

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
Университет Палермо

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Сборник научных трудов

Выпуск 15

*Секции: «Пленарные доклады», «Системная экология»,
«Природопользование», «Экологический мониторинг»,
«Экология человека»,
«Правовые и экономические основы природопользования»,
«Экологическое образование и воспитание»,
Экологическая конференция школьников,
Actual Environmental Problems of the Third Millennium*

Москва
2013

| | |
|---|-----|
| Ванисова Е.А. Видовая специфика стабильных элементов биологического сигнального поля млекопитающих..... | 61 |
| Верижникова И.В., Шилова Е.А. Последствия интродукции энтомофага <i>harmonia axyridis pall. (coleoptera, coccinellidae)</i> и прогнозируемый ареал его акклиматизации на Украине..... | 65 |
| Загуменов М.Н. Биоценотические связи степного сурка в Удмуртской Республике..... | 68 |
| Ибрагимов Н.А., Кадыралиева С.Ж. Исследование структуры печени экспериментальных животных в условиях хронического воздействия азимсульфурана..... | 72 |
| Карпухина О.В., Костикова Н.П., Гумаргалиева К.З., Иноземцев А.Н. Влияние антиоксидантных соединений на адаптацию <i>paramecium caudatum</i> к воздействию тяжёлых металлов..... | 75 |
| Крутенко Т.В., Жмылев П.Ю. Малолетние монокарпики: разнообразие функциональной структуры побега..... | 79 |
| Ловинская А.В., Колумбаева С.Ж., Бегимбетова Д.А., Калимагамбетов А.М., Алимова З.Б., Киргизбаева А.О. Изучение уровня повреждения ДНК соматических клетках лабораторных мышей при воздействии фипронила..... | 84 |
| Ловинская А.В., Колумбаева С.Ж., Бегимбетова Д.А., Америкжанова Д.Б., Касен А.Б. Изучение органоспецифичности генотоксического действия нитрозодиметиламина..... | 87 |
| Мамонов А.Г., Цинман А.Г. Приемы повышения урожайности и экологической устойчивости риса на деградированных землях Акдалинского массива орошения..... | 91 |
| Матвеев И.А. Биогеоценотическая роль речного бобра..... | 94 |
| Махоткина К.А., Беловежец К.И., Рутовская М.В. Роль водоема в температурном режиме норы русской выхухолы (<i>desmana moschata</i> l.)..... | 97 |
| Неизвестная Н.Г., Горяинов С.В., Калабин Г.А. Новые результаты исследования лигногумата методами ЯМР-спектроскопии и масс-спектрометрии..... | 100 |
| Нестерова С.Г., Панькив И.Г. Эколого-ценотические группировки мхов Семейского экорегиона..... | 103 |
| Нестерова С.Г., Огарь Н.П., Утяшева Т.Р., Панькив И.Г., Кудиярова А.А. Экология мхов кунгей Алатау..... | 107 |

| | |
|---|-----|
| Никольский А.А. Экологическое наследование как ключевая идея концепции биологического сигнального поля..... | 110 |
| Новицкий Р.А. О натурализации чужеродных видов животных на Украине..... | 114 |
| Садыков Б.Р., Калабин Г.А., Земский Д.Н. О новых возможностях спектроскопии ЯМР ¹ H в определении фактора ароматичности товарных нефтей..... | 117 |
| Сергеева И.В., Пономарева А.Л., Мохонько Ю.М., Перельгина К.М. Использование биоиндикаторов (береза повислая, тополь пирамидальный) для экологической оценки состояния воздушной среды г. Саратова..... | 121 |
| Силаева О.Л. Взаимодействие систем звукового общения человека и животных..... | 125 |
| Скаковский Е.Д., Тычинская Л.Ю., Рыков С.В., Сулов А.Н. Применение спектроскопии ЯМР ¹ H для анализа бальзамов живицы сосны (<i>pinus silvestris</i> l.)..... | 128 |
| Стомахина Е.Д., Уланская Ю.В. Использование доли хвои, поврежденной хлорозами, для оценки состояния атмосферного воздуха..... | 131 |
| Тарнопольская Д.О., Уланская Ю.В. Использование степени дефолиации сосны обыкновенной (<i>pinus silvestris</i> l.) в биоиндикационных исследованиях..... | 135 |
| Хляп Л.А., Альбов С.А. Проблемы мониторинга мелких млекопитающих (на примере Приокско-террасного заповедника)..... | 139 |
| Шалахметова Г.А., Улекова Р.Б. Изучение влияния тяжелых металлов и прайминга на прорастание семян и активность молибденсодержащих ферментов пшеницы..... | 143 |

Секция «Природопользование»

| | |
|---|-----|
| Аленикова А.М. фитоиндикационные исследования моренных и селевых отложений в бассейне р. Каяарты-су (центральный Кавказ)..... | 147 |
| Берёзкин В.Ю., Коробова Е.М., Колмыкова Л.И., Корсакова Н.В. Анализ накопления йода в почвах пастбищ пшеничной растительности Брянской области..... | 150 |

Сравнительный анализ процента ДНК в «хвосте кометы» в клетках селезенки выявил статистически значимое увеличение этого показателя между интактными и интоксцированными животными ($P < 0.001$). Наряду с этим наблюдалось статистически значимое уменьшение этого показателя между III и V ($P < 0.001$) экспериментальными группами.

В клетках печени, наоборот, процент нарушения ДНК зависел от времени воздействия. При введении 4,75 мг/кг фипронил процент ДНК в «хвосте кометы» клеток печени составил соответственно 1,36±0,05 и 2,07±0,09 при 6- и 24-часовом воздействии, а при введении 9,50 мг/кг – 1,54±0,07 и 3,16±0,10, соответственно. В контроле содержание ДНК в «хвосте кометы» клеток печени составляло 1,15±0,05.

Сравнительный анализ процента ДНК в «хвосте кометы» клеток печени выявил статистически значимое увеличение этого показателя между интактными и интоксцированными фипронилом животными, а также между II и IV, III и V, IV и V ($P < 0.001$) экспериментальными группами.

Приведенные выше результаты свидетельствуют о том, что фипронил в дозе 9,50 мг/кг при 24-воздействии проявляет выраженные генотоксические свойства в клетках печени. Малые дозы (1/10 и 1/20 ЛД₅₀) фипронила при длительном воздействии оказывают генотоксическое действие на клетки печени, что, по-видимому, связано с метаболизмом фипронила в фипронилсульфон [2].

Таким образом, в результате проведенных исследований определены органы-мишени у экспериментальных грызунов при интоксикации фипронилом. В печени, селезенке и легких опытных животных при воздействии фипронила выявлены генотоксические эффекты ксенобиотика, проявляющиеся в разрывах ДНК в клетках исследуемых органов.

Литература

1. Mahadevan B., Snyder R.D., Waters M.D. et al. Genetic toxicology in the 21st century reflections and future directions // Environ. Mol. Mutagen. – 2011. – V. 52. – P. 339–354.

2. Белан С.Р. Новые пестициды / С.Р. Белан, А.Ф. Трапов, Г.М. Мельникова; Справочник. – М., 2001. – 196 с.

3. Применение метода щелочного гель-электрофореза изолированных клеток для оценки генотоксических свойств природных и синтетических соединений // Методические рекомендации, утвержденные РАМН и РАСХН. – М.: 2006. – 15 с.

Lovinskaya A.V.¹, Kolumbayeva S.J.¹, Begimbetova D.A.², Kalimagambetov A.M.¹, Alimova Z.B.¹, Kirgizbayeva A.O.¹

STUDY OF THE LEVEL OF DNA DAMAGE IN SOMATIC CELLS OF MICE EXPOSURE FIPRONIL

*¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty
²Nazarbayev University, Astana, Republic of Kazakhstan*

The DNA damaging effect of low doses of fipronil on mice were studied with the use of Comet assay. The dependence of organospecificity of genotoxic effects of xenobiotic dose and duration of exposure were established.

Ловинская А.В.¹, Колумбаева С.Ж.¹, Бегимбетова Д.А.², Амержанова Д.Б.¹, Касен А.Б.¹

ИЗУЧЕНИЕ ОРГАНОСПЕЦИФИЧНОСТИ ГЕНОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НИТРОЗОДИМЕТИЛАМИНА

*¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы
²Назарбаев Университет, г. Астана, Республика Казахстан*

С использованием метода ДНК-комет (Comet assay) изучено ДНК-повреждающее действие нитрозодиметилamina на мышей. Установлена зависимость органоспецифичности генотоксического действия ксенобиотика от дозы.

Интенсивная ракетно-космическая деятельность в последние годы породила огромное количество проблем и стала привлекать внимание не только специалистов, но и широких слоев населения. К этим проблемам следует отнести загрязнение окружающей среды отделяющимися частями ракет-носителей, а также ток-

сическими компонентами ракетного топлива (гептил и его производные, азотный тетраоксид и др.). Гептил – это ракетное топливо на основе несимметричного диметилгидразина (НДМГ), высокотоксичного вещества 1-го класса опасности. Всемирной организацией здравоохранения НДМГ внесен в список особо опасных химических соединений. Его характерным свойством является способность легко окисляться, образуя при этом более опасные соединения. К ним относится нитрозодиметиламин (НДМА), который в 10 раз токсичнее самого гептила [1–3]. Достаточно хорошо изучены токсические свойства нитрозодиметиламина, однако, его ДНК-повреждающие эффекты практически неизвестны. В связи с этим, целью настоящего исследования явилось изучение органоспецифичности генотоксического действия НДМА на мышей.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования явились висцеральные органы (печень, селезенка, легкие, почки) лабораторных мышей. Определение генотоксического действия НДМА проводили с помощью щелочной вариации метода ДНК-комет. Было использовано 25 мышей линии *BALB/cYwal* в возрасте 2-3 месяцев, содержащихся в стандартных условиях вивария. В каждой контрольной и опытных группах было по 5 мышей. Для интоксикации животных использовали водные растворы НДМА. Введение ксенобиотика осуществляли внутривенно в дозах 10 мг/кг и 20 мг/кг. Через 4 часа после введения инъекции животных умерщвляли и для исследования использовали легкие, почки, селезенку и печень. Степень повреждения ДНК клеток этих органов изучали в соответствии с рекомендациями [4]. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы Win Stat – приложения для Excel.

Результаты и их обсуждение. Исследование висцеральных органов интоксигированных НДМА животных методом ДНК-комет выявило генотоксическое действие ксенобиотика. Так, при введении 10,0 мг/кг НДМА процент ДНК в «хвосте кометы» клеток легких составил $6,76 \pm 0,28$, а при введении 20 мг/кг – $10,13 \pm 0,30$. При этом в контроле процентное содержание ДНК в «хвосте кометы» составляло $1,15 \pm 0,07$. Сравнительный анализ процента ДНК в «хвосте кометы» клеток легких интактных и интоксигированных животных выявил статистически значимое увеличение этого показателя ($P < 0,001$) у последних.

Процент ДНК в «хвосте кометы» клеток селезенки мышей при введении 10,0 мг/кг НДМА составил $6,67 \pm 0,18$, а при введении 20,0 мг/кг – $14,91 \pm 0,30$. При этом в контроле процентное содержание ДНК в «хвосте кометы» клеток селезенки составляло всего лишь $0,96 \pm 0,06$. Сравнительный анализ процента ДНК в «хвосте кометы» в клетках селезенки выявил статистически значимое увеличение этого показателя между интактными и интоксигированными животными ($P < 0,001$).

Если в контроле в клетках почек процентное содержание ДНК в «хвосте кометы» составляло $1,23 \pm 0,07$, то при введении 10,0 мг/кг ксенобиотика процент ДНК в «хвосте кометы» составил $14,31 \pm 0,98$. Повреждающий эффект НДМА при введении дозы 20,0 мг/кг составил $28,40 \pm 2,35$ %. Сравнительный анализ полученных результатов свидетельствует о статистически значимом увеличении ДНК-повреждающей активности НДМА в клетках почек по сравнению с контролем. Кроме того, наблюдается достоверное увеличение процента ДНК в «хвосте кометы» в клетках почек экспериментальных животных с увеличением дозы исследуемого вещества ($P < 0,001$).

При введении НДМА в дозе 10,0 мг/кг содержание ДНК в «хвосте кометы» клеток печени составил $11,32 \pm 0,65$ %, а при введении 20,0 мг/кг – $28,96 \pm 2,07$ %. В контроле содержание ДНК в «хвосте кометы» клеток печени составляло $1,51 \pm 0,06$. Анализ клеток печени выявил статистически значимое увеличение ДНК-повреждающей активности НДМА как по сравнению с контролем, так и с увеличением дозы ксенобиотика ($P < 0,001$).

Таким образом, в результате проведенных исследований определены органы-мишени у экспериментальных животных при интоксикации НДМА. В печени, селезенке, почках и легких опытных животных при воздействии НДМА выявлены генотоксические эффекты ксенобиотика, проявляющиеся в одонитевых разрывах ДНК. Установлена органоспецифичность генотоксического действия НДМА в висцеральных органах, которые по чувствительности к ДНК-повреждающему действию можно расположить в следующем порядке: легкие < селезенка < почки, печень.

Работа выполнена в рамках проекта МОН РК ГР № 0112РК00580.

Литература

1. Панин Л.Е., Перова А.Ю. Медико-социальные и экологические проблемы использования ракет на жидком топливе (гептил) // Бюллетень сибирского отделения российской академии медицинских наук. – 2006. – № 1. – С. 124–131.
2. Liteplo R.G., Meek M.E. N-Nitrosodimethylamine // Concise International Chemical Assessment Document 38, World Health Organization. – Geneva, 2002.
3. Осипенко Б.Г., Полякова Л.О. Нитрозодиметиламин – гепатотропный яд и канцероген: токсиколого-гигиенические аспекты его биологического действия (сообщение 1) // Сибирский медицинский журнал. – 2005. – Т. 53. – № 4. – С. 5–9.
4. Применение метода щелочного гель-электрофореза изолированных клеток для оценки генотоксических свойств природных и синтетических соединений // Методические рекомендации, утвержденные РАМН и РАСХН. – М.: 2006. – 15 с.

*Lovinskaya A.V.¹, Kolumbayeva S.J.¹, Begimbetova D.A.²,
Amerghanova D.B.¹, Kasen A.B.¹*

STUDY OF THE ORGANOSPECIFICITY OF NITROSODIMETHYLAMINE'S GENOTOXIC EFFECTS

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty*
²*Nazarbayev University, Astana, Republic of Kazakhstan*

The DNA damaging effect of fipronil on mice were studied with the use of Comet assay. The dependence of organospecificity of genotoxic effects of xenobiotic dose was established.

Мамонов А.Г.¹, Цинман А.Г.²

ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РИСА НА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ АҚДАЛИНСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ

¹*Российский университет дружбы народов, Москва*
²*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения
и агрохимии имени У.У. Успанова, Алматы, Казахстан*
cinman.anton@mail.ru

Участие засоленных почв в структуре почвенного покрова рисовых оросительных систем является значительным препятствием для повышения продуктивности риса. В статье представлены методы повышения продуктивности риса с помощью предпосевной обработки семян водными растворами препаратов-адаптогенов ПА-3 и С-1.

Засушливый климат, дефицит водных ресурсов и засоление почв создают неблагоприятную обстановку для возделывания риса в Республике Казахстан. Поэтому возникает необходимость разработки новых приемов повышения продуктивности риса, так как классические методы с применением высокообъемных мелиорантов приводят к тяжелым экологическим последствиям, таким как вторичное засоление земель и вынос токсичных веществ за пределы мелиорируемых участков.

Предлагаемые агро-мелиоративные приемы на основе малообъемных препаратов-адаптогенов ПА-3 и С-1 выгодно отличаются от классических методов повышения продуктивности риса более высокой эффективностью [1]. Так, предпосевная обработка семян из расчета 160–170 граммов ПА-3 на 1 га повышает экологическую устойчивость риса на засоленных почвах, что позволяет в первый год получать проектную урожайность риса – шалы без предварительной промывки осваиваемых земель с исходным засолением до 2,7–3,2 процента. Препараты ПА-3 и С-1 разработаны в ИОО «КазНИИ почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова».

Исследования проводили путем постановки лабораторных и полевого мелкоделяночного опыта. Лабораторные опыты прово-