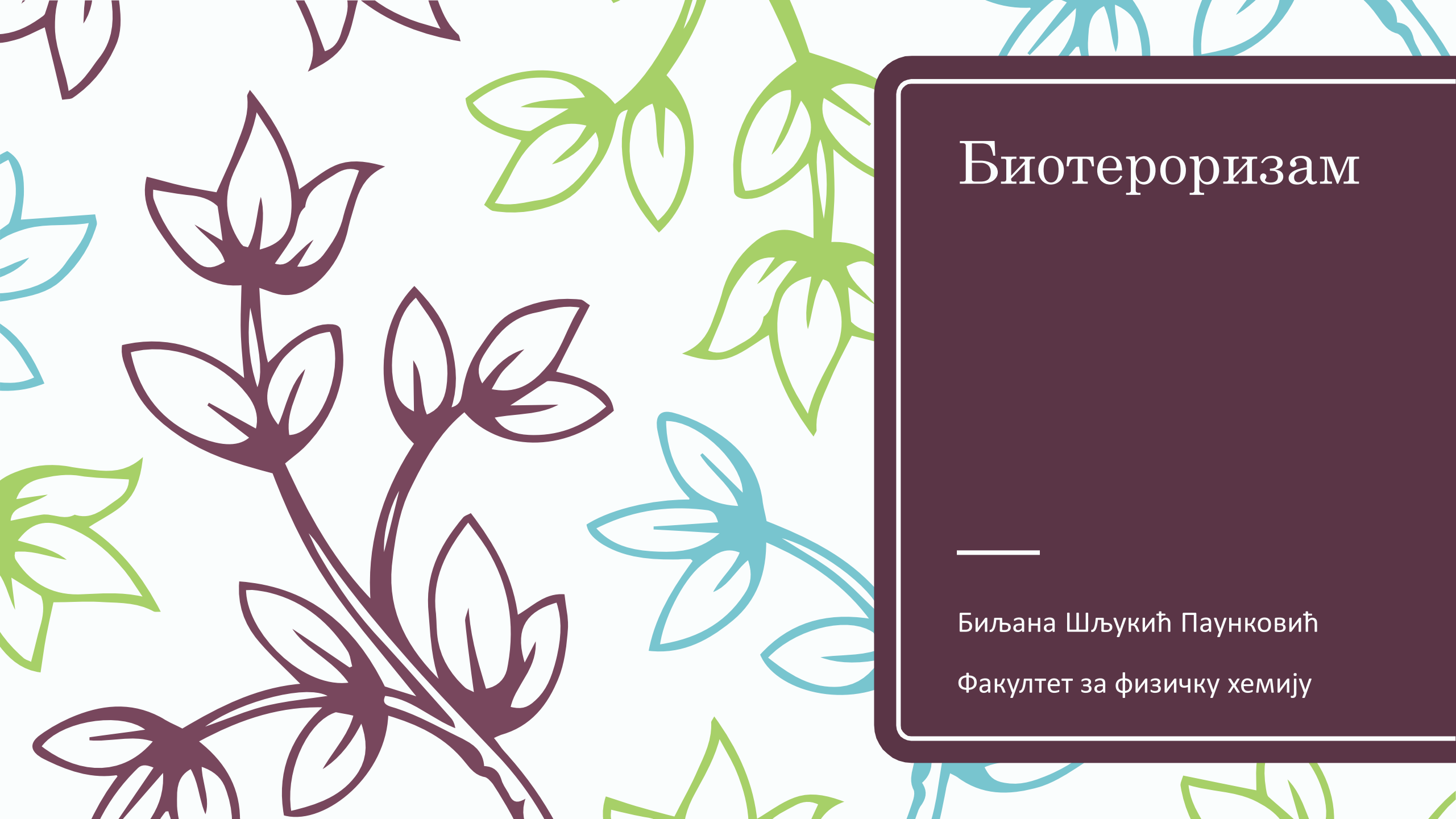




Биотероризам

Биљана Шљукић Паунковић

Факултет за физичку хемију

Дефиниција тероризма

Под **тероризмом** се подразумевају претње, психофизичко злостављање и убиство које карактерише непредвидивост и безобзирност, односно, примена најсуровијих метода над непосредним метама, стога се на тероризам гледа као на вид тешког криминала.

Мотив?

Жртве?

Жестина терористичких напада и недостатак могућности да се напади предвиде и спрече.

Актери?

Терористичке групације се могу поделити на просте

- (неорганизоване)
- организоване групе и
- терористичке организације.



Типови тероризам

01

Према средствима којима се терористи служе разликује се:

- **Класични, конвенционални**
- **Неконвенционални**
 - * хемијски
 - * биохемијски
 - * нуклеарни
 - * сајбер

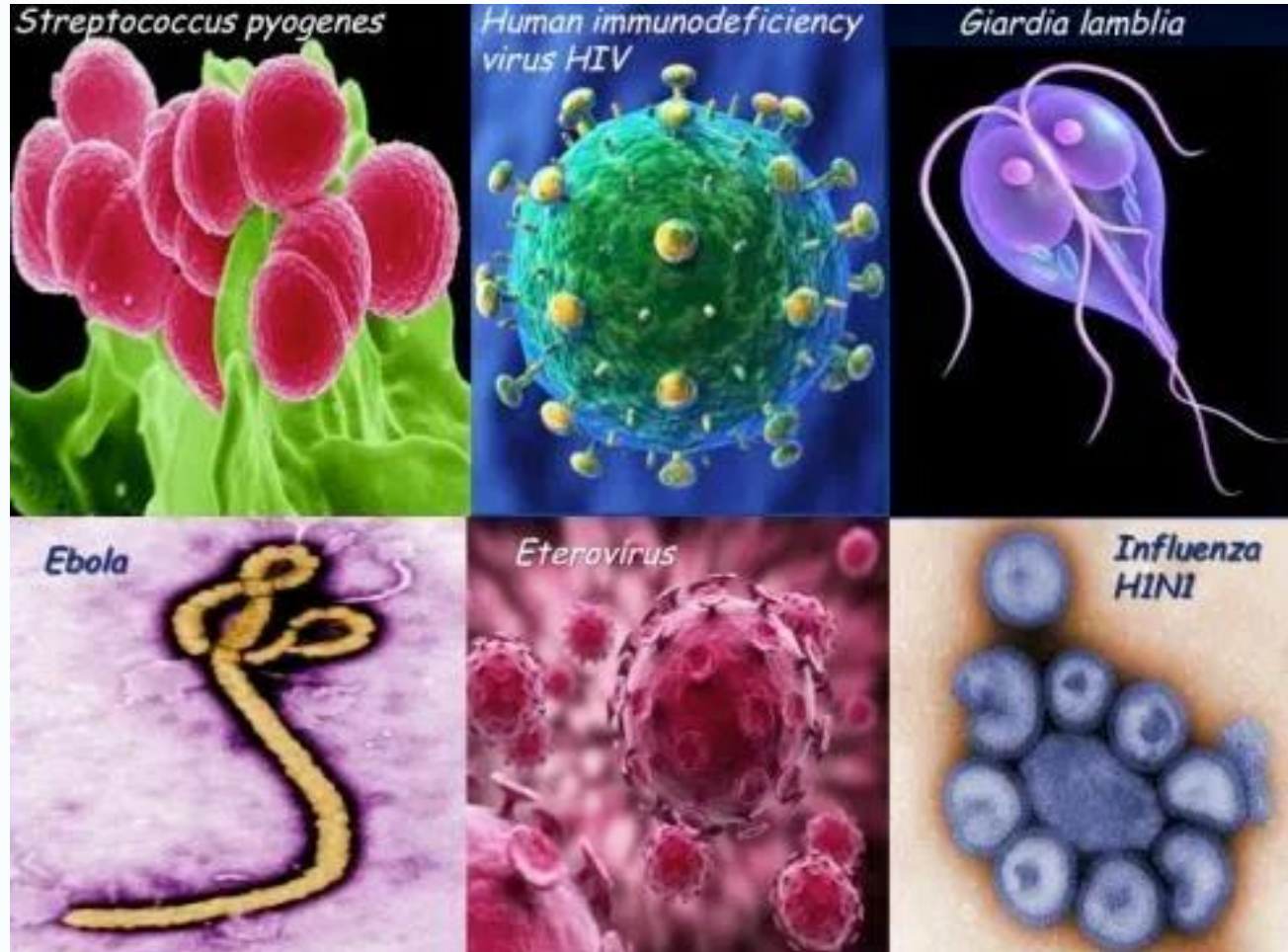
02

Заједничка карактеристика неконвенционалних видова тероризма је употреба оружја за масовно уништавање и злоупотреба савремених технолошких достигнућа.

03

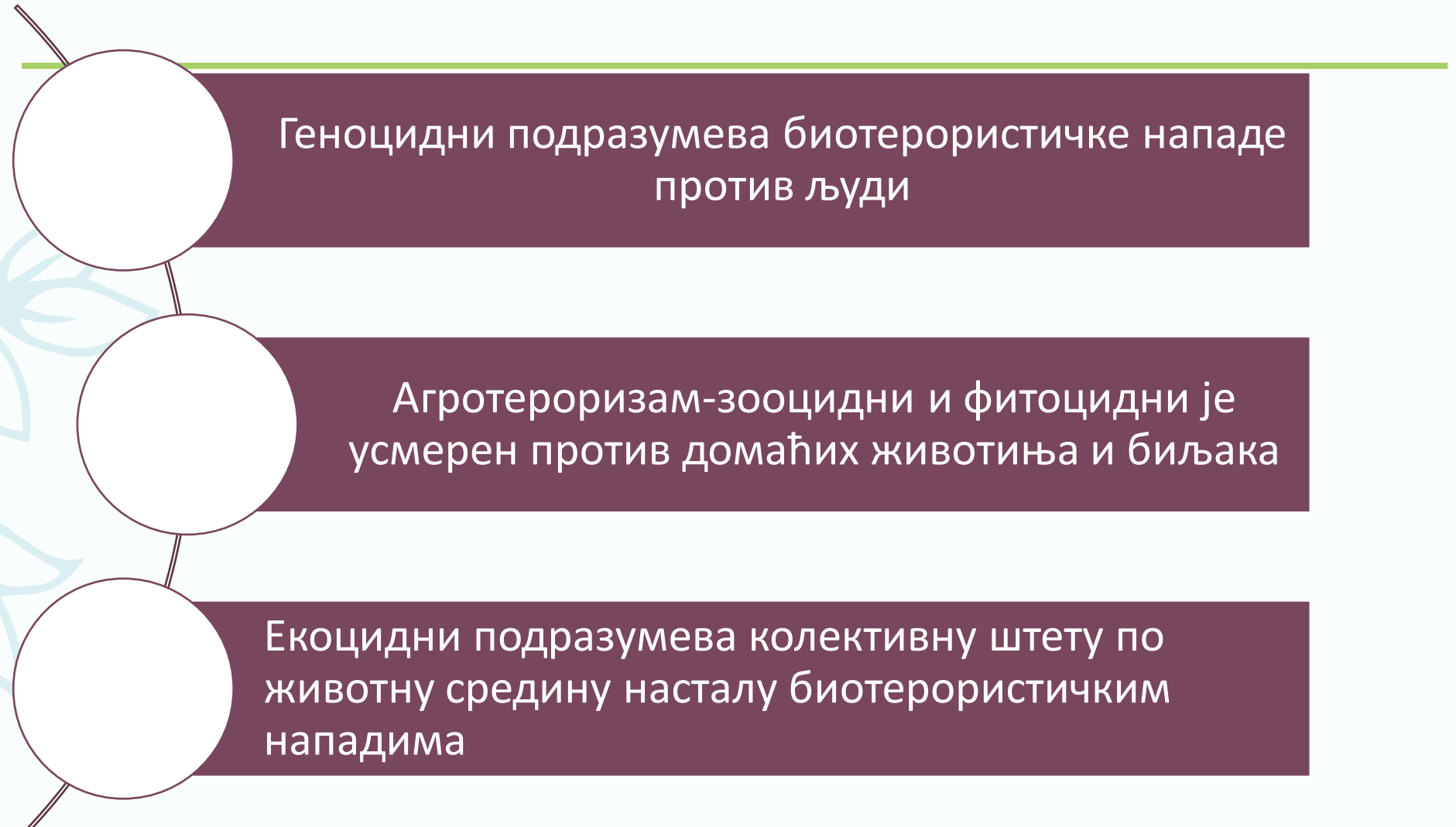
Биотероризам представља употребу насиља коришћењем биолошких агенса због политичких, религиозних или других идеолошких разлога без обзира на њихову моралну оправданост.

Биотероризам



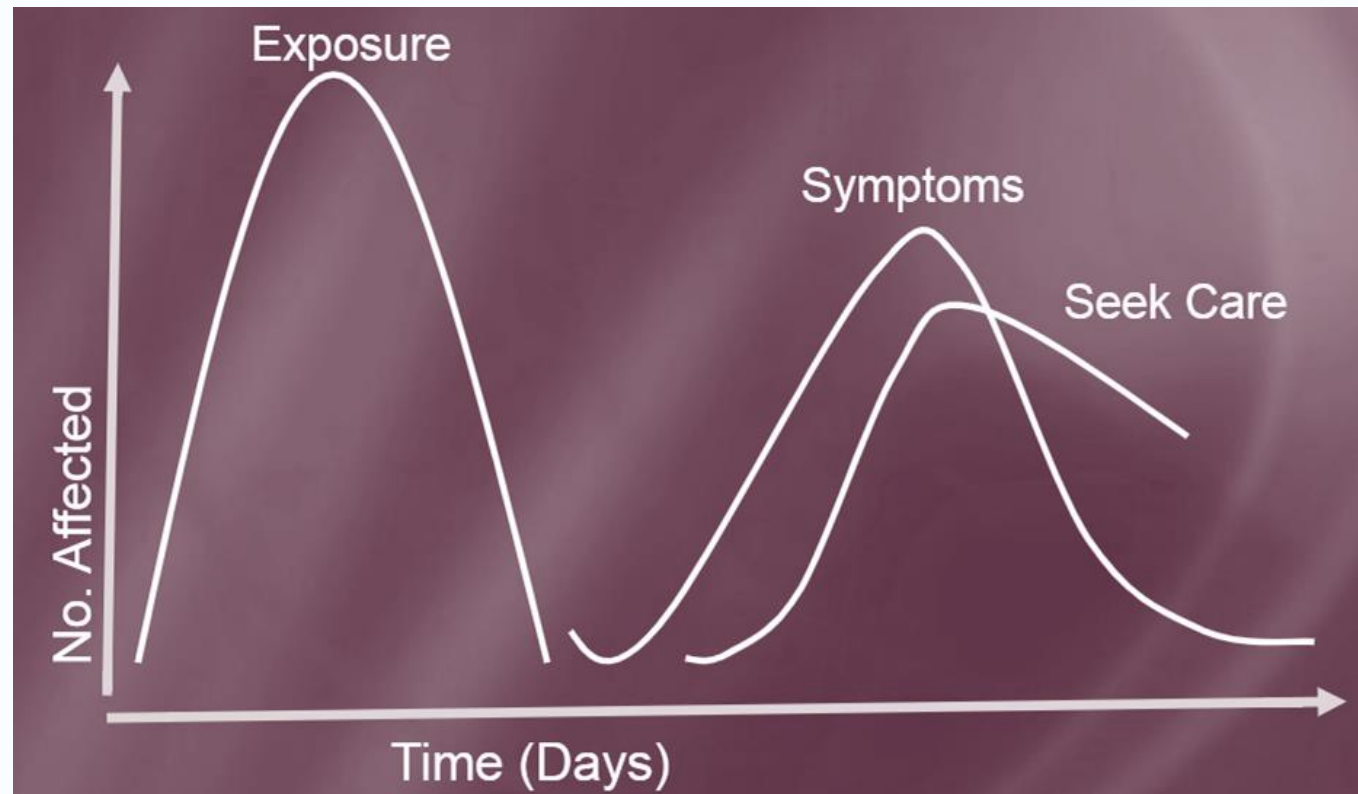
- Примена узročnika опасних заразних болести-биолошких агенаса са циљем да недужно цивилно становништво, војне формације, биљке и/или животиње оболе од заразних болести које ће се ширити у виду епидемија и пандемија
- Примена биолошких агенаса као оружја за масовно уништавање и онеспособљавање противничких оружаних снага и снага отпора у локалним и регионалним ратовима
- Војна, полицијска и научна истраживања биолошког оружја и злоупотребу научних сазнања у области генетичког инжењерства, са циљем производње „супер клица“-убица невиних људи
- Сви облици научних и квазинаучних експериментисања клицама, на животињама и људима, јер су таква експериментисања угрозила човечанство (примери експериментисања са вирусом ХИВ-а/СИДА-е, еболом и др.)
- Производња и кријумчарење биолошког оружја и „супер клица“-убица, илегална продаја специјалних узорака опасних сојева бактерија, вируса, рикеција и њихових токсина

Појавни облици биотероризма



Зашто су биолошки агенси погодни за терористичке нападе?

- + „Нуклеарна бомба сиромашних“
- + Оружје са способношћу репродукције током и након напада
- + Одложено дејство (период инкубације)
 - + Епидемије и пандемије
 - + Масовност
- + Висок степен деструктивности
- Непредвидивост ефекта
- Утицај спољашњих фактора (температура, УВ зрачење, ветар итд.)





Историјат биотероризма

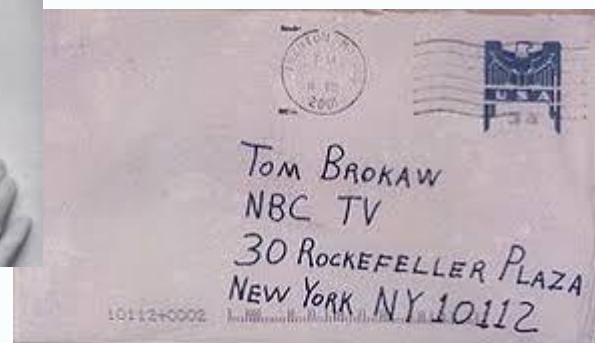
- 6. век п.н.е. - Асирци непријатељима тровали бунаре
- 4. век п.н.е. – Скити користили отровне стреле, тј. стреле натопљене крвљу заражених људи и животиња
- 190. п.н.е. – Ханибал vs Пергамон (отровне змије)
- 1346 – Монголска опсада луке Кафе, Крим – куга (**25 милиона жртава!**)
- 1528 – Пизаро vs Инке (одећа заражена вирусом вариоле)
- 1763 – Француско-Индијски рат – мале богиње
- Први светски рат – **зоонозе!** Немачки програм - антракс, “мустард” гас
- Период између два светска рата - пандемија шпанског грипа (узрочник вирус инфлуенце А (H1N1)). **Једна од најсмртоноснијих у историји човечанства!**
- **1925 –Забрана употребе биолошког оружја Женевским протоколом (Protocol for the Prohibition of the Use in War of Asphyxiating, Poisonous or other Gases, and of Bacteriological Methods of Warfare)**
- Други светски рат – Јапански програм – антракс, куга, колера (Одред 731 на челу са мајором Широ Ишијем у окупираној Манџурији)
- 1943 – војска САД започиње истраживања на пољу биолошког оружја (нпр. ширење жуте грознице са комарцима и бувама као преносиоцима тестирано на људима)
Черчил!
- 1946 – СССР постројење специјализовано за антракс
- 1947 – СССР комплекс за производњу вирусног оружја у којима су испитивани вирус вариоле, Ебола, Марбург...
- 1954 – СССР база за тестирање биолошког оружја у Аралском мору

Историјат биотероризма

- 1969 – САД објавиле одлуку о одустајању од производње биолошког оружја и уништили су велике количине залиха биолошких агенаса и њихових токсина.
- **1972 – Конвенција о биолошком оружју (на снази од 1975)**
- 1978. - Убиство Георги Маркова у Лондону рицин токсином
- 1979 – Случајно ослобађање спора Б. антрацит из Центра за биолошка истраживања СССРа
- 1981 – Група "*Dark Harwest Commandos*" изазивачем антракса контаминирала торбе британских политичара.
- 1984 – Група "*Rajneesh*" у Орегону, САД, контаминирала храну у ресторанима бактеријом Салмонела (751 особа оболела)
- 1993 - У Милвокију, САД, контаминиран градски водовод протозоом *Cryptosporidium parvum* (од ентероколитиса оболело 40.000 људи)
- ...
- 2003 – Писма са рицином



**1972 – епидемија
вариоле у СФРЈ - највећа
послератна епидемија у
Европи и пример
адекватног поступања
државе и надлежних
служби.**



**2001 – Напад антраксом –
прекретницу у односу према
проблеми биотероризма**

**22 оболела
5 умрлих**

**Brus Edwards Ivins,
војни микробиолог**

Материјална и нематеријална штета!

Димензије проблема

СЗО - болести узроковане микроорганизмима се сврставају у првих десет водећих узрока смртности у свету.

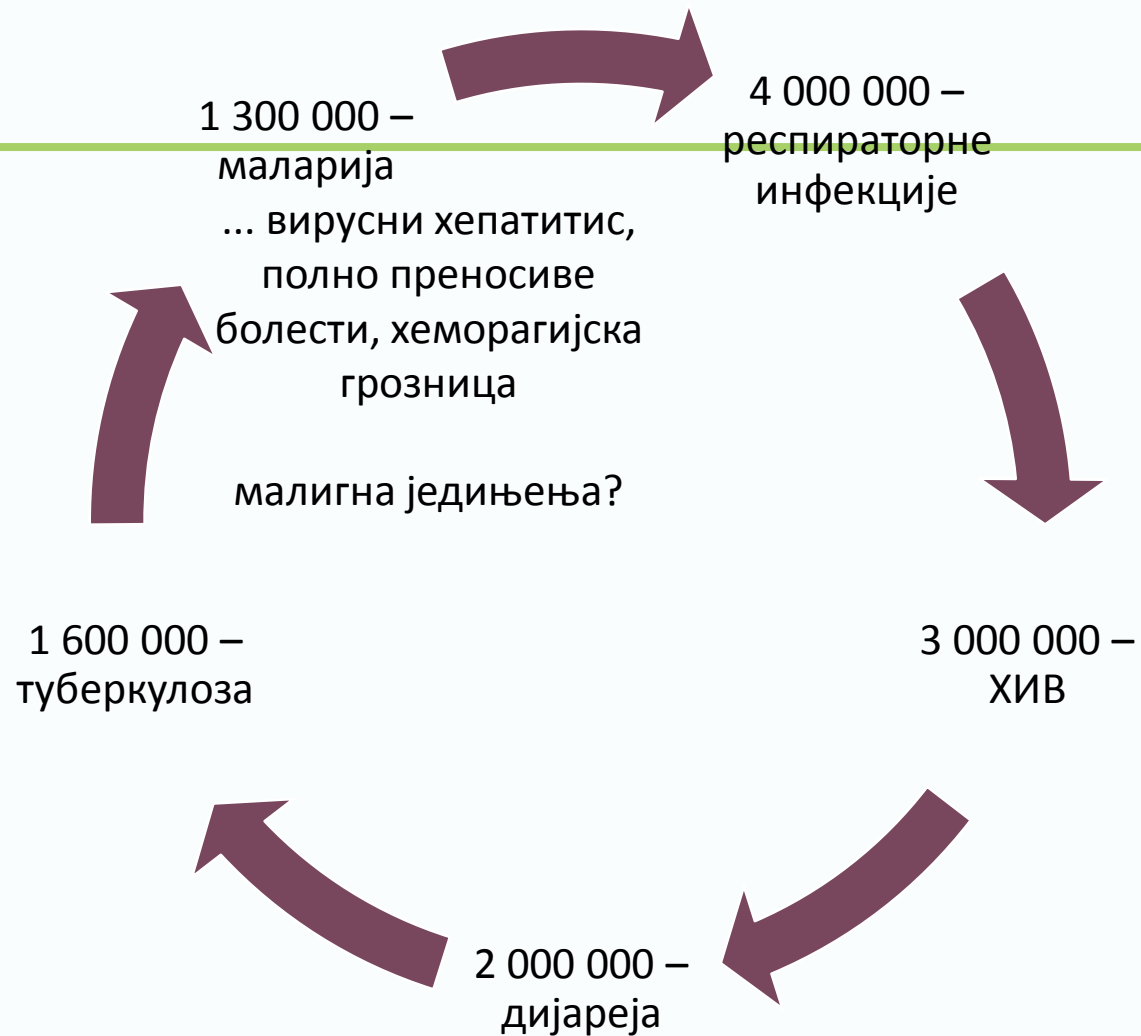
Сваке године од инфективних болести умире око 15 000 000 људи на планети, укључујући и више од 50% деце до пете године старости.

Проценат појављивања инфективних болести:

Африка - 62%

Југоисточна Азија - 31%

Европа - појава болести са новом клиничком сликом и узрочницима



Биолошки агенси

Под **биолошким оружјем** или **биолошким агенсима** се подразумева употреба патогених микроорганизама (бактерија, вируса, рикеција, гљива, токсина) као и продуката њиховог метаболизма, без обзира на њихово порекло и начин добијања, чије поседовање није намењено за профилактичку, протективну или неку другу мирољубиву сврху већ ради непријатељских намера или током ратних сукоба у циљу изазивања различитих инфективних болести.

Очување вирулентности и ефикасни механизми дисемниације

„Оружје масовних жртава“



Биолошки агенси

Класификација зависно од лакоће ширења, последица које изазивају, морталитета и морбидитета (Центар за контролу и превенцију болести):

Велике богиње,
антракс
ботулизам, куга

А категорија обухвата организме и токсине који представљају највећи ризик по јавност и националну безбедност јер се могу лако ширити или преносити са особе на особу (интерхумано преношење), леталитет је висок, а за адекватно реаговање здравствене службе потребне су посебне припреме.

Грозница, рицин,
Ешеријиха, колера

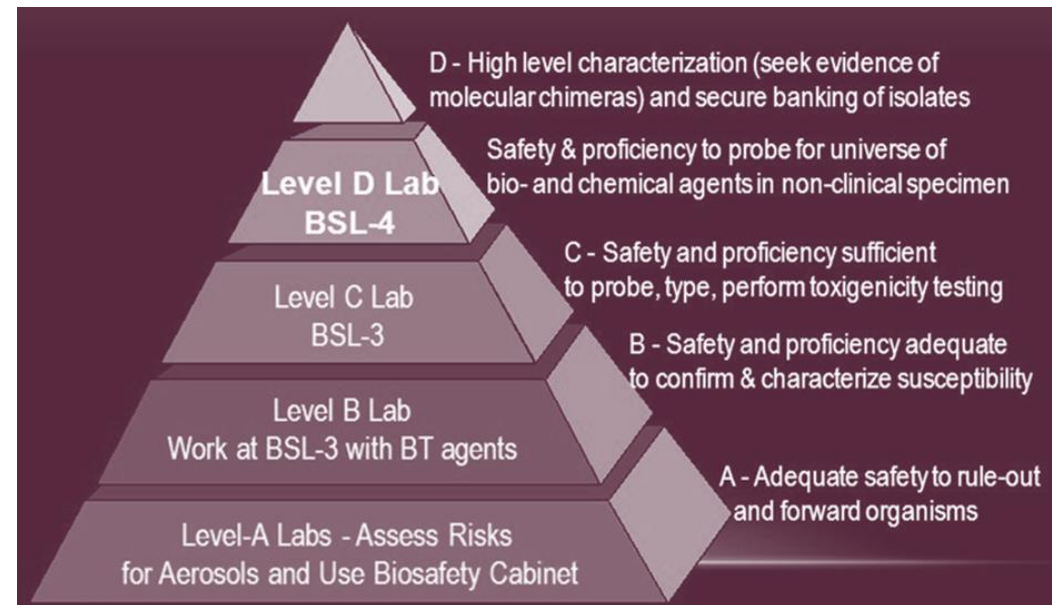
Б категорија обухвата агенсе који се могу релативно лако дисеминовати, изазивају умерено висок морбидитет и низак леталитет, захтевају се одређена побољшања капацитета CDC лабораторија и праћења болести.

Жута грозница,
туберкулоза
отпорна на више
врста лекова

Ц категорија обухвата познате као и новонастале (енг. "emerging") агенсе који се у перспективи могу употребити као биолошко оружје због доступности, једноставне производње и лаког ширења, изазивања високог морбидитета, леталитета и проблема које могу изазвати у раду здравствене службе.

Класификација биолошких агенаса је важна због идентификације, профилаксе и лечења.

Детекција и идентификација биолошких агенаса се врши у лабораторијама које су такође сврстане у различите категорије у зависности од нивоа опремљености и услова биолошке безбедности (нивои заштите 1, 2, 3 и 4) за рад са материјалом и узрочницима различитог степена контагиозности.



Начини уласка и ширења биолошких агенаса

Улазна места агенаса могу бити респираторни и дигестивни органи, кожа и слузокожа, и ране.

- Патогене промене на месту уласка или ширење по организму путем крви
- Једно специфично или више места уласка у организам

Пренос биолошких агенаса се може вршити преко:

- инфицираних особа (реконвалесцената, клицоноша или лешева)
- биљака и животиња
- директим контактом са агенсом који се налази на површини тела или у телесним течностима (капљичним путем, течност на некој површини)
- путем контаминираних медијума попут ваздуха (аеросоли), воде, хране и тла



1. Вариола

2. Антракс

3. Туларемија

Начини ширења биолошких агенаса

Пренос биолошких агенаса путем

- ❑ **Ваздуха:** аеросоли, распршивање из ваздуха (авионима) или са земље, централна клима и сл. (најефикаснији начин)
- ❑ **Воде:** нпр., градски водоводи
 - Присуство дезифицијенса
 - Разблаживање водом
- ❑ **Хране:** храна контаминирана јер је пореклом од заражене животиње (месо, млеко) или су агенси унешени у поступку обраде хране.
Генетски модификована храна!
-број експонираних углавном мањи у односу на број корисника воде
- ❑ **Биолошких вектора** (бува, вашки, комараца, крпеља), али је овај начин најмање погодан због непоуздане ефективности и немогућности контроле ефеката.



Заштита од деловања биолошких агенаса

Заштита од дејства биолошких агенаса подразумева координисано деловање обавештајно-безбедносног и здравственог (медицинско-ветеринарског) сектора, као и осталих субјеката друштва у складу са специфичним задацима и строго дефинисаним улогама.

Најважније мере заштите су:

- ✓ препознавање биолошког напада
- ✓ Детекција
- ✓ изолација и идентификација биолошких агенаса
 - ❖ Микробиолошке методе (за бактерије 2 до 4 дана, за вирусе 3 до 10 дана, за гљивице и до неколико недеља)
 - ❖ Електронска микроскопија
 - ❖ детекција антигена микроорганизама и
 - ❖ методе молекуларне генетике (умножавање и детекција генетског материјала микроорганизама (ПЦР, ДНК хибридизација)
- ✓ збрињавање експонираних



Заштита од деловања биолошких агенаса

Биолошка деконтаминација - подразумева мере и поступке којима се уклањају или неутралишу патогени микроорганизми до степена елиминисања ризика од настанка инфекције.

Делимична деконтаминација се спроводи непосредно након излагања биолошком агенсу. Спроводи је појединац или група (самодеконтаминација, узајамна деконтаминација), а подразумева поступке чишћења одеће и обуће, прања водом и сапуном откривених делова тела и брисање коже дезинфекционим средствима.

Потпуна деконтаминација се спроводи у виду купања и туширања, уз темељно прање ноктију и косматих делова тела. Ствари и опрема се подвргавају дејству физичких и хемијских агенаса, а најефективније је излагати их високим температурама.



Профилактика - преекспозициона и постекспозициона

Могућност вакцинације?

Физичка заштита у случају биолошког напада - лична и колективна

ГЕНЕТИЧКИ ИНЖЕЊЕРИНГ



Генетичко инжењерство обухвата све процесе циљаног мењања генома неког организма.

Развој технологија за промену генома вођен са жељом да се спрече, излече и искорене различите болести као и проналажењем начина да се побољша квалитет живота.

Примена савремених сазнања из молекуларне биологије у циљу

- безбеднијег руковања и активирања биолошких агенаса
- лакше пропагације и дистрибуције
- боље способности циљања (ограничавања дејства на одређену популацију)
- боље преносивости и инфективности
- отежане детекције
- веће стопе морбидитета и морталитета и отпорности на антибиотике

Генерисање ефикаснијег биолошког оружја

Бинарно биолошко оружје

Дизајнирани гени

Генска терапија као оружје

Скривени вируси

Болести које мењају домаћина

Дизајниране болести

Етничко биолошко оружје

- *Agrobacterium tumefaciens*
- Gene Gun

Храна као оружје
„јестиво оружје“

„Инсекти борци“

Инсерција, промена или уклањање гена из ћелија појединаца у циљу третирања болести, односно, технику исправљања дефектних гена који су одговорни за појаву болести. Функционални ген који се уводи у ћелију кодира производњу неопходне количине протеина или лека са способношћу да излечи болест. Увођење функционалног гена се врши физичким, хемијским, напредним техникама (ткивни импланти) или вирусним векторима

Креирање популационо специфичног биолошког оружја?
Sunshine Project (2004)