

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунта С., Подрумац Б., Алексич П. Прополис. 101—104. Бухарест, 1961.
2. Вахонина Т. В. Ученые записки, 24, Рязань, 1976.
3. Гоняэ М. Прополис. 57—63. Бухарест, 1981.
4. Деревич А., Боериу В. Прополис. 64—81. Бухарест, 1981.
5. Кивалкина В. Н., Казаков Н. В. Временные рекомендации по применению прополиса в ветеринарии. М., 1962.
6. Лави П. Прополис. 82. Бухарест, 1981.
7. Филатов В., Шимрай Т. Применение прополиса в оториноларингологии. Харьков, 1973.
8. Чижмарик П. Прополис. 27—30. Бухарест, 1981.
9. Янес К., Булба В. Прополис. 40—42. Бухарест, 1981.
10. Aagard K. L. The natural product propolis. A way to health. Et Mentor Med mark, 1974.
11. Brinn P. W. Nature, 207, 5030, 993—999, 1968.
12. Gonnet M., Lavie P. Acad. Sci. Fr., 262, 2261—2284, 1968.
13. Mac Laren A. P., Bradtute O. P. Physiol. plant., 19, 4, 1094—1100, 1966.
14. Muller P., Rudin D., Tien H. Phys. Chem., 67, 534—555, 1963.
15. Rydberg B., Ahren C. Acta. Chir. Scand., 135, 281, 1969.
16. Varga M. Acta. Biol. Szec., 12, 1—2, 73—79, 1966.
17. Weber K., Osborn M. J. V. C., 214, 16, 4405—4412, 1969.

*«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985*

УДК 581.193

### ОБ АКТИВНОСТИ ЦИТОКИНИНОВ В КОРНЯХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДНЯ

В. О. КАЗАРЯН, Т. С. ДАНИЕЛЯН, А. В. АРУСТАМЯН

Изучали влияние продолжительности светового дня на активность эндогенных цитокининов в корнях древесных, кустарниковых и травянистых растений. Показано, что активность цитокининов в корнях травянистых в большей степени зависит от внешних световых условий, чем древесных и кустарниковых форм. По-видимому, травянистые растения как наиболее эволюционно подвинутая форма более чувствительны к световому воздействию, которое через трофические и гормональные каналы перелает-ся от листьев в корни, усиливая синтез цитокинов в них.

*Ключевые слова.* корни растений, цитокинины, продолжительность дня.

Согласно современным представлениям, как внутренняя регуляция процессов жизнедеятельности растений, так и воздействие внешних условий на организм осуществляются вследствие функционирования трофических и гормональных систем. Фитогормоны служат фактором передачи информации о состоянии внешней среды и благодаря высокой физиологической активности обеспечивают адекватность ростовых реакций растений на изменяющиеся условия существования [6]. В этом аспекте особый интерес представляет вопрос о влиянии такого универсального фактора окружающей среды, как продолжительности светового дня, на содержание эндогенных фитогормонов в растительных тканях.

Известно, что в растительном организме существует четкое разделение функций между различными органами, в частности, между листьями и корнями, находящимися в сложных коррелятивных взаимоотношениях, обеспечивающих целостность растения [2]. Цитокинины, синтез которых в основном происходит в корнях, являются одним из главных факторов задержки старения листьев [3]. С другой стороны, воздействие на растения различного фотопериодического режима, первоначально воспринимаемого надземными органами, приводит к определенным сдвигам в метаболизме корневой системы [1, 5].

Учитывая различия в чувствительности растений неодинаковой эволюционной подвижности к факторам внешней среды, в первую очередь к продолжительности светового дня, мы вправе полагать, что эти различия могут сказаться также на метаболизме корней. Биосинтез цитокининов, будучи специализированной функцией корня, может в этом аспекте служить объективным показателем не только уровня корне-лиственной интеграции, но и эволюционной подвижности данной жизненной формы.

Исходя из этого, мы исследовали активность цитокининов в корнях древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих в условиях различной продолжительности дня.

*Материал и методика.* Работа выполнена в лаборатории физиологии растений Института ботаники АН АрмССР в 1983—1984 годах.

Исследования проводили на древесных—ясень венсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), дуб летний (*Quercus robur*); кустарниковых—свидина южная (*Cornus austalis*), боярышник колючий (*Crataegus oxyacantha*); травянистых растениях—полынь (*Artemisia vulgaris*), дубровник (*Teucrium pollium*), шток-роза (*Alcea rugosa*).

На территории Ботанического сада отбирали, выкачивали и пересаживали в 5-литровые вазоны однолетние деревца и кустарнички; травянистые виды проращивали непосредственно из семян. Растения делили на две группы—одна получала естественный дневной день (16 ч), другая—8-часовой короткий день. Через 5, 10 и 15 дней после начала светового воздействия активные корни растений отмывали от почвы и фиксировали лиофильной сушкой.

Для определения активности цитокининов лиофилизированный материал (0,3 г) экстрагировали 80%-ным этанолом (3×50 мл), экстракты объединяли и упаривали при 40°. Оставшуюся водную часть при pH 7 экстрагировали водонепроницаемым n-бутанолом (3×25 мл) в делительной воронке. Бутанольную фракцию, содержащую свободные цитокинины [13], упаривали досуха, остаток растворяли в 1 мл 96%-ного этанола и наносили на пластинки с силикагелем (Silfol-254). Хроматографирование проводили в системе растворителей изопропанол—аммиак—вода (10:1:1). Цитокининовую активность определяли при помощи амагантусового биоэста по методу Бидлингтона и Томаса [9] и модификации Мазина и др. [1]. Полученные данные приведены на гистограммах.

*Результаты и обсуждение.* Результаты исследований показали, что корни однолетних деревьев ясеня, клена и дуба содержат большое число фитогормонов цитокининового типа, обладающих высокой биологической активностью. У всех этих объектов увеличение числа дней воздействия от 5 до 15 (независимо от длины дня) вызывало возрастание активности цитокининов, что, вероятно, связано с повышением способности к их синтезу в корнях. Это подтверждается данными Думбова и Брауна [11], которые показали, что активность цитокининов в корнях

проростков сахарного клена постепенно возрастает и достигает предельной величины в период максимального нарастания корней.

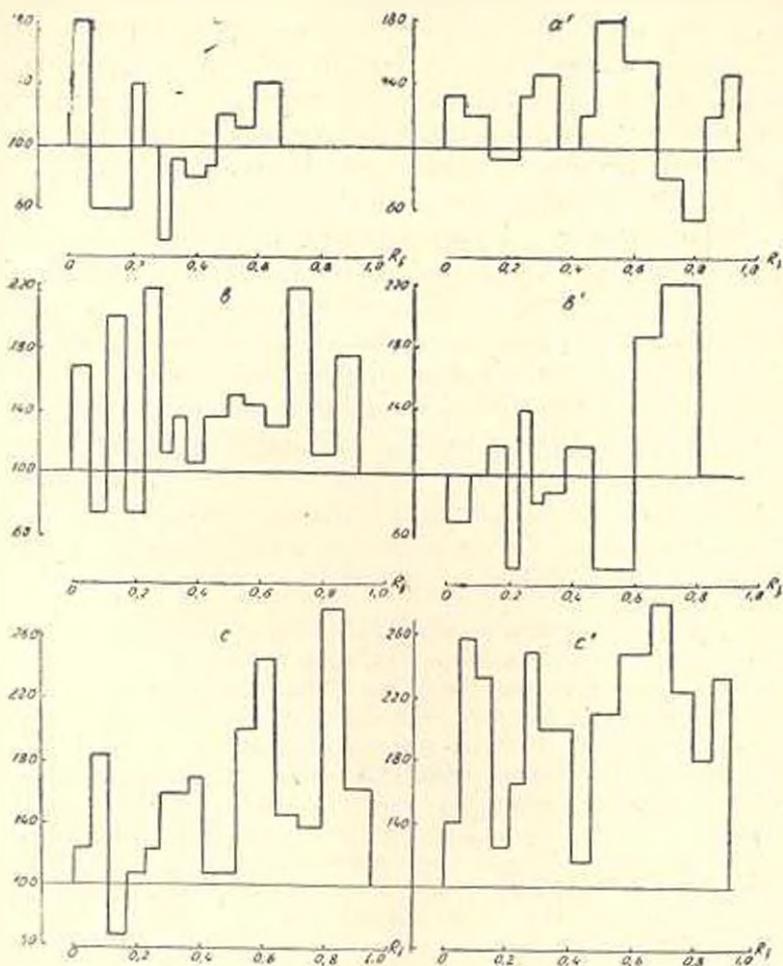


Рис. 1. Активность эндогенных цитокининов в корнях однолетнего клена при различной продолжительности дня. а—5 коротких дней, а'—5 длинных дней; в—10 коротких дней, в'—10 длинных дней; с—15 коротких дней; с'—15 длинных дней. По оси абсцисс—значение  $R_f$  зон хроматограмм, по оси ординат—оптическая плотность бета-нафтиламина, % от контроля.

Однако продолжительность дня по-разному отразилась на активности цитокининов в корнях. У ясеня большое число и высокая активность цитокининов обнаружилось в условиях короткого дня (особенно в течение 15-ти коротких дней), у клена и дуба—длинного дня (рис. 1), что, вероятно, объясняется генетическими особенностями этих растений, поскольку некоторые виды клена и все виды дуба относятся к группе древесных, у которых короткий день приводит к замедлению роста и наступлению относительного покоя [16].

Сопоставление этих фактов позволяет предположить, что именно высокая активность цитокининов у этих объектов в условиях длинного дня является одним из факторов преодоления состояния покоя, поскольку, как известно [10, 12, 14], цитокинины выступают в этом процессе антагонистами абсцизовой кислоты.

Кустарниковые растения тоже по-разному реагировали на изменение продолжительности дня. В корнях свидины активность цитокининов была наивысшей в условиях 5-ти коротких дней, а при воздействии 15-ти коротких и 15-ти длинных дней различия между вариантами почти сглаживались. У боярышника во всех вариантах высокая активность цитокининов обнаруживалась в условиях длинного

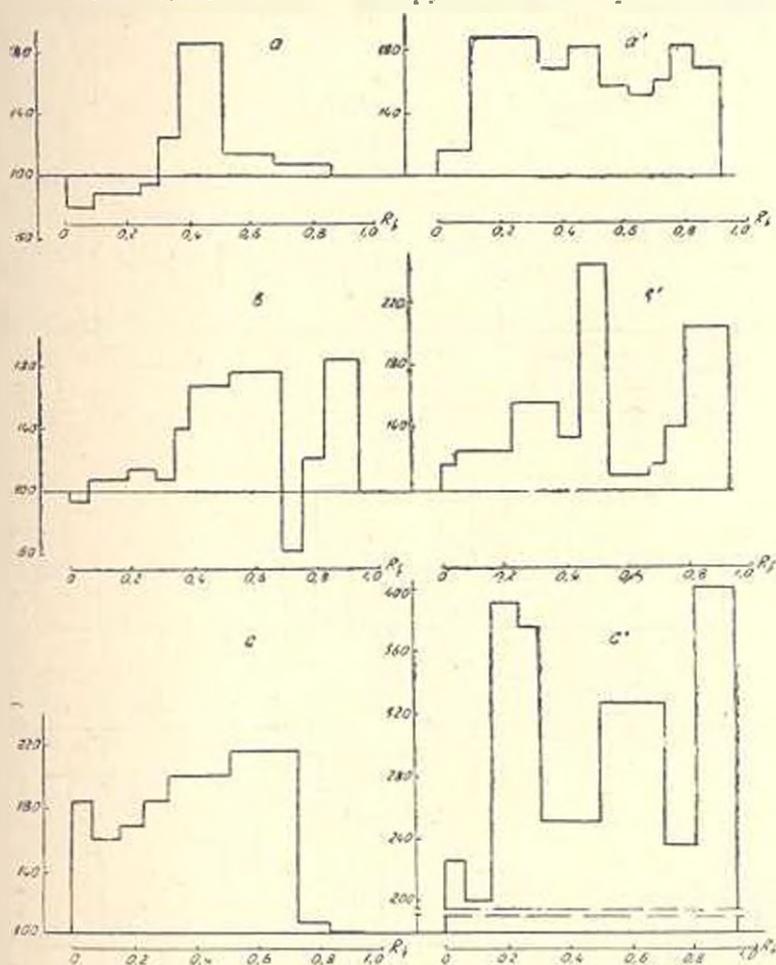


Рис. 2. Активность эндогенных цитокининов в корнях однолетнего боярышника при различной продолжительности дня. Обозначения те же, что и на рис. 1.

дня. Следует отметить присутствие в корнях боярышника цитокининов с  $R_d$  0,8—1,0, особенно высокоактивных в условиях длинного дня (рис. 2). Различия между растениями, выращенными на коротком и длинном дне, у боярышника были выражены больше, чем у свидины.

Наиболее резко влияние светового режима сказалось на активности цитокининов в корнях травянистых растений—полыни, дубровника и шток-розы. Полученные данные показывают, что как в условиях короткого, так и длинного дня активность и количество цитокининов в корнях увеличиваются с возрастом растений. При этом у всех объектов высокоактивные цитокинины обнаруживаются в условиях

длинного дня. Например, в корнях полныи активность цитокининов в зоне с  $R_1$  0,2—0,3 достигает 390%, а в зоне с  $R_1$  0,8—1,0—366—400% (рис. 3). Следует отметить также, что по сравнению с кустарниковыми и древесными растениями у травянистых объектов различия между коротко- и длиннодневными вариантами (как при 5-, так и при 15-дневном воздействии) были очень значительными (в 2—3 раза).

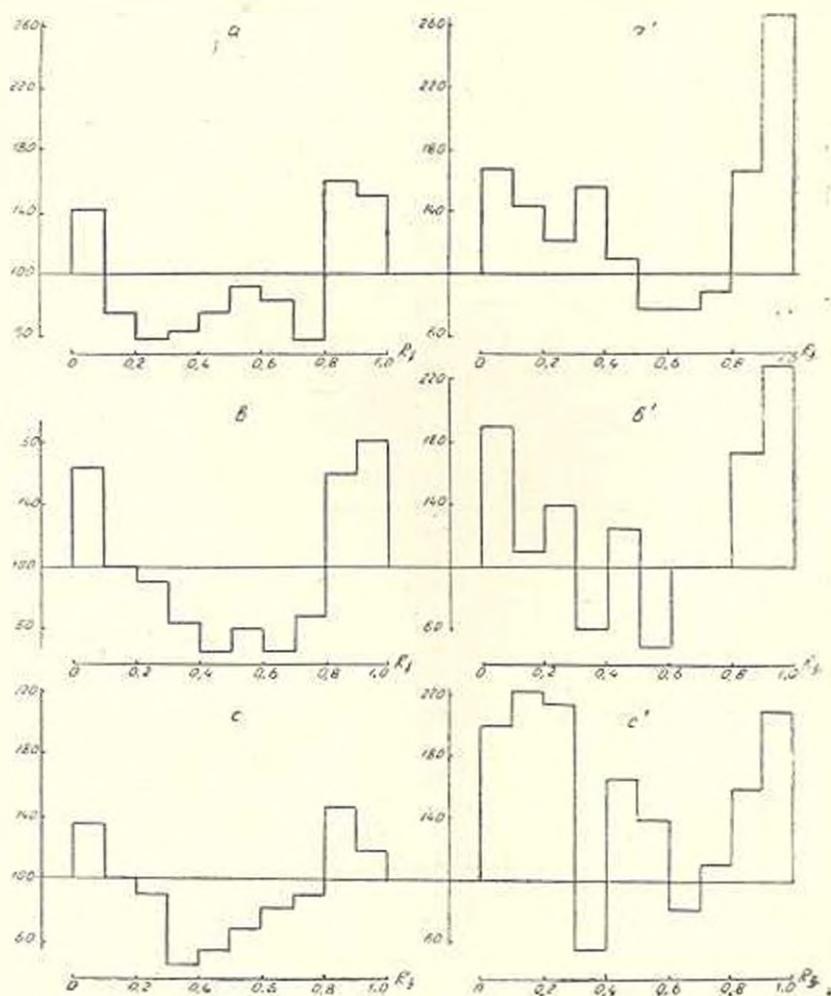


Рис. 3. Активность эндогенных цитокининов в корнях полныи при различной продолжительности дня. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Рядом исследователей установлено, что оптимальные для генеративного развития световые условия за короткий срок усиливают общую жизнедеятельность листьев травянистых растений [7, 8, 17]. Одной из внутренних причин подобного воздействия, как показывают приведенные нами данные, вероятно, является усиление синтеза кининов в корнях, положительное влияние которых на жизнедеятельность листьев показано ранее [3, 15].

Таким образом, приведенные в работе данные, хотя и получены на ограниченном числе объектов, дают основание заключить, что травяни-

стые виды более чувствительны к световому воздействию, которое через трофические и гормональные каналы энергично передается от листьев к корням, изменяя биосинтез цитокининов в них.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 19.XI 1981 г.

## ՅԻՏՈՒԿԻՆՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ ԲՈՒՅՍՆԵՐԻ ԱՐՄԱՏՆԵՐՈՒԹՅԱՆ ՍԱՐԲԵՐ ՏԵՎՈՎՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒԹՅԱՆ

Վ. Հ. ԿԱԶԱՐԻԱՆ, Տ. Ս. ԴԱՆԵԼԻԱՆ, Ա. Վ. ԱՐՄՏԱՄԻԱՆ

Ստուգանքային է օրվա տևողության ազդեցությունը տարրեր բուսական կենսաձևերի ներկայացուցիչների արմատներում կնդուզին ցիտոկինինների ակտիվության վրա: Յույց է տրվել, որ ցիտոկինինների ակտիվությունը խոտաբույսների արմատներում ավելի մեծ չափով է կախված արտաքին լուսավորվածության պայմաններից, քան ծառատեսակների կամ թփատեսակների մոտ: Ենթադրվում է, որ խոտաբույսերը, լինելով էվոլյուցիոն տեսակետից զարգացած ձևեր, ավելի զգայուն են լույսային պայմանների նկատմամբ, որով էլ բացատրվում է ցիտոկինինների ակտիվության խիստ փոփոխությունը արմատներում:

## ON THE CYTOKININ ACTIVITY IN THE ROOTS OF PLANTS UNDER CONDITIONS OF DIFFERENT DAY LENGTH

V. H. KAZARIAN, T. S. DANIELIAN, A. V. ARUSTAMIAN

The cytokinin activity in the roots of grassy plants largely depends on the external light conditions in comparison with shrubby and woody plants. The grassy plants are more sensitive to the perception of light influence which removes from the leaves to the roots and changes the cytokinin content.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниелян Т. С. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1978.
2. Казарян В. О. Старение высших растений, М., 1969.
3. Кулаева О. П. Цитокинины, их структура и функции, М., 1973.
4. Мазин В. В., Шаткова Л. С., Андреев Л. Н., Комизерко Е. П., Жлоби Н. М., Кефели В. И., Докл. АН СССР, 231, 2, 506, 1976.
5. Мосисьян Г. М. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1978.
6. Процко Р. Ф., Сытник К. М. В сб.: Метаболизм и механизм действия фитогормонов, Иркутск, 1979.
7. Селицкий И. В. Автореф. канд. дисс., Л., 1969.
8. Цыбулько В. С. Автореф. докт. дисс., Харьков, 1973.
9. Biddington N. L., Thomas T. J. *Planta*, 111, 2, 183, 1973.
10. Dong—Sun T., Carlson E. C., Sandheimer E. *Plant Physiol.*, 57, 5, 834, 1975.
11. Dumbhoff E. B., Brown D. C. W., *Can. J. Bot.*, 54, 3--4, 1976.
12. Ginsburg G. J. *Exp. Bot.*, 24, 50, 553, 1973.
13. Hemberg T., Wrstein P. E. *Physiol. Plant.*, 28, 2, 228, 1973.
14. Miller C. O. *Plant Physiol.*, 31, 318, 1956.
15. Mothes K., Engelbrecht L. *Life Sci.*, 11, 852, 1963.
16. Nitsch J. P. *Am. Soc. Hort. Sci. Proc.*, 70, 526, 1957.
17. Steward F. C., Crane F., Miller K. *Symposia Soc. Exptl. Biol.*, 1959.