

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. Ф. СОКОЛОВА

**РОЛЬ ЛИСТОВОГО АППАРАТА В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ  
ХЛОПЧАТНИКА**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 13 IX 1950)

Вопрос изменения продуктивности листьев в течение вегетации растений имеет большой биологический интерес и не менее важное практическое значение. С этим вопросом приходится встречаться при механизированной уборке хлопчатника, при которой необходимо предварительное удаление с растений листьев (так называемая дефолиация), затрудняющих работу хлопкоуборочных машин и загрязняющих урожай хлопка-сырца.

Чтобы не причинять ущерба урожаю преждевременным удалением листьев, требовалось установить тот момент в развитии хлопчатника, когда его листовой аппарат уже перестает играть существенную роль в формировании урожая. Поставленный нами вопрос в литературе освещен мало. В работах (1, 3, 4) имеются указания, что с появлением признаков старения ассимиляционная способность листьев падает; А. А. Табенцкий (6) пишет о возрастных изменениях и «старении» хлоропласта. Но, как показали наши исследования, значение листьев в процессе накопления урожая не ограничивается их ассимиляционной деятельностью.

К разрешению поставленной задачи мы подошли путем изучения влияния различных сроков удаления листьев с растений на формирование урожая; листья исключались из питания растения в различные периоды его вегетации; по размерам недобора в урожае можно судить о значении этих периодов. Параллельно производились наблюдения за накоплением сухого веса растений на единицу сухого веса листьев. Опыт был проведен с средневолокнистым хлопчатником сорт 1363 (селекции Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия) в полевых условиях. Начиная с 22 VI и кончая 2 X, каждые 10 дней производилось удаление листьев с новой группы растений (по 40 растений в каждой из четырех повторностей).

Принимая во внимание и отросшие листья, мы высчитали на сколько процентов по сравнению с контрольными растениями была сокращена рабочая листовая поверхность за все время вегетации при различных сроках удаления листьев (см. табл. 1). Наиболее высокий процент сокращения листовой поверхности дали августовские сроки удаления листьев вследствие медленных темпов отрастания их в это время.

Чтобы лучше выяснить роль листового аппарата, нами было прослежено влияние удаления листьев не только на суммарную величину урожая, но и на те элементы, из которых складывается эта величина, — количество заложившихся плодовых органов, интенсивность опадения их, вес коробочек (см. табл. 1).

Анализ данных, приведенных в табл. 1, показывает, что на общее число плодовых мест на растении оказали влияние удаление листьев во все сроки, за исключением сентябрьских, т. е. сроки, совпадающие с

Таблица 1

Влияние удаления листьев на урожай хлопчатника

Дата удаления листьев	Фаза развития растений в момент удаления листьев	Общее число плодовых мест на растении	% опадения коробочек	Средн. вес коробочки с ку- ста в г	Урожай хлопка сырья с 100 растений в г	% сокращения урожая	% сокращения листовой по- верхности	Отношение сокращения уро- жая к сокращению листовой поверхности
Контроль		27,0	53,8	6,55	4950	—	—	—
21 VI	Начало бутонизации . . . . .	20,2	44,3	6,60	4580	7,6	19,1	0,40
2 VII	Бутонизация . . . . .	20,9	57,5	6,60	3530	29,0	17,8	1,63
12 VII	Начало цветения . . . . .	17,5	42,2	6,60	3780	23,6	14,9	1,58
22 VII	Массовое цветение . . . . .	23,7	67,5	6,75	3210	35,1	19,0	1,85
2 VIII	" " . . . . .	22,6	77,2	5,72	1830	63,4	29,7	2,13
12 VIII	" " . . . . .	24,3	74,8	5,46	1720	65,4	33,3	1,96
22 VIII	Конец цветения . . . . .	23,4	64,6	4,44	2100	57,6	31,4	1,83
2 IX	Начало раскрытия короб- чек . . . . .	26,2	55,7	5,54	3600	27,6	26,9	1,02
12 IX	То же . . . . .	26,4	52,7	5,54	4220	14,7	20,0	0,74
22 IX	" " . . . . .	25,7	54,5	6,20	4480	9,5	10,0	0,95
2 X	" " . . . . .	27,1	54,0	6,24	4890	1,2	—	—

периодом цветения или предшествующие ему; особенно велико было влияние удаления листьев перед самым началом цветения. Резкие нарушения в условиях питания вследствие удаления листьев вызывали различную реакцию растений в зависимости от возраста плодовых органов.

Как видно из данных табл. 1, удаление листьев в ранние сроки — в период формирования плодовых органов цветка — в дальнейшем не отражалось на повышении процента опадения завязей. Возрастание этого процента имело место только при удалении листьев непосредственно в период цветения (последний июльский и все три августовских срока).

Это объясняется тем, что, как показали наши наблюдения и наблюдения других исследователей <sup>(2)</sup> и др., наиболее склонны к опадению самые молодые завязи, у достигших 5-дневного возраста процент опадения значительно меньше, и крайне редки случаи опадения у завязей, достигших 10-дневного возраста. Чем больше было на растении при удалении листьев молодых завязей, тем значительно повышался процент опадения их. Начиная со второй декады сентября, удаление листьев уже не сказывалось на увеличении процента опадения, очевидно, в связи с тем, что к этому сроку возраст большинства завязей был выше критического для возможного их опадения.

Среди факторов, определяющих урожай хлопка-сырца, не меньшее значение, чем число остающихся на кусте коробочек, имеет и их вес. Полученные нами данные показали, что вес коробочки находится в прямой зависимости от величины рабочей листовой поверхности в период ее вызревания. В тех вариантах опыта, в которых растения успели до начала развития коробочек полностью восстановить свой листовой аппарат, средний вес коробочек был близок к контрольным растениям, там же, где к указанному сроку листовая поверхность не была полностью восстановлена, наблюдалось сильное снижение среднего веса коробочек. Определение среднего веса коробочек в каждом сборе позволило нам установить и тот возраст, в каком они наиболее чувствительны к нарушению нормальных условий питания (см. табл. 2).

Изменение веса коробочек при удалении листьев  
(средн. вес коробочек в % к контролю)

Сроки удаления листьев	Возраст коробочек в момент удаления листьев в днях						бутоны	бутоны
	40—50	30—40	20—30	10—23	0—10			
22 VIII . . . . .	—	79,5	60,3	61,8	55,0	53,2	27,4	
2 IX . . . . .	99,0	81,2	61,8	61,4	60,3	59,6	—	

Чем в более молодом возрасте заставляло удаление листьев развивающиеся коробочки, тем в большей степени это сказалось на уменьшении их веса. На изменении веса коробочек, достигших 40—50-дневного возраста, удаление листьев сказывалось мало. Очень сильное снижение среднего веса коробочек по всем датам сбора имело место при удалении листьев 23 VIII в связи с тем, что этот срок застал большинство коробочек в стадии их наиболее активного роста. Чем позже было проведено удаление листьев, тем большее число сборов имело нормальный вес коробочек.

Отмеченное нами влияние удаления листьев на заложение плодовых органов, интенсивность опадения завязей и на средний вес коробочек отразилось в изменении урожая хлопка-сырца. Как видно из данных, приведенных в табл. 1, наиболее сильное снижение урожая хлопка-сырца (превышающее 60% по сравнению с контролем) имело место при августовских сроках удаления листьев: первые два срока сильно отразились на повышении процента опадения завязей, а последний — на уменьшении веса коробочек. Влияние последующих сроков удаления листьев на величину урожая проявлялось все слабей, и при удалении листьев 2 X разница в величине урожая между опытными и контрольными деланками не была обнаружена.

Приведенное в табл. 1 сопоставление сокращения урожая хлопка-сырца с сокращением листовой поверхности показало, что снижение урожая не пропорционально уменьшению листовой поверхности. В зависимости от срока удаления листьев отношение между этими двумя величинами, характеризующее питательную ценность листьев, колебалось от 0,40 до 2,13.

Полученные данные свидетельствуют о том, что значение листьев хлопчатника в деле развития и накопления урожая неодинаково в разные периоды его жизни. Наиболее высокой питающей ценностью листья обладали в августе, в момент массового цветения и развития коробочек. Возрастающее значения листьев к этому времени, очевидно, связано с начинающейся миграцией из них питательных веществ в репродуктивные органы. О размерах этой миграции можно судить на основании анализа образцов листьев, взятых с растений в момент удаления их. Полученные данные (см. табл. 3) показали наличие значительной (составляющей почти половину всего запаса этих веществ) переброски из листьев соединений азота и фосфора в течение августа. Наличие у хлопчатника во второй половине вегетационного периода значительной переброски азота из листьев в другие органы отмечает Б. П. Строганов<sup>(5)</sup> и др.

Все приведенное выше свидетельствует о том, что вплоть до второй декады сентября для формирующегося урожая хлопчатника имеет громадное значение целостность и нормальная работа его листового аппарата. Все условия, нарушающие эту работу (недостаток поливов, повреждение листьев вредителями и болезнями), поведут к сильному сниже-

Таблица 3

Содержание N и  $P_2O_5$  в листьях хлопчатника  
(в % к абс. сухому весу)

	Д а т а   в з я т и я   п р о б								
	2 VII	12 VII	22 VII	1 VIII	12 VIII	22 VIII	2 IX	12 IX	22 IX
Общ. азот . . . . .	4,48	4,36	4,41	4,48	3,48	2,76	2,79	2,58	2,52
$P_2O_5$ . . . . .	1,22	1,39	1,27	1,30	0,92	0,90	0,69	0,68	0,74

нию урожая. В сентябре синтезирующая способность листьев ослабевает; об этом можно судить как на основании того, что удаление листьев в эти сроки уже меньше отражается на величине урожая, так и основании данных по накоплению сухого веса хлопчатником, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Накопление сухого вещества хлопчатника по декадам  
(в г на 1 г сухого веса листьев за сутки)

Июнь	Июль			Август			Сентябрь	
III	I	II	III	I	II	III	I	II
0,51	0,73	0,28	0,17	0,21	0,13	0,13	0,06	0,01

Как видно из приведенных цифр, наиболее высокими показателями по накоплению сухого вещества на единицу сухого веса листьев характеризовался период до цветения, с началом цветения эта величина понизилась, очевидно, в связи со значительным увеличением потребления органических веществ в процессе жизнедеятельности растения.

Второе резкое снижение показателей по накоплению сухого вещества, говорящее о снижении синтетической деятельности листьев, началось со второй декады сентября. Следовательно, последний этап в жизни хлопчатника должен быть охарактеризован преобладанием процессов внутреннего перемещения и реутилизации накопленных раньше питательных веществ, за счет которых и заканчивают свое развитие последние коробочки. Роль листового аппарата в этих процессах сравнительно невелика (миграция питательных веществ из них к этому сроку уже заканчивается), и они могут быть безболезненно для формирующегося урожая удалены с растения.

Ввиду той многообразной роли, которую листья выполняют в процессе накопления урожая, раннее несвоевременное удаление их поведет к сильному снижению его. В западных районах хлопковой низменности Азербайджана лучшими сроками для проведения дефолиации является третья декада сентября; проведение дефолиации в этот срок не отражается на величине урожая и способствует более дружному раскрытию коробочек.

Азербайджанский научно-исследовательский  
институт хлопководства

Поступило  
27 VII 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Т. З. Вобликова, ДАН, 33, № 1 (1941). <sup>2</sup> Т. Л. Ивановская, Докл. Всесоюз. совещ. по физиол. раст., в. I (1946). <sup>3</sup> А. А. Рихтер, К. Т. Сухоруков и Л. А. Остапенко, ДАН, 46, № 7 (1945). <sup>4</sup> А. А. Рихтер, К. Т. Сухоруков и Л. А. Остапенко, ДАН, 47, № 1 (1945). <sup>5</sup> Б. П. Строганов, Физиология солеустойчивости хлопчатника, 1949. <sup>6</sup> А. А. Табенцкий, Изв. АН СССР, сер. биол., № 5 (1947).