

савига в росте микробных популяций почв. Однако активизируется рост аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Применение гербицидов не приводит к существенным изменениям в ферментативной активности почв.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Асеева И. В., Бабаева И. И., Зякинцев Д. Г., Мирчинк Т. Г., Худякова Ю. А. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. М., 1966 г.
2. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.

Поступило 26/IV 1989 г.

Биолог. журн. Армении. № 12.(13).1990

УДК 615.9+575.24

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ХОЛИНПРОИЗВОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ

Г. Ц. АСЛАНЯН, А. В. АВЕТИСЯН, М. А. МИРЗОЯН, Г. И. КОНОБЕЕВА

Филиал ВНИИГИНТОКС, Ереван

*Регуляторы роста растений—холинпроизводные—цитогенетическая активность*

В последние годы в ряду ХП веществ выявлено несколько эффективных регуляторов роста растений [8, 9]. Широко применяется ретардант хлорхоллинхлорид, к внедрению в сельское хозяйство предложены триамелон и другие препараты. Вместе с тем среди синтетических соединений указанного назначения могут быть препараты, способные оказывать неблагоприятное воздействие на окружающую среду и организм человека [4, 5]. Поэтому внедрению каждого нового препарата в практику должна предшествовать его тщательная оценка.

Настоящая работа посвящена изучению токсичности и цитогенетической активности новых ХП веществ.

**Материал и методика.** Экспериментально изучали три новых препарата: водистые (ФАМ, ФАМ-2) и хлористый (ПАФ-10) соли алкилфосфатного или фосфатного производных холина.

Для сравнительной оценки ряда ХП использовались также литературные данные, касающиеся первого представителя этого ряда—хлорхоллинхлорида, хорошо изученного ранее [1, 2, 5].

Опыты были выполнены на 742 белых крысах и 360 мышах. Водные растворы препаратов вводили в желудок животных пипеткой, с помощью зонда. Определяли следующие параметры токсикометрии: среднесмертельная доза ( $LD_{50}$ ), пороговая доза ( $LD_{50}$ ) и зона ( $Z_{ac}$ ) острого действия, резорбтивное и раздражающее действие (на кожу), коэффициент кумуляции ( $K_{cum}$  по Кагану).

Постановка опытов и расчеты соответствовали общепринятым правилам и методам [6].

Цитогенетическую активность препаратов проверяли в опытах *in vivo* на клетках костного мозга крыс (хромосомный анализ на стадии метафазы) при однократном введении исследуемых соединений в дозах 1/5 и 1/50 от соответствующих ЛД<sub>50</sub>. Препараты хромосом готовили по общепринятой методике [11]. На наличие аберраций от каждого животного исследовали по 100 метафаз.

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что ХП регуляторы роста растений являются средне- и малотоксичными соединениями (табл. 1). Показано существенное видовое различие к острому действию ФАМ-2 и ПАФ-10. Ранее аналогичное различие выявлено (на крысах и кроликах) при однократном введении кристаллической формы алорхолинхлорида [3]. В этом отношении представляет интерес ФАМ: видовая и половая чувствительность к острому действию этого препарата одинакова.

Таблица 1. Параметры токсикометрии ХП регуляторов роста растений в острых и подострых опытах

Название препарата	ЛД <sub>50</sub> при введении в желудок, мг/кг		LD <sub>50</sub> , мг/кг (крысы)	Z <sub>50</sub> (11 мес/12 лет)	K <sub>кум</sub>
	крысы	мыши			
ГМР (хлорхолинхлорид)*	470—930	100—500	—	—	>5
ФАМ	3655—3379	3211	175	20	>5
ФАМ-2	6000	2380	600	10	>5
ПАФ-10	1825	430	36	5	>5

\* параметры токсикометрии хлорхолинхлорида по данным [3, 5].

Пороговые дозы острого (токсического) действия препаратов достаточно высоки, что, несмотря на узкую зону действия, указывает на небольшую вероятность острого отравления ими.

Представленные ХП обладают слабо выраженным резорбтивным и местным действием при нанесении на кожу и внесении в конъюнктивальный мешок глаз. Кумулятивные свойства у всех 4 препаратов выражены слабо ( $K_{кум} > 5$ ), что указывает на невысокую вероятность хронического отравления малыми дозами этих соединений.

Хлорхолинхлорид достаточно подробно изучен в плане возможных отдаленных эффектов [1, 7, 10]. Показано, что он не обладает эмбриотоксическим, тератогенным, мутагенным и бластомогенным действием. Вместе с тем у этого препарата выявлена гонадотоксичность, которая явилась лимитирующим признаком при нормировании его содержания в продуктах питания. [2].

Нами установлено (табл. 2), что количество аберрантных метафаз у подопытных крыс, получавших указанные ХП в дозах 1/5 и 1/50 ЛД<sub>50</sub> существенно не отличается от такового в соответствующих контрольных группах.

Можно считать, что ХП не вызывают повышения частоты хромосомных аберраций.

Анализ обнаруженных перестроек показал, что имели место нарушения обычные, в основном хроматидного типа (одиночные фрагменты), в единичных случаях—хромосомного типа (парные фрагменты).

Таблица 2. Частота aberrаций хромосом в клетках костного мозга крыс при действии регуляторов роста растений

Исследуемое вещество	Доза, мг/кг	Количество исследованных метафаз	Частота aberrаций		Частота метафаз с aberrациями, %
			одиночные фрагменты	парные фрагменты	
ТУР	390.0	600	0.83	—	0.83±0.37
	700.0	600	0.33	—	0.33±0.23
	70.0	600	0.50	0.16	0.66±0.33
Контроль	—	600	0.50	—	0.50±0.28
ФАМ-2	1200.0	500	1.12	—	1.12±0.37
	120.0	700	1.10	—	1.00±0.38
ПАФ-10	365.0	600	1.16	—	1.16±0.43
	36.5	700	1.00	—	0.71±0.31
Контроль	—	600	0.83	—	0.83±0.37

Таким образом, XII препараты, представляющие перспективный класс современных регуляторов роста растений, по ряду параметров токсикометрии благоприятны.

Настораживает проявление у 3 препаратов из 4 эффекта видовой чувствительности, что необходимо учитывать при гигиеническом нормировании. Этот вопрос требует специальной разработки.

Отсутствие цитогенетической активности у изученных препаратов в клетках костного мозга в экспериментах *in vivo* может свидетельствовать об их низкой потенциальной мутагенной опасности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян С. М., Кокобегна Г. И. Биол. ж. Армении, 32, 10, 1038, 1979.
2. Агаджанян С. М., Хачатрян Б. Г. Материалы засед. секции генетических аспектов проблемы «Человек и биосфера» 31 мая—2 июня, 1979, Ереван, 112—113, 1979.
3. Агаджанян С. М. Автореф. канд. дисс., 20, Киев, 1981.
4. Асламян Г. Ц., Голпян А. А., Монсесян Н. А. и др. Тез. докл. VI Всесоюз. науч. конф., 1, Киев, 1980.
5. Никитяев А. Д. Автореф. докт. дисс., 38, М., 1969.
6. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов, 212, Киев, 1988.
7. Мосьян Н. А., Агаджанян С. М. Всесоюз. учред. конф. по токсикологии, 25—27 ноября, 1980, М., Тез. докл., 118, 1980.
8. Никели Л. Дж. Регуляторы роста растений, М., 192, 1984.
9. Рейнбольд А. М. Агрехимия, 5, 116—133, 1985.
10. Фичиджян Б. С., Кумкумаджян В. А., Агаджанян С. М., Акопян А. Г. Биол. ж. Армении, 33, 8, 905, 1980.
11. Ford C., Wollam D, Exp. Cell Res, 32, 2, 1963.

Поступило 5.IV 1989 г.