

1) вначале образуется структура конинтеграта—D3112—RP4—D3112, а затем с помощью деления удаляется одна из двух копий D3112 и вместе с ней, возможно, и часть ДНК RP4 (рис., схема Б); 2) D3112 вначале транспозирует в новый сайт гибридной плазмиды в прямой ориентации относительно ранее существовавшей ДНК D3112, т. е. образуется гибридная плазида со встройкой двух копий D3112. На следующем этапе происходит транспозиция структуры D3112—RP4'—D3112, где геном RP4 представлен частично и расположен между прямыми повторами D3112, в хромосому бактерии (рис., схема В). Изучение экспрессии генов фага D3112 *P. aeruginosa* в *E. coli* при 30° и исследование устойчивых клонов (Tcг и Tc1) может иметь определенное значение для выявления новых бактериальных или плазмидных генов, связанных с развитием фагов, как это было сделано при выявлении бактериальных генов, принимающих участие в экспрессии фага λ и Mu [3, 9]. Не исключено, что именно за счет бактериальных или плазмидных мутаций возникает фенотип некоторых из Tc1 (а возможно, и Tcг) клонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов В. А., Плотникова Т. Г., Кулаков Л. А., Федорова Т. В., Еремко В. А. Генетика, 18, 1, 5—11, 1982.
2. Плотникова Т. Г., Кулаков Л. А., Еремко В. А., Федорова Т. В., Крылов В. А. Генетика, 18, 7, 1075—1082, 1982.
3. Хесин Р. Б. Нестабильность генома. М., 1984.
4. Campbell A. Ann. Rev. Microbiol., 35, 55—83, 1981.
5. Dargatzis M., Ehrlich S. D. Gene, 6, 23—28.
6. Eckhardt T. Plasmid, 1, 584—586, 1978.
7. Kleckner N. Ann. Rev. Genet., 15, 341—404, 1981.
8. Southern E. M. Biochemistry, 12, 3055—3059, 1973.
9. Toussaint A., Desbois A. in: Mobile Elements (J. Shapiro, ed.), Cold Spring Harbour, 105—157, 1983.
10. van de Putte P., Gruijthuisen Mol. Gen. Genet., 118, 173—180, 1972.
11. Yanenko A. S., Gorbunova S. A., Krylov V. N. Abstracta. Leipziger Biotechnologisches Institut "Phagen in der technischen Microbiologie", 10—14 9, Leipzig 111, 1984.

Поступило 2.X 1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 10, с. 878—884, 1986

УДК 575.24.581.192:581.193:

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИББЕРЕЛЛИНА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И. П. БЕГЛАРЯН

Ереванский госуниверситет, кафедра генетики и цитологии

Аннотация — Обсуждаются результаты производственных испытаний метода предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур (овощные) гиббереллином в условиях как закрытого, так и открытого грунта.

Применение гиббереллина этим методом обеспечивает значительную стимуляцию роста, развития и плодоношения, повышение количества и качества урожая и приобретение иммунитета к заболеваниям и паразитам сельскохозяйственных культур.

Սեռտայլա—Փնևարկվում էն գիրերելինով գյուղատնտեսական կուլտուրաների (բունադանոցային) սերմերի նախացանքային մշակման մեթոդի արտադրական փորձարկումների արդյունքները ինչպես փակ, այնպես էլ բաց գրունտի պայմաններում:

Առաջարկված մեթոդով գիրերելինի օգտագործումը ապահովում է գյուղատնտեսական կուլտուրաների աճի, զարգացման և պտղաբերման զգալի խթանումը, բերքի քանակի և որակի բարձրացումը, հիվանդությունների և պարазիտների հանդեպ դիմացկունության դրսևորումը:

Abstract— The results obtained from the production tests of the method of the presowing treatment of agricultural plants seeds (vegetables) by gibberelline under conditions of not only of closed, but also of open ground, have been discussed.

The application of gibberelline by this method provides with a considerable stimulation of growth, development and fertility of plants, an improvement in the quantity and quality of the crop, improved resistance to diseases and parasites of agricultural plants.

Ключевые слова: гиббереллин, предпосевная обработка, урожайность.

В отличие от многих известных используемых в практике синтетических регуляторов, гиббереллин является продуктом нормального метаболизма растений и безвреден для человека и животных. Однако из-за отсутствия эффективного, целесообразного и экономически выгодного метода использования этого многообещающего фитогормона он до сих пор не получил широкого практического применения.

Общепризнанный метод опрыскивания растений гибберелловой кислотой (ГК) приемлем лишь в отношении некоторых культур (винограда, цитрусовых, некоторых плодовых). Его применение в широком масштабе на ведущих сельскохозяйственных культурах связано с большими трудностями и затратами. К тому же его эффект гарантирован лишь при строгом соблюдении ряда требований, не у всех культур оно обеспечивает положительные результаты, и не всегда они воспроизводимы.

Проведенный нами всесторонний сравнительный анализ физиологической и генетической активности ГК и сильного мутагена—рентгеновских лучей у высших растений подтвердил эффективность предпосевной обработки семян ГК для выявления не только ее известной физиологической, но и генетической активности.

Установлено, что после определения оптимальных концентраций и экспозиций ГК для каждого конкретного вида и сорта можно добиться положительных результатов как непосредственно после обработки семян, так и в семенных поколениях обработанных растений. В отличие от рентгеновских лучей ГК благодаря своей высокой физиологической активности вызывает главным образом полезные изменения с большей

вероятностью их сохранения. Методом предпосевной обработки семян ГК нами получены многочисленные мутантные формы и линии декоративных и сельскохозяйственных растений, отличающиеся ценными свойствами [1—6]. Установленное нами положительное действие ГК на растения при предпосевной обработке позволяет предполагать, что действие ГК на организм осуществляется посредством интенсификации синтеза эндогенных ростовых веществ и изменения их взаимоотношений, вызванного дополнительным количеством ее.

Результаты впервые проведенного цитогенетического анализа действия ГК на семена *Cr. capillaris* в зависимости от их физиологического состояния подтвердили генетическую активность этого регулятора роста [7, 8]. Доказано, что на старые семена с низкой прорастаемостью и повышенной частотой хромосомных перестроек ГК в оптимальных концентрациях оказывает положительное влияние: повышает прорастаемость семян, митотическую активность и, следовательно, частоту хромосомных перестроек.

С 1976 г. метод предпосевной обработки семян ГК испытывается на различных сельскохозяйственных культурах. Результаты этих испытаний подтверждают, что применением метода предпосевной обработки семян ГК с соблюдением установленных правил для каждой культуры обеспечиваются: значительная стимуляция роста, развития и плодоношения, повышение урожайности, улучшение качества урожая, повышение иммунитета к заболеваниям и паразитам, и, самое главное, благодаря генетической активности фитогормона эффект этот проявляется также в семенных поколениях обработанных растений, способствуя улучшению сортовых качеств сельскохозяйственных культур. Применение этого метода в производственных условиях целесообразно, экономически выгодно, особенно в семеноводческих хозяйствах, и перспективно. Целесообразность применения его в производственных условиях проверена нами на овощных (огурцы, томаты), зерновых (пшеница, кукуруза), технических (табак), кормовых (люцерна, клевер) культурах.

В настоящем сообщении приводятся результаты завершенных испытаний метода предпосевной обработки семян ГК в овощеводстве.

Существующая инструкция по применению гиббереллина общепризнанным методом опрыскивания [23] приводит примерные рекомендации по обработке некоторых культур, в том числе и овощных (томаты, огурцы). Наиболее рациональным способом применения гиббереллина на томатах считается двух- или четырехкратное опрыскивание цветущих кистей. Обработка кистей с еще не раскрывшимися цветками не дает заметного повышения урожая, обработка же кистей с уже образовавшимися плодами часто приводит к их растрескиванию. При малейшем отклонении при отборе концентраций гиббереллина формируются уродливые бессемянные плоды, снижается урожайность [15, 20, 24].

Опрыскивание гиббереллином огурцов может дать положительные результаты при обработке молодых растений на стадии 2-х листочков. Оно обычно приводит к увеличению массы листьев, удлинению

главного стебля и снижению темпов роста боковых побегов, на которых образуются женские цветки. Это приводит к снижению урожайности. Таким образом, метод опрыскивания не всегда гарантирует результативность, особенно при применении его в больших масштабах.

В литературе накопилось достаточно много данных относительно действия ГК на семена, однако они противоречивы: одни свидетельствуют о положительных результатах [13, 21, 25—28, 30, 32], другие показывают, что у семян некоторых видов подавлялись процессы прорастания [14, 17, 18, 22, 29, 31].

Наши опыты на разных видах высших растений показали, что при применении метода предпосевной обработки семян нельзя не учитывать биологию прорастания семян, их величины, свойств покровов, возраста семян, а также результатов не только прямого действия, но и последствий на семенные поколения. Вот почему применение ГК при возделывании той или иной сельскохозяйственной культуры требует всестороннего научного исследования.

Материал и методика. Разработка метода предпосевной обработки семян ГК нами осуществлена в экспериментальных условиях. Установленные оптимальные концентрации для каждой культуры испытывались в ряде хозяйств республики в условиях как закрытого, так и открытого грунтов (оранжерейные хозяйства, колхозы, совхозы) на овощных культурах: огурцах—в оранжерейных условиях—на сортах Алмазтинский, ГСХА, а в полевых—на сорте Донецкий; томатах—на сортах Юбилейный 261, Масис-202, Звартноц-412, Токуи. Определены эффективные концентрации ГК для испытываемых культур: в оранжерейных условиях—100 мг/л (0,01%), в полевых—200 мг/л (0,02%) ГК при 4-часовой экспозиции. Общая площадь, на которой проводились испытания, составляла около 8000 м² в условиях закрытого грунта и 30 га—открытого.

Экономическая эффективность предложенного метода определена по методике «Определение экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» в отделе систем внедрения и эффективности отраслей сельского хозяйства Арм.НИИ ЭОСХ.

Результаты и обсуждение. Установлено, что применение ГК методом предпосевной обработки семян огурцов и томата в условиях как закрытого, так и открытого грунта обеспечивает дружное и ускоренное прорастание семян (на 2—7 дней раньше контроля); стимуляцию роста и развития, а следовательно, и плодоношения, наступающего в оранжерейных условиях на 12—17 дней, а в полевых—на 15—20 дней раньше контроля; увеличение количества женских цветков за счет стимуляции роста боковых побегов, что соответственно обеспечивает повышение урожайности и улучшение качества урожая; конституциональную мощь, хорошо функционирующий хлорофилльный аппарат, значительную иммунность к заболеваниям и паразитам и меньшую потребность в агротехнических мероприятиях.

Средняя разница в урожайности огурцов в условиях закрытого грунта составляет не менее 25%. Урожай на 1 м² увеличивается примерно на 3 кг (табл. 1). В полевых условиях урожайность по сравне-

Таблица 1. Результаты производственных испытаний метода предпосевной обработки семян огурца ГК в условиях закрытого грунта

Сорта	Варианты опыта	Количество урожая на 800 м ² , кг	Прирост урожая		Урожай на м ² , кг	Прирост урожая, кг	Средний экономический эффект, р/га
			кг	%			
Алмаатинский	Контроль ГК	9123	—	—	11.4	—	43000
		11472	2349	25.74	14.3	2.9	
ТСХА	Контроль ГК	9024	—	—	11.2	—	3
		11375	2352	26.06	14.2	3	

нию с контролем повышается на 30—50% (табл. 2). Экономический эффект при этом в условиях закрытого грунта в среднем составляет около 3500 р/800 м², т. е. около 43000 р/га, а в условиях открытого грунта—более 1000 р/га (табл. 1, 2).

Таблица 2. Результаты производственных испытаний метода предпосевной обработки семян огурцов сорта Донецкий ГК в условиях открытого грунта

Бригада	Варианты опыта	Количество урожая, кг/га	Прирост урожая		Средний экономический эффект, р/га
			кг	%	
I	Контроль ГК	8790	—	—	1100
		13720	4930	56.03	
II	Контроль ГК	9880	—	—	1100
		13782	3902	39.49	
III	Контроль ГК	18800	—	—	1100
		24925	6125	32.49	
IV	Контроль ГК	9934	—	—	1100
		13433	3499	35.22	
V	Контроль ГК	8125	—	—	1100
		11625	3500	43.07	
VI	Контроль ГК	10833	—	—	1100
		14333	3500	32.30	

Аналогичные результаты получены на томате: повышенная всхожесть семян, ускоренный темп прорастания и высокая активность деления клеток меристемы корешков обработанных семян. Интересно, что последствие ГК не сопровождается хромосомными нарушениями [9, 10]. Эти данные свидетельствуют о положительном эффекте ГК не только при непосредственной обработке семян, но и в поколениях. В наших исследованиях он проявлялся до 4-го семенного поколения однократно обработанных семян томата. Выделена константная гибберелломутантная форма у сорта Юбилейный 261, выгодно отличающаяся от исходной по ряду хозяйственно-ценных показателей (раннеспелости, урожайности, высококачественности продукции и т. д.).

При испытании предложенного метода на разных сортах томата и производственных условиях урожайность повышалась на 64 ц/га, экономический эффект составлял в среднем 460 руб/га (табл. 3).

На основании результатов научных исследований и производственных испытаний можно предположить, что действие ГК при предпосевной обработке семян, начиная с момента прорастания семян, осуше-

Таблица 3. Результаты производственных испытаний метода предпосевной обработки семян томатов в условиях открытого грунта

Сорта	Варианты опыта	Количество урожая, ц га	Прирост урожая, ц га	Экономический эффект, рга
Златноз 112	Контроль	412.1	—	450
	ГК	476.4	64.3	
Токуш	Контроль	553.2	—	
	ГК	622.1	68.9	

твляется через глубокие метаболические превращения, способствующие интенсификации синтеза эндогенных ростовых веществ, вероятно, ауксининов, в корнях, обуславливающих проявление признаков женского пола, чем и объясняется увеличение количества женских цветков.

Другой причиной может быть повышенная активность фотосинтетического аппарата. Это предположение подтверждается данными электронномикроскопического изучения листьев растений, подвергшихся действию ГК [11, 12]: изменения в субмикроскопической организации хлоропластов, в количестве и структуре митохондрий и количестве рибосом, свидетельствующие об активации фотосинтетического аппарата и белоксинтезирующих процессов. Полученные данные говорят в пользу предположения о том, что повышение интенсивности фотосинтеза связано с усилением оттока ассимилятов в стебель и боковые побеги, рост которых стимулируется дополнительным количеством ГК, поступающей извне.

Таким образом, внедрение ГК в практику сельского хозяйства методом предпосевной обработки семян перспективно не только в отношении повышения его производительности, но и в борьбе с вредителями и болезнями. Оно может способствовать избавлению от многих чуждых организмов и вредных для здоровья людей химикатов, получивших широкое применение в сельском хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бегларян Н. П. Биолог. ж. Армении, 22, 11, 1969.
2. Бегларян Н. П. Генетика, 6, 9, 1970.
3. Бегларян Н. П. Цитология и генетика, 4, 6, 1970.
4. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Цитология и генетика, 5, 3, 1971.
5. Бегларян Н. П. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1971.
6. Бегларян Н. П. Биолог. ж. Армении, 28, 9, 1975.
7. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биолог. ж. Армении, 27, 6, 1974.
8. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биолог. ж. Армении, 28, 10, 1975.
9. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биолог. ж. Армении, 32, 10, 1979.
10. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биолог. ж. Армении, 33, 7, 756—758, 1980.
11. Бегларян Н. П., Саркисян С. А., Галстян А. Г. Уч. зап. ЕГУ, 1, 108—113, 1981.
12. Бегларян Н. П., Пивовзян А. А., Абрамян Л. Х. Биолог. ж. Армении, 38, 6, 1985.
13. Володин В. И. Сб. тр. асп. и молод. науч. сотр. ВИР, 1/5, 70—76, 1960.
14. Володин В. И. Бот. журн., 45, 12, 1787—1791, 1960.
15. Загордонец А. И. Изв. АН СССР, сер. биол. науки, 1, 26—29, 1961.
16. Красильников И. А. Природа, 7, 81—84, 1958.
17. Кожикова П. Г. ДАН СССР, 130, 4, 922—924, 1960.
18. Литвиненко С. Н. ДАН СССР, 126, 6, 1368—1370, 1959.

19. *Муромцев Г. С., Агмистикова В. И.* Гиббереллины. М., 1984.
20. *Несруцкий С. Ф.* Изв. АН СССР, сер. биол. наук, 1, 22—26, 1961.
21. *Николаева М. Г.* Бот. журн., 47, 12, 1823—1835, 1962.
22. *Некрасова Т. В.* Физиол. раст., 7, вып. 1, 106—109, 1960.
23. *Чайлахан М. Х.* Гиббереллины растений. Инструкция по испытанию и применению гиббереллинов на культурных растениях. М., 1961.
24. *Шулак К. Д., Серединская А. Ф., Суманова В. Е.* Сб.: Гиббереллины и их действие на растения. М., 1963.
25. *Barton L. V., Conir. V.* Thompson Inst., 18, 8, 311—318, 1956.
26. *Barton L. V., Chandler C.* Conir. V. Thompson Inst., 19, 2: 201—214, 1957.
27. *Fischlich O., Thielebein M., Grahl A.* Naturwissen, 14, 24, 642, 1957.
28. *Flemion F.* Conir. V. Thompson Inst., 20, 1, 57—70, 1959.
29. *Ikume H., Thimann K.* Plant physiol., 35, 5, 557, 1960.
30. *Kallio P., Piiroinen P.* Nature, 183, 4678: 1830—1831, 1959.
31. *Kahn A., Coss A., Smith D.* Science, 125: 645—646, 1957.
32. *Remy P.* Ann. Amelior plants, 11, 2, 113—298, 1961.

Поступило 30.VI 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 10, с. 884—889, 1986

УДК 575.24/531.15 581.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАДЕСКАНЦИИ КЛОНА O2 ДЛЯ ОЦЕНКИ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА КАУЧУКА

Л. А. ГУКАСЯН, И. П. КАСПАРОВА

Ереванский государственный университет, проблемная лаборатория цитогенетики

Аннотация — Изучен мутагенный эффект вод одного из стоков производства хлоропренового каучука на чувствительной растительной тест-системе для мутагенов среды — волосках тычиночных нитей традесканции клона O2. Предложен полив растворами сточных вод непосредственно в цветочных горшках. Установлено наличие в неочищенных сточных водах компонентов, вызывающих точковые мутации. В целом исследуемые промстоки обладают слабым мутагенным и фитотоксическим свойствами.

Անոտացիոն — Բնութմանաբանական և քրոմոզոմալիզի կառուցիկ արտադրության հանրերկրյա մեկի ջրերի մուտազեն ազդեցությունը բուսական զգայուն տեսակ-սխոսմի O2 կոնի տրադեսկանցիայի առէջային թևերի մադիկներին վրա: Ստացարկվում է մազկամազաններով տրադեսկանցիայի բույսերը անմիջապես այդ ջրերի տարրեր խտություններով ջրելու մեթոդը:

Պարզվել է, որ ուսումնասիրված ազտաջրերը առաջացնում են կետային մուտաջրաներ: Նրանք ունեն թույլ մուտազեն և ֆիտոտոքսիկ հատկություններ:

Abstract — The mutagenic effect of waters of one of the sewage of chloroprenic rubber production on the sensitive vegetative test-system for mutagenes of medium-hairs of stamen threads of O2 clone tradescantia has been studied. At the same time the watering of sewage solutions directly into flower pots has been suggested.

The presence of components, causing point mutations in the non-cleaned waters has been established. On the whole the studied industrial sewage waters have weak mutagenic and phytotoxic properties.