

А. Г. АБРАМЯН, М. Г. ГЕЗАЛЯН, Л. М. ДАНГЯН, И. А. КАЗАРЯН

ДЕЙСТВИЕ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ

Гидразид малеиновой кислоты (ГМК) является одним из наиболее эффективных ингибиторов роста растений. Хотя имеются многочислен-ные исследования о действии ГМК на рост и обмен веществ, многие стороны этого вопроса остаются еще невыясненными. Ингибирующее свойство ГМК нашло применение в растениеводстве для подавления прорастания картофеля и сахарной свеклы при хранении [2, 6, 8].

Гидразид малеиновой кислоты применяется также для изучения роста и развития растений в контролируемых условиях [1, 7].

Торможение ростовых процессов растений, вызываемое ГМК, со-провождается изменением характера ряда физиолого-биохимических процессов и морфогенетических показателей, изучение которых позво-ляет, с одной стороны, выяснить механизм действия этого препарата, с другой—особенности роста.

В настоящем сообщении излагаются результаты исследований дей-ствия ГМК на некоторые физиологические и морфогенетические пока-затели растений.

Объекты и методика. Растения подсолнечника (Гигант 549), кукурузы (ВИР 156) и томата (Еревани 14), когда они имели соответственно по 10, 5—6 и 6—9 листьев, опрыскивались 0,25% водным раствором МГТ (триэаноламинавая соль гидразида малеиновой кислоты) со смачивателем ОП-7. Затем через 1, 7, 15 дней после обработки проводились наблюдения над ростом, образованием листьев и определялись некоторые физиологические показатели. В наших опытах использовались также растения дурниш-ника, периллы и горчицы, которые опрыскивались в фазе вегетации (5—6 листьев).

Полученные результаты. Через сутки после обработки у опытных растений видимых морфологических изменений не наблюдалось. По ис-течении 7-дней рост обработанных растений первых трех объектов был меньше контрольных (табл. 1).

Эта разница за последующие 8 дней увеличивается, за исключени-ем томата. Как видно из приведенных данных, ингибирующее действие ГМК на ростовые процессы проявляется неодинаково у различных видов. Так, если у подсолнечника подавление роста за первый промежу-ток времени выражено слабо, то у кукурузы и томата оно сильнее. За второй промежуток времени угнетающее действие препарата резко уси-ливается у подсолнечника и кукурузы, в то время как у томата этого не наблюдается. Действие препарата на рост дурнишника, горчицы и пе-риллы проявилось слабее.

Таблица 1

Влияние ГМК на рост растений

Объекты	Варианты	Дни после обработки				
		1		7		15
		высота, см	высота, см	ОП*	высота, см	ОП
Подсолнечник	К	31,9 $\pm$ 0,7	45,0 $\pm$ 0,93	41,1	63,8 $\pm$ 1,66	100,0
	О	34,5 $\pm$ 1,04	47,2 $\pm$ 1,16	36,5	54,6 $\pm$ 1,34	58,0
Кукуруза	К	7,00 $\pm$ 0,65	12,68 $\pm$ 1,24	81,3	20,2 $\pm$ 1,16	169,7
	О	9,30 $\pm$ 0,56	11,62 $\pm$ 0,85	25,0	11,9 $\pm$ 0,64	27,5
Томат	К	14,5 $\pm$ 0,17	24,4 $\pm$ 0,73	68,3	37,7 $\pm$ 0,82	160,0
	О	15,4 $\pm$ 0,95	23,1 $\pm$ 1,18	50,0	32,3 $\pm$ 1,58	109,5

* ОП — относительный прирост, К — контроль, О — опыт.

Подавление роста растений должно было отразиться также на их листообразовании. Учет общего количества листьев и образование новых показан на рис. 1. Как видно из диаграммы, за 15 дней после обработки, наряду с подавлением листообразования, задерживается также отмирание старых листьев, в результате чего общее количество их у обработанных растений почти не отличается от контроля.



Рис. 1. Динамика листообразования у подсолнечника, кукурузы и томата под влиянием ГМК.

Необходимо отметить, что у обработанных растений наблюдались некоторые формативные изменения, выразившиеся у различных растений по-разному. Листья почти у всех опытных растений стали мельче и ломкими, наблюдалась также в той или иной степени деформация их (сужение, изрезанность, курчавость и т. д.), в некоторых случаях имело место изменение окраски (например, у кукурузы, горчицы, томата). У

дурнишника, периллы и подсолнечника вследствие сильного угнетения роста (в некоторых случаях и отмирания) конуса нарастания появились боковые побеги. Впоследствии на последних образовались более мелкие генеративные органы.

Обработка подопытных растений несколько задерживала цветение. Интересно, что у растений кукурузы некоторые особи имели уродливые початки с небольшим количеством зерен. На некоторых же экземплярах образовались двуполые генеративные органы—на початке развивались метелки (рис. 2).



Рис. 2. Образование двуполых генеративных органов у кукурузы под влиянием ГМК.

Наряду с морфогенетическими изменениями, нами установлены также изменения некоторых физиологических показателей у обработанных ГМК растений.

Результаты исследования водного режима (табл. 2) показывают наличие различий между опытными и контрольными растениями уже через день после обработки, что более отчетливо проявляется через 7 и 15 дней. В частности, наблюдается увеличение сырого веса единицы поверхности листьев обработанных растений, связанное с резким повышением содержания сухих веществ в них. Последнее является результатом повышения в какой-то мере и фотосинтетической активности, которая в наших опытах проявлялась в увеличении содержания растворимых углеводов в листьях. Так, например, у периллы это увеличение составляет 45,5%, а у горчицы—69,3%. Положительное влияние ГМК в

первые недели после обработки на фотосинтетическую активность и накопление углеводов отмечается многими исследователями [3, 5, 8, 9, 10].

Таблица 2

Влияние ГМК на оводненность листьев

Объект	Срок, дни	Вариант	Вес 1 дм ² поверхности, мг		% воды от сырого веса
			сырой	сухой	
Подсолнечник	1	К	2525,5±29,80	462,0±7,60	81,67±0,81
		О	2630,0±32,41	487,5±7,96	81,01±0,17
	7	К	2389,0±25,36	458,4±9,13	80,75±0,24
		О	2502,5±18,82	521,7±11,65	79,20±0,38
	15	К	2306,5±26,64	440,5±7,20	80,79±0,37
		О	2593,5±61,66	630,0±32,55	76,40±0,77
Кукуруза	1	К	1740,0±34,64	287,5±8,05	83,46±0,52
		О	1785,5±27,03	321,0±11,43	82,53±0,48
	7	К	1594,5±33,30	298,3±12,16	81,13±0,96
		О	1681,5±17,33	370,9±7,85	78,01±0,44
	15	К	1582,0±40,16	326,7±8,18	79,38±0,30
		О	1854,0±23,97	463,5±11,55	75,11±0,45
Томат	1	К	3060,5±91,5	420,0±8,96	86,23±0,26
		О	3071,0±56,5	421,5±10,62	85,42±0,29
	7	К	2693,5±62,0	374,6±10,51	86,11±0,36
		О	3009,0±25,0	537,0±9,13	82,21±0,26
	15	К	2657,5±75,0	479,6±18,72	83,18±0,62
		О	3099,0±79,0	649,2±20,14	79,08±0,42

К — контроль, О — опыт.

Параллельно с этим, как показывают данные табл. 2, уменьшается процентное содержание воды от сырого веса в листьях, хотя абсолютное количество воды в 1 дм² последних даже увеличивается. Аналогичная картина наблюдается также у растений горчицы и периллы—в листьях опытных растений содержание воды по сравнению с контрольными вариантами уменьшается соответственно на 4,9 и 6,2%.

Определением интенсивности транспирации в те же сроки было установлено (табл. 3), что через один и семь дней после обработки досто-

Таблица 3

Действие ГМК на транспирацию листьев растений, мг/дм² мин

Объект	Варианты	Дни после обработки		
		1	7	15
Подсолнечник	контроль	98,0±3,86	90,3±9,00	115,5±4,60
	опыт	94,5±1,32	97,8±12,53	59,5±4,60
Кукуруза	контроль	71,7±6,07	94,0±6,44	98,8±6,10
	опыт	71,4±1,33	88,8±8,10	76,3±6,00
Томат	контроль	189,0±14,00	145,2±11,00	178,6±10,25
	опыт	159,5±19,40	124,6±16,80	106,5±12,00

верных различий между опытными и контрольными растениями нет, в то время как через 15 дней отмечается значительное падение интенсивности транспирации у обработанных растений.

Обсуждение. Полученные данные показывают, что ГМК является очень активным веществом, уже через 7 дней после воздействия оказывающим заметное влияние на рост и некоторые физиологические процессы растений. Помимо торможения митотического деления апикальной меристемы, ГМК действует и на растяжение клеток, что проявляется в формативных изменениях метамерных органов, в частности листьев. По-видимому, ГМК частично или полностью снимает доминирующее действие апикальных почек, вследствие чего пазушные почки начинают расти и образовывать побеги. Остается неясным, почему он не ингибирует митотическое деление меристемы пазушных почек. Не исключено, что он действует также на генетический механизм растений, вследствие чего нарушается нормальный процесс дифференциации. В наших опытах примером этого является появление метелок на початках кукурузы. Продлевание продолжительности индивидуальной жизни листьев под воздействием ГМК, по-видимому, следует объяснить подавлением дыхания [6, 10], что в свою очередь приводит к замедлению процессов распада.

Наблюдаемое в наших опытах падение интенсивности транспирации можно объяснить понижением оводненности листьев. Уменьшение оводненности тканей растений под влиянием ГМК отмечено также другими исследователями [1, 2, 4]. Вместе с тем в наших опытах содержание воды почти не изменялось, но увеличивалось количество сухих веществ на единицу поверхности листьев, что является, вероятно, следствием повышения активности фотосинтеза под влиянием ГМК.

Таким образом, полученные нами данные показывают, что действие ГМК на рост, морфогенез и некоторые физиологические показатели у исследованных растений проявляется уже через несколько дней после их обработки.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 11.11 1972 г.

Ա. Հ. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ, Մ. Գ. ԳՅՈԶԱԼՅԱՆ, Լ. Մ. ԴԱՆՂՅԱՆ, Ի. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ՄԱԼԵՆԱՅԻՆ ԹԹՎԻ ՀԻԴՐԱԶԻԴԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃԻ ԵՎ ԶՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է մալեինային թթվի հիդրազիդի (ՄԹՀ) ազդեցությունը արևածաղկի, եգիպտացորենի և տոմատի բույսերի աճման և ջրային ռեժիմի վրա բույսերը մշակվելուց 1, 7 և 15 օր հետո:

Պարզվել է ՄԹՀ 7 օրից հետո զգալիորեն արգելակվում է բույսերի աճը: Դրան զուգահեռ արգելակվում է նոր տերևների կազմավորումը և երկարում է հին տերևների կյանքը, որի հետևանքով փորձնական և ստուգիչ բույսերի տերևների ընդհանուր քանակը քիչ է տարբերվում:

Փորձնական բույսերի մոտ մեկ միավոր տերևի մակերեսի թաց և չոր քաշերը ավելանում են, իսկ ջրի տոկոսային պարունակությունը պակասում է:

Բույսերի մշակումից 15 օր հետո նկատվում է տրանսպիրացիայի ակտիվության զգալի պակասում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964.
2. Гончарик М. П., Маршакова М. И. Физиология и биохимия растений. Минск, 1962.
3. Доля В. С. Рост и устойчивость растений. Киев, 1965.
4. Евтушенко Г. А., Каракеева Р. К. Изв. АН Кирг. ССР, 6, 1968.
5. Ермолаева Е. А., Козлова П. А., Бацко П., Шилова М. А. Васильева М. Г. Тр. БИН АН СССР, IV, 15, 1962.
6. Ракитин Ю. В. и Сваринская Р. А. Физиология растений, 4, 2, 1957.
7. Сарнацкая В. В., Калинин Ф. П., Троян В. М. Рост и устойчивость растений, 1. Киев, 1965.
8. Чирятьева В. З., Лобов В. П., Калинин Ф. А., Пуклич В. М., Матковский А. А. Физиология и биохимия. Культ. раст. 2, 3, 1970.
9. Callagan S. S., Van-Norman R. W. Science, 123, 3203, 1956.
10. Goris A., Eouriquet R. Bull. Soc. chim. biol., 35, 1953.