

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.143

М. М. Саркисова

К вопросу о роли гиббереллинов в стимуляции роста растений

(Представлено академиком М. Х. Чайлахяном 20/1 1970)

Стимуляция роста стеблей и ягод гиббереллинами поставила на широкое обсуждение вопрос о том, что лежит в основе действия гиббереллина, стимуляция клеточного деления или стимуляция роста в фазе растяжения. Неясна и роль гиббереллинов в явлениях корреляции. Стимулируя рост стебля, гиббереллин может одновременно подавлять рост боковых побегов. Стимулирующее действие гиббереллина одни физиологи (¹) пытались приписать увеличению содержания ауксина в тканях, другие — повышению эффективности ауксина (²), активирующего вещества, на которое он действует, третьи — влиянию на рост совершенно независимо от ауксина (³).

Разноречивость этих мнений побудила нас изучить действие гиббереллина на виноградную лозу. С этой целью кусты винограда сорта Ереванский желтый в период массового цветения обрабатывались дважды 0,01% -ным водным раствором гиббереллина. Вторая обработка производилась в конце цветения винограда. Контрольные кусты обрабатывались в те же сроки чистой водой. Спустя 10 дней после второй обработки с опытных и контрольных кустов были взяты образцы листьев, побегов и гроздей. Второй срок взятия образцов был приурочен к началу созревания ягод винограда. Часть взятых образцов фиксировалась в абсолютном этиловом спирте для проведения анатомических исследований, а другая часть фиксировалась в кипящем этаноле для определения эндогенных регуляторов роста — ауксинов и ингибиторов.

Для анатомических исследований готовились микротомные срезы толщиной 30 мк. Срезы окрашивались нейтральным красным и просматривались в микроскопе при увеличении 40×15. Отдельные элементы клеток и тканей измерялись окулярным микрометром. Зарисовка изображений производилась с помощью рисовального аппарата.

Содержание эндогенных регуляторов роста определялось методом бумажной хроматографии и биологических тестов по методу Н. Бояркина (⁴). Для хроматографического разделения ауксинов и ингибиторов использовали бумагу Ленинградскую медленную № 2. Бумага предвари-

тельно промывалась 20%-ным раствором муравьиной кислоты. Время разделения ростовых веществ равнялось 15—17 часам. Идентификация вещества производилась по признакам свечения в УФ свете, показателям Rf пятен и цветных реакций: с азотнокислым серебром без NaOH и с NaOH, хлорным железом, диазотированной сульфаниловой кислотой, ванилиновым реактивом и реактивами Эрлиха и Сальковского (1, 5).

В первый срок взятия образцов (фаза горошения) в поперечном срезе контрольных побегов были обнаружены очень мелкие клетки и ткани по сравнению с обработанными гиббереллином (рис. 1). Клетки коры

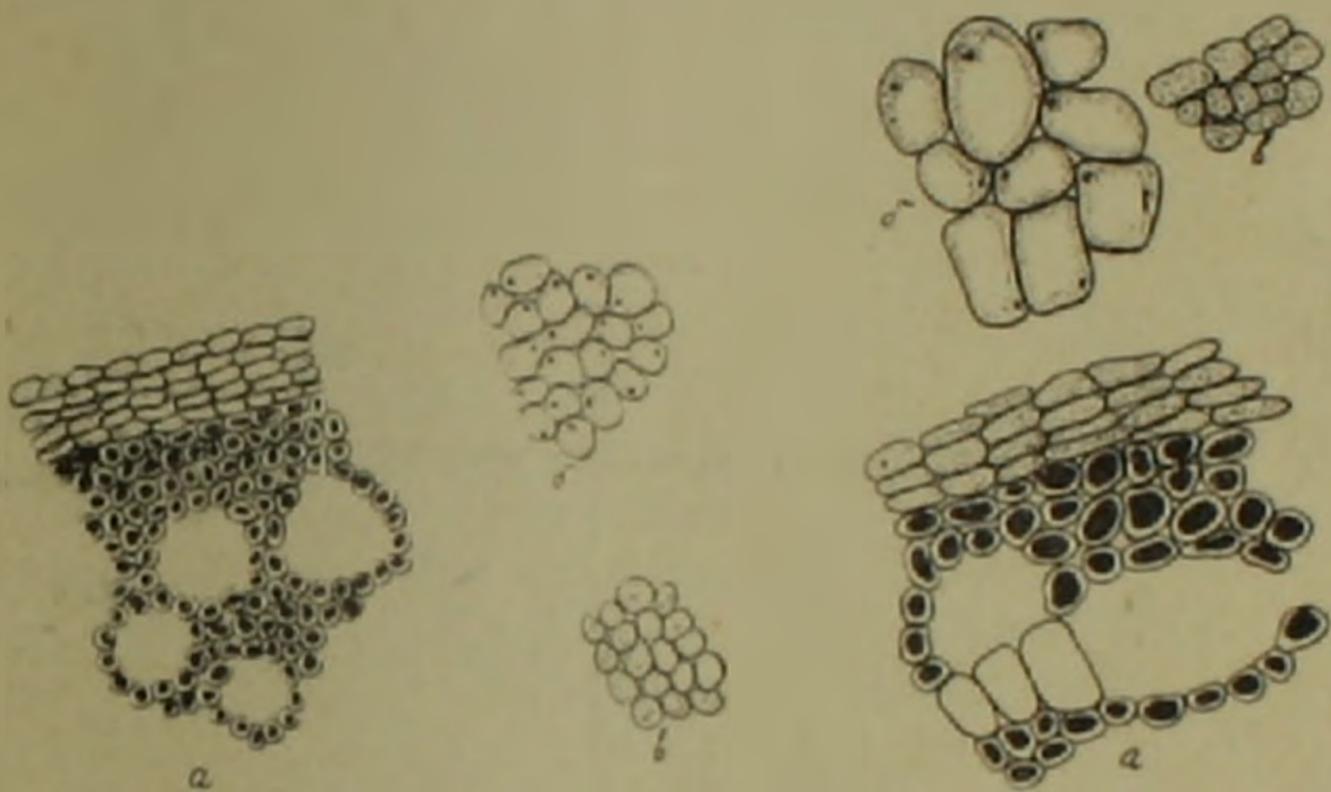


Рис. 1. Анатомическое строение побега винограда сорта Ереван желтый 1 июля, контроль.

а — древесина с радиальной паренхимой;
б — флоэма; в — камбий, Ув. 10—15

Рис. 2. То же, что рис. 1, после обработки гиббереллином

округлые, диаметром 0,08—0,09 мк, слабо вакуолизированы. Клетки камбия также округлой формы, диаметром 0,05—0,08 мк. Клетки радиальной паренхимы удлиненной формы, длина их равна 0,08 мк. Ксилема состоит из мелких, округлых клеток, диаметром в 0,045 мк. Число сосудов на единицу площади намного меньше, чем в случае обработки кустов гиббереллином. Диаметр сосудов равен 0,2—0,11 мк.

Исследования побегов с кустов, обработанных гиббереллином, показали, что по размеру клетки всех тканей превосходят таковые в контроле (рис. 2). Размер камбиальных клеток равен 0,08—0,09 мк. Клетки коры радиальной паренхимы сильно вакуолизированы и равны 0,13—0,29 мк, клетки радиальной паренхимы имеют длину 0,19 мк, ксилемы—0,08—0,11 мк. Очень большая разница наблюдается в числе и размерах сосудов в побегах, обработанных и необработанных гиббереллином. Ксилема обработанных побегов сплошь пронизана сосудами. Размеры сосудов в среднем равны 0,27—0,49 мк (в диаметре) (рис. 3).

Сильное разрастание клеток различных тканей побегов с обработанных кустов отмечается в период созревания винограда. Хотя по сравнению с первым периодом взятия образцов, размеры клеток в побегах

увеличиваются и в контроле, однако очень сильно отстают от обработанных кустов. Как видно из табл. 1, клетки тканей побегов, обработанных кустов к периоду созревания сильно разрастаются и по сравнению с первым сроком взятия образцов (рис. 4). Клетки контрольных побегов хотя и изменяются в своих размерах в связи с истечением продолжительного времени, однако сильно отстают от опытных вариантов. Из числа всех тканей сильнее разрастаются клетка флоэмы и сосуды. Сосуды, сливаясь, образуют крупные сосудисто-волокнистые пучки.

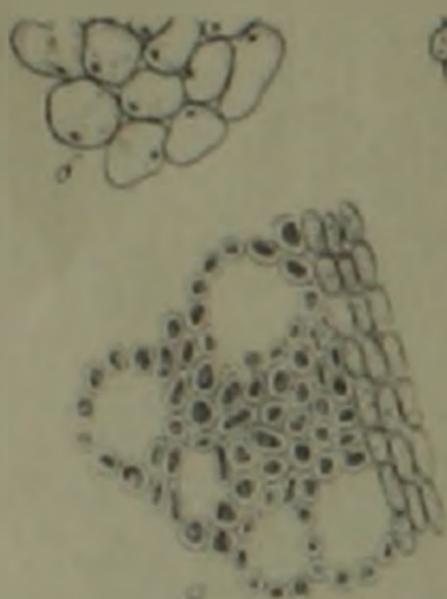


Рис. 3. То же, что рис. 1, 28 августа, контроль

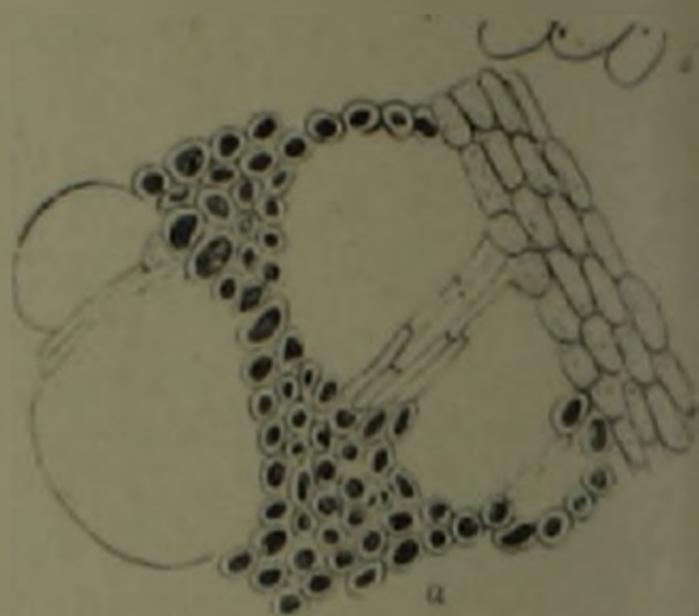


Рис. 4. То же, что рис. 1, 28 августа, после обработки гиббереллином

Гиббереллин очень сильно влияет и на удлинение клеток ягод винограда. Через 10 дней после обработки кустов, в период ягодообразования, наши промеры показали следующую картину. Клетки в контроле имели длину в 0,47 мк, ширину—0,35 мк, диаметр ядра 0,08 мк. После обработки кустов гиббереллином длина клеток ягод составляла 0,76 мк, ширина—0,56, диаметр ядра—0,1 мк. Измерения клеток ягод винограда производились только в первый период взятия образцов, так как в период созревания ягоды уже не имели клеточной структуры, и в связи с этим приготовление препаратов очень сильно затруднялось.

Таблица 1
Размеры клеток отдельных тканей побегов винограда и связи с обработкой гиббереллином

Варианты опыта	Дата взятия образцов	Размеры клеток, мк									
		флоэма		камбий		ксилема		радиальная паренхима		сосуды	
		длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина	ширина
Контроль	1 VII	0,09	0,08	0,08	0,07	0,047	0,038	0,08	0,02	0,2	0,15
Обр. ГК	1 VII	0,29	0,18	0,09	0,08	0,11	0,08	0,19	0,08	0,49	0,27
Контроль	28 VIII	0,15	0,1	0,08	0,01	0,09	0,07	0,14	0,04	0,22	0,15
Обр. ГК	28 VIII	0,35	0,21	0,14	0,09	0,18	0,09	0,24	0,12	0,55	0,47

Наши исследования показали, что хотя возможность участия гиббереллинов в стимуляции клеточного деления и допускается некоторыми исследователями, однако на виноградной лозе установить нам это не удалось. Мы полагаем, что эффект гиббереллина на бессемянных сортах винограда проявляется в результате усиленного растяжения клеток.

Исследования по выяснению роли экзогенных гиббереллинов в увеличении содержания эндогенных регуляторов роста в различных органах виноградной лозы показали следующее. В первый период взятия образцов в листьях контрольных кустов было обнаружено большое количество эндогенных стимуляторов роста, которые можно отнести к индольным производным. В этот период в гребнях с ягодами стимуляторы роста индольной природы отсутствуют. В $R_i = 0,3—0,6$ обнаружены вещества с очень низкой стимулирующей рост активностью (10%), в остальных же зонах обнаружены ингибирующие вещества, относящиеся к флавоноидам.

В контрольных побегах винограда в этот период стимулирующие рост вещества не обнаружены.

В листьях обработанных кустов винограда эндогенные стимуляторы роста имели очень низкую активность, причем они сопровождались наличием фенольных ингибиторов роста. В гроздьях с ягодами ингибирующие вещества увеличиваются вдвое. В побегах количество ингибиторов хотя и сокращается, однако стимулирующие вещества не обнаруживаются.

В период созревания ягод винограда содержание эндогенных регуляторов роста несколько изменяется. Если в первый период ягодообразования в листьях контрольных кустов обнаружены только стимуляторы роста, то в период созревания обнаружены только ингибиторы. В листьях с кустов, обработанных гиббереллином, наблюдается та же картина, однако ингибирующие свойства здесь несколько выше.

Одинаковая картина в содержании стимуляторов роста наблюдается в побегах контрольных и опытных растений, хотя в контроле стимуляция роста несколько выше, чем в опытных. В содержании эндогенных регуляторов роста в гроздьях и ягодах резкое различие наблюдается в период созревания ягод обработанных кустов. В период созревания в контроле обнаружены ингибиторы роста $R_i = 0,2—1,0$, в опытных же образцах ингибиторы не обнаружены, обнаружены стимуляторы роста индольной природы.

Результаты проведенных исследований дают возможность заключить, что обработка кустов винограда гиббереллином приводит к резкому сокращению эндогенных ауксинов и образованию ингибиторов роста. Из наиболее часто встречающихся ингибиторов роста в виноградной лозе, образованных в связи с обработкой кустов гиббереллином, являются флавоноиды. Как уже было установлено ранее (9), обработка кустов винограда гиббереллином приводит к резкому увеличению эндогенных ингибирующих веществ в побегах, ягодах, гребнях и семенах. Исходя из этого, мы полагаем, что в росте ягод, гроздей и побегов бес-

семянных сортов стимулирующая роль принадлежит не ауксинам, а гиббереллинам. Наши исследования показывают полное отсутствие параллелизма между стимулированием роста гиббереллином и содержанием эндогенных регуляторов роста — ауксином. Это говорит о том, что стимуляция гиббереллином не является следствием повышения содержания ауксинов. Исходя из этого можно заключить, что гиббереллин не только эффективный стимулятор роста, это прежде всего природный регулятор, который участвует в эндогенной регуляции роста.

Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства МСХ
Армянской ССР

Մ. Մ. ՍԱՐԿԻՍՈՎԱ

Բույսերի անեցողության խթանման գործում գիրերի ղերի մասին

Գիրերի անեցողության միջոցով բույսերի ցողունների և պտուղների անեցողության խթանումը, այն ընկալման է ներկայացրել այն հարցը, թե ինչ է ընկած գիրերի անեցողության հիմքում բույսի տրոփման խթանում, թե նրա շափերի մեծացում:

Այդ հարցը մեր կողմից ուսումնասիրվել է խաղողի Ծրնանի ղեղին սորտի վազերի վրա: Սազկման ֆազում գիրերի 0,01% լուծույթով վազերը կրկնակի մշակելուց հետո սերիները, շվերը և ողկույցները ենթարկել ենք անատոմիական խրոմոսոգրաֆիական և կենսաբանական անալիզների:

Հաստատված է, որ խաղողի վազի վրա գիրերի անեցողությունը ի հայտ է գալիս այն ժամանակ, երբ խաղողի շաղկման խթանման, այլ նրանց շափերի մեծացման ձևով, բացի այդ հաստատված է նաև, որ գիրերի անեցողությունը ստեղծված անման խթանման և էնդոգեն կարգավորիչների անբավարանման միջև բացակայում է որևէ գուրաֆիականություն:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ J. D. J. Philips, A. J. Vlitos, H. Cutler, The influence on gibberellic acid upon the endogenous growth substances of the Alasca pea, Contrib. Boyce Thompson, Inst., 20, 111—120, 1959. ² F. Kögl, J. Steno, Wirkungsbeziehungen zwischen Indol-essigsäure und gibberellin säure, Naturwissenschaften, 4, 90, 1960. ³ W. S. Hillman, W. K. Purvis, Does gibberellin act through an auxin-mediated mechanism, 549—600, In: R. M. Klein (ed), Plant Growth Regulation, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1961. ⁴ А. Н. Бояркин, Физиология растений, 2, 298, 1955. ⁵ В. Н. Кефелиш, Р. А. Гурцкая, Методы определения регуляторов роста и гербицидов, Изд. "Наука", 20—43, 1960. ⁶ М. Х. Чайлахян, М. М. Саркисова, ДАН СССР, 159, № 6, 1443—1446, (1965).