

Знезараження



GLOBAL BIORISK MANAGEMENT CURRICULUM



Цей курс входить до Бібліотеки програм з управління глобальним біологічним ризиком (GBRMC)

Бібліотека GBMRC фінансується Біологічною програмою
спільної участі Міноборони США/Агенції зі зменшення загрози
(US DOD/DTRA)



за додаткової підтримки
Програми спільної участі з питань біозахисності
Держдепартаменту США



Керівництво бібліотекою здійснюють
Національні лабораторії Sandia
Міжнародна програма зменшення біологічної та хімічної загрози



За додатковою інформацією про бібліотеку GBRMC звертатись:
web: biosecurity.sandia.gov/gbrmc
email: GBRMC@sandia.gov



Вступна частина: знайомство

- Інструктори
- Слухачі
 - Як вас звуть?
 - Звідки ви?



План дій

Наприкінці заняття мені б хотілось:

ЗНАТИ

РОЗУМІТИ

ВМІТИ

На цьому занятті ваше навчання не закінчується. Подумайте над тим, що ще вам потрібно зробити або вивчити, щоб застосовувати на практиці інформацію, отриману на цьому занятті. Запишіть свою думку у відведеній для цього графі.

Що ще мені потрібно знати чи зробити?

Як здобути знання або навички?

Як дізнатись про те, що мої результати успішні?

Як застосувати нові знання у своїй роботі?



Основні тези

- Дезінфекція та знезараження означають майже одне і те ж. Ці процеси не такі ретельні як стерилізація, яка забезпечує повне знищення усього живого.
- Не існує ідеального дезінфікуючого засобу, кожен із них має свої переваги та недоліки. Розуміння їх переваг та недоліків дозволить їх оптимально застосовувати.
- Є низка чинників, що визначають, наскільки ефективним є той чи інший дезінфікуючий засіб.
- Мікроорганізми мають різну стійкість до дії дезінфікуючих засобів



Основні тези (продовження)

- Автоклави застосовуються для стерилізації об'єктів внаслідок дії вологого жару протягом певного проміжку часу, за відповідних температури та тиску.
- Вологий жар набагато ефективніший за сухий жар.
- Валідація – це процес, який дає змогу упевнитись, що знезараження, дезінфекція чи стерилізація були завершені і досягнули поставлених вимог

Управління біоризиком: модель ОЗВ





Ключові елементи управління біоризиками

- **Оцінка біоризиків**
 - Процес визначення факторів ризику та оцінки ризиків, пов'язаних з біологічними агентами і токсинами, з урахуванням відповідності будь-яких існуючих елементів управління та вирішенням питання прийнятності ризиків



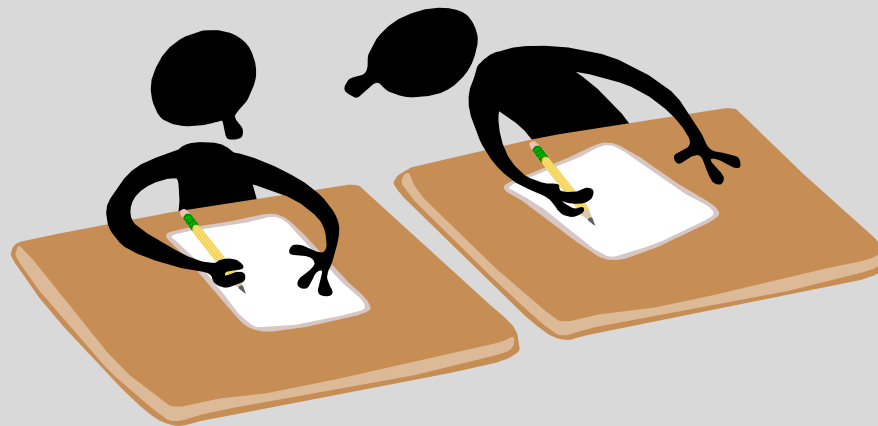
Ключові елементи управління біоризиками

- **Зниження біоризиків**
 - Дії та заходи контролю, що здійснюються з метою зниження чи усунення ризиків, пов'язаних з біологічними агентами та токсинами



Ключові елементи управління біоризиками

- **Виконання**
 - Поліпшення управління біоризиками шляхом реєстрації, вимірювання і оцінки організаційних дій та результатів для зменшення біоризику.





Визначення

Знезараження – Процес усунення контамінації. Знезараження забезпечує безпечність для роботи зони, пристрою, предмету чи матеріалу, тобто звільняє від ризику передачі інфекції.

Різні методи знезараження:

- ***Стерилізація*** – дія або процес, фізичний або хімічний, що руйнує або знищує усі форми життя, особливо мікроорганізми. Це визначення є категоричним та абсолютним – предмет або стерильний, або ні.



Визначення (продовження)

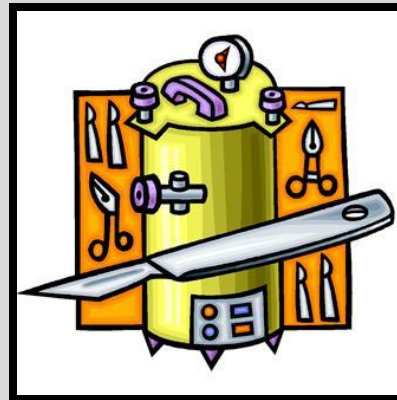
Різні методи знезараження:

- **Дезінфекція** – У цілому менш летальний процес, ніж стерилізація. Це знищення майже усіх відомих патогенних мікроорганізмів, але не обов'язково усіх мікробних форм (наприклад, спори бактерій, в основному застосовується для неживих предметів).
- **Антисептик** – речовина, що запобігає або зупиняє ріст або діяльність мікробів шляхом пригнічення їх активності або шляхом їх знищення (наприклад, застосовується для живих організмів).
 - «септичний» – такий, що містить патогенний мікроорганізм, «анти» - усунення

Методи знезараження

- Хімічні (напр., хлорний розчин)
- Термічні (напр., автоклавування)
- Опромінення (напр., УФ-опромінення)
- Фільтрація (напр., HEPA-фільтри)

Які види
знезараження Ви
зазвичай
застосовуєте в
своїй лабораторії
і чому?





Класи хімічних дезінфікуючих засобів

Хімічні дезінфікуючі засоби

- Галогени (хлор, йодофор)
- Альдегіди (глутаральдегід/формальдегід)
- Фенольні смоли
- Спирт
- Кислоти (пероцтова кислота) і луги (NaOH)
- Окисники (перекис водню)
- Четвертинні сполуки амонію
- Бігуанідини (хлоргексидин)



Ідеальний хімічний дезінфікуючий засіб

Сценарій роботи в групі:

Ви шукаєте досконалий хімічний дезінфікуючий засіб.

У своїх групах попрацюйте, будь-ласка, **5 хвилин** і запишіть усі **властивості ідеального хімічного дезінфікуючого засобу**. На кожному **стікері** записуйте по одній властивості, а потім усі стікери наклейте на **фліп-чарт**.



Чинники, що впливають на дезінфекцію

Сценарій роботи в групі (продовж.):

Тепер подумайте, які умови та **ЧИННИКИ** можуть впливати на дієвість хімічного дезінфікуючого засобу.

У своїх групах попрацюйте, будь-ласка, **5 хвилин** і запишіть усі **ЧИННИКИ**. На кожному **стікері** записуйте по одному чиннику, а потім усі стікери наклейте на **фліп-чарт**.

Чинники, що впливають на дезінфекцію

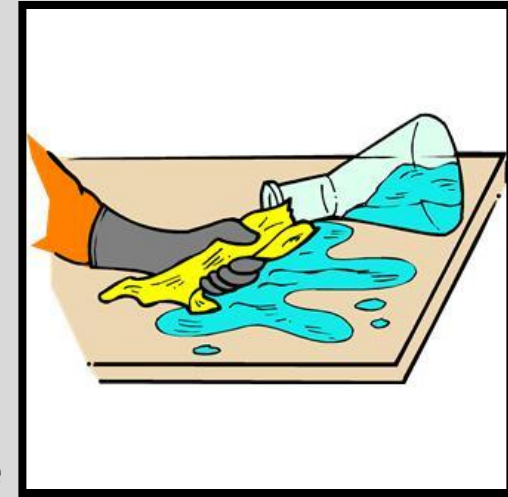
- Кількість мікроорганізмів
- Місцезнаходження мікроорганізмів
- Стійкість до дії дезінфікуючого засобу
- Концентрація та сила дії дезінфікуючого засобу
- Фізичні та хімічні чинники
- Наявність органічних речовин
- Відповідний час контакту дезінфікуючого засобу із забрудненням
- Біоплівки



Зовнішні чинники

Зовнішні чинники

- **Розлив, що висох** (середовища, буферні розчини), може зменшити площу контакту між дезінфікуючим засобом та цільовим мікроорганізмом.
 - У випадку розливу зазвичай потрібне попереднє очищення
- **Бруд, мастила та жири** – все це може захищати мікроорганізми.
 - Змащувальні засоби та жир відштовхуватимуть водні розчини дезінфікуючих засобів.



Чинники, що стосуються безпосередньо продукту

Чинники, що стосуються безпосередньо продукту

- **Термін придатності** продукту/розчину
- **Метод застосування**
 - розпилювання або протирання
- **Норми витрачання**
- **Умови зберігання**
 - Світлонепроникні або прозорі ємності





Властивості хімічного дезінфікуючого засобу

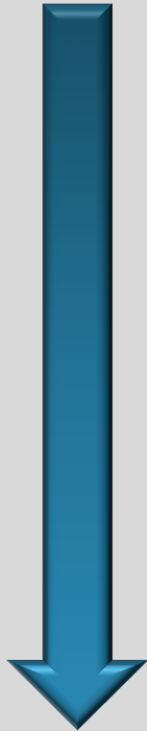
Як працюють хімічні дезінфікуючі засоби проти мікроорганізмів із оболонками, без оболонок або тих, що формують спори?

Кожен самотійно подумайте:

- Який вид дезінфікуючого засобу був би ефективним для вашого мікроорганізму?
- Чому?

Стійкість до дезінфікуючих засобів

Стійкі



Чутливі

Пріони (агенти, що викликають захворювання Крейтцфельдта-Якоба)

Спори бактерій (*Bacillus anthracis*)

Кокцидії (*Cryptosporidium*)

Мікобактерії (*M. tuberculosis*)

Неліпідні або малі віруси (поліомієліт, Коксакі)

Гриби (*Aspergillus, Candida*)

Веgetатуючі культури бактерій (*E. coli, S. aureus*)

Ліпідні віруси або віруси середніх розмірів (ВІЛ, герпес, гепатит В)



Властивості хімічних дезінфікуючих засобів

Сценарій роботи в групі:

Вашій групі призначать певний дезінфікуючий засіб для **аналізу**, і Вам необхідно буде охарактеризувати наступне:

- Стандартні концентрації, що використовуються у роботі
- Застосування в лабораторії
- Переваги
- Обмеження у застосуванні/Недоліки

У ваших групах впродовж **10 хвилин** **проведіть аналіз наданої інформації**. Заповніть таблицю у вашому **Посібнику для слухачів** та будьте готові представити вашу інформацію перед усією групою.

Властивості хімічних дезінфікуючих засобів

Критерії				
Назва хімічного дезінфікуючого засобу:				
Стандартні концентрації				
Застосування в лабораторії				
Переваги				
Обмеження/Недоліки				



Вибір хімічного дезінфікуючого засобу

Сценарій роботи в групі:

У Ваших групах, впродовж **5 хвилин** ознайомтеся із наданим сценарієм. Обговоріть та виберіть відповідний **дезінфікуючий засіб**.

За допомогою шаблону, що наданий у Вашому робочому зошиті, упродовж **15 хвилин** напишіть **СОП** для застосування **дезінфікуючого засобу**, вказаного у сценарії.



GBRMC

Сценарій

- Науковець планує виростити різні штами *Bacillus cereus* (потенційно небезпечний збудник, що передається з харчовими продуктами, споріднений із *B. anthracis*) на чашках Петрі.
- Далі окремі колонії будуть використовувати для посіву у рідкий бульйон (об'єм - до 500 мл). Культури будуть вирощувати у скляних багаторазових колбах Ерленмейєра в інкубаторі зі струшуванням.
- Культури будуть переносити до пластикових одноразових пробірок і осаджувати центрифугуванням. Осад промиватимуть, збиратимуть та аналізуватимуть продукцію токсинів. Для цього будуть потрібні мікропіпетки, предметні скельця та різні барвники і реактиви.
- Окремі культури будуть ліофілізувати для зберігання у маленьких (<1мл) кріофлаконах та зберігати у морозильній камері.
- **Яким чином необхідно проводити дезінфекцію лабораторних поверхонь та предметів багаторазового використання?**

Стандартна операційна процедура для хімічної дезінфекції

Умови	
Хто повинен користуватись цим СОПом?	Увесь персонал лабораторії
Коли ним слід користуватись?	До і після лабораторної процедури
Навіщо користуватись СОПом?	Для дезінфекції поверхонь та предметів багаторазового використання
Де ним користуватись?	У лабораторії
Контекст	
На початку:	Заражені поверхні та предмети багаторазового використання
Після виконання:	Дезінфіковані поверхні та предмети багаторазового використання
Необхідна підготовка:	
Дії (кроки від початку до завершення)	
Крок 1	
Крок 2	
Крок 3	
Крок 4	
Крок 5	



“Оцінка” вашої СОП

Сценарій роботи в групі (продовження):

Передайте Вашу **СОП** на оцінку іншій групі.

У Ваших групах, впродовж 15 хвилин, ознайомтесь із **СОП**, яку Вам передали для оцінки, та **дайте відповіді на наступні запитання:**

- Чи Ви зрозуміли цю СОП?
- Чи фізично можливо дотримуватися цієї СОП?
- Які у Вас виникли запитання?
- Що Ви можете запропонувати, щоби зробити цю СОП легшою для розуміння і дотримання?

Якщо дозволить час, прийдіть до спільної думки у класі щодо цієї **СОП**.





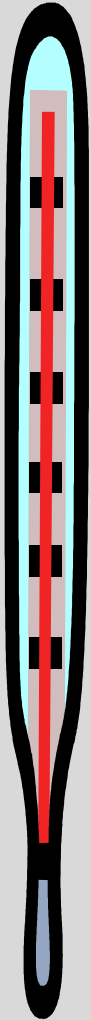
Додаткові методи дезінфекції

- Термічні
 - Автоклав
 - Піч для спалювання
- Фільтрація
- Опромінення
 - Неіонізуюче (УФ випромінювання, мікрохвильове)
 - Іонізуюче (електронно-променеве, гамма та рентгенівські промені)

Автоклави



Нагрівання вбиває!



- 160 °C спори знищує сухий жар протягом 2 год.
- 134-138 °C пріони інактивуються
- 121 °C спори знищуються протягом 20 хв. (автоклав)
- 100 °C лише спори виживають через 10 хв.
- 82 °C бактерії знищуються протягом 3 сек. (пастеризація)
- 72 °C бактерії знищуються протягом 17 сек.
- 63 °C бактерії знищуються протягом 30 хв.
- 56 °C ВІЛ інактивується протягом 30 хв.
- 41 °C починається денатурація білка
- 37 °C температура тіла
- 20 °C кімнатна температура



Принципи стерилізації в автоклаві

- Пряма обробка **парою** в умовах певної **температури** та **тиску** впродовж **певного часу**
 - 121 °C – 123 °C
 - 15 psi; 1.05 кг/см²
- Час залежить від природи матеріалу, який потрібно **стерилізувати**. (У цілому, для відходів, 1 год.)



Проникнення пари

- Пара **повинна** безпосередньо контактувати з **усіма** поверхнями завантажених матеріалів (у мішки не слід закладати матеріали щільно)
- Якщо пара не може проникнути у сухий контейнер, є **сухий жар**, при цьому мікроорганізми знищуються **набагато довше**
- Додайте ~ 50 - 250 мл води до мішків **перед** автоклавуванням для кращого проникнення пари



Коли слід автоклавувати?

Вправа для групи:

У ваших групах впродовж **10 хвилин** розробіть перелік **переваг** та **недоліків** застосування автоклаву для знезараження лабораторних матеріалів.

- **Заповніть табличку** у робочому зошиті.
- Грунтуючись на Ваших відповідях:
 - Коли застосування автоклаву має переваги?
 - Коли Ви надаєте перевагу іншому методу?



Безпека автоклавування

- Дотримуйтесь інструкції виробника
- **Не** відкривайте камеру, що знаходиться під тиском
- Не стійте безпосередньо перед автоклавом, коли його відкриваєте
- Розробіть **графік профілактичних техоглядів та щорічної інспекції** сертифікованим спеціалістом
- Застосовуйте належні ЗІЗ
- **Обережно** – рідини гарячі
- Відкривайте дверцята **повільно**, дайте парі **вийти**, а потім відкривайте повністю



Безпека автоклавування

- **Не** ставте в автоклав герметичні контейнери
- **Не** автоклавуйте предмети, що містять розчинники, леткі речовини, радіоактивні та корозійні хімічні речовини
- Для кращих результатів та кращого розподілу тепла користуйтеся плоскими металевими піддонами
- Перевірте злив та ізоляцію





GBRMC





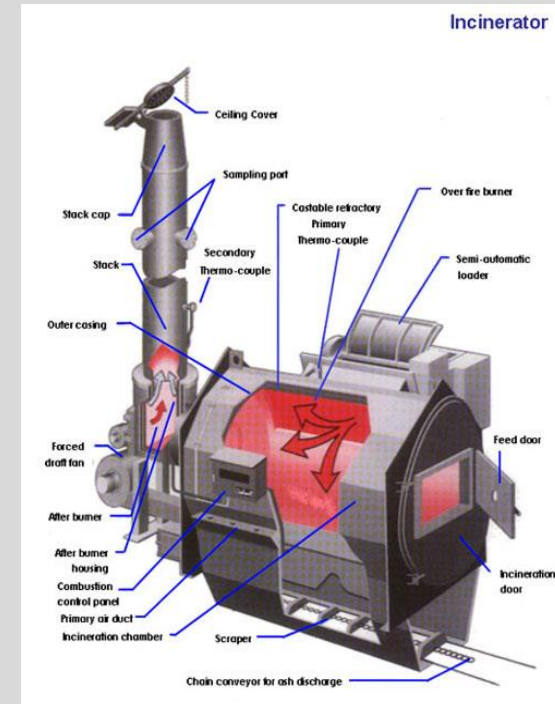
Спалювання

- Спосіб обробки **підстилок для тварин, туш та інфікованих відходів**; але **не для** пластику!
- Об'єм відходів зменшується на **95%**
- Можна отримувати **енергію** в процесі спалення
- Робочі параметри:
 - Основна камера: 1400°F-1800 °F (760 °C-982 °C)
 - Вторинна камера: >2000 ° F (1093 °C)



Проблеми спалювання

- Може утворюватися **дим**, залишки з **важкими металами**, **газами** (напр., HCl, CO, ПХД)
- Можуть знадобитися **пристрої для контролю забрудненням**, напр., повітроочисні установки для вологого/сухого повітря, електростатичні фільтри
- Потрібно контролювати завантаження
- Можуть знадобитися відповідні **ДОЗВОЛИ**



Спалювач?





Методи валідації

Сценарій роботи в групі:

У Ваших групах впродовж **10 хвилин** обговоріть методи або способи, що дають змогу впевнитись, що наступні процедури дійсно забезпечили **знезараження**:

- Хімічна дезінфекція – **поверхні**
- Хімічна дезінфекція – **рідини**
- Стерилізація в автоклаві
- Спалювання у муфельній печі



Огляд теми знезараження

Упродовж **10 хвилин** давайте обговоримо, що ми дізнались про **знезараження в біологічній лабораторії**.

Що ми дізнались?

Що це означає?

Що робити далі?



Основні тези

- Дезінфекція та знезараження мають схожі значення. Ці процеси не такі ретельні як стерилізація, яка забезпечує повне знищення усього живого.
- Не існує ідеального дезінфікуючого засобу, кожен із них має свої переваги та недоліки. Розуміння їх переваг та недоліків дозволить їх оптимально застосовувати.
- Є низка чинників, що визначають, наскільки ефективним є той чи інший дезінфікуючий засіб.
- Мікроорганізми мають різну стійкість до дії дезінфікуючих засобів



Основні тези (продовження)

- Автоклави застосовуються для стерилізації об'єктів шляхом дії вологого жару протягом певного проміжку часу, за відповідних температури та тиску.
- Вологий жар набагато ефективніший за сухий жар.
- Валідація – це процес, який дає змогу упевнитись, що знезараження, дезінфекція чи стерилізація були завершені і досягнули поставлених вимог

План дій

Наприкінці заняття мені б хотілось:

ЗНАТИ		РОЗУМІТИ		ВМІТИ	
-------	--	----------	--	-------	--

На цьому занятті ваше навчання не закінчується. Подумайте над тим, що ще вам потрібно зробити або вивчити, щоб застосовувати на практиці інформацію, отриману на цьому занятті. Запишіть свою думку у відведеній для цього графі.

Що ще мені потрібно знати чи зробити?	Як здобути знання чи навички?	Як дізнатись про те, що мої результати успішні?	Як застосовувати нові знання у своїй роботі?

Дякуємо!

Не забудьте заповнити анкету!



GLOBAL BIORISK MANAGEMENT
CURRICULUM