

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОДЕРЖАНИЕ ЭНДОГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ В ЛИСТЬЯХ ОГУРЦОВ

А. Г. АРЗУМАНЯН

Исследовалась взаимосвязь содержания эндогенных регуляторов роста—ауксинов, ингибиторов и гиббереллинов—в связи с ростом и развитием растений, а также влияние гиббереллина, гетероауксина, препарата № 240 и кампозана на изменение этого показателя в листьях огурцов в процессе вегетации.

Выявлена корреляция между интенсивностью ростовых процессов и содержанием эндогенных регуляторов роста.

В последние годы, в связи с интенсификацией сельского хозяйства, в сфере практического растениеводства широко используются разные виды регуляторов роста. Исследования ряда авторов, а также результаты наших предыдущих опытов показали, что последние оказывают существенное воздействие на рост, развитие и продуктивность растений [1—2, 6, 9, 10, 13]. Было доказано, в частности, что обработка растений огурцов гиббереллином, гетероауксином, препаратом № 240 оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие растений.

Многолетними исследованиями доказано, что для получения высоких урожаев огурцов важно увеличение на растениях количества женских цветков.

Наши наблюдения показали, что испытываемые регуляторы роста (гиббереллин, гетероауксин, препараты № 240 и кампозан) оказывают существенное влияние на проявление пола. Применение кампозана, гетероауксина, препарата № 240 приводит к значительному усилению женской сексуализации у огурца. Наибольшее количество женских цветков отмечалось в варианте с кампозаном, и соответственно здесь была получена наибольшая прибавка урожая (26,3%). Благоприятно сказалось в этом отношении и нанесение на растения препарата № 240 (23,2%). Обработка растений гиббереллином вызывает маскулинизацию, в результате чего отмечается заметное снижение урожая.

Сведения, касающиеся механизма действия физиологически активных веществ на содержание эндогенных регуляторов роста, малочисленны. Между тем, изучение этого вопроса будет способствовать еще более интенсивной разработке научных основ применения регуляторов роста в сельскохозяйственном производстве.

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение содержания эндогенных регуляторов роста—ауксинов, ингибиторов и гиббереллинов—в листьях огурцов и их изменение в связи с обработкой растений экзогенными ростовыми веществами.

Материал и методика. Наряду с общеизвестными регуляторами роста (гиббереллин и гетероауксин), испытывались и вновь синтезированные препараты—№ 240 и кампозан. Препарат № 240 (хлористый S-(2 хлор-4-диметиламино-симм-триазинил-6-тиуроний) синтезирован в проблемной лаборатории АрмСХИ. Кампозан синтезирован в ГДР. Действующим началом препарата является β -хлорэтанфосфовая кислота, известная под названием этефон.

Растения опрыскивались гиббереллином (ГК), гетероауксином (ИУК), препаратом № 240 и кампозаном трехкратно, начиная с фазы 3—4-х листьев и в дальнейшем через каждые 7 дней. Концентрация применяемых ростостимуляторов бралась из расчета 200 мг/л. Контрольные растения опрыскивались чистой водой. Агротехника—общепринятая для культуры огурцов в условиях Араратской равнины АрмССР.

Образцы листьев брались со среднего яруса одинаковых по мощности кустов в три срока: в фазе 3—4-х листьев (до обработки ростостимуляторами), цветения и плодообразования.

Содержание свободных ауксинов и ингибиторов определялось методом, разработанным Кефели, Турецкой, Коф и Власовым [5].

Фиксация растительного материала проводилась в парах кипящего этанола; экстракция—с помощью подкисленного серного эфира; хроматографирование—кислым растворителем (бутанол—ледяная уксусная кислота—вода, 40:12:28). Полное разделение пятен происходило за 17—18 час. Идентификация ауксинов и ингибиторов осуществлялась по следующим показателям: окраске пятна при дневном свете, свечению в УФ свете, в парах NH_3 и без паров, R_f пятнам, цветным реакциям.

Ростовая активность различных зон хроматограмм определялась по росту coleoptiles пшеницы сорта Грекум.

Содержание гиббереллоподобных веществ (ГПВ) определялось по методу Ложниковой, Хлопенковой и Чайлахяна [7].

В качестве растворителя использовали бутанол—1,5 аммиак, 3:1. Проявителем служила 5%-ная серная кислота; метчиком—гибберелловая кислота (гиббереллин A_3). Биотестом для определения ростовой активности ГПВ служили проростки карликового гороха сорта Пионер. Содержание этих веществ выражалось в мм прироста проростков гороха по отношению к росту на воде и при различных концентрациях ГК (0,005; 0,025; 0,01%). Данную проростков в контроле принимали за 100%.

Результаты и обсуждение. Изучение влияния экзогенных регуляторов роста на изменение содержания эндогенных регуляторов—ауксинов и ингибиторов—в листьях огурцов показало, что последние подвергаются значительным изменениям в зависимости от фазы развития.

В фазе 3—4-х листьев у контрольных растений было обнаружено значительное количество эндогенных регуляторов роста: ауксинов ($R_f=0,36-0,59$), со степенью стимуляции до 19% и ингибиторов ($R_f=0,59-0,78$), со степенью ингибирования до 14% (рис. 1).

В фазе цветения протяженность зон с ауксиновой активностью в листьях на хроматограмме увеличивается ($R_f=0,16-0,66$). Однако вместе с этим отмечается снижение степени как стимуляции, так и ингибирования.

В вариантах с ИУК, ГК, препаратом № 240 отмечается повышение содержания ауксинов, особенно в варианте с ИУК ($R_f=0,15-0,50$),

при наибольшей степени стимулирования, 17%. Обработка растений кампозаном приводит к заметному уменьшению как количества ауксинов, так и степени стимулирования. То же самое наблюдается и в содержании ростигибирующих веществ.

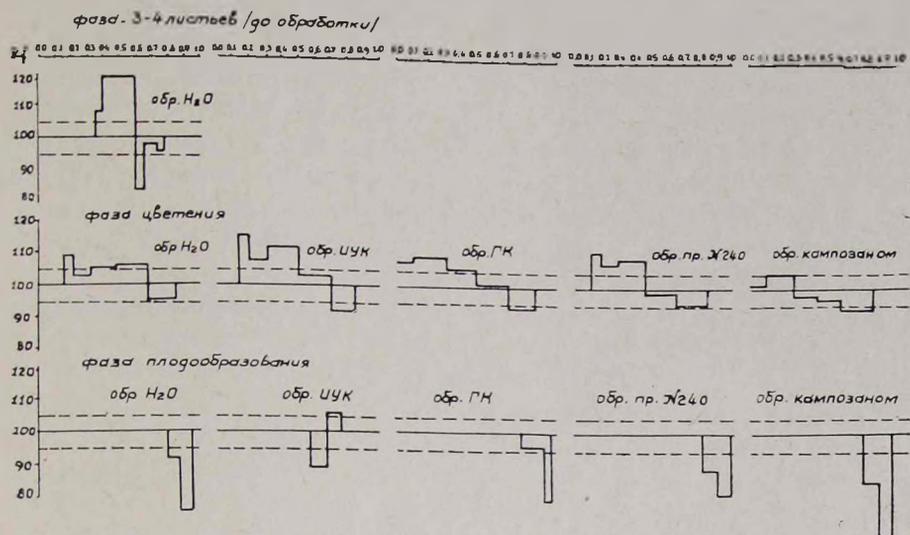


Рис. 1. Эндогенные регуляторы роста—ауксины и ингибиторы—в листьях огурцов. На оси абсцисс—различные величины R_i , на оси ординат—рост coleoptилей пшеницы на элюатах из экстрактов в процентах к контролю.

Достоверность опыта $\pm 5\%$.

Судя по имеющимся в литературе данным, действующим началом препарата кампозан является, как уже отмечалось, β -хлорэтанфосфорная кислота, которая в растительных тканях распадается на этилен, анионы фосфорной и соляной кислот [8].

Высвобождающийся этилен антагонистически взаимодействует с эндогенными гормонами роста—ауксином [8, 10], приводя к их уменьшению, что и подтверждается нашими исследованиями.

С наступлением фазы плодоношения в листьях контрольных растений отмечается полное исчезновение ауксинов, сопровождающееся увеличением содержания ингибиторов. Ростигибирующие вещества располагаются в зоне $R_i=0,80-0,96$ и характеризуются высокой степенью ингибирования, до 24%.

Исчезновение ауксинов в этой фазе объясняется, вероятно, передвижением их к месту завязывания плодов. Известно, что этот гормон стимулирует завязывание плодов у томатов, перца, баклажан, табака, падуба, бамии, инжира, винограда, а также у многих видов тыквенных [6]. Отсутствие ауксинов в фазе плодообразования отмечалось и в вариантах с ГК, препаратом № 240 и кампозаном. Однако при обработке ИУК выявлены следы их в зоне $R_i=0,70-0,78$ при степени стимулирования 7%.

Эндогенные ингибиторы роста обнаруживаются в листьях огурцов в течение всей вегетации. Однако степень их ингибирующего действия сильно варьирует в зависимости от фазы развития. Наибольшая степень ингибирования отмечается в фазе плодобразования (24%).

Обработка растений ГК, ИУК, препаратом № 240 уменьшает степень ингибирующего действия в фазе плодобразования, по сравнению с контролем, чего нельзя сказать в отношении действия кампозана. Степень ингибирования в этом варианте составляет 31%.

Изучение действия экзогенных регуляторов роста на изменение содержания эндогенных регуляторов—гиббереллинов— в листьях огурцов показало, что ГПВ встречаются на протяжении всей вегетации. Однако содержание их заметно варьирует в зависимости от фазы развития. Наибольшее количество гиббереллинов в листьях контрольных растений обнаружено в фазе 3—4-х листьев, со степенью стимулирования до 57% (рис. 2).

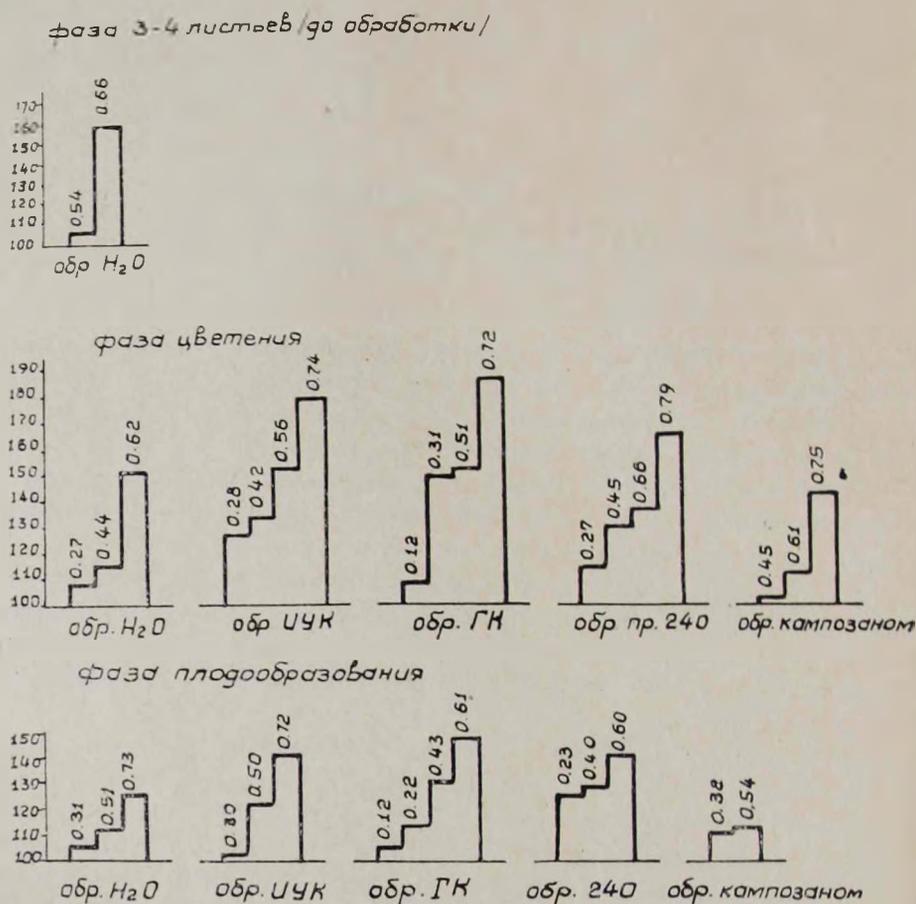


Рис. 2. Эндогенные гиббереллиноподобные вещества в листьях огурцов. Высота колонок соответствует приросту проростков гороха, выращенных на элюатах из экстрактов с различным Rf (цифры над колонками), по сравнению с ростом на воде.

Заметное уменьшение этих веществ отмечается в фазе плодообразования, что связано, по-видимому, с расходом их на процессы роста и развития плодов.

Обработка растений огурцов в фазе 3—4-х листьев гиббереллином, гетероауксином, препаратом № 240 привела к значительному повышению содержания ГПВ в фазе цветения, причем это увеличение находилось в полном соответствии с наблюдаемой ростовой реакцией—увеличением вегетативной массы. Наибольшее содержание ГПВ по сравнению с контролем (53%) отмечено в варианте с гиббереллином (87%).

В варианте с кампозаном отмечается уменьшение этих веществ (43%). Следует отметить, что действие этого препарата на растения аналогично действию ретардантов и ингибиторов роста. Он в значительной степени замедляет ростовые процессы, что можно объяснить с точки зрения активации ИУК—оксидазы [6]. Удивительная способность этефоновых препаратов оказывать влияние на сдвиг пола у огурцов в сторону увеличения женской сексуализации было отмечено в работах ряда авторов [3, 4, 12], что подтверждается и нашими исследованиями.

В фазе плодообразования отмечается закономерное снижение содержания ГПВ как в контроле, так и в вариантах с ростоактиваторами. Однако содержание этих веществ в вариантах с ГК, ИУК, препаратом № 240 было выше, чем в контроле, а при обработке кампозаном оно ниже (14%), чем в контроле (26%).

Сравнительный опыт с проращиванием проростков гороха на растворах различных концентраций ГК показал, что наивысшая активность эндогенных ГПВ была ниже активности 0,025%-ного раствора гиббереллина.

Результаты наших исследований позволяют сделать вывод о том, что обработка растений огурцов в фазе 3—4-х листьев гиббереллином, гетероауксином, препаратом № 240 и кампозаном вызывает существенные сдвиги в содержании эндогенных регуляторов роста—ауксинов, ингибиторов и гиббереллоподобных веществ—в процессе роста и развития.

Институт земледелия МСХ АрмССР

Поступило 15.I 1979 г.

**ԱՃՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՊԵՍ ԱԿՏԻՎ ՆՅՈՒԹԵՐԻ
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԱՐՈՒՆԳԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ԱՃԻ ԷՆԴՈԳԵՆ
ԿԱՐԳԱՎՈՐԻՉՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ**

Ա. Գ. ԱՐՁՈՒՄԱՆՅԱՆ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ 3—4 տերևի փուլում վարունգի քույսերի մշակումը գիբբերելինով, հետերոաուքսինով, 240 պրեպարատով և կամպոզանով աճի ու զարգացման պրոցեսում էական ազդեցություն է ունենում աճի էնդոգեն կարգավորիչների՝ աուքսինների և աճման արգելակիչների, ինչպես նաև գիբբերելինների պարունակության վրա:

THE INFLUENCE OF SOME GROWTH REGULATORS ON THE CHANGE OF CUCUMBER LEAVE ENDOGENOUS REGULATOR CONTENT

H. G. ARZUMANIAN

It has been shown that a treatment of treatment of cucumber plants during 3—4 leaves phase with gibberellin, heteroauxin, № 240 chemical and campozan lead to considerable changes in leave endogenous growth regulator content.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. Г., Огансян А. Г. Биолог. ж. Армении, 29, 8, 1976.
2. Арзуманян А. Г. Мат-лы республ. 8-й научн. конф. аспирантов и мол. науч. работн., Тбилиси, 1977.
3. Агапова С. А. Докл. ТСХА, вып. 211, 78—83, 1975.
4. Бритц П. Мат-лы симпозиума-выставки нар. пред. химкомбината Биттерфельд, ГДР. Ереван, 1976.
5. Кефели В. И. и др. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М., 1973.
6. Леопольд А. К. Рост и развитие растений. М., 1968.
7. Ложникова В. Н. и др. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М., 1973.
8. Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей. М., 1976.
9. Ракитин Ю. В. Применение ростовых веществ в растениеводстве. М., 1947.
10. Ракитин Ю. В. Ускорение созревания плодов. М., 1955.
11. Тукей Т. Регуляторы роста в сельском хозяйстве. М., 1958.
12. Тараканова Г. И., Агапова С. А. Докл. ТСХА, вып. 195, 157—167, 1973.
13. Чайлахян М. Х. Гиббереллины растений. М., 1961.