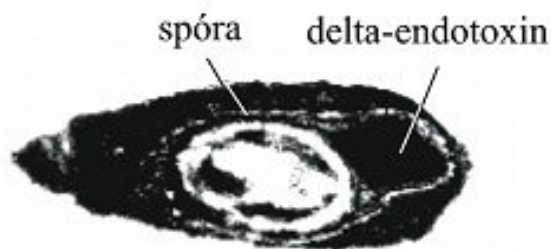


A többféle lehetőség közül a mikrobiológiai módszert, azon belül is csak a nálunk legismertebb Bti-módszer hatásmechanizmusát említem meg\*. Egy természetben is élő talajlakó baktérium, a Bti (*Bacillus thuringiensis* ssp. *israelensis*) okozza a toxikus hatást. Ez a spóráképző, természetes talajlakó baktérium egy fehérje alapú baktérium-toxint (méreganyagot) termel. Ezt kiszórva a vízfelületre, a vízben élő szervezetek elfogyasztják, de a méreganyag szelektív hatásmechanizmusának köszönhetően megfelelő koncentrációban csak a csípő- és a púposzúnyog lárváit pusztítja el.

Bonyolultabban a Bti-baktérium hatékonysága a spóráképzés folyamán a spóra mellett képződő fehérjekristályokon (*delta-endotoxin*) alapul, melyek protoxint tartalmaznak.



### Elektronmikroszkópos felvétel a Bti-baktériumsejtből képződő spóráról és a mellette elhelyezkedő $\delta$ -endotoxinról (GILL *et al.* 1992)

Ez a protoxin a szúnyogok lúgos kémhatású közepbelében, az ott jelenlévő enzimek hatására kisebb fehérjekomponensekre (toxinokra) bomlik, és ezek jelentik a szúnyogoknak a halálos méreganyagot. A középbel felszínén speciális glikoproteinek találhatók, melyekhez specifikusan kapcsolódhatnak az egyes fehérjekomponensek. A bélfalhoz kapcsolódó toxinok pórusokat képeznek, melyeken keresztül a béltartalom iontartalma kiáramlik, helyére víz áramlik be. A bélsejtek megdagadnak és szétduzzannak. A hatást tehát nem maguk a baktériumok okozzák, hanem a fehérjetestek, melyeket termelnek.

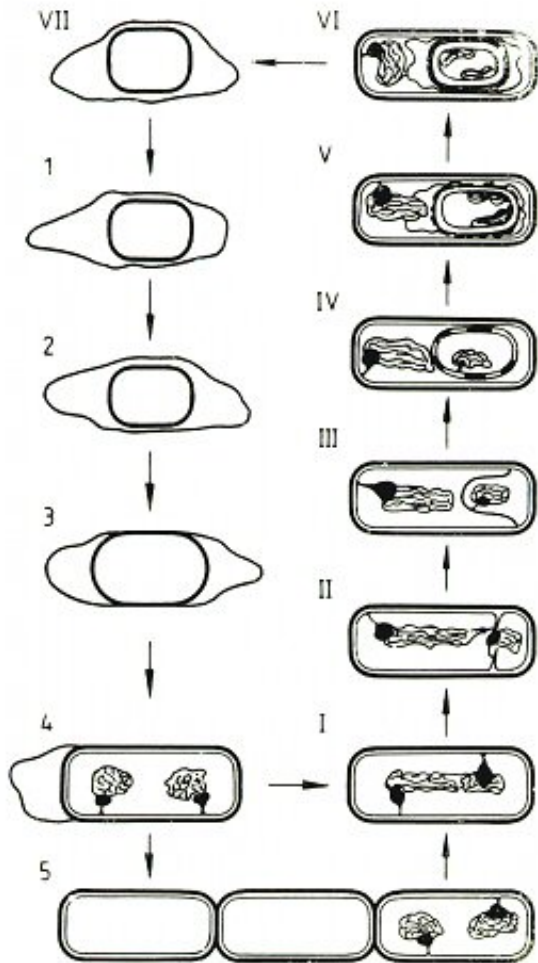
A fehérjekristály akkor tudja kifejteni hatását, ha a következő feltételek érvényesülnek a célorganizmus belében:

- a) Alkáli bélmilió,
- b) Specifikus bélproteázok (lebontóenzimek), melyek a fehérjekristályt (protoxint) lebontják toxinokra,
- c) Speciális receptorhelyek a középbel hámsejtjein, melyekhez hozzákapcsolódnak a fehérjekomponensek,

Ezek a feltételek csak a szúnyoglárva, különösen a csípő- és púposzúnyogok lárváinál található meg. A Bti-baktériumot ezért csak a csípőszúnyog-lárva gyérítésénél alkalmazzák. (A kérődző állatok [kék-nyelv betegség](#) ét okozó törpeszúnyog *Culicoides imicola* ellen is hatástalan.)

De valójában nem a baktérium pusztítja el a szúnyoglárva, csak a spóráképződés során a spóra mellett képződő fehérje, tehát nincs is szükség a gyilkos hatás eléréséhez a Bti-baktériumra. Sőt, a toxintermelés tulajdonsága génebeszeti úton átvihető más szervezetekbe is, tehát már nem is a Bti-baktérium termeli a szúnyoglárva elpusztító méreganyagot.

A hernyók, vagy burgonyabogarak.stb. ellen ható más *Bacillus thuringiensis* törzsek toxintermelő tulajdonságát génebeszeti úton beépítik haszonnövényekbe (GMO), melyek a toxin tulajdonságával felvértezve védettek lesznek a hernyók, vagy burgonyabogarak.stb. ellen. Csak hát a szúnyoglárva ellen ható toxint felesleges lenne beültetni növényekbe, mert a vértáplálékra szomjazó szúnyoglányok csak pihenni telepednek a növényekre.



**4. ábra.** A spórasodó sejt fejlődési ciklusának sémája (SZMIRNOV *et al.* 1986) (I.-VI. = a spóráképződés szakaszai; VII. = a nyugalomba jutott spóra kriptobiotikus állapotban; 1.-5. = a spórából kialakuló osztódó sejt fejlődési szakaszai).