




# Μικροβιολογία Τροφίμων

Μάθημα 5<sup>ο</sup>



# Κεφάλαιο 7

Κανόνες και Αρχές Διαχείρισης της ασφάλειας

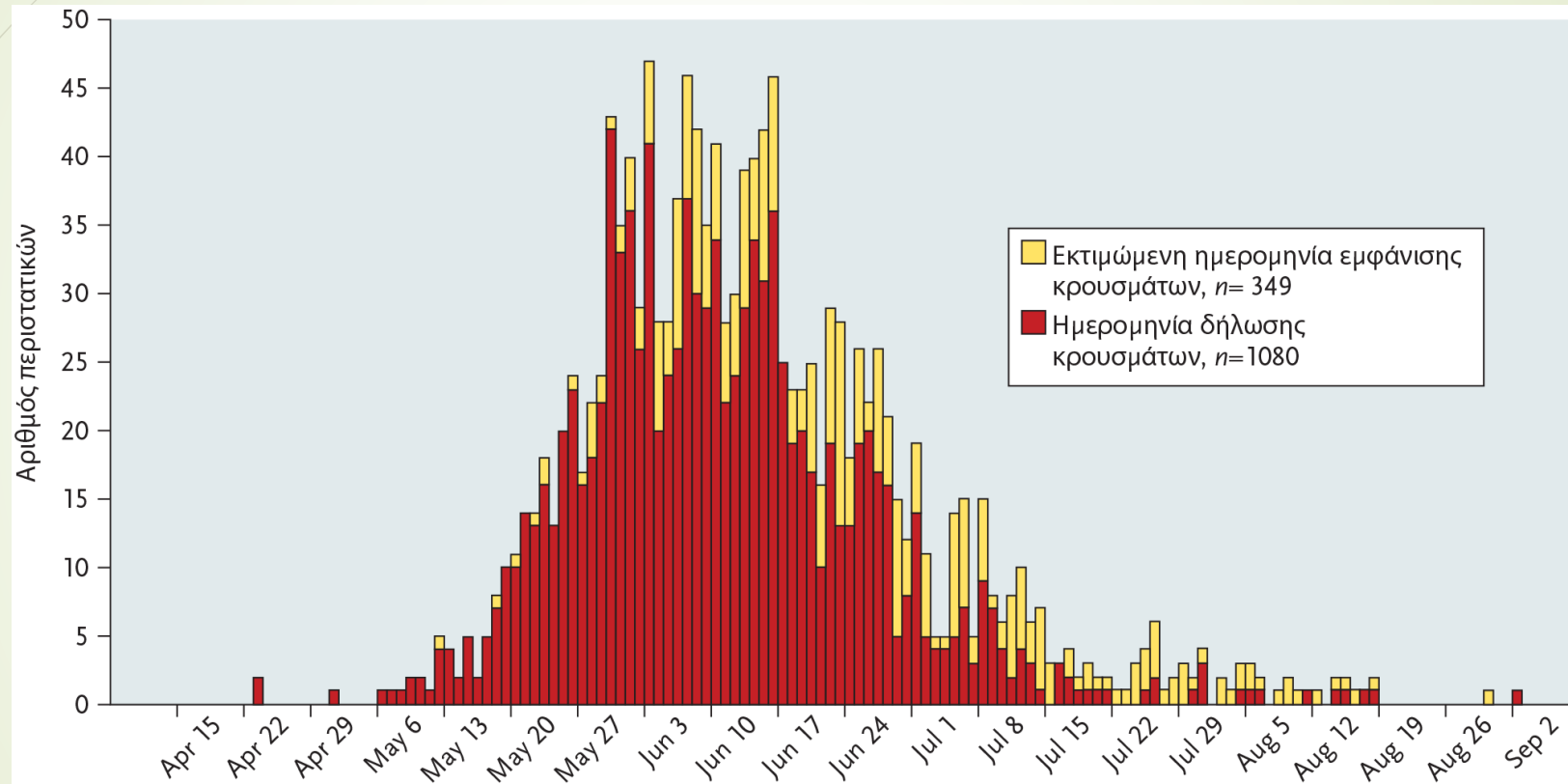
**Πίνακας 7.1** Λίστα των υπηρεσιών του USDA, αναφέροντας το βάθος και το εύρος του έργου του USDA

Ονομασία υπηρεσίας	Συντομογραφία υπηρεσίας <sup>a</sup>	Σύντομη περιγραφή
Υπηρεσία Γεωργικής Εμπορίας (Agricultural Marketing Service)	ΥΓΕ (AMS)	Διευκολύνει την εμπορία γεωργικών προϊόντων στις εγχώριες και διεθνείς αγορές, εξασφαλίζοντας παράλληλα δίκαιες εμπορικές πρακτικές, προωθώντας μια ανταγωνιστική και αποτελεσματική αγορά, και εργάζεται για την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών μάρκετινγκ
Υπηρεσία Γεωργικής Έρευνας (Agricultural Research Service)	ΥΓΕ (ARS)	Ο κύριος εσωτερικός ερευνητικός οργανισμός του USDA, διεξάγει έρευνα και παρέχει πληροφορίες για την γεωργία
Υπηρεσία Υγειονομικού Ελέγχου Ζώων και Φυτών (Animal and Plant Health Inspection Service)	ΥΥΕΖΦ (APHIS)	Εργάζεται για τη διασφάλιση της υγείας και της φροντίδας των ζώων και των φυτών, τη βελτίωση της γεωργικής παραγωγικότητας και ανταγωνιστικότητας και τη συμβολή στην εθνική οικονομία και τη δημόσια υγεία
Κέντρο για την Πολιτική και Προώθηση της Διατροφής (Center for Nutrition Policy and Promotion)	ΚΠΠΔ (CNPP)	Εργάζεται για τη βελτίωση της υγείας και την ευημερία των Αμερικανών, με την ανάπτυξη και την προώθηση της διατροφικής καθοδήγησης που συνδέει την επιστημονική έρευνα, και συμβάλει στην εθνική οικονομία και τη δημόσια υγεία
Υπηρεσία Οικονομικής Έρευνας (Economic Research Service)	ΥΟΕ (ERS)	Κύριος ερευνητικός οργανισμός κοινωνικών επιστημών του USDA, κοινοποιεί τα αποτελέσματα της έρευνας και των κοινωνικοοικονομικών δεικτών μέσω ενημερώσεων, αναλύσεων για τους υπευθύνους χάραξης πολιτικής και του προσωπικού τους, ενημερώσεων ανάλυσης αγοράς και σημαντικών εκθέσεων
Υπηρεσία Αγροτικών Εκμεταλλεύσεων (Farm Service Agency)	ΕΓΥ (FSA)	Εφαρμόζει τη γεωργική πολιτική, διαχειρίζεται προγράμματα πιστώσεων και δανείων, διαχειρίζεται προγράμματα διατήρησης, εμπορευμάτων, καταστροφών και εμπορίας γεωργικών εκμεταλλεύσεων μέσω ενός εθνικού δικτύου γραφείων
Υπηρεσία Τροφίμων και Διατροφής (Food and Nutrition Service)	ΥΤΔ (FNS)	Συνεργάζεται με άλλους οργανισμούς για την αύξηση της επισιτιστικής ασφάλειας και της πείνας, παρέχοντας στα παιδιά και τα άτομα χαμηλού εισοδήματος πρόσβαση σε τρόφιμα, μια υγιεινή διατροφή, και τη διατροφή μέσω της εκπαίδευσης, ενώ υποστηρίζει την Αμερικανική γεωργία
Υπηρεσία Ασφάλειας και Επιθεώρησης Τροφίμων (Food Safety and Inspection Service)	ΥΑΕΤ (FSIS)	Εργάζεται για την προστασία του κοινού από τις τροφογενείς ασθένειες, επιθεωρεί το κρέας, τα πουλερικά και τα προϊόντα αυγών για την ασφάλεια και την κατάλληλη συσκευασία

Υπηρεσία Εξωτερικής Αγροτικής Αγοράς (Foreign Agricultural Service)	ΕΓΥ (FAS)	Εργάζεται για την βελτίωση της πρόσβασης στην ξένη αγορά για τα προϊόντα των ΗΠΑ, λειτουργεί προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για την οικοδόμηση νέων αγορών και τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της γεωργίας των ΗΠΑ
Δασική Υπηρεσία (Forest Service)	ΔΥ (FS)	Εργάζεται για τη διατήρηση της υγείας, της ποικιλομορφίας των δασών και λιβαδιών του έθνους για την κάλυψη των αναγκών των σημερινών και μελλοντικών γενεών
Επιθεώρηση σιτηρών και Διοίκηση Αποθεμάτων (Grain Inspection, Parkers and Stockyards Administration)	ΕΣΔΑ (GIPSA)	Διευκολύνει την εμπορία και εξασφαλίζει ανοικτές και ανταγωνιστικές αγορές για ζώα, πουλερικά, κρέατα, σιτηρά, ελαιούχους σπόρους και συναφή γεωργικά προϊόντα, προωθώντας παράλληλα δίκαιες και ανταγωνιστικές εμπορικές πρακτικές προς όφελος των καταναλωτών και της Αμερικανικής γεωργίας
Εθνική Γεωργική Βιβλιοθήκη (National Agricultural Library)	ΕΓΒ (NAL)	Διασφαλίζει και ενισχύει την πρόσβαση σε γεωργικές πληροφορίες για καλύτερη ποιότητα ζωής
Εθνική Αγροτική Στατιστική Υπηρεσία (National Agricultural Statistics Service)	ΕΥΓΣ (NASS)	Εξυπηρετεί τις βασικές ανάγκες αγροτικών στατιστικών στοιχείων της χώρας παρέχοντας αντικειμενικές, σημαντικές και ακριβείς πληροφορίες και υπηρεσίες σε αγρότες, κτηνοτρόφους, γεωργικές επιχειρήσεις και δημόσιους υπαλλήλους
Εθνικό Ινστιτούτο Τροφίμων και Γεωργίας (National Institute of Food and Agriculture)	ΕΙΤΓ (NIFA)	Σε συνεργασία με τα πανεπιστήμια που διαθέτουν αγροκτήματα και άλλους δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς, στοχεύει να προωθηθεί ένα παγκόσμιο σύστημα έρευνας, ενημέρωσης και εκπαίδευσης στις επιστήμες τροφίμων και γεωργίας
Υπηρεσία Διατήρησης Φυσικών Πόρων (Natural Resources Conservation Service)	ΥΔΦΠ (NRCS)	Παρέχει ηγεσία σε μια προσπάθεια συνεργασίας για να βοηθήσει τους ανθρώπους να διατηρήσουν, και να βελτιώσουν τους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον
Οργανισμός Διαχείρισης Κινδύνων (Risk Management Agency)	ΟΔΚ (RMA)	Βοηθά στο να εξασφαλιστεί ότι οι αγρότες έχουν τα οικονομικά εργαλεία που είναι απαραίτητα για τη διαχείριση των γεωργικών κινδύνων τους, παρέχει κάλυψη μέσω της Ομοσπονδιακής Εταιρείας Ασφάλισης Καλλιεργειών που προωθεί την εθνική ευημερία με τη βελτίωση της οικονομικής σταθερότητας της γεωργίας
Αγροτική Περιφερειακή Ανάπτυξη (Rural Development)	ΑΑ (RD)	Βοηθά τις αγροτικές περιοχές να αναπτυχθούν, προσφέροντας ομοσπονδιακή βοήθεια που βελτιώνει την ποιότητα ζωής. Η αγροτική ανάπτυξη στοχεύει στις κοινότητες που έχουν ανάγκη και παρέχει οικονομικούς και τεχνικούς πόρους

<sup>a</sup> Οι συντομογραφίες χρησιμοποιούνται τόσο πολύ στις ομοσπονδιακές υπηρεσίες και σε κανονισμούς, που συχνά αναφέρονται χαριτολογώντας ως «σούπα του αλφάβητου».

# Επιδημιολογική καμπύλη



Μια επιδημιολογική καμπύλη μπορεί να παρέχει πληροφορίες για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά εκτεταμένων κρουσμάτων: Μοτίβο της εξάπλωσης, μέγεθος του εκτεταμένου κρούσματος, αποκλίνουσες τιμές και χρονική εξέλιξη.



Η ασφάλεια τροφίμων καλύπτεται από την συνολική «ομπρέλα» της επισιτιστικής ασφάλειας.

## Ατομική και συλλογική ευθύνη

1. Καθαριότητα: Πλύσιμο χεριών, επιφάνεια κοπής, σκευών και πάγκων εργασίας
2. Διαχωρισμός
3. Μαγείρεμα: 63°C για ολόκληρα κρέατα, 71°C για αλεσμένα κρέατα και 74°C για πουλερικά
4. Ψύξη: διατηρήστε το ψυγείο <math><4.4^{\circ}\text{C}</math>
5. Αναφέρετε ύποπτη ασθένεια
6. Μην ετοιμάζεται φαγητό για άλλους αν έχετε διάρροια ή έμετο
7. Να είστε προσεκτικοί όταν ετοιμάζετε φαγητό για «ευαίσθητες ομάδες καταναλωτών».



**Τροφογενής ασθένεια:** μπορεί να προκύψει από μόλυνση ή δηλητηρίαση (τοξίνωση)

**Μόλυνση:** Προκύπτει από την κατάποση ζωντανών παθογόνων βακτηρίων

**Δηλητηρίαση:** Προκύπτει από κατάποση μιας προσχηματισμένης τοξίνης.



*Bacillus cereus*

## *Bacillus cereus*



- ✓ Το *B. cereus* είναι ένας σπορογόνο βακτήριο που είναι δημιουργεί προβλήματα σε γαλακτοκομικά τρόφιμα.
- ✓ Είναι ένας συνήθης κάτοικος του εδάφους και απομονώνεται από μια ποικιλία τροφίμων.
- ✓ **Δύο διαφορετικές τοξίνες** προκαλούν έναν εμετικό ή ένα διαρροϊκό τύπο ασθένειας που σχετίζεται με τα τρόφιμα.
- ✓ **Επιδόρπια**, πιάτα με **κρεατικά** και **γαλακτοκομικά** προϊόντα συνδέονται συχνά με την ασθένεια της διάρροιας.
- ✓ Το **ρύζι** και τα **ζυμαρικά** είναι οι πιο συνήθεις φορείς της **εμετικής** ασθένειας.
- ✓ Ορισμένοι τύποι της ομάδας του *B. cereus* αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες ψύξης.
- ✓ Η τροφογενής ασθένεια του *B. cereus* πιθανότατα δεν καταγράφεται επαρκώς.

## *Bacillus spp* & Προβιοτικά

Κριτήρια που περιλαμβάνονται στην κατάταξη ενός στελέχους ως προβιοτικό:

- ✓ Ανοχή σε οξέα και χολή για στοματική χορήγηση
- ✓ Προσκόλληση σε βλεννογόνους και επιφάνειες επιθηλίου για να είναι επιτυχές στον ανταγωνιστικό αποκλεισμό παθογόνων
- ✓ Αντιμικροβιακή δράση ενάντια σε παθογόνα βακτήρια
- ✓ Ικανότητα υδρόλυσης χολικών αλάτων



## *Bacillus spp*- Γενικά χαρακτηριστικά

Gram+, αερόβιο, ραβδόμορφο σπορογόνο βακτήριο με ικανότητα κίνησης.

Συγγενικό με τα:

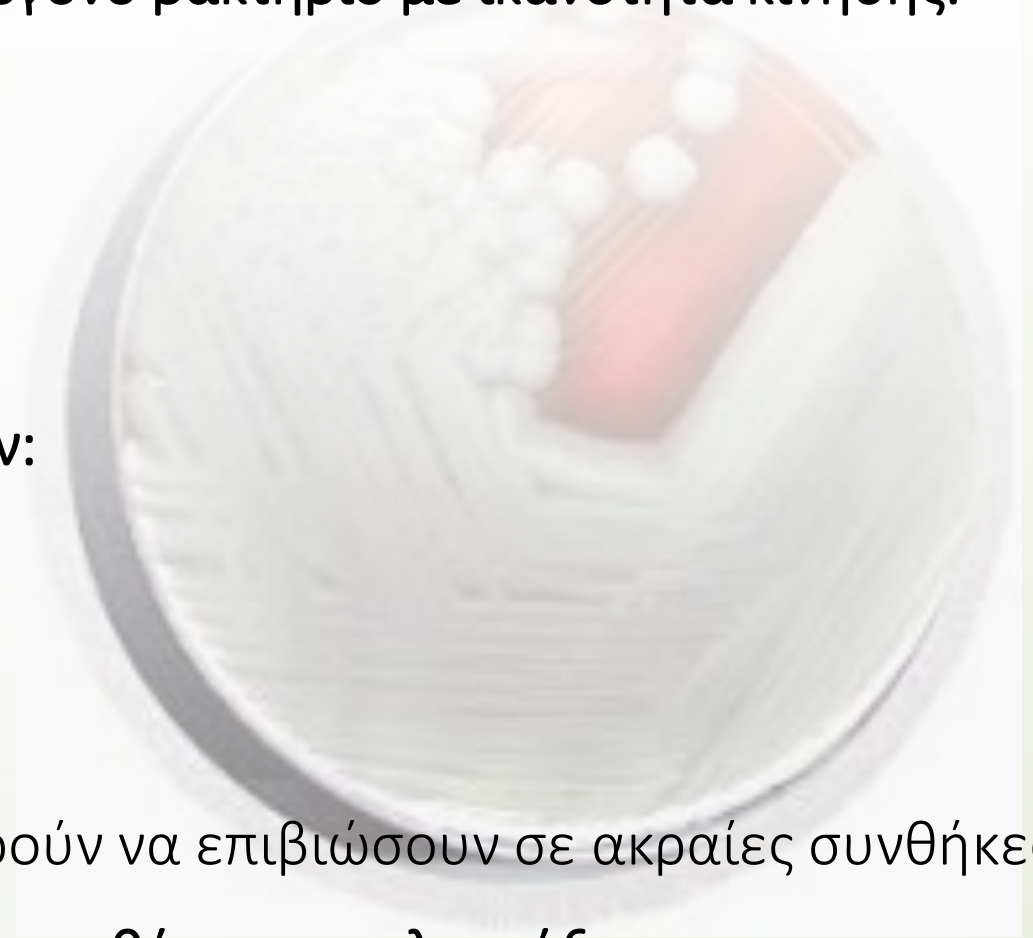
- *Bacillus anthracis*.
- *Bacillus thuringiensis*.
- *Bacillus weihenstephanensis*.

Ευρέως διαδεδομένο στο περιβάλλον:

- Έδαφος.
- Νερό.
- Φυτά.

Παράγει ανθεκτικά σπόρια που μπορούν να επιβιώσουν σε ακραίες συνθήκες.

Μπορεί να προκαλέσει τροφιογενείς ασθένειες και λοιμώξεις.



# *Bacillus cereus*: Μηχανισμός Παθογένειας

Δύο κύριες μορφές τροφιμογενούς νόσου:

Εμετική μορφή (σερεουλιδίνη) Προκαλείται από ανθεκτική στη θερμότητα τοξίνη.

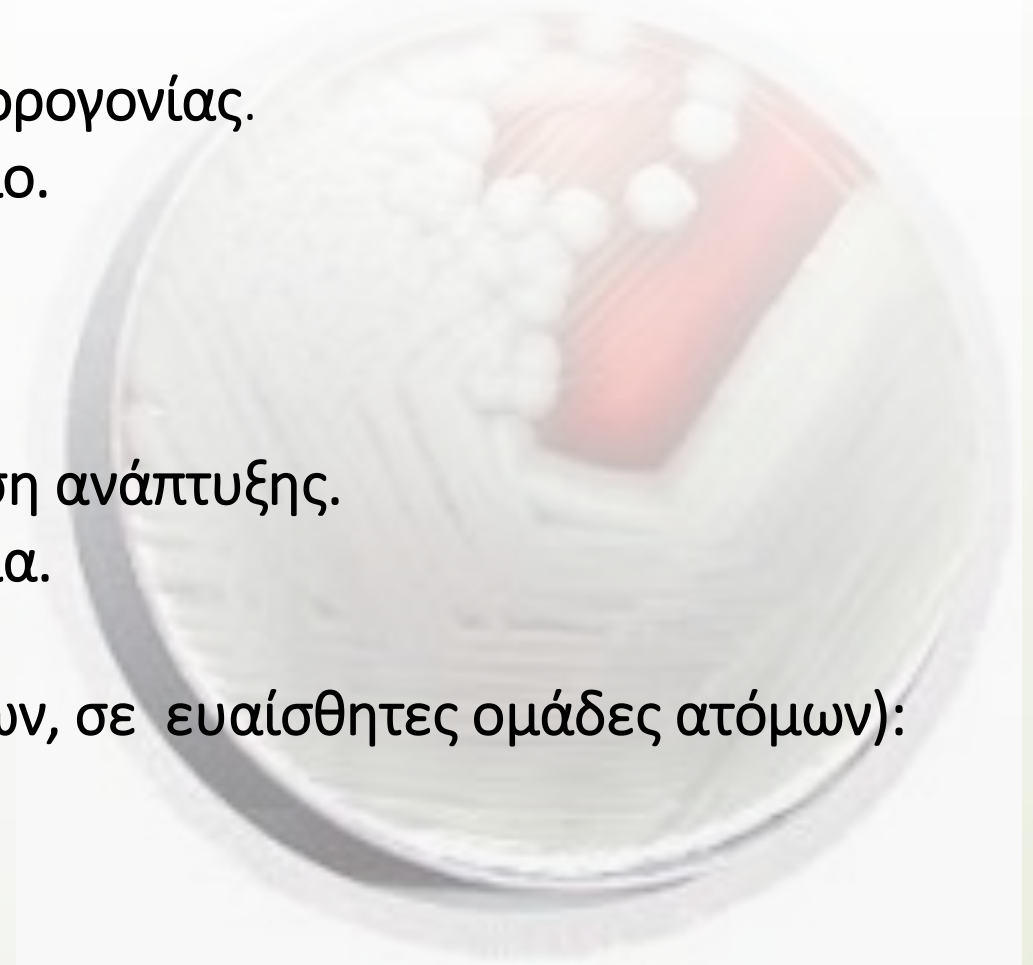
- Παράγεται κατά τη φάση της **σπορογονίας**.
- Σχετίζεται κυρίως με **ρύζι & άμυλο**.

Διαρροϊκή μορφή θερμοευαίσθητη.

- Οφείλεται σε **εντεροτοξίνες**.
- Παράγονται κατά τη **εκθετική φάση ανάπτυξης**.
- Σχετίζεται με **πρωτεϊνούχα τρόφιμα**.

Πρόκληση λοιμώξεων (εκτός τροφίμων, σε ευαίσθητες ομάδες ατόμων):

- Σηψαιμία.
- Μηνιγγίτιδα.
- Ουλίτιδα.
- Οφθαλμικές λοιμώξεις.



# Χαρακτηριστικά της ασθένειας

**Πίνακας 8.1** Χαρακτηριστικά των δύο τύπων ασθένειας που προκαλούνται από το *B. cereus*<sup>a</sup>

Χαρακτηριστικό	Διαρροϊκό σύνδρομο	Εμετικό σύνδρομο
Δόση που προκαλεί την ασθένεια	10 <sup>5</sup> -10 <sup>7</sup> (συνολικά κύτταρα)	10 <sup>5</sup> -10 <sup>8</sup> (κύτταρα / g)
Παραγωγή της τοξίνης	Στο λεπτό έντερο του ξενιστή	Προσχηματίζονται μέσα στα τρόφιμα
Τύπος της τοξίνης	Πρωτεΐνη, εντεροτοξίνη	Κυκλικό πεπτίδιο, εμετική τοξίνη
Περίοδος επώασης	8-16 ώρες (μερικές φορές >24 ώρες)	0,5 έως 5 ώρες
Διάρκεια της ασθένειας	12-24 ώρες (μερικές φορές αρκετές ημέρες)	6-24 ώρες
Συμπτώματα	Κοιλιακός πόνος, υδατώδης διάρροια, μερικές φορές ναυτία	Ναυτία, εμετός, εξάντληση (μερικές φορές συνοδεύεται από διάρροια, λόγω παραγωγής της εντεροτοξίνης)
Τρόφιμα που ενοχοποιούνται πιο τακτικά	Προϊόντα κρέατος, σούπες, λαχανικά, πουτίγκες, σάλτσες, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα	Τηγανητό και μαγειρευτό ρύζι, διάφορα ζυμαρικά, ζύμες-πίτες

<sup>a</sup> Επανατυπώνεται από το P. E. Granum, σελ. 373-381, στο M. P. Doyle, L. R. Beuchat, και T. J. Montville [εκδ.], *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 2η εκδ. (ASM Press, Washington, D.C., 2001).

# Παράγοντες Μολυσματικότητας & Μηχανισμοί Παθογένειας Η Εμετική Τοξίνη

**Πίνακας 8.2** Ιδιότητες της εμετικής τοξίνης (σερευλίδη)<sup>α</sup>

Χαρακτηριστικό	Ιδιότητα, δραστικότητα ή τιμή
Μοριακό βάρος	1,2 kDa
Δομή	Πεπτίδιο κυκλικής μορφής
Ισοηλεκτρικό σημείο	Μη φορτισμένη
Αντιγονικότητα	Καμία
Βιολογική δραστικότητα σε ζωντανά πρωτεύοντα θηλαστικά	Εμετός
Κυτταροτοξικότητα	Καμία
Θερμοαντοχή	90 λεπτά στους 121°C
Σταθερότητα ως προς το pH	Σταθερή σε pH 2-11
Επίδραση πρωτεόλυσης (θρυψίνη, πεψίνη)	Καμία
Συνθήκες υπό τις οποίες παράγεται η τοξίνη	Στα τρόφιμα: στο ρύζι και το γάλα στους 25-32°C

<sup>α</sup> Προσαρμοσμένο από το P. E. Granum, σελ. 373-381, στο M. P. Doyle, L. R. Beuchat, και T. J. Montville [εκδ.], *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers*, 2η εκδ. (ASM Press, Washington, D.C., 2001).

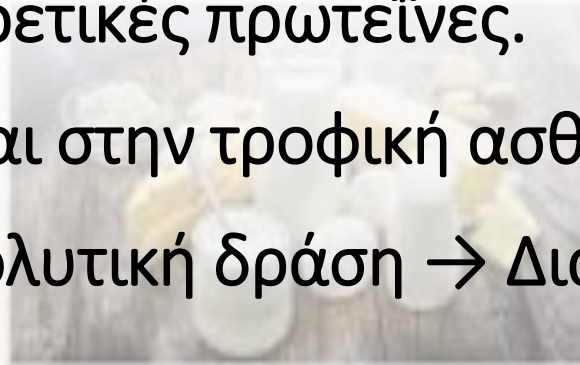
## *Bacillus cereus*: Εμετική Τοξίνη

- ✓ Κυκλική δομή.
- ✓ Πεπτίδιο που συντίθεται ενζυμικά και δεν είναι προϊόν κάποιου γονιδίου.
- ✓ Απαιτούμενα γονίδια → πλασμίδια.
- ✓ Ανθεκτική στη θερμότητα & το όξινο περιβάλλον.
- ✓ Μηχανισμός δράσης: άγνωστος.
- ✓ Ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες επεξεργασίας τροφίμων.



## *Bacillus cereus*: Εντεροτοξίνες

- ✓ Τουλάχιστον 5 διαφορετικές πρωτεΐνες.
- ✓ 3 πιθανώς εμπλέκονται στην τροφική ασθένεια.
- ✓ Ορισμένες έχουν αιμολυτική δράση → Διαπερνούν τα αγγεία & προκαλούν διάρροια.



## *Bacillus cereus*: Τρόφιμα υψηλού κινδύνου

### Συχνά εμπλεκόμενα τρόφιμα:

- Ρύζι, ζυμαρικά.
- Κρέας, ζωμός κρέατος, ψάρια.
- Γαλακτοκομικά προϊόντα.
- Σάλτσες, πουτίγκες.



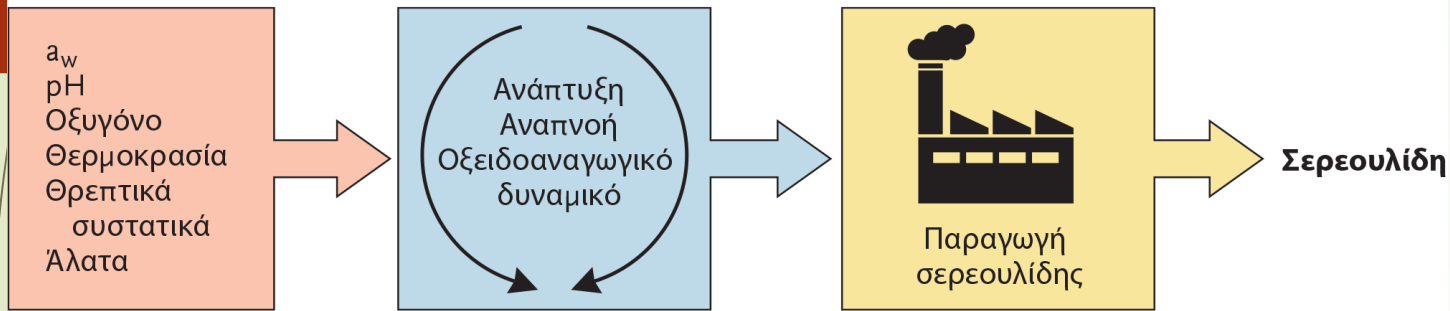
(c)



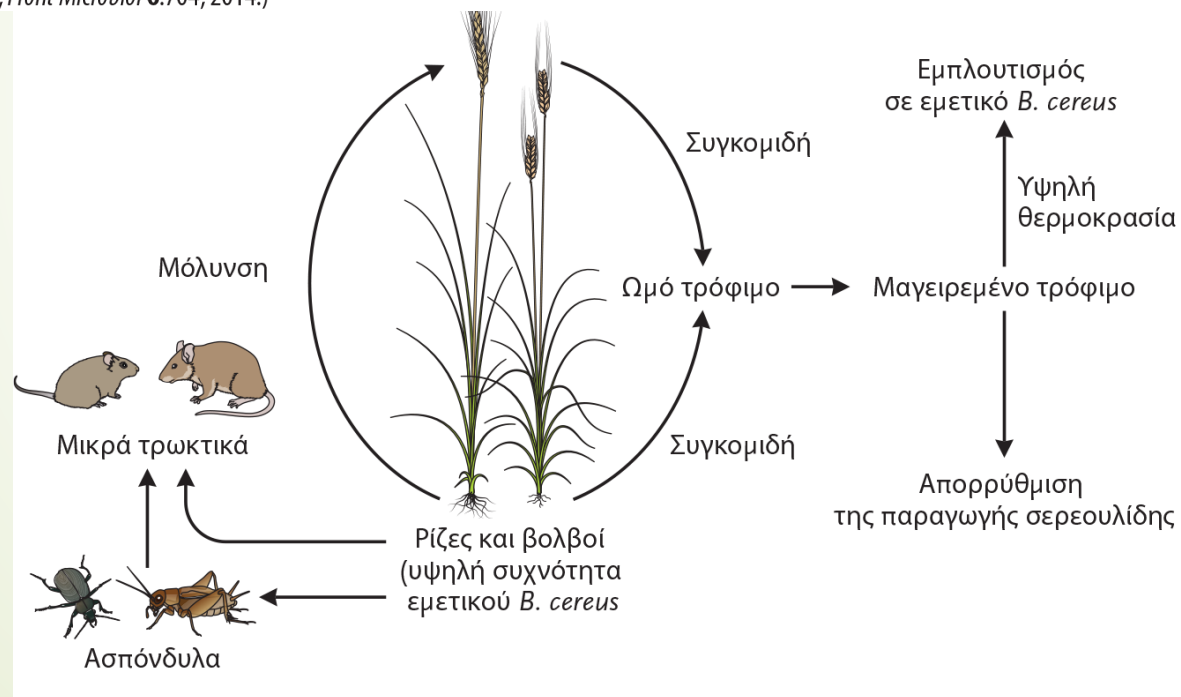
(d)



- ✓ Περιβαλλοντικές πηγές μόλυνσης: Έδαφος → φυτά → τρόφιμα
- ✓ Σπόρια σε σωληνώσεις & επιφάνειες.
- ✓ Μαστοί αγελάδων → μόλυνση γάλακτος.



Η παραγωγή σερρεουλίδης μπορεί να ρυθμιστεί από τα εξωτερικά σήματα στο κύτταρο του *B. cereus*. (Adapted from Ehling-Schulz M, Frenzel E, Gohar M, Food-bacteria interplay: pathometabolism of emetic *Bacillus cereus*, *Front Microbiol* 6:704, 2014.)



Απεικόνιση μιας πιθανής περιβαλλοντικής προέλευσης για στελέχη του εμετικού *B. cereus*. Συγκεκριμένα στελέχη μπορεί να μολύνουν τις ρίζες και τις κορυφές των καλλιιεργειών και να εισέλθουν στον εφοδιασμό τροφίμων των ανθρώπων και ζώων. Τα σπόρια από τα εμετικά στελέχη είναι πιο ανθεκτικά στη θερμότητα και μπορεί να πολλαπλασιαστούν σε μαγειρεμένα ή θερμικά επεξεργασμένα τρόφιμα. (Adapted from Ehling-Schulz M, Frenzel E, Gohar M, Food-bacteria interplay: pathometabolism of emetic *Bacillus cereus*, *Front Microbiol* 6:704, 2014.)

**Πίνακας 8.3** Κλινικές ασθένειες που προκαλούνται από το *B. cereus*

Ασθένεια	Χαρακτηριστικά
Αναπνευστική λοίμωξη	Λόγω του θανατηφόρου γονιδίου τοξίνης που συνήθως μεταφέρεται από τον <i>B. anthracis</i> στο πλασμίδιο pXO1
Νοσοκομειακές λοιμώξεις	Ο οργανισμός είναι πανταχού παρών στα νοσοκομεία και μεταφέρεται σε κλινοσκεπάσματα, γάντια, αναπνευστήρες και καθετήρες, ακόμη και στην αλκοόλη
Ενδοφθαλμίτιδα	Απειλητικές για την όραση οφθαλμικές λοιμώξεις μετά από χειρουργική επέμβαση καταρράκτη ή οφθαλμικό τραυματισμό
Λοιμώξεις του κεντρικού νευρικού συστήματος	Αιμορραγική νέκρωση, μηνιγγοεγκεφαλίτιδα, απόστημα εγκεφάλου
Αεριογόνος Γάγγραινα	Σήψη, απώλεια υγρών, καταστροφή ιστών

# *Bacillus cereus*: Πρόληψη, Διάγνωση & Θεραπεία

## Διάγνωση:

Απομόνωση βακτηρίου από δείγμα τροφής ή κοπράνων.  
Ανίχνευση τοξινών.

## Θεραπεία:

Υποστηρικτική αγωγή (υγρά, ηλεκτρολύτες).  
Αντιβιοτικά σπάνια απαιτούνται.

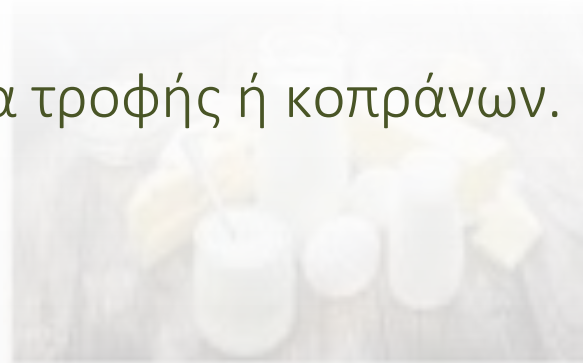
## Πρόληψη:

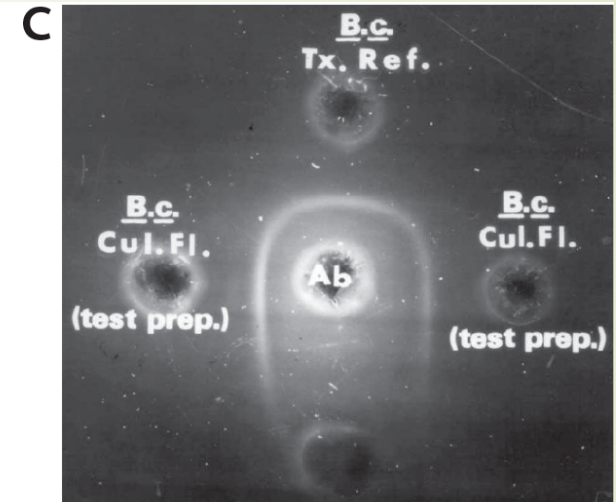
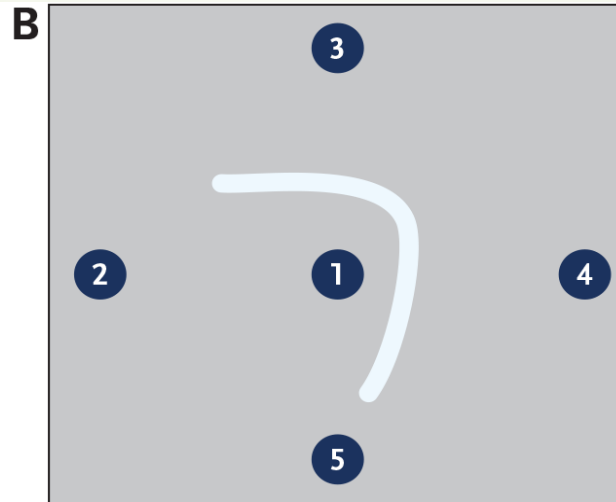
Καλή ψύξη μαγειρεμένων τροφών (<5°C).

Σωστή θερμική επεξεργασία.

Αποφυγή κατανάλωσης τροφίμων που έχουν μείνει για ώρες σε θερμοκρασία δωματίου.

Καθαρισμός επιφανειών & σωληνώσεων για αποφυγή μόλυνσης από σπόρια.






Τα τεστ διάχυσης σε μικροπλάκες χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση των διαρροϊκών και σταφυλοκοκκικών εντεροτοξινών. Στη μικροπλάκα 1 τοποθετείται ο αντιορός για την τοξίνη και στη μικροπλάκα 3 η τοξίνη αναφοράς (θετικός έλεγχος). Τα δείγματα που πρόκειται να ελεγχθούν τοποθετούνται στη μικροπλάκα 2, 4 και 5. Όταν ο αντιορός και η τοξίνη διαχέονται από τις αντίστοιχες μικροπλάκες τους και «συναντώνται», δημιουργείται μια γραμμή καθίζησης. (Α) Τεστ, όπου τα τροφικά δείγματα είναι αρνητικά, αλλά δημιουργείται μια γραμμή με τη γνωστή εντεροτοξίνη. (Β) Τεστ, όπου το δείγμα στη μικροπλάκα 4 περιέχει εντεροτοξίνη. (Γ) Φωτογραφία των πραγματικών αποτελεσμάτων, όπου τα δείγματα στις μικροπλάκες 2 και 4 (αλλά όχι στο 5) είναι θετικά για την τοξίνη. Με την ευγενική παραχώρηση της φωτογραφίας από τον R. Bennett, από τη Διεύθυνση Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ. Τα διαγράμματα ανασχεδιάστηκαν με βάση εκείνα του R. Bennett.



*Campylobacter spp*

- 
- ✓ Η καμπυλοβακτηρίωση που συνδέεται με την κατανάλωση μολυσμένης τροφής είναι η κυρίαρχη μορφή τροφογενούς ασθένειας στις Ηνωμένες Πολιτείες.
  - ✓ Το *Campylobacter jejuni* συνήθως απομονώνεται από τα πουλερικά.
  - ✓ Η θερμική επεξεργασία απενεργοποιεί εύκολα τα καμπυλοβακτήρια.
  - ✓ Η μόλυνση από *Campylobacter* είναι ένα βασικό έναυσμα για το GBS και άλλες αυτοάνοσες ασθένειες.
  - ✓ Η κινητικότητα είναι σημαντική για την αποίκιση του εντέρου.
  - ✓ Η μολυσματική δόση του *Campylobacter jejuni* μπορεί να είναι λιγότεροι από 1.000 οργανισμοί.

## Είδη του γένους *Campylobacter*: Γενικά χαρακτηριστικά

- ✓ Μέχρι σήμερα έχουν ταυτοποιηθεί 34 είδη και 14 υποείδη.
- ✓ Μόνο λίγα είδη σχετίζονται με τροφιμογενείς λοιμώξεις, αλλά προκαλούν εκατομμύρια περιπτώσεις ασθενειών κάθε χρόνο.
- ✓ Το *Campylobacter jejuni* είναι το κύριο είδος που προκαλεί γαστρεντερίτιδα στον άνθρωπο (99% των περιπτώσεων).
- ✓ Το *Campylobacter coli* σχετίζεται επίσης με διάρροια και δεν μπορεί να διαχωριστεί εύκολα από το *C. jejuni*.
- ✓ Μολυσματική δόση  $\leq 500$  κύτταρα.

## Είδη του γένους *Campylobacter*: Μορφολογία & Ανάπτυξη

- ✓ Καμπυλωτά, σχήματος S ή σπειροειδή Gram- ραβδία.
- ✓ Μη σποριογόνα βακτήρια, σχηματίζουν σφαιρικά ή κοκκοειδή σωματίδια σε παλιές καλλιέργειες ή ύστερα από έκθεση στον αέρα.
- ✓ Μετακινούνται με ένα ή δύο πολικά μαστίγια, χωρίς έλυτρο.
- ✓ Μικροαερόφιλα (5% O<sub>2</sub> - 10% CO<sub>2</sub>) – χρειάζονται χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου για την ανάπτυξή τους.
- ✓ Ευαίσθητος στην ξήρανση & τις χαμηλές τιμές pH (πεθαίνει σε pH =2,3) .
- ✓ Δεν αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες <30°C .

## Είδη του γένους *Campylobacter*: Συμπτώματα & Επιπλοκές

### Συχνά συμπτώματα (2-5 μέρες μετά την έκθεση):

- ✓ Διάρροια (συχνά αιματηρή).
- ✓ Κοιλιακός πόνος.
- ✓ Ναυτία & έμετος.
- ✓ Πυρετός.

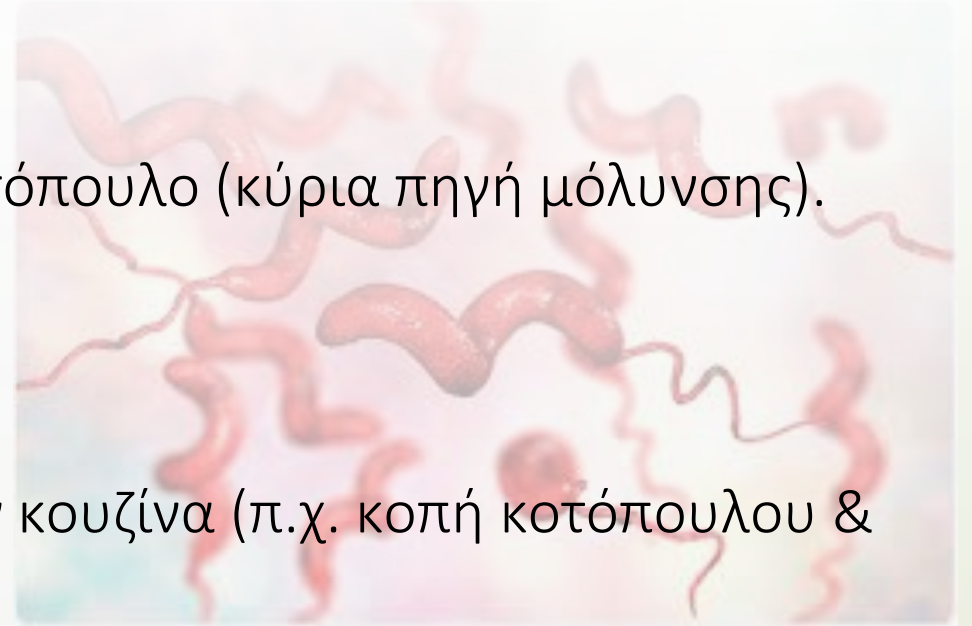
### Επιπλοκές:

- ✓ Σοβαρή λοίμωξη (βακτηραιμία) σε ανοσοκατεσταλμένα άτομα.
- ✓ **Σύνδρομο Guillain-Barré** (νευρολογική διαταραχή, 1 στις 1000 περιπτώσεις).
- ✓ Αντιδραστική αρθρίτιδα (σπάνια).
- ✓ Οι περισσότερες περιπτώσεις εμφανίζονται το καλοκαίρι και συχνότερα σε βρέφη, νεαρούς ενήλικες και άνδρες.

## Είδη του γένους *Campylobacter*: Μετάδοση

### Πηγές μόλυνσης:

- ✓ Ωμό ή ατελώς μαγειρεμένο κοτόπουλο (κύρια πηγή μόλυνσης).
- ✓ Μη παστεριωμένο γάλα.
- ✓ Νερό από μολυσμένες πηγές.
- ✓ Διασταυρούμενη μόλυνση στην κουζίνα (π.χ. κοπή κοτόπουλου & λαχανικών στον ίδιο πάγκο).





Αποικίες *Campylobacter jejuni* σε εκλεκτικό  
υπόστρωμα *Campylobacter selective agar*.

# ΠΗΓΕΣ & ΤΡΟΦΟΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΔΗΜΙΕΣ

**Πίνακας 9.1** Πηγές και είδη της οικογένειας *Campylobacteriaceae*

Οργανισμός	Πηγές	Ασθένεια, συνέπειες ή σχόλια	
		Άνθρωπος	Ζώα
<i>C. jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i>	Άνθρωπος, άλλα θηλαστικά, πτηνά	Διάρροια, συστηματική ασθένεια, Guillain-Barre Syndrome (παραλυτική νευροπάθεια GBS)	Διάρροια στα πρωτεύοντα θηλαστικά
<i>C. fetus</i> subsp. <i>fetus</i>	Βοοειδή, πρόβατα	Συστημική ασθένεια, διάρροια	Αποβολή
<i>C. fetus</i> subsp. <i>venerealis</i>	Βοοειδή		Στειρότητα
<i>C. coli</i>	Χοίροι, πτηνά	Διάρροια	
<i>C. lari</i>	Πτηνά, σκύλοι	Διάρροια	
<i>C. upsaliensis</i>	Κατοικίδια ζώα	Διάρροια	Διάρροια
<i>C. hyointestinalis</i> subsp. <i>hyointestinalis</i>	Βοοειδή, χοίροι, χάμστερ, ελάφι	Σπανίως: πρωκτίτιδα, διάρροια	Ταχέως εξαπλούμενη εντερίτιδα
<i>C. mucosalis</i>	Χοίροι	Σπανίως: διάρροια	Ταχέως εξαπλούμενη εντερίτιδα
<i>C. sputorum</i> biovar <i>paraureolyticus</i>	Βοοειδή	Διάρροια	
<i>C. sputorum</i> biovar <i>faecalis</i>	Βοοειδή, πρόβατα		Εντερίτιδα

# Χαρακτηριστικά της ασθένειας *Campylobacter Jejuni* και *Campylobacter coli*

**Πίνακας 9.2** Εκτεταμένα κρούσματα (*Campylobacter*) στις ΗΠΑ και συναφή υπεύθυνα τρόφιμα, από το 1997 μέχρι το 2008

Προϊόν	Αριθμός ομαδικών κρουσμάτων
Γαλακτοκομικά	63
Πουλερικά	22
Φρέσκα Φρούτα-Λαχανικά	12
Θαλασσινά	4
Σύνθετα τρόφιμα	35
Πόσιμο νερό	10



[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)