

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Академик Н. А. МАКСИМОВ, Р. Х. ТУРЕЦКАЯ и М. Ф. МУХИНА

**ИСПЫТАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ
НОВЫХ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ**

Как известно, многие синтетические ростовые вещества способствуют образованию корней у черенков различных растений, поэтому применение их при вегетативном размножении приобрело уже практическое значение. Исследовательская мысль продолжает все время работать в поисках новых ростовых веществ, обладающих еще более высокой физиологической активностью, чем уже ранее открытые ростовые вещества, или же более доступных для изготовления.

Американские исследователи Хичкок и Зиммерман (3-5) за последние 3-4 года начали применять соединения, которые, по их предварительным опытам, весьма эффективны для корнеобразования и других морфогенетических процессов — это большая группа замещенных дихлорфеноксисоединений. Сравнительные испытания корнеобразовательной активности замещенных феноксисоединений показали, что активность этих веществ варьирует от очень высоких до малых величин в зависимости от химической структуры.

Целью нашей работы было испытание активности новых отечественных синтетических ростовых веществ, принадлежащих к этой же группе замещенных феноксисоединений на процессы корнеобразования и рост тканей у растений.

Для работы были взяты следующие вещества: 1) 2, 4-дихлорфенокси- α -масляная кислота, изготовленная в лаборатории органической химии Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева проф. В. В. Феофилактовым; 2) 2, 4-дихлорфеноксиуксусная кислота, получена от члена-корреспондента АН БССР В. В. Ерофеева (изготовлена в лаборатории Института физико-химии им. Зелинского); 3) метиловый эфир 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, получен от него же; 4) этиловый эфир 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, от него же; 5) амид 2, 4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, от него же.

Хичкок и Зиммерман считают, что амиды и эфиры так же активны, как их кислоты. В наших опытах они оказались менее активными.

Главным объектом опытов по корнеобразованию были черенки молодых растений фасоли (*Phaseolus vulgaris*). Прежние опыты Турецкой (2) показали, что хотя фасоль принадлежит к легко укореняющимся растениям, но ее черенки без обработки образуют корни в небольшом числе и только ближе к основанию, при обработке же их ростовыми веществами образуется большое число корней вдоль по всему стеблю.

Для работы употреблялись проростки 10-дневного возраста. Укоренение черенков проводилось в воде. Все препараты употреблялись в виде растворов. Время обработки растворами — 16 часов. Через 4 дня появляются признаки закладки корней — одновременно у контрольных и обработанных черенков. Сильно изменяются стебли черенков, обработанных ростовыми веществами в концентрациях свыше 3 мг/л. Они

становятся четырехгранными, перекручиваются, наблюдаются разрывы тканей, по стеблю появляется масса бугорков. В контроле и в слабых концентрациях ростовых веществ (0,3—1) стебли сохраняют свою цилиндрическую форму, бугорки и легкие разрывы тканей образуются только у оснований стеблей.

I. Результаты опытов с индуцированием корнеобразования. Активность каждого нового препарата сравнивалась с фи-

Таблица 1
2,4-дихлорфеноксимасляная кислота

Концентр. в мг/л.	% укоренившихся черенков		Среднее число корней на черенке	
	индолилмас- ляная	дихлорфен- оксимасляная	индолилмас- ляная	дихлорфен- оксимасляная
0,0	100	100	10	10
0,3	100	100	17	15
1,0	100	100	18	18
5,0	100	100	29	28
10,0	100	100	33	27
30,0	100	0	43	0
50,1	100	0	53	0

зиологической активностью β -индолилмасляной кислоты — старым, испытанным нами на множестве видов растений препаратом.

Результаты испытаний действия различных концентраций 2,4-дихлорфенокси- α -масляной и β -индолилмасляной кислоты на корнеобразование даем в табл. 1.

Как уже известно из работы Турецкой (2), β -индолилмасляная кислота показывает наибольшую активность на корнеобразование в концентрации 50 мг/л.

Приведенные данные показывают, что 2,4-дихлорфенокси- σ -масляная кислота также усиливает процесс корнеобразования. Ее активность

Таблица 2
2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота

Концентра- ция в мг/л.	% укоренившихся черенков		Среднее число корней	
	индолилмас- ляная кислота	дихлорфен- оксиуксусная кислота	индолилмас- ляная кислота	дихлорфен- оксиуксусная кислота
0,0	100	100	14	14
0,3	—	100	—	22
1,0	100	100	14	21
3,0	100	100	19	23
5,0	100	90	24	10
10,0	—	90	31	16
30,0	100	60	33	13
50,0	100	0	63	0

повышается с увеличением концентрации и в концентрации 3—10 мг/л достигает максимума. В этих концентрациях 2,4-дихлорфенокси- α -масляная кислота по сравнению с β -индолилмасляной кислотой является почти столь же эффективной, но при дальнейшем повышении ее концентрации начинает резко проявляться ее ядовитое действие, поэтому ее максимальная эффективность не достигает того уровня, как у индолилмасляной кислоты. Для практических целей наиболее благоприятными ее концентрациями являются 3—10 мг/л.

Результаты испытаний физиологической активности 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты приведены в табл. 2.

Как видно из таблицы, в малых концентрациях до 3 мг/л дихлорфеноксиуксусная кислота оказывается несколько более эффективной, чем индолилмасляная. Однако при дальнейшем повышении концентрации начинает проявляться ее отравляющее действие. Поэтому ее нужно признать менее пригодной для стимулирования корнеобразования у черенков фасоли.

Таблица 3

Метилловый эфир 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты

Концентрация в мг/л	% укоренившихся черенков	Среднее число корней
0,0	100	10
0,3	100	16
0,5	90	5
1,0	90	4
5,0	30	2
10,0	15	0
30,0	0	5

Таблица 4

Концентрация мг/л.	% укоренения		Среднее число корней	
	β -индолил-масляная кислота	амид	β -индолил-масляная кислота	амид
0,0	100	100	12	12
0,1	100	100	14	23
0,3	100	100	18	32
1,0	100	100	19	37
3,0	100	100	29	29
10,0	90	90	40	14
30,0	90	30	39	2
50,0	100	0	41	0

В табл. 3 приводим данные об активности метилового эфира 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты.

Только концентрация 0,3 мг/л вызывает усиление корнеобразования при 100% укоренения черенков, остальные концентрации снижают процент укоренения и уменьшают число образующихся корней. Испытанные в других опытах концентрации ниже 0,3 мг/л. оказались неэффективными.

Этиловый эфир 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты был испытан в тех же концентрациях, что метиловый эфир. Он вызывал в высоких концентрациях те же явления перекручивания и сильное разбухание стеблей, а в отношении корнеобразования этиловый эфир оказался еще менее эффективным, чем метиловый эфир.

Испытание активности амида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты на корнеобразование проводилось поздней осенью, поэтому выращивание материала для опытов и самое укоренение проходило при электрическом освещении. Общая энергия корнеобразования при этих условиях была несколько понижена. В табл. 4 приведены данные о влиянии амида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты на интенсивность корнеобразования.

Сравнивая действие амида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты на корнеобразование у фасоли с действием индолилмасляной кислоты, можно отметить, что в концентрациях до 1 мг/л он является более активным, затем сравнивается с ней, а позднее начинает резко проявляться его ядовитое действие.

II. Испытание влияния дихлорфенокси соединений на клеточное растяжение. Наряду с корнеобразованием, мы прослеживали также влияние 2,4-дихлорфенокси соединений на рост клеток растяжением. Определение клеточного растяжения мы производили по методу Бобло и Якушкиной⁽⁹⁾. Активность различных концентраций 2,4-дихлорфенокси- α -масляной и 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислот, выраженная в процентах прибавки в весе отрезков стеблей гороха по отношению к контролю, показана в табл. 5.

Как можно видеть из табл. 5, наиболее сильное клеточное растяжение 2,4-дихлорфенокси- α -масляная кислота вызывает в концентрации от 3—5 мг/л. Активность 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в ин-

дуцировании процесса клеточного растяжения возрастает с повышением концентрации только в пределах до 3,0 мг/л. Для обоих соединений можно отметить довольно близкий параллелизм между действием на корнеобразование и на клеточное растяжение. Однако при более

Таблица 5
Влияние 2,4-дихлорфенок-
сиуксусной кислоты и 2,4-
дихлорфеноксимасляной
кислоты на растяжение
клеток

Концентра- ции в мг/л	Прибавка в весе по отноше- нию к контролю, в %	
	дихлорфен- оксимасляная кислота	дихлорфен- оксиуксусная кислота
0,005	1,7	0,9
0,01	2,2	1,0
0,05	4,5	5,2
0,3	—	8,0
0,5	—	10,1
1	—	11,3
3	16,4	15,8
5	19,0	5,6
10	17,6	7,1

высоких концентрациях, когда положительное действие на корнеобразование уже прекращается, действие на клеточное растя-

Таблица 6

Название веществ	Пределы актив- ных concentra- ций мг/л
β-индолилмасляная ки- слота	0,3—100
2,4-дихлорфенокси- <i>o</i> -ма- сляная кислота	0,3—10
2,4-дихлорфеноксиук- сусная кислота	0,1—3,0
Метилловый эфир 2,4-ди- хлорфеноксиуксусной кислоты	0,3—0,5
Амид 2,4-дихлорфен- оксиуксусной кислоты	0,1—3,0

жение еще вполне заметно. Общие результаты испытания физиологической активности взятых веществ даем в табл. 6.

Таблица показывает, что в силу значительной токсичности дихлорфеноксисоединений максимально эффективная их концентрация лежит значительно ниже, чем у индолилмасляной кислоты. В пределах же активных, но еще не вредных концентраций их физиологическое действие оказывается примерно одинаковым. Сравнивая дихлорфеноксиуксусную и дихлорфеноксимасляную кислоты, можно отметить меньшую токсичность второй, что делает ее более подходящим веществом для стимулирования корнеобразования.

Как известно, дихлорфеноксисоединения получили в последнее время широкое применение в качестве веществ, стимулирующих образование партенокарпических плодов у томатов, а также предупреждающих их опадение (7-9). Наши опыты показывают, что они могут найти применение и при черенковании, как значительно более доступные и легче синтезируемые вещества, чем производные индола.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева АН СССР

Поступило
19 XII 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Е. В. Бобко и Н. И. Якушина, ДАН, **48**, 141 (1945). ² Р. Х. Турецкая, Диссертация, 1944. ³ А. Е. Hitchcock and P. W. Zimmerman, Contr. Boyce Thomps. Inst., **12** (1942). ⁴ P. W. Zimmerman and A. E. Hitchcock, Contr. Boyce Thomps. Inst., **12** (1942). ⁵ P. W. Zimmerman, A. E. Hitchcock and E. K. Harvill, Contr. Boyce Thomps. Inst., **13** (1941). ⁶ Н. А. Максимов, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., **51/2** (1946). ⁷ А. Е. Мурпеек, S. H. Wittwer and D. D. Hemphill, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., **45** (1944). ⁸ Th. Swabrick, Nature, No 3958 (1945). ⁹ P. W. Zimmerman and A. E. Hitchcock, Proc. Am. Soc. Hort. Sci., **45** (1941).