

А. Г. Абрамян, М. Г. Гезальян, Л. М. Дангян

О ВЛИЯНИИ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ И ЗЕЛЕННЫХ ПИГМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ВОЗДЕЙСТВИЯ

Среди других химических ингибиторов роста растений гидразид малеиновой кислоты (ГМК) является наиболее эффективным. Помимо практического применения, ГМК является удобным средством для исследования корреляционных взаимоотношений между ростом и другими физиолого-биохимическими показателями растений (1, 2).

В настоящем сообщении излагаются результаты исследований динамики содержания воды и зеленых пигментов в листьях растений в связи с подавлением их роста с помощью ГМК в начальный период воздействия.

Растения подсолнечника (Гигант-549), кукурузы (ВИР-156) и томата (Еревани-14), выращенные в полевых условиях, в фазе 10, 5-6 и 6-9 листьев соответственно, опрыскивались 0,25% раствором ГМК (триэтаноламиновая соль). Наблюдения и определения проводились через 7 и 15 дней после обработки. Содержание общей воды определялось разностью весов свежесобранных и высушенных при 105°C высушенных листьев, свободная вода — по Маринчику (3); относительная диэлектрическая проницаемость — по Гезальяну (4); водоотдача — взвешиванием высушенных листьев через 1, 2, 3 и 24 часа при температуре $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Во всех случаях высечки брались из верхушечных 2-3 листьев в 7-12 повторностях.

Содержание хлорофилла и его связь с белковолипидным комплексом определялось по Осиповой (5) колориметрированием на СФ-4.

Через сутки после обработки визуальных различий в росте между контрольными и опытными растениями не наблюдалось. Через 7, и особенно через 15 дней после обработки, рост обработанных растений был сильно подавлен (рис. 1). Инги-

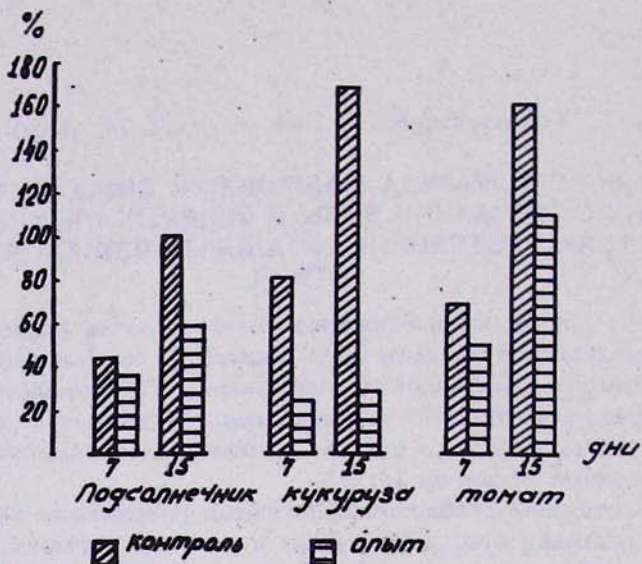


Рис. 1. Относительный рост растений через 7 и 15 дней после обработки.

бирование роста происходило в основном за счет торможения апикальной меристемы. Как видно из рисунка, ГМК более сильное действие оказала на кукурузу.

Результаты исследования динамики оводненности и состояния воды показывают, что уже через сутки после обработки наблюдаются различия между вариантами (табл. 1). Сырой вес единицы поверхности листьев опытных растений больше во все сроки определения, в то время как процентное содержание воды, наоборот, уменьшается по срокам. Абсолютное же содержание воды на единицу поверхности также

Таблица 1

Динамика оводненности и состояния воды в листьях
подсолнечника, кукурузы и томата под воздействием
ГМК

Объекты	Дни	Варианты	Сырой вес 1 дм ² по- верхнос- ти листь- ев, г	% воды от сыро- го веса	% свобод- ной воды от сыро- го веса	Относитель- ная диэлек- трическая проницае- мость
Подсолнечник	1	контроль опыт	252,6±2,98 263,8±3,24	81,67±0,81 81,01±0,17	64,57±2,43 69,92±1,92	0,995±0,014 1,033±0,017
	7	контроль опыт	238,9±2,54 250,3±1,88	80,75±0,24 79,20±0,38	65,76±2,23 65,11±2,63	0,918±0,015 0,994±0,036
	15	контроль опыт	230,7±2,66 259,4±6,17	80,79±0,37 76,40±0,77	27,22±0,59 24,92±0,85	1,198±0,019 1,199±0,020
Кукуруза	1	контроль опыт	306,1±9,15 307,1±5,65	86,23±0,26 85,42±0,29	69,50±3,0 71,99±1,22	1,528±0,032 1,487±0,011
	7	контроль опыт	269,4±6,20 300,9±2,50	86,11±0,36 82,21±0,26	71,52±2,80 58,32±1,32	1,853±0,038 1,890±0,031
	15	контроль опыт	285,8±7,5 309,9±7,9	83,18±0,62 79,08±0,42	46,35±2,62 34,82±1,15	1,577±0,045 1,662±0,027
Томат	1	контроль опыт	174,0±3,46 178,6±2,70	83,46±0,52 82,53±0,48	68,73±4,83 61,42±3,01	0,864±0,026 0,741±0,031
	7	контроль опыт	159,5±3,33 168,2±1,73	81,13±0,96 78,01±0,44	51,72±4,11 33,14±2,73	0,893±0,041 0,900±0,034
	15	контроль опыт	158,2±4,02 185,4±2,4	79,38±0,30 75,11±0,45	44,42±1,26 23,51±2,91	0,809±0,030 1,012±0,019

увеличивается (рис. 2). Уменьшение процентного содержания воды при одновременном увеличении абсолютного ее количества связано с заметным повышением содержания сухих веществ на единицу поверхности листьев (рис. 3). Последнее, по-видимому, является результатом повышения фотосинтези-

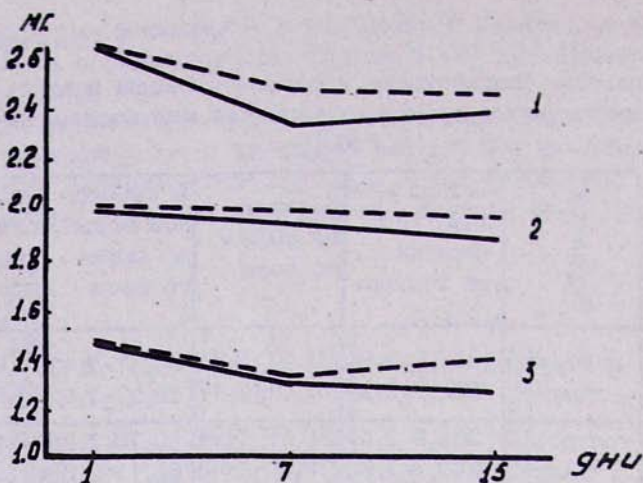


Рис. 2. Динамика содержания воды на 1 дм² поверхности листьев через 1, 7 и 15 дней после обработки. 1 – томат, 2 – подсолнечник, 3 – кукуруза. Сплошная линия – контроль, пунктир – опыт.

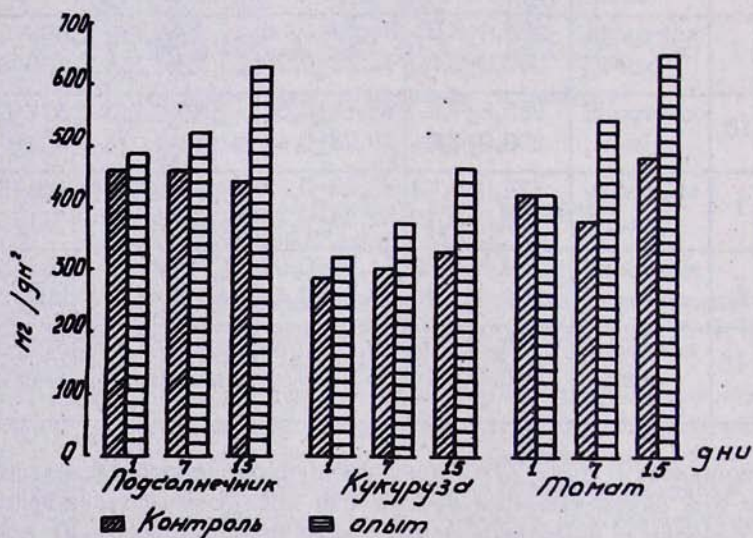


Рис. 3. Динамика содержания сухих веществ на единицу поверхности листьев через 1, 7 и 15 дней после воздействия ГМК.

ческой активности листьев под влиянием ГМК (6, 7) и увеличения в связи с этим содержания углеводов. Так, например, в одном из наших опытов с периллой (*P.nankinensis*) и дурнишником (*X.strumarium*) содержание растворимых углеводов при обработке ГМК увеличилось на 116 и 66 % соответственно.

Влияние ГМК сказывается также на фракционном составе воды в листьях. Как показывают данные той же таблицы 1, процентное содержание свободной воды в листьях обработанных растений постепенно уменьшается. Вместе с этим наблюдается некоторое увеличение относительной диэлектрической проницаемости тканевой воды, что вероятно обусловлено специфическим действием ГМК.

Результаты наших определений (рис. 4, 5, 6) показали, что обработанные ГМК растения теряют воду медленнее по сравнению с контрольными растениями, что частично объясняется уменьшением содержания свободной воды.

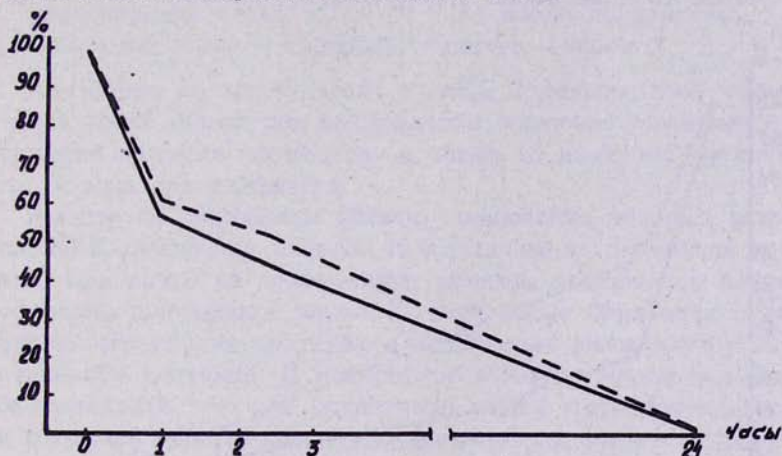


Рис. 4. Динамика водоотдачи листьев подсолнечника через 15 дней после обработки. Сплошная линия — контроль, пунктир — опыт.

Вероятно указанными изменениями следует объяснить также падение интенсивности транспирации (рис. 7).

Изменение содержания зеленых пигментов и особенно их связь с белково-липидным комплексом определенным образом отражает физиологическое состояние растений и их метаболическую активность.

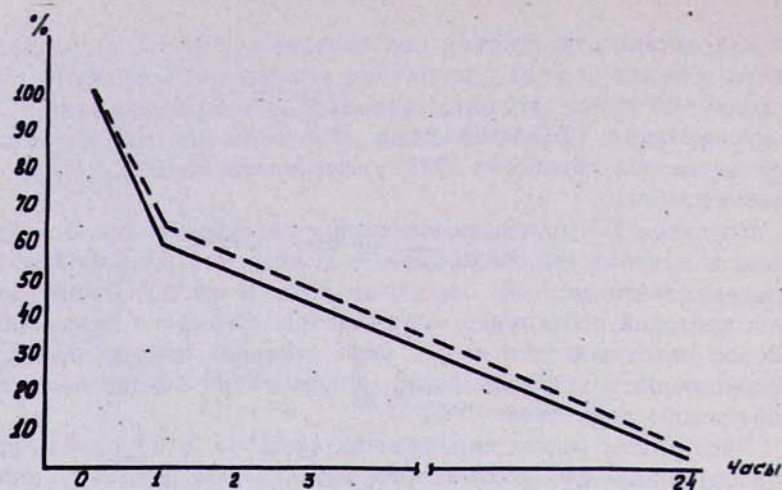


Рис. 5. Динамика водоотдачи листьев томата через 15 дней после обработки. Обозначения те же.

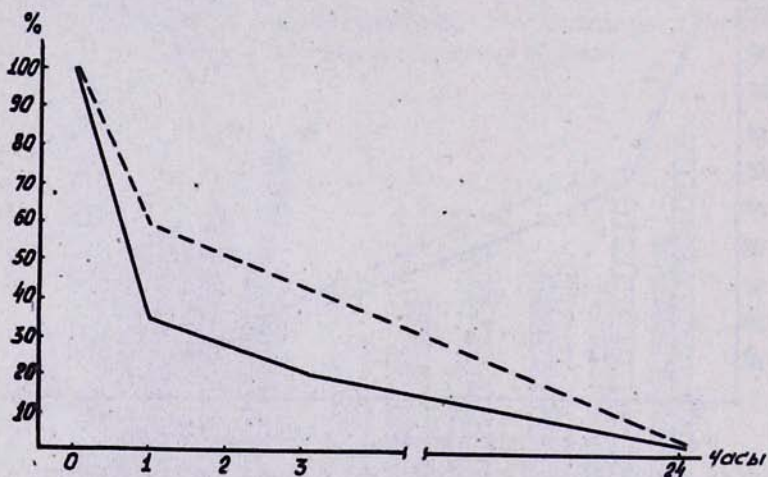


Рис. 6. Динамика водоотдачи листьев кукурузы через 15 дней после обработки. Обозначения те же.

Характер влияния ГМК на содержание и состояние хлорофилла в листьях представляет особый интерес, так как по этому вопросу в литературе данных почти не имеется.

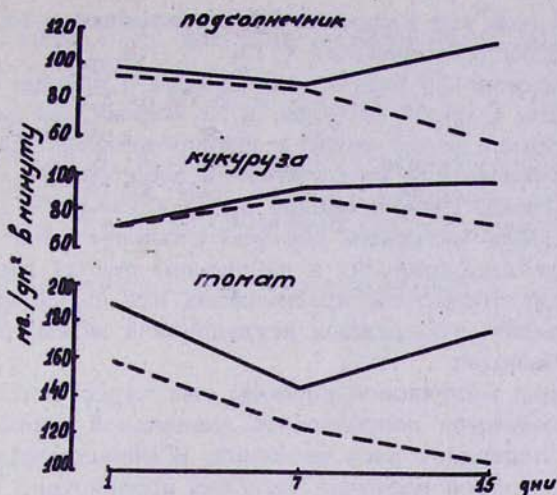


Рис. 7. Влияние ГМК на интенсивность транспирации через 1, 7 и 15 дней после воздействия. Сплошная линия – контроль, пунктир – опыт.

Как видно из приведенных в табл. 2 данных, уже через 7 дней после обработки наблюдается заметное снижение содержания зеленых пигментов, а через 15 дней эта разница еще больше увеличивается.

Вместе со снижением общего содержания зеленых пигментов, ГМК оказывает сильное действие на их состояние в листьях. Как видно из приведенных данных, содержание лабильной формы хлорофилла через 15 дней после обработки резко падает, что свидетельствует о подавлении метаболической активности растений. В литературе имеется много данных, показывающих, что при ослаблении общей жизнедеятельности растений содержание непрочносвязанной формы хлорофилла уменьшается (5, 8–10).

Уменьшение содержания хлорофилла под влиянием ГМК является результатом подавления синтеза и обновления хлорофилла. Этот процесс, по-видимому, также обусловлен изменением водного режима растений. Уменьшение содержания как общей воды, так и особенно свободной ее формы, несомненно оказывает отрицательное действие на синтетические процессы в клетках. Об уменьшении содержания воды и зе-

ленных пигментов под влиянием ГМК указывают также Г. А. Евтушенко и К. К. Каракеева (11).

При сопоставлении полученных данных о влиянии ГМК на рост растений, с одной стороны, и на водный режим, содержание хлорофилла и его связь с липопротеидным комплексом с другой, наблюдается коррелятивная зависимость между этими показателями. Ингибирование роста апикальной меристемы, являющейся активным центром жизнедеятельности растения, по-видимому, приводит к нарушению других физиолого-биохимических процессов, протекающих при нормальном росте.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Гидразид малеиновой кислоты уже через неделю после обработки блокирует деятельность апикальной меристемы и тем самым подавляет рост растений. В зависимости от видовых особенностей растений степень воздействия ГМК на рост бывает различной.

2. Вслед за подавлением роста наблюдаются нарушения в водном режиме растений, выражающиеся в уменьшении содержания общей и свободной воды, активности транспирации и повышении водоудерживающей способности листьев.

3. У обработанных ГМК растений отмечается заметное уменьшение содержания как общего хлорофилла, так и его лабильной фракции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964.
2. Сарнацкая В. В., Калинин Ф. Л., Троян В. М. Рост и устойчивость растений, вып. 1. Киев, 1965.
3. Маринчик А. Ф. Биологические основы орошаемого земледелия. Изд. АН СССР, 1957.
4. Гезальян М. Г. Мат. III Всесоюзного симпозиума по теории и методам водообмена растений. М., "Наука", 1971.
5. Осипова О. П. ДАН СССР, т. 57, в. 8, 1947.
6. Ермолаева Е. А., Козлова Н. А., Бацка П., Шилова М. А., Васильева М. Е. Тр. Ботан. ин-та АН СССР, сер. 4, вып. 15, 120-132, 1962.

7. Collagn J.J. and Jan Norman R. W. Science, I23, 3203, 1956.

8. Витковская В. В. и Баранов А. А. Бот. журнал, т. ХУШ, 4, 1963.

9. Давтян В. А. Материалы 1 Закавказской конференции по физ. раст., 90-92, Изд. АН Аз. ССР, Баку, 1967.

10. Абрамян А. Г. Онтогенез высш. растений. Ереван, 1970.

11. Евтушенко Г. А., Каракеева Р. К. Изв. АН Кирг. ССР, №6, 1968.