

## ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ЛАКРИМАТОРАМИ

*Мусійчук Г. Р., студ. (гр. ХО-81мп, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Луц Т. Є., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Розглянуто найпоширеніші речовини з групи лакриматорів та описано їх дію на організм людини за умови потрапляння на слизові оболонки органів. Описано правила техніки безпеки при роботі з даними отруюючими речовинами та запропоновано заходи первинної медичної допомоги у випадку необережного поводження та ураження деякими представниками класу лакриматорів.

**Ключові слова:** лакриматори, бойові отруюючі речовини, засоби захисту, дегазація, блефароспазм, лакриматори аліфатичного та ароматичного ряду.

**Abstract.** The most common substances from the group of lacrimators are considered and their effects on the human body are described, when these chemicals are exposed to the mucous membranes of the organs. The safety rules when working with these poisonous substances are described and measures of primary health care in the event of careless handling and damage by some representatives of the lacrimators class are proposed.

**Keywords:** lacrimators, military poisoning substances, protection means, decontamination, blepharospasm, the lacrimators of the aliphatic and aromatic series.

**Вступ.** Як відомо, лакриматорами називають речовини, здатні подразнювати слизові оболонки очей та викликати негайне сльозовиділення. На сьогодні лакриматори широко використовуються не тільки з метою самозахисту або як хімічна зброя, але і як комерційно доступні та ефективні реагенти в органічному синтезі (а саме – як алкілюючі агенти) для отримання нових перспективних похідних з вираженою біологічною активністю. Надалі будуть описані основні представники отруюючих речовин з ряду лакриматорів, а також техніка роботи з лакриматорами та дії у випадках ураження.

**Аналіз стану питання.** До найпоширеніших лакриматорів належать насамперед галогенопохідні аліфатичних кетонів та нітрилів (бромацетон, бромпропанон, ацетилхлорид), акриловий альдегід, метилізоціанат, хлорпикрин, алілізотіоціанат, а також галогено- та ціанопохідні ароматичних сполук (бром-, хлорацетофенон, бромбензилціанід, бензилхлорид) [1], [2]. За стандартних умов лакриматори аліфатичного ряду, як правило, є леткими рідинами з різко вираженим характерним запахом, тоді як лакриматори на основі ароматичних сполук – тверді кристалічні речовини, нерозчинні у воді, застосовуються у вигляді аерозолів або розчинів. Таким чином, процеси розчинення лакриматорів ароматичного ряду в органічних розчинниках, перенесення речовин з ємності в ємність з метою проведення хімічних реакцій у лабораторії або на хімічному

підприємстві потребують особливої уваги та запобіжних заходів з метою уникнення працівниками подразнень та пошкоджень слизових оболонок очей.

**Мета роботи:** дослідити потенційну загрозу від ураження слизових оболонок речовинами-лакриматорами, розробити комплекс заходів, спрямованих на усунення небезпечних для здоров'я людини наслідків у випадку необережного поводження з описаними сполуками.

### **Методики, матеріали і результати досліджень.**

Первинною ланкою в ряді подій, які розвиваються внаслідок дії отруюючих речовин на органи зору, є чутливі нейрони трійникового, блукаючого та язико-глоткового нервів. Можливі два механізми дії хімічних речовин на нервові закінчення: 1) пряма дія, яка призводить до порушення метаболізму в нервових волокнах та їх збудження; 2) опосередкована дія, яка відбувається шляхом активації процесів утворення в покривних тканинах брадикініну, простагландинів, серотоніну та інших біологічно активних речовин, які вторинно збуджують закінчення ноципептивних волокон.

До обов'язкових засобів захисту при роботі з лакриматорами належать: окуляри, рукавиці, хімічний халат, в окремих випадках - протигаз; роботу слід проводити виключно під витяжною шафою в добре вентильованому приміщенні, після роботи посуд обов'язково потрібно дегазувати.

У випадку необережного поводження з лакриматорами та потрапляння цих сполук на слизову ока спостерігаються такі симптоми: печіння, відчуття болю, блефороспазм, іноді – болісна реакція на світло. За умов дії високих концентрацій лакриматорів можливі випадки набрякання кон'юнктиви та рогівки, в особливо складних випадках – утворення стійкого помутніння на рогівці ока та васкуляризація. Характерною ознакою лакриматорів є їх здатність сенсibiliзувати організм, - повторна дія цих речовин супроводжується різкою підвищеною чутливістю з боку потерпілого навіть за надзвичайно низьких концентрацій сполук у повітрі.

До заходів надання першої допомоги у випадку враження лакриматорами належать:

- за необхідності – вдягання протигазу, введення ампули фіциліну або протидимної суміші під шолом-маску протигазу та її вдихання (склад суміші: хлороформ - 40%, етиловий спирт - 40%, ефір – 19,7-19,5% і 0,3-0,5% нашатирного спирту);

- евакуація з місця розливу речовини;

- промивання вражених лакриматором ділянок слизової чистою водою або 2%-м розчином гідрокарбонату натрію; у випадку стійкої та довготривалої алергічної реакції на подразник застосовують місцеві анестетики для переривання ноципептивної аферентної імпульсації (1%-й розчин дикаїну, 2%-й розчин новокаїну у якості крапель для очей), наркотичні анальгетики для пригнічення ноципептивного чуття (промедол), М-холінолітики для переривання еферентного

сигналу (атропін у вигляді крапель у випадку інтенсивного сльозоточіння). Для подальшого лікування вражених лакриматорами очей використовують 5%-й розчин унітіолу і 30%-й розчин тіосульфату натрію, які сприяють пришвидшеному загоєнню тканин, запобігають помутнінню та відновлюють прозорість рогівки ока [3].

Дегазація приміщення внаслідок забруднення розчинами бром- або хлорацетофенону проводиться з використанням теплих водно-спиртових розчинів сульфиду натрію. Залишки бензилхлориду можна дегазувати водою або розчином лугу, оскільки даний лакриматор легко гідролізує [4].

**Висновки.** На сьогодні найбільш актуальними з метою використання у промисловому органічному синтезі речовинами-лакриматорами залишаються такі, як хлорпикрин, бромацетон, бромацетофенон, бензилхлорид та акролеїн, оскільки саме ці алкілюючі агенти є перспективними реагентами для синтезу нових фармацевтично привабливих білдинг-блоків. Як наслідок, проблема техніки безпеки під час роботи з вищеназваними реагентами та надання медичної допомоги у випадку пошкодження слизових оболонок також залишається актуальною та вимагає насамперед інформованості та кваліфікованості працівників, які беруть участь у виробничих процесах, пов'язаних з використанням речовин-лакриматорів.

## Література

1. Whitacre, David M. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* /. — Springer, 2009-08-19. — ISBN 1441900276, 9781441900272.

2. А. И. Картамышев. *Боевые отравляющие вещества*. — М.: Объединение государственных издательств, 1934. — 109 с.

3. Клиника, диагностика и лечение поражений отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами.: учебное пособие / И.В. Борисова, В.О. Войханский, А.Д. Родосский - г. Иваново, 2003 г. — електронне видання. URL: <https://studfiles.net/preview/3591584/>.

4. Александров В. Н., Емельянов В. И. *Отравляющие вещества*. — М:Воениздат, 1990. — С. 214—217. ISBN 5-203-00341-6.