

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 576.8.06:581.192.7.631.535

Член-корреспондент АН Армянской ССР М. Х. Чайлахян, Н. Л. Каладжян

Влияние гиббереллиноподобных веществ, выделяемых клубеньковыми бактериями на высшие растения

(Представлено 26/XII 1967)

В процессах жизнедеятельности микроорганизмов продуцируются многочисленные и многообразные вещества, большинство которых вызывают определенные физиологические процессы у высших растений. Среди метаболитов, выделяемых микроорганизмами, имеются такие физиологически активные вещества, как ауксины и гиббереллины. В выделениях клубеньковых бактерий ранее были обнаружены ауксины и ауксиноподобные вещества (¹⁻⁴), а за последнее время нами были найдены и гиббереллины (⁵). В нашей дальнейшей работе с помощью хроматографии и определения биологической активности элюатов было показано, что в выделениях десяти штаммов клубеньковых бактерий имеются гиббереллины A_3 и A_7 .

Поскольку известно, что гиббереллины, и в частности гиббереллин A_3 , оказывают большое влияние на рост и развитие высших растений (⁶⁻⁹), и на образование клубеньков у бобовых растений (¹⁰), представляло интерес выяснение влияния элюатов, содержащих гиббереллин A_3 , полученных из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий, на бобовые и небобовые растения. Испытывались следующие штаммы клубеньковых бактерий, выделяющих гиббереллины: горох 69,71, конские бобы 141 и 142, люцерна 1 и 43, фасоль 11, клевер 91 и 93 и вика 118. Культуральные жидкости этих штаммов подвергались бумажной хроматографии и из тех зон, которые соответствовали R_f 0,89—0,96 и совпадали с R_f метчика-гиббереллина A_3 , готовились элюаты.

Обработке этими элюатами подвергались растения гороха, фасоли, кукурузы и периллы красной таким образом, что ежедневно в течение одного месяца по одной капле элюата наносились на верхушку растений. Обработка растений фасоли, кукурузы и перилла началась в фазу четырех настоящих листьев, а растений гороха, когда они достигли высоты 8—10 см. Бобовые растения выращивались на песке со смесью Прянишникова, небобовые — в смеси почвы с песком в

вегетационных сосудах; перилла выращивалась в глиняных вазонах. Повторность опыта была четырехкратная. Опыты с фасолью, горохом и кукурузой были начаты 15/V и закончены 4/VII, 10/VII, 30/VII, с периллой—начаты 2/VI и окончены 3/IX и 12/IX 1967 г.

Результаты опытов приводятся в табл. 1—4. В табл. 1 представлены результаты опыта с фасолью. Они показывают, что обработка растений фасоли элюатами клубеньковых бактерий, в отличие от гиббереллина A_3 , почти не влияет на повышение роста стеблей растений. Вместе с тем элюаты почти всех штаммов повышают сухой вес надземных частей, кроме элюатов штаммов клевер 93 и люцерна 43. В варианте гиббереллина A_3 сухой вес надземных частей повышается, а корней снижается. Большое влияние элюаты оказали на образование

Таблица 1

Влияние элюатов, содержащих гиббереллин A_3 и полученных из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий, на рост и развитие фасоли

Штаммы	Длина стеблей, см	Сухой вес, г		Клубеньки	
		надземных частей	корней	количество	вес
Контроль, вода	50	8,12	2,10	271	1,70
Гиббереллин A_3 , 0,01 ⁰ / ₀	112	8,82	1,43	2	—
Клевер 91	41	8,26	2,20	25	0,18
Фасоль 11	42	8,42	2,21	15	0,07
Горох 69	48	8,40	2,50	9	0,09
Конские бобы 142	38	8,30	2,38	17	0,03
Клевер 93	46	7,90	2,16	2	—
Люцерна 1	54	8,50	2,37	5	—
Вика 118	47	8,30	2,29	1	—
Люцерна 43	42	7,90	2,05	19	0,05
Конские бобы 141	49	8,50	2,60	7	—
Горох 71	47	8,80	2,40	3	—

клубеньков, что выразилось в резком подавлении этого процесса, как это характерно для гиббереллина A_3 . Под влиянием элюатов различных штаммов среднее число клубеньков на одно растение фасоли было 25, 19, 15 и меньше, в варианте гиббереллина A_3 —2, а в контрольном варианте—271 клубенек.

Результаты опыта с горохом (табл. 2) показывают, что под влиянием некоторых элюатов: вика 118, люцерна 43, конские бобы 141, горох 71 повышалась высота стеблей растений, хотя и не в такой мере как под влиянием гиббериллина.

Сухой вес надземных частей изменяется мало, а вес корней снижается под влиянием элюатов и гиббереллина A_3 . Резко подавляется образование клубеньков: в вариантах элюатов различных штаммов среднее число клубеньков на одно растение—44, 33, 30, 29 и меньше, в варианте гиббереллина—0, в контроле—130.

Таким образом, опыты с бобовыми растениями показали, что элюаты, полученные из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий и содержащие гиббереллин A_3 , оказывают влияние на растения,

Таблица 2

Влияние элюатов, содержащих гиббереллин A_3 и полученных из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий, на рост и развитие гороха

Штаммы	Длина, см	Сухой вес, г		Число клубеньков
		надземных частей	корней	
Контроль, вода	48	3,2	0,70	130
Гиббереллин A_3 0,01%	66	3,0	0,50	—
Клевер 91	41	2,9	0,45	24
Фасоль 11	48	3,3	0,70	46
Горох 69	49	3,2	0,65	33
Конские бобы 142	50	3,2	0,55	30
Клевер 93	51	3,0	0,50	6
Люцерна 1	52	2,9	0,55	9
Вика 118	53	2,9	0,50	9
Люцерна 43	56	3,1	0,50	29
Конские бобы 141	56	2,6	0,60	17
Горох 71	54	2,8	0,50	16

сходное с влиянием препарата гиббереллина A_3 . При этом усиливается рост стеблей, снижается вес корней и задерживается образование клубеньков на корнях, как это в отношении гиббереллина было показано ранее (5, 11-13).

Таблица 3

Влияние элюатов, содержащих гиббереллин A_3 и полученных из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий, на рост и развитие кукурузы

Штаммы	Длина стеблей, см	Сухой вес, г		Дата образования метелок
		надземных частей	корней	
Контроль, вода	83	87	19	28.VII
Гиббереллин A_3 0,01%	101	87	19	25.VII
Клевер 91	114	89	15	23.VII
Фасоль 11	119	76	13	18.VII
Горох 69	121	94	15	18.VII
Конские бобы 142	127	89	14	18.VII
Клевер 93	123	93	15	19.VII
Люцерна 1	117	80	14	22.VII
Вика 118	108	99	17	20.VII
Люцерна 43	120	91	17	20.VII
Конские бобы 141	125	97	17	24.VII
Горох 71	111	89	17	24-25.VII

Под действием элюатов рост стеблей растений кукурузы повышается не только по сравнению с ростом контрольных растений, но и по сравнению с ростом растений, обработанных гиббереллином (табл. 3). Во всех вариантах с элюатами, сухой вес надземных частей повышался (кроме штамма фасоль 11), а сухой вес корней понижался; влияние гиббереллина на сухой вес растений не сказалось.

Довольно четко обозначалось влияние элюатов на скорость образования метелок у растений, обработанных элюатами из культу-

ральных жидкостей штаммов фасоль 11, конские бобы 142, горох 69 и клевер 93. В этих вариантах образование метелок ускорилось на 6—7 дней по сравнению с вариантом гиббереллина и на 10 дней по сравнению с контрольным вариантом. В вариантах штаммов вика 118, люцерна 1 и 43 этот процесс ускорился на 6—8 дней (рис. 1).



Рис. 1. Влияние гиббереллина A_3 и элюата из культуральной жидкости клубеньковых бактерий гороха на рост и цветение кукурузы. Слева—контрольное растение; в середине—растение, обработанное 0,01-процентным раствором гиббереллина; справа—растение, обработанное элюатом из культуральной жидкости штамма горох 69.

Таблица 4

Влияние элюатов, содержащих гиббереллин A_3 и полученных из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий, на рост и развитие периллы красной

Штаммы	Длина стеблей, см	Сухой вес, г		Дата цветения
		надземных частей	корней	

Растения, получившие 12-дневную индукцию

Контроль, вода	34	3,4	1,3	1.IX
Гиббереллин A_3 0,01%	67	4,0	1,6	2.IX
Клевер 91	46	4,0	1,7	28.VIII
Фасоль 11	44	3,9	1,6	28.VIII
Горох 69	45	3,7	1,7	27.VIII
Конские бобы 142	43	4,2	1,6	27.VIII

Растения, не получившие индукцию

Контроль, вода	44	4,8	2,4	8.IX
Гиббереллин A_3 0,01%	62	4,0	2,0	10.IX
Клевер 91	50	4,6	2,3	5.IX
Фасоль 11	50	5,1	2,7	5.IX
Горох 69	50	4,4	2,6	6.IX
Конские бобы	50	6,1	3,1	5.IX

Опыт с периллой красной проводился только с четырьмя штаммами клубеньковых бактерий; фасоль 11, горох 69, конские бобы 142 и клевер 91. При этом одна группа растений получала 12-дневную индукцию коротким 9 часовым днем, а другая группа индукции не получала и все время находилась в условиях естественного дня. Результаты опыта приводятся в табл. 4.

Данные табл. 4 показывают, что элюаты клубеньковых бактерий усиливают рост стеблей растений у обеих групп периллы, но в значительно меньшей мере, чем гиббереллин A_3 . У растений, получивших индукцию, повышается и сухой вес растений, чего нет у растений, не получивших индукцию. Как и в опыте с кукурузой, выяснилось, что под действием элюатов цветение растений, сравнительно с контрольными, ускоряется на 3—4 дня (рис. 2). Влияние гиббереллина на цветение периллы существенно не сказалось, как это было показано в более ранних исследованиях (14—16).



Рис. 2. Влияние гиббереллина A_3 и элюата из культуральной жидкости клубеньковых бактерий клевера на рост и цветение периллы. Слева—контрольное растение; в середине—растение, обработанное элюатом из культуральной жидкости штамма клевер 91; справа—растение, обработанное 0,01-процентным раствором гиббереллина.

Таким образом, опыты с небобовыми растениями показали, что элюаты, полученные из культуральных жидкостей клубеньковых бактерий и содержащие гиббереллин A_3 , оказывают влияние на растения, сходное с влиянием препарата гиббереллин A_3 . Вместе с тем выяснилось, что эти элюаты оказывают влияние, стимулирующее цветение небобовых растений.

Институт микробиологии Академии наук
Армянской ССР

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ թղթակից-անդամ Մ. Գ. ՉԱՅԼԱԽՅԱՆ, Ե. Լ. ԲԱԼԱՋՅԱՆ

Պալարարակտերիաների կողմից արտադրվող գիբերելլինաման նյութերի ազդեցությունը բարձրակարգ բույսերի վրա

Ուսումնասիրվել է պալարարակտերիաների կուլտուրալ հեղուկների քրոմատոգրաֆիայից ստացված գիբերելլին պարունակող էլյուատների ազդեցությունը բարձրակարգ բույսերի վրա էլյուատները կաթեցվել են բույսերի անման կոնին, օրեկան մեկ կաթիլ մեկ ամիս տևողությամբ

Պարզվել է, որ էլյուատները թիթեոնածաղկավոր բույսերի՝ լորու և ոլոռի մոտ ուժեղացնում են ցողունի աճը, պակասեցնում արմատների քաշը և կասեցնում են պայարագոյացման պրոցեսը, իսկ ոչ թիթեոնածաղկավորների՝ եգիպտացորենի և կարմիր պերիլլայի վրա ուժեղացնում են ցողունի աճը և արագացնում բույսերի ծաղկումը: Սա հիմք է տալիս ենթադրելու, որ էլյուատներում որոնք համընկնում են 0,89—0,96 դոնայի հետ, պայարաբակտերիաների կուլտուրալ հեղուկների քրոմատոգրաֆիայի ժամանակ կուտակվում են ոչ միայն դիրերբիին, այլ նաև ինչ-որ այլ նյութեր որոնք նպաստում են բույսերի ծաղկման արագացմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ս Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- ¹ C. E. Georgi, A. E. Beguin, Nature Lond 143, 25 (1938). ² H. K. Chen, Nature, 142, 753—754 (1938). ³ Н. А. Красильников, Микроорганизмы почвы и высшие растения. Изд. АН СССР, 1956. ⁴ А. К. Паносян, З. В. Маршавина и Р. Ш. Арутюнян. Тез. докл. сов. роли микроорг. и прод. жизнед. в пит. раст. Изд. АН СССР, стр. 36—37, 1959. ⁵ М. Х. Чайлахян, А. А. Меграбян, Н. А. Карапетян и Н. Л. Каладжян, ДАН АрмССР, т. XV, № 5 (1965). ⁶ A. Lang, Proc. Nat. Acad. Sci 43, 709—717 (1957). ⁷ M. I. Bucovac, S. H. Wittwer, Michigan Agric. Exp. Sta Quart Bull 39, 650—660, 1957. ⁸ S. H. Wittwer, M. I. Bucovac, Econ. Bot. 12, № 3, 213—255, 1958. ⁹ М. Х. Чайлахян, Влияние гиббереллинов на рост и развитие растений, Бот. журнал, 43 № 7, 927—952, 1958. ¹⁰ М. Х. Чайлахян, А. А. Меграбян, Н. А. Карапетян, Н. Л. Каладжян, „Известия АН АрмССР“ (биол. науки), т. XIV, № 12 (1961) ¹¹ G. A. Thurber, I. R. Douglas and A. W. Galston, Nature, v. 181, 4615 p. 2035 (1958). ¹² A. W. Galston, Nature, v. 183, 4660, 545 (1959). ¹³ M. G. Mes, Nature, v, 184, 4704, p. 2035 (1959). ¹⁴ М. Х. Чайлахян, „Физиология растений“, 5, в. 6, 541—560, 1968. ¹⁵ F. Lona, Colloque Intern. Photoet Thermoper, 141—167, Parma, Bull Vis B, 1957. ¹⁶ B. Horavka, I. Krekule, F. Seidlova, Biol. plant Acad. Scient bohemosse, 4, № 3, 239—245, 1962.