

Summary. *In the article the parameters of specific irritating efficiency of pelargonic acid morpholide (PAM) during generation in composition of solid aerosol and combination of PAM with CS at influencing as a liquid aerosol on the different species of experimental animals are presented, appraised and compared. A considerable irritative activity of wares and advantage of compound of two components is shown.*

Keywords: *irritating agents, aerosol, CS, pelargonic acid morpholide.*

Резюме. *В статье приведены, оценены и сравнены параметры специфической раздражающей эффективности морфолида пеларгоновой кислоты (МПК) при генерации в составе твердого аэрозоля и комбинации веществ МПК и CS при воздействии в виде жидкого аэрозоля на разные виды экспериментальных животных. Показана значительная раздражающая активность изделий при преимуществе двухкомпонентной рецептуры.*

Ключевые слова: *отравляющие вещества раздражающего действия, аэрозоль, CS, морфолид пеларгоновой кислоты.*

УДК 577.4:615.9:591.5:579.222

ТЕРОРИЗМ І ЕКОЛОГІЧНА ТОКСИКОЛОГІЯ

В.І. Сагло , О.Є. Левченко

Українська військово-медична академія

Резюме. *У статті наводяться особливості сучасних проявів тероризму, вплив засобів терору на стан екології. Дається характеристика екотоксичної зброї та основних біотоксикантів, які можуть бути використані з метою біотероризму.*

Ключові слова: *тероризм, екологічна токсикологія, екотоксична зброя, біотоксиканти.*

Вступ. Перша світова війна привела до використання бойових отруйних речовин, в першу чергу, країнами з найбільш розвинутим хімічним потенціалом. Хімічні засоби боротьби потім використовувались в локальних війнах і конфліктах сучасності. Перелік отрут, який потенційно може бути використаний як бойовий засіб, весь час збільшується, не дивлячись на заборону їх застосування міжнародними організаціями.

Отрути для полювання, боротьби, війн людина використовувала з давніх часів. У давнину для стріл, мечей людина використовувала рослинні отрути або отрути змій, комах і інших представників фауни [1].

Індіанці Південної Америки використовували отруту кураре для стріл; аборигени Південної Африки свої стріли змащували екстрактом "комба". Потім було встановлено, що це – строфантин. Є відомості про застосування стрілецької отрути з дерев сімейства тутових: упас-дерева або анчара, племенами островів Ява та Борнео. Пігмеї-мбуті в Центральній Африці до сьогоднішнього дня підстрелюють птахів і мавп отруєними стрілами.

Тому в сучасній обстановці стає вірогідним використання отрут рослинного та тваринного походження, як ймовірних сучасних засобів біотероризма [2].

Світ тисячоліттями живе в умовах різноманітних форм терору. І ще не скоро від нього позбавиться. Початок ХХІ сторіччя не приніс очікуваного багатьма примирення або пом'якшення протиріч між «багатими» та «бідними» країнами, зникнення національного, міжконфесійного та класового протистояння. Форми терору різноманітні і здебільшого не вимагають істотного інтелектуального розвитку [3].

Поряд з термінами хімічна і біологічна зброя з'явилося нове поняття екотоксична зброя та біотоксиканти.

Метою даною роботи являється в узагальненій формі на основі літературних даних систематизувати та проаналізувати сучасний стан проблеми тероризму та шляхів протидії згубній дії біотоксикантів.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження визначено проблему екологічної токсикології та тероризму; предметом дослідження – біотоксиканти і екотоксична зброя. У якості методів дослідження використовувались: аналітико-бібліографічний, історичний, токсикологічної оцінки, системного підходу. Матеріалами, що залучалися до роботи стали науково-інформаційні джерела, регламентні документи.

Результати досліджень та їх обговорення. Особливістю сучасних проявів тероризму є, по-перше, спроба використання останніх досягнень сучасної науки та практична незахищеність від нього, навіть супердержав. Останнє є привабливим для певної фанатично

налаштованої частини людської спільноти. Використання ними сучасних знань (в тому числі і в галузі токсикології) залежить лише від загальної підготовки, технічного забезпечення та фінансових можливостей. По-друге, шкода яку заподіюють біотоксиканти в руках навіть одинака-самогубця чи державної структури, що бореться з ним несе екологічні наслідки, як для окремого організму, так і для людства взагалі.

У теперішній час з'явилося нове поняття біотероризм. Більшість спеціалістів мають поверхневе уявлення про можливість застосування терористами властивостей біотоксикантів.

Багатовікова еволюція наукової думки в Україні супроводжувалась поступовим накопиченням свідчень про шкідливий для людини, тварин і рослин вплив різноманітних факторів. Найбільш руйнівними, з ознаками біотерористичної налаштованості були ті, що завдавали глибокої шкоди довкіллю. Розуміння цього, як формування екологічної токсикології у самостійну наукову дисципліну розпочалося лише в останні роки ХХ сторіччя [4].

Екологічна токсикологія (екотоксикологія) – наука, яка безпосередньо пов'язана з токсикологією та екологією і відноситься до природознавчих галузей медико-біологічних знань, що ґрунтуються на використанні досягнень сучасних технологічних дисциплін задля профілактики та протидії шкідливому впливу біотоксикантів [5, 6].

Біотоксиканти належать до речовин, виготовлення і використання яких зі злочинною метою не вимагає залучення великих коштів, тривалого часу та надмірно складної апаратури.

Якщо хімічна зброя – це «ядерна» зброя для «незаможних» країн, то біотоксиканти розраховані для використання абсолютними духовними злиднями. А їх кількість у світі, нажаль, не має тенденції до зменшення.

Використання хімічної (ХЗ), біологічної (БЗ) та екотоксичної зброї (ЕЗ) терористами є складовою світової загрози розвитку екотоксичних катастроф.

Біологічний тероризм – провідна загроза людству ХХІ сторіччя. Вона значно переважає за масштабами результати використання сучасної вогнепальної зброї. В усьому світі росте кількість випадків застосування екстремістами сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) у терористичних цілях. Сучасні високонебезпечні токсиканти біологічного та синтетичного

походження можуть потрапити до рук терористів шляхом: втрати при збереженні на військових складах і арсеналах; крадіжки з підприємств, що пов'язані зі знищенням та виробництвом засобів захисту від ХЗ, БЗ та ЕЗ; нелегального виготовлення надзвичайно небезпечних СДОР; відкритого допуску неконтрольованих моральною і матеріальною зацікавленістю спеціалістів до технології і обладнання з виготовлення отрутохімікатів сільськогосподарського, побутового призначення, фармацевтичних препаратів групи А; халатної організації пошукових і науково-дослідницьких робіт у хімічних та медико-біологічних галузях знань [3].

Біологічний тероризм за антигуманним змістом мало відрізняється від хімічного. Об'єктом дії він обирає: пересічних громадян з наміром викликати чи посилити незадоволення владними структурами, або керівних представників пануючої бюрократії, засобів масової інформації, великої промислової і фінансової власності, які уособлюють відповідальність за прийняття рішень та загальний стан справ.

До біологічних агентів можливих терористичних актів в першу чергу, відносять токсиканти природного походження: рицин, абрин, робін, токсин Т-2 та синтезований простішими сакситоксин, а також збудники сибірської виразки (український синонім назви – телія); правця, ботулізму і дифтерії та патогенні грибки.

Біологічний тероризм внаслідок використання токсикантів у терористичних цілях безумовно викликає екотоксичні наслідки впливу на регіональне довкілля (тваринний і рослинний світ; флору, фауну, ландшафт), чим сприяє контагіозному поширенню хвороб, що передаються від ураженого певного контингенту людей до широких мас здорового населення.

Як предмет науково-виробничої діяльності людей екотоксикологія вивчає властивості і вплив отруйних чинників (токсикантів) на світ живої природи (і перш за все на людину) і визначає характер патологічних зрушень шляхом змін в тканинах, органах, організмі, довкіллі (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти тощо) [7].

Об'єктом згубного впливу на біологічні субстрати є токсиканти. Вони реалізують свою дію через вплив на таксономічні групи у довкіллі. Будь-який вплив на організм, до якого може виникнути у останнього адаптація, визначається як екологічний фактор. І в цьому

плані біотерористична діяльність не є чимось відокремленим від загального напрямку розвитку суспільства, хоча має свої особливості бо направлена, перш за все, на певний контингент представників людської спільноти, а тому має соціально-політичне спрямування, що ґрунтується на викорисанні спеціальних знань та технічних рішень або біологічно активних речовин.

Токсикант – це окремих чи комплексний чинник із притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів, екологічних систем.

Токсиканти і токсини природного походження, з погляду на їх використання з терористичною метою, діють у широкому спектрі саморегулюючих систем, що складають загальні співвідношення живої та неживої природи. Як понятійні терміни токсикант, екотоксикант, біотероризм виникли у середовищі токсикологів у 70-ті роки ХХ сторіччя, коли стало очевидним, що вплив засобів масового знищення людей (ХЗ, БЗ, радіологічна зброя) неминуче супроводжується, навіть на рівні порогових доз, суттєвою шкодою для довкілля.

Спроможність організмів протистояти шкідливому чи уражаючому впливу токсикантів в певних інтервалах існування екотипу (місце помешкання на кордоні співіснування декількох видів) чи біотипу (ділянка з однотипними умовами біоценозу) визначається як толерантність. У відповідності з законом В.Шелфорда, толерантність – діапазон між мінімальним та максимальним впливом антропогенної речовини (сукупності хімічних сполук, що потрапили в біосферу завдяки діяльності людини) [8].

Наприкінці 80-х років ХХ століття було введено поняття «нульової толерантності» – стану, при якому в харчових продуктах, воді, лікарських засобах не повинно бути ніяких залишків токсикантів з біоцидними властивостями. Стосовно токсинів виходять з посилення, що кількість потенційно біологічно активних речовин (БАР природного та синтетичного походження) не повинна перевищувати значень, що визначаються у звичайній аналітичній практиці, а саме, бути на рівні 0,01 мг/кг. Запропоновано три рівня дії. Для «практичної нульової толерантності»: 1 – дозволений рівень до 0,1 мг/кг; 2 – дозволений рівень від 0,02 до 0,09 мг/кг; 3 – дозволений рівень 0,019-0,004 мг/кг.

Проте, застосування такого показника в практиці є вкрай обмеженим. Так, у Німеччині вважається, що значення, яке дорівнює 0,1 від дозволеної концентрації «не заслуговує на увагу». Закон толерантності демонструє – дія БАР добра лише в міру, яка визначається дозою. Для рослин в зоні посушливого клімату велика кількість дощів може розглядатись як шкідливий фактор-забруднювач, що руйнує регіональний біогеоценоз. Для тварин же толерантність може бути виражена як повна чи часткова відсутність імунологічної реакції з напрацювання антитіл. Цей фактор сприяє трансплантації органів в разі потреби, але, як наслідок використання харчових добавок рослинного походження, є негативним, шкідливим фактором. Толерантність може бути зведена до факторів, лімітуючи в критичний період життя (вагітність, хвороба, розмноження) чи здатності особини перенести вплив наднормативних чинників (сприятливих, шкідливих) середовища.

Зробити висновок про шкідливий вплив токсинів можливо лише за умови порівняння з нормою [8]. Саме поняття «норма», яке надзвичайно широко використовується в соціальних, біологічних та медичних науках має суто філософське значення в разі, коли немає його достатнього експериментального обґрунтування.

Норма (від латинського значення –зразковий, міра, правило) повинна кваліфікуватись як умовна рівновага доцільного існування організму в довкіллі, закріплена в генотипі і реалізована через фенотип. Питання про використання показника, що визначений як норма після дії токсикантів, що можуть бути використані терористами, вирішується на підставі мети, завдання роботи, нормативних документів, матеріально-технічної бази та наукових позицій.

Шкідливий при поверхневому погляді вплив не завжди є негативним для еволюційного процесу розвитку. Використання токсикантів може призвести до швидких незворотних змін – летальна (смертельна) дія. Однак, серед шкідливих, негативних наслідків впливу біотоксикантів на особливу увагу заслуговують довготривалі процеси (з ознаками повільного розвитку): бластомогенна, мутагенна, ембріотоксична та тератогенна дія [9]. Саме на них розраховують кримінальні елементи-терористи, які не зацікавлені в швидкому розголошенні власної особистості.

Одним із головних критеріїв можливості використання біотоксикантів особами з терористичними намірами є не лише їх

спроможність викликати специфічну дію, а й ті ускладнення, які виникають після їх застосування. На сучасному етапі розвитку суспільства шкідлива дія токсиканта в руках біотерориста створює екоотоксикологічну проблему. А будь-яка навмисна шкода заподіяна людиною людині з використанням токсиканта(тів) набирає екоотоксичного прояву, який неминуче буде направлений і проти джерела загрози ураження довкілля – терориста, його натхненників і прихильників.

Терор (від лат. – страх, жах) – найбільш гостра форма боротьби проти політичних чи фінансових супротивників. Він ґрунтується на використанні насилля аж до фізичного знищення. Терор може бути індивідуальний та масовий. Офіційне визначення терору та його об'єктів наведено у Мінському Договорі про співпрацю країн-учасниць СНД у боротьбі з тероризмом [10].

Індивідуальний терор як правило, направлений на організацію гучних убивств окремих впливових представників правлячих кіл. Здійснюють його з метою залякування недосяжних для помсти осіб чи досягнення тимчасового ураження існування суспільно-резонансного опору національному, класовому, громадському тиску. Для його здійснення використовують засоби від вогнепальної зброї, вибухових пристроїв, до отруйних речовин («перстень» Борджія; отруєний одяг – замах на життя Ф.Кастро). В кінцевому рахунку вбивство Цезаря у Давньому Римі, отруєння князя Юрія Долгорукого у давньому Києві явища одного процесу – боротьби за владу шляхом усунення незручного представника державного апарату. Виконавцями виступають окремі організації (революційні чи навпаки) або державні структури (ЦРУ, КДБ, МОСАД тощо).

Біотоксиканти є «ідеальним» засобом індивідуального терору. Дія БАР імітує прояви поширених хвороб чи побутових отруєнь. Історія їх використання сягає сивого минулого, вчорашнього і сьогоднішнього дня.

До останнього часу масовий терор здебільшого здійснювався представниками державних структур у порушення існуючих національних законів та міждержавних домовленостей. Основною ознакою масового тероризму є застосування різноманітних технічних методів фізичного знищення цивільного населення, яке має відношення до конфліктної ситуації лише опосередковано. Внаслідок

цього відбувається розширення як кола осіб, які страждають від терору, так і максимальної шкоди супротивнику, а для цього залучають всі доступні здобутки спеціальних знань і технічних рішень. Моральні норми відходять на третій план.

Масовий тероризм кінця ХХ і початку ХХІ сторіччя дедалі набуває вигляду міжнародного тероризму. Усі великі імперії загинули від зловживання жандармськими функціями поза межами власних кордонів (від Древнього Єгипту і Риму до фашистської Німеччини). Незнання, як і неврахування цього веде до бажання шляхом державних методів терору впливати на внутрішню або зовнішню політику держав. Вчинюється це шляхом створення міжнаціональних, міжрелігійних, міжнародних заворушень або початку локальних війн, придушення національно-визвольних рухів тощо. Державний тероризм завжди використовує грубе військово-технічне втручання більш «сильної» країни чи групи країн у справи країни більш «слабкої». При цьому для запобігання власних втрат у живій силі і техніці застосовуються останні досягнення науки (танки, вакуумні бомби, радіологічна і біологічна зброя), якими не володіє сторона, на яку спрямований державний терористичний акт. Як протидія цьому, внаслідок розвитку науково-технічної освіченості у світі з'явилися транснаціональні терористичні угруповування (від «червоних бригад» і армій до «Аль-Каїди» і «Ау-Сінрекьо»), які мають змогу використовувати засоби масового терору для знищення людей, тварин та матеріальних цінностей.

На сучасному розвитку знань, токсикологія як наука створила базу для створення і розповсюдження найбільш жорсткого різновиду біологічних терористичних засобів знищення – екологічної зброї. Остання спроможна на тривалий час завдати суттєвої втрати поступовому розвитку соціального прогресу.

Екотоксична зброя (ЕЗ) – це зброя масового ураження, яка використовує хімічні, фізико-хімічні методи впливу на довкілля з метою ушкодження біологічних об'єктів тваринного, рослинного походження і є найбільш жорстоким та безглуздим засобом знищення людей та створених ними матеріальних і духовних цінностей [2].

Вперше у велетенських масштабах мілітарний вплив екотоксикантів був використаний армією США у В'єтнамі, Кампучії, Лаосі. У пресі були повідомлення про використання екотоксикантів на теренах СНД (Чечня, вірмено-азербайджанський конфлікт,

тираспольські події). Екологічні хвороби, що викликаються біотерористичними засобами, не знають поділу на елітарні групи населення або розвинуті чи «нерозвинуті країни-ізгої».

У США в 1995 р. було прийнято Закон проти тероризму, згідно котрого Держсекретарем визначені країни, що підтримують тероризм як форму боротьби. На грудень 2001 р. у США, як причіників терористичної діяльності визнавали: Афганістан, Іран, Ірак, Лівію, КНДР, Кубу, Сірію та Судан.

Так, за допомогою дефоліантів можна знищити величезні лісові масиви, ушкодити мангалові зарослі. Іншими за масштабами випадком екологічної війни було використання надточної зброї та екологічно необгрунтованого знищення ХЗ і БЗ під час війни у Персидській затоці. Наслідки останнього вплинули і ще будуть впливатимуть на населення регіону, яке приречене на запуск «біологічного годинника» розвитку пухлинної хвороби. До рук терористів, за свідченням ЦРУ США, потрапив рицин у кількості, якої б вистачило на вбивство сотень тисяч людей, який до речі, знаходився на озброєнні армії США під грифом «W». Згідно з повідомленнями у 2001 р. організація «Аль-Каїда» планувала виготовити рицин.

На сьогодні немає відкритих публікацій про загально визнану класифікацію використання токсичних засобів з мілітаристською метою. Вона проходить у пресу за обставин, далеких від наукової діяльності. Відомо, що як в СРСР (група «А» КДБ), так і в ЦРУ були (і зараз існують) підрозділи, що мають на озброєнні засоби знищення населення та дезорганізації життєдіяльності.

У таблиці 1 наведені матеріали, які умовно дозволяють скласти уявлення про види застосування шкідливої дії токсикантів та можливі наслідки їх дії.

Зброя терористів – це технічні пристрої (від гранати до літака з пасажирами тощо) і засоби (від ХЗ, БЗ, до сучасних пестицидів, гербіцидів тощо), які придатні для знищення людей, тварин, флори і фауни та можуть призвести до екотоксичного ураження з економічними наслідками.

Аналіз характеру терористичного застосування біотоксикантів починається з визначення умов застосування з метою, як прогнозу можливих наслідків, так і визначення джерела небезпеки. При

з'ясуванні уражаючих властивостей біотоксикантів особливе значення мають летальні токсичні та хронічні дози чи концентрації. Останні крім поділу на добову та разову, у практиці поділяються на насичуючу (загальна маса БАР, що введена у певних кількісних значеннях через чіткі проміжки часу, викликає специфічні ефекти); ударну (кількість БАР введена одноразово для досягнення максимальної токсичної дії у найменший термін з моменту застосування для досягнення специфічної шкідливої дії); підтримуючу (кількість БАР, що протягом зазначеного часу при багаторазовому введенні зберігає ефект специфічності).

Таблиця 1

Види навмисного застосування шкідливої дії токсикантів

Вид застосування	Тип токсикантів	Можливі наслідки
Терористичне	Можливе використання широкого спектру токсикантів від поліцейських отрут до речовин з невідомими властивостями.	Нетривале, не прогнозоване за наслідками ураження чи отруєння певних осіб. Локальна шкода флорі та фауні.
Поліцейське	Використання дозволених у країні токсикантів-іритантів.	Тимчасове, «контрольоване» ураження певних груп населення. Несуттєва шкода довкіллю.
Військове	ХЗ, БЗ, технічні рідини; промислові та побутові отрути.	Виведення з лав військових підрозділів. Вплив на значні групи населення. Суттєва шкода довкіллю.
Кримінальне	Різні токсини; лікарські, наркотичні засоби; сільськогосподарські та промислові отрути.	Гостра летальна дія. Здебільшого незначний вплив на довкілля.

Методи як індивідуального, так і масового тероризму згубні для сучасного суспільства, вони не вирішують жодної проблеми і лише поширюють коло осіб до неї причетної.

Таким чином, пошук ефективних шляхів протидії тероризму має полягати не у забороні чи обмеженні використання шкідливих речовин,

а у створенні обставин за яких не повинні виникнути передумови для терористичної загрози.

Військові конфлікти як і терористичні акти супроводжують всю історію людства. Ще у Древньому Римі існував вираз: «*Aris bella non venis geri*». З Біблейських часів існує згадка про рослину «кікі», яка мала отруйні властивості притаманні токсальбуміну рицини. Всю історію людство вело боротьбу з використанням токсикантів, але не відмовилося від них.

Брюсельська (1876 р.) і Гаазька (1899 і 1907 р.р.) конвенції, що забороняли використання отрут, газів та отруйних куль не зашкодили під час Першої світової війни використати БОР. У червні 1925 р. у Женеві було підписано Протокол «Про заборону застосування на війні задушливих, отруйних чи інших подібних газів і бактеріологічної зброї». Після цього Італія застосувала ХЗ проти Абіссинії; США у В'єтнамі вилило 91 тис. тон дефоліантів; Ірано-Іракська війна завдяки ХЗ забрала життя 30 тис. військових; війна у Персидській затоці отримала назву «екотероризму» і покрила попелом від нафтосвердловин 75% території Кувейту. У 2001 р. під Кабулом знайшли лабораторію з виробництва рицину, що засвідчило про перехід до особливого стану застосування біотоксикантів терористично налаштованими організаціями.

Тривалий час у США в Інституті медичних досліджень з інфекційних хвороб та й в СРСР виконували програми запобігання дії нових видів біологічного ведення війни. Телія, ящур, чума, лихоманка-денгі, різні токсини рослинного і тваринного походження та ряд паразитів прискіпливо досліджувались не тільки у напрямку протидії їх патогенному впливуна організм людини, але і в плані можливого застосування. Терористичне застосування телії у 2001 р. було закладене ще тоді, коли обсяг досліджень (хоч і закритих) став значним, а коло фахівців розширилось надмірно. Хоча розробка протидії сибірці мала і загальногосподарське значення, що залишається актуальним і зараз.

На сьогодні виділяють 4 групи токсикантів, що можуть мати терористичне використання. Першу складають збудники особливо небезпечних інфекцій та рослинні токсини (чума; віруси Ебола, Марбург, Мачупо, натуральної віспи, В-мавп; токсини рицину, абрину). До другої групи входять збудники високо контагіозних бактерій

(сибірки-телії, туляремії, бруцельозу, лептоспірозу, сапу, холери, меліойдозу); рикетсії (лихоманки КУ, цуцугамуші; висипного тифу); грибків (бластомікозу, кокцидіозу, гістоплазмозу); вірусів сказу, орнітозу, гепатитів А і В та аденовірусів; токсини ботуліністичні (А, В, Е), каракурта. Третю і четверту групи складають збудники хвороб, які не мають такого маніфестуючого перебігу як попередня.

БЗ свою дію ґрунтує на використанні властивостей мікроорганізмів і токсинів, що є продуктами їх життєдіяльності. Бактерії, віруси, рикетсії, гриби та токсини тварин і рослин – засоби впливу на людину, тваринний і рослинний світ. Як і хімічні токсиканти, до використання вони планувались у вигляді аерозолів та газо-аерозольних сумішей з метою терористично-диверсійного застосування. Збудники інфекційних хвороб, токсини є елементами БЗ. Вони існують і у оточуючому середовищі і за певних умов можуть завдавати суттєвої шкоди [11, 12].

До новітніх зразків зброї масового ураження, що можуть потрапити в руки терористам, належать:

«нелетальні» екотоксичні засоби;

генетична (етнічна) токсична зброя розробляється для впливу токсикантів (синтетичного, природнього походження) на людей, рослини та мікрофлору тощо, з метою ушкодження існуючих та передачі нащадкам несприятливих для виживання ознак видів, популяцій;

токсиканти вибіркового впливу на біоритм та гомеостаз;

«токсиканти», що діють через фізичні та фізико-хімічні механізми впливу на тваринний та рослинний світ;

«геофізичні» військові засоби, які шляхом впливу на сили природи токсикантів та фізичних факторів змінюють стан твердої (літосфера), рідкої (гідросфера) та газової (атмосфера) оболонки Землі;

диверсійно-терористичні засоби індивідуального та масового впливу на свідомість людей.

1 липня 2001 р. у ЗМІ з'явилися повідомлення про те, що у програмі Пентагона зі створення «нелетальної зброї» масового знищення конструювання «смердючої бомби» займає центральне місце. Спроби створити таку зброю та використати її не нові. Вони мають аналогію як в історії (використання H_2S англійцями під час Кримської війни при штурмі Севастополя), так і в науково-дослідних

поліцейських розробках недалекого минулого (60-ті роки ХХ сторіччя). Тобто створення так званої «гуманної зброї», яка викликає блювоту або тимчасово сліпить, а також куль з ультразвуковим випроміненням, які на короткий час паралізують, але не вбивають.

Черговим замовленням Пентагону на «абсолютну» зброю проти масових заворушень стала «смердюча» бомба. Принцип її дії заснований на тому, що запах впливає на активність головного мозку. Він може викликати емоційні реакції: паніку, жах та бажання втекти. Під час Першої світової війни для цього без великого успіху використовували меркаптан. Існують поодинокі повідомлення про використання природних одорантів із метою створення неприйнятних для праці умов при застосуванні їх у закритих виробничих приміщеннях (цехах, складах, банківських залах тощо). Для цього використовують запахи екскрементів тварин (тасманійського диявола, скунса, сечі котів, зелених клопів) та запаху фітонцидів рослин (часнику, хрінниці посівної, люпину, черемухи, хрону).

Дія фітотоксикантів хоч є екзотикою, але, наприклад, при інгаляції запаху хрону, вкрай небезпечною за наслідками ураження регуляції дихання (параліч дихального центру) та втрати кондиціонуючої функції сурфактантної системи легень. Усі смердючі речовини у більшій чи меншій мірі викликають виражене подразнення слизових оболонок. При передозуванні можливий розвиток набряку легень, при нанесенні на шкіру – іпритоподібна дія. У випадках легкої інтоксикації – психічний дискомфорт, нудота, блювота, слино-, сльозотеча (зворотний розвиток процесу відбувається протягом 2-4 год.), а у тяжких випадках можливі тимчасове підвищення артеріального тиску, що переходить у наркотичний стан, судоми, колапс, навіть параліч дихання і смерть.

Психолог із хімічного центру в Філадельфії Пем Далтон досліджувала вплив «смердючої бомби» на добровольцях, які належать до різних етнічних, расових та соціальних груп. Висновок: на запахи існує досить широкий діапазон проявів дії. Однак, мабуть є й такі, які викликають у людей однакову реакцію.

В останні роки вкладаються великі кошти у «нелетальні» засоби впливу на людей та тварин. Розроблені, наприклад, суперкислотирозчинники, що ушкоджують військову техніку та інженерні споруди. Так, формсурм'яна кислота роз'їдає метали, бетон, скло. У США розроблені гелі, що виводять з ладу техніку та інженерні споруди.

«Спецрідина» при висиханні перетворюється на «шилоподібну» масу, яка стає на перешкоді пересуванню тварин, людей, техніки тощо. Ціанкрилові «піно-клеї» можуть зафіксувати тварину чи людину, а також на землі літаки чи танки. «Sandy national laboratory» (США) створила аерозольну суміш, яка скоує, тимчасово приголомшує та осліплює тварин і людей. У людей такі засоби можуть викликати однокольоровість сприйняття довкілля, порушення рівноваги, викликати блювоту, швидку зміну настрою. Термін дії може бути від декількох хвилин до 1-2 годин.

Можуть також бути використані психоміметичні засоби (інкапситанти). Їх отримують з гриба *Psilocybe mexicana* Heim. З цього гриба було виділено діюче начало псилобіндин – фосфорнокислий ефір-4-оксидіметилтриптамін, а також псилоцин (4-гідрооксидіметилтриптамін), які викликають тимчасові зорові кольорові галюцинації, змінюють поведінку, що нагадує шизофренію. Слухові галюцинації бувають рідше. Втрачається відчуття часу, простору та особистості. Цей препарат в дозі 0,1-0,2 мг/1 кг маси тіла спричиняє психоміметичну дію тривалістю від 2 до 4 годин [13].

В якості потенційного біотоксиканта рослинного походження може бути використана сировина з сіро-зеленого кактуса *Anhalonium lewii*, який росте в країнах Південної Америки. Із цього кактуса виділено декілька сполук, які володіють різними фармакологічними властивостями, зокрема, мескалін (3,4,5-триметоксіфенілетиламін), що входить в групу галюциногенів і викликає, в залежності від дози, кольорові видіння, подвоєння особистості, втрату свідомості, головний біль, запаморочення та блювоту. За сучасної класифікації його відносять до психотоміметиків. В дозі 5-10 мг/кг маси тіла дає картину «модельного психозу», який триває 10-12 годин. Крім мескаліна була виділена ще одна речовина – ангалонін, яка викликає відчуття шуму в голові та незвичайну дію на психіку: виникає відчуття нового світу і радісне відношення до особистості [13].

Наступний потенційний біотоксикант рослинного походження – це отрута кураре, який отримують з двох видів рослин: із сімейства лоанієвих та з сімейства хондродендронів. Із цієї отрути були виділені отруйні четвертинні амонієви сполуки: алкалоїд тубокурарин і подібні до нього за будовою отрути. Встановлено, що їх дія являється результатом вибіркового специфічного блокування скелетних м'язів.

Внаслідок цього м'язи втрачають спроможність реагувати на медіатори, що виділяються на кінцях рухомих нервів в нервово-м'язових синапсах [11, 13].

Медіаторні отрути закордонними військовими токсикологами розглядаються як диверсійні засоби, що можуть використовуватись у терористичних заходах спецслужб та фанатиків одинаків. Вони включають різноманітні хімічні речовини (від рицину, абрину, кротону, кураре, стрихніну, нікотину), які мають типовий механізм дії через медіатори. За токсичністю (Franke, 1986) вважається, що вони тотожні БОР, а за наслідками відносно впливу на конкретну особу – навіть переважають їх. В руках терориста чи кримінального авторитета загроза виникнення негативних наслідків надзвичайно велика.

Диверсійні засоби мають всі ознаки, притаманні терористичній зброї. Вони використовуються для індивідуального терору, але й придатні для масового терору. Як спецслужби країн, так і міжнародні терористичні угруповання при відповідних умовах можуть використати речовини природного походження (наприклад, токсальбуміни). Аналітичне, скохімікотоксикологічне чи судово-токсикологічне визначення цих речовин практичне не висвітлено у відкритій літературі. Навіть для фахівців при відсутності відповідного обладнання визначити тип отрути є вкрай важкою справою (білкова будова токсикантів; відсутність зразків-реперів для порівняння; клініка типова до найбільш поширених захворювань – пневмонія, набряк легень, інсульт, гепатит, діарея тощо), а інколи це є практично неможливим. Ботуліністичні токсини (типів А, В, С, Е); стафілококовий ентеротоксин; рицин (його фракції); кротон; абрин, бунгалотоксин, афлотоксин; токсин Т-2; нейротоксини кобри, гюрзи, ефі – далеко неповний перелік токсикантів, які з біблейських часів і до наших днів довели свою агресивність, а їх використання повинно каратись найсуворішим чином.

Висновки

1. Таким чином, з одного боку – внаслідок дії біотоксикантів при застосуванні отриманих людиною БАР зазнає ураження живий світ довкілля, а з другого – ушкоджені елементи цього живого світу здатні спричиняти величезні руйнування різним формам життя (від примітивних до вищого його прояву – людини).

2. Накопичені продукти виробничої діяльності, шлаки рослинного та тваринного походження, різноманітні біотоксиканти вимагають не

стільки зневажливого ставлення, скільки особливої уваги до них, як до сировини, оточуючої елементи великого світу, в якому вони мусять мати своє місце для розумного застосування і свою цінність.

Література

1. И. Д. Гадаскина Яды – вчера и сегодня / И. Д. Гадаскина, Н. А. Толоконцев. – Л-д : Наука, 1988. – 202 с. – ISBN 5-02-025638-2.
2. Куценко С. А. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита / Куценко С. А. – СПб. : ООО Фолиант. – 2004. – 526 с. – ISBN 5-93929-082-5.
3. Шумейко В. М. Екологічна токсикологія і тероризм. Біотоксиканти / Шумейко В. М. - К. : ЕКОРЕГІО - ЕТХі, 2002. – 140 с. – ISBN 966-7773-30-2.
4. Екологічна токсикологія на порозі ХХІ сторіччя : зб. наук. праць. – К. : ДІПК Мінекономбезпеки України, 1979. – 173 с.
5. Губский Ю. И. Химические катастрофы и экология / Губский Ю. И., Долгов-Сабуров В. Б., Храпак В. В. - К. : Здоров'я, 1993. – 221 с.
6. Екологічна токсикологія: підручник / [В. М. Шумейко, І. Г. Глуховський, В. М. Овруцький та інш.] – К. : Столиця, 1998. – 203 с.
7. Эйхлер В. Яды в нашей пище / В. Эйхлер. – М. : Мир, 1985. – 202 с.
8. Трахтенберг И. М. Основные показатели физиологической нормы у человека. Руководство для токсикологов / Трахтенберг И. М. – К. : Авиценна. – 2001. – 372 с.
9. Бочков Н. П. Наследственность человека и мутагены внешней среды / Бочков Н. П., Чеботарев А. Н. – М. : Медицина, 1989. – 272 с.
10. Мінський Договір «Про співпрацю країн-учасниць СНД у боротьбі з тероризмом» від 4.06.1999р.
11. Даниленко В. С. Острые отравления растениями / В. С. Даниленко, П. О. Родионов. - К.: Здоров'я, 1986. - 109 с.
12. Орлов Б. Н. Ядовитые животные и растения СССР / Орлов Б. Н., Гелашвили Д. Б., Ибрагимов А. К. - М. : Высшая школа. - 1990. - 272 с.
13. Куценко С. А. Основы токсикологии / Куценко С. А. - СПб. : ООО Фолиант. - 2004. – 759 с.

Summary. *In the article the features of modern displays of terrorism, influence of facilities of terror on the state of ecology are presented. Description is given to the ecotoxicological weapon and basic biotoxics, which can be utilized with the purpose of bioterrorism.*

Keywords: *terrorism, ecological toxicology, ecotoxicological, biotoxics.*

Резюме. *В статье приводятся особенности современных проявлений терроризма, влияние средств террора на состояние экологии. Дается характеристика экотоксикологическому оружию и основным биотоксикантам, которые могут быть использованы с целью биотерроризма.*

Ключевые слова: *терроризм, экологическая токсикология, экотоксикологическое оружие, биотоксиканты.*

УДК 615.322:454.1:615.415.6

КРУГООБІГ СДОР. ХЛОР.

І.П. Дмитренко, О.Є. Левченко

Українська військово-медична академія

Резюме. *У статті викладається історія відкриття та використання хлору, його фізико-хімічні властивості, розповсюдженість у навколишньому середовищі та застосування в різних галузях промислового виробництва.*

Ключові слова: *хлор, галоген, сільвініт, бishофіт, карналліт, гексахлоран, полівінілхлорід.*

Вступ. Останнім часом все більше уваги приділяється проблемі наслідків забруднення навколишнього середовища сильнодіючими отруйними речовинами. Суть проблеми, яка зачіпається в даній статті, заключається в тому, що повсякденне практичне застосування різних хімічних сполук повинно бути цивілізованим і високопрофесійним. Лише за цих умов може бути забезпечена їх надійна безпека.

Мета роботи. Показати історію вивчення хлору, його використання в побуті та застосування в різних галузях діяльності людини.