СИНТЕЗ И ДЕЙСТВИЕ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ γ-ЛАКТОНОВ С ТИАЗОЛЬНЫМИ ФРАГМЕНТАМИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

А. А. АВЕТИСЯН, Г. С. МЕЛИКЯН, С. А. СОГОМОНЯН

Ереванский государственный университет, кафедра органической химии, кафедра генетики и цитологии

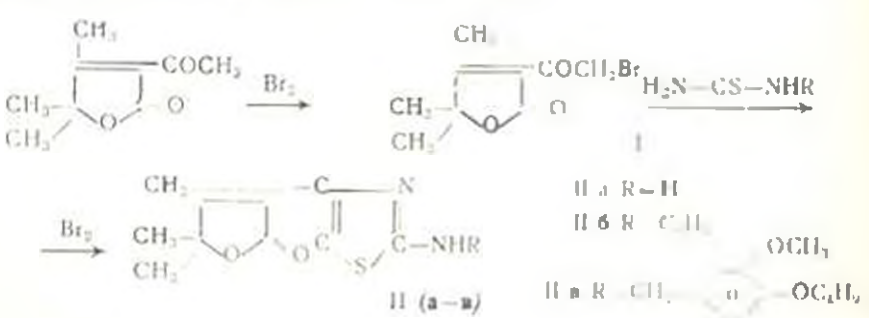
Установлено стимулирующее действие функционально-замещенных γ-лактонов на всхожесть, энергию прорастания, митотическую активность и на хромосомные аберрации меристематических клеток корешков. Выделены оптимальные концентрации растворов исследуемых соединений.

Հաստատված է ֆունկցիոնալ տեղակալված γ-լակտոնների խթանիչ ազդեցությունը նրանց ծլունակության, բողբոջման էներգիայի, միթոտիկ ակտիվության և արմատիկների մերիստեմատիկ բջիջների քրոմոսոմային աբերացիաների վրա։ Որոշված են ուսումնասիրվող միացությունների լուծույթների օպտիմալ կոնցենտրացիաները։

It is determined the stimulating influence of functionally substituted γ-laciones on the sprouting energy of germination on mitotic activity and on chromosome aberrations of meristematic cells of rootlets. The optimal concentrations of solutions from the studied compounds are obtained.

Овощные культуры — γ-лактоны.

Широко известна биологическая активность соединений, сочетающих в структуре непредельное γ-лактонное кольцо с другими гетероциклами [1, 2]. Известно также применение (предпосевная обработка семян) некоторых представителей непредельных γ-лактонов в качестве стимуляторов роста древесных культур [4, 5]. Однако в литературе отсутствуют данные о применении непредельных γ-лактонов в качестве регуляторов овощных культур. С целью синтеза новых производных непредельных γ-лактонов с 2-аминотиазоловым фрагментом в качестве потенциально биологически активных соединений нами было изучено взаимодействие замещенного 3-бромацетил-Δ^3-бутенолида с тиомочевиной и замещенными тиомочевинами. 3-Бромацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолид был получен с количественным выходом бромированием 3-ацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолида [3] эквимольным количеством брома при 25—30° в среде хлороформа. При взаимодействии бутенолидов с мочевиной наблюдалось образование 3-(2-аминотиазолил)-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолидов с выходом 60—75%



Реакцию осуществляли при комнатной температуре в течение 4 часов. Строение полученных соединений доказано данными ИК-спектров и элементным анализом. В ИК-спектрах имеются полосы поглощения, характерные для непредельного γ-лактонного кольца (1750 $см^{-1}$), двойной связи (1620 $см^{-1}$), бензольного кольца (1590 $см^{-1}$) и аминной группы (3300 $см^{-1}$).

В настоящей работе представлены результаты исследования действия синтезированных соединений (II а-в) на всхожесть, энергию прорастания семян, МА и частоту хромосомных перестроек меристематических клеток корешков у растений лука, моркови и томата (табл. 2).

Материал и методика. Исследования проводили на воздушно-сухих семенах, взятых из Института земледелия МСХ АрмССР. Для определения действия вышеуказанных веществ на всхожесть и прорастание семян их обрабатывали водными растворами в трех концентрациях (0,1; 0,01; 0,001%) при 5-часовой экспозиции. После обработки подопытных семян их промывали, высушивали и высевали в чашках Петри. Исследования проводили в двух направлениях: морфофизиологическом (определение энергии прорастания, всхожести); цитогенетическом (определение МА, хромосомных аберраций). Контролем служили растения, выращенные из семян, замоченных в дистиллированной воде. Опыты проводили в трех повторностях.

Для цитогенетических исследований фиксировали корешки длиной около 1 см, фиксатором Карнуа. Для определения МА из каждой экспозиции было взято по 10—12 корешков. Из фиксированного материала готовили временные ацетокарминовые препараты. МА клеток меристемы первичных корешков определяли из расчета на 1.000 клеток в каждом корешке, а в каждой комбинации анализу подвергали по 10 корешков. Данные статистически достоверны.

Результаты и обсуждение. Результаты анализа полученных данных показали, что предпосевная обработка семян растворами указанных выше веществ значительно стимулирует рост и развитие растений лука, моркови и томата. Эффект стимуляции проявился в повышении всхожести, энергии прорастания, митотической активности в меристеме корешков. Однако семена различных культур по-разному реагируют на разные концентрации веществ. Разница между подопытными и контрольными семенами видна сразу же после прорастания и закономерно сохраняется в течение всего периода роста растений в лабораторных условиях.

Таблица 1. Непредельные γ-лактоны

Соединения	Выход, %	Т. пл., °С	Найдено, %				Вычислено, %			
			C	H	N	S	C	H	N	S
IIа	75	145—147 гексанбензол	53.41	6.04	12.70	14.25	53.07	6.25	12.58	14.17
IIб	73	163—165 ксилол	63.70	5.86	9.48	10.52	63.54	6.01	9.27	10.60
IIв	58	143—114	62.19	6.68	7.29	8.33	62.34	6.99	6.93	7.92

На лук эффективнее действует 0,001%-ный раствор IIа, повышающий всхожесть на 20%, энергию прорастания—на 27%, МА—5±1,4%; на морковь—0,0011 и 0,01% растворы IIв, повышающие всхожесть и

Таблица 2. Действие ненасыщенных лактонов на прорастаемость, энергию прорастания семян и митотическую активность меристематических клеток корешков томата, лука и моркови

Культура	Вещество	Концентрация, %	Всхожесть, %	Энергия прорастания	МИ, %	% нарушенных анафаз
Лук	H_2O	контроль	80	70	20.0±1.203	0.43±0.3
	IIб	0.1	93	75	20.[illegible]±1.3	1.47±0.5
		0.01	95	80	20.9±1.8	1.50±0.6
		0.001	100	89	23.6±1.3	1.24±0.5
	IIв	0.	84	70	17.5±1.2	1.29±0.5
		0.01	99	85	22.5±1.3	1.08±0.4
		0.001	97	82	21.6±1.3	1.02±0.4
	IIа	0.1	87	71	19.8 ±1.3	1.06±05
		0.01	82	67	17.04±1.2	0.95±.5
		0.001	100	97	24.7 ±1.4	0.60±.3
Морковь	IIб	0.1	99	89	33.3±1.4	1.57±0.5
		0.01	100	98	38.2±1.5	1.48±0.5
		0.001	100	100	38.0±1.5	0.83±0.3
	IIв	0.1	99	85	33.7±1.5	1.29±0.5
		0.01	100	97	35.6±1.5	1.08±0.4
		0.001	100	96	32.4±1.5	1.02±0.4
	IIа	0.1	90	80	30.1±1.4	1.16±0.4
		0.01	96	93	32.0±1.5	1.12±0.4
		0.001	100	88	35.9±1.5	0.98±0.4
Томат	H_2O	контроль	87	84	28.4±1.4	0.78±0.3
Томат	IIб	0.1	97	93	37.7±1.5	1.68±0.5
		0.01	100	99	41.9±1.6	1.48±0.5
		0.001	100	100	41.8±1.6	1.13±0.4
	IIв	0.1	100	100	46.7±1.6	2.18±0.5
		0.01	100	100	41.7±1.6	1.83±0.4
		0.001	100	100	39.4±1.5	1.80±0.4
	IIа	0.1	93	86	34.5±1.5	1.24±0.4
		0.01	97	94	37.7±1.5	1.02±0.4
		0.001	99	95	38.0±1.5	0.82±0.3

энергию прорастания до 100%, т. е. выше контроля на 25—35%. У томата наибольший эффект (всхожесть—на 100%, энергия прорастания—на 100% и митотическая активность—на (46,7±1,6%) наблюдался при действии 0,001%-ного раствора IIб, что превышает контроль на 13, 16 и 12% соответственно.

Таким образом, экспериментальные данные подтверждают стимулирующее действие исследуемых соединений на лук, морковь и томат в начальных фазах роста и развития. Они позволяют оценить испытуемое вещество (низкие концентрации) как физиологически активное, которое стимулирует начальные стадии роста и развития растений. Установлена линейная зависимость эффекта вещества от его концентрации.

Экспериментальная часть.

Получение 3-бромацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолида. К 16,8 г (0,1 моля) 3-ацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолида в 40 мл хлороформа при перемешивании медленно добавляли 6,5 г Br_2 в 6 мл хлороформа. Наблюдалось обесцвечивание раствора. Через 3 ч отгоняли хлороформ и остаток перегоняли в вакууме. Получили 22,4 г (90%) продукта с

Т. кип. 168—170°/2 мм, n_D^{20} —1,5381. Найдено, %: C 43,51; H 4,78; Br 32,69. $C_9H_{11}O_3Br_1$. Вычислено, %: C 43,74; H 4,5; Br 32,34. ИК-спектр ν, $см^{-1}$: 1750 (CO лактон), 1590 (C=C), 1710 ($COCH_2$—).

Взаимодействие 3-бромацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолида с мочевиной. К 0,02 моля тиомочевины в 25 мл ацетона по каплям добавляли 4,5 (0,02 моля) 3-бромацетил-4,5,5-триметил-Δ^3-бутенолида в 10 мл ацетона. Смесь перемешивали 4 ч, отгоняли растворитель и остаток перегоняли в вакууме (табл. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аветисян А. А., Динсян М. Т.* Усп. химии, 7, 1250, 1977.
2. *Аветисян А. А., Токмаджян Г. Г.* ХГС, 6, 723, 1987.
3. *Аветисян А. А., Мангасарян Ц. А., Меликян Г. С., Мацоян С. Г., Динсян М. Т.* ЖОрХ, 7, 962, 1971.
4. *Даньшин Н. Н., Пономарев Ф. Г., Харитонов В. Ф.* Авт. свид. СССР, № 740209, 1980.
5. *Пономарев Ф. Г., Даньшин Н. Н., Пономарева Л. Ф., Казадаев С. А.* Авт. свид. СССР, № 536804, 1976.

Поступило 23.XI 1988 г.