

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

ΚΡΕΑΣ & ΠΡΟΪΟΝΤΑ

ΚΡΕΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ

Το νωπό κρέας μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη των μ.ο.;

Ναι μπορεί με άνεση διότι έχει pH στο 6.8, και αποτελεί πλούσιο θρεπτικό υπόστρωμα (γλυκόζη, πρωτεΐνες, κ.α.)

Η επεξεργασία επιβαρύνει την μικροβιακή χλωρίδα ;

Υπάρχει και συνήθως επιβαρύνει τον αρχικό μικροβιακό πληθυσμό

Ποιά είναι η φυσική μικροχλωρίδα του εσωτερικού του κρέατος ;

Πριν τη σφαγή η σάρκα του κρέατος ενός υγιούς ζώου θεωρείται στείρα ή έχει πολύ μικρό αριθμό μ.ο. (< 100 cfu/g)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ
ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ
ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ
ΤΟΥ
ΝΩΠΟΥΚΡΕΑΤΟΣ

- Κατάσταση του ζώου
- Επεξεργασία / Συσκευασία
- Αλυσίδα ψύξης

Στα **κουρασμένα** ζώα έχει εξαντληθεί το γλυκογόνο, με αποτέλεσμα η μικροχλωρίδα της επιφάνειας του ζώου να χρησιμοποιεί τις πρωτεΐνες ως υπόστρωμα ανάπτυξης. Στην περίπτωση αυτή τα προϊόντα μεταβολισμού των πρωτεϊνών είναι δύσοσμα (σήψη) ακόμα και σε σχετικά χαμηλούς πληθυσμούς μικροχλωρίδας ($10^4 - 10^5$ cfu/g). Κυρίως τα γένη *Moraxella*, *Acinetobacter*

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΖΩΟΥ

Στα **ξεκούραστα** ζώα υπάρχει γλυκογόνο και η μικροχλωρίδα της επιφάνειας του ζώου το χρησιμοποιεί ως υπόστρωμα ανάπτυξης. Στην περίπτωση αυτή τα προϊόντα μεταβολισμού είναι κυρίως το γαλακτικό οξύ (ξίνισμα) και η οργανοληπτική αλλοίωση του κρέατος εμφανίζεται σε υψηλότερους πληθυσμούς ($10^6 - 10^7$ cfu/g). Κυρίως τα γένη *Pseudomonas*.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ ΝΩΠΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

Τί συμβαίνει κατά την σφαγή και την επεξεργασία των νωπών κρεάτων ;

Επιμολύνσεις είτε μικρής έκτασης (στην καλύτερη περίπτωση) είτε μεγάλης έκτασης (βαριές επιμολύνσεις)

Από πού προέρχονται οι επιμολύνσεις ;

Από την εκδορά του ζώου, τον εκσπλαχνισμό και τον τεμαχισμό

Είναι σοβαρές αυτές οι επιμολύνσεις ;

Ναι, μπορεί να είναι, ειδικά εάν έχουμε επιμόλυνση από βακτήρια του εντερικού σωλήνα (*E. coli*, *Salmonella* spp.)

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΕΣ ΝΩΠΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

Γιατί μας
ενδιαφέρει η
αρχική
επιμόλυνση του
νωπού κρέατος
εφόσον τελικά
**δεν θα
καταναλωθεί
νωπό;**

Υψηλός αρχικός πληθυσμός
μικροοργανισμών, ακόμα και
μη-παθογόνων σημαίνει
μικρή διάρκεια ζωής
του προϊόντος

Υψηλός αρχικός πληθυσμός μικροοργανισμών,
ακόμα και μη-παθογόνων σημαίνει ότι το προϊόν
είναι περισσότερο ευαίσθητο σε
θερμοκρασιακές διακυμάνσεις

Υψηλός αρχικός πληθυσμός
μικροοργανισμών, σημαίνει υψηλή
πιθανότητα παρουσίας παθογόνων

Table 4-1 Genera of Bacteria Most Frequently Found on Meats and Poultry

Genus	Gram Reaction	Fresh Meats	Fresh Livers	Poultry
<i>Acinetobacter</i>	-	XX	X	XX
<i>Aeromonas</i>	-	XX		X
<i>Alcaligenes</i>	-	X	X	X
<i>Arcobacter</i>	-	X		
<i>Bacillus</i>	+	X		X
<i>Brochothrix</i>	+	X	X	X
<i>Campylobacter</i>	-			XX
<i>Carnobacterium</i>	+	X		
<i>Caseobacter</i>	+	X		
<i>Citrobacter</i>	-	X		X
<i>Clostridium</i>	+	X		X
<i>Corynebacterium</i>	+	X	X	XX
<i>Enterobacter</i>	-	X		X
<i>Enterococcus</i>	+	XX	X	X
<i>Erysipelothrix</i>	+	X		X
<i>Escherichia</i>	-	X	X	
<i>Flavobacterium</i>	-	X	X	X
<i>Hafnia</i>	-	X		
<i>Kocuria</i>	+	X	X	X
<i>Kurthia</i>	+	X		
<i>Lactobacillus</i>	+	X		
<i>Lactococcus</i>	+	X		
<i>Leuconostoc</i>	+	X	X	
<i>Listeria</i>	+	X		XX
<i>Microbacterium</i>	+	X		X
<i>Micrococcus</i>	+	X	XX	XX
<i>Moraxella</i>	-	XX	X	X
<i>Paenibacillus</i>	+	X		X
<i>Pantoea</i>	-	X		X
<i>Pediococcus</i>	+	X		
<i>Proteus</i>	-	X		X
<i>Pseudomonas</i>	-	XX		XX
<i>Psychrobacter</i>	-	XX		X
<i>Salmonella</i>	-	X		X
<i>Serratia</i>	-	X		X
<i>Shewanella</i>	-	X		
<i>Staphylococcus</i>	+	X	X	X
<i>Vagococcus</i>	+			XX
<i>Weissella</i>	+	X	X	
<i>Yersinia</i>	-	X		

Note: X = known to occur; XX = most frequently reported.

Μικροοργανισμοί σε ολόκληρο σφάγιο και σε τεμαχισμένο

Πρόκειται για **ψυχρότροφα** και αυστηρά **αερόβια** βακτήρια ως επί το πλείστον:

- 🕒 *Pseudomonas* spp.
- 🕒 *Alcaligenes* spp.
- 🕒 *Acinetobacter* spp.
- 🕒 *Moraxella* spp.
- 🕒 *Aeromonas* spp.

**ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΓΕΝΗ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΠΟΥ
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΙΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ;**

Εξαρτάται από αρκετές παραμέτρους μεταξύ αυτών και
η τελική του μορφή π.χ.:

- ⓐ *Ολόκληρο σφάγιο*
- ⓐ *Τεμαχισμένο και πως τεμαχίστηκε*
- ⓐ *Συσκευασμένο υπό κενό*
- ⓐ *Συσκευασμένο υπό τροποποιημένη ατμόσφαιρα*

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ ΣΥΣΚΕΥΣΜΕΝΟ ΣΕ

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Αναπτύσσονται βακτήρια του γένους *Pseudomonas*.

Είναι Gram αρνητικά, αυστηρά αερόβια, με σχετικά γρήγορο ρυθμό αναδιπλασιασμού. Ζυμώνουν με ευκολία τη γλυκόζη και παράγουν γαλακτικό οξύ. Αρχικά το νωπό κρέας ξινίζει ελαφρά. Με την πάροδο του χρόνου, εξαντλείται η γλυκόζη, τότε αναπτύσσονται, παράλληλα με τις ψευδομονάδες, και τα ακόλουθα γένη βακτηρίων:

- 🕒 *Alcaligenes* spp.
- 🕒 *Acinetobacter* spp.
- 🕒 *Moraxella* spp.
- 🕒 *Aeromonas* spp.

τα οποία μεταβολίζουν ενώσεις πρωτεϊνικής φύσεως με αποτέλεσμα την ανάπτυξη **δυσάρεστων οσμών**

«ΥΠΟ ΚΕΝΟ»

🕒 Με δεδομένο ότι οι ψευδομονάδες είναι αυστηρά αερόβιες, συχνά οι επιχειρήσεις παραγωγής νωπού κρέατος επιλέγουν τη συσκευασία **«ΥΠΟ ΚΕΝΟ»**.

🕒 Η διάρκεια ζωής του προϊόντος εξαρτάται από τη θερμοκρασία συντήρησης και κυρίως, τη **διαπερατότητα** σε οξυγόνο του **υλικού συσκευασίας**.

🕒 **Χαμηλή διαπερατότητα**: ευνοείται η ανάπτυξη **οξυγαλακτικών βακτηρίων** (ομοζυμωτικών και ετεροζυμωτικών) και ***Brochtrhix thermosphacta***.

Παράγουν γαλακτικό οξύ και συνεπώς ΔΕΝ επιτρέπουν την ανάπτυξη παθογόνων μ.ο. (*Salmonella* spp.)

🕒 **Μέση διαπερατότητα**: ευνοείται η ανάπτυξη:
Aeromonas spp. *Pseudomonas* spp.

«ΥΠΟ ΚΕΝΟ»

ⓐ Η διάρκεια ζωής του προϊόντος εξαρτάται από τη θερμοκρασία συντήρησης και, κυρίως, τη **διαπερατότητα** σε οξυγόνο του **υλικού συσκευασίας**.

❧ **Χαμηλή διαπερατότητα**: ευνοείται η ανάπτυξη **οξυγαλακτικών βακτηρίων** (ομοζυμωτικών και ετεροζυμωτικών) και ***Brochothrix thermosphacta***.

Ωστόσο παράγουν γαλακτικό οξύ και συνεπώς ΔΕΝ επιτρέπουν την ανάπτυξη παθογόνων μ.ο. (*Salmonella* spp.)

❧ **Χαρακτηριστικά γένη**: *Lactobacillus cellobiosus* (ετεροζυμωτικός)
Leuconostoc carnosum
Leuconostoc gelidum
Carnobacterium divergens (ετεροζυμωτικά)

❧ **Μέση διαπερατότητα**: ευνοείται η ανάπτυξη:

Aeromonas spp.
Pseudomonas spp.

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΣΕ

«ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ»

🕒 Με δεδομένο ότι οι ψευδομονάδες είναι αυστηρά αερόβιες, συχνά οι επιχειρήσεις παραγωγής νωπού κρέατος επιλέγουν τη συσκευασία «σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα».

🕒 Η διάρκεια ζωής του προϊόντος εξαρτάται από τη θερμοκρασία συντήρησης και, κυρίως, τη διαπερατότητα σε οξυγόνο του υλικού συσκευασίας.

🕒 *Acinetobacter* spp., *Moraxella* spp. έχουν πρωτεολυτικές ιδιότητες και σε υψηλούς πληθυσμούς οδηγεί σε έντονη δυσοσμία.

🕒 *Brochothrix thermosphacta*: εκτός της οσμής σήψης δημιουργούν και γλοιώδεις υφές (*slime*).

🕒 *Flavobacterium* spp.: πράσινους ή κίτρινους χρωματισμούς

🕒 *Serratia marcescens*: κόκκινους χρωματισμούς

Ομάδες
βακτηρίων
που
αλλοιώνουν
κρέατα σε **MAP**

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ «ΥΠΟ ΚΕΝΟ» ή ΣΕ

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ

- ***Lactobacillus curvatus/ Lactobacillus sake***: Ομοζυμωτικά βακτήρια, δηλαδή δεν παράγουν αέριο, αλλά οξινίζουν το προϊόν και δίνουν οσμές οι οποίες είναι μεν αρκετά δυσάρεστες αλλά μετά το άνοιγμα της συσκευασίας χάνονται. Υπάρχουν, ωστόσο, και στελέχη που παράγουν υδρόθειο που κάνουν εξαιρετικά δύσοσμο το προϊόν
- ***Leuconostoc carnosum/ Leuconostoc gelidum***: Ετεροζυμωτικά βακτήρια, δηλαδή παράγουν αέριο και οξινίζουν το προϊόν. Ο σχηματισμός αερίου εμφανίζεται ως «φούσκωμα» της συσκευασίας.
- ***Shewanella putrefaciens***: Αερόβιο και προαιρετικά αναερόβιο βακτήριο, ψυχρότροφο, που παράγει σημαντικές ποσότητες H_2S , το οποίο αντιδρά (οξειδώνει) την χρωστική του κρέατος και του δίνει πράσινες αποχρώσεις.
- ***Enterobacter spp., Proteus spp., Hafnia spp.***: Αερόβιο και προαιρετικά αναερόβια βακτήρια, ψυχρότροφα ορισμένα στελέχη, που παράγουν δύσοσμα προϊόντα μεταβολισμού (αμίνες, αμμωνία, μεθυλοσουλφίδια και μερκαπτάνες).

ΝΩΠΟ ΚΡΕΑΣ ΣΥΣΚΕΥΣΜΕΝΟ ΣΕ

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΑΕΡΑ, ΣΕ ΚΕΝΟ ή ΣΕ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ

📍 Μια βιομηχανία επεξεργασίας **ΤΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΞΕΙ:**

Συσκευασία «κοινή», σε «ατμοσφαιρικό αέρα»

ή

Συσκευασία «απουσία οξυγόνου» ή σε «τροποποιημένη ατμόσφαιρα»

Αν επιδιώκει μεγάλη διάρκεια ζωής

ΔΕΝ θα επιλέξει ατμοσφαιρικό αέρα

Η αερόβια μικροχλωρίδα του νωπού κρέατος αλλοιώνει πολύ ταχύτερα το νωπό κρέας απ' ό τι την μικροαερόφιλη μικροχλωρίδα του συσκευασμένου κρέατος.

«ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑ» ΚΙΜΑ

ΠΟΙΑ Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΝΩΠΟΥ ΚΙΜΑ ΚΑΙ ΤΟΥ «ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ» ΚΙΜΑ ;

Q Ο **νωπός κιμάς** πρέπει με βάση τη νομοθεσία να κόβεται επί τόπου και άμεσα («παρουσία του καταναλωτή») και δεν μπορεί να πωλείται «προ-συσκευασμένος»

Q Το **«παρασκεύασμα»** κιμά είναι «εύρημα» διότι προσθέτουν 3% αλάτι οπότε δεν είναι νωπός κιμάς αλλά «παρασκεύασμα με βάση τον κιμά» οπότε μπορεί, νομοθετικά, να πωλείται προ-συσκευασμένος αλλά με την κατάλληλη επισήμανση.

ΠΟΙΑ Η ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΟΥ ΚΙΜΑ ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΤΟΥ ;

Q ΟΜΧ: 10^6 cfu/g

Q *Enterococcus*: $< 10^3$ cfu/g

Q *S. aureus*: $< 10^2$ cfu/g

ΠΑΣΤΕΡΙΩΜΕΝΑ ΑΛΛΑΝΤΙΚΑ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΑΣΤΕΡΙΩΜΕΝΩΝ ΑΛΛΑΝΤΙΚΩΝ

Πάριζα/ Μορταδέλα/ Ζαμπόν

1 **παστεριωμένα αλλαντικά** δεν σημαίνει «στείρα» αλλαντικά. Απλά είναι απαλλαγμένα από τα παθογόνα βακτήρια.

2 **Πηγές επιβάρυνσης:**

ⓐ **Πρόσθετες α' ύλες** που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τους, όπως: πρωτεΐνες γάλακτος, άμυλο, καρυκεύματα, ορός αίματος.

ⓑ Οι **θήκες ενθήκευσης** αποτελούν πηγή επιμόλυνσης.

ⓒ Μορφή του προϊόντος: Συγκεκριμένα τα προϊόντα σε μορφή

«μπαστουγιού» δεν αλλοιώνονται τόσο γρήγορα όσο όταν κοπούν σε φέτες.

ΠΑΣΤΕΡΙΩΜΕΝΑ ΑΛΛΑΝΤΙΚΑ

Table 1 Bacteria commonly associated with the spoilage of meat and meat products

Fresh beef (stored at approx. 4°C)	Surface slime and/or off odour	<i>Pseudomonas, Shewanella, Acinetobacter, Brochothrix, Leuconostoc, Moraxella</i> spp.
	Red spot	<i>Serratia marcescens</i>
	Blue discoloration	<i>Pseudomonas syncyanea</i>
	Yellow discoloration	<i>Micrococcus, Flavobacterium</i> spp.
Ham	Bone taint	<i>Clostridium</i> spp.
	Souring	<i>Lactobacillus, Leuconostoc, Alcaligenes, Pseudomonas</i> spp.
	Spongy consistency	<i>Bacillus</i> spp.
Vacuum-packed meats	Putrefaction and gas production	<i>Clostridium, Alcaligenes</i> spp.
	Souring	<i>Lactobacillus, Leuconostoc, Acinetobacter, Pediococcus</i> spp.
	Off odour and slime	<i>Pseudomonas, Brochothrix</i> spp.
Modified atmosphere packaging	Souring	<i>Lactobacillus, Leuconostoc, Acinetobacter</i> spp.
Cured meat (bacon)	Cheesy odour, sour taste, rancid	<i>Micrococcus, Lactobacillus, Alcaligenes, Bacillus, Clostridium</i> spp.
Sausage (pork)	Souring at 0–11°C	<i>Lactobacillus, Leuconostoc</i> spp.
	Souring at 22°C	<i>Microbacterium</i> spp.
	Surface slime	<i>Lactobacillus, Bacillus, Leuconostoc</i> spp.
Processed and cooked meats	Souring	<i>Lactobacillus, Brochothrix</i> spp.
Dried meats	Surface slime	<i>Micrococcus</i> spp.
	Discoloration	<i>Bacillus</i> spp.
Luncheon meats	Slime, greening	<i>Lactobacillus, Leuconostoc, Pseudomonas</i> spp.

ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΕΣ ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

Συνεχίζεται