

Н. Н. ХАРАНЯН

**ВЛИЯНИЕ РЕТАРДАНТА ССС НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВЫХ
КОМПОНЕНТОВ В ЛИСТЯХ РАСТЕНИЙ ПРИ ЗАСУХЕ**

(Представлено академиком М. Х. Чайласяном 27 IX 1971)

ССС — синтетическое органическое соединение, относящееся к группе четвертичных аммониевых оснований и действующее на рост растений антагонистично гиббереллину (¹, ²), оказывает влияние на все стороны метаболизма. Под действием этого препарата изменяется и аминокислотно-белковый обмен растений. Так, показано (³), что при обработке растений ССС в листьях происходит увеличение содержания пролина, метионина, лизина, треонина, аланина, валина и лейцина. Отмечено увеличение количества аминокислот в листьях под действием ССС (⁴). Показано (⁵), что в листьях и стеблях растений, выросших из семян, замачивающихся в 10^{-2} М растворе ССС, наблюдалось увеличение уровня кислоторастворимых азотистых соединений, нуклеиновых кислот и белка. Усиление синтеза белка в колеоптилях ячменя происходит при обработке $5 \cdot 10^{-3}$ и 10^{-2} М растворами ССС (⁶). Интересные результаты получены в работах (⁷, ⁸), где показано, что ССС заметно подавляет синтез белка в срезанных листьях ячменя, но распад его при этом ослабляется. По данным этих авторов, задержка убыли белка в отрезках листьев ячменя в темноте происходит на фоне угнетения синтеза белка. На свету ССС также резко угнетает синтез белка. Таким образом, авторы приходят к выводу, что ретардант роста задерживает снижение содержания белка в листовых отрезках, подавляя вместе с тем его новообразование.

Как считают Плаут и Халеви (⁹) основное влияние при засухе ретарданты оказывают на белковый и нуклеиновый обмен, замедляя распад белков. Это дает возможность тканям дольше оставаться живыми и реагировать на возобновление поливов, что имеет практическое значение.

Изменение количества белка в листьях при недостатке влаги в почве носит трехфазный характер. Оно увеличивается в начале обезвоживания, снижается при среднем обезвоживании и снова незначительно возрастает при сильном обезвоживании (¹⁰). В последнем случае это связано с накоплением пептидов.

В нашей работе (¹¹) было показано, что через 30 дней после возобновления полива у растений фасоли, обрабатывавшихся ССС и перенесших засуху, содержание белка в листьях было почти в 2 раза большим, чем у растений, подвергавшихся засухе без предварительной обработки.

По данным Генкеля и его сотрудников (¹²) в процессе адаптации к засухе усиливается способность растений синтезировать новые белки и восстанавливать поврежденные при обезвоживании.

Целью нашей работы было изучение влияния ССС на белковый обмен растений при оптимальном водном режиме и при действии засухи.

Белок определяли по Лоури (¹³). Растения пшеницы сорта Саратовская 29 в фазе начала трубкования опрыскивали 0,27% раствором ССС. В опыт брали растения через 13 дней после обработки. Опытные растения 9 дней находились в условиях почвенной засухи. Растения фасоли сорта Сакса обрабатывали 0,2% раствором ССС путем полива им почвы в фазе двух первичных листьев. Опытные растения находились на засухе 6 дней. Растения освещали лампами ДРЛ 18 час. в сутки.

Таблица 1

Влияние хлорхлоридхлорида на содержание белка и свободных аминокислот в листьях пшеницы и фасоли

Варианты опыта	Белок % на сухое вещество	% к контролю при поливе	Аминокислоты % на сухое вещество	% к контролю при поливе
Контроль при поливе	8,4	100	0,22	100
	11,0	100	0,42	100
Контроль при засухе	9,7	116	0,44	200
	11,7	106	0,42	100
Обработка ССС при поливе	8,7	103	0,21	95
	11,7	106	0,56	133
Обработка ССС при засухе	10,7	127	0,35	159
	13,0	118	0,30	73

Примечание: Числа над чертой — данные для пшеницы, под чертой — для фасоли.

Таблица 2

Относительная электрофоретическая подвижность легкорастворимых белков из листьев фасоли

№ белкового компонента	Контроль полив	Обработка ССС, полив	Контроль засуха	Обработка ССС, засуха	№ белкового компонента	Контроль полив	Обработка ССС, полив	Контроль засуха	Обработка ССС, засуха
1	0,01	0,01	0,01	0,01	12	0,56	0,56	—	0,56
2	0,04	0,04	—	—	13	—	—	—	0,59
3	0,09	0,09	0,09	—	14	0,62	—	0,62	—
4	0,12	0,12	0,12	0,12	15	—	0,68	—	0,68
5	0,17	0,17	0,17	0,17	16	0,72	—	0,72	—
6	0,21	—	—	0,21	17	—	0,75	—	0,75
7	—	—	0,22	0,22	18	0,79	0,79	—	0,79
8	—	0,26	—	0,26	19	0,86	0,86	—	—
9	0,30	0,30	0,30	0,30	20	1,00	1,00	1,00	1,00
10	0,39	0,39	0,39	0,39	Число	15	15	10	15
11	0,47	0,47	—	0,47	компонентоз				

Анализ кислых легкорастворимых белков из целых листьев фасоли был проведен методом диск-электрофореза в полиакриламидном геле в модификации Сафонова и Сафоновой⁽¹⁵⁾. Разделение белков проводили при силе тока 4 ма на трубочку и напряжении 500 в. Время разгонки 1,5 час. Окраска после электрофореза — кумасси ярко-голубым. Белковые компоненты характеризовали на основании их относительной электрофоретической подвижности (о. э. п.). В фазе двух первичных листьев почву поливали 10⁻² M раствором ССС и через 3 дня после обработки растения подвергали засухе в течение 4 дней. Повторность взятия проб трехкратная. В каждом варианте опыта было по 30 растений. Данные одного из описанных выше опытов представлены в табл. 2.

Из данных табл. 1 видно, что у обработанных поливных растений пшеницы и фасоли содержание белка в листьях практически не претерпевает изменений. При действии засухи у контрольных растений отмечено возрастание количества белка, что по-видимому, связано с продолжающимся синтезом РНК на первой стадии водного дефицита^(16, 17). У предварительно обработанных ССС растений при засухе содержание белка в листьях выше, чем у растений, подвергавшихся засухе без обработки ССС. При этом суммарное количество свободных аминокислот у

этих растений более низкое по сравнению с контрольными растениями, подвергавшимися засухе без предварительной обработки. Этот факт может свидетельствовать об ослаблении распада белка в листьях, обработанных ССС, растений в условиях засухи, тогда как обычно в этих условиях наблюдается распад белка и увеличение содержания аминокислот. В некоторой степени это связано, вероятно, с продолжающимся синтезом белка благодаря более благоприятному водному режиму, сохраняющемуся у опытных растений по сравнению с контрольными (18).

В табл. 2 представлены данные по относительной электрофоретической подвижности (о. э. п.) кислых легкорастворимых белков из листьев фасоли 4 вариантов опыта. Видно, что в листьях контрольных поливных растений имеется 15 белковых компонентов; у обработанных ССС как при поливе, так и при засухе число их остается тем же, тогда как у растений, подвергавшихся засухе без обработки ССС, число белковых компонентов снижается до десяти. У этих растений отсутствуют белковые компоненты со средней о. э. п.— № 11 и 13, а также 17, 18 и 19 компоненты, обладающие наибольшей о. э. п. Следовательно, под влиянием засухи у контрольных растений изменяется качественный состав легкорастворимых белков листьев, тогда как у обработанных ССС растений он сохраняется без изменения. Необходимо отметить, что 8, 15 и 17 белковые компоненты присутствуют только у обработанных растений.

В заключение, выражаю признательность заведующему лабораторией водного режима профессору Н. С. Петипову за внимание к работе, В. И. Сафонову и С. С. Чайновой за их ценные советы в методической части работы.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР
Москва

Поступило
27 IX 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Х. Чайлахян, В. Г. Кочанков, Физиол. раст., 14, 773 (1967). ² М. Х. Чайлахян, Изв. АН СССР, сер. биол., 1, 34 (1967). ³ H. Linser, K. H. Neumann, H. El-Damaty, Nature, 206, 893 (1965). ⁴ J. L. Stoddart, J. Exp. Bot., 16, 604 (1965). ⁵ A. Dmitruk, L. Konopska, Acta Soc. bot. Polon., 34, 243 (1965). ⁶ A. A. Khan, M. A. Faust, Nature, 211, 1215 (1966). ⁷ J. S. Кнурл, Flora, 160, 217 (1969). ⁸ Я. С. Кнурл, О. Н. Кулаева, Физиол. раст., 17, 549 (1970). ⁹ L. Plaut, A. H. Halevy, Physiol. plant., 19, 1064 (1966). ¹⁰ D. Chen, B. Kessler, S. P. Monselise, Plant Physiol., 39, 379 (1964). ¹¹ Н. Н. Харанян, Физиол. раст., 16, 865 (1969). ¹² П. А. Генкель, Н. А. Сатарова, Е. К. Творус, Физиол. раст., 14, 898 (1967). ¹³ O. H. Lowry, N. J. Rosebroug et al., J. Biol. Chem., 193, 265 (1951). ¹⁴ А. И. Ермаков и др., Методы биохимического исследования растений, М.—Л., 1952. ¹⁵ В. И. Сафонов, М. П. Сафонова, Физиол. раст., 16, 161, 350 (1969). ¹⁶ C. T. Gates, J. Bonner, Plant Physiol., 34, 49 (1959). ¹⁷ B. Kessler, Recent Adv. Bot., 2, 1153 (1961). ¹⁸ Н. Н. Харанян, Физиол. раст., 14, 548 (1967).