



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΜΣ Οικολογία και Διαχείριση της Βιοποικιλότητας
Περιβαλλοντική Βιοτεχνολογία**

***Χρήση στελεχών του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*
για την καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων***

1

Τσαουσίδης Αλέξανδρος

Bacillus thuringiensis

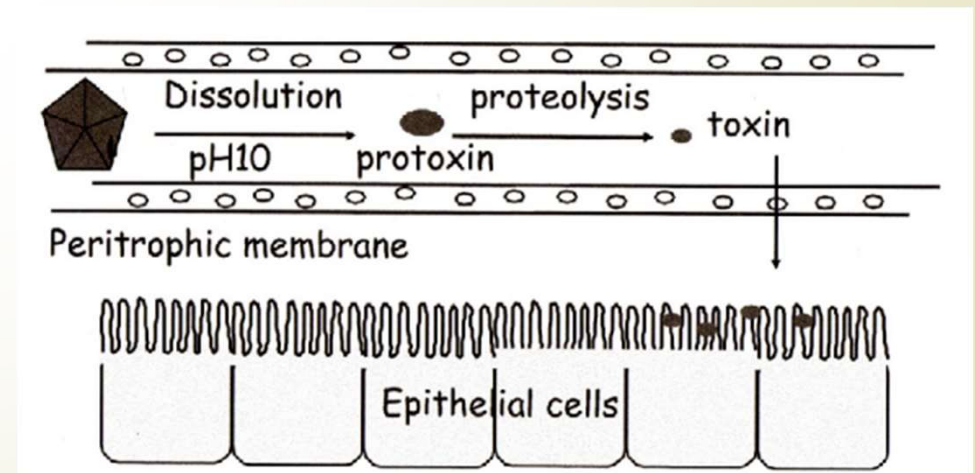
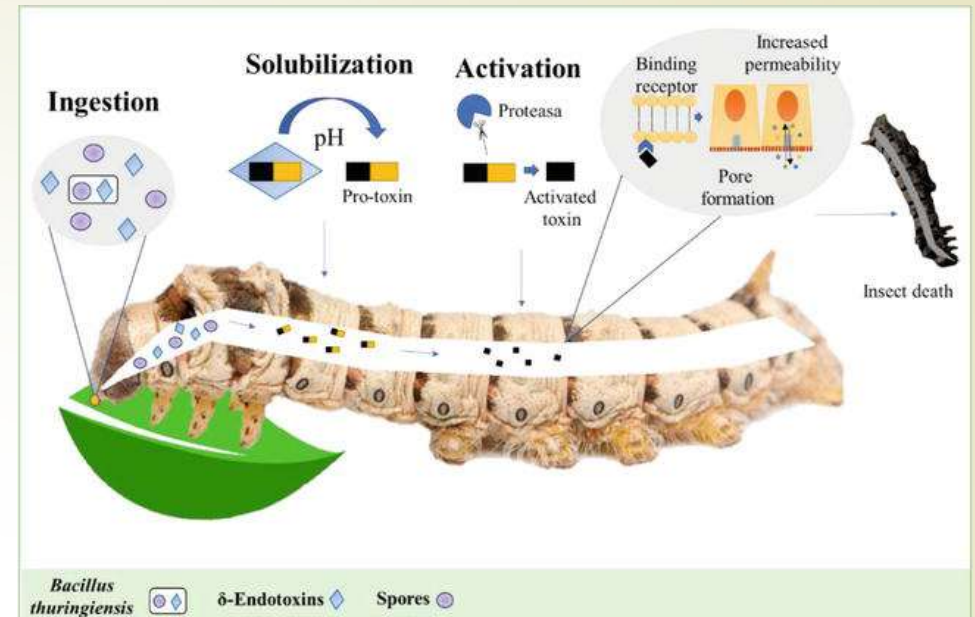
- ▶ Το *B. thuringiensis* (Bt) είναι ένα θετικό κατά Gram αερόβιο βακτήριο
- ▶ Στη φύση βρίσκεται στο έδαφος, είναι ραβδόμορφο και δημιουργεί ανθεκτικά σπόρια
- ▶ Παράγει μία ή περισσότερες κρυσταλλικές πρωτεΐνες (δ-ενδοτοξίνες: Cry και οι Cyt τοξίνες) κατά το σχηματισμό του σπορίου
- ▶ Έχει εντομοπαθογόνο δράση
- ▶ Τα διάφορα στελέχη του Bt παράγουν διαφορετικές τοξίνες και εμφανίζουν εξειδικευμένη δράση για κάποια ομάδα εντόμων (συνήθως Λεπιδόπτερα, Δίπτερα ή Κολεόπτερα)

Μια ιστορική αναδρομή...

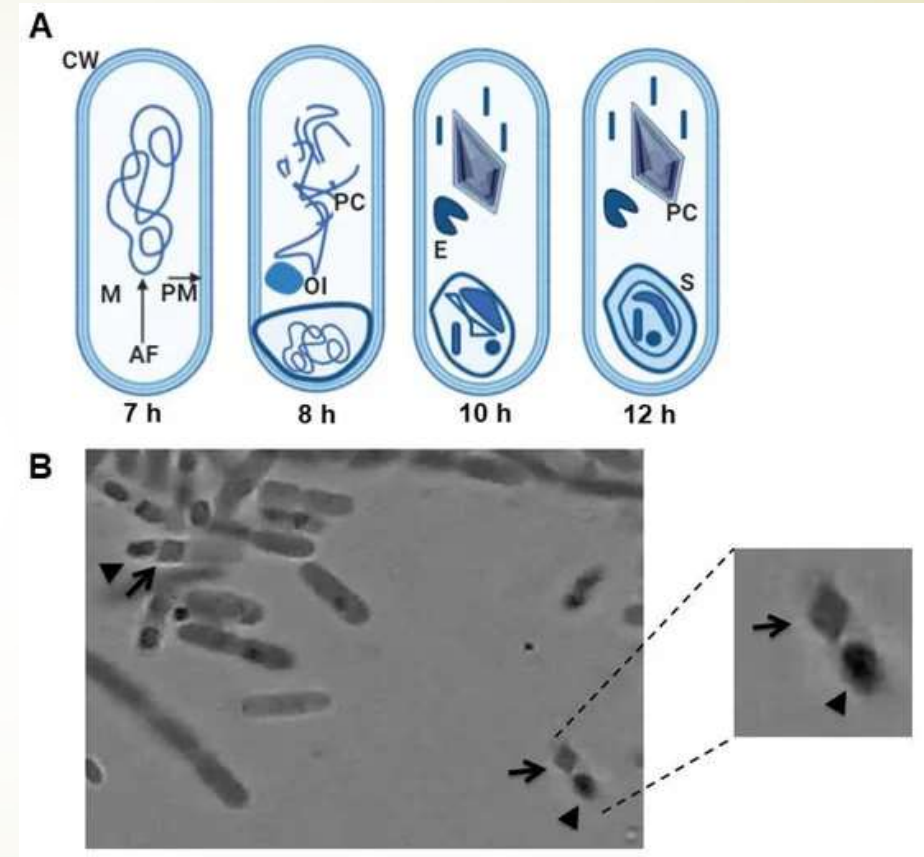
- ▶ Αναγνωρίστηκε αρχικά από τον Shigetane Ishiwatari το 1901
- ▶ Του έδωσε το όνομα *Bacillus sotto*
- ▶ 1911: ο Ernst Berliner το ανίχνευσε σε νεκρό άτομο *Ephestia kuehniella*.
- ▶ Το περιέγραψε και το ονόμασε *Bacillus thuringiensis*
- ▶ 1927: ο Otto Mattes ανακάλυψε την εντομοπαθογόνο δράση του Bt
- ▶ 1938: Κυκλοφορεί στη Γαλλία το *Sporaine*, το πρώτο εντομοκτόνο με βάση το Bt
- ▶ Τοξικό για Λεπιδόπτερα

Ο μηχανισμός δράσης των Cry τοξινών

- Η προνύμφη του εντόμου καταπίνει σπόρια Bt ή πρωτεϊνικούς κρυστάλλους
- Διάλυση των κρυστάλλων στον εντερικό σωλήνα και απελευθέρωση προτοξινών
- Πρωτεολυτική διάσπαση τις ενεργοποιεί
- Προσδένονται σε υποδοχείς των επιθηλιακών κυττάρων
- Δημιουργούν πόρους -> λύση των κυττάρων
- Το έντομο σταματά να τρέφεται και πεθαίνει (1-5 μέρες)
- Παρατηρείται και σηψαιμία λόγω της εκβλάστησης των σπορίων



- ❖ Απαιτούν αλκαλικό pH (9-10,5)
- ❖ Μη τοξικές για τα θηλαστικά
- ❖ Οι Cry τοξίνες εμφανίζουν εξειδικευμένη δράση για ένα περιορισμένο εύρος ξενιστών



Εφαρμογή των ιδιοτήτων του Bt στην καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων

- ▶ Παραγωγή σκευασμάτων Bt που περιέχουν σπόρια και κρυστάλλους
- ▶ Κατάλληλα για τη Βιολογική Γεωργία
- ▶ Μείωση της χρήσης χημικών βιοκτόνων
- ▶ Τα κοινά προϊόντα Bt έχουν μορφή σπρέι, βρέξιμης σκόνης, κόκκων ή σφαιριδίων
- ▶ Η απομόνωση και η δημιουργία νέων στελεχών του Bt οδήγησε στη διεύρυνση του εύρους των εντόμων-στόχων και στην αυξημένη δραστηριότητα και την αντιμετώπιση της ανθεκτικότητας των εντόμων



Δημιουργία νέων στελεχών Bt

Βακτηριακή σύζευξη

- ▶ Γονίδια cry βρίσκονται στο πλασμίδιο του βακτηρίου
- ▶ Σύζευξη κυττάρων δότη και δέκτη
- ▶ Μεταφορά cry γονιδίων μεταξύ διαφορετικών στελεχών Bt

Γενετική Μηχανική

- ▶ Εισαγωγή cry γονιδίων σε ειδικά σχεδιασμένο πλασμίδιο
- ▶ Εισαγωγή του σε κύτταρα E.coli και καλλιέργεια
- ▶ Απομόνωση των πλασμιδίων και εισαγωγή σε κύτταρα Bacillus thuringiensis με ηλεκτροδιάτρηση

Bacillus thuringiensis kurstaki

Το υποείδος *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) περιλαμβάνει βακτηριακά στελέχη με δράση κατά των Λεπιδόπτερων.

Στέλεχος	Έντομα-στόχοι	Εμπορικά Σκευάσματα
Bt kurstaki HD-1	Λεπιδόπτερα (πχ Πυραλίδα καλαμποκιού, Καρπόκαψα της μηλιάς)	Bactospeine, Biobit, Dipel, Thuricide
Bt kurstaki EG2424	Λεπιδόπτερα, Κολεόπτερα (Πυραλίδα καλαμποκιού, Δορυφόρος της πατάτας)	Foil
Bt kurstaki EG2348	Λεπιδόπτερα	Condor

Bacillus thuringiensis israelensis

Το υποείδος *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) απομονώθηκε αρχικά το 1976 στο Ισραήλ και έκτοτε χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των Διπτέρων.

Στέλεχος	Έντομα-στόχοι	Εμπορικά Σκευάσματα
Bt israelensis AM65-52	Κουνούπια (<i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i>) και μύγες (<i>Simuliidae</i>)	Bactimos, VectoBac
Bt israelensis EG2215	Κουνούπια	Ecogen BTI

Bacillus thuringiensis aizawai & Bacillus thuringiensis tenebrionis

- ▶ Bacillus thuringiensis subsp. aizawai (Bta): Στελέχη του χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση Λεπιδόπτερων
- ▶ Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis (Btt): Στελέχη του χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση Κολεόπτερων

Στέλεχος	Έντομα-στόχοι	Εμπορικά Σκευάσματα
Bt aizawai GC-91	Lepidoptera (πχ Plutella xylostella, Spodoptera spp)	Agree
Bt tenebrionis NB 176	Coleoptera (Chrysomelidae, πχ Δορυφόρος της πατάτας)	Novodor

Επίλογος και ορισμένοι προβληματισμοί...

- ▶ Μείωση της χρήσης χημικών φυτοφαρμάκων – Βιώσιμη Γεωργία
- ▶ Εξειδίκευση
- ▶ Γενικά ασφαλές για άνθρωπο και θηλαστικά, πτηνά, ψάρια
- ▶ Βιοδιασπώμενες οι τοξίνες
- ▶ Αποφυγή μετάδοσης ασθενειών
- ▶ Δημιουργία διαγονιδιακών Bt φυτών
- ▶ Εξάρτηση αποτελεσματικότητας από καιρικές συνθήκες
- ▶ Πιθανή τοξικότητα σε ωφέλιμα έντομα
- ▶ Ανάπτυξη ανθεκτικότητας

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

