

УДК 581.192

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АУКСИНОВ И ИНГИБИТОРОВ В КОРНЯХ И ЛИСТЬЯХ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИУК

В. О. КАЗАРЯН, Г. Г. ГАБРИЕЛЯН, Н. В. БАЛАГЕЗЯН

На подсолнечнике с удаленными растущими почками исследовалось содержание эндогенных ауксинов и ингибиторов под влиянием ИУК, введенной в одном случае через корневую систему, в другом—через листовую пластинку.

Установлено, что влияние экзогенной ИУК распространяется не только на орган, являющийся мишенью ее действия, но и на остальные органы растений. При этом в органах, подвергающихся непосредственному воздействию ИУК, главным образом, повышается ингибирующая активность, а в полярно расположенных органах—активность стимуляторов. В условиях отсутствия надземных аттрагирующих очагов корневая система, независимо от способа введения ИУК, проявляет высокую чувствительность.

Ключевые слова: подсолнечник, ауксины.

Исследования регуляторной функции фитогормонов, в том числе и ауксинов, в настоящее время проводятся главным образом с целью установления, с одной стороны, связи между содержанием их эндогенных компонентов и изменением физиолого-биохимических параметров растений [9], с другой—для выявления реакции растений при введении индол-уксусной кислоты (ИУК) после удаления источника фитогормонов [2, 4, 7, 14].

Содержание ауксинов и их распределение в различных органах растений координировано и регулируется в зависимости от внешних факторов и морфогенеза. В условиях избыточного содержания ИУК включаются регуляторные системы, обеспечивающие в каждом органе ее оптимальный уровень в зависимости от возрастного состояния растений. Детоксикация избыточного содержания ауксинов происходит либо путем ферментативного окисления с участием различных оксидаз [3, 6, 10, 11], либо путем комплексообразования с остатками сахаров, аминокислот и с белками [12, 15]. Видимо, общий количественный уровень ауксинов определяется, с одной стороны, их синтезом, с другой—окислением. Отсюда следует, что при изучении содержания внутриканевых ауксинов при их экзогенном введении необходимо учитывать весь сложный механизм их эндогенной регуляции.

Если ИУК продуцируется одновременно в корнях и побегах и ее регуляторная функция в основном осуществляется в двух указанных системах, то можно допустить, что согласованность функций полярных органов и координированное состояние целого организма могут быть достигнуты при наличии определенной связи между этими регуляторными системами.

Следовательно, мы вправе допустить, что увеличение содержания ИУК в листьях или корнях должно отразиться на содержании в них эндогенных ауксинов и ингибиторов. В настоящей работе приведены результаты изучения характера изменения содержания ауксинов и ингибиторов в листьях и корнях при их обработке ИУК.

Материал и методика. Опыты проводились на подсолнечнике сорта «Гигант» с шестью вполне развитыми листьями, выращенном в 4-литровых сосудах Кирсанова. До начала опыта растения декапитировались, а в дальнейшем удалялись и боковые почки, как основные очаги адаптивного синтеза ауксин-оксидаз [8, 13, 15]. Воздействию ИУК подвергались в одном случае полностью сформировавшиеся листья, в другом — корневая система. В обоих случаях ИУК в растения вводилась через день в концентрации 5 мг/л с добавлением смачивателя ОП-7. В контроле раствор ИУК заменялся водой. Содержание эндогенных ауксинов и ингибиторов в листьях, корнях и пасоке растений определялось на 15-й день опыта методом хроматографии [5], а их биологическая активность выявлялась с помощью теста на колеоптили [1]. Для разделения регуляторов роста использовались стеклянные пластинки, покрытые тонким слоем целлюлозы. С целью выявления наибольшего числа эндогенных ауксинов и ингибиторов нами эмпирически разработан и использован растворитель следующего состава: изопропанол—бутанол—ксилол—метанол—уксусная кислота—вода (5:70:30:5:40:25).

Пасока растений собиралась в специально изготовленных вакуумных сосудах после их стерилизации, и для определения регуляторов роста использовался весь ее суточный выход.

Результаты и обсуждение. На 15-й день опыта в листьях контрольных растений подсолнечника выявлен небольшой стимулирующий эффект в зоне хроматограммы с $R_f=0,22-0,45$ и сильно ингибирующий в зоне с $R_f=0,93-1,0$ (рис. 1). При введении ИУК через листовую пластинку общая стимулирующая активность несколько снижается, в то время как значительно расширяется сильно ингибирующая зона с $R_f=0,87-1,0$.

За тот же период в корнях контрольных растений выявлена незначительная как стимулирующая, так и ингибирующая активность. При обработке листьев раствором ИУК активность указанных физиологически активных веществ претерпевает значительные изменения. При этом резко повышается активность многокомпонентных стимуляторов в зоне с $R_f=0,01-0,48$. Активность же ингибиторов повышается в меньшей степени, и в основном за счет компонентов с $R_f=0,66; 0,73; 0,95$.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что активность эндогенных ауксинов и ингибиторов существенно изменяется не в листьях, через которые вводится ИУК, а в корнях, и в основном за счет повышения активности стимуляторов, балансируя их регуляторную функцию на уровне полярных органов, а следовательно, и целого организма. Это показывает, что в условиях отсутствия надземных аттрагирующих очагов под воздействием ИУК адаптивный синтез ферментов, участвующих в образовании эндогенных ауксинов, в листьях не осуществляется. Видимо, ИУК, поступая в корневую систему, индуцирует синтез ферментов, участвующих в метаболизме эндогенных ауксинов.

Изменение активности эндогенных ауксинов и ингибиторов в корневой системе при введении ИУК через листовую пластинку отражается и на их составе в пасоке, а именно повышается активность ауксинов и

появляются новые ингибиторы, не обнаруженные в пасоке контрольных растений. В связи с этим можно полагать, что в регулировании соотношения эндогенных ауксинов и ингибиторов на уровне целого организма, кроме их активного транспорта, существенную роль играет и их перемещение через ксилемный сок.

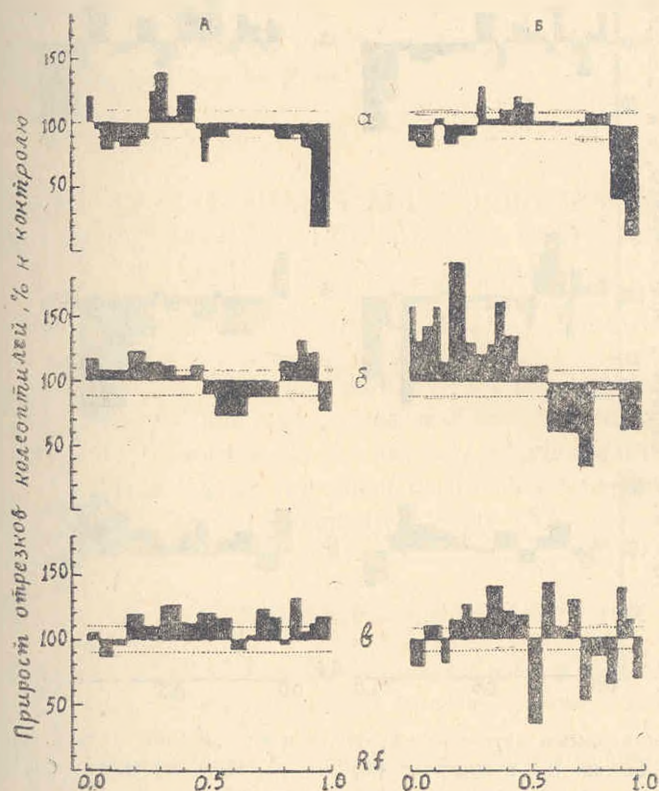


Рис. 1. Гистограммы активности ауксинов и ингибиторов листьев (а), корней (б) и пасоки (в) в контроле (А) и у растений, получивших ИУК через листовую пластинку (Б).

Если при введении ИУК через листовую пластинку (рис. 1) повышается в основном ауксиновая активность в корнях, то при введении ее через корни (рис. 2) наблюдается повышение активности ингибиторов как в листьях, так и в корнях. Видимо, в условиях избыточного содержания ИУК в корнях включаются механизмы, регулирующие содержание в них эндогенных ауксинов, а в результате гиперэффекта данного механизма в корнях почти исчезает ауксиновая активность. Не исключено также, что резкое повышение ингибирующей активности связано с накоплением некоторых конъюгированных форм ауксинов.

Эффект экзогенной ИУК при ее введении через корневую систему обнаруживается не только в корнях, но и в листьях и пасоке растений. Однако картина изменения активности эндогенных ауксинов и ингибиторов несколько иная, и в отличие от корней в них значительно повышается стимулирующая активность.

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о глубоких изменениях в содержании эндогенных аукси-

нов и ингибиторов растений, вызванных введением экзогенной ИУК. Влияние последней сказывается не только на органе, являющемся мишенью ее действия, но и распространяется на противоположно распо-

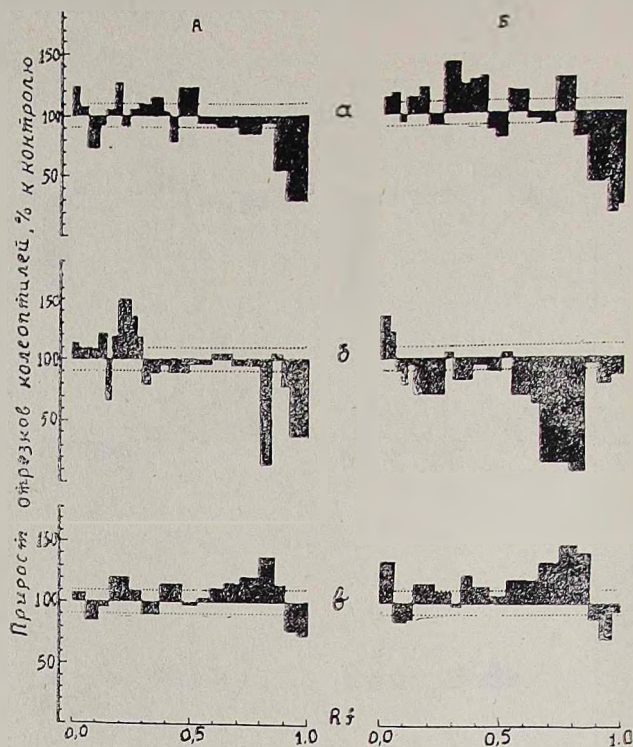


Рис. 2. Гистограммы активности ауксинов и ингибиторов листьев (а), корней (б) и пасоки (в) в контроле (А) и у растений, получивших ИУК через корневую систему (Б).

женный полярный орган. При этом в органе, подвергающемся непосредственному воздействию экзогенной ИУК, в основном повышается ингибирующая активность, а в противоположно расположенном полярном органе—стимулирующая. В условиях отсутствия надземных аттрагирующих очагов корневая система в этом отношении проявляет повышенную чувствительность.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 30.XII 1983 г.

ԱՌԻԿՍԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ԱՐԳԵԼԱԿԻՉՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԵՎԱՍՏԱՂԻԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ԱՐՄԱՏՆԵՐՈՒՄ ԻՔԹ-Ի ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿԻ

Վ. Զ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Գ. ԳԱՔՐԻԵԼՅԱՆ, Ն. Վ. ԲԱԼԱԳՅՈՂՅԱՆ

Արևածաղկի աճող բողբոջները հեռացնելու պայմաններում, կապված ինդուլգացիայի ազդեցության հետ, բույսի արմատներում և տերևներում հետազոտվել է էնդոգեն աուկսինների և արգելակիչների պարունակությունը:

Պարզվել է, որ էկզոգեն ինդուլիբացախաթթվի ազդեցությունն ի հայտ է գալիս ոչ միայն այն օրգաններում, որտեղից այն ներմուծվել է, այլ նաև բույսի մնացած մասերում: Ըստ որում, անմիջականորեն ինդուլիբացախաթթվի ազդեցությանը ենթարկված օրգաններում գլխավորապես մեծանում է արգելակիչների պարունակությունը, իսկ այդ նյութի ազդեցությունը բենոպատի հակառակ դիրք գրավող օրգանների վրա արտահայտվում է լսթանիչների պարունակության աճելացմամբ: Անկախ նրանից, թե ինդուլիբացախաթթուն ո՞ր օրգանից է ներմուծվել, արմատներն այդ նյութի ազդեցության նկատմամբ ցուցաբերում են աճելի բարձր զգայունություն:

CHANGE OF THE AUXINS AND INHIBITORS ACTIVITY IN THE SUNFLOWER LEAVES AND ROOTS UNDER THE INFLUENCE OF IAA

V. H. GHAZARIAN, G. G. GABRIELIAN, N. V. BALAGIOZIAN

Indole-acetic acid (IAA) acts not only on the organs, into which it has been administered, but also on the rest parts of the plant. The content of inhibitors increases in the organs, which are influenced by the IAA. In all the other organs the effect of the IAA increases the content of auxins. The roots are more sensitive to the IAA.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бояркин А. И. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
2. Виноградова В. В. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции ВНИИ растениеводства, 43, 1, 1970.
3. Гамбург К. Э., Рекославская Н. И. В кн.: Рост растений и природные регуляторы. М., 1977.
4. Казарян В. О., Балагезян Н. Б., Габриелян Г. Г. Биолог. ж. Армении, 34, 12, 1981.
5. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
6. Кефели В. И., Кумачек М. И., Турецкая Р. Х. В кн.: Рост и гормональная регуляция жизнедеятельности растений. Иркутск, 1974.
7. Кулаева О. Н. Цитокинины, их структура и функция. М., 1970.
8. Лисицина Р. А., Рахимбаев С. Г. В сб.: Фитогормоны регуляторы роста растений. М., 1980.
9. Полевой В. В. В сб.: Физиология литания, роста и устойчивости растений в Сибири и на Дальнем Востоке. М., 1963.
10. Родионова Н. А. Успехи современной биологии, 60, 321, 1965.
11. Рункова Л. В. В кн.: Рост растений и природные регуляторы. М., 1977.
12. Эллотт М. С. В кн.: Рост растений и дифференцировка. М., 1981.
13. Cheng T. Y. Plant Physiol., 50, 6, 1972.
14. Perl M. Phytochemistry, 20, 9, 1981.
15. Lenk M. II. Centre nat. rech seicnt, 123, 1964.