

10. BIOPESTICIDEK



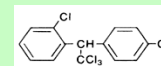
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

A biopeszticidekről ...

A nagyüzemi mezőgazdasággal megjelentek a kémiai növényvédőszer.

Ezek durván károsították/ják a környezetet.

pl. DDT (diklór-difenil-triklór-etán) – nem bomlik le, kering a bioszférában.



Alternatívák keresése

Biológiai rovarirtó szerek megjelenése:
BIOPESTICIDEK



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 biopeszticidek 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

Rovarok 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+, spóráképző (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

SCIENCEPHOTOLIBRARY

Bacillus thuringiensis

Rendeteg alfaj rendeteg féle (~800) génváltozattal más-más toxint termel, más rovarok ellen hatásos

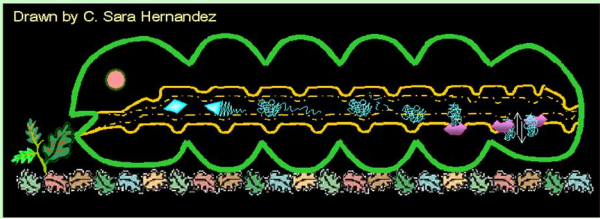
<p>CryIAc, Cry2A Cry7B, Cry8E Cry9A, C, Cry15A Cry22A, Cry22B Cry15A1</p> <p>Lepidoptera</p>	<p>CryIA-C, Cry2A Cry6A-B, Cry10 Cry11A-B, Cry16A Cry18A-B, Cry20A Cry23C, Cry27A Cry28A-C, Cry29A Cry44A, Cry47A Cry48A, Cry49A Cry11A-B, Cry12A-B</p> <p>Diptera</p>	<p>CryIII, I, Cry5A-C, Cry7A Cry6B-C, Cry6E, Cry14A Cry18A, Cry22A-B, Cry23A Cry24A-B, Cry25A-B, Cry26A Cry27A, Cry28A-B, Cry29A Cry30A, Cry31</p> <p>Coleoptera</p>
<p>Cry5A-B, Cry6A-B Cry13A, Cry13B Cry14A, Cry15A Cry16A</p> <p>Rhabditida</p>	<p>δ-Endotoxins</p>	
<p>Cry2A Cry1A Cry15A</p> <p>Hemiptera</p>	<p>Cry9A Cry9A Cry22A</p> <p>Gastropoda</p>	<p>Cry11A Cry41A Cry42A Cry43A Cry44A</p> <p>Human-cancer cells</p>




BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

9

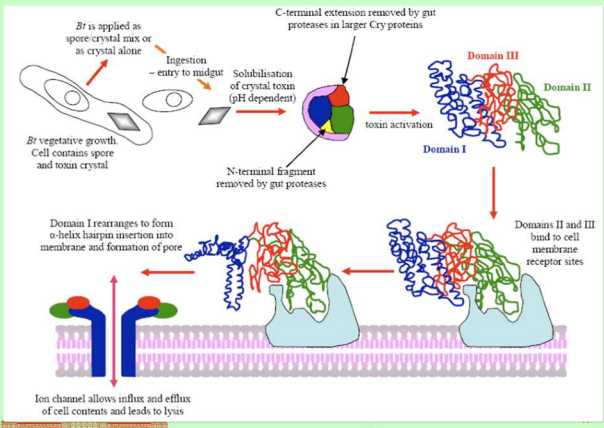
A δ-endotoxin hatásmechanizmusa






BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

10






BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

11

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 bélhámsejtek felületéhez kötődik
- Az I. domén kilyukasztja a sejtmembránt, a sejt folyadékot és ionokat vesz
- A sejt elpusztul, a bélhámon lyukak keletkeznek
- A lárva elpusztul



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

12

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 spórásodik



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
- Szervetlen 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)

a.) Centrifugálás – a kristályok 80-85%-át kiveszi

b.) membránszűrés – 100%, de drágább

Megoldás: A kettő kombinációja

Tartósítás:

Porlasztva szárítással

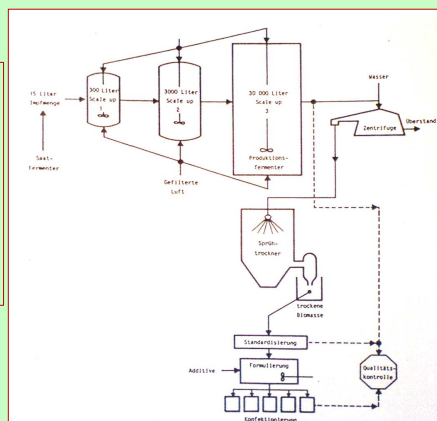
Minőség-ellenőrzés (analitikai módszerek, 2 szint van)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

15

A *Bacillus thuringiensis* fermentációja ipari lépésekben



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

A fermentlé feldolgozása

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

Formulázási szempontok:

- Könnyű kezelhetőség
- Stabilitás
- Alacsonyabb költségek



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

17

A fermentlé feldolgozása

Többféle formában kerülnek kereskedelmi forgalomba:

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



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

18

Hatóanyagtartalom meghatározása

Bonyolult feladat, lehet a

- a spóraszámot meghatározni (arányos a kristályok számával)
- megbízhatóbb „rovar-bioesetek” 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



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

