

ЦИТОТОКСИЧНІСТЬ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА ТА МІДІ

Леоненко О.Б., Демецька О.В., Мовчан В.А.
ДУ "Інститут медицини праці АМН України", м.
Київ, Україна

Дослідження токсичності наночастинок різних елементів мають першочергове значення, особливо враховуючи той факт, що не тільки велика кількість працівників має професійний контакт із наноматеріалами, але й те, що зростає кількість продуктів нанотехнологій, які в свою чергу, отримують розповсюдження серед пересічних громадян. Незважаючи на те, що дослідження унікальних властивостей наночастинок розпочато в лабораторіях багатьох країн світу, й досі бракує даних щодо показників токсичної дії та її механізмів.

В практиці токсиколого-гігієнічних досліджень завжди привабливим було одержання інформації про токсичність та небезпечність хімічних сполук і інших матеріалів менш затратними способами чи підходами, в коротші строки та більш гуманно ніж традиційно визначеними методами експериментальних досліджень на лабораторних тваринах. Фактично альтернативні експериментальним дослідженням на тваринах методи оцінки токсичності хімічних речовин почали використовуватись з 50-60 років минулого століття. В наш час відповідно до Європейської законодавчої програми REACH з Реєстрації, експертизи та авторизація хімічних речовин), що почала діяти на території Європи з 2007 р., до схеми експертизи токсичності та управління ризиком хімічних сполук обов'язковими є: оцінка цитотоксичності речовин *in vitro*, оцінка генотоксичності та визначення органів-мішеней, які передують дослідом на тваринах та можуть бути проведені на культурах клітин та інших альтернативних об'єктах.

Саме одним з таких методів є експрес-метод визначення індексу токсичності, який використовує доступний, дешевий та стандартний біологічний матеріал (сперматозоїди бика) та реалізується на аналізаторі АТ-05 (Росія). Оцінка ступеню цитотоксичності розраховується за величиною індексу токсичності (I_t), що дорівнює відношенню параметру рухливості сперматозоїдів в дослідному зразку до параметру рухливості сперматозоїдів в контрольному зразку та виражається в процентах. Відомо, що при значенні індексу токсичності від 1 до 70% та більше 120% досліджуваний матеріал вважається цитотоксичним.

Були проведені дослідження з використанням експрес-методу для визначення цитотоксичності різних концентрацій колоїдних розчинів наночастинок срібла різних розмірів, — Ag 10 нм та Ag 30 нм, а також міді з розмірами частинок від 100

нм. Розмір частинок встановлювали на аналізаторі частинок FRITTSCH (Німеччина).

Було встановлено, що концентрації Ag 30 — 0,005 мг/л, 0,05 мг/л, 0,5 мг/л, 25 мг/л не проявили цитотоксичного впливу. Натомість в концентраціях 50 мг/л, 75 мг/л, 150 мг/л, 500 мг/л, 1000 мг/л було виявлено цитотоксичну дію Ag 30. В свою чергу, колоїдне срібло менших розмірів (Ag 10) продемонструвало цитотоксичність у концентраціях від 25 мг/л. При цьому індекс токсичності для Ag 10 в концентрації 50 мг/л був вдвічі менший за Ag 30 у тій самій концентрації, а в концентрації 75 мг/л — в 1,5 рази менший Ag 30, що свідчить на користь більш токсичної дії наночастинок меншого розміру. З іншого боку, цитотоксичність міді проявлялася тільки починаючи з концентрації 100 мг/л.

Ці результати кореспондують із даними щодо меншої цитотоксичності наночастинок міді в порівнянні з наночастинками срібла, підтверджуючи той факт, що цитотоксичність наночастинок має не тільки дозо-, а й розмір-залежний характер.

К ВОПРОСУ ОБ ОПАСНОСТИ ИНСЕКТИЦИДНЫХ И РЕПЕЛЛЕНТНЫХ СРЕДСТВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ В УКРАИНЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БЫТА

Светлый С.С., Рудая Л.А., Воронина В.М.
ГП "Інститут екології та токсикології ім.
Л.І.Медведя", г.Київ

Профилактика ряда инфекционных заболеваний людей и домашних животных, поддержание необходимых гигиенических условий в жилых помещениях связаны с проведением мероприятий по борьбе с синантропными и другими насекомыми, имеющими санитарно-эпидемиологическое значение.

Эффективными средствами в борьбе с переносчиками возбудителей инфекционных заболеваний являются инсектицидные и репеллентные средства, которые представлены веществами различных химических классов с различной степенью опасности и стабильности. Одной из особенностей этих средств является то, что их использование направлено на разрыв механизма передачи возбудителя инфекционных заболеваний.

Опыт использования инсектицидных и других средств показывает, что мероприятия по уничтожению насекомых, имеющих санитарно-эпидемиологическое значение, осуществляется путем многократного целенаправленного внесения их в жилые помещения для дезинсекции объектов жилища и обработки домашних животных (коты, собаки) от кровососущих насекомых как специалистами учреждений профилактической дезинфекции, так и населением, которое покупает средства через торговую сеть.

В Украине существует государственная регистрация указанных средств в системе Министерства здравоохранения и Государственной ветеринарной и фитосанитарной службы. Она представлена "Государственным реестром дезинфекционных средств" и "Списком зарегистрированных ветеринарных препаратов" соответственно.

Анализ ассортимента средств дезинсекции, включенных в "Государственный реестр дезинфекционных средств" и "Список зарегистрированных ветеринарных препаратов" показал, что действующими веществами около 92 % средств, зарегистрированных в Украине, являются производные синтетических пиретроидов (тетраметрин, аллетрин, дельтаметрин, праллетрин, циперметрин и др.). Согласно ДСанПиН 8.8.1.002-98 они относятся к веществам 2-4 класса опасности. Отдаленные эффекты — тератогенный, канцерогенный, мутагенный, эмбриотоксический, а также влияние на репродуктивную функцию не являются лимитирующими критериями их вредности.

В то же время, необходимо отметить, что наряду с указанными пиретроидами, в списки двух ведомств включены средства, действующие вещества которых запрещены для использования в странах Евросоюза (Директива 304/2003 (00/817) — перметрин (используется в форме спрея, раствора, порошка) или относятся к I классу опасности — фипронил (применяется в форме спрея, раствора). Фипронил (соединение класса фенилпиразолов) кроме своей высокой токсичности имеет еще ряд недостатков: в процессе распада образует токсичные метаболиты (фипронил-десульфонил, фипронид-сульфид — вещества I класса опасности), стоек в объектах окружающей среды, по канцерогенному эффекту относится к потенциальным канцерогенам для человека (группа C).

Среди инсектицидных средств на основе фосфорорганических веществ имеет статус государственной регистрации диазинон, опасность которого обусловлена токсикологически значимыми примесями и метаболитами, онкогенная опасность препарата доказана эпидемиологическими исследованиями.

Репелленты в "Государственном реестре дезинфекционных средств" представлены в основном средствами на основе ДЭТА (N, N — диэтил-м-толуамид), применение которых обуславливает повышенную опасность воздействия на организм детей. Имеются данные литературы о развитии энцефалопатий у детей младшей возрастной группы (до 8 лет) при использовании репеллентных средств на основе ДЭТА.

Следует отметить и то, что среди значительного количества средств, зарегистрированных в Украине для дезинсекции жилых помещений и домашних животных, есть средства, действующие

еще вещества которых входят также в состав пестицидов (инсектицидов), используемых в сельском хозяйстве. При этом кратность их использования ограничивается одним либо двумя применениями за сезон сельскохозяйственных работ. В этих условиях на процесс распада веществ оказывают значительное влияние факторы окружающей среды: солнечная радиация, влажность температура и др.

В то же время, в условиях быта многократное использование инсектицидных средств способствует их накоплению и сохранению в объектах жилища более продолжительное время, что представляет опасность для здоровья людей.

Важное значение в оценке опасности инсектицидных средств имеет также форма их использования. Опасность средств (например, дельтаметрина, перметрина), применяемых в ветеринарной практике в форме дуста определяется как токсическими свойствами продуктов, так и тем, что они становится источником длительного загрязнения жилища.

Таким образом, анализ токсикологических свойств инсектицидных и репеллентных средств, сфер и форм их использования, позволяет прийти к заключению, что в системе регистрации инсектицидных и репеллентных средств, применяемых в условиях быта, имеется ряд недостатков:

- отсутствует методическая документация по подходам к оценке опасности средств данной сферы использования;
- отсутствуют специализированные научные подразделения, ответственные за проведение исследований по эффективности и оценке опасности данных средств с учетом специфики их применения;
- отсутствует согласованность действий между подразделениями разных ведомств (здравоохранение и ветеринарная служба) в подходах проведения регистрации средств с учетом их безопасного влияния на организм человека;
- не практикуется привлечение специалистов педиатрической службы при проведении государственной регистрации средств, рекомендуемых для использования среди детского контингента.

РОЛЬ ЛАНДШАФТНОЇ СКЛАДОВОЇ В МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Андрійчук Н.Й., Наконечний К.П.

Інститут екологієні і токсикології

ім. Л.І. Медведя, відділ медико-екологічних проблем, м. Чернівці, Україна

Концепція медико-екологічних досліджень розглядається у системі "навколишнє середовище — здоров'я населення", сформованій на фундаментальних даних ландшафтної екології та медицини.