

ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΚΟΝΤΕΛΕΣ Ι ΣΠΥΡΟΣ





## ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Έχουν ως βάση το αλεύρι προερχόμενο από σιτηρά και λέγονται «δημητριακά» (cereals)

- Άρτος
- Αρτοσκευάσματα - (κέικ,
- Ζυμαρικά - ζυμωμένα ζυμαρικά (τραχανάς)
- Κατεψυγμένα ζυμαρικά (πίτσες, φύλλο, σφολιατοειδή)

## ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ

### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Βασικό μέσο διατήρησής τους είναι η **χαμηλή ενεργότητα νερού  $a_w$** . Επίσης, όλα τα δημητριακά δέχονται θερμική επεξεργασία.

### ΑΙΤΙΑ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ

Όταν, για οποιοδήποτε λόγο, η ενεργότητα νερού στο προϊόν δεν είναι η ορθή τότε δίνεται η δυνατότητα να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί και να αλλοιώσουν το προϊόν. Συνηθισμένες περιπτώσεις...

# ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

## Ropy bread

1

Ψωμί, εάν δεν ψηθεί ορθά και παραμείνει υγρασία στο εσωτερικό του και παράλληλα ψυχθεί αργά υπάρχει σοβαρή πιθανότητα στο εσωτερικό της μάζας του να εκβλαστήσουν σπόρια του *B. subtilis* και μέσω των σακχαρολυτικών ενζύμων που παράγει προκαλείται ρευστοποίηση του εσωτερικού του το οποίο, με την πάροδο του χρόνου εμφανίζεται ως οπές ανοιχτού καφέ χρώματος – δεν είναι επικίνδυνο

Κατά το παρελθόν όταν έφτιαχναν σε παραδοσιακούς φούρνους μεγάλα καρβέλια ψωμιού χρησιμοποιούσαν πάντα **προζύμι**. Λόγο του μεγέθους τους μειώνεται αργά η εσωτερική θερμοκρασία τους με αποτέλεσμα η πιθανότητα εκβλάστησης των σπορίων *B. subtilis* να είναι αυξημένη. Ωστόσο, με τη χρήση προζυμιού η τιμή pH του άρτου μειώνεται χαμηλότερα του 5.0 και δεν δίνεται η δυνατότητα εκβλάστησης των σπορίων (παράλληλα το μειωμένο pH καθυστερεί το «μπαχιάτεμα» του άρτου

## «Ευρωτίαση» (Μούχλας)

2 Η εμφάνιση μούχλας σε ψωμί είναι αρκετά συνηθισμένη. Πρακτικά με την πάροδο του χρόνου, όλα τα ψωμιά θα αναπτύξουν «ευρωτίαση» (μούχλα).

Η εμφάνιση μούχλας σε ψωμί είναι αρκετά συνηθισμένη. Πρακτικά με την πάροδο του χρόνου, όλα τα ψωμιά θα αναπτύξουν «ευρωτίαση» (μούχλα). Πιθανά αίτια:

- α / Το ψωμί δεν ψήθηκε αρκετά και «κρατά» υγρασία.
- β / Το ψωμί ψήθηκε σωστά αλλά συσκευάστηκε νωρίς πριν κρυώσει αρκετά με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συμπυκνώματα υδρατμών στην επιφάνειά του, τα οποία απορροφώνται και τοπικά αυξάνεται η υγρασία και συνεπώς τα σπόρια των μυκήτων που υπάρχουν το ψωμί εκβλαστάνουν
- γ / Στο ψωμί, όσο περνά ο χρόνος, κρυσταλλώνεται το άμυλο και αποβάλλεται υγρασία («μαλακώνει» η κρούστα) και έτσι δίνεται η δυνατότητα εκβλάστης σπορίων μυκήτων (*Rhizopus stolonifer*)

## Παστεριωμένο ψωμί του τoστ

Παλαιότερα, η εμφάνιση «ευρωτίασης» («μούχλας») σε ψωμί του τoστ δεν ήταν σπάνια. Η αιτία: λόγω παραγωγικότητας έπρεπε το ψωμί να κρυώνει και να συσκευάζεται το συντομότερο δυνατόν. Όσες προσπάθειες και να γίνονταν, πάντα υπήρχαν περιπτώσεις όπου το ψωμί δεν ψυχόταν αρκετά και συσκευαζόταν νωρίτερα απ' ότι έπρεπε. Τελικά τα τελευταία χρόνια ορισμένες επιχειρήσεις εφάρμοσαν με επιτυχία την παστερίωση του προϊόντος μετά τη συσκευασία

## Αφυδατωμένα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα ζυμαρικά που συντηρούνται σε θερμοκρασία «δωματίου».

Στα προϊόντα αυτά η βασική προστασία τους από αλλοιώσεις είναι η χαμηλή **υγρασία**. Συνεπώς πρέπει, όπως αναφέρεται και στη συσκευασία - «να διατηρείται σε μέρος ξηρό και δροσερό».

## Κατεψυγμένα

Τα κατεψυγμένα προϊόντα αρτοποιίας είναι πολλά και διαδεδομένα (πίτσες, σφολιατοειδή, φύλλο, κ.α.).

Αν και μέσο συντήρησης είναι η πολύ χαμηλή θερμοκρασία ( $-17^{\circ}\text{C}$ ) υπάρχουν μύκητες που έχουν τη δυνατότητα ανάπτυξης στη μακριά διάρκεια ζωής τους (μέχρι 2 χρόνια). Επειδή οι **μύκητες**, είναι αερόβιοι μικροοργανισμοί, ο αποκλεισμός του οξυγόνου είναι απαραίτητος σε αρκετά από αυτά.

Υπάρχουν όμως και **ετεροζυμωτικά ψυχρότροφα** *Lactobacillus* spp., και *Leuconostoc* spp. που παράχουν  $\text{CO}_2$  και διογκώνουν τη συσκευασία.





## Ζαχαρώδη - Γλυκίσματα

Γενικό χαρακτηριστικό των περισσοτέρων είναι η χαμηλή ενεργότητα νερού ( $a_w$ ). Ανάλογα με το είδος του γλυκίσματος ορισμένα συντηρούνται **εντός ψυγείου** ενώ άλλα είναι σταθερά και **εκτός ψυγείου**.

# Ζαχαρώδη Γλυκίσματα

## Εκτός ψυγείου

Στην ομάδα αυτή ανήκουν ζαχαρώδη (π.χ. γλυκά με βιρόπι, ζαχαρωτά, καραμέλες, πάστα κακάο, κ.α.) που έχουν  $a_w < 0.8$  οπότε βακτήρια δεν μπορούν να αναπτυχθούν αλλά **ζύμες** και ασφαλώς μύκητες. Τα είδη ζυμών που απομονώνονται πιο συχνά είναι: *Zygosaccharomyces* (*Zygosaccharomyces rouxi*), *Torulopsis* (*Torulopsis holmii*) και *Candida* (*Candida valida*). Πρόκειται για ωσμόφιλες ζύμες. Μέσα προστασίας: προστασία από εναέριες επιμολύνσεις, επιμολύνσεις από έντομα\*, προσθήκη συντηρητικών.

Υπάρχει όμως και πιθανότητα να εμφανιστούν αλλοιώσεις από βακτήρια, οξυγαλακτικά συνήθως, εάν δεν έχει «δέσει» σωστά το βιρόπι, δηλαδή η συγκέντρωση σακχάρων (Brix) δεν είναι όσο πρέπει υψηλή. Τότε τα γλυκά «ξινίζουν»

\*Τα έντομα επισκέπτονται άνθη για τη συλλογή νέκταρ και στα πόδια τους επικολώνται ωσμόφιλες ζύμες οι οποίες φυσικώς υπάρχουν εκεί

# Ζαχαρώδη Γλυκίσματα

## Εντός ψυγείου

Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται κυρίως πάστες ή άλλα γλυκίσματα με «γέμιση» (filling). Οι πάστες είναι ευάλωτες σε προσβολές από ζύμες και, κατά περίπτωση, από βακτήρια εάν κάποια από τα συστατικά τους επιτρέπουν την ανάπτυξή τους.

Συνήθως οι ζαχαροπλάστες, ειδικά τα πιο ευαλλοίωτα από αυτά π.χ. αυτά που περιέχουν φρούτα (τάρτες), τα καλύπτουν με «γλάσο» ώστε να αποτρέπεται η ανάπτυξη μυκήτων (αναερόβιο περιβάλλον) αλλά και η αφυδάτωσή τους εντός του ψυγείου.



# Μαχιονέζα – Κέτσαπ – Μουστάρδα

## Μαχιονέζες

Παλαιότερα οι μαχιονέζες ήταν «κακόφημες» λόγω του πλήθους των σοβαρών τροφικών δηλητηριάσεων που είχε προκαλέσει. Το αίτιο; ο κρόκος του αυγού που είχε επιμολυνθεί από *Salmonellae*. Η μαχιονέζα αποτελείται κυρίως (65%) φυτικό έλαιο, αυγά, ξύδι (0.5%) (pH: 3.6 – 4.0 και  $a_w$  0.92).

Το βασικό στοιχείο συντήρησής τους είναι:

- παστεριωμένες α' ύλες,
- χαμηλό pH

# Μαχιονέζα - Κέτσαπ

## Αλλοιώσεις

1/

Σχηματισμός  
θυλάκων αέρα στη  
μάζα της  
μαχιονέζας, λόγω  
της ανάπτυξης  
οξυάντοχων  
ετεροζυμωτικών  
*Lactobacillus* spp.  
(*L. fructivorans*)  
που παράχουν  $CO_2$   
με παράλληλη  
οξίνιση του  
προϊόντος.

2/

Σχηματισμός  
θυλάκων αέρα στη  
μάζα της μαχιονέζας  
από στελέχη ζυμών  
(π.χ. *Saccharomyces*  
*bailli*) που  
ζυμώνουν και  
παράχουν αλκοόλη  
και  $CO_2$ .

3/

Εμφάνιση στην  
επιφάνεια της  
μαχιονέζας είτε  
μυκηλιακών υφών  
είτε αποικιών  
ζυμών

# Μαχιονέζα - Κέτσαπ

## Αλλοιώσεις σε **κέτσαπ** - **μουστάρδα**

Κέτσαπ καθώς σε άλλα παρόμοια προϊόντα, που έχουν υποστεί αλλοίωση, αναπτύσσονται κυρίως ζύμες και δευτερευόντως *Lactobacillus* spp., και *Leuconostoc* spp.

Σε μουστάρδες έχουν απομονωθεί και *Bacillus* spp.





# Κονσέρβες

## Κονσερβοποίηση

Η πρώτη μοντέρνα επεξεργασία τροφίμων η οποία έδωσε την δυνατότητα μεγάλη ποικιλία τροφίμων να διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε, σχεδόν, οποιεσδήποτε συνθήκες.

Ωστόσο σε ειδικές περιστάσεις, μπορεί να εμφανιστούν οι ακόλουθες αλλοιώσεις.

# Κονσέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## Υπο-αποστειρώση

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις:

- α/ να μην έχει γίνει ορθά ο υπολογισμός του θερμικού φορτίου
- β/ να μην λειτουργεί ορθά ο παστεριωτής

## Ελαττωματικό κλείσιμο

Εάν δεν κλείσει πλήρως η κονσέρβα, τότε υπάρχει εισροή επιμολυντών στο εσωτερικό της.

## «Αστοχίες» κατά την ψύξη

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις:

- α/ το νερό ψύξης να μην είναι «ποιότητας πόσιμου νερού»
- β/ αργή ψύξη

Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονδερβοποίηση

«Αστοχίες» κατά την ψύξη

# Κονσέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## «Επίπεδη οξίνιση» (flat sour)

Ονομάζεται έτσι διότι το εσωτερικό της κονσέρβας σχηματίζεται γαλακτικό οξύ χωρίς όμως το σχηματισμό αερίου, οπότε το σχήμα της κονσέρβας παραμένει ως έχει. Οι μικροοργανισμοί οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν την αλλοίωση αυτή είναι τα σπόρια των θερμοφίλων *Bacillus* spp.

Όταν η ψύξη των κονσερβών είναι αργή και οι περιέκτες παραμένουν σε θερμοκρασίες  $> 45^{\circ}\text{C}$  τα σπόρια των θερμοφίλων βακίλων εκβλαστάνουν και αναπτύσσονται βλαστικές μορφές ακόμα και σε θερμοκρασίες  $30^{\circ}\text{C}$ . Κλασικός αντιπρόσωπος *B. stearothermophilus*

# Κονσέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## Θερμόφιλη αλλοίωση - (Thermophiles anaerobes)

Στην αλλοίωση αυτή ο περιέκτης διογκώνεται λόγω της παραγωγής  $CO_2$  και  $H_2$ . Σε κονσέρβες μέσης ή μικρής οξύτητας όπου δεν ψύχθηκαν γρήγορα ή παραμένουν για μακρό χρονικό διάστημα σε θερμοκρασίες  $>50^\circ C$  δίνεται η δυνατότητα να εκβλαστήσουν σπόρια *Clostridium* spp. (π.χ. *Clostridium thermosaccharolyticum*). Η κονσέρβα, παράλληλα, ξινίζει και αναπτύσσεται δυσάρεστη οσμή.

# Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## Θειούχος αλλοίωση - (Sulfide stinker)

Η αλλοίωση αυτή οφείλεται στην εκβλάστηση των σπορίων του *Desulfotomaculum nigrificans* λόγω καθυστερημένης/ αργής ψύξης ( $>43^{\circ}\text{C}$ ). Δεν αλλάζει το σχήμα της κονδέρβας αλλά εμφανίζονται μαύρες κηλίδες στο εσωτερικό τους και με εξαιρετική δυσάρεστη οσμή υδροθείου ( $\text{H}_2\text{S}$ )

Κονδέρβες - «αδτοχίες» κατά την κονδερβοποίηση

«Αδτοχία» της θερμικής επεξεργασίας



# Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονδερβοποίηση

## Μεσόφιλα σπορογόνα

Όταν η θερμική επεξεργασία είναι ορθή, τα σπόρια των μεσοφιλων σπορογόνων δεν αποτελούν κίνδυνο.

Εάν όμως η θερμική επεξεργασία είναι ανεπαρκής, αυτό που πρακτικά συμβαίνει είναι τα σπόρια των μεσόφιλων βακτηρίων να ενεργοποιούνται!

# Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## Μεσόφιλα *Clostridium* spp.

Μπορεί να είναι:

- Σακχαρολυτικά: ζυμώνουν τα σάκχαρα και παράγουν αέρια ( $CO_2$  και  $H_2$ ) με αποτέλεσμα να φουσκώνουν οι κονδέρβες. Χαρακτηριστικά γένη: *Clostridium butyricum* και *Cl. pasteurianum*.

- Πρωτεολυτικά: αποικοδομούν τις πρωτεΐνες και παράγουν δύσοςμα (... ευτυχώς για τους καταναλωτές ) προϊόντα όπως, υδρόθειο, μερκαπτάνες, αμμωνία, κ.α. Επίσης σχηματίζεται και  $CO_2$  και  $H_2$  (φούσκωμα)

Χαρακτηριστικά είδη: *Cl. sporogenes*, *Cl. putrefaciens*.

# Κονσέρβες - «αστοχίες» κατά την κονσερβοποίηση

## Μεσόφιλα *Bacillus* spp. (προαιρετικά αναερόβια)

Υπάρχουν είδη *Bacillus* τα οποία είναι προαιρετικά αναερόβια οπότε μπορούν τα σπόριά τους να εκβλαστήσουν στο αναερόβιο περιβάλλον της απαερωμένης κονσέρβας. Κατά κανόνα είναι ευαίσθητα σε επίδραση της θέρμανσης.

Το φαινόμενο εμφανίζεται όχι μόνο σε κονσέρβες που δεν έχουν δεχθεί ορθή θερμική επεξεργασία, αλλά και σε κονσέρβες που δεν έχουν σφραγίσει αποτελεσματικά, συχνά λόγω της ποιότητας της κόλλας στη ραφή της (επιμόλυνση διαμέσου εισπνοής - *breathing spoilage*).

- Χαρακτηριστικά είδη: *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericum*, *Bacillus coagulans*

Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονδερβοποίηση

Ελαττωματικό κλείσιμο

# Κονδέρβες - «αστοχίες» κατά την κονδερβοποίηση

Στις περιπτώσεις αυτές, όπου καθυστέρησε η πλήρης σφράγιση της κονδέρβας τα είδη των μικροοργανισμών που μπορούν να εισχωρήσουν σε αυτή προέρχονται από το νερό ...

Εάν η σφράγιση είναι ανεπιτυχής, τότε το είδος των μικροοργανισμών που μπορεί να αναπτυχθεί είναι τυχαίο και ασφαλώς μπορεί να περιλαμβάνει βακτήρια, παθογόνα ή μη, ζύμες ή ακόμα και μύκητες.