



Μικροβιολογία Τροφίμων

Μάθημα 10^ο



Κεφάλαιο 16

Staphylococcus aureus και MRSA

Γενικά χαρακτηριστικά

Μορφολογία

- Gram+ κόκκος.
- Διάταξη σε συστάδες τύπου «σταφυλιού».
- Μη σπορογόνος, μη κινητός.

Φυσιολογία

- Καταλάση+, συνήθως κοαγκουλάση+.
- **Προαιρετικά αναερόβιος.**
- Ανθεκτικός σε σχετικά χαμηλό aw και αυξημένο NaCl.

Σημασία

- Αποικίζει ρίνα και δέρμα ανθρώπου.
- Προκαλεί λοιμώξεις αλλά και τροφοδοξίνωση.
- Κεντρικός παράγοντας: οι θερμοανθεκτικές εντεροτοξίνες.

Οικολογία και τρόποι μετάδοσης

Κύριες δεξαμενές

- Ρινικός βλεννογόνος και δέρμα ανθρώπου.
- Ζώα παραγωγής τροφίμων, ιδίως σε μαστίτιδα.
- Επιφάνειες, εξοπλισμός, χέρια χειριστών.

Μετάδοση στα τρόφιμα

- Άμεση επιμόλυνση από φορείς ή δερματικές βλάβες.
- Διασταυρούμενη επιμόλυνση κατά επεξεργασία.
- Ανεπαρκής ψύξη που επιτρέπει πολλαπλασιασμό και τοξινογένεση.

Παράμετροι ανάπτυξης στα τρόφιμα

Θερμοκρασία

Ανάπτυξη περίπου
7–48.5°C, optimum
30–37°C.

pH

Ανάπτυξη περίπου
4.2–9.3,
opt= 7–7.5.

aw

Ελάχιστο aw
περίπου 0.86, άρα
αντέχει σε
ξηρότερα τρόφιμα.

NaCl

Ανοχή έως περίπου
15% αλάτι.

Το κρίσιμο πρόβλημα στη βιομηχανία τροφίμων δεν είναι μόνο η παρουσία του μικροβίου, αλλά η επίτευξη υψηλού πληθυσμού ώστε να παραχθούν **εντεροτοξίνες** σε επικίνδυνο επίπεδο.

Μηχανισμός παθογένειας

Προσκόλληση

MSCRAMMs και άλλες adhesins επιτρέπουν πρόσδεση σε ινωδογόνο, ινώδες, κολλαγόνο και βιοϋλικά.

Διείσδυση

Ένζυμα και τοξίνες προάγουν καταστροφή ιστών, σχηματισμό αποστημάτων και διασπορά.

Τοξινογένεση

Στα τρόφιμα κυριαρχούν οι σταφυλοκοκκικές εντεροτοξίνες, οι οποίες προκαλούν ταχεία έναρξη ναυτίας και εμέτων.

MRSA: κλινική και τροφιμογενής διάσταση

HA-MRSA

Συνδέεται με νοσοκομεία, επεμβάσεις, καθετήρες και ευάλωτους ασθενείς.

CA-MRSA

Κοινοτικά στελέχη, συχνά με δερματικές/μαλακών μορίων λοιμώξεις και ορισμένες φορές PVL-εξωτοξίνη/λευκοκιδίνη.

LA-MRSA

Σχετίζεται με ζώα παραγωγής τροφίμων σημαντικός ο κλώνος CC398 σε χοίρους και άλλα παραγωγικά ζώα.

Πρόληψη και έλεγχος

Χειριστές

Υγιεινή χεριών,
κάλυψη
τραυμάτων,
απομάκρυνση
ατόμων με πυώδεις
βλάβες από
κρίσιμα στάδια
παραγωγής.

Διεργασίες

GHP/HACCP, αποτροπή
διασταυρούμενης
επιμόλυνσης, επαρκής
ψύξη και περιορισμός
χρόνου σε
θερμοκρασία
περιβάλλοντος.

Πρώτες ύλες

Έλεγχος γάλακτος και
ζωικών προϊόντων,
ιδιαίτερα όπου
υπάρχει μαστίτιδα ή
υψηλό φορτίο
Κοαγκουλάση
+staphylococci.


Αντιμετώπιση

Τροφοτοξίνωση

- Κυρίως υποστηρικτική αγωγή: ενυδάτωση και έλεγχος εμέτων.
- Τα αντιβιοτικά δεν έχουν ρόλο στην οξεία δηλητηρίαση από προπαραγμένη τοξίνη.

Λοιμώξεις

1. Χειρουργικός καθαρισμός/παροχέτευση όπου απαιτείται.
2. Στοχευμένη αντιβιοτική θεραπεία βάσει αντιβιογράμματος.
3. Για MRSA χρησιμοποιούνται μη β-λακταμικά ή ειδικά δραστικά σχήματα, ανάλογα με τη λοίμωξη.




S. aureus είναι κορυφαίο παθογόνο τροφίμων λόγω τοξινογένεσης, όχι απλώς λόγω παρουσίας στο τρόφιμο.

Ανοσοδιαφυγή εξηγεί τη χρόνια φορεία, τα αποστήματα και τη δυσκολία επίτευξης μόνιμης προστατευτικής ανοσίας.

MRSA δεν αλλάζει το γεγονός ότι πρόκειται για *S. aureus*. αλλάζει κυρίως η αντιμικροβιακή αντιμετώπιση και η δημόσια υγεία.

Περίληψη

- Ο *S. aureus* είναι στενά συνδεδεμένος με τους ανθρώπους.
- Ο *S. aureus* παράγει αρκετές ορολογικά διακριτές εντεροτοξίνες.
- Τα συμπτώματα εμετού και διάρροιας αναπτύσσονται από 0,5 έως 6 ώρες μετά την κατανάλωση του τροφίμου.
- Τα κύτταρα είναι ευαίσθητα στη θερμότητα, όμως οι τοξίνες είναι θερμοανθεκτικές.
- Η ελλιπής υγιεινή προκαλεί πολλά κρούσματα.
- Ο *S. aureus* είναι το πιο ωσμοανθεκτικό τροφογενές παθογόνο.
- Υπάρχουν σημαντικές γνώσεις σχετικά με τη γενετική και το μηχανισμό δράσης των εντεροτοξινών.
- Ο *Staphylococcus aureus* παραμένει κεντρικό παθογόνο λόγω της ποικιλίας των λοιμώξεων που προκαλεί και της κλινικής βαρύτητας της MRSA αντοχής.



Κεφάλαιο 17

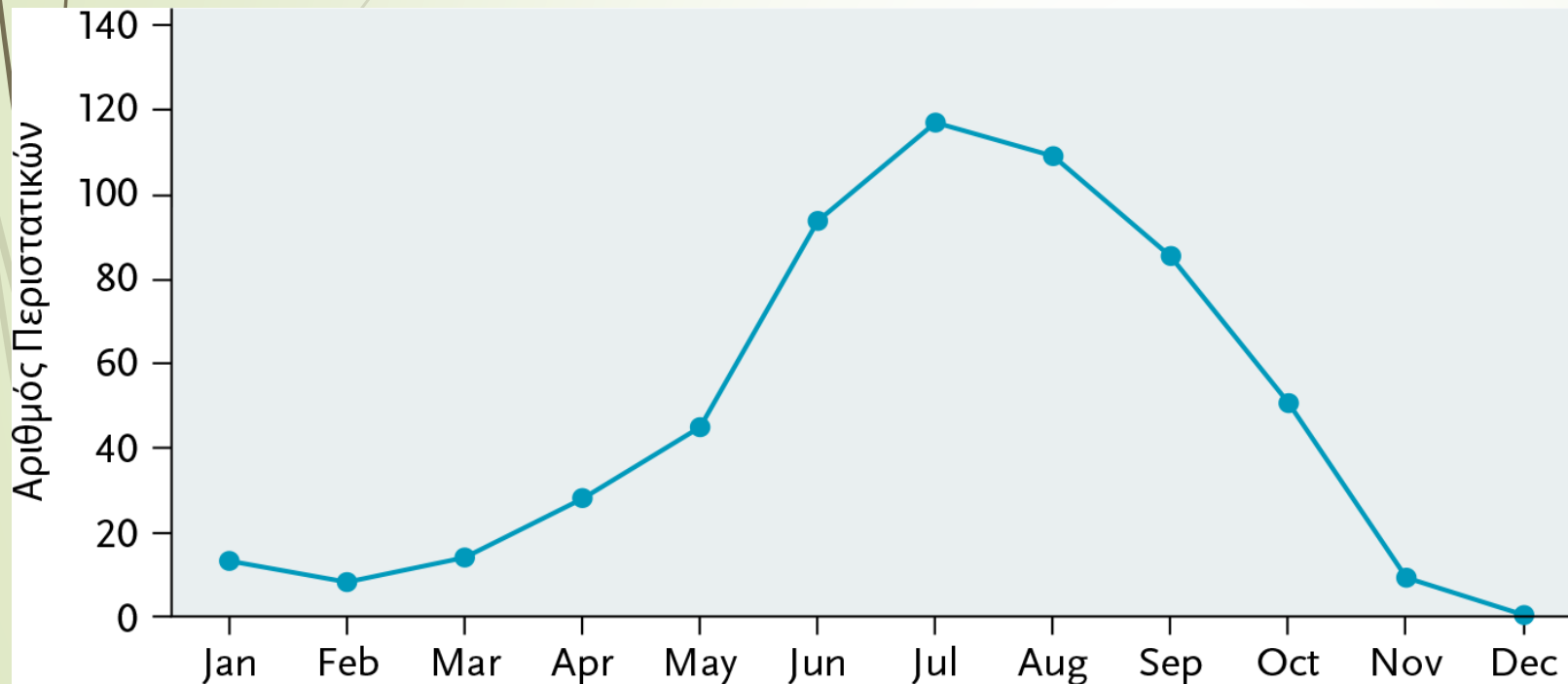
Είδη του γένους Vibrio

Περίληψη

- Η ασθένεια που σχετίζεται με το *V. cholerae* δεν είναι συχνή στις Ηνωμένες Πολιτείες.
- Το *V. vulnificus* και το *V. parahaemolyticus* είναι αυτά που σχετίζονται πιο συχνά με τροφιμογενείς ασθένειες.
- Το *V. vulnificus* είναι ο αποκλειστικός υπεύθυνος για το 95% όλων των θανάτων που οφείλονται σε λοιμώξεις που προκλήθηκαν από **κατανάλωση θαλασσινών** στις Ηνωμένες Πολιτείες.
- Τα νούμερα των “vibriosis” στο νερό είναι συνήθως μεγαλύτερα κατά τη διάρκεια των θερμών μηνών μεταξύ Απριλίου και Οκτωβρίου.
- Τα είδη του γένους *Vibrio* θανατώνονται με την κατάλληλη θερμική επεξεργασία.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Επιδημιολογία



Μήνας εμφάνισης λοίμωξης ή συλλογής μολυσμένων δειγμάτων

Ο αριθμός των περιπτώσεων λοίμωξης με *Vibrio* συνήθως αυξάνεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, με τη μεγαλύτερη συχνότητα να λαμβάνει χώρα τον Ιούλιο. (Επανατυπώνεται από http://www.cdc.gov/national-surveillance/PDFs/Jackson_Vibrio_CSTE2008_FINAL.pdf.)




Ο γιατρός και επιδημιολόγος John Snow

Η συχνότητα εμφάνισης ασθένειας (που συνδέεται με το *V. parahemolyticus*) ανάλογα με την εποχή & το ημισφαίριο

Πίνακας 17.1 Περιστατικά ασθενειών που οφείλονται στο *V. parahemolyticus* μετά από κατανάλωση στρειδιών σε διάφορες περιοχές σε όλον τον κόσμο.

Περιοχή	Ιανουάριος - Μάρτιος	Απρίλιος - Ιούνιος	Ιούλιος - Σεπτέμβριος	Οκτώβριος - Δεκέμβριος
Κόλπος της Χιροσίμα, Ιαπωνία	0	0	0	38
Λίμνη Waillis, Αυστραλία	19	1	0	7
Κόλπος του Ορόνγκο, Νέα Ζηλανδία	0	0	0	0
Βρετανική Κολομβία, Καναδάς	0	18	168	0
ΗΠΑ, Περιοχή του Κόλπου του Μεξικού	10	698	1705	183
ΗΠΑ, Βόρειο-Ατλαντική Περιοχή	0	3	14	2
ΗΠΑ, Μέσο-Ατλαντική Περιοχή	0	4	7	4
ΗΠΑ, Βορειοδυτική περιοχή του Ειρηνικού	0	18	177	1




Κεφάλαιο 18

Yersinia enterocolitica

Περίληψη

- ✓ Τα ομαδικά κρούσματα γερσινίωσης είναι απροσδόκητα ασυνήθιστα, εάν λάβουμε υπ' όψιν μας την ευρεία παρουσία της *Y. Enterocolitica* στη φύση, καθώς και την ικανότητά της να ενδημεί σε ζώα που προορίζονται για τη διατροφή μας, να παραμένει μέσα στα ζώα και στο περιβάλλον, και να πολλαπλασιάζεται σε θερμοκρασία ψύξης.
- ✓ Η *Y. enterocolitica* εκφράζει παράγοντες, όπως η ουρεάση, τα μαστίγια και οι λείοι λιποπολυσακχαρίτες (LPS), οι οποίοι διευκολύνουν τη διέλευσή της από το στομάχι και το βλεννώδες στρώμα του λεπτού εντέρου.



Περίληψη

- Από τη στιγμή που η *Y. enterocolitica* ξεκινήσει να πολλαπλασιάζεται μέσα στο έντερο στους 37°C, οι λιποπολυσακχαρίτες γίνονται αδροί, αφήνοντας πρωτεΐνες εκτεθειμένες πάνω στην επιφάνεια του βακτηρίου οι οποίες σχετίζονται με την προσκόλληση και την εισβολή.

Περίληψη

- Το γεγονός ότι η μολυσματικότητα της *Y. enterocolitica* είναι αυξημένη όταν αναπτύσσεται σε θερμοκρασία δωματίου σε σχέση με όταν αναπτύσσεται στους 37°C μπορεί να εξηγήσει το μικρό αριθμό περιστατικών που έχουν αναφερθεί για τη μετάδοση της γερσινίωσης από άνθρωπο σε άνθρωπο.
- Ο καθορισμένος κύκλος ζωής της *Y. enterocolitica*, με τις διακριτές φάσεις του που επάγονται από θερμοκρασιακές αλλαγές, θυμίζει τον κύκλο ψύλλος-ποντικός-ψύλλος της *Y. pestis*.



Brucella

Brucella

Χαρακτηριστικά

- ✓ Μικρά, Gram-, αερόβια κόκκοι, **ενδοκυττάρια** παθογόνα (ζούνε σε μακροφάγα και άλλα κύτταρα του ξενιστή).
- ✓ Σημαντικά είδη για τον άνθρωπο: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis*. πρόκειται για τυπική ζωνόσο (μετάδοση από μολυσμένα ζώα/γαλακτοκομικά).

Brucella

Μολυσματικότητα

- ✓ Πολύ χαμηλή μολυσματική δόση (μερικές δεκάδες οργανισμοί αρκούν), ιδίως με εισπνοή ή διαδερμική επαφή, γι' αυτό θεωρείται παθογόνο υψηλού κινδύνου εργαστηρίου.
- ✓ Μόλυνση συνήθως από: μη παστεριωμένο γάλα/τυριά, άμεση επαφή με ιστούς/εκκρίσεις ζώων, εισπνοή αερολύματος σε σφαγεία/εργαστήρια.

Συνθήκη τροφίμου	Πιο ανησυχητικό παθογόνο	Βασικός λόγος
Υπό ψύξη (1–5 °C)	<i>Listeria monocytogenes</i>	Ψυχροανθεκτική, αναπτύσσεται στο ψυγείο, προκαλεί σοβαρή λιστερίωση
Πολύ υψηλό αλάτι / χαμηλή aw	<i>Staphylococcus aureus</i>	Υψηλή αλατοαντοχή, κλασικό πρόβλημα σε παστά/αλατισμένα τρόφιμα

- ✓ Για τρόφιμα υπό ψύξη, το πιο επικίνδυνο παθογόνο είναι η *Listeria monocytogenes*, επειδή αναπτύσσεται σε 1–5 °C και προκαλεί βαριά λιστερίωση.
- ✓ Για πολύ αλατισμένα/χαμηλής aw προϊόντα, ο *Staphylococcus aureus* έχει γενικά πλεονέκτημα επιβίωσης και ανάπτυξης και είναι το κλασικό πρόβλημα των παστών και ορισμένων αλλαντικών.
- ✓ Αναφορικά με τον μηχανισμό: ο *S. aureus* στηρίζεται σε τοξίνες και ανοσοδιαφυγή (Protein A, αναστολείς συμπληρώματος, λευκοκιδίνες), ενώ η *Listeria* είναι «μάστερ» της ενδοκυττάριας επιβίωσης (internalins, LLO, actin tail).
- ✓ Συμπερασματικά: *S. aureus* → «αλάτι & τοξίνη»,
Listeria → «ψύξη & ενδοκυττάρια λοίμωξη».



Staphylococcus aureus vs Τροφιμογενών βακτηρίων
που δρουν μέσω τοξίνης



STEC vs Salmonella vs Shigella