

10. BIOPESZTICIDEK



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

A biopeszticidekről ...

A nagyüzemi mezőgazdasággal megjelentek a kémiai növényvédőszeresek.
Ezek durván károsították/ják a környezetet.
pl. DDT (diklór-difenil-triklór-etán) – nem bomlik le, kering a bioszférában.

ClC1=CC=C(C=C1)C(CCl)(Cl)C2=CC=C(Cl)C=C2

Alternatívák keresése
Biológiai rovarirtó szerek megjelenése:
BIOPESZTICIDEK



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék


2

A biopeszticidekről ...

Definíció szerint a biopeszticidek olyan természetes eredetű anyagok, melyeket élőlényekből, növényekből, mikroorganizmusokból vonnak ki különböző módszerekkel.

Előnyeik:

- Természetüknél fogva kevésbé toxikusak
- Csak a célkártevőkre hatnak
- Kisebb mennyiségben fejtik ki hatásukat
- Gyorsan lebomlanak



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

3

A biopeszticidekről ...

A biopeszticidok csoportosítása:

- Kipermetezett/kiszórt biokémiai rovarirtók: élőlényekből kinyert, természetes eredetű anyagok, pl: toxinok, vírusok, feromonok
- Növénybe épített védelem (Plant-Incorporated-Protectants; PIPs):
A növények génállományába mesterségesen bejuttatott idegen gén (=GMO)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

A biopeszticidekről ...

Mikrobiológiai eredetű rovarirtó szerek:

A hatóanyagukat valamilyen baktérium, gomba, vírus termeli.

- A legfontosabb és legismertebb termelő a *Bacillus thuringiensis* baktérium. Az általa termelt növényvédő szerek nagyon specifikusan hatnak a rovarokra, a környezetre azonban ártalmatlanok
- rovarok vírusai, pl. a Baculovirusok: Xenorhabdus fajok



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

Bacillus thuringiensis története

Elnevezés: Ernst Berliner német biológus, 1911

Rovarak elleni védekezésre csak később használták (1928)

1938 elsőként Franciaországban került forgalomba

1958-ban USA-ban

1970-ben már egész törzsgyűjteményre való alfaj az USDA Agricultural Research Service-nél



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

6

Bacillus thuringiensis

Fakultatív anaerob, Gram+, spóraképző (parasporális test)
 Kb. 1 µm átmérő, 2-5 µm hosszú pálcá
 A spóra ellipszis alakú 0,8 x 1,6-2 µm

Életciklusa:

- Spóra csírázás
- Növekedés, szaporodás
- Spórázás és kristályképződés





BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

A toxinkristály: (δ-endotoxin)







BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék


Bacillus thuringiensis

Rengeteg alfaj rengeteg féle (~800) génváltozattal más-más toxint termel, más rovarok ellen hatásos




Lepidoptera

Cy1A-I, Cy2A-I
 Cy7B, Cy8D
 Cy1A-C, Cy18A-I
 Cy22A, Cy22A-I
 Cy21A-I




Diptera

Cy1A-C, Cy2A
 Cy4A-B, Cy15
 Cy11A-B, Cy16A
 Cy19A-B, Cy20A
 Cy30C, Cy37A
 Cy32B-D, Cy39A
 Cy44A, Cy47A
 Cy48A, Cy49A
 Cy11A-B, Cy24B-I




Coleoptera

Cy11E, Cy13A-C, Cy17A
 Cy18A-G, Cy19D, Cy19E
 Cy19B, Cy23A-B, Cy23A
 Cy34A-B, Cy35A-B, Cy35A
 Cy37A, Cy38A-B, Cy39A
 Cy11A, Cy15C




Rhabditida

Cy55A-B, Cy56A-E
 Cy12A, Cy13A
 Cy14A, Cy15A
 Cy55A




δ-Endotoxins




Human-cancer cells

Cy31A
 Cy41A
 Cy42A
 Cy43A
 Cy44A




Hemiptera

Cy24
 Cy1A
 Cy11A




Gastropoda

Cy1A
 Cy5A
 Cy22A



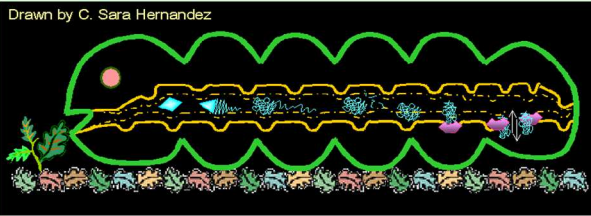
Mammalia

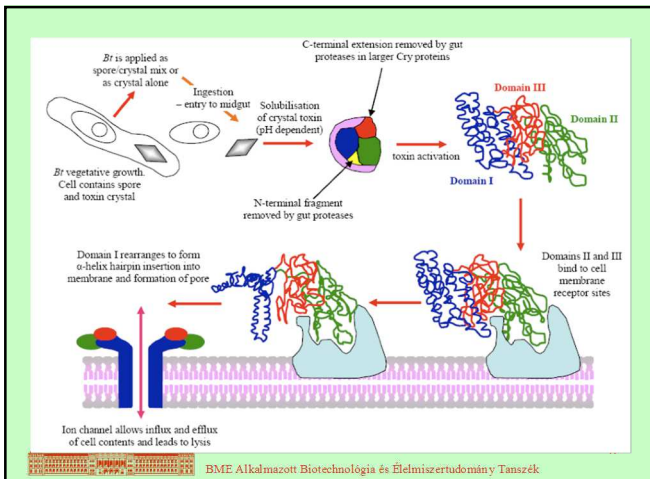
Cy11A



9

A δ -endotoxin hatásmechanizmusa





A Bt toxin hatásmechanizmusa

- A toxin feloldódik (lúgos közeg)
- Az emésztő enzimek a C- és az N-terminális végről lehasítanak egy-egy peptidet (aktiválás)
- A II és III. domén a bélműsejtek felületéhez kötődik
- Az I. domén kilyukasztja a sejtmembránt, a sejt folyadékot és ionokat vesz
- A sejt elpusztul, a bélműhomon lyukak keletkeznek
- A lárva elpusztul

A *Bacillus thuringiensis* fermentációja

Metabolizmus: aerob közegben a szénhidrátokat részben ecetsavvá alakítja, majd ezt felhasználja

A növekedés, spórázás és a kristályképződés körülményei:

- Alapvető követelmény a jó oxigén ellátás
- pH: 6,5-7,5 (nem pH érzékeny), de azért pufferolni kell a tápközeget
- Hőmérséklet optimum: 26-30 °C, 35 fokon már nem spórásozik



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

13

A *Bacillus thuringiensis* fermentációja

További feltételek:

- C-forrás: keményítő, glicerín, glükóz, dextrin, melasz.
40 g/l cukor felett gátol, ezért rátáplálásos fermentáció
- A cukor nem menjen 2 g/l alá
- N-forrás: komplex N-forrás szükséges
- Szervesen ionok: **K**, **PO₄**, Mg, Cu, Fe, Co, Zn,



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

14

A fermentlé feldolgozása

Lépések:

A vágásnál 6-8% lebegő anyag, ebben 1-3% spóra és kristály
pH → 4,5 és hűtés +4 fokra (bomlás, fertőzés)

- Centrifugálás – a kristályok 80-85%-át kiveszi
- membránszűrés – 100%, de drágább

Megoldás: A kettő kombinációja

Tartósítás:

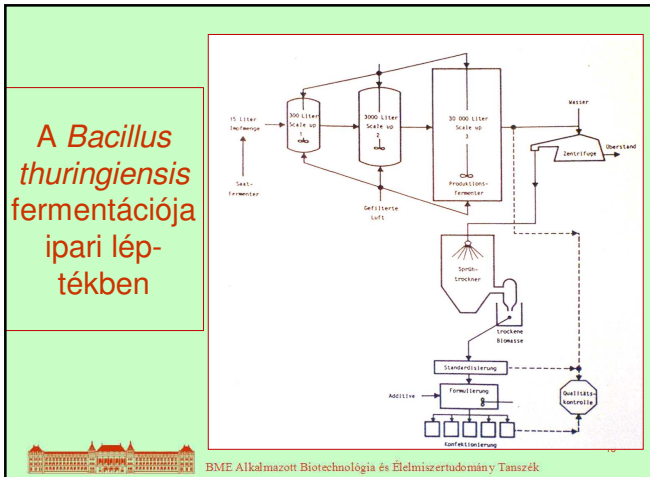
Porlasztva szárítással

Minőség-ellenőrzés (analitikai módszerek, 2 szint van)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

15



A fermenté feldolgozása

Célszerű olyan szerformák kialakítása, amelyek alkalmazkodnak az adott rovar életteréhez (levélre tapad vagy lepe-reg).

Formulázási szempontok:

- Könnyű kezelhetőség
- Stabilitás
- Alacsonyabb költségek

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

A fermenté feldolgozása

Többféle formában kerülnek kereskedelmi forgalomba:

- Szuszpenziók
- Nedvesedő porok
- Granulátumok
- Tabletták
- Brikettek
- a fermenté közvetlenül

BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

Hatóanyagtartalom meghatározása

Bonyolult feladat, lehet a

- a spóraszámot meghatározni (arányos a kristályok számával)
- megbízhatóbb „rovar-biotesztek” kifejlesztése (Petri csészében lárvák + levél, pusztulást számolni)
- Immunobiológiai módszerek (antitest-antigén)

Rezisztencia kialakulásnak veszélye – a rövid behatási idő és a gyors lebomlás miatt csekély

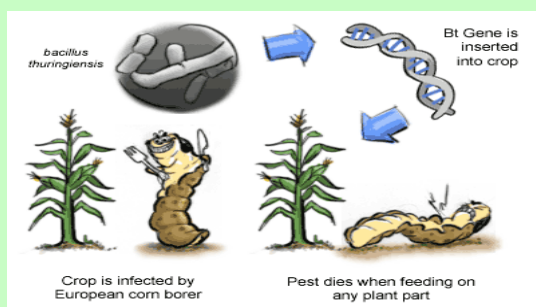
Környezetre gyakorolt hatás: NINCS



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

19

Növénybe épített védelem (Plant-Incorporated-Protectants; PIPs):



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

20
