13,92	52,20

* Обработка произведена 3 IX, фотосинтез учитывался по методу Л. А. Иванова. Учет произведен 10 IX.

новой кислоты и изменению соотношения ее форм. Обращает на себя внимание и тот факт, что под влиянием препарата ТУ в молодых листьях происходит накопление дегидроформы аскорбиновой кислоты. Одним из характерных физиологических изменений, происходящих при химической чеканке, является подавление процесса дыхания верхушек побегов. Для постановки опытов по учету интенсивности дыхания верхушки срезались таким образом, чтобы на них было 3—5 молодых листочков. Результаты одного из типичных опытов представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что на 3-й день после обработки интенсивность дыхания верхушек обработанных растений была такой же, как и в контроле, но уже на 15-й день она снизилась на 37%, а на 22 день — на 73%.

Сильно нарушая обмен веществ в верхушках растений, препарат ТУ останавливает рост верхушек и затем приводит к их отмиранию: в первую очередь гибнут точки роста, потом бутоны и, наконец, молодые невыросшие листья. Это в свою очередь приводит к тому, что рост моноподиальных и симподиальных ветвей прекращается. Как показали наши наблюдения, в результате действия препарата ТУ прирост моноподиев в первые 10 дней после обработки сокращается в 7—9 раз, а в дальнейшем сходит к нулю. У обработанных растений погибает 62—73% бутонов, а то время как у растений контроля новообразование их продолжается.

Вызывая отмирание молодых верхушечных листьев, бутонов и точек роста, а также приостанавливая рост более крупных, но еще не закончивших своего формирования листьев, препарат ТУ, как уже отмечалось, стимулирует фотосинтез у основной массы листьев, закончивших рост, и активизирует обмен веществ у формирующихся коробочек. О последнем дают представление результаты наших опытов по учету интенсивности дыхания коробочек обработанных и контрольных растений. Для учета дыхания брались такие коробочки, которые развивались из бутонов, раскрывшихся на следующий день после обработки растений. На 18-й день после обработки молодые коробочки с обработанных растений выделяли 25 мг CO_2 за 1 час на 100 г сырого веса, тогда как такие же по возрасту коробочки контроля выделяли соответственно только 16,7 мг углекислоты.

В результате химической чеканки в растениях создаются условия, благоприятствующие росту коробочек. Так, например, сырой вес хлопксырца 28-дневной коробочки контрольных растений был равен 4,86 г, 40-дневный — 11,52 г, у обработанных растений соответственно 5,37 г и 15,17 г.

Таблица 2

Влияние препарата ТУ на интенсивность дыхания верхушек побегов (учет произведен 25 IX)

Время после обработки (в днях)	Интенсивность дыхания (мг CO_2 на 100 г сырого веса верхушек за 1 час)
Контроль	121,0
3	121,0
15	77,0
22	33,0

Таблица 3

Сравнительное влияние ручной и химической чеканки на урожай хлопчатника (площадь делянки 250 м²)

Варианты	I повторн.		II повторн.		III повторн.		Среднее	
	ц/га	в % к контролю	ц/га	в % к контролю	ц/га	в % к контролю	ц/га	в % к контролю
Контроль	28,0	100	47,6	100	43,2	100	42,9	100
Ручная чеканка . . .	43,2	114	53,2	112	46,0	107	47,5	110
Химическ. чеканка	47,2	124	54,5	114	51,6	119	51,1	119

Сравнение эффективности химического способа чеканки хлопчатника с удалением верхушек побегов вручную показывает преимущество механизации этого процесса с применением химического препарата ТУ (см. табл. 3).

Ручная чеканка повысила урожай в среднем на 10,8%. Эти результаты согласуются с данными, полученными другими авторами (2-4). Как видно из табл. 3, химическая чеканка дала повышение урожая в среднем на 18,9%. Производственные опыты, проведенные в ряде районов хлопководства, показали, что осенняя химическая чеканка при условии сильного вторичного отрастания повышает урожай на 3,5—9 центнеров с га при общей урожайности порядка 50 центнеров с га. Применение химического способа увеличивает эффект чеканки. Это делается понятным, если обратиться к материалам, изложенным выше. Помимо сокращения траты питательных веществ на рост верхушек побегов и бутонов, где действие и химического и ручного способов аналогично, химический препарат усиливает физиологическую деятельность наиболее продуктивных листьев среднего яруса.

Таким образом, эффективность химической чеканки хлопчатника обусловлена прежде всего тем, что под влиянием препарата ТУ изменяется характер распределения питательных веществ в растении. Задерживая рост побегов и молодых листьев, а также прекращая новообразование вегетативных и репродуктивных органов, химическая чеканка тем самым улучшает питание хозяйственно ценных коробочек. Наконец, существенное значение имеет тот факт, что препарат ТУ активизирует обмен веществ в коробочках, благодаря чему в последних ускоряется переработка питательных веществ в структурные образования клеток и происходит усиление притока питательных веществ к коробочкам.

Полученные данные показывают, что осенняя химическая чеканка является перспективным приемом, заслуживающим более широких производственных испытаний.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР
и Институт ботаники Академии наук Тадж.ССР

Поступило
16 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Т. Д. Лысенко, А. А. Авакян, Чеканка хлопчатника, М., 1937.
² Г. К. Григорьян, Изв. АН Арм.ССР, 2, № 4 (1949). ³ Г. Г. Туманян, Изв. АН Арм.ССР, 2, № 4 (1949). ⁴ Г. А. Евтушенко, Наставление для проведения производственных опытов по осенней обрезке хлопчатника. Фрунзе, 1950.
⁵ Ю. В. Ракитин, Инст. физиол. раст. им. К. А. Тимирязева АН СССР, М., 1949.
⁶ Ю. В. Ракитин, Усп. совр. биол., 36, в. 3(6) (1953). ⁷ Ю. В. Ракитин, К. Е. Овчаров, ДАН, 80, № 1, 117 (1951).