

Υπάρχουν Μικρόβια στο Τυροκομείο μου



Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της διεθνούς άδειας χρήσης Creative Commons 4.0, Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα. Πρόσβαση σε αντίγραφο της προαναφερόμενης άδειας μπορείτε να έχετε στη διεύθυνση <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> ή αποστέλλοντας γράμμα στη διεύθυνση Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA



**Υπάρχουν
Μικρόβια στο
Τυροκομείο
μου;;**

**Βεβαίως, και πολλά
είναι απαραίτητα
για σένα και τα
προϊόντα σου**



Παραδείγματα Ωφέλιμων Μικροβίων

Καλλιέργειες εκκίνησης



Ενοφθαλμισμός με καλλιέργειες του εμπορίου ή αυτόχθονη χλωρίδα



Ζυμούμενα Τρόφιμα
Τρόφιμα με προβιοτικά



Πολλά μικρόβια είναι **χρήσιμα** (ή δεν είναι **βλαβερά** για τους ανθρώπους)



Τα Κύρια Είδη Μικροβίων στο Νωπό Γάλα

Χρήσιμα μικρόβια

- Οξυγαλακτικά βακτήρια
- Καλλιέργειες εκκίνησης (βακτήρια, μύκητες, ζύμες)

Βακτήρια που προξενούν αλλοιώσεις

- Ψυχοανθεκτικά ("ψυχρόφιλα") βακτήρια όπως η Ψευδομονάδες
- Θερμοανθεκτικά Κλωστρίδια που προκαλούν βουτυρική ζύμωση
- Κολοβακτηριοειδή

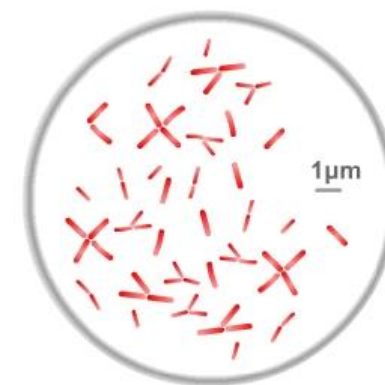
Σχετικά παθογόνα βακτήρια

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- *Staphylococcus aureus* (Χρυσίζον σταφυλόκκοκος) που παράγει εντεροτοξίνες
- *Brucella* (Βρουκέλλα) και *Mycobacterium bovis*





Το Νωπό Γάλα είναι ένα Ζωντανό Οικοσύστημα



Πηγή: 01 The Solar System PIA10231, mod02

Περιβαλλοντικές συνθήκες - Βακτηριακές αλληλεπιδράσεις

Ένα απομονωμένο βακτήριο δεν σημαίνει τίποτα χωρίς την αλληλεπίδραση στο οικοσύστημα



Το Οικοσύστημα του Νωπού Γάλακτος - Εμπόδια στην Ανάπτυξη των Παθογόνων

ΒΑΚΤΗΡΙΟΣΥΝΕΣ

ΟΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΑ
ΒΑΚΤΗΡΙΑ

ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ
ΟΞΥ

ΜΗ-ΟΞΥΓΑΛΑΚΤΙΚΑ
ΒΑΚΤΗΡΙΑ
(π.χ. *Brevibacterium linens*)

ΖΥΜΕΣ ΚΑΙ ΜΥΚΗΤΕΣ
(π.χ. *Geotricum candida*)



Τεχνολογικά Εμπόδια

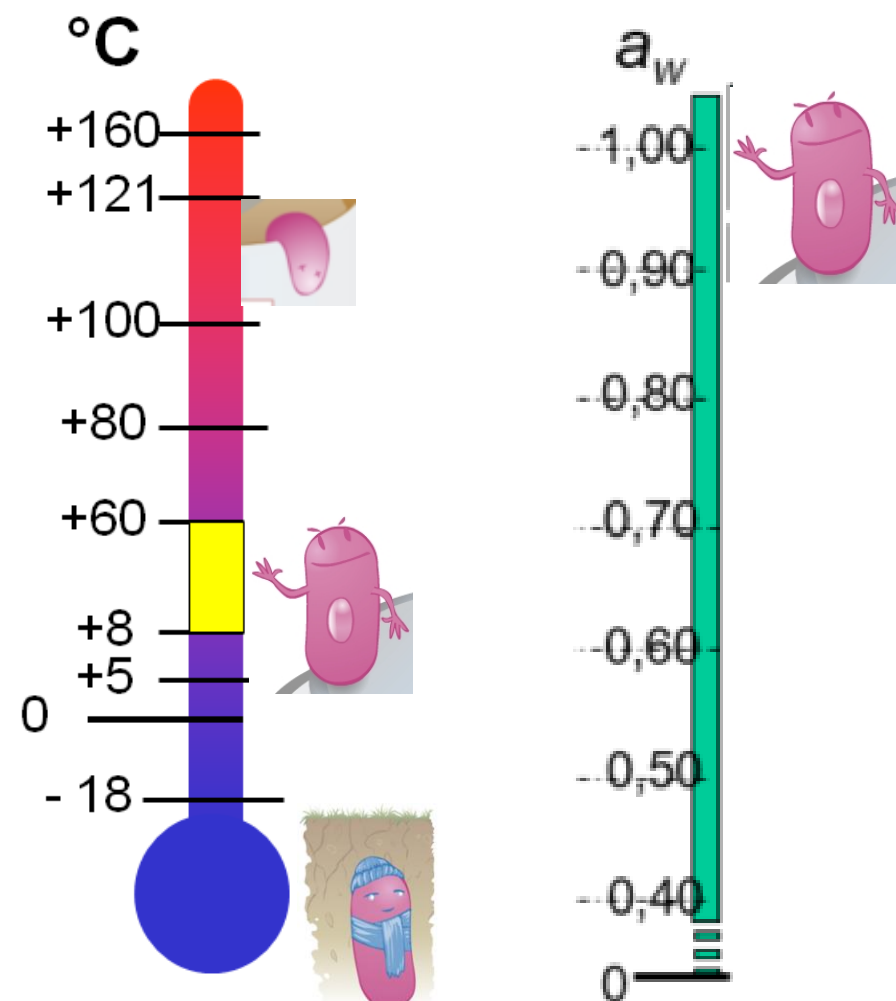
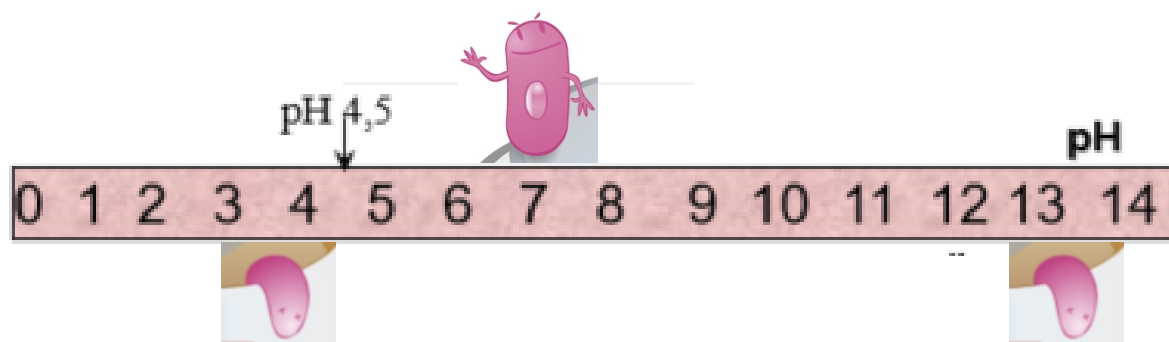
- Η ποικιλομορφία των μικροβιακών οικοσυστημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προστασία των γαλακτοκομικών προϊόντων από παθογόνα (***Maoz et al., 2003, Erpert κ.ά., 1997, Saubusse κ.ά., 2007*)
- Αυτή η θεωρία περί «εμποδίων» είναι μια παλιά ιδέα (***Leistner, 1985*), αλλά τώρα γίνεται γνωστή ως ένα εργαλείο, αποτελεσματικό για την πρόληψη της ανάπτυξης παθογόνων οργανισμών (***Ghandi et Chikindas, 2007*)
 - Ένα παράδειγμα: Η φυσική αλληλεπίδραση των μικροβίων και των μεταβολιτών τους στο νωπό γάλα και στα τυριά νωπού γάλακτος (***Millet et al., 2006*)
 - Για περισσότερες πληροφορίες και αναφορές, ανατρέξτε στο εργαλείο 9.6

** Συγγραφείς επιστημονικών μελετών



Περιβαλλοντικοί Παράγοντες που Επιτρέπουν τη Μικροβιακή Ανάπτυξη

- Υγρασία
- Θρεπτικά συστατικά
- Θερμοκρασία
- Οξύτητα (pH)
- Επίπεδα Οξυγόνου
- Ενεργότητα νερού: η ποσότητα ελεύθερου νερού στα τρόφιμα, διαθέσιμη για τους μικροοργανισμούς. Κλίμακα 0 (ελάχιστο) - 1 (μέγιστο)





Μερικά Μικρόβια είναι Ανεπιθύμητα ή Βλαβερά και Μπορούν να Προκαλέσουν:

Αλλοίωση των τροφίμων (τεχνικά προβλήματα)



<http://cheeseforum.org/articles/wiki-cheese-body-defects-mechanical-holes/>

Τροφικές
δηλητηριάσεις ή
λοιμώξεις



www.villareuter.fi



Δεν υπάρχει Κανένας Λόγος να Φοβόμαστε τα Μικρόβια, αλλά Πρέπει Να Γίνει Κατανοητό Ότι...

Στη χειρότερη περίπτωση, μια σειρά από μικρά λάθη στις πρακτικές υγιεινής μπορεί να προκαλέσει ακόμα και το θάνατο κάποιου καταναλωτή



Πηγή: <http://www.topontiki.gr/article/211652/dyo-nekroi-stis-ipa-apo-katanalosi-tyrioy-thanatiforo-vaktirio>



Η Ατομική Υγιεινή είναι Σημαντική!

Στη φωτογραφία:

Αποικίες μικροβίων σε στερεό θρεπτικό υπόστρωμα

- Στην επιφάνεια ακούμπησε ένα ανθρώπινο χέρι
- Το τρυβλίο επωάστηκε στους 30°C για τρεις ημέρες
- Κάθε μία από αυτές τις αποικίες προέρχεται από ένα ή λίγα μικροβιακά κύτταρα από το χέρι του ατόμου





**Δεν μπορεί κανείς να απομακρύνει
όλους τους κινδύνους
μπορεί όμως να ελέγξει την
επικινδυνότητα**



Ποιες είναι οι επιπτώσεις των επιβλαβών μικροβίων στα τρόφιμα;

1. Παράγουν τοξίνες → τροφική δηλητηρίαση και τροφιμογενείς λοιμώξεις
2. Παράγουν ένζυμα τα οποία διασπούν τα συστατικά των τροφίμων όπως λίπη, πρωτεΐνες και υδατάνθρακες → αλλοιώσεις τροφίμων
3. Οι υψηλοί μικροβιακοί αριθμοί υπερβαίνουν τα όρια ασφαλείας → κίνδυνος για επιβλαβείς συνέπειες στην υγεία των καταναλωτών





Παθογόνα που Σχετίζονται με τις Διαδικασίες Παραγωγής Γαλακτοκομικών Προϊόντων

- Κριτήρια ασφάλειας τροφίμων:

- *Salmonella* spp.

- *Listeria monocytogenes*

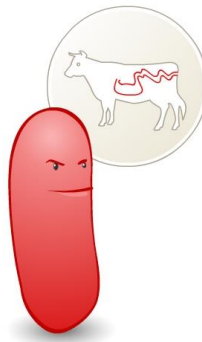
- Σταφυλοκοκκικές τοξίνες που παράγονται από τον *Staphylococcus aureus*



- Κριτήρια υγιεινής στην παραγωγική διαδικασία:

- Στελέχη του *Staphylococcus aureus* που δεν παράγουν τοξίνες

- *Escherichia coli*





SALMONELLA SPP

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Πώς επηρεάζει η *Salmonella* τους ανθρώπους;

- Ενήλικες:
 - Τα πρώτα συμπτώματα: 8-48 ώρες μετά το γεύμα
 - Τυπικά συμπτώματα: διάρροια, σπασμούς στην κοιλιακή χώρα, πυρετός, έμετοι, κεφαλαλγία
 - Διάρκεια: 2-4 ημέρες και συχνά αυτόματη ίαση
- Άτομα σε ανοσοκαταστολή:
 - Σηψαιμία, δυνητικά θανατηφόρα
- Ποσοστό θνησιμότητας: περίπου 0,2%





SALMONELLA spp: Πού ζει;

Διάφορα είδη (όλα δυνητικά παθογόνα)

ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΖΩΑ

Κόπρανα

Γάλα (σπάνια αλλά
όχι απίθανο)

Πλακούντας, έμβρυο
αποβολής

ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΘΡΩΠΟΙ

Κόπρανα

ΑΛΛΑ ΖΩΑ:
πουλιά, πουλερικά,
τρωκτικά

ΝΕΡΟ, ΕΔΑΦΟΣ

Προσοχή κατά τη
λίπανση (μολυσμένη
κοπριά!)

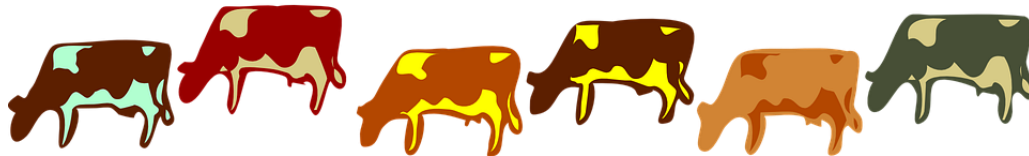
(δείτε στον Οδηγό: το
φύλο Παραγωγή
Γάλακτος)

ΔΕΞΑΜΕΝΗ: Εκεί όπου διαβιεί και αναπαράγεται συνήθως ο μολυσματικός παράγοντας, χωρίς τυπικά να τραυματίζει τον εαυτό του, και λειτουργεί ως πηγή μόλυνσης για άλλους οργανισμούς



SALMONELLA: Επιβιώνει στο περιβάλλον;

- Συνήθως δεν πολλαπλασιάζεται, ΑΛΛΑ
- Μπορεί να επιβιώσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα:
 - Στο νερό: 3 μήνες
 - Στην κοπριά: 1 μήνα
 - Στη λυματολάσπη: 2-3 μήνες
- Προσοχή: τα τρωκτικά και τα πουλερικά μπορεί να **αποτελούν** δεξαμενή





SALMONELLA - Πώς να την αποφύγουμε στο γάλα;

- Αναγνωρίζοντας και απομονώνοντας τα θετικά ζώα (δείγματα κοπράνων ή ακόμα και γάλακτος)
- Εφαρμόζοντας ορθές πρακτικές υγιεινής κατά το άρμεγμα
- Καθαρίζοντας σωστά την αρμεκτική μηχανή
- Χρόνος αναμονής ενός με τρεις μήνες μετά τη λίπανση με κοπριά πριν επιτρέψουμε στα ζώα τη βόσκηση
- Νερό: προστατεύοντας - όσο είναι δυνατόν - το πόσιμο νερό ή/και χλωριώνοντας το
- Δίνοντας δέουσα προσοχή σε πτηνά, πουλερικά και τρωκτικά



***Salmonella* - Πώς να αποφύγουμε τη μόλυνση στο τυροκομείο;**

- Αποφεύγετε τη μόλυνση του γάλακτος
- Ορθές Πρακτικές Υγιεινής:
 - Μετά από τη χρήση της τουαλέτας
 - Καθαρά ρούχα και υποδήματα
- Αποφεύγετε να εργάζεστε σε περίπτωση εμφάνισης συμπτωμάτων ασθένειας που σχετίζονται με τον γαστρεντερικό σωλήνα, όπως η διάρροια
- Χρησιμοποιείτε νερό καλής ποιότητας



LISTERIA MONOCYTOGENES

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Πώς επηρεάζει η *Listeria monocytogenes* τους ανθρώπους;

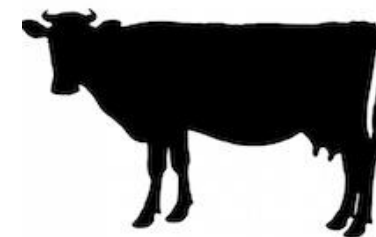


- Συχνά τα συμπτώματα είναι **μόνο** ελαφρά : διάρροια, πυρετός, πονοκέφαλος
- **Κίνδυνος κυρίως** για τον «πληθυσμό υψηλού κινδύνου»: βρέφη, μικρά παιδιά, έγκυες γυναίκες, **άτομα σε ανοσοκαταστολή**:
 - Μηνιγγίτιδα
 - Αποβολή
- Χαμηλό ποσοστό νοσηρότητας αλλά υψηλό ποσοστό θνησιμότητας για τα άτομα σε ανοσοκαταστολή, «πληθυσμός υψηλού κινδύνου»: 15-30%



Πώς επηρεάζει η *Listeria monocytogenes* τα μηρυκαστικά;

- Μηνιγγίτιδα
- Αποβολές
- Υποκλινική μαστίτιδα
- Οφθαλμικές αλλοιώσεις
- Ενδοκαρδίτιδα



ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΤΑΙ ΓΕΝΙΚΑ ΣΕ ΟΛΑ
ΤΑ ΖΩΑ



Listeria monocytogenes: Πού Ζει;

- **ΥΠΕΡΕΥΡΥΟΙΚΟΣ** ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ: ΖΕΙ ΠΑΝΤΟΥ
- Κόπρανα, ακόμα και από υγιή άτομα
- Εκκρίσεις μαστού (σπάνια αλλά πιθανόν)
- Έδαφος, φυτά
- Ζωοτροφή, κυρίως στο ενσίρωμα
- Στάσιμα νερά
- Συσκευές εξάτμισης στους θαλάμους ωρίμανσης



Listeria monocytogenes - Σε Ποιες Συνθήκες Αναπτύσσεται;

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ανθεκτικό στο ψύχος)

- Θερμοκρασία ανάπτυξης: 0°C με 45°C
- Βέλτιστη: 30-37°C
- Θανατηφόρα: >60°C

pH: 4.39-9.40

Βέλτιστο: 7

a_w : 0.92-0.97

ΑΛΑΤΙ (πολύ ανθεκτικό)

- 19.5° Baumé
- 21% w/v

Αναστολή ανάπτυξης:

- pH · 4.4, ή
- a_w · 0.92, ή
- pH: · 5 και a_w : · 0.94

* a_w (Ενεργότητα Νερού): Η ποσότητα του ελεύθερου νερού στα τρόφιμα, διαθέσιμη στους μικροοργανισμούς. Κλίμακα από 0 (ελάχιστο) έως 1 (μέγιστο)



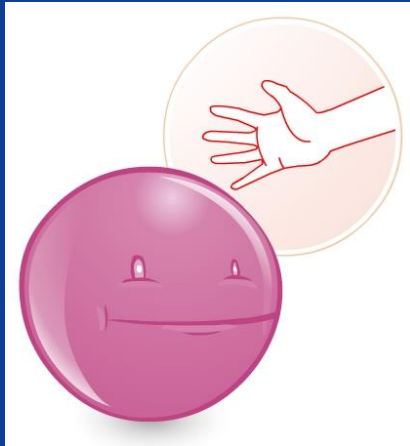
Παράγοντες Επικινδυνότητας για Μόλυνση του ΓΑΛΑΚΤΟΣ με *Listeria monocytogenes*

- Η μόλυνση από τα κόπρανα των ζώα κατά τη διάρκεια του αρμέγματος → αποφεύγεται με καλή υγιεινή
- Μολυσμένο νερό
- Μολυσμένες ζωοτροφές, ιδίως ενσιρώματα
- Υποκλινική μαστίτιδα
- Δεξαμενή αποτελούν και άγρια ζώα όπως ελάφια, αγριόχοιροι και τρωκτικά



Πώς να αποφύγουμε τη *Listeria monocytogenes* σε ένα Τυροκομείο;

- Να αποτρέπεται η μόλυνση του γάλακτος
- Καλές πρακτικές υγιεινής:
 - Προσωπική υγιεινή, καθαρά παπούτσια και ενδύματα
 - Να αποφεύγεται η άμεση ή έμμεση επαφή των τροφίμων με το χώμα (π.χ. σταγόνες από πιτσίλισμα)
- Να αποφεύγονται τα στάσιμα νερά και η συμπύκνωση υδρατμών
- Προσεκτική καθαριότητα των συσκευών εξατμίσσης
- Αποφυγή εισαγωγής σκόνης από την περιοχή ενσίρωσης



STAPHYLOCOCCUS AUREUS

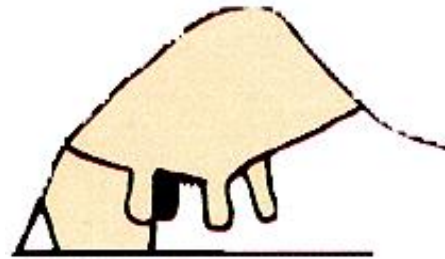
ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΜΟΝΟ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΙΚΗΣ ΕΝΤΕΡΟΤΟΞΙΝΗΣ



STAPHYLOCOCCUS AUREUS

- Κυριότερες δεξαμενές: βλεννογόνοι ζώων και ανθρώπων (μύτη, λαιμός, θηλές), επιφανειακές πληγές, τρίχες



- Επίσης στον ατμοσφαιρικά αέρα, στο νερό, στις επιφάνειες
- Πολύ επίμονη παρουσία στο περιβάλλον



Πολλά Στελέχη *Staphylococcus aureus* Παράγουν Εντεροτοξίνες

- Πότε τα βακτήρια *S. aureus* παράγουν εντεροτοξίνη;
 - Όταν το επίπεδο μόλυνσης είναι $> 1\ 000\ 000$ cfu/g, και
 - Υπό τις κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες: pH > 4.5 , $T > 10\ ^\circ\text{C}$, $a_w > 0.88$, **περιεκτικότητα άλατος μέχρι 20%**
 - **Όχι από όλα τα στελέχη** του *S. aureus*
- Η τοξίνη είναι ανθεκτική σε:
 - Παστερίωση
 - Χαμηλή υγρασία
 - Κατάψυξη
 - Τα πρωτεολυτικά ένζυμα που υπάρχουν στο στομάχι (πεψίνη και ρενίνη)



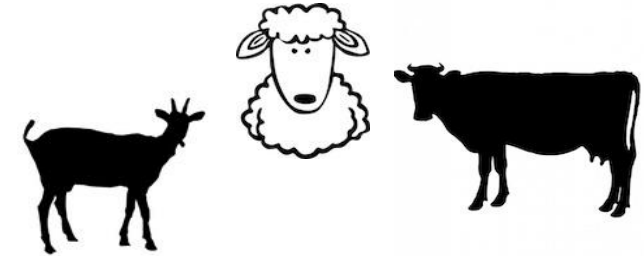
Πώς επιδρά ο *S. aureus*...

ΑΝΘΡΩΠΟΣ



- Έμετος, σπασμοί στην κοιλιακή χώρα, διάρροια, πονοκέφαλος
- Συνήθως δεν είναι θανατηφόρος, η θνησιμότητα είναι υψηλότερη στις ομάδες κινδύνου: άτομα σε ανασοκοταστολή και παιδιά κάτω των πέντε ετών

ΖΩΑ



- Κλινική και υποκλινική μαστίτιδα:
 - Πρόβατα και αγελάδες: η πιο κοινή αιτία μαστίτιδας
 - Αίγες: **το αίτιο για το 2,5% της μαστίτιδας στο είδος**, αλλά με υψηλή απέκκριση στο γάλα
 - Σε πυώδεις φλεγμονές: μητρίτιδα, κολπίτιδα, αποστήματα



Staphylococcus aureus, Σε Ποιες Συνθήκες Αναπτύσσεται;

■ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

- Από 7°C έως 48°C
- Βέλτιστη: 35-40°C
- Επιβιώνει καλά σε θερμοκρασίες ψύξης και κατάψυξης

ΑΛΑΤΙ (πολύ ανθεκτικός)
> 20% w/v

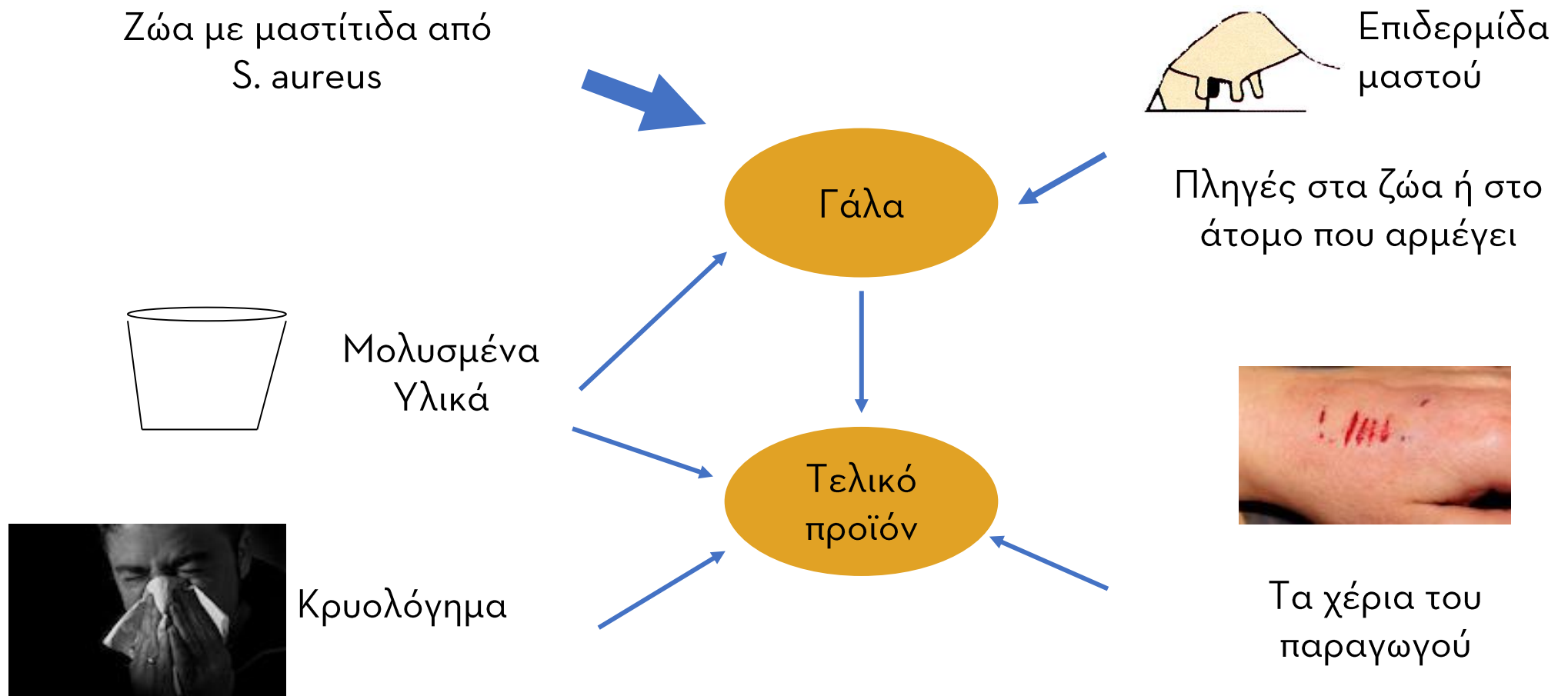
- * a_w (Ενεργότητα νερού): Η ποσότητα ελεύθερου νερού στα τρόφιμα, διαθέσιμη στους μικροοργανισμούς. Κλίμακα 0 (ελάχιστη) έως 1 (μέγιστη)

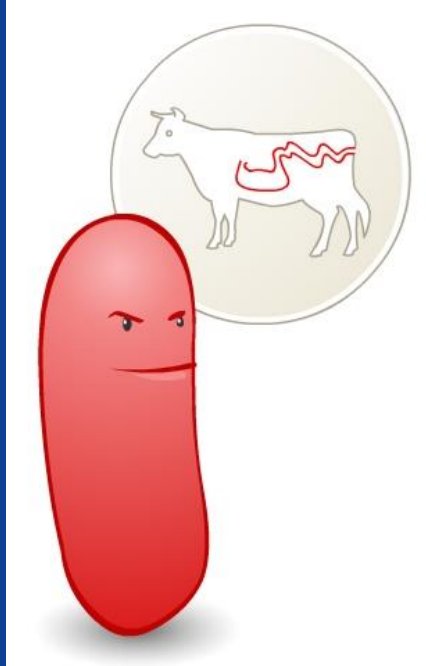
pH

- 4-10
- άριστο: 6-7
- a_w : 0.83-0.99



Staphylococcus aureus - Πως γίνεται η μόλυνση;





ESCHERICHIA COLI

ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ



ESCHERICHIA COLI

- Κοινό βακτήριο του εντερικού σωλήνα ζώων και ανθρώπων
- Η παρουσία του στα τρόφιμα υποδεικνύει κακές συνθήκες υγιεινής
- Τα περισσότερα στελέχη του είναι μη-παθογόνα (συγκεκριμένα στελέχη που παράγουν shiga-τοξίνες είναι παθογόνα)
- Προκαλεί ελαττώματα στο τυρί:
 - Παραγωγή αερίων
 - Ανεπιθύμητη γεύση



Υπάρχουν Σπάνια Παθογόνα Στελέχη *E. coli*

ΕΝΗΛΙΚΕΣ:

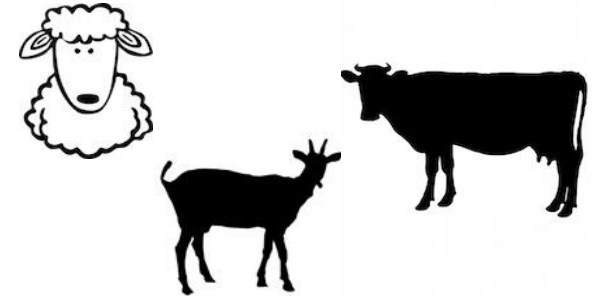


- Γαστρεντερικά συμπτώματα: αιμορραγική διάρροια, πυρετός, αφυδάτωση

ΒΡΕΦΗ:

- Αιμολυτικό ουραιμικό σύνδρομο (ειδικά σε παιδιά)
- Μηνιγγίτιδα και σηψαιμία

ΖΩΑ:



- Γαστρεντερίτιδα ή σηψαιμία
- Κλινική μαστίτιδα



ESCHERICHIA COLI - Πώς επιβιώνει;

- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
 - Θερμοκρασία: 7 °C έως 46 °C
 - Βέλτιστη: 35-40 °C
- Επιβιώνει καλά σε θερμοκρασίες ψύξης και κατάψυξης

ΑΛΑΤΙ

Μη-ανάπτυξη >6% w/w

- * a_w (Ενεργότητα νερού): Η ποσότητα ελεύθερου νερού στα τρόφιμα, διαθέσιμη στους μικροοργανισμούς. Κλίμακα 0 (ελάχιστη) έως 1 (μέγιστη)

pH:

4.4-9

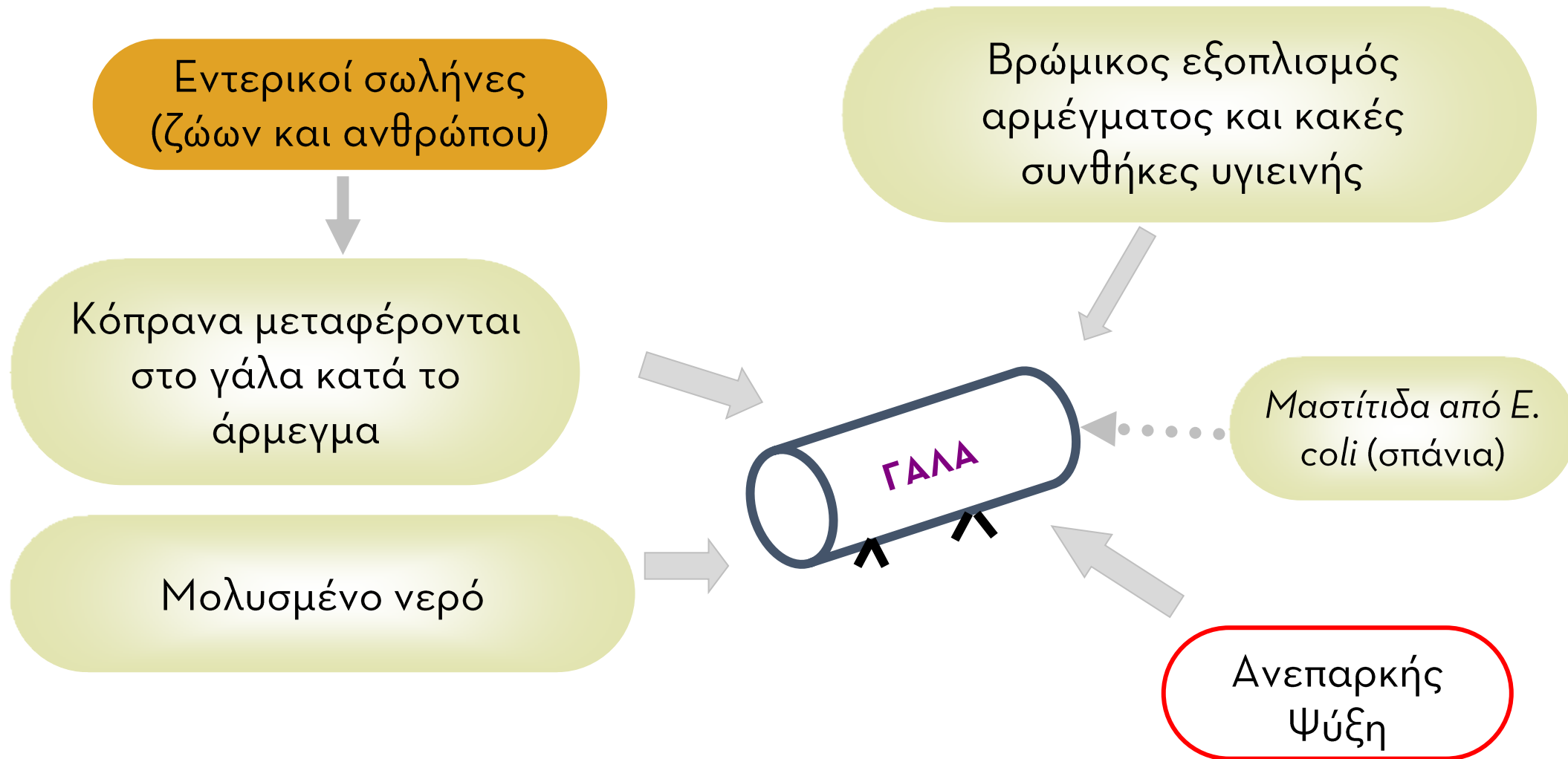
Άριστο: 6-7

a_w^* :

0.95-0.995



ESCHERICHIA COLI - Πώς γίνεται η Μόλυνση?





Πώς να προληφθεί η μόλυνση στο Τυροκομείο;

- Για να αποτραπεί η μόλυνση του γάλακτος
 - Γρήγορη και επαρκής ψύξη του γάλακτος
 - Καλές πρακτικές υγιεινής: χέρια, καθαρά υλικά και εξοπλισμός
 - Αποφυγή μολυσμένου νερού
 - Έλεγχος παρασίτων (δεξαμενή)
 - Τυριά οξυγαλακτικής πήξης: ορθή ανάπτυξη οξύτητας



Είναι τα Τυριά Ασφαλή Τρόφιμα;

*Αναζητείστε κάποια επίσημα στοιχεία στο
Εργαλείο 9.10*