

сульфурону: період напіврозпаду (τ_{50}) при рН 7 та температурі 20 °С — 62 доби, при рН 4 — 56 діб та при рН 9 — 20 діб. Отже, наведена динаміка змін чисельності мікроорганізмів може бути пов'язана з набуттям стійкості до просульфурону та тритосульфурону сапрофітною водною мікрофлорою.

Відомо, що гербіцидна активність сульфонілсечовинних гербіцидів визначається впродовж кількох років після їх застосування. Після внесення пестицидів в ґрунт інколи спостерігається тимчасова депресія ґрунтової мікрофлори, яка відновлюється завдяки появі стійких мутантних форм або в наслідок утворення ферментів, які гідролізують речовину.

Враховуючи схожість хімічної структури сульфонілсечовинних гербіцидів та їх метаболітів з сульфаніламідними протимікробними препаратами постає питання про можливість формування перехресної резистентності як до зазначених пестицидів, так і для протимікробних препаратів.

Гени резистентності виявлені не тільки у патогенних мікроорганізмів, але й у комменсалів, які можуть викликати смертельні захворювання при порушенні імунітету та являють собою "резервуар" генів резистентності, що здатні передаватися патогенним мікроорганізмам.

Епідемія, що була викликана *Escherichia coli* O104:H4, фахівцями ВООЗ була пов'язана саме з контамінацією нею сільськогосподарської продукції.

Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок про необхідність подальшого вивчення проблеми перехресної резистентності пестицидів та протимікробних препаратів.

ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Проданчук Н.Г., Балан Г.М.

Институт экологии и токсикологии им. Л.И. Медведя, г. Киев

В различных отраслях промышленности используется уже более 5000 веществ и композиций в нанофазе, однако их потенциальный профессиональный и экологический риск на уровне производства, применения и утилизации изучены недостаточно. Среди наноматериалов на сегодняшний день в наиболее широких масштабах вырабатываются и используются наночастицы (НЧ) диоксида титана (TiO_2). Только в США уже сейчас вырабатывают в год более 200 000 тонн НЧ TiO_2 , а к 2025 году их производство прогнозируется довести до 2,5 млн. тонн. НЧ TiO_2 нашли широкое применение в различных отраслях промышленности и в медицине. Почти 57 % НЧ TiO_2 применяется в строительстве в составе лакокрасочной продукции, цемента, облицовоч-

ных плиток, около 26 % — в производстве пластмасс, около 13 % — в производстве бумаги, 4 % — в электронике, катализаторах, косметике (солнцезащитный крем, зубная паста и др.), а также в производстве керамики, типографской краски, сварочных флюсов, самоочищающихся стекол, зеркал и других поверхностей. НЧ TiO_2 обладают более высоким фотокаталитическим эффектом, чем микрочастицы TiO_2 , формируя под воздействием УФ-излучения активные формы кислорода, гидроксильные радикалы, H_2O_2 и др., что несомненно повышает потенциальный профессиональный и экологический риск данных НЧ.

Изучение токсических свойств НЧ TiO_2 в последние годы проводится как *in vitro* с использованием культур клеток различных органов, так и *in vivo* на моделях различных животных при остром и хроническом воздействии НЧ с учетом дозы, концентрации, площади поверхности, формы и других характеристик. Одновременно оценивается экологическое влияние НЧ TiO_2 на различные объекты окружающей среды. Изучение токсичности НЧ TiO_2 *in vitro* на разных культурах свидетельствует о выраженных цитотоксических свойствах данных НЧ., особенно высокой цитотоксичностью обладают нанонити TiO_2 .

Анализ результатов современных исследований по изучению эмиссии НЧ TiO_2 при их производстве и использовании наноматериалов, содержащих данные НЧ показал, что НЧ TiO_2 обладают более высокой токсичностью, чем обычные микрочастицы, способны накапливаться в органах и тканях, вызывая пролонгированный оксидативный стресс. Генерация активных форм кислорода сопровождается повреждением, трансформацией, пролиферацией клеток тканей и развитием воспалительного процесса с последующим фиброзом или формированием опухолей. Наши исследования, как и исследования других авторов показали, что НЧ TiO_2 попадают в воздух рабочей зоны не только при их производстве, но и при промышленном производстве пигментного TiO_2 . Выявленные токсические эффекты НЧ TiO_2 и данные об их эмиссии из различных наноматериалов, содержащих НЧ, свидетельствуют о потенциальном риске для здоровья работающих и населения, а также для биоты окружающей среды.

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОЧАСТИНОК З НОРМАЛЬНИМИ ТА ПУХЛИННИМИ КЛІТИНАМИ — ОЦІНКА БІОБЕЗПЕКИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Михайленко В.М., Єлейко-Хемич Л.О.

Институт експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна

Виробництво вуглецевих наночастинок (ВНЧ) займає перше місце серед усіх наномат-