

УДК 581.192.7

О ГОРМОНАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЕГЕТАТИВНОГО И ГЕНЕРАТИВНОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА КАЛАНХОЕ

В. О. КАЗАРЯН, И. А. ГЕВОРКЯН

Изучалось изменение активности ауксинов, цитокининов и абсцизовой кислоты в корнях, пасоке и листьях вегетирующих, образующих выводковые почки и цветущих растений каланхое. Показано, что повышенной ауксиновой и цитокининовой активностью обладают листья растений, образующих выводковые почки.

В корнях цветущих и образующих выводковые почки растений повышается активность абсцизовой кислоты.

Делается вывод, что гормональная регуляция является одним из внутренних механизмов, обеспечивающих вегетативное или генеративное воспроизводство каланхое.

Ключевые слова: каланхое, ауксины, цитокинины, абсцизовая кислота.

Фотопериодический режим, как известно, является одним из решающих внешних факторов, стимулирующих образование органов вегетативного или генеративного воспроизводства многих растений. В этом аспекте характерным представителем является каланхое (*Kalanchoe dalgremontiana*), которое в зависимости от фотопериодического режима переходит к генеративному развитию или формированию выводковых почек на листьях [9—11]. Световой режим оказывает существенное воздействие и на гормональную регуляцию листьев [2, 12], что предшествует закладке и формированию как выводковых, так и цветочных почек. Учитывая, что вегетативное или генеративное воспроизводство осуществляется в неодинаковых световых условиях, мы вправе полагать, что и активность тех или иных гормонов, регулирующих указанные формы воспроизводства, должна изменяться. Для экспериментальной проверки этого предположения нами в вегетационном сезоне 1982 года проводились опыты с целью изучения ауксинов, цитокининов и абсцизовой кислоты при вегетативном и генеративном воспроизводстве.

Материал и методика. Опыты проводились на растениях *Kalanchoe dalgremontiana*, которые выращивались в условиях короткого 8-часового дня до появления 6—8 пар листьев и затем подвергались действию дифференцированного светового режима. Одна группа получала в течение всего опыта короткий 8-часовой день и оставалась в фазе вегетации, другая—длинный 14-часовой день и формировала выводковые почки на листьях, третья группа—вначале длинный (30 дней), затем короткий день и переходила к цветению.

В листьях, корнях и пасоке указанных растений определялась активность ауксиноподобных веществ, цитокининов и абсцизовой кислоты. Активность веществ ауксиновой природы определялась по методике Кефели и Турецкой [3], в качестве биотеста использовалась пшеница сорта Безостая-1. Активность эндогенных цитокининов—

по методу Биддингтона и Томаса в модификации Мазина и Шашковой [5]; в качестве биотеста применили семена ширши (*Amaranthus caudatus*). Количество пигмента измеряли на СФ-18 при длине волны в 540 мμ. Экстракт контроля принимали за 100%. Содержание бетацианина подсчитывали, исходя из соотношения экстинкций контроля и опыта, выражая его в %. Определение цитокининовой активности велось в трех фракциях: эфирной, бутанольной и водной. Активность абсцизовой кислоты определялась по методике Ковфорса в модификации Полдовой [7], в качестве биотеста использовались семена горчицы сарептской (*Sinapis juncea*). Хроматографирование проводилось на бумаге «Ленинградская медвежья» и пластинках «Силуфон ИФ-254».

Результаты и обсуждение. Листья вегетирующих (а), образующих выводковые почки (б) и цветущих (в) растений существенно отличаются по содержанию вещества ауксиновой природы (рис. 1). Наибольшая

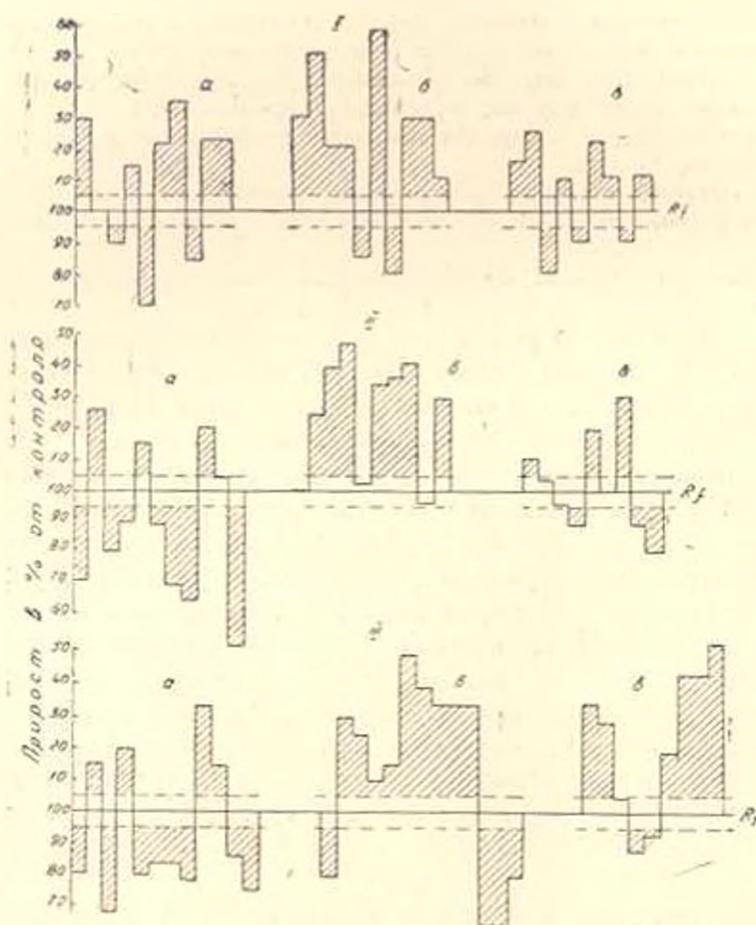


Рис. 1. Гистограмма активности ауксинов в листьях (I), корнях (II) и пасоке (III) вегетирующих (а), образующих выводковые почки (б) и цветущих (в) растений калахитое.

ауксиноподобная активность обнаружена в листьях с выводковыми почками, затем и в листьях вегетирующих растений и меньше всего у цветущих. В отношении же активности ингибиторов столь большой разницы не выявлено. Для корней, однако, эти же показатели оказались совершенно иными (II). У вегетирующих растений (а) были обнаружены в ос-

повном ингибиторы и три пята с ауксиновой активностью. Корни же растений, образующих выводковые почки (б), содержали только ауксины с высокой активностью, а у цветущих индивидов (в) обнаружены малоактивные ингибиторы и ауксины. Аналогичная картина выявлена и в отношении пасоки (III), с той лишь разницей, что растения, образующие выводковые почки (б), содержат и ингибиторы, а цветущие растения—практически только ауксины.

Таким образом, у вегетирующих растений синтез ауксинов осуществляется, видимо, в основном в молодых растущих листьях. У растений, носящих выводковые почки,—в листьях и корнях, а у цветущих—

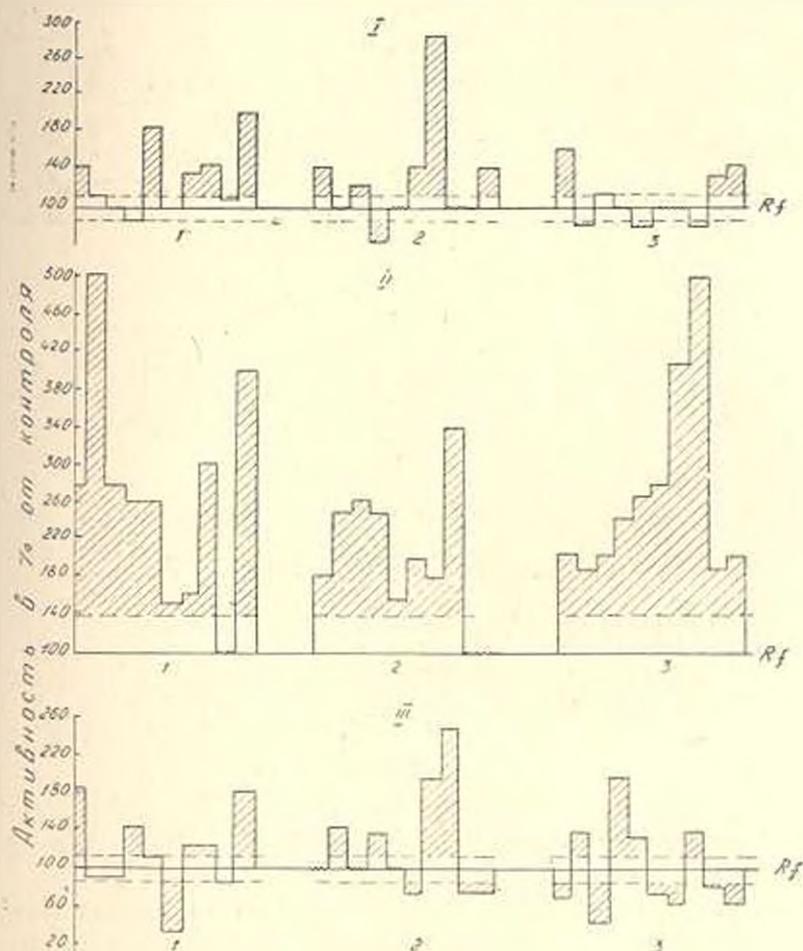


Рис. 2. Гистограмма цитокининовой активности в листьях вегетирующих (I), образующих выводковые почки (II) и цветущих (III) растений каланхоэ. 1—эфирная, 2—бутанольная, 3—водная фракция

в тех же органах, но с пониженной активностью. Следовательно, мы вправе заключить, что растения, формирующие выводковые почки, более жизнедеятельны, ибо им присущ наиболее высокий уровень синтеза как метаболитов, так и ауксинов.

Особый интерес представляют данные о содержании цитокининов в листьях (рис. 2), корнях (рис. 3) и пасоке (рис. 4) опытных растений.

В листьях вегетирующих растений (рис. 2, I) незначительная цитокининовая активность обнаружена в эфирной и бутанольной фракциях, тогда как в листьях цветущих вариантов (III) она практически отсут-

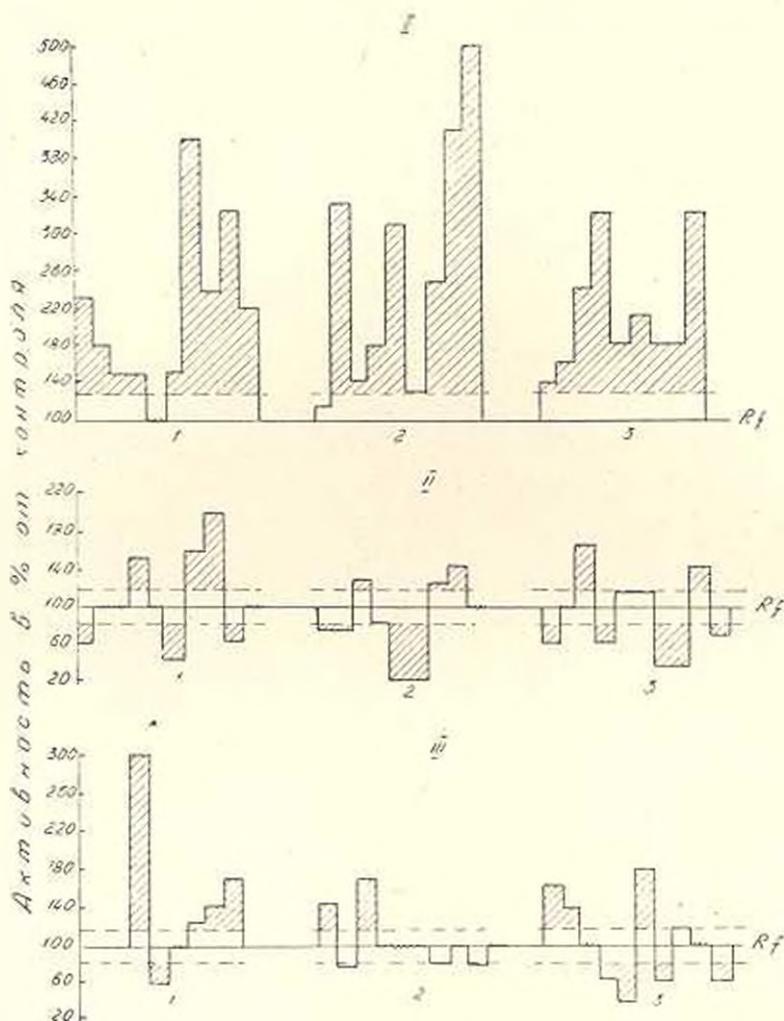


Рис. 3. Гистограмма цитокининовой активности в корнях вегетирующих (I), образующих выводковые почки (II) и цветущих (III) растений каланхоэ. 1—эфирная, 2—бутанольная, 3—водная фракция.

ствует, исключая бутанольную фракцию. Во всех фракциях экстракта листьев, образующих выводковые почки (II), обнаружена высокая цитокининовая активность. В эфирной и водной фракциях она выявлена в зоне хроматограммы с R_f —0,2, которая соответствует зсатиририбозиду, а в зонах с R_f —0,4 и 0,5—зеатину. Образование выводковых почек в пазухах листьев обусловлено именно наличием этого гормона, обеспечивающего энергичное деление меристематических клеток. Эти данные, как мы видим, весьма сходны с результатами, полученными при определении ауксинов в листьях.

Как известно, основным очагом синтеза кибинов являются корни [9], поэтому определение их содержания представляет определенный

интерес. Действительно, полученные нами экспериментальные данные (рис. 3) свидетельствуют о том, что у вегетирующих растений (I) во всех фракциях экстракта корней выявлена высокая цитокининовая активность. У растений же, образующих выводковые почки (II) и генеративные органы (III), эта активность в корнях оказалась значитель-

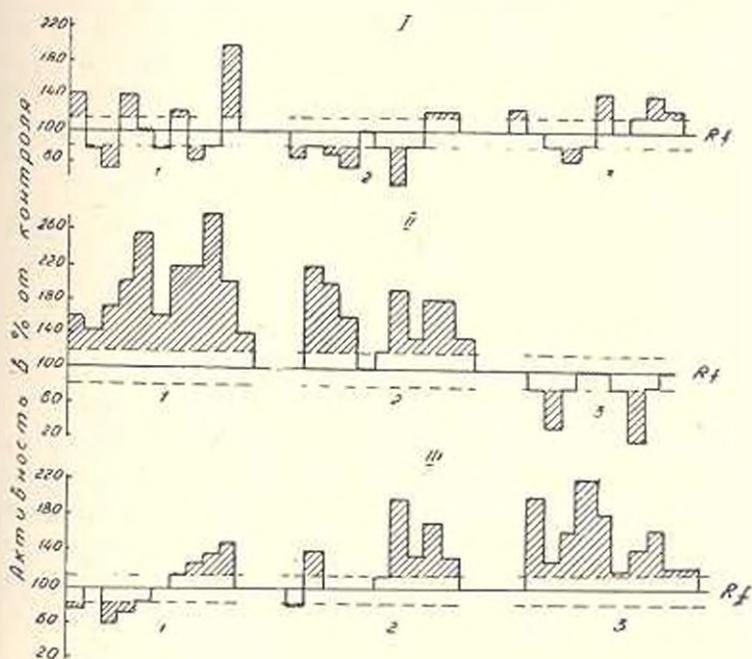


Рис. 4. Гистограмма цитокининовой активности в пасоке вегетирующих (I), образующих выводковые почки (II) и цветущих (III) растений каланхоэ. 1—эфирная, 2—бутанольная, 3—водная фракция.

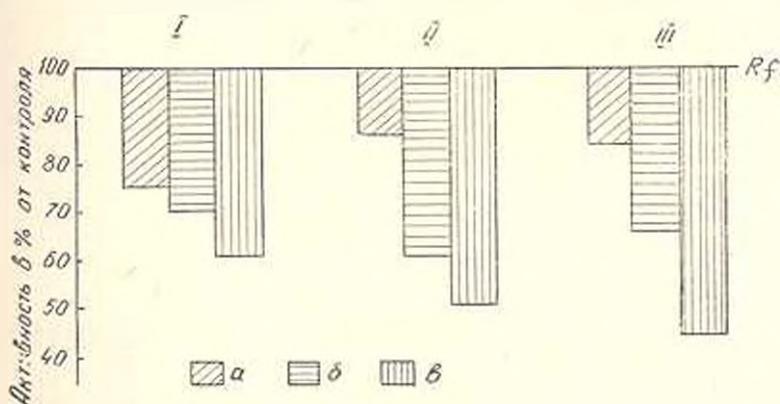


Рис. 5. Гистограмма биологической активности абсцизовой кислоты в листьях (I), корнях (II), пасоке (III) вегетирующих (а), образующих выводковые почки (б) и цветущих (в) растений каланхоэ. 1—эфирная, 2—бутанольная, 3—водная фракция.

но ниже. Это обстоятельство, кажущееся на первый взгляд парадоксальным, легко объяснить, исходя из характера онтогенетической изменчивости корнелиствого обмена. Как известно, с переходом растений к цветению и плодоношению резко ослабляется перемещение ли-

стовых ассимилятов к корням, а у однолетников оно вовсе прекращается [1, 6, 8], вследствие чего, разумеется, подавляется общая жизнедеятельность корней, в том числе и синтез кининов. У растений же, образующих в пазухах листьев выводковые почки, синтез кининов в корнях протекает довольно интенсивно, и они энергично перемешаются к листьям, формирующим выводковые почки. Последние, отличаясь весьма интенсивным ростом, становятся активными рецепторами не только ассимилятов, но и кининов, поступающих к ним из корней [4]. О справедливости такого суждения свидетельствует повышенная активность цитокининов, обнаруженная в пасоке растений, формирующих выводковые почки (рис. 4).

В листьях, корнях и пасоке (рис. 5) подопытных растений обнаружены и абсцизоподобные вещества (АБК). Однако активность абсцизоновой кислоты в листьях всех подопытных растений почти одинаковая, тогда как в корнях (II) и пасоке (III) она значительно различается: у растений, формирующих выводковые почки (б), она несколько выше, чем у вегетирующих (а), а у цветущих (в)—наибольшая. Думается, что указанная активация данного ингибитора является следствием ухудшения физиологического состояния корней в результате прекращения перемещения к ним листовых ассимилятов. Повышение ингибирующей активности корней цветущих и образующих выводковые почки растений в свою очередь способствует подавлению роста и, таким образом, ослаблению их аттрагирующей способности с тем, чтобы направлять к интенсивно формирующимся органам воспроизводства имеющиеся в корнях запасные ассимиляты и разнообразные метаболиты.

Таким образом, гормональная регуляция, будучи одним из основных механизмов роста и развития растительного организма, обеспечивает, с одной стороны, корнелистовую интеграцию, с другой—генеративное или вегетативное воспроизводство у каланхоэ. Поэтому количественную сбалансированность стимуляторов и ингибиторов и ее изменение в ходе индивидуального развития следует рассматривать как один из решающих эндогенных факторов, определяющих не только общий уровень жизнедеятельности, но и морфоструктурную реализацию генотипа в онтогенезе растений.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 28.V 1985 г.

ԿԱԼԱՆԵՍՏԻ ՎԵԿԵՏԱՏԻՎ ԵՎ ԳԵՆԵՐԱՏԻՎ ՎԵՐԱՐՏԱԿՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀՈՐՄՈՆԱԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ԽԱՍԻՆ

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ի. Ա. ԳԵՆՈՐՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է աուրսինների, ցիտոկինինների և արսցիդալին թթվի ակտիվությունը փոփոխությունը վեգետացվող, հավելյալ բողբոջներ առաջացնող և ծաղկող կալանխոսի արմատներում, արմատաշյուժում և տերևներում: Ցույց է տրվել, որ աուրսինալին և ցիտոկինինալին բարձր ակտիվությունն հավելյալ բողբոջներ առաջացնող բույսերի տերևները, մինչդեռ արսցի-

դային թթվի ակտիվության բարձրացում նկատվել է նրանց և ծաղկող բույսերի արմատներում:

Կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա կարակարգվել է, որ կալանխոսի վեգետատիվ և գեներատիվ վերարտադրման ապահովող ներքին գործոններից մեկը հորմոնալ կարգավորումն է:

ON THE HORMONAL REGULATION OF KALANCHOE VEGETATIVE AND GENERATIVE REPRODUCTION PROCESSES

V. O. KAZARIAN, I. A. GEVORKJAN

The kalanchoe leaves with adventitious buds have high auxin and cytokinin activity. The increase of abscisic acid activity is observed in the roots of flowering and adventitious buds forming plants. The hormonal regulation is one of the inside mechanisms, securing vegetative and generative reproduction of kalanchoe.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Казарян В. О., Балагезян Н. В. Докл. АН СССР, 103, 337—340, 1955.
2. Кефели В. И. Успехи совр. биол., 69, 3, 443—444, 1970.
3. Кефели В. И., Турецкая Р. Х., Коф Э. М., Влисов В. П. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. 7—21, М., 1973.
4. Кулаева О. И. Цитокинины, их структура. 79—85, 1973.
5. Мазин Л. С., Шаикова Л. Н., Андреев Л. Н., Кожизерко Е. И., Жлоба Н. М., Кефели В. И. Докл. АН СССР, 231, 2, 506—509, 1976.
6. Сытник К. М., Мусатенко Л. И., Богданова Т. И. Физиология листа. 197, 260, Киев, 1978.
7. Поздова Л. М. Бот. журн., 265—267, 1972.
8. Ратнер Е. И. Минеральное питание растений и поглотительная способность почвы, 63, 70, 1950.
9. Чайлахян М. Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений. 77—81, М.—Л., 1958.
10. Чайлахян М. Х. Физиол. раст., 183, 1, 2, 3, 230—232, 1968.
11. Чайлахян М. Х. Физиол. раст., 215, 4, 5, 6, 999—1002, 1974.
12. Heide O. M. Planta, 67, 281—282, 1965.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 10, 1985

УДК 581.55:633.203

СЕЗОННАЯ РИТМИКА ПОЛУПУСТЫННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ АРМЕНИИ

А. И. ЗИРОЯН, А. Г. МАНАСЕРЯН

Изучалась сезонная ритмика основных фитоценозов полупустынных зон Армении и на основании этого выделены семь периодов сезонного развития растительного покрова. Установлено, что полупустынные многолетние растения генеративные почки закладывают главным образом в год цветения, в время закладки и степень их дифференциации в основном определяют сроки цветения и продолжительность периода вегетации.

Ключевые слова: флора Армении, фитоценоз полупустынь.