

## 10. BIOPESTICIDEK



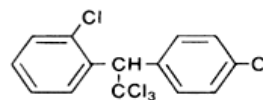
BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

### 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 biopeszticidok 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  $\mu\text{m}$  átmérő, 2-5  $\mu\text{m}$  hosszú pálcá

A spóra ellipszis alakú 0,8 x 1,6-2  $\mu\text{m}$

Életciklusa:

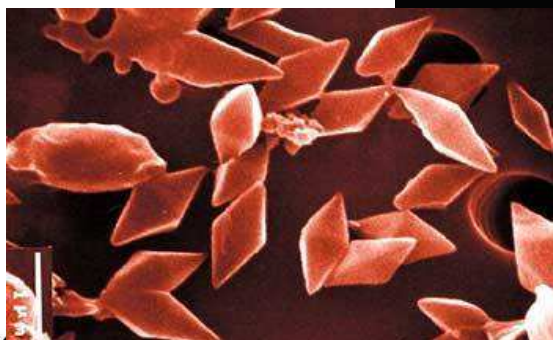
- Spóra csírázás
- Növekedés, szaporodás
- Spórázás és kristályképződés



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

A toxinkristály:  
( $\delta$ -endotoxin)

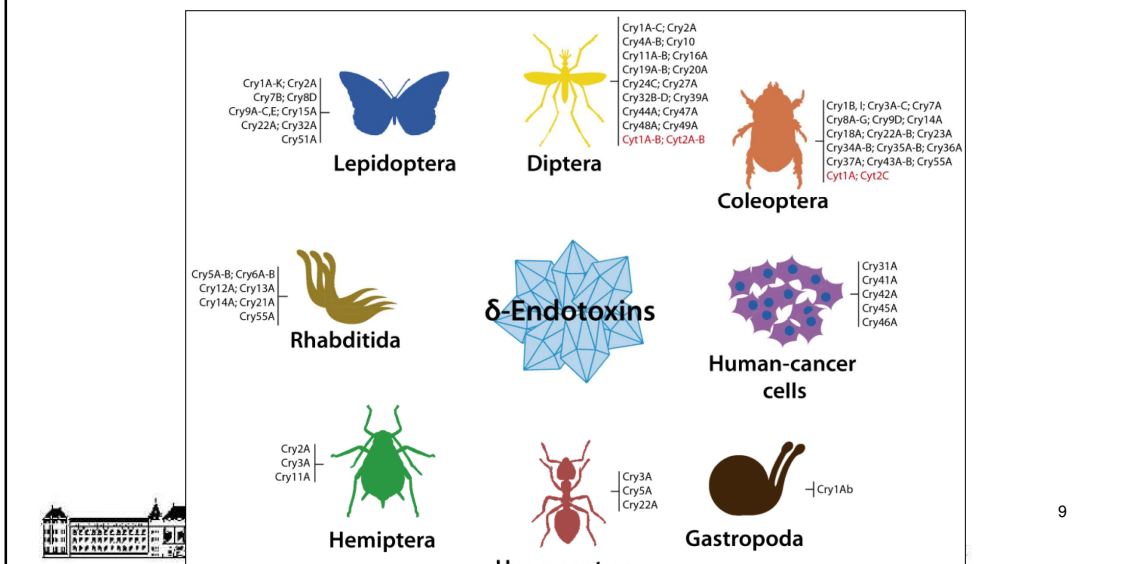


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

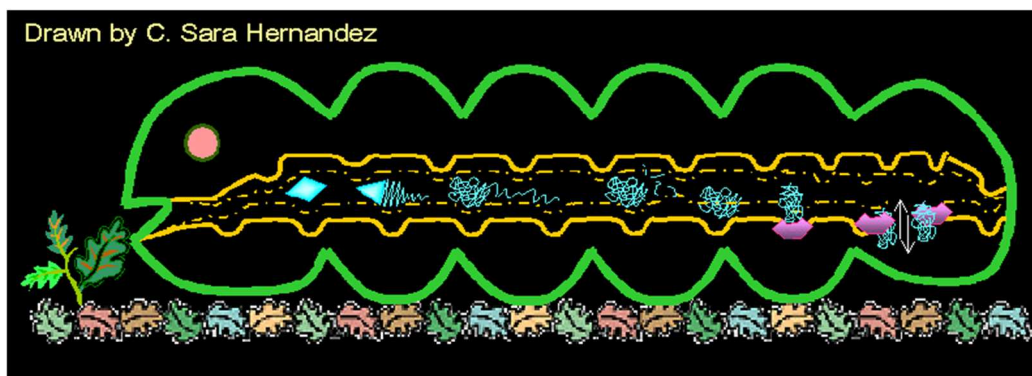
SCIENCEPHOTOLIBRARY

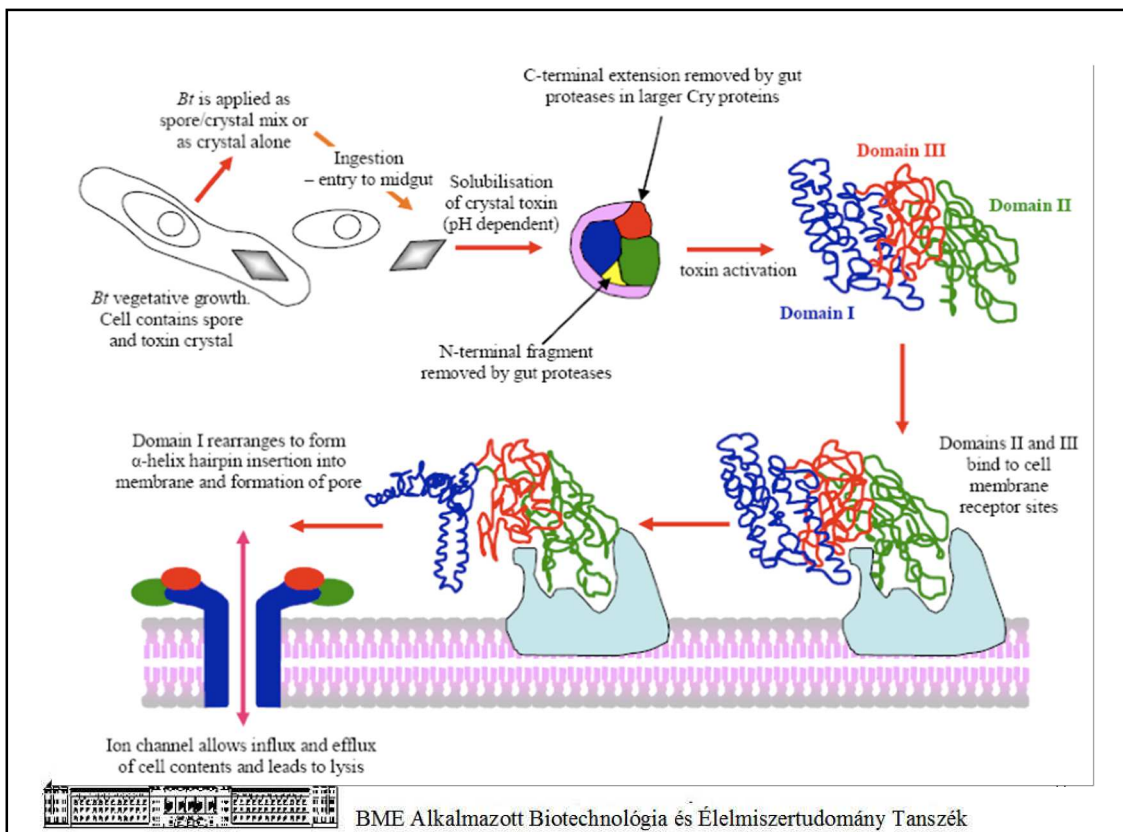
## *Bacillus thuringiensis*

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



## A $\delta$ -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 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



## 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 spórá sodik



## 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**, **PO<sub>4</sub>**, Mg, Cu, Fe, Co, Zn,





## 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

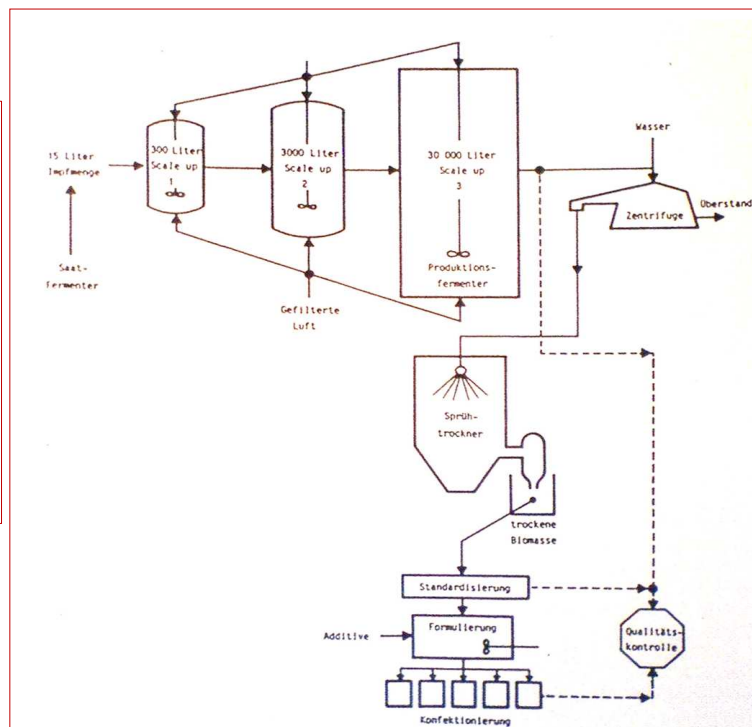
Minőség-ellenőrzés (analitikai módszerek, 2 szint van)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

15

## A *Bacillus thuringiensis* fermentációja ipari lépésekben



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

16



## A fermentlé feldolgozása

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

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-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

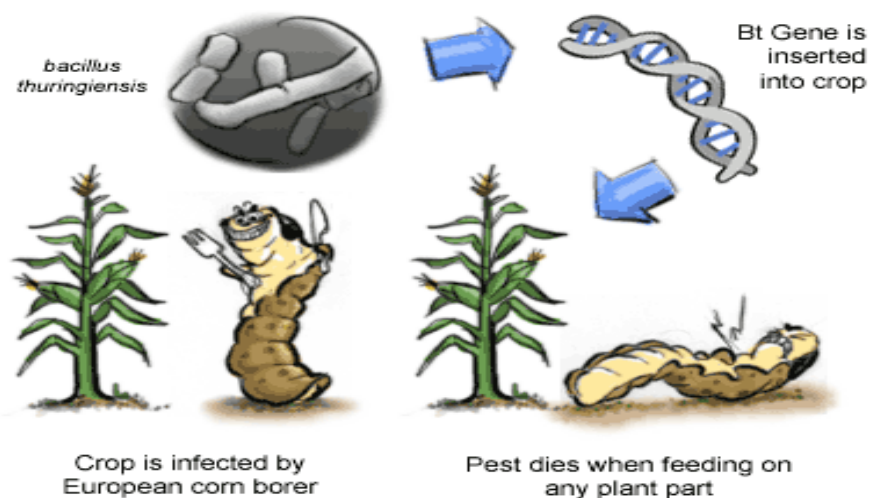
Környezetre gyakorolt hatás: NINCS



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

19

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



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

20