

ИЗУЧЕНИЕ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ГЕРБИЦИДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ ПРЕПАРАТА

Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К., Оспанова Г.С.

Южно-Казахстанский государственный
университет им. М. Ауэзова, Шымкент,
e-mail: bozshataeva69@mail.ru

В статье приведены результаты изучения связи мутагенной активности гербицидов с их структурой. Выявлена зависимость прямого мутагенного эффекта триазиновых соединений от их химической структуры. Хлор- и азидосодержащие соединения не вызвали мутации у штаммов *Salmonella typhimurium*. Все метилпроизводные обладали мутагенным эффектом. Замена метилтиогруппы на метоксигруппу усиливала мутагенность соединений.

Большое разнообразие климатических и почвенных условий Южного Казахстана определяет многопрофильность сельского хозяйства, в том числе и растениеводства. На территории Южно-Казахстанской области выращиваются, в условиях орошения, типично южные теплолюбивые культуры. Основными видами культурных растений являются: зерновые – пшеница, кукуруза, рис, горох, фасоль; технические – картофель, хлопчатник, подсолнечник; овощные – капуста, редька, хрен, редис, томат, перец, баклажан, морковь, петрушка, укроп, огурец, лук репчатый, чеснок, свекла, салат; бахчевые – арбуз, дыня, тыква, кабачки, патиссон; кормовые – люцерна, рапс, эспарцет; плодово-ягодные – яблоня, груша, слива, персик, вишня, виноград, смородина, малина.

Перечисленные виды культурных растений республики представлены многочисленными сортами, в том числе казахстанской селекции, которые создают внутривидовое разнообразие агрофитоценозов. С 1933 года в республике выведены и районированы свыше 70 сортов зерновых, 68 сортов плодово-ягодных, свыше

60 сортов овоще-бахчевых культур, 23 сорта картофеля [1].

Сорные растения характерны практически для любого агрофитоценоза области, в основном встречаются сорняки-антропохоры – «типичные» и наиболее злостные сорняки.

О большом флористическом разнообразии сорных растений республики свидетельствуют вариации их таксонов разного ранга. Наиболее характерные сорные растения представлены 55 семействами, 294 родами и 582 видами. Особенно широко представлены семейства сложноцветных (104 вида), злаковых (64 вида), крестоцветных, бобовых, бурачниковых и маревых (по 30–39 видов).

После освоения 25 млн га целинных и залежных земель в Казахстане на пашне в разрезе зон сформировались различные типы засоренности. На более плодородных черноземных почвах преобладают осотно-овсюжный тип засоренности, на каштановом типе почв тяжелосуглинистого механического состава с признаками солонцеватости преобладает пырейно-острецовый тип засоренности. В агрофитоценозах области наиболее часто встречаемые сорняки отражены в табл. 1.

Триазиновые гербициды используются в сельскохозяйственной практике для защиты зерновых, овощных культур и виноградников от сорных растений. Они весьма разнообразны как по химической природе, так и по генотоксичности. Изучение мутагенной активности на про- и эукариотных организмах показало, что среди триазиновых гербицидов обнаруживаются прямые мутагены и промутагены, генотоксичность которых регистрируется только с помощью растительных и животных клеток.

Для определения мутагенного действия пестицидов применяют различные тест-объекты: микроорганизмы, растения, млекопитающие, насекомые. Из изученных пестицидов 71 % проявили мутагенную активность в бактериальных тестах с метаболической активацией и без нее.

Таблица 1

Частота встречаемости сорняков в фитоценозах Южно-Казахстанской области (шкала Друде)

№ п/п	Вид сорняков	Частота встречаемости
1	Горчак ползучий (розовый)	soc
2	Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	soc
3	Осот полевой, или жёлтый (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	cop
4	Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)	cop
5	Кохия веничная	sol
6	Щирица белая (<i>Amarantus albus</i> L.)	soc
7	Щетинник сизый (<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	soc
8	Щетинник зелёный (<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv)	soc
9	Вьюнок полевой	soc
10	Латук татарский	sp

П р и м е ч а н и я . soc – очень много, cop – много, sp – немного, sol – мало.

Таблица 2

Мутагенная активность триазиновых гербицидов в тесте Эймса,
Salmonella typhimurium с и без активацией

Пестициды	Концентрация мг/мл	Среднее количество ревертантов на чашку			
		ТА 100		ТА 1535	
		– S9	+ S9	– S9	+ S9
Прометрин	50	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0
	10	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0
	1	990 ± 48,0	990 ± 48,0	990 ± 48,0	990 ± 48,0
	0,1	280 ± 15,0	280 ± 15,0	280 ± 15,0	280 ± 15,0
Семерон	50	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0	1170 ± 78,0
	10	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0	1042 ± 52,0
	1	990 ± 48,0	990 ± 48,0	990 ± 48,0	990 ± 48,0
	0,1	280 ± 15,0	280 ± 15,0	280 ± 15,0	280 ± 15,0
Симетрин	50	1316 ± 75,0	160 ± 11,0	230 ± 18,0	52 ± 3,4
	10	1292 ± 68,0	165 ± 10,0	180 ± 7,0	50 ± 3,3
	1	1210 ± 74,0	133 ± 8,3	98 ± 5,2	38 ± 2,3
	0,1	250 ± 13,0	110 ± 7,2	53 ± 2,9	25 ± 1,6
Метопротрин	50	1090 ± 69,0	175 ± 12,0	212 ± 12,0	48 ± 2,8
	10	1035 ± 67,0	180 ± 12,0	191 ± 10,0	47 ± 2,7
	1	981 ± 61,0	155 ± 11,0	92 ± 4,9	35 ± 2,1
	0,1	221 ± 13,0	132 ± 7,8	52 ± 3,0	29 ± 1,7
Игран	50	863 ± 42,0	130 ± 8,0	144 ± 7,8	40 ± 2,7
	10	791 ± 49,0	135 ± 8,2	121 ± 8,1	39 ± 2,2
	1	622 ± 44,0	113 ± 7,1	90 ± 4,8	22 ± 1,2
	0,1	230 ± 13,0	95 ± 5,8	56 ± 3,4	20 ± 1,0
Симетон	50	1667 ± 70,0	142 ± 8,8	315 ± 16,0	49 ± 3,0
	10	1702 ± 73,0	120 ± 6,3	308 ± 15,0	25 ± 1,5
	1	2530 ± 10,0	97 ± 5,6	340 ± 19,0	25 ± 1,3
	0,1	1795 ± 80,0	90 ± 5,5	332 ± 17,0	26 ± 1,4
Норатон	50	1515 ± 84,0	135 ± 8,5	289 ± 14,0	43 ± 2,5
	10	1507 ± 75,0	104 ± 8,3	285 ± 15,0	28 ± 1,7
	1	1848 ± 90,0	82 ± 5,3	300 ± 13,0	20 ± 1,2
	0,1	157 ± 71,0	84 ± 5,4	292 ± 14,0	22 ± 1,2
Ипатон	50	1392 ± 68,0	200 ± 13,0	201 ± 12,0	52 ± 3,6
	10	1410 ± 75,0	167 ± 10,0	193 ± 9,4	36 ± 1,9
	1	1461 ± 73,0	185 ± 11,0	235 ± 11,0	45 ± 3,1
	0,1	1480 ± 70,0	180 ± 11,0	221 ± 13,0	44 ± 3,0
Приматол	50	1400 ± 67,0	156 ± 10,0	178 ± 9,8	44 ± 2,9
	10	1395 ± 64,0	130 ± 8,0	171 ± 9,0	50 ± 2,6
	1	1410 ± 65,0	99 ± 5,8	187 ± 11,0	46 ± 2,7
	0,1	1462 ± 70,0	95 ± 5,6	190 ± 9,5	45 ± 2,0
Контроль		73 ± 3,8	115 ± 7,9	18 ± 1,0	27 ± 1,5

Несмотря на то, что в последние годы получили развитие исследования по выявлению связи между структурой и мутагенной активностью химических соединений, сведений относительно триазиновых гербицидов нет. С учетом широких масштабов использования триазиновых гербицидов в республике, решение указанных вопросов весьма актуально для оценки их потенциальной генетической опасности.

Цель исследования: изучение мутагенной активности структурно различных триазинов на индикаторных штаммах *Salmonella typhimurium*.

Материалы и методы исследования. В работе были использованы индикаторные штам-

мы: *Salmonella typhimurium*: TA 100- his G46, rfa, uvr B, pKM 101; TA 1353- his G46, rfa, uvr B.

При выполнении работ использовался полуколичественный метод учета генных мутаций у индикаторных бактерий *S.typhimurium*. Использовали чашечный тест Эймса. Мутагенный эффект учитывался по кратности превышения числа ревертантов, индуцированных препаратами, над спонтанным фоном [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Изучали триазиновые гербициды, содержащие различные функциональные группы, на серии индикаторных штаммов *Salmonella typhimurium*.

Мутагенными свойствами обладали метилтиопроизводные триазина. Максимальный уро-

вень мутации у штамма ТА 1535 и индуцировал семерон (превышение над уровнем контроля в 14 раз) и игран (8 раз). Изогенный ему штамм ТА 100 оказался более чувствительным. Число ревертантов индуцированных триазидами превышал спонтанный уровень в 12–20 раз. Замена метилтиогруппы на метоксигруппу приводила к увеличению регистрируемой мутагенной активности. Соединения ипатон, симетон, норатон, приматол обладали большей мутагенной активностью, чем метилтиопроизводные. Фон индуцированных реверсий в 20–35 раз превосходил контроль в зависимости от препарата. Причем эти препараты проявляли мутагенную активность уже в малых дозах (0,05, 0,1 мг/мл).

Введение в эксперимент смеси микросомальной фракции меняла картину мутагенного действия метилпроизводных триазиновых препаратов – функционирование системы микросомального окисления печени млекопитающих приводило к их дезактивации, что выражается в резком снижении числа ревертантов. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Хлорпроизводные триазины и азидо-содержащие триазины не проявляли мутагенной

активности при прямой проверке. Отсутствие достоверного увеличения уровня индуцированных мутаций по сравнению с контролем у этих групп препаратов наблюдалось и в экспериментах, моделирующих возможную биотрансформацию в организме млекопитающих – тесте *Salmonella typhimurium*/микросомальная фракция печени крыс.

Выводы. По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы: выявлена зависимость прямого мутагенного эффекта триазиновых соединений от их химической структуры. Хлор- и азидосодержащие соединения не вызвали мутации у штаммов *Salmonella typhimurium*. Все метилпроизводные оказались мутагенными. Замена метилтиогруппы на метоксигруппу усиливала мутагенность соединений.

Список литературы

1. Бигалиев А.Б. Проблемы окружающей среды и сохранения биологического разнообразия. Учебное пособие. – Алматы: «NURPRESS», 2011. – С. 22–23.
2. Фонштейн Л.М., Калинина Л.М., Полухина Г.Н., Абилов С.К., Шапиро А.А. Тест-система оценки загрязнителей среды на *S. typhimurium* (Методическое указание). – М.: ВИНТИ, 1997. – 52 с.

Культурология

ТРАДИЦИОННЫЕ ОБРЯДЫ МОРДВЫ, СОПРОВОЖДАВШИЕ ПОСТРОЙКУ НОВОГО ДОМА

Корнишина Г.А.

*Мордовский государственный университет,
Саранск, e-mail: kornihina@rambler.ru*

Дом в народной культуре является олицетворением основных жизненных ценностей: счастья, достатка, единства семьи и рода, связи предков и потомков. Поэтому существовала целая система обрядовых действий, направленных на защиту жилища и его обитателей. Само сооружение жилища сопровождалось различными символическими действиями, регламентировалась временными, территориальными и другими правилами.

Подобная обрядовая практика существовала и у мордвы. Так, чтобы жизнь в новом доме была счастливой, тщательно выбирали участок земли. Хорошим местом для его строительства считалось то, где играли дети или пасся скот. И наоборот, не подходящим был участок, где произошло какое-то несчастье: совершилось убийство, куда ударила молния, на перекрестке дорог и т. п. Чтобы окончательно убедиться в том, что место для будущего жилья выбрано удачно здесь на ночь оставляли хлеб или сыпали зерно. Если к утру все оказывалось нетронутым – это было хорошим знаком. Этот участок предварительно распахивали и засевали, чтобы в доме водился хлеб.

Одним из условий успешного строительства жилища считался правильный выбор времени. Счастливым временем для начала строительства было новолуние, тихая погода. Опасались строить в день смерти родственников соседей.

Определенные правила существовали и при выборе деревьев. Запрещалось срубить деревья и рощи, одиноко растущие среди открытой местности. В народе они назывались «прощенными» из-за их, якобы, чудесного свойства отвращать гнев богов и получать у них прощение. Непригодными считались также деревья, поваленные молнией (дом может сгореть), стоящие на перекрестках дорог (в доме появится «нечистая сила»). При рубке первых бревен производили заклинание, чтобы в доме было хорошо жить, несчастья прошли стороной, просили здоровья хозяевам, плодovitости скоту. При заготовке мха также совершались магические действия: вначале складывали одну кучку для клопов, другую – для тараканов, третью – для блох и наконец, четвертую – для дома [4, л. 306].

Непосредственно само возведение дома всегда было торжественным событием и сопровождалось выполнением различных обрядов, которые частично сохранились до настоящего времени. Около места строительства сажали рябину, которая должна была по поверьям оберегать жилище от злых сил, или березу, считавшуюся символом плодородия [3, с. 194]. Перед закладкой фундамента совершали моление в честь богини земли, которой закапывали в дар