

ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Γαλανός Ευθύμιος

Γεωπόνος, Δρ. Χημικός – Μηχανικός

Μπαλαμπάνη Ασημούλα

Γεωπόνος

Σφαλαγκάκου Παναγιώτα

Γεωπόνος, Καθηγήτρια Β/θμιας Εκπ/σης

Φισκατώρης Εμμανουήλ

Γεωπόνος

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΡΙΑ

Γαρδίκη Αιμιλία

Γεωπόνος MSc, Καθηγήτρια Β/θμιας Εκπ/σης

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

Καλατζόπουλος Γεώργιος

Καθηγητής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Ασημακοπούλου Αγγελική

Γεωπόνος MSc

Σωτηρόπουλος Γεώργιος

Γεωπόνος, Καθηγητής Β/θμιας Εκπ/σης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Γκλαβάς Σωτήρης, Φιλολόγος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Σφενδύλη Γεωργία, Υπάλληλος ΤΕΙ Αθηνών

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Γαλανός Ευθύμιος
Σφαλαγκάκου Παναγιώτα

Μπαλαμπάνη Ασημούλα
Φισκατώρης Εμμανουήλ

Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια του βιβλίου πραγματοποιήθηκε
υπό την αιγίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων

Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: Τεχνικός Τεχνολογίας Τροφίμων και Ποτών



**ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Περιεχόμενα

Πρόλογος

13



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1

Εισαγωγή στην υγιεινή & ασφάλεια τροφίμων

..... Περίληψη 22

..... Ερωτήσεις 22



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2

Μικροβιολογία τροφίμων

2.1 Είδη μικροοργανισμών στα τρόφιμα 24

2.1.1..... Βακτήρια 25

2.1.2..... Ζύμες 32

2.1.3 Μύκητες 34

2.1.4..... Ιοί 36

2.1.5..... Διάφορα παράσιτα 38

2.2 Πηγές μόλυνσης των τροφίμων 40

2.2.1..... Έδαφος και νερό 40

2.2.2..... Αέρας και σκόνη 41

2.2.3..... Φυτά και προϊόντα φυτικής προέλευσης 42

2.2.4..... Εξοπλισμός, εργαλεία και σκεύη 42

2.2.5..... Εντερικός σωλήνας ανθρώπων και ζώων 42

2.2.6..... Χειριστές τροφίμων 43

2.2.7.....	Ζωοτροφές	43
2.2.8.....	Δέρμα και κοιλότητες ζώων	43
2.3	Ανάπτυξη των μικροοργανισμών στα τρόφιμα	43
2.3.1.....	Ενδογενείς παράγοντες	44
2.3.2.....	Εξωγενείς παράγοντες	49
.....	Περίληψη	52
.....	Ερωτήσεις	53
.....	Ασκήσεις	54



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3

Τροφικές δηλητηριάσεις

3.1	Κατηγορίες τροφικών δηλητηριάσεων	64
3.1.1.....	Τροφικές δηλητηριάσεις από βακτήρια	64
3.1.2.....	Μυκοτοξινώσεις	74
3.1.3.....	Τροφοδηλητηριάσεις από παράσιτα	75
3.1.4.....	Ιώσεις	81
3.2	Πρόληψη τροφικών δηλητηριάσεων	82
.....	Περίληψη	84
.....	Ερωτήσεις	85
.....	Ασκήσεις	86



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

4

Χημικοί και φυσικοί κίνδυνοι

4.1	 Χημικοί κίνδυνοι	90
4.1.1	 Χημικοί κίνδυνοι από το περιβάλλον	90
4.1.2	 Χημικές ουσίες από τα υλικά συσκευασίας	92
4.1.3	 Γεωργικά φάρμακα	92
4.1.4	 Κτηνιατρικά φάρμακα	95
4.1.5	 Καθαριστικά και απολυμαντικά	96
4.1.6	 Άλλοι χημικοί κίνδυνοι	97
4.1.7	 Μέτρα πρόληψης των χημικών κινδύνων	97
4.2	 Φυσικοί κίνδυνοι	98
4.3	 Καθαριότητα και πρόληψη κινδύνων	100
	 Περίληψη	101
	 Ερωτήσεις	102
	 Ασκήσεις	103



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

5

Υγιεινή πρωτογενούς παραγωγής τροφίμων

5.1	 Υγιεινή και πρόληψη των ασθενειών των ζώων	108
5.1.1	 Βρουκέλωση	109
5.1.2	 Αφθώδης πυρετός	110
5.1.3	 Φυματίωση	110
5.1.4	 Μαστίτιδες	110
5.1.5	 Προβλήματα των πουλερικών	111
5.1.6	 Προβλήματα υγιεινής των αλιευμάτων και των προϊόντων τους	112

5.2	Υγιεινή και καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών	113
5.2.1	Τα ζιζάνια	114
5.2.2	Τα έντομα	114
5.2.3	Οι ασθένειες	115
	Περίληψη	116
	Ερωτήσεις	116
	Ασκήσεις	117



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

6

Υγιεινή των εγκαταστάσεων επεξεργασίας τροφίμων

6.1	Σχεδιασμός των εγκαταστάσεων	121
6.2	Τοποθεσία	122
6.3	Το περιβάλλον	123
6.3.1	Κλίμα	124
6.3.2	Καθαριότητα του γύρω χώρου	124
6.4	Η διάταξη των κτιρίων και των εγκαταστάσεων	125
6.4.1	Τα κτίρια	125
6.4.2	Οι τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές	125
6.4.3	Ο φωτισμός	126
6.4.4	Ο εξαερισμός	127
6.4.5	Η αποχέτευση	128
6.4.6	Οι χώροι υγιεινής	129
6.4.7	Συλλογή απορριμμάτων	130
6.5	Ο μηχανολογικός εξοπλισμός και τα βοηθητικά σκεύη	131

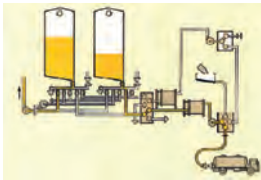
6.6	Υγιεινή νερού	134
6.6.1	Η σκληρότητα του νερού	134
6.6.2	Χλωρίωση του πόσιμου νερού	135
	Περίληψη	137
	Ερωτήσεις	138
	Ασκήσεις	139

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

7

Ασφάλεια στην επεξεργασία
και συντήρηση των τροφίμων

7.1	Υγιεινή στα στάδια της επεξεργασίας των τροφίμων	149
7.1.1	Παραλαβή πρώτων υλών	150
7.1.2	Επεξεργασία	151
7.1.3	Συσκευασία	152
7.1.4	Συντήρηση	153
7.1.5	Χρήση ακτινοβολιών	153
7.2	Το σύστημα HACCP	156
7.2.1	HACCP και συστήματα διαχείρισης ποιότητας	158
7.2.2	Οι επτά αρχές του HACCP	159
7.2.3	Εφαρμογή του HACCP	166
7.3	Ταχείες μέθοδοι ελέγχου τροφίμων	168
7.4	Καθαρισμός και απολύμανση	170
7.4.1	Καθαρισμός	170
7.4.2	Απολύμανση	174
7.5	Προστασία από ζωικούς εχθρούς	176
7.5.1	Έντομα	176
7.5.2	Τρωκτικά	179
7.5.3	Λοιπά ζώα και πουλιά	180



7.6	 Χειρισμός αποβλήτων	180
7.6.1	 Στερεά απόβλητα	180
7.6.2	 Υγρά απόβλητα	181
7.6.3	 Βιολογικός καθαρισμός	182
7.6.4	 Επιβίωση μικροοργανισμών και ιών	186
	 Περίληψη	187
	 Ερωτήσεις	188
	 Ασκήσεις	189



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

8

Υγιεινή προσωπικού βιομηχανιών τροφίμων

8.1	 Προσωπική υγεία	194
8.2	 Ανθρώπινο σώμα - Ατομική καθαριότητα	195
8.2.1	 Καθαρά χέρια	196
8.2.2	 Ιματισμός	199
8.3	 Πρακτικές χειρισμού τροφίμων	200
8.4	 Εκπαίδευση προσωπικού	204
	 Περίληψη	207
	 Ερωτήσεις	208
	 Ασκήσεις	209



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

9

Υγιεινή και ασφάλεια
τροφίμων κατά τη
διακίνησή τους

9.1	Μεταφορά των τροφίμων	215
9.2	Παραλαβή των τροφίμων	216
9.3	Αποθήκευση των τροφίμων	220
9.3.1	Αποθήκες	220
9.3.2	Ψυγεία	221
9.3.3	Καταψύξεις	224
9.4	Πώληση των τροφίμων	226
.....	Περίληψη	228
.....	Ερωτήσεις	229
.....	Ασκήσεις	230



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

10

Χειρισμός των τροφίμων
από τον καταναλωτή

10.1	Φροντίδα κατά την αγορά των τροφίμων	241
10.2	Φροντίδα στο σπίτι	243
10.3	Φροντίδα κατά την προετοιμασία του φαγητού	244
10.4	Φροντίδα κατά το μαγείρεμα	244

10.5	Φροντίδα κατά το σεργίρισμα	245
.....	Περίληψη	249
.....	Ερωτήσεις	249
.....	Ασκήσεις	250
Γλωσσάρι		253
Βιβλιογραφία		257

Πρόλογος

Τα τελευταία χρόνια η ελληνική βιομηχανία τροφίμων παρουσιάζει μια δυναμική αναπτυξιακή πορεία. Ο κλάδος των τροφίμων είναι ένας από τους σημαντικότερους για την οικονομία της χώρας μας αλλά και ένας κλάδος στον οποίο υπάρχει μεγάλος ανταγωνισμός και δυσκολίες στην παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας.

Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των καταναλωτών και η ευαισθητοποίησή τους σε θέματα ασφαλούς και υγιεινής διατροφής δεν αφήνουν περιθώρια για παραγωγή, διακίνηση και εμπορία επισφαλών ή υποβαθμισμένων ποιοτικά προϊόντων.

Στις δυσκολίες αυτές έρχονται να προστεθούν και οι αυξημένες απαιτήσεις που επιβάλλονται από τη νομοθεσία (εθνική, κοινοτική και διεθνή) σε ό,τι αφορά στην υγιεινή των τροφίμων.

Τα τρόφιμα είναι πλούσια υποστρώματα για την ανάπτυξη παθογόνων και μη μικροοργανισμών, και αν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα τότε μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών.

Είναι επομένως εύκολο να αντιληφθεί κανείς τη στρατηγική σημασία που έχει, τόσο για τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας όσο και για την οικονομία της χώρας μας, η παραγωγή υγιεινών και ασφαλών τροφίμων.

Στο βιβλίο αυτό, που προορίζεται για τη διδασκαλία του μαθήματος της Υγιεινής και Ασφάλειας των Τροφίμων, γίνεται μια πρώτη επαφή του μαθητή με τα αντικείμενα που πραγματεύεται το θέμα αυτό ώστε να γνωρίζουν τα προβλήματα της δημόσιας υγείας που συνδέονται με τα τρόφιμα, να εξοικειωθούν με την έννοια της υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων και τις αρχές στις οποίες στηρίζεται και να κατανοήσουν τις τεχνολογικές παρεμβάσεις για την εξυγίανση των τροφίμων.

Περιγράφονται οι προϋποθέσεις και οι τρόποι υγιεινής παραγωγής των διαφόρων ειδών τροφίμων και παρουσιάζονται τα απαραίτητα νομοθετικά και προληπτικά μέτρα ελέγχου της υγιεινής σε όλα τα στάδια της παραγωγής, διακίνησης, εμπορίας και χρήσης των τροφίμων, ώστε να διασφαλίζεται η δημόσια υγεία.

Στο τελευταίο δε κεφάλαιο σχολιάζεται η ευθύνη που έχει ο ίδιος ο καταναλωτής και οι τρόποι με τους οποίους πρέπει να χειρίζεται τα τρόφιμα από την αγορά μέχρι την κατανάλωσή τους.

Πιστεύουμε ότι αν και η προς κάλυψη ύλη ήταν αρκετά εκτεταμένη, ο στόχος για τον οποίο γράφτηκε το βιβλίο αυτό έχει σε μεγάλο βαθμό επιτευχθεί.

Οι συγγραφείς



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Εισαγωγή στην Υγιεινή & την Ασφάλεια των Τροφίμων

Τα τρόφιμα είναι πρωταρχικός παράγοντας για την επιβίωση των ανθρώπων. Είναι η πηγή της ενέργειας και των δομικών στοιχείων τα οποία είναι απαραίτητα για να μπορέσουν να ζήσουν.

Ο άνθρωπος, όπως και όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, για να αναπτυχθεί και να επιζήσει πρέπει να τρέφεται. Η τροφή είναι αναγκαία για:

- την οικοδόμηση και ανάπτυξη του σώματος,
- την αντικατάσταση των συνεχών απωλειών,
- την απαιτούμενη ενέργεια,
- την καλή υγεία.

Η τροφή λοιπόν δεν είναι «είδος πολυτελείας». Δεν είναι κάτι που μπορούμε να το αποφύγουμε, είναι **ανάγκη**. Για το λόγο αυτό **τα τρόφιμα πρέπει να είναι ασφαλή για την υγεία αυτών που θα τα καταναλώσουν**.

Τα περισσότερα τρόφιμα φαίνονται εξωτερικά ασφαλή και υγιεινά. Είναι όμως πιθανόν να κρύβουν κινδύνους, κυρίως μικρόβια τα οποία δεν είναι ορατά παρά μόνο στο μικροσκόπιο.

Για να διασφαλίσουμε την καταλληλότητα των τροφίμων πρέπει να γνωρίζουμε τους **κανόνες υγιεινής**. Τι είναι όμως **υγιεινή**;

Στο λεξικό αναφέρεται ως «**φροντίδα για τη διατήρηση της υγείας των ανθρώπων**».

Πιο απλά: «Υγιεινή σημαίνει Πρόληψη»

Πρόληψη όλων εκείνων των κινδύνων που μπορούν να παρουσιαστούν στα τρόφιμα και να δημιουργήσουν πρόβλημα στην υγεία αυτών που θα τα καταναλώσουν.

Η λέξη «Υγιεινή» δεν χρησιμοποιείται μόνο τα τελευταία χρόνια. Έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. **Υγεία** λεγόταν η κόρη του Ασκληπιού η οποία, σε αντίθεση με τον πατέρα της, που θεράπευε τους ανθρώπους που είχαν ήδη κάποιο πρόβλημα υγείας, φρόντιζε πως αυτοί θα διατηρήσουν την υγεία τους και την καλή τους εμφάνιση.

Τα τελευταία χρόνια τα προβλήματα λόγω κατανάλωσης ακατάλληλων τροφίμων, που καταγράφονται, έχουν αυξηθεί. Οι παράγοντες που συνετέλεσαν στην αύξηση αυτή είναι κυρίως:

- η βελτίωση των μεθόδων και τεχνικών ανίχνευσης των τροφικών προβλημάτων,
- η βελτίωση των συστημάτων καταγραφής των τροφικών προβλημάτων,
- ο «συγκεντρωτισμός» στην παραγωγή και επεξεργασία τροφίμων,
- η αύξηση του πληθυσμού και η συγκέντρωσή του στα αστικά κέντρα,
- η αλλαγή των διατροφικών συνηθειών,
- η αύξηση των κέντρων μαζικής εστίασης,
- η εμφάνιση των λεγόμενων «βολικών» τροφίμων.

Οι παράγοντες που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών και σχετίζονται με τα τρόφιμα οφείλονται κυρίως σε:

- αλλεργίες από συστατικά των τροφίμων (σε άτομα ευαίσθητα σε αυτά),
- κατανάλωση τοξικών φυτικών και ζωικών ιστών,
- παρουσία παθογόνων μικροβίων ή μεγάλου αριθμού ανεπιθύμητων μικροβίων,
- παρουσία μικροβιακών τοξινών,
- παρουσία τοξικών παραγόντων.

Ένα τρόφιμο χαρακτηρίζεται ως «**υγιεινό και ασφαλές**» όταν:

- δεν έχει καθόλου παθογόνα μικρόβια,
- έχει πολύ χαμηλό, έως ανύπαρκτο, αριθμό ανεπιθύμητων μικροβίων,
- δεν έχει καθόλου ή έχει σε επιτρεπτά επίπεδα ουσίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών.

Η παραγωγή ασφαλών και υγιεινών τροφίμων προϋποθέτει την εφαρμογή αυστηρών προτύπων υγιεινής τόσο κατά τις παραγωγικές διαδικασίες, όσο και κατά την αποθήκευση, μεταφορά και πώλησή τους.

Η ασφάλεια της υγείας του καταναλωτή, όπως π.χ. η προστασία από διάφορες επιμολύνσεις (μικροβιακές, φυσικές ή χημικές), είναι το πλέον σημαντικό από αυτά. Οπωσδήποτε όμως και οι νομοθετικές απαιτήσεις αποκτούν συνεχώς μεγαλύτερο ενδιαφέρον με τα αυστηρά όρια που θέτουν και το να καθιστούν υπεύθυνους για την υγιεινή των τροφίμων εκείνους που τα παράγουν.

Το σύνολο των διαδικασιών και των μεθόδων που πρέπει να εφαρμόζονται ώστε τα παραγόμενα τρόφιμα να είναι ασφαλή για την υγεία των καταναλωτών καλείται «**Υγιεινή Παραγωγής**» και στόχοι της είναι:

- όσο το δυνατό χαμηλότερο ανεπιθύμητο μικροβιακό φορτίο στις πρώτες ύλες και, κατά συνέπεια, στο τρόφιμο,
- καταστροφή όλων των παθογόνων μικροβίων που πιθανά να υπάρχουν στις πρώτες ύλες,
- απουσία, ή παρουσία σε επιτρεπτά επίπεδα, ουσιών που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών,
- παρεμπόδιση της επιμόλυνσης του τελικού προϊόντος,
- παρεμπόδιση της ανάπτυξης και του πολλαπλασιασμού των ανεπιθύμητων μικροβίων που ήδη υπάρχουν στο τρόφιμο.

Οι παράγοντες που επιδρούν στην υγιεινή των τροφίμων κατά την παραγωγή τους είναι:

➤ **Οι εγκαταστάσεις παραγωγής:**

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, τα υλικά κατασκευής και η διαρρύθμιση των χώρων των μονάδων παραγωγής, επεξεργασίας και μεταποίησης τροφίμων είναι βασικής σημασίας παράγοντες για την υγιεινή των παραγόμενων προϊόντων.

➤ **Ο μηχανολογικός εξοπλισμός και τα βοηθητικά σκεύη:**

Σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη και διατήρηση υψηλού επιπέδου υγιεινής των τροφίμων είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός (στατικός, κινητός και βοηθητικά σκεύη) που χρησιμοποιείται για την παραγωγή και διακίνησή τους.

➤ **Οι πρώτες ύλες:**

Η χρησιμοποίηση ακατάλληλων πρώτων υλών επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται δεν θα έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις τόσο στην υγιεινή του τελικού προϊόντος, όσο και στις εγκαταστάσεις της μονάδας παραγωγής τροφίμων.

➤ **Το χρησιμοποιούμενο νερό:**

Το νερό έχει ευρεία χρήση στη βιομηχανία τροφίμων και θεωρείται απαραίτητη πρώτη ύλη. Το νερό που χρησιμοποιείται για την ατομική καθαριότητα, την επεξεργασία, παρασκευή και συντήρηση των τροφίμων, το πλύσιμο των εγκαταστάσεων, του μηχανολογικού εξοπλισμού και των βοηθητικών σκευών, καθώς επίσης και για την παρασκευή πάγου, πρέπει να έχει την ίδια ποιότητα, μικροβιακή και φυσικοχημική, με το πόσιμο νερό.

➤ **Ο εξαερισμός:**

Ο κανονικός εξαερισμός των χώρων παραγωγής είναι απαραίτητος για να απομακρύνονται οι οσμές και οι υδρατμοί από το εσωτερικό της μονάδας επεξεργασίας και να μην κατακάθονται στις επιφάνειες των χώρων και του εξοπλισμού. Έτσι διατηρείται υγιεινό το περιβάλλον, τόσο για τα παραγόμενα τρόφιμα όσο και για το προσωπικό.

➤ **Ο καθαρισμός και η απολύμανση:**

Ο καθαρισμός και η απολύμανση πρέπει να θεωρείται εξίσου σημαντική, όσο κάθε άλλη παραγωγική διαδικασία. Είναι μία διαδικασία που πρέπει να στηρίζεται σε συγκεκριμένους κανόνες και οδηγίες, γι' αυτό και η εκπαίδευση για σωστό καθαρισμό και απολύμανση θεωρείται αναγκαία προϋπόθεση καλής λειτουργίας του εργοστασίου.

➤ **Τα διάφορα έντομα, τρωκτικά και λοιπά ζώα:**

Η παρουσία εντόμων, τρωκτικών και άλλων ζώων είναι ανεπιθύμητη στα εργοστάσια επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων γιατί είναι φορείς μικροβίων, ρυπαίνουν ή καταστρέφουν τα τρόφιμα, προκαλούν βλάβες στους διάφορους αγωγούς, καθώς και δυσφορία και φόβο στο προσωπικό.

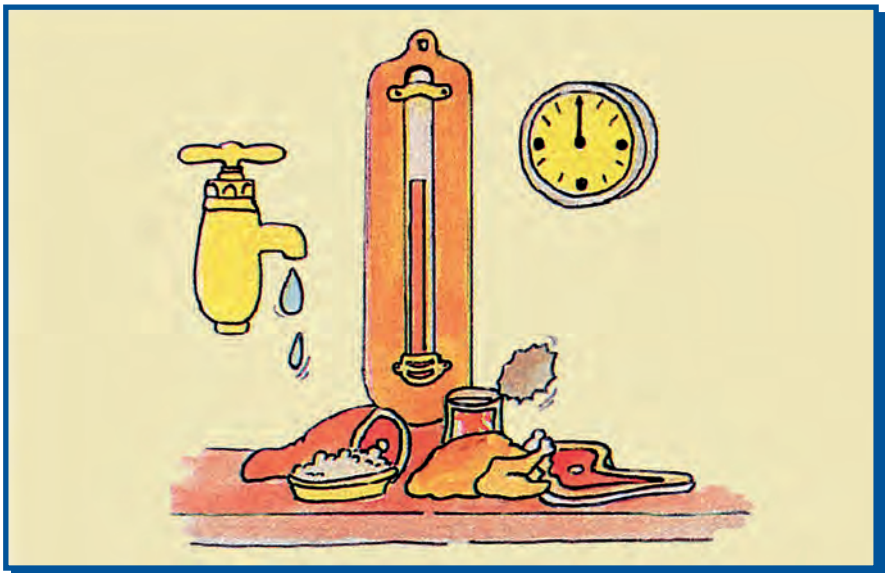
➤ **Το προσωπικό:**

Αν και η τεχνολογία επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων έχει αυτοματοποιηθεί σε σημαντικό βαθμό, εντούτοις ο παράγοντας «άνθρωπος» υπεισέρχεται σε πολλά σημεία της παραγωγικής διαδικασίας είτε με το να έρχεται σε άμεση επαφή με τα τρόφιμα, είτε με το να επιδρά έμμεσα στην υγιεινή τους κατάσταση.

Τα μικρόβια είναι αυτά που κατά κύριο λόγο βλάπτουν τα τρόφιμα και προκαλούν την αλλοίωσή τους, αλλά και διάφορες ασθένειες στον άνθρωπο.

Βρίσκονται παντού σε μεγάλους αριθμούς και για να αναπτυχθούν θέλουν:

- ζεστασιά,
- υγρασία,
- τροφή,
- χρόνο.



Χωρίς κάποιον από αυτούς τους παράγοντες, τα μικρόβια αδρανοποιούνται.

Γενικά οι παράγοντες εκείνοι στους οποίους μπορούμε να επέμβουμε για να καταστρέψουμε τα μικρόβια ή να εμποδίσουμε την ανάπτυξή τους είναι:

- η θερμοκρασία (π.χ. ψύξη ή κατάψυξη νωπών προϊόντων, παστερίωση γάλακτος, αποστείρωση κονσερβών),
- η περιεκτικότητα σε νερό (π.χ. ξήρανση οσπρίων, συμύκνωση γάλακτος),
- η οξύτητα ή το pH (π.χ. οξίνιση της γιαούρτης ή των σαλαμιών αέρος),
- η περιεκτικότητα σε οξυγόνο (π.χ. συσκευασία υπό κενό ή σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες διαφόρων σνακς ή αλλαντικών),
- η παρουσία ανασταλτικών ουσιών (π.χ. προσθήκη συντηρητικών σε μαρμελάδες, προσθήκη αλατιού σε τυριά).

Η θερμοκρασία αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τρόπο με τον οποίο επεμβαίνουμε στα τρόφιμα για να ελέγξουμε το μικροβιακό τους φορτίο.

Πέρα από τις επεμβάσεις που γίνονται στις βιομηχανίες τροφίμων, ο σημαντικότερος παράγοντας που αφορά την υγιεινή των τροφίμων και ελαχιστοποιεί όλους τους κινδύνους είναι **ο σωστός χειρισμός και η τήρηση των κανόνων υγιεινής** από όλους όσους έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα.



Τα μέτρα που βοηθούν στο να αποφευχθούν επιμολύνσεις των τροφίμων από εμάς τους ίδιους είναι:

- σωστός και αποτελεσματικός καθαρισμός,
- ορθή συμπεριφορά και αυστηρή τήρηση των κανόνων υγιεινής.

Είναι σημαντικό να σκεφτόμαστε την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων σε κάθε βήμα από την αγορά μέχρι την κατανάλωσή τους ώστε να αποφύγουμε πιθανά προβλήματα.

Με λίγα λόγια πρέπει να χειριζόμαστε τα τρόφιμα εφαρμόζοντας πάντοτε τους κανόνες της Υγιεινής των Τροφίμων, δηλαδή όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλιστούν καθαρές εγκαταστάσεις και σωστές διαδικασίες σε όλη τη διάρκεια της παραγωγής ενός τροφίμου, έτσι ώστε το τελικό προϊόν να διασφαλίζει τη δημόσια υγεία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τροφή είναι αναγκαία για τη ζωή και την ανάπτυξη του ανθρώπου, γι' αυτό είναι σημαντικό τα τρόφιμα που παράγονται να είναι ασφαλή για την υγεία αυτών που θα τα καταναλώσουν.

Ένα τρόφιμο χαρακτηρίζεται ως «**υγιεινό και ασφαλές**» όταν:

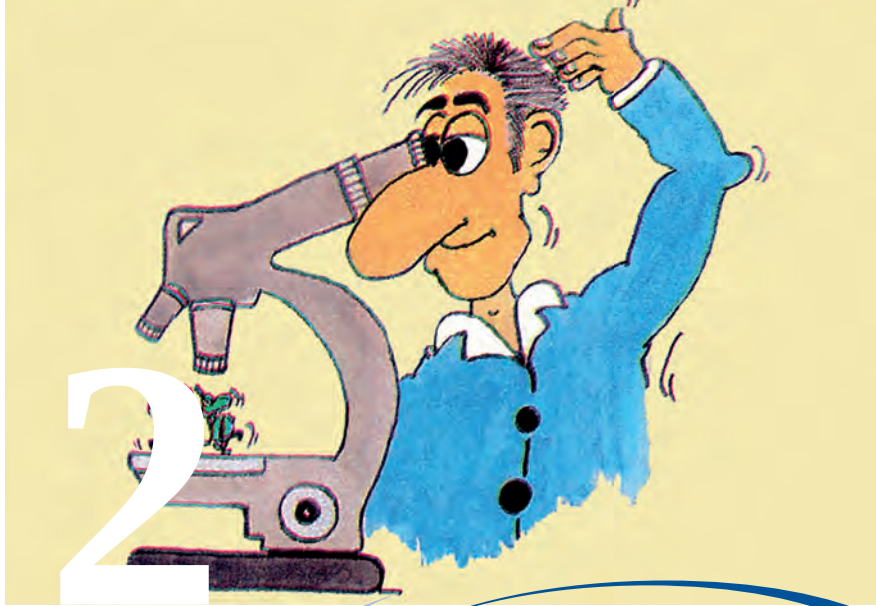
- δεν έχει καθόλου παθογόνους μικροοργανισμούς,
- έχει πολύ χαμηλό, έως ανύπαρκτο, αριθμό ανεπιθύμητων μικροβίων,
- δεν έχει καθόλου ή έχει σε επιτρεπτά επίπεδα ουσίες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν πρόβλημα στην υγεία των καταναλωτών.

Αν δεν υπάρξουν οι απαραίτητοι χειρισμοί και διαδικασίες, τότε τα αποτελέσματα μπορεί να είναι ανεπιθύμητα και επικίνδυνα τόσο για τους καταναλωτές, όσο και για τη βιομηχανία.

Το σύνολο όλων αυτών των χειρισμών και διαδικασιών καλείται «**Υγιεινή Παραγωγή**».

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί είναι αναγκαία η τροφή για τον άνθρωπο;
2. Τι σημαίνει ο όρος «Υγιεινή»;
3. Ποιοι παράγοντες συντελούν στην αύξηση των καταγεγραμμένων τροφικών δηλητηριάσεων;
4. Ποιοι είναι οι στόχοι της «Υγιεινής Παραγωγής»;
5. Πότε ένα τρόφιμο χαρακτηρίζεται ως «ασφαλές και υγιεινό»;
6. Να αναφερθούν οι παράγοντες που επιδρούν στην υγιεινή των τροφίμων κατά την παραγωγή τους.
7. Σε ποιους παράγοντες μπορούμε να επέμβουμε για να καταστρέψουμε τους μικροοργανισμούς ή να εμποδίσουμε την ανάπτυξη τους;
8. Τι εννοούμε με τον όρο «Υγιεινή Τροφίμων»;



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Μικροβιολογία Τροφίμων

Η **μικροβιολογία** είναι η επιστήμη που μελετά τη μορφή, τη δομή, τη φυσιολογία, την αναπαραγωγή και τέλος την ταξινόμηση των μικροοργανισμών. Μελετά επίσης την οικολογία των μικροοργανισμών, όπως την κατανομή τους στη φύση, τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, τις επιδράσεις με άλλους ζωντανούς οργανισμούς και το περιβάλλον τους.

Η **μικροβιολογία τροφίμων** είναι κλάδος της μικροβιολογίας που μελετά τους μικροοργανισμούς που σχετίζονται, με οποιοδήποτε τρόπο, με τα τρόφιμα:

- ως παράγοντες που προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα (π.χ. σάπισμα φρούτων, ξίνισμα του γάλακτος, μούχλιασμα του ψωμιού, φούσκωμα κονσερβών κ.ά.),
- ως αίτια που προκαλούν προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων (π.χ. γαστρεντερικά προβλήματα, όπως εμετό και διάρροια, τοξικές δηλητηριάσεις, ακόμα και θάνατο),

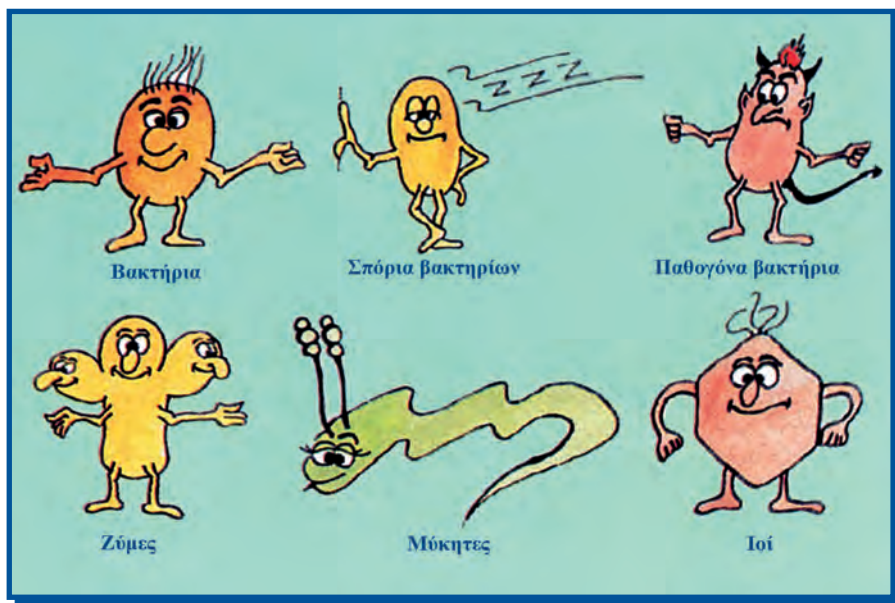
- ως παράγοντες που χρησιμοποιούνται προς όφελος του ανθρώπου (π.χ. φούσκωμα του ψωμιού, ζύμωση κρασιού και γιαουρτιού, παραγωγή ενζύμων κ.ά.).

2.1 Είδη μικροοργανισμών στα τρόφιμα

Όλα σχεδόν τα τρόφιμα περιέχουν σημαντικό αριθμό μικροοργανισμών. Μερικοί από αυτούς είναι ωφέλιμοι γιατί επιφέρουν ορισμένες επιθυμητές μεταβολές στη σύσταση των τροφίμων, όπως στην περίπτωση των ζυμώσεων, αντίθετα άλλοι είναι επιβλαβείς γιατί προκαλούν αλλοιώσεις στα τρόφιμα ή και τα καθιστούν, λόγω της παρουσίας τους ή των προϊόντων που παράγουν, επιβλαβή για την υγεία του καταναλωτή.

Οι κύριες κατηγορίες μικροοργανισμών που συναντώνται στα τρόφιμα και ενδιαφέρουν τη μικροβιολογία τροφίμων είναι τα βακτήρια, οι ζύμες, οι μύκητες, οι ιοί και διάφορα παράσιτα (πρωτόζωα και μετάζωα).

Σκίτσο 2.1
“Η παρέα των μικροβίων”



2.1.1 Βακτήρια

Τα βακτήρια είναι μία μεγάλη ενότητα μικροοργανισμών η οποία αποτελείται από πολλά μέλη. Είναι, για τη μικροβιολογία τροφίμων, η πιο σημαντική και ενδιαφέρουσα κατηγορία μικροοργανισμών γιατί:

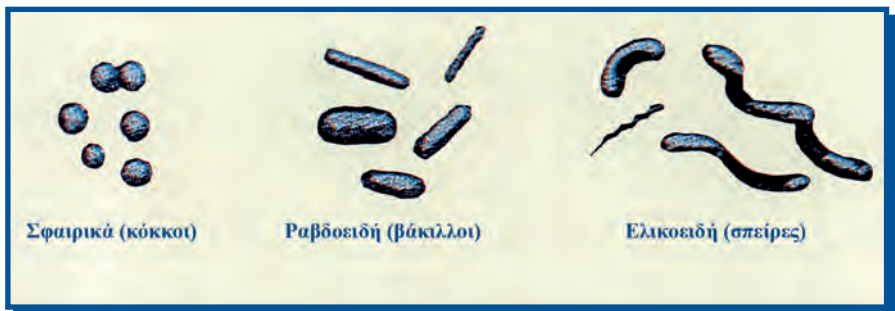
- τα βακτήρια **βρίσκονται παντού γύρω μας**,
- σε κατάλληλες συνθήκες **πολλαπλασιάζονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς**,
- αρκετά από αυτά **είναι παθογόνα** και πολύ επικίνδυνα για τον άνθρωπο,
- μερικά από αυτά σχηματίζουν τα **σπόρια**, τα οποία είναι πολύ ανθεκτικά και καταστρέφονται δύσκολα.

Μορφολογία - Ανατομία κυττάρου

Τα βακτήρια αποτελούν την πολυπληθέστερη και πιο σημαντική ομάδα από όλους τους μικροοργανισμούς. Έχουν σχετικά απλή κυτταρική δομή και διακρίνονται ανάλογα με το σχήμα τους σε:

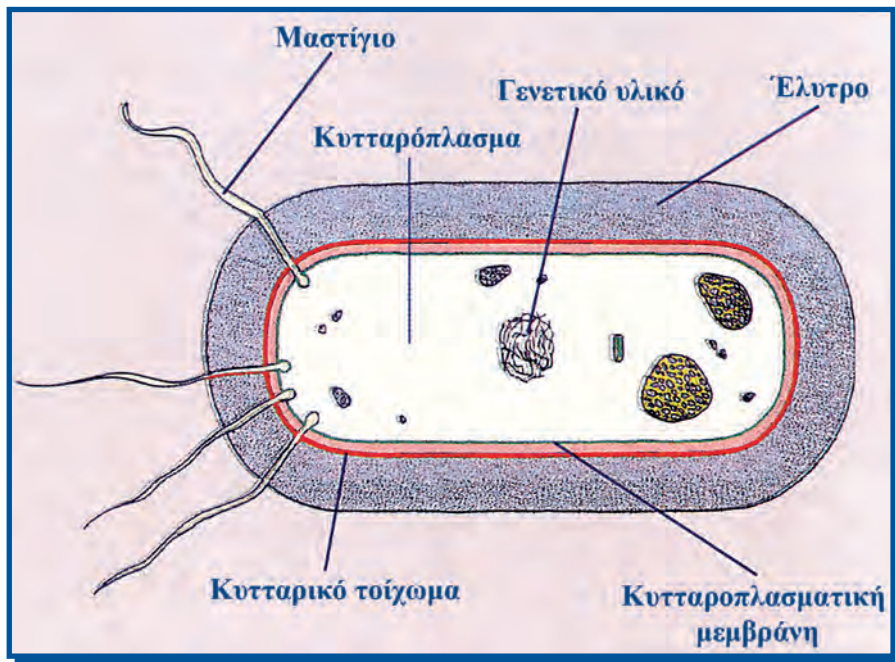
- **βάκιλλους** (ραβδοειδή μορφή, κυλινδρικό σχήμα),
- **κόκκους** (σφαιρικό σχήμα, ελλειψοειδές),
- **σπείρες** (ελικοειδή μορφή).

Σκίτσο 2.2
Χαρακτηριστικά σχήματα βακτηρίων



Κάθε βακτήριο αποτελείται από ένα κύτταρο. Το μέγεθος των βακτηρίων ποικίλλει αρκετά και οι οργανισμοί αυτοί γίνονται ορατοί μόνο στο μικροσκόπιο με ένα μέσο όρο μεγέθυνσης 1000 φορές.

Σκίτσο 2.3
Δομή βακτηριακού κυττάρου



Η κυτταρική δομή των βακτηρίων διακρίνεται στα εξής:

- **το έλυτρο**, που είναι μία εξωτερική στοιβάδα από ιξώδες υλικό, το οποίο αποτελείται από πολυσακχαρίτες. Αν και δεν είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη των βακτηρίων, τους προσφέρει προστασία από αντίξοες συνθήκες όπως ξηρασία, υψηλές θερμοκρασίες αλλά και από εχθρούς (ιοί, πρωτόζωα).
- **το κυτταρικό τοίχωμα**, που αποτελείται κύρια από πρωτεΐνες, λίπη και ορισμένους υδατάνθρακες (πολυσακχαρίτες), έχει μικροσκοπικούς πόρους για την είσοδο μικρού μεγέθους σωματιδίων και αποτελεί το 20-30 % του ξηρού βάρους του κυττάρου. Ανάλογα με τη σύσταση του κυτταρικού τοιχώματός τους τα βακτήρια είναι δυνατόν να χρωματισθούν κυανά, κατά τη χρώση GRAM (πήρε το όνομά της από τον Christian Gram), οπότε και ονομάζονται **Gram θετικά** ή να παραμείνουν άχρωμα, οπότε

ονομάζονται **Gram αρνητικά**. Η αντίδραση των βακτηριακών κυττάρων στη χρώση Gram χρησιμοποιείται ως στοιχείο για την ταξινόμησή τους.

- **την κυτταρική μεμβράνη** που αποτελείται από λιποπρωτεΐνες και περιβάλλει το κυτταρόπλασμα ρυθμίζοντας την κυτταροπλασματική επικοινωνία του εσωτερικού του κυττάρου και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Η λειτουργία της μεμβράνης είναι επιλεκτική επιτρέποντας την είσοδο και την έξοδο μορίων νερού, ενζύμων, διαλυμένων σωματιδίων και άλλων προϊόντων μεταβολισμού, ανάλογα με το μέγεθός τους και τις ανάγκες του κυττάρου.
- **το κυτταρόπλασμα** το οποίο βρίσκεται εσωτερικά της κυτταρικής μεμβράνης και αποτελείται περίπου κατά 80% από νερό και περιέχει διάφορα συστατικά, όπως πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες, σωματίδια λίπους, άλατα, ριβοσώματα, νερό, χρωστικές και άλλα κυτταρικά έγκλειστα σε ένα ημίρρευστο, κολλοειδές εναιώρημα. Περιέχει το γενετικό υλικό (νουκλεϊνικά οξέα) και τα περισσότερα ένζυμα που παίρνουν μέρος στο μεταβολισμό του κυττάρου.
- **το γενετικό υλικό** στο οποίο είναι αποθηκευμένες οι γενετικές πληροφορίες. Το γενετικό υλικό των βακτηρίων εντοπίζεται στα χρωμοσώματα (νημάτια χρωματίνης) τα οποία αποτελούνται από δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA), όπως και στους ανώτερους οργανισμούς. Η διαφορά του κυττάρου των βακτηρίων με εκείνο των ζυμών ή των μυκήτων είναι ότι ο πυρήνας δεν είναι σαφώς διαχωρισμένος από το κυτταρόπλασμα, **δηλαδή δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη**.

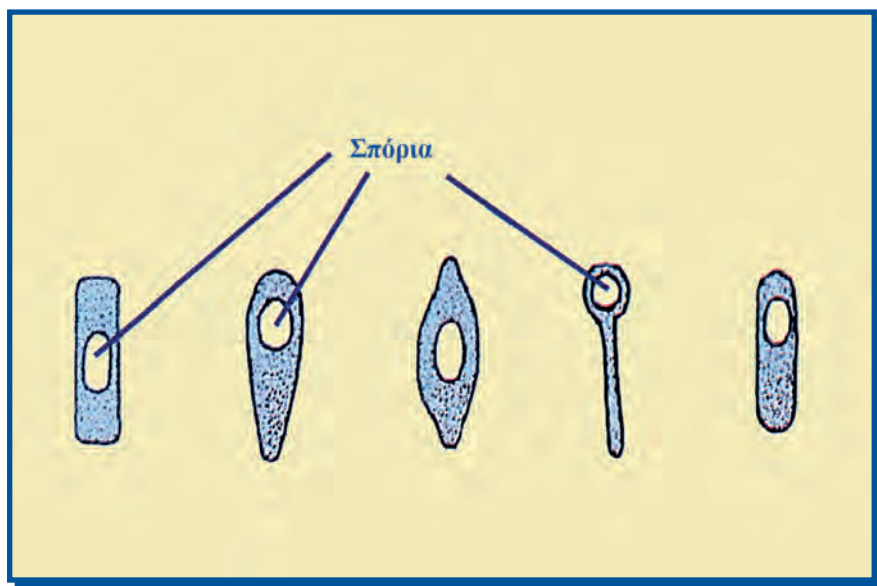
Τα περισσότερα βακτήρια, κυρίως οι βάκιλλοι, χαρακτηρίζονται από έντονη κινητικότητα με τη βοήθεια ειδικών κυτταρικών σχηματισμών, οι οποίοι δεν είναι ορατοί στο απλό μικροσκόπιο, και ονομάζονται **μαστίγια**.

Σπόρια των βακτηρίων

Πολλά βακτήρια έχουν το χαρακτηριστικό, όταν βρεθούν σε δύσκολες συνθήκες ανάπτυξης (π.χ. έλλειψη θρεπτικών στοιχείων), να σχηματίζουν στο εσωτερικό του κυττάρου τους ειδικές μορφές, τα λεγόμενα **σπόρια**. Από τις βλαστικές μορφές των βακτηρίων τα σπόρια είναι περισσότερο ανθεκτικά σε φυσικούς και χημικούς παράγοντες (π.χ. δεν καταστρέφονται με την παστερίωση).

Κάθε κύτταρο σχηματίζει ένα μόνο σπόριο. Το σχήμα, η θέση του σπορίου μέσα στο κύτταρο και το αν προκαλεί ή όχι παραμόρφωση στο σχήμα του αρχικού κυττάρου χρησιμοποιούνται ως στοιχεία για την ταξινόμηση των βακτηρίων.

Σκίτσο 2.4
Χαρακτηριστικά σχήματα βακτηριακών κυττάρων με σπόρια



Πολλά κύτταρα βακτηρίων μετά τη διαίρεσή τους παραμένουν ενωμένα σε διάφορους σχηματισμούς. Γενικά, οι σχηματισμοί με τους οποίους συναντώνται συχνότερα τα βακτήρια είναι:

- **διπλόκοκκοι:** κόκκοι που διαιρούνται σε ένα επίπεδο και παραμένουν ενωμένοι σε ζεύγη,
- **διπλοβάκιλλοι:** βάκιλλοι που διαιρούνται σε ένα επίπεδο και παραμένουν ενωμένοι σε ζεύγη,
- **στρεπτόκοκκοι:** κόκκοι που διαιρούνται σε ένα επίπεδο, οι διαιρέσεις επαναλαμβάνονται και τα κύτταρα παραμένουν ενωμένα σε αλυσίδα, ή αλυσίδες κόκκων,
- **στρεπτοβάκιλλοι:** βάκιλλοι που διαιρούνται σε ένα επίπεδο, οι διαιρέσεις επαναλαμβάνονται και τα κύτταρα παραμένουν ενωμένα σε αλυσίδα, ή αλυσίδες βακίλλων,
- **τετράκοκκοι:** κόκκοι που διαιρούνται σε δύο επίπεδα, οι διαιρέσεις επαναλαμβάνονται και τα κύτταρα παραμένουν ενωμένα σε τετράδες,
- **σταφυλόκοκκοι:** κόκκοι που διαιρούνται σε τρία επίπεδα και συνήθως έχουν το σχήμα τσαμπιού σταφυλίου.

Σκίτσο 2.5
Χαρακτηριστικοί σχηματισμοί βακτηρίων



Αναπαραγωγή των βακτηρίων

Τα βακτήρια αναπαράγονται με απλή **διχοτόμηση** του αρχικού κυττάρου (μητρικό κύτταρο) σε δύο απόλυτα, όμοια με το μητρικό, κύτταρα (θυγατρικά). Πριν τη διαίρεση, το γενετικό υλικό χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα τα οποία μεταβιβάζονται στα θυγατρικά κύτταρα. Στην περίπτωση των βακίλλων το μητρικό κύτταρο μεγαλώνει στο διπλάσιο από το κανονικό του μέγεθος ώπου να διαιρεθεί σε δύο κύτταρα του αρχικού και φυσιολογικού μεγέθους.

Η αύξηση των βακτηρίων είναι συνώνυμη με την αύξηση του αριθμού των βακτηριακών κυττάρων, δηλαδή την αναπαραγωγή τους. Το ορατό αποτέλεσμα αυτής της αύξησης είναι **οι αποικίες** που παρατηρούνται κατά την ανάπτυξη των κυττάρων σε στερεό θρεπτικό υπόστρωμα ή **η θολότητα** που δημιουργείται σε υγρά υποστρώματα.

Ο χρόνος αναπαραγωγής ή χρόνος γενιάς εκφράζει την ταχύτητα ανάπτυξης ενός βακτηριακού είδους και ισούται με το χρόνο διπλασιασμού των κυττάρων του. Ο χρόνος γενιάς των βακτηρίων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως:

- το είδος του βακτηρίου,
- τη θερμοκρασία στην οποία αναπτύσσεται,
- την οξύτητα (ή το pH) του θρεπτικού υποστρώματος,
- την παρουσία ή όχι οξυγόνου,
- τη συσσώρευση μεταβολιτών κ.ά.

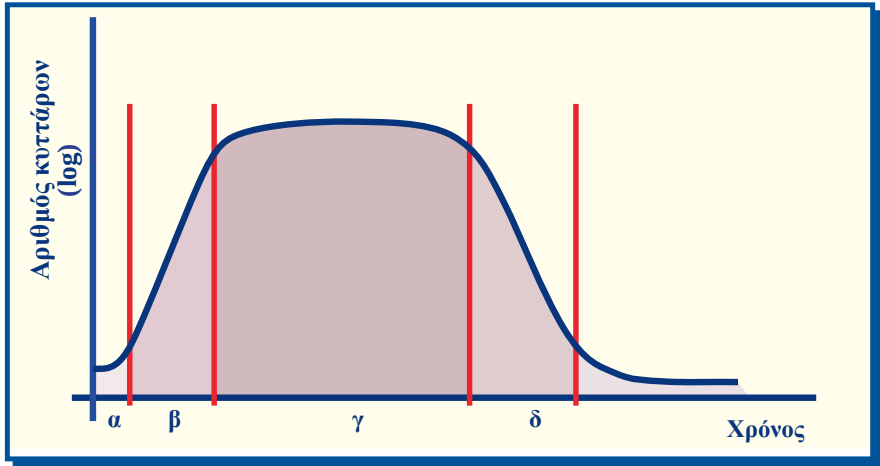
Κατά μέσο όρο, ο χρόνος γενιάς των βακτηρίων (σε ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης) είναι 30 λεπτά. Για παράδειγμα το βακτήριο εσερίχια (*Escherichia coli*) διαιρείται κάθε 15-20 λεπτά, ο στρεπτόκοκκος (*Streptococcus lactis*) κάθε 25 περίπου λεπτά, ενώ το βακτήριο της φυματίωσης (*Mucobacterium tuberculosis*) κάθε 15 περίπου ώρες.

Τόσο στο εργαστήριο, όσο και στη φύση, δεν είναι δυνατό οι συνθήκες ανάπτυξης των βακτηρίων να διατηρούνται συνέχεια σταθερές, είτε γιατί εξαντλούνται οι θρεπτικές ουσίες του υποστρώματος, είτε γιατί υπάρχει συσσώρευση τοξικών ουσιών-μεταβολιτών από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών.

Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα να περιορίζεται η ανάπτυξη και ο μεταβολισμός τους ώστε σε μία μικροβιακή καλλιέργεια να διακρίνονται οι παρακάτω φάσεις ανάπτυξης (Σκίτσο 2.6):

- η φάση προσαρμογής,
- η λογαριθμική φάση,
- η φάση στασιμότητας,
- η φάση θανάτου ή autólυσης.

Σκίτσο 2.6
Καμπύλη ανάπτυξης βακτηρίων
 α. φάση προσαρμογής β. λογαριθμική φάση
 γ. φάση στασιμότητας δ. φάση autólυσης



Η φάση προσαρμογής ξεκινά από τον εμβολιασμό (την προσθήκη μικροβιακών κυττάρων σε νέο υπόστρωμα) μέχρι να αρχίσει η αναπαραγωγή. Στο διάστημα αυτό που διαρκεί περίπου 30-180 λεπτά (περίοδος εγκλιματισμού των κυττάρων), ο μεταβολισμός των κυττάρων προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες ανάπτυξης που είναι αυτές του θρεπτικού υποστρώματος ή του τροφίμου στο οποίο αναπτύσσεται. Τα κύτταρα είναι δραστικά, συνθέτουν ένζυμα και νέο κυτταρόπλασμα, αλλά δεν διαιρούνται, γι' αυτό ο αριθμός τους παραμένει σταθερός στο στάδιο αυτό. Σε μερικές περιπτώσεις, η λογαριθμική φάση μπορεί να ξεκινήσει αμέσως, ανάλογα με την κατάσταση των κυττάρων τη στιγμή του εμβολιασμού.

Στη **λογαριθμική φάση** τα κύτταρα πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα, ανάλογα με το ρυθμό αύξησης (χρόνο αναπαραγωγής) του είδους του βακτηρίου.

Ακόμα και αν οι συνθήκες, π.χ. θερμοκρασία, είναι ιδανικές για την αύξηση των μικροοργανισμών, η λογαριθμική φάση σταματά μετά από μερικές ώρες, λόγω συσσώρευσης των μεταβολικών προϊόντων των κυττάρων και μείωσης των απαραίτητων συστατικών στο θρεπτικό μέσο.

Τυπικό παράδειγμα αποτελεί η ζύμωση στο γάλα, όπου η βακτηριακή αύξηση σταθεροποιείται πάντα σε μία ορισμένη τιμή pH.

Στην επόμενη φάση, **φάση στασιμότητας**, η αναπαραγωγή δεν σταματά, αλλά ο αριθμός των κυττάρων που παράγονται είναι ίσος με τον αριθμό των

κυττάρων που πεθαίνουν, με αποτέλεσμα ο συνολικός αριθμός των ζωντανών κυττάρων να παραμένει σταθερός.

Στη **φάση θανάτου** ο αριθμός των κυττάρων που πεθαίνουν (αυτόλυση) υπερβαίνει το ρυθμό πολλαπλασιασμού.

Η τυπική καμπύλη αύξησης των βακτηρίων είναι διαφορετική σε διάφορες περιπτώσεις και ποικίλλει ανάλογα με τη θερμοκρασία, το θρεπτικό μέσο και τους άλλους παράγοντες ανάπτυξης.

2.1.2. Ζύμες

Οι ζύμες είναι πολύ διαδεδομένες στη φύση και τις συναντάμε κυρίως στο έδαφος, στον αέρα και σε τρόφιμα με μεγάλη περιεκτικότητα σακχάρων (μέλι, σιρόπια, φρούτα).

Ορισμένες ζύμες θεωρούνται χρήσιμοι μικροοργανισμοί στη βιομηχανία τροφίμων, γιατί παίρνουν μέρος στην παραγωγή προϊόντων, όπως ψωμί, κρασί, μύρα κ.ά. Η χρησιμότητα αυτή οφείλεται στην ικανότητά τους να ζυμώνουν διάφορα σάκχαρα, με αποτέλεσμα την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα και αλκοόλης. Σε μερικές όμως περιπτώσεις οι ζύμες έχουν αρνητική επίδραση στα τρόφιμα επειδή τα αλλοιώνουν και τους προσδίδουν ανεπιθύμητες γεύσεις και οσμές.

Μορφολογία - Ανατομία κυττάρου

Οι ζύμες είναι μονοκύτταροι οργανισμοί με σαφώς διαμορφωμένο πυρήνα. Έχουν μέγεθος 5-10 φορές μεγαλύτερο από αυτό των βακτηρίων και τα περισσότερα είδη έχουν σχήμα ελλειψοειδές ή ωοειδές και σπάνια σφαιρικό ή κυλινδρικό. Τα κύτταρα των ζυμών είναι ακίνητα και περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα. Το κυτταρόπλασμα, εκτός των βασικών στοιχείων που αναφέρονται στα βακτήρια, περιέχει κενοτόπια, κόκκους γλυκογόνου και σταγονίδια ελαίου.

Αναπαραγωγή των ζυμών

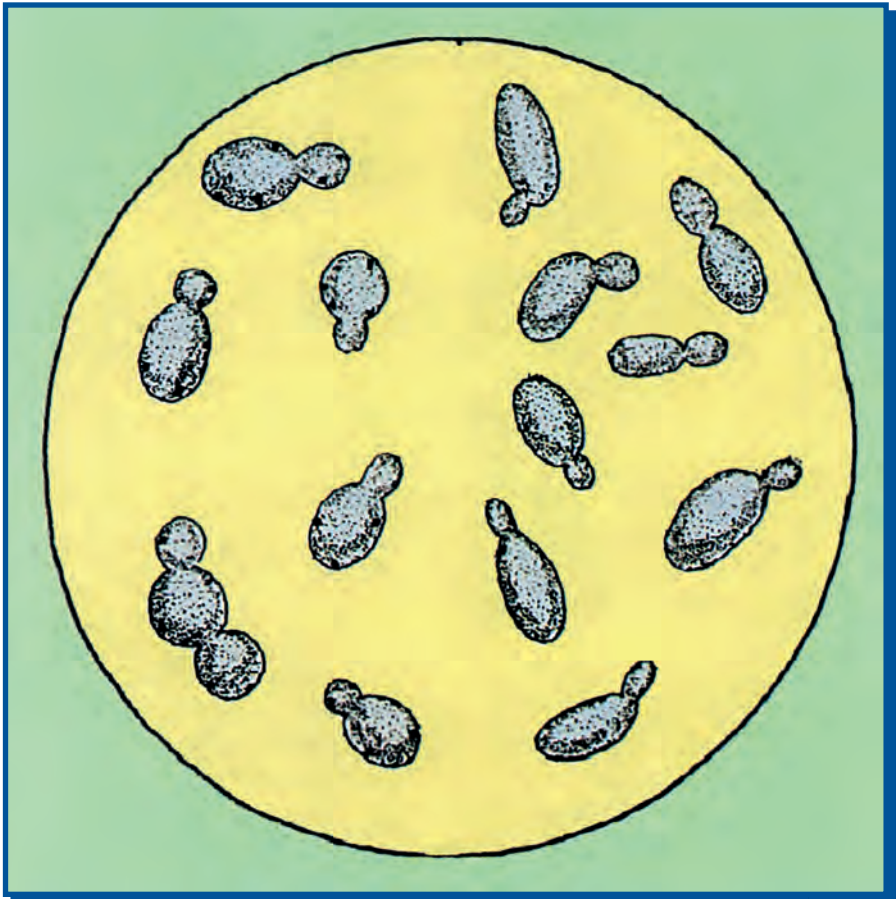
Οι ζύμες αναπαράγονται κύρια με **εκβλάστηση**. Η διαδικασία ξεκινά όταν σε κάποιο σημείο του μητρικού κυττάρου εμφανιστεί προεκβολή ως «εξόγκωμα».

Μέρος του γενετικού υλικού από τον πυρήνα του μητρικού κυττάρου μεταφέρεται στα θυγατρικά κύτταρα, η προεκβολή αυτή αναπτύσσεται σε μέγεθος και τέλος αποχωρίζεται από το αρχικό κύτταρο. Τα θυγατρικά κύτταρα αποχωρίζονται ή παραμένουν ενωμένα.

Η μέθοδος αναπαραγωγής με εκβλάστηση είναι η αιτία που οι περισσότερες ζύμες σχηματίζουν συσσωματώματα. Κάθε κύτταρο όμως στις ομάδες αυτές παραμένει αυτόνομο.

Εκτός από τον τρόπο παραγωγής με εκβλάστηση οι ζύμες αναπαράγονται με το σχηματισμό σπορίων. Ο συνηθισμένος αριθμός σπορίων που παράγονται είναι τέσσερα σπόρια ανά κύτταρο. Τα σπόρια είναι πιο ανθεκτικά στις διάφορες συνθήκες που απαιτούνται για την αύξηση και ανάπτυξη των μικροοργανισμών αυτών αλλά λιγότερο ανθεκτικά από τα βακτηριακά σπόρια. Ορισμένες ζύμες αναπαράγονται με διχοτόμηση (π.χ. το γένος *Schizosaccharomyces*).

Σκίτσο 2.7
Κύτταρα ζυμών με χαρακτηριστικές εκβλαστήσεις,
όπως φαίνονται στο μικροσκόπιο



2.1.3. Μύκητες

Οι περισσότεροι μύκητες ζουν στο έδαφος ή μέσα στο νερό. Παράγουν όμως πολυάριθμα σπόρια που διαδίδονται παντού στο περιβάλλον με αποτέλεσμα να μεταφέρονται εύκολα στα διάφορα γεωργικά και κτηνοτροφικά προϊόντα.

Οι μύκητες παίζουν σημαντικό ρόλο στη μετατροπή των οργανικών ουσιών που υπάρχουν στη φύση και ένας μεγάλος αριθμός από τους μικροοργανισμούς αυτούς χρησιμοποιείται βιομηχανικά. Από τα πιο συνηθισμένα γένη μυκήτων είναι τα είδη των γενών ασπέργιλλος (*Aspergillus*) και πενικίλλιο (*Penicillium*). Ορισμένα είδη μυκήτων χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων τροφίμων ή φαρμάκων, ενώ άλλα προκαλούν ασθένειες στα φυτά, τα ζώα και τον άνθρωπο ή αλλοιώνουν τα τρόφιμα.

Στην πρώτη περίπτωση περιλαμβάνονται οι μύκητες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων τύπων τυριών (π.χ. Roquefort, Camembert), βιταμινών και αντιβιοτικών.

Στη δεύτερη περίπτωση περιλαμβάνονται πρωτεολυτικοί, λιπολυτικοί και σακχαρολυτικοί μύκητες που προσβάλλουν τα τρόφιμα, καταναλώνουν τα συστατικά τους και τα αλλοιώνουν καθιστώντας τα ακατάλληλα για κατανάλωση.

Είναι επίσης γνωστό ότι πολλοί μύκητες παράγουν **μυκοτοξίνες** και προκαλούν προβλήματα στην υγεία αυτών που θα τις καταναλώσουν.

Οι μυκοτοξίνες είναι τοξικά προϊόντα του μεταβολισμού των μυκήτων που περιέχονται στις υφές ή τα σπόρια των μυκήτων ή εκκρίνονται στο περιβάλλον τους και προκαλούν σοβαρές ασθένειες στον άνθρωπο και τα ζώα.

Το είδος *Aspergillus flavus* π.χ. παράγει τις αφλατοξίνες που προκαλούν καρκινώματα στο συκώτι.

Μορφολογία - Ανατομία μυκήτων

Οι μύκητες είναι πολυκύτταροι οργανισμοί με κύριο χαρακτηριστικό το σχηματισμό **μυκηλίου**, το οποίο αποτελείται από λεπτές υφές που διακλαδίζονται ή παραμένουν σε ευθύγραμμη διάταξη στο μέσο όπου αναπτύσσεται ο κάθε μύκητας. Το μυκήλιο προέρχεται από τη βλάστηση και την ανάπτυξη ενός κυττάρου ή ενός σπορίου. Κατά τη βλάστηση το σπόριο εκβάλλει ένα μακρύ νήμα, **την υφή**, η οποία διακλαδίζεται συνέχεια, όπως επιμηκύνεται, και σχηματίζει τελικά το μυκήλιο.

Οι υφές ανάλογα με τη λειτουργία τους διακρίνονται σε **βλαστικές**, που διατρυπούν το υπόστρωμα, όπου αναπτύσσεται ο μύκητας, και παίρνουν τις θρεπτικές ουσίες, και σε **γόνιμες** που είναι εναέριες και παράγουν τα όργανα αναπαραγωγής.

Οι μύκητες δεν παρουσιάζουν κινητικότητα ως μικροοργανισμοί, όπως τα βακτήρια.

Δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός μεταξύ ζυμών και μυκήτων. Υπάρχουν μύκητες οι οποίοι σχηματίζουν χαρακτηριστικά μυκήλια με υφές πάνω στις επιφάνειες, όπου αναπτύσσονται, και υπάρχουν άλλα είδη που σχηματίζουν, μέσα στο μέσο όπου αναπτύσσονται, κύτταρα που μοιάζουν με ζύμες και πολλαπλασιάζονται με εκβλάστηση.

Σκίτσο 2.8
Χαρακτηριστικές υφές των μυκήτων



Αναπαραγωγή των μυκήτων

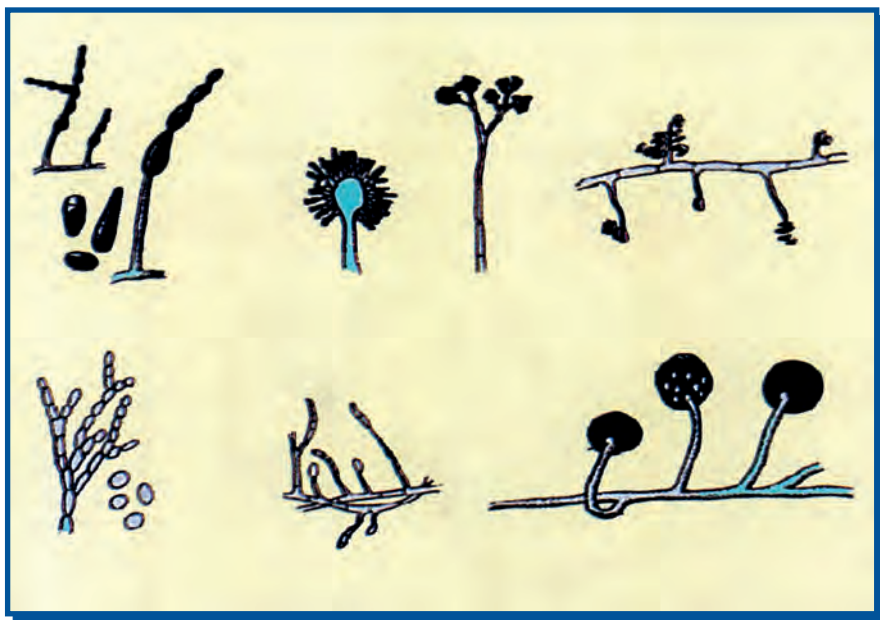
Γενικά οι μύκητες αναπαράγονται με σπόρια.

Τα σπόρια των μυκήτων διαφέρουν σημαντικά σε μέγεθος και σχήμα και μπορεί επίσης να έχουν διάφορους χρωματισμούς. Το μέγεθος των σπορίων συνήθως δεν υπερβαίνει τα 20 μm και η διάμετρος των υφών είναι συνήθως μεταξύ 5-25 μm .

Οι τυπικές μορφές μυκήτων παράγουν αναπαραγωγικά όργανα, τους **κονιδιοφόρους** που αναπτύσσονται πάνω από την επιφάνεια (κάθετα στο επίπεδο) και σχηματίζουν σε μεγάλους αριθμούς τα **σπόρια των μυκήτων (κονιδιοσπόρια)** με τα οποία αναπαράγονται οι μικροοργανισμοί αυτοί.

Το είδος και το σχήμα των αναπαραγωγικών οργάνων των μυκήτων είναι ταξινομικός χαρακτήρας.

Σκίτσο 2.9
Χαρακτηριστικές καρποφορίες μυκήτων



2.1.4. Ιοί

Οι ιοί είναι το μικρότερο είδος μικροοργανισμών με στοιχειώδη οργανική δομή και γίνονται ορατοί με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Αναπτύσσονται σε φυτά, ζώα, έντομα, βακτήρια και στον άνθρωπο και είναι παράσιτα στα κύτταρα του ξενιστή.

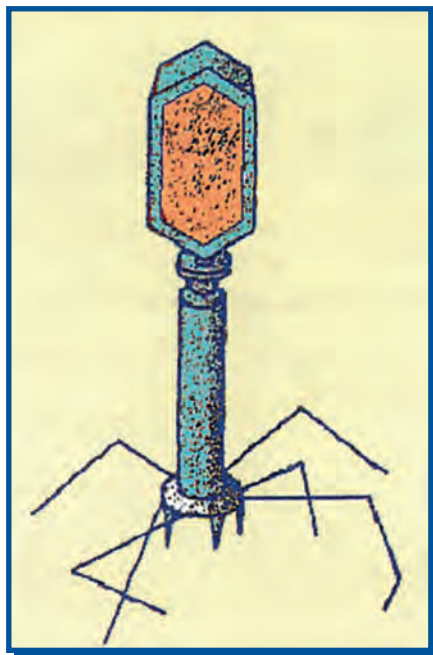
Στο γενετικό υλικό τους (DNA ή RNA) δεν έχουν την πληροφορία για τη σύνθεση των συστατικών του. Αυτά τα βρίσκει στο κύτταρο του ξενιστή μέσα στο οποίο πολλαπλασιάζεται και του οποίου χρησιμοποιεί τα ένζυμα για τη δική του αύξηση.

Μορφολογία

Οι ιοί παρουσιάζουν συνήθως διαφορετικά μεγέθη και σχήματα. Έχουν πολύ μικρό μέγεθος με αποτέλεσμα να διέρχονται από φίλτρα τα οποία συγκρατούν τα βακτήρια. Η δομική μονάδα των ιών λέγεται **σωματίδιο**, παρουσιάζει μία ορισμένη συμμετρία (κυβική, ελικοειδή ή μικτή) και αποτελείται από:

- το **νουκλεϊκό οξύ** που είναι DNA ή RNA, όχι όμως και τα δύο συγχρόνως, σε αντίθεση με όλους τους άλλους τύπους ζωής που περιέχουν πάντα χωρίς εξαίρεση και τα δύο νουκλεϊκά οξέα.
- την **κάψα** που αποτελείται από πρωτεΐνες. Στις απλούστερες μορφές υπάρχει μία πρωτεΐνη που περιβάλλει το νουκλεϊκό οξύ (νουκλεοπρωτεΐνη). Η κάψα εξασφαλίζει την εξειδίκευση του ιού στον ξενιστή.
- Το **περίβλημα** που περιβάλλει τη νουκλεοπρωτεΐνη και αποτελείται από λιπίδια και πολυσακχαρίτες. Προέρχεται εν μέρει από την κυτταρική μεμβράνη του κυττάρου-ξενιστή που πολλαπλασιάστηκε ο ιός.
- Τις **προεξοχές** στην επιφάνεια ορισμένων ομάδων ιών.

Σκίτσο 2.10
Χαρακτηριστική δομή ιού



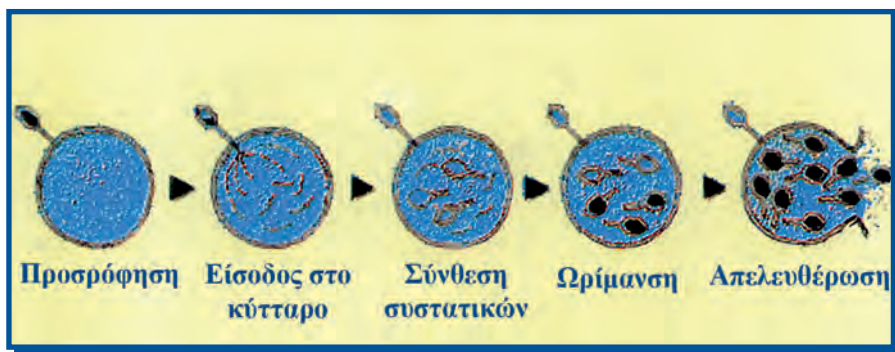
Αναπαραγωγή των ιών

Οι ιοί πολλαπλασιάζονται μόνο μέσα στο κύτταρο του ξενιστή, το κυτταρόπλασμά του ή τον πυρήνα του. Ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται με ένα μηχανισμό που ονομάζεται **αντιτύπωση**.

Ο πλήρης κύκλος ανάπτυξης στους περισσότερους ιούς διαρκεί 4-24 ώρες και περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- **Προσρόφηση:** ο ιός προσκολλάται σε ειδικούς υποδοχείς του κυττάρου.
- **Είσοδος στο κύτταρο:** καταστρέφεται η κάψα του ιού μέσα στο κύτταρο και απελευθερώνεται το νουκλεϊκό οξύ.
- **Σύνθεση των συστατικών του ιού από τον ξενιστή.**
- **Ωρίμανση:** τα νέα συστατικά ενώνονται για να σχηματίσουν τη νουκλεοπρωτεΐνη του ιού.
- **Απελευθέρωση:** επέρχεται λύση του κυττάρου του ξενιστή και απελευθέρωση των ώριμων σωματιδίων του ιού.

Σκίτσο 2.11
Στάδια αναπαραγωγής των ιών



2.1.5. Διάφορα παράσιτα

Πρωτόζωα

Είναι πολύ διαδεδομένα στο νερό και το έδαφος και αποτελούν τον κυριότερο παράγοντα του πλαγκτού. Τα περισσότερα είναι παράσιτα και τρέφονται με οργανικές ουσίες ή με μικροοργανισμούς, κυρίως βακτήρια.

Πολλά από αυτά είναι παράσιτα σπονδυλωτών και ασπόνδυλων και προκαλούν ασθένειες που ονομάζονται πρωτοζώσσεις.

Μεγάλος αριθμός επίσης πρωτοζώων αποτελεί τη φυσιολογική χλωρίδα του πεπτικού συστήματος και συμβάλλει στην πέψη των τροφών.

Τα πρωτόζωα είναι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί που κινούνται με ψευδοπόδια, μαστίγια ή βλεφαρίδες. Προέρχονται από μία ομάδα φυκών που έχασαν την ικανότητα της φωτοσύνθεσης.

Η αναπαραγωγή των πρωτοζώων γίνεται με διχοτόμηση, πολλαπλή κατάτμηση, και τέλος με φυλογονική αναπαραγωγή, όπου διακρίνουμε τη μόνιμη και τη μη μόνιμη σύζευξη.

Πλατυέλμινθες (εχινόκοκκος, ταινίες κ.ά.)

Είναι πολυκύτταροι οργανισμοί, με οργανωμένη δομή και εξειδικευμένα όργανα. Έχουν διακεκριμένη κεφαλή, αισθητήρια όργανα, κεντρικό νευρικό σύστημα και κλειστό (δεν καταλήγει σε έδρα) πεπτικό σύστημα. Δεν έχουν αναπνευστικό και κυκλοφορικό σύστημα. Είναι ζώα ερμαφρόδιτα με καλά ανεπτυγμένο αναπαραγωγικό σύστημα που αποτελείται από ωοθήκες και πολυάριθμους όρχεις.

Οι πλατυέλμινθες ζουν ελεύθερα στα γλυκά ή αλμυρά νερά και αρκετοί από αυτούς είναι παράσιτα των αγροτικών και κατοικίδιων ζώων και του ανθρώπου προκαλώντας σοβαρές ασθένειες. Διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- σε αυτούς που ζουν ελεύθερα και δεν είναι παρασιτικοί και
- σε παρασιτικούς που ζουν στο σώμα άλλων οργανισμών.

Σκίτσο 2.12
Πηγές μόλυνσης τροφίμων



Πολλοί από αυτούς για να ολοκληρώσουν το βιολογικό κύκλο τους πρέπει να παρασιτίσουν σε διαφορετικούς ξενιστές.

Στον άνθρωπο μεταφέρονται μέσω των τροφίμων ζωικής κυρίως προέλευσης (κρέας, ψάρια) αλλά και μέσω νοπών λαχανικών.

2.2 Πηγές μόλυνσης των τροφίμων

Οι μικροοργανισμοί βρίσκονται σε όλες τις περιοχές του πλανήτη, όπου υπάρχει ζωή, λόγω του γεγονότος ότι διασπείρονται εύκολα με τον αέρα και το νερό.

Επίσης στις επιφάνειες και τις εσωτερικές κοιλότητες τόσο των φυτών, όσο και των ζώων, καθώς και του ανθρώπου (π.χ. πεπτικό σύστημα ανθρώπου), συμβιώνει μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών.

Οι φυσικές πηγές μόλυνσης των τροφίμων είναι το έδαφος, το νερό, ο αέρας, τα φυτά, τα ζώα και ο άνθρωπος. Τα τρόφιμα μολύνονται από τις παραπάνω πηγές είτε στο στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής τους, είτε κατά τη μετέπειτα επεξεργασία τους. Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας τους μπορεί να μολυνθούν από τον εξοπλισμό με τον οποίο έρχονται σε επαφή, από τα υλικά συσκευασίας και από το προσωπικό που τα χειρίζεται και τα επεξεργάζεται.

Είναι προφανές ότι θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα υγιεινής, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι μολύνσεις των τροφίμων κατά το χειρισμό και την επεξεργασία τους.

2.2.1. Έδαφος και νερό

Το έδαφος είναι ο πλουσιότερος μικροβιότοπος. Περιέχει πολυάριθμα μικροβιακά είδη και σε τεράστιο αριθμό. Έχει υπολογισθεί ότι ένα γόνιμο έδαφος σε έκταση ενός εκταρίου και πάχος δέκα εκατοστών του μέτρου περιέχει πέντε τόνους από μύκητες και βακτήρια. Μία μικρή ποσότητα εδάφους είναι ολόκληρος μικρόκοσμος που αποτελείται από πολυάριθμα διαφορετικά μικροβιακά είδη.

Το νερό των ωκεανών, των λιμνών και των ποταμών περιέχει επίσης πολυάριθμους μικροοργανισμούς, ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από τη φύση του νερού (ποταμός, λίμνη κ.λπ.), τη γεωλογική και γεωγραφική του θέση, τις βιολογικές και κλιματολογικές συνθήκες και κυρίως τη συγκέντρωση σε

οργανικές και ανόργανες ουσίες. Η μικροχλωρίδα του νερού περιλαμβάνει φύκη, πρωτόζωα, μύκητες, ζύμες, βακτήρια, ιούς και άλλα παράσιτα.

Με την επίδραση των ανέμων οι μικροοργανισμοί του εδάφους μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα και στη συνέχεια, με τη βοήθεια των μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων, μεταφέρονται στους υδάτινους πόρους.

Κατ' ανάλογο τρόπο οι υδρόβιοι μικροοργανισμοί μεταφέρονται από το νερό στο έδαφος. Για το λόγο αυτό οι δύο παραπάνω πηγές εξετάζονται ως μια κατηγορία, λόγω της αλληλεπίδρασής τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετοί μικροοργανισμοί του εδάφους δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε θαλάσσιο περιβάλλον, όπως και αρκετοί θαλάσσιοι μικροοργανισμοί δεν μπορούν να αναπτυχθούν στο έδαφος. Η φυσική βακτηριακή χλωρίδα του θαλασσινού νερού είναι Gram-αρνητική και όσα Gram-θετικά βακτήρια απαντώνται είναι παροδικά.

Οι μικροοργανισμοί της κατηγορίας αυτής που παρουσιάζουν μεγάλη σπουδαιότητα για τα τρόφιμα αναφέρονται στον πίνακα που παρατίθεται στο τέλος της ενότητας. Αν τα νερά έχουν μολυνθεί είναι δυνατόν να περιέχουν και παθογόνους για τον άνθρωπο ιούς όπως (π.χ. ιός πολιομυελίτιδας, ιός της ηπατίτιδας Α κ.ά.).

2.2.2. Αέρας και σκόνη

Ο αέρας, όπως αποκάλυψε ο Pasteur από τον προηγούμενο αιώνα, περιέχει μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών και συντελεί σε μεγάλο ποσοστό στη μόλυνση εκτεθειμένων στο περιβάλλον τροφίμων.

Οι μικροοργανισμοί του αέρα προέρχονται από άλλους μικροβιότοπους και αιωρούνται κολλημένοι σε στερεά σωματίδια (σκόνη) ή σε σταγονίδια νερού.

Ανάλογα με το περιβάλλον, ο αέρας περιέχει σε μεγαλύτερη συγκέντρωση συγκεκριμένα είδη μικροοργανισμών.

Γύρω από μία οиноβιομηχανία το μικροβιακό φορτίο του αέρα συνίσταται κυρίως από ζύμες, ενώ γύρω από μία βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων είναι πιθανόν ο αέρας να περιέχει κυρίως γαλακτικά βακτήρια.

Η σύνθεση της χλωρίδας του αέρα εξαρτάται επίσης από τη μακροβιότητα των διαφόρων μικροβιακών ειδών, τη διάρκεια παραμονής τους στον αέρα, τη θερμοκρασία και την υγρασία του περιβάλλοντος.

Είναι προφανές ότι η μικροχλωρίδα του αέρα ποικίλλει ανάλογα με την προέλευσή της και περιέχει τις περισσότερες κατηγορίες μικροοργανισμών. Οι σημαντικότερες από τις οικογένειες αυτών των μικροοργανισμών αναγράφονται στον πίνακα 2.1.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην έξοδο των αεραγωγών των βιομηχανιών τροφίμων, οι μικροοργανισμοί (τόσο ο αριθμός τους όσο και τα είδη τους) είναι περισσότεροι και αποτελούν σημαντικές εστίες μόλυνσης.

2.2.3. Φυτά και προϊόντα φυτικής προέλευσης

Αν και οι περισσότεροι μικροοργανισμοί του εδάφους και του νερού μολύνουν τα φυτά, μόνο ένας μικρός αριθμός από αυτούς προσκολλάται ισχυρά στην επιφάνεια των φυτών και βρίσκει εκεί κατάλληλες συνθήκες για ανάπτυξη.

Τα μικρόβια αυτά αποτελούν τη φυσιολογική χλωρίδα της επιφάνειας των φυτών η οποία ποικίλλει σημαντικά.

Τα είδη που ενδιαφέρουν την ασφάλεια των τροφίμων αναγράφονται στον πίνακα 2.1. Είναι αρκετά τα περιστατικά που έχει αναφερθεί ύπαρξη μικροοργανισμών που σχετίζονται με την υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων (ψευδομονάδες, κολοβακτηριοειδή, μικρόκοκκοι) στο εσωτερικό φυτικών ιστών.

2.2.4. Εξοπλισμός, εργαλεία και σκεύη

Πολλά φυτικά ή ζωικά προϊόντα έρχονται σε επαφή με διάφορα μηχανήματα επεξεργασίας, καθώς και το βοηθητικό εξοπλισμό (π.χ. δοχεία, βοηθητικά σκεύη, μαχαίρια, αναμικτήρες) με συνέπεια την επιμόλυνσή τους. Κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, όλο και περισσότερα προϊόντα γίνονται αντικείμενο επεξεργασίας ή μεταφέρονται με τον ίδιο εξοπλισμό, με αποτέλεσμα η σύνθεση της μικροβιακής χλωρίδας και το μικροβιακό φορτίο της επιφάνειας του εξοπλισμού να αυξάνεται, με συνέπεια την επιμόλυνση των τροφίμων.

2.2.5. Εντερικός σωλήνας ανθρώπων και ζώων

Όταν το χρησιμοποιούμενο νερό κατά την επεξεργασία των τροφίμων είναι μολυσμένο από λύματα υπονόμων, τότε τα τρόφιμα επιμολύνονται με μικροοργανισμούς του εντερικού σωλήνα των ανθρώπων και των ζώων.

Ανάμεσα σε αυτούς βρίσκονται αρκετοί παθογόνοι μικροοργανισμοί (π.χ. σαλμονέλλα), καθώς και άλλα είδη εντεροβακτηρίων και πρωτοζώων.

2.2.6. Χειριστές τροφίμων

Οι μικροοργανισμοί που φέρουν οι χειριστές των τροφίμων και επιμολύνουν τα τρόφιμα βρίσκονται συνήθως στα χέρια, τα ρούχα και τα παπούτσια τους και είναι αυτοί του εδάφους, του νερού, του αέρα και άλλων πηγών, όπως της ρινικής κοιλότητας, του στόματος, του δέρματος και του εντερικού σωλήνα.

2.2.7. Ζωοτροφές

Οι ζωοτροφές αποτελούν σημαντική πηγή μόλυνσης των ζώων, και στη συνέχεια των τροφίμων, με μικροοργανισμούς, αρκετοί από τους οποίους είναι παθογόνοι (π.χ. σαλμονέλλα στα πουλερικά, λιστέρια σε βοοειδή κ.ά.).

Οι μικροοργανισμοί που βρίσκονται στις ζωοτροφές διασπείρονται στο περιβάλλον των ζώων και πολύ συχνά απαντώνται και στο δέρμα τους.

2.2.8. Δέρμα και κοιλότητες ζώων

Τόσο στο δέρμα, όσο και στις εσωτερικές κοιλότητες των ζώων βρίσκεται μεγάλος αριθμός μικροοργανισμών.

Οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορεί να επιμολύνουν τα διάφορα σκεύη που χρησιμοποιούνται και τα χέρια των χειριστών. Για παράδειγμα στο γάλα, μεγάλο μέρος της μικροβιακής χλωρίδας του προέρχεται από τους μαστούς και το δέρμα των αγελάδων.

2.3 Ανάπτυξη των μικροοργανισμών στα τρόφιμα

Τα περισσότερα τρόφιμα, είτε προερχόμενα απευθείας από την πρωτογενή παραγωγή, είτε μετά από επεξεργασία, περιέχουν πολλούς μικροοργανισμούς.

Οι μικροοργανισμοί αυτοί βρίσκουν στα τρόφιμα κατάλληλες συνθήκες για να αναπτυχθούν και να δημιουργήσουν προβλήματα, τόσο σε αυτά, όσο και στην υγεία αυτών που θα τα καταναλώσουν.

Η ανάπτυξή τους στα τρόφιμα μπορεί να περιορισθεί, αν ληφθούν υπόψη οι παράγοντες που τη διευκολύνουν ή την παρεμποδίζουν.

Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε **ενδογενείς** που αφορούν σε ιδιό-

τητες και χαρακτηριστικά του ίδιου του τροφίμου και σε **εξωγενείς** που αφορούν σε χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, όπου γίνεται ή επεξεργασία ή η συντήρηση του προϊόντος.

Ενδογενείς παράγοντες:

- η οξύτητα ή το pH,
- η περιεκτικότητα σε ελεύθερο νερό (a_w),
- το οξειδοαναγωγικό δυναμικό,
- τα θρεπτικά στοιχεία,
- οι φυσικές αντιμικροβιακές ουσίες,
- η δομή των τροφίμων,
- οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ μικροοργανισμών που συνυπάρχουν στο τρόφιμο.

Εξωγενείς παράγοντες:

- η θερμοκρασία συντήρησης και αποθήκευσης,
- η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος χώρου,
- η παρουσία και η συγκέντρωση αερίων στο περιβάλλον του τροφίμου.

Οι παράγοντες αυτοί έχουν διαφορετική βαρύτητα στα διάφορα τρόφιμα, η οποία σχετίζεται με τη φύση και την πηγή προέλευσης των τροφίμων. Καθορίζουν ως ένα βαθμό την παρουσία και την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στα τρόφιμα, ανάλογα με την τιμή που έχουν στο μικροπεριβάλλον ή περιβάλλον του τροφίμου, και το εύρος τιμών μέσα στο οποίο μπορεί ο κάθε μικροοργανισμός να αναπτύσσεται.

Κάθε είδος μικροοργανισμού έχει μία άριστη, μία ελάχιστη και μία μέγιστη τιμή για κάθε παράγοντα ανάπτυξής του.

2.3.1. Ενδογενείς παράγοντες

Η οξύτητα ή το pH

Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται πολύ καλά γύρω από τιμές ουδέτερου pH (6,6-7,5). Τα βακτήρια μπορούν να αναπτυχθούν σε πιο περιορισμένο εύρος pH συγκριτικά με τις ζύμες και τους μύκητες.

Όσον αφορά την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή pH των μικροοργανισμών, τα όρια των τιμών αυτών δεν είναι αυστηρά καθορισμένα λόγω του ότι οι πραγματικές τιμές είναι συνάρτηση και άλλων παραγόντων ανάπτυξης.

Πίνακας 2.1.
pH διαφόρων τροφίμων

Τρόφιμα	pH
Κρέας και πουλερικά	5,6-6,8
Ψάρια	6,6-6,8
Μαλάκια	4,8-6,3
Οστρακοειδή	6,8-7,0
Γαλακτοκομικά προϊόντα	
Γάλα	6,3-6,5
Βούτυρο	6,1-6,4
Φρούτα	
Μήλα	2,9-3,3
Μπανάνες	4,5-4,7
Πορτοκάλια	3,6-4,3
Δαμάσκηνα	2,8-4,6
Λαχανικά	
Φασολάκια	4,6-6,5
Πατάτες	5,6-6,2
Καλαμπόκι	7,3
Σπανάκι	5,5-5,6

Η περιεκτικότητα σε ελεύθερο νερό (a_w)

Η ανάπτυξη των μικροοργανισμών εξαρτάται από την υγρασία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους μικροοργανισμούς (ποσοστό ελεύθερου νερού στο τρόφιμο). Το διαθέσιμο αυτό νερό εκφράζεται με το **συντελεστή ελεύθερου νερού** ή αλλιώς **ενεργότητα ύδατος**, a_w .

Η ενεργότητα ύδατος επηρεάζεται από τη συγκέντρωση των μορίων και ιόντων που είναι διαλελυμένα στα τρόφιμα, από την κατάψυξη ή την ξήρανση των τροφίμων και από την παρουσία υδρόφιλων κολλοειδών. Οι τιμές της a_w κυμαίνονται από 0 έως 1, όπου η μονάδα αντιστοιχεί στο καθαρό νερό.

Η αφυδάτωση, η κατάψυξη του τροφίμου, καθώς και η παρουσία σακχάρων ή αλάτων μειώνουν την ποσότητα του διαθέσιμου νερού στους μικροοργανισμούς, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η δράση τους.

Η ενεργότητα νερού των περισσότερων φρέσκων τροφίμων είναι πάνω από 0,99. Όπως και στην περίπτωση του pH, οι ζύμες και οι μύκητες αναπτύσσονται σε μεγαλύτερο εύρος τιμών ενεργότητας νερού σε σχέση με τα βακτήρια. Η χαμηλότερη τιμή a_w που έχει αναφερθεί για μερικά βακτήρια είναι 0.75 για τους αλόφιλους τύπους βακτηρίων. Γενικά τα βακτήρια απαιτούν υψηλότερες τιμές υγρασίας για ανάπτυξη, ειδικότερα τα αρνητικά κατά gram βακτήρια έχουν υψηλότερες απαιτήσεις από τα θετικά κατά gram.

Τα περισσότερα βακτήρια που προκαλούν αλλοίωση δεν αναπτύσσονται κάτω από 0.91, ενώ τα σπόρια παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη ανθεκτικότητα από τις βλαστικές μορφές. Η επίδραση της ενεργότητας νερού στη μικροβιακή χλωρίδα διαφόρων τροφίμων φαίνεται στον πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2.
Ενεργότητα νερού κυριοτέρων τροφίμων
και μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται σε αυτά

a_w	Τρόφιμα	Κυριότεροι Μικροοργανισμοί
> 0,98	Φρέσκα κρέατα και ψάρια, λαχανικά, γάλα	Αναπτύσσονται οι περισσότεροι μικροοργανισμοί αλλοίωσης και όλοι οι παθογόνοι.
0,98-0,93	Γάλα εβαπορέ, άρτος, λουκάνικα	Αναπτύσσονται τα εντεροβακτήρια συμπεριλαμβανομένης της σαλμονέλλας. Αναπτύσσονται οι περισσότεροι μικροοργανισμοί αλλοίωσης με σημαντικότερα τα γαλακτικά βακτήρια.
0,93-0,85	Σακχαρούχο γάλα, αφυδατωμένα κρέατα	Αναπτύσσονται ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος (<i>S. aureus</i>) καθώς και οι περισσότεροι μυκοτοξινοπαράγωγοι μύκητες. Οι ζύμες και οι μύκητες είναι οι κύριοι οργανισμοί αλλοίωσης.

Συνέχεια του πίνακα 2.2

0,85-0,60	Άλευρα, σιτηρά, ξηροί καρποί	Δεν αναπτύσσονται παθογόνα βακτήρια. Αναπτύσσονται μυκοτοξινοπαράγωγοι μύκητες στις επιφάνειες των διατροφικών αυτών αγαθών. Οι κυριότεροι οργανισμοί αλλοίωσης είναι ξηρόφιλοι, ωσμόφιλοι και αλόφιλοι μικρ/σμοί.
< 0,60	Προϊόντα ζαχαροπλαστικής, μπισκότα, σκόνη γάλα	Οι μικροοργανισμοί δεν πολλαπλασιάζονται αλλά παραμένουν στα τρόφιμα αυτά για μακρά περίοδο.

Σε κάθε θερμοκρασία, η ικανότητα των μικροοργανισμών να αναπτύσσονται ελαττώνεται καθώς η a_w παίρνει μικρότερες τιμές. Το εύρος τιμών της a_w είναι μεγαλύτερο όταν οι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται στην ιδανική θερμοκρασία αύξησής τους. Η παρουσία θρεπτικών συστατικών επιτρέπει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών σε μεγαλύτερο εύρος τιμών a_w .

Οι τιμές ενεργότητας που έχουν υπολογισθεί για κάθε μικροοργανισμό πρέπει να χρησιμοποιούνται ως σημεία αναφοράς, γιατί κάθε αλλαγή στη θερμοκρασία ή στο θρεπτικό υπόστρωμα μπορεί να επιτρέψει ανάπτυξη των μικροοργανισμών σε χαμηλότερες τιμές υγρασίας.

Το οξειδοαναγωγικό δυναμικό (E_h)

Η ανάπτυξη και ο μεταβολισμός των μικροοργανισμών απαιτεί ενέργεια, η οποία παράγεται από την οξείδωση οργανικών ουσιών που υπάρχουν στο υπόστρωμα στο οποίο αναπτύσσονται. Κατά την οξείδωση (αφαίρεση ηλεκτρονίων ή αντίδραση με οξυγόνο) ή αναγωγή (πρόσληψη ηλεκτρονίων) των ουσιών δημιουργείται διαφορά δυναμικού η οποία καθορίζει ως ένα βαθμό και την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Οι μικροοργανισμοί παρουσιάζουν διαφορετική ευαισθησία, όσον αφορά το οξειδοαναγωγικό δυναμικό του θρεπτικού υποστρώματος ή του τροφίμου στο οποίο αναπτύσσονται.

Με βάση τις απαιτήσεις σε οξυγόνο, μερικά βακτήρια απαιτούν αναγωγικές συνθήκες ενώ άλλα αναπτύσσονται σε τιμές θετικού δυναμικού.

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα **αναερόβια** βακτήρια, π.χ. το γένος κλωστρίδιο (*Clostridium*), ενώ στη δεύτερη ανήκουν τα **αερόβια**, όπως τα γένη βάκιλλος (*Bacillus*) και ψευδομονάς (*Pseudomonas*).

Τέλος οι ζύμες και οι μύκητες που βρίσκονται στα περισσότερα τρόφιμα είναι αερόβιοι μικροοργανισμοί απαιτώντας οξυγόνο για την ανάπτυξή τους, υπάρχουν όμως μερικά είδη που είναι προαιρετικά αναερόβιοι.

Οι αντιμικροβιακές ουσίες

Η σταθερότητα ορισμένων τροφίμων έναντι των μικροοργανισμών οφείλεται, σε μερικές περιπτώσεις, στην παρουσία ορισμένων ουσιών που υπάρχουν ως φυσικά συστατικά των τροφίμων και έχουν αντιμικροβιακές ιδιότητες.

Πολλές από τις ουσίες αυτές βρίσκονται στα μπαχαρικά, στο σκόρδο, την κανέλλα, στο φασκόμηλο και το γαρύφαλλο. Πολλές αντιμικροβιακές ουσίες υπάρχουν επίσης και στο γάλα και στα αυγά.

Η δομή των τροφίμων

Η δομή και τα συστατικά ορισμένων τροφίμων μπορούν να εμποδίσουν την προσβολή από τους μικροοργανισμούς, όπως π.χ. η εξωτερική επιδερμίδα στα φρούτα και τα λαχανικά, το κέλυφος στα αυγά, το εξωτερικό σκληρό περίβλημα των σπόρων και άλλα.

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ μικροοργανισμών

Στα διάφορα τρόφιμα συνυπάρχουν πολλά είδη μικροοργανισμών και ανάμεσά τους αναπτύσσονται σχέσεις **ανταγωνιστικές, συμβιωτικές και μεταβιωτικές**.

Κατά τον ανταγωνισμό ανάμεσα στα διάφορα είδη μυκήτων, ζυμών και βακτηρίων επικρατεί τελικά ένα είδος το οποίο προκαλεί και τη χαρακτηριστική αλλοίωση στο τρόφιμο, ανάλογα με τις συνθήκες που είναι ευνοϊκές γι' αυτό.

Για παράδειγμα ο στρεπτόκοκκος αναπτύσσεται και παράγει οξύ δημιουργώντας συνθήκες μη ευνοϊκές για άλλους μικροοργανισμούς. Η ψευδομονάδα παράγει μία υδατοδιαλυτή μπλε χρωστική, που είναι τοξική στα ζώα και τα βακτήρια.

Συμβιωτικές σχέσεις παρατηρούνται όταν διάφορα είδη μικροοργανισμών συνυπάρχουν στο τρόφιμο χωρίς ανταγωνισμό και μερικές φορές αναπτύσσονται μαζί και δρουν από κοινού στην πρόκληση διαφόρων επιθυμητών

ή ανεπιθύμητων μεταβολών, π.χ. ζυμώσεις τις οποίες δεν μπορεί να προκαλέσει ο καθένας ξεχωριστά.

Στην περίπτωση που ένας μικροοργανισμός δημιουργεί με τη δράση του στο τρόφιμο ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη ενός άλλου, οι σχέσεις χαρακτηρίζονται μεταβιωτικές. Συνήθως σε αυτού του είδους αλληλεπίδραση μεταξύ μικροοργανισμών, τα διάφορα είδη δεν αναπτύσσονται συγχρόνως αλλά διαδοχικά (π.χ. φυσικές ζυμώσεις ή αποσυνθέσεις σε νωπά τρόφιμα).

Παράδειγμα μεταβίωσης μεταξύ μικροοργανισμών είναι η ζύμωση και στη συνέχεια η οξίνιση του νωπού γάλακτος. Το φρέσκο γάλα σε θερμοκρασία δωματίου ζυμώνεται πρώτα από τους στρεπτόκοκκους και τα κολοβακτηριοειδή.

Όταν το προϊόν γίνει αρκετά όξινο, σταματά η δράση των βακτηρίων αυτών και τη ζύμωση συνεχίζουν οι γαλακτοβάκιλλοι, έως ότου ανασταλεί και η δική τους δράση. Στη συνέχεια αναπτύσσονται ζύμες και μύκητες, η δράση των οποίων προκαλεί μεγαλύτερη μείωση του pH και τη δραστηριοποίηση των πρωτεολυτικών βακτηρίων.

2.3.2 Εξωγενείς παράγοντες

Θερμοκρασία

Κάθε τρόφιμο που δεν είναι αποστειρωμένο και διατηρείται σε θερμοκρασία που κυμαίνεται από τους 5 °C έως τους 63 °C μπορεί να αλλοιωθεί από τους μικροοργανισμούς.

Τα όρια της θερμοκρασίας όπου αναπτύσσονται οι μικροοργανισμοί διαφέρουν σημαντικά.

Επομένως η θερμοκρασία στην οποία συντηρείται ένα τρόφιμο καθορίζει και τα μικρόβια που θα αναπτυχθούν και άρα τον τύπο και την ταχύτητα της αλλοίωσης.

Τα βακτήρια διακρίνονται ανάλογα με το θερμοκρασιακό εύρος που αναπτύσσονται και την άριστη θερμοκρασία αύξησής τους σε **ψυχρότροφα**, **μεσόφιλα** και **θερμόφιλα** (πίνακας 2.3.).

- **Ψυχρότροφα:** είναι τα βακτήρια που μπορούν να αναπτύσσονται και σε χαμηλές θερμοκρασίες (από -5 έως 5 °C), με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης μεταξύ 20 και 30 °C. Τα σημαντικότερα βακτήρια που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι οι ψευδομονάδες και οι εντερόκοκκοι.
- **Μεσόφιλα:** είναι τα βακτήρια που αναπτύσσονται μεταξύ 20 και 45 °C με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης μεταξύ 30 και 40°C. Τα περισσότερα βακτήρια ανήκουν σε αυτή την κατηγορία.

- **Θερμόφιλα:** είναι τα βακτήρια που αναπτύσσονται πάνω από τους 45 °C με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης μεταξύ 55 και 65 °C. Τα πιο σημαντικά θερμόφιλα βακτήρια που αναπτύσσονται στα τρόφιμα είναι οι βάκιλλοι και τα κλωστρίδια.

Πίνακας 2.3
Θερμοκρασίες ανάπτυξης των βακτηρίων

Ομάδα	Θερμοκρασία (°C)		
	Ελάχιστη	Άριστη	Μέγιστη
Ψυχρότροφα	-5 – +5	25 – 30	30 – 35
Μεσόφιλα	5 – 15	30 – 45	35 – 47
Θερμόφιλα	40 – 45	55 – 75	60 – 90

Οι μύκητες αναπτύσσονται σε μεγαλύτερο εύρος θερμοκρασιών από τα βακτήρια όπως και στην περίπτωση του pH, της ενεργότητας ύδατος και των θρεπτικών στοιχείων που απαιτούν. Πολλοί μύκητες μπορούν να αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες ψυγείου (έχουν βρεθεί σε αυγά και φρούτα). Οι ζύμες αναπτύσσονται κυρίως στο ψυχροτροφικό και μεσοφιλικό εύρος θερμοκρασιών, γενικά όμως όχι στη θερμοφιλική ζώνη.

Γίνεται φανερό ότι οι πιο συνηθισμένες αλλοιώσεις στα τρόφιμα μπορεί να διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε τόπο και φυσικά, κατά κύριο λόγο, με τη θερμοκρασία που διακινούνται και συντηρούνται τα τρόφιμα.

Σχετική υγρασία του περιβάλλοντος

Η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος όπου αποθηκεύονται τα τρόφιμα έχει σημαντική επίδραση τόσο από την άποψη της ενεργότητας του νερού στο τρόφιμο, όσο και από την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στην επιφάνεια των τροφίμων.

Τρόφιμα με χαμηλή τιμή ενεργότητας, όταν αποθηκεύονται σε χώρο με υψηλή τιμή σχετικής υγρασίας, προσλαμβάνουν νερό που επιτρέπει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Η σχέση μεταξύ υγρασίας και θερμοκρασίας κατά την αποθήκευση των τροφίμων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, όταν επιλέγονται οι κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης ενός τροφίμου. Γενικά, όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία, τόσο χαμηλότερη η σχετική υγρασία και αντίστροφα.

Παρουσία και συγκέντρωση αερίων στο περιβάλλον

Η αποθήκευση των τροφίμων σε «ελεγχόμενες ατμόσφαιρες» ή «τροποποιημένες ατμόσφαιρες» έχει ως στόχο τον έλεγχο της αναπνοής και ωρίμανσης των προϊόντων, την επιβράδυνση ή αναστολή των ενζυμικών αντιδράσεων, αλλά και τον έλεγχο της ανάπτυξης και δράσης των μικροοργανισμών.

Η χρησιμοποίηση π.χ. του διοξειδίου του άνθρακα σε συγκεντρώσεις 5-50% έχει ανασταλτική επίδραση στην ανάπτυξη των βακτηρίων, μυκήτων και των περισσότερων ζυμών.

Το άζωτο, λόγω εκτοπισμού του οξυγόνου, έχει έμμεση επίδραση στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών, λόγω του αναερόβιου περιβάλλοντος που δημιουργεί και συνεπώς τα υποχρεωτικά ή προαιρετικά αερόβια δεν αναπτύσσονται σε ένα τέτοιο περιβάλλον.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μικροβιολογία τροφίμων μελετά τους μικροοργανισμούς που σχετίζονται με τα τρόφιμα. Οι κυριότεροι μικροοργανισμοί που συναντώνται σε αυτά είναι:

- τα βακτήρια,
- οι ζύμες,
- οι μύκητες,
- τα πρωτόζωα,
- οι ιοί.

Τα βακτήρια είναι η πιο σημαντική ομάδα και απαντάται συχνότερα.

Κάθε βακτήριο αποτελείται από ένα κύτταρο που έχει:

- έλυτρο,
- κυτταρικό τοίχωμα,
- κυτταρική μεμβράνη,
- κυτταρόπλασμα,
- γενετικό υλικό.

Οι ζύμες είναι και αυτές μονοκύτταροι οργανισμοί, ενώ οι μύκητες πολυκύτταροι.

Οι μικροοργανισμοί βρίσκονται παντού, επειδή διασπείρονται εύκολα.

Οι κυριότερες πηγές μόλυνσης των τροφίμων από τους μικροοργανισμούς είναι:

- το έδαφος και το νερό,
- ο αέρας και η σκόνη,
- τα φυτά, τα ζώα και τα προϊόντα τους,
- ο μηχανολογικός εξοπλισμός, τα εργαλεία και τα διάφορα σκεύη,
- οι χειριστές των τροφίμων,
- οι ζωοτροφές.

Τους παράγοντες που βοηθούν στην ανάπτυξη των μικροοργανισμών τους διακρίνουμε σε δύο κατηγορίες:

- Ενδογενείς παράγοντες π.χ. pH, θρεπτικά στοιχεία, περιεκτικότητα σε ελεύθερο νερό, οξειδοαναγωγικό δυναμικό κ.λπ.
- Εξωγενείς παράγοντες π.χ. θερμοκρασία συντήρησης και αποθήκευσης, σχετική υγρασία κ.λπ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες κατηγορίες μικροοργανισμών γνωρίζετε που ενδιαφέρουν τη μικροβιολογία τροφίμων;
2. Ποια είναι τα κυριότερα μέρη του κυττάρου ενός βακτηρίου;
3. Το σωματίδιο ενός ιού πολλαπλασιάζεται με διχοτόμηση.
Σωστό ή Λάθος
4. Το σωματίδιο ενός ιού περιέχει μόνο ένα νουκλεϊκό οξύ.
Σωστό ή Λάθος
5. Σε ποιους σχηματισμούς συναντώνται τα βακτήρια;
6. Αναφέρατε τις φάσεις ανάπτυξης ενός βακτηρίου.
7. Αναφέρατε τους ενδογενείς παράγοντες ανάπτυξης των μικροοργανισμών.
8. Σε ποιες τιμές του pH αναπτύσσονται καλύτερα οι περισσότεροι μικροοργανισμοί;
9. Ποιοι εξωγενείς παράγοντες επηρεάζουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών;
10. Σε ποιες κατηγορίες κατατάσσονται τα βακτήρια βάσει των θερμοκρασιών που αναπτύσσονται;
11. Τι εννοούμε με τους όρους ανταγωνισμός, συμβίωση και μεταβίωση, στη ζωή των μικροοργανισμών μέσα στο τρόφιμο;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

1

Θέμα:

Χρήση μικροσκοπίου-Μικροσκοπικές παρατηρήσεις.

Σκοπός:

Να μάθει ο μαθητής τα βασικά μέρη και τη χρήση του μικροσκοπίου.

Υλικά:

- Μικροσκόπιο
- Αντικειμενοφόροι πλάκες
- Καλυπτρίδες
- Βακτηριολογικοί κρίκοι
- Αλλοιωμένα τρόφιμα

Υλοποίηση:

- Να γίνει επίδειξη της λειτουργίας του μικροσκοπίου από τον εκπαιδευτή.
- Οι μαθητές να παρατηρήσουν και να σχεδιάσουν κύτταρα βακτηρίων, ζυμών και μυκήτων.
- Να συγκρίνουν και να σχολιάσουν τις διαφορές ανάμεσα σε αυτές τις ομάδες μικροοργανισμών.

Φύλλο εργασίας**Ονοματεπώνυμο μαθητή:**

Σχεδιασμός κυττάρων βακτηρίων:

Σχεδιασμός κυττάρων ζυμών:

Σχεδιασμός μυκήτων:

Σχολιασμός:

2**Θέμα:**

Επίσκεψη σε βιομηχανία τροφίμων - Εκτίμηση της υγιεινής προσωπικού.

Σκοπός:

Σκοπός της επίσκεψης στη βιομηχανία τροφίμων είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο Κεφάλαιο 2: Μικροβιολογία Τροφίμων και να αξιολογήσουν την υφιστάμενη κατάσταση της μονάδας επεξεργασίας τροφίμων σε θέματα Μικροβιολογικού Ελέγχου των τροφίμων που εφαρμόζονται.

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ
ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

Επωνυμία της εταιρείας:	
Περιοχή εγκατάστασης της μονάδας:	
Αντικείμενο δραστηριότητας:	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Διευθυντής Εργοστασίου:	
Διευθυντής Παραγωγής:	
Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας:	
Απασχολούμενο προσωπικό:	

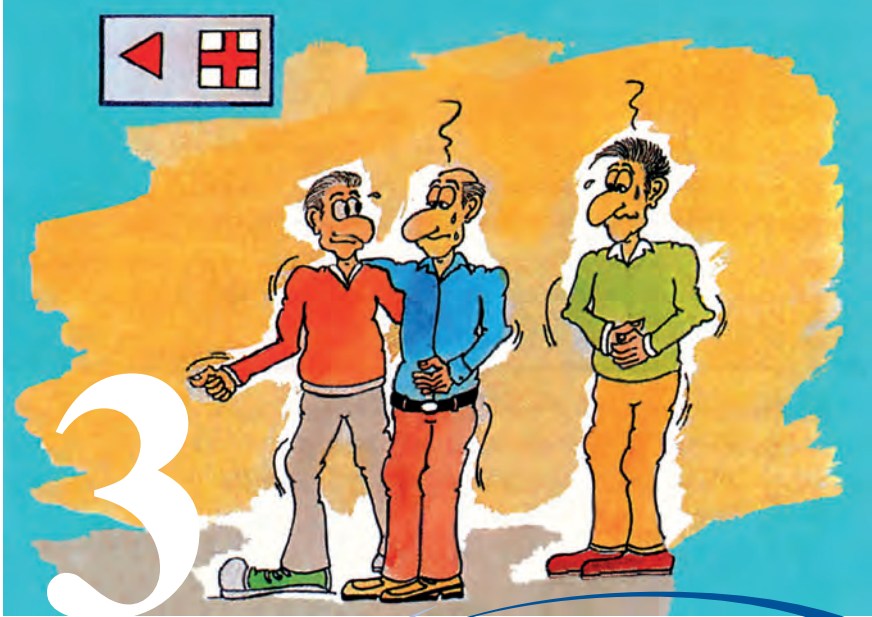
Κτιριακές εγκαταστάσεις	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θέση - Έκταση:	
Εδαφικές εκτάσεις (καλλιεργούμενες ή μη):	
Διαμόρφωση κτιρίων (αριθμός, όροφοι κ.λπ.):	
Περιβάλλον χώρος:	
Μέσα μεταφοράς:	

Βασικά στοιχεία διοίκησης και διαχείρισης	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Νομική μορφή εταιρείας - Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
Οργανόγραμμα: Διευθύν- σεις, υφιστάμενα τμήματα (διεύθυνση παραγωγής, εμπορίας, προσωπικού, τμήμα πωλήσεων, ελέγχου ποιότητας, μάρκετινγκ κ.λπ.)	

Ειδικότητες και αριθμός προσωπικού	Διοικητικό: Επιστημονικό: Τεχνικό: Βοηθητικό:
Επιμόρφωση προσωπικού (εκπαιδευτικά προγράμματα ενδοεπιχειρησιακά και εξωεπιχειρησιακά κ.ά.)	
Συμμετοχή της εταιρείας σε ερευνητικά προγράμματα, συνεργασία με πανεπιστήμια κ.λπ.	

Βασικά στοιχεία Μικροβιολογίας κατά την παραγωγή τροφίμων	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
Μικροβιολογικός έλεγχος (γίνεται ναι/όχι;)	Πρώτες ύλες	Βοηθητικές ύλες	Τελικά προϊόντα
Ποιες παράμετροι ελέγχονται;			
Υπάρχει εργαστήριο μικροβιολογικών αναλύσεων; Αν όχι, γίνονται αναλύσεις σε εξωτερικό εργαστήριο;			

Όνομα οργάνου		Χρήση
Όργανα του εργαστηρίου ελέγχου:		
Ονομασία μεθόδου		Σκοπός της μεθόδου
Μέθοδοι μικροβιολογικού ελέγχου που χρησιμοποιούνται		
Επίδειξη τεχνικής προσδιορισμού των μικροοργανισμών σε δείγμα τροφίμου: - Μέτρηση ολικού μικροβιολογικού φορτίου σε τρυβλία - Μεθοδολογία		
Επίδειξη τεχνικής ελέγχου της αποτελεσματικότητας του καθαρισμού (μέθοδος swab): - των χεριών - του εξοπλισμού - των χώρων		



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Τροφικές Δηλητηριάσεις

Έχει υπολογισθεί ότι κάθε χρόνο περισσότερα από 80 εκατομμύρια άνθρωποι, σε όλο τον κόσμο, παθαίνουν τροφικές δηλητηριάσεις και περίπου 10 χιλιάδες πεθαίνουν από αυτές. Έρευνες σε ΗΠΑ, Καναδά και άλλες χώρες έδειξαν ότι ο μέσος όρος του κόστους για κάθε περιστατικό τροφικής δηλητηρίασης είναι περίπου 147.000 €.

Είναι φανερό σε όλους πόσο σημαντικό είναι, τόσο από πλευράς δημόσιας υγείας, όσο και από οικονομική άποψη, να προλαμβάνονται και να αποφεύγονται οι τροφικές δηλητηριάσεις. Οι σημαντικότεροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών και σχετίζονται με τα τρόφιμα είναι:

- η παρουσία ανεπιθύμητων μικροβίων,
- η παρουσία τοξινών που παράγουν τα μικρόβια,
- η παρουσία ιών,
- η παρουσία επιβλαβών χημικών παραγόντων,
- η παρουσία επιβλαβών φυσικών παραγόντων.

Τροφική δηλητηρίαση είναι όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει διαταραχές του ανθρώπινου οργανισμού ή ασθένειες που συνδέονται με την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν επιβλαβείς παράγοντες.

Κρούσμα τροφικής δηλητηρίασης είναι η περίπτωση που ένα άτομο εμφανίζει γαστρεντερικά συμπτώματα μετά την κατανάλωση κάποιου τροφίμου και επιδημιολογική ανάλυση αποδεικνύει ότι πηγή της ασθένειας ήταν το τρόφιμο.

Συμβάν (ή Επιδημία) τροφικής δηλητηρίασης είναι η περίπτωση που δύο ή περισσότερα άτομα εμφανίζουν παρεμφερή γαστρεντερικά συμπτώματα μετά την κατανάλωση του ίδιου τροφίμου και επιδημιολογική ανάλυση αποδεικνύει ότι πηγή της ασθένειας ήταν το τρόφιμο.

Τα προβλήματα υγείας που σχετίζονται με την κατανάλωση τροφίμων μπορεί να έχουν πολλά αίτια, όπως:

- υπερβολική κατανάλωση τροφίμων,
- έλλειψη ορισμένων θρεπτικών συστατικών,
- αλλεργίες από συστατικά των τροφίμων (σε ευαίσθητα στα συστατικά αυτά άτομα),
- κατανάλωση τοξικών φυτικών ή ζωικών ιστών,
- κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με μικρόβια,
- κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με τοξίνες μικροβίων,
- κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με ιούς και άλλα παράσιτα,
- κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με τοξικές χημικές ουσίες,
- κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με επιβλαβείς φυσικές ουσίες.

Οι περισσότερες τροφικές δηλητηριάσεις προκαλούνται από ανεπιθύμητα μικρόβια, κυρίως βακτήρια, ή από τοξίνες που παράγουν αυτά, από χημικές ουσίες, από παράσιτα και από ιούς.

Από τα εξακριβωμένα περιστατικά τροφικών δηλητηριάσεων:

65,5% οφείλονται σε βακτήρια,

23,5% σε χημικές ουσίες,

8,0% σε ζωικά παράσιτα (π.χ. ταινία, εχινόκοκκος, πρωτόζωα),

3,0% σε ιούς.

Τα περισσότερα τρόφιμα έχουν μερικά κοινά χαρακτηριστικά που ευνοούν την ανάπτυξη των μικροβίων και οδηγούν σε τροφικές δηλητηριάσεις όπως:

- περιέχουν πολλά θρεπτικά στοιχεία,
- περιέχουν αρκετή ποσότητα νερού,
- έχουν χαμηλή οξύτητα,
- έχουν κατάλληλη περιεκτικότητα οξυγόνου,
- διατηρούνται σε κατάλληλες, για την ανάπτυξη των μικροβίων, θερμοκρασίες,
- διατηρούνται, κάτω από αυτές τις συνθήκες, για αρκετό χρονικό διάστημα.

Τρόφιμα τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη των μικροβίων είναι κυρίως τα ζωικής προέλευσης, όπως το κρέας, τα πουλερικά, τα ψάρια και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Σκίτσο 3.1
Χαρακτηριστικά ευαλλοίωτα τρόφιμα



Τα τρόφιμα αυτά αλλοιώνονται εύκολα, αν δεν ληφθούν απαραίτητα μέτρα για την προστασία τους (π.χ. συντήρηση σε χαμηλές θερμοκρασίες 0-4 °C) και για το λόγο αυτό ονομάζονται **ευαλλοίωτα**.

Όμως και τα φρούτα, τα λαχανικά και τα βιομηχανοποιημένα προϊόντα περιέχουν μικρόβια τα οποία αρκετές φορές δημιουργούν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών.

Όταν τα τρόφιμα προέρχονται από υγιείς πηγές δεν περικλείουν κινδύνους. Αν δεν προσέξουμε όμως κατά την επεξεργασία τους, αυτά μπορεί να γίνουν επικίνδυνα.

Ο ακατάλληλος χειρισμός των τροφίμων μπορεί να συμβεί σε πολλά σημεία της παραγωγής, συγκομιδής, επεξεργασίας, αποθήκευσης, μεταφοράς και προετοιμασίας τους.

Τα περισσότερα από τα προβλήματα οφείλονται σε ελλιπή υποδομή (π.χ. κτίρια, μηχανολογικός εξοπλισμός, μεταφορικά μέσα) ή σε ανεπαρκή εκπαίδευση ή αδιαφορία των ατόμων που χειρίζονται τρόφιμα.

Τα μικρόβια μεταφέρονται στα τρόφιμα με τους εξής τρόπους:

- **Με τη χρήση ακατάλληλων πρώτων και βοηθητικών υλών** που μολύνθηκαν λόγω κακών διαδικασιών και κακών συνθηκών υγιεινής κατά το στάδιο της πρωτογενούς παραγωγής των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται.
- **Με επιμόλυνση από τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό** που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή και την επεξεργασία τους.
- **Με επιμόλυνση από τα άτομα** που τα χειρίζονται και τα επεξεργάζονται.
- **Με επιμόλυνση από επαφή με άλλα μολυσμένα τρόφιμα.**
- **Με επιμόλυνση από έντομα, τρωκτικά και άλλα μικρά ζώα και πτηνά**, τα οποία κυκλοφορούν στις αποθήκες και τους χώρους παραγωγής και επεξεργασίας.

Η ασφάλεια των τροφίμων εξαρτάται τόσο από αυτούς που τα παράγουν και τα εμπορεύονται, όσο και από αυτούς που τα καταναλώνουν, **δηλαδή από όλους τους ανθρώπους.**

Τα ποσοστά περιστατικών ανάλογα με το σημείο που έγινε ο κακός χειρισμός είναι:

- 41.3%** σε κέντρα μαζικής εστίασης,
- 16.7%** σε σπίτια,
- 3.4%** σε εργοστάσια επεξεργασίας τροφίμων,
- 38.6%** ανεξακρίβωτος ο τόπος ή το σημείο κακού χειρισμού.

3.1 Κατηγορίες τροφικών δηλητηριάσεων

3.1.1. Τροφικές δηλητηριάσεις από βακτήρια

Οι περισσότερες τροφικές δηλητηριάσεις προκαλούνται από βακτήρια. Αυτά είτε χρησιμοποιούν τα τρόφιμα ως υπόστρωμα για την ανάπτυξή τους, είτε απλώς υπάρχουν στα τρόφιμα και μεταφέρονται στον οργανισμό του ανθρώπου. Ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

Λοιμώξεις: Προκαλούνται από βακτήρια τα οποία υπάρχουν στα τρόφιμα, και όταν αυτά καταναλωθούν, προκαλούν φλεγμονές και γαστρεντερικά προβλήματα, και μερικές φορές το θάνατο.

Τοξινώσεις: Προκαλούνται από την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξικές ουσίες που παράγουν τα βακτήρια (τοξίνες), οι οποίες είναι δηλητήρια για τον άνθρωπο και προκαλούν γαστρεντερικά προβλήματα ή και το θάνατο σε αυτούς που θα τα καταναλώσουν.

Για να προκληθεί τροφική δηλητηρίαση πρέπει να συνυπάρχουν τρία στοιχεία:

- το τρόφιμο να έχει μολυνθεί,
- το μολυσμένο τρόφιμο να παραμείνει για αρκετό διάστημα σε κατάλληλες, για την ανάπτυξη των βακτηρίων, συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας,
- να καταναλωθεί ικανή ποσότητα τροφίμου ώστε να υπάρχει ο απαιτούμενος αριθμός μικροβίων.

Ο αριθμός των μικροβιακών κυττάρων που απαιτούνται για να προκληθεί τροφική δηλητηρίαση ορίζεται ως **μολυσματική δόση** και εξαρτάται από το είδος του μικροβίου. Για παράδειγμα:

Πίνακας 3.1
Τρόφιμα και ζωοτροφές που ευνοούν την ανάπτυξη μυκοτοξινών

Μικρόβιο	Μολυσματική δόση
Σιγκέλλα	συνολικά περίπου 10 κύτταρα
Κλωστρίδιο εντερίτιδας	100.000 κυτ / γρ τροφίμου
Σταφυλόκοκκος	100.000 κυτ / γρ τροφίμου
Σαλμονέλλα	συνολικά 100 - 1000 κύτταρα
Καμπυλοβακτηρίδιο	συνολικά > 500 κύτταρα

Συνήθως δεν προσβάλλονται όλα τα άτομα που κατανάλωσαν το μολυσμένο τρόφιμο, ενώ τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά σε μερικά άτομα και πιο ήπια σε άλλα.

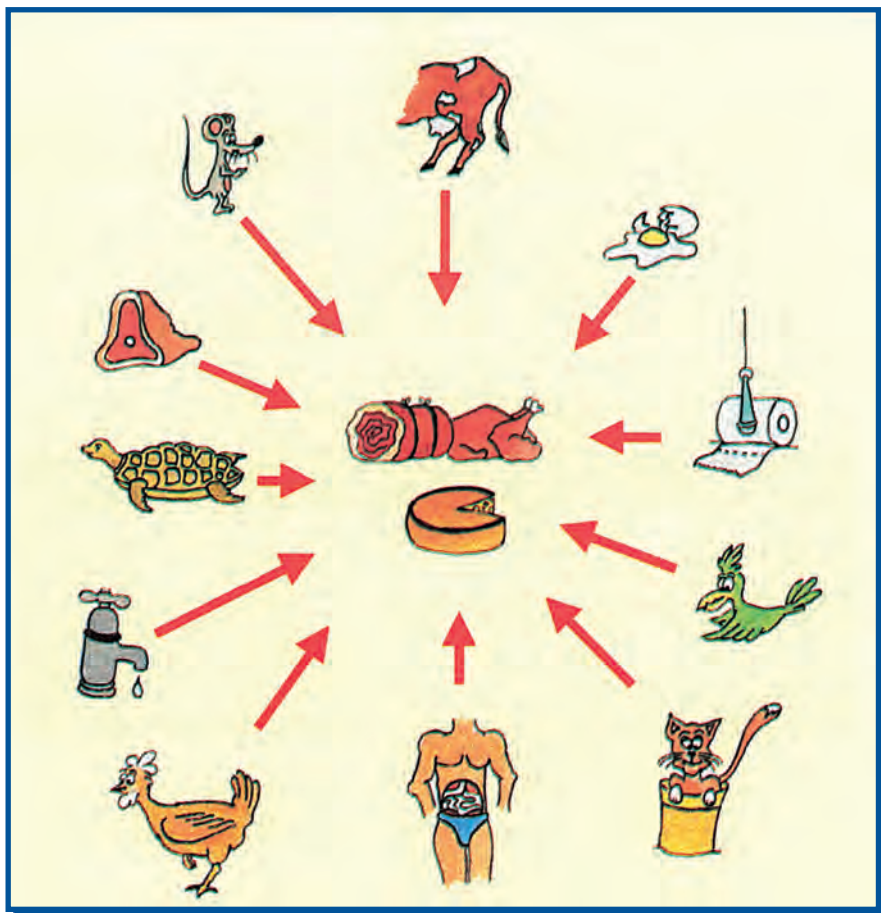
Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων ποικίλλει ανάλογα με:

- τον αριθμό των κυττάρων ή την ποσότητα της τοξίνης που καταναλώνεται,
- την ευαισθησία των ατόμων που τα κατανάλωσαν.

Οι ηλικιωμένοι, οι έγκυες γυναίκες, τα μωρά ή τα άτομα τα οποία έχουν εξασθενημένο το ανοσοποιητικό τους σύστημα είναι περισσότερο ευαίσθητοι στις τροφικές δηλητηριάσεις από τους υγιείς ενήλικες.

Οι σημαντικότερες βακτηριακές τροφικές δηλητηριάσεις είναι:

Σκίτσο 3.2
Πηγές μόλυνσης από σαλμονέλλες



Σαλμονέλλωση

Πρόκειται για **λοιμώξη** από βακτήρια του γένους **σαλμονέλλα (Salmonella sp.)**. Στο γένος αυτό περιλαμβάνονται περισσότερα από 2.000 είδη, τα οποία βέβαια δεν είναι όλα παθογόνα. Οι σαλμονέλλες μπορεί να βρεθούν σε πουλερικά, αυγά, κρέατα, ψάρια, γάλα και προϊόντα που παρασκευάζονται από αυτά. Πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα σε θερμοκρασία δωματίου.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με σαλμονέλλα είναι τα μολυσμένα ζώα (πουλερικά, βοοειδή, αιγοπρόβατα κ.ά.) και οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (ορνιθοτροφεία, σταύλοι).

Ο άνθρωπος και τα οικιακά ζώα αλλά και τα διάφορα πτηνά (περιστέρια, σπουργίτια, χελιδόνια κ.ά.) είναι παράγοντες που συντελούν στη μετάδοση των κυττάρων της σαλμονέλλας.

Τα συμπτώματα είναι ναυτία, πυρετός, πονοκέφαλος, κράμπες των κοιλιακών μυών, διάρροια και μερικές φορές εμετός.

Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται 6-72 ώρες (συνήθως 12-36 ώρες) μετά την κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με σαλμονέλλα. Η ασθένεια διαρκεί 2-6 ημέρες (συνήθως 3-4) και μπορεί να αποβεί θανατηφόρος σε μωρά, ηλικιωμένους και άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Η ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί και μεταξύ ανθρώπων και από τα ζώα στον άνθρωπο.

Σιγκέλλωση

Πρόκειται για **λοιμώξη** από βακτήρια του γένους **σιγκέλλα (Shigella sp.)**. Οι σιγκέλλες μπορεί να βρεθούν κυρίως σε τρόφιμα τα οποία δεν υφίστανται υψηλές θερμικές επεξεργασίες, όπως σε ανάμικτα ή ρευστά τρόφιμα (σαλάτες και οι σάλτσες), σε νωπά λαχανικά, γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα και τα οποία επιμολύνονται, όταν δεν τηρούνται, κατά την επεξεργασία τους, οι κατάλληλες συνθήκες υγιεινής. Πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα σε θερμοκρασία δωματίου.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με σιγκέλλα είναι τα άτομα τα οποία είτε έχουν μολυνθεί, είτε είναι απλώς φορείς του βακτηρίου. Τα τρόφιμα μολύνονται από τα άτομα αυτά, όταν δεν τηρούνται οι απαιτούμενες συνθήκες υγιεινής στους χώρους παραγωγής και επεξεργασίας τους.

Τα συμπτώματα είναι πόνος και κράμπες των κοιλιακών μυών, πυρετός, διάρροια, εμετός και αίμα, πύον και βλέννα στα κόπρανα. Είναι πιο σοβαρά σε μωρά, ηλικιωμένους και άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται 1-7 ημέρες (συνήθως 2-3) μετά την κα-

τανάλωση τροφίμων μολυσμένων με σιγκέλλα. Η ασθένεια διαρκεί 2-3 ημέρες και σπάνια είναι θανατηφόρος.

Καμπυλοβακτηρίωση

Πρόκειται για λοίμωξη από το **καμπυλοβακτηρίδιο (Campylobacter jejuni)**. Χαρακτηριστικό του βακτηρίου είναι ότι απαιτεί μικρές ποσότητες οξυγόνου για να αναπτυχθεί. Τα κανονικά επίπεδα οξυγόνου του αέρα εμποδίζουν την ανάπτυξή του. Αδρανοποιείται σε θερμοκρασίες παστερίωσης και δεν πολλαπλασιάζεται κάτω των 25 °C, επιβιώνει όμως σε θερμοκρασίες ψυγείου.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με καμπυλοβακτηρίδιο είναι τα μολυσμένα ζώα (πουλερικά, βοοειδή, αιγοπρόβατα κ.ά.) και οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (ορνιθοτροφεία, σταύλοι).

Το καμπυλοβακτηρίδιο μπορεί να βρεθεί σε πουλερικά, βοοειδή, χοίρους, πρόβατα και μολύνει το κρέας ή το γάλα των ζώων αυτών. Κύρια πηγή μόλυνσης είναι το νωπό κρέας και το απαστερίωτο γάλα.

Τα συμπτώματα είναι διάρροια, πυρετός, πόνος των κοιλιακών μυών, ναυτία, πόνος των μυών, και μερικές φορές αίμα στα κόπρανα. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται 2-5 ημέρες μετά την κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με καμπυλοβακτηρίδιο. Η ασθένεια διαρκεί 7-10 και δεν είναι σπάνιο το επανακύλισμα.

Προληπτικά μέτρα είναι η αποφυγή επιμολύνσεων, οι κατάλληλες θερμοκρασίες μαγειρέματος και η μη κατανάλωση απαστερίωτου γάλακτος.

Λιστερίωση

Πρόκειται για λοίμωξη από το βακτήριο **λίστέρια (Listeria monocytogenes)**. Η λίστέρια μπορεί να βρεθεί σε εντόσθια ζώων, γάλα, φρέσκα λαχανικά, πουλερικά, κρέατα, ψάρια και προμαγειρεμένα, έτοιμα προς κατανάλωση, κατεψυγμένα τρόφιμα. **Πολλαπλασιάζεται με χαμηλούς ρυθμούς σε θερμοκρασίες ψύξης (2-4 °C).**

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με λίστέρια είναι τα μολυσμένα ζώα (πουλερικά, βοοειδή, αιγοπρόβατα κ.ά.) και οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (ορνιθοτροφεία, σταύλοι).

Στα λαχανικά μεταφέρονται με τον άνεμο ή με τη χρήση λιπασμάτων από μολυσμένες ζωικές εκτροφές.

Τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, πυρετός, πονοκέφαλος, αναπνευστική δυσκολία, μηνιγγίτιδα. Έχει υψηλό ποσοστό θανάτων σε έμβρυα και

άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται 24 ώρες έως 3 εβδομάδες μετά την κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων με λιστέρια. Η διάρκεια της ασθένειας εξαρτάται από την ακολουθούμενη θεραπεία.

Αλλαντίαση (Βοτουλισμός)

Πρόκειται για **τοξίνωση** από τοξίνη που παράγει το βακτήριο **κλωστρίδιο της αλλαντίαςης (Clostridium botulinum)**. Είναι μικρόβιο του εδάφους, αναερόβιο με κύριο χαρακτηριστικό την παραγωγή θερμοάαντοχων σπορίων.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με κλωστρίδιο της αλλαντίαςης είναι οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (ορνιθοτροφεία, σταύλοι) και η επαφή των νωπών προϊόντων με χώματα, λάσπες ή λιμνάζοντα νερά.

Το κλωστρίδιο της αλλαντίαςης μπορεί να βρεθεί σε κονσερβοποιημένα, χαμηλής οξύτητας τρόφιμα (λαχανικά, κρέατα κ.ά.), σκόρδα σε λάδι, στιφάδο.

Η αλλαντίαση είναι η πιο θανατηφόρα από τις βακτηριακές τροφικές δηλητηριάσεις και προκαλείται από τη βρώση τροφίμων που περιέχουν τοξίνες του μικροβίου.

Η τοξίνη της αλλαντίαςης θεωρείται το πιο ισχυρό δηλητήριο, διότι πολύ μικρές ποσότητες οδηγούν στο θάνατο.

Τα πρώτα συμπτώματα είναι ναυτία, διάρροια, εμετός ενώ τα κύρια συμπτώματα σχετίζονται με δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος.

Η τοξίνη εμποδίζει τη μετάδοση μηνυμάτων του εγκεφάλου από τα νεύρα στους μυς και τα συμπτώματα είναι διπλή και θολή όραση, δυσκολία στην κατάποση και ομιλία, βαθμιαία παράλυση και τελικά θάνατος. Τα συμπτώματα εμφανίζονται 8-36 ώρες μετά την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξίνη.

Για τη θεραπεία χρειάζεται ταχεία διάγνωση και άμεση παροχή ιατρικής βοήθειας.

Σταφυλοκοκκίαση

Πρόκειται για **τοξίνωση** από τοξίνη που παράγει το βακτήριο **χρυσίζων σταφυλόκοκκος (Staphylococcus aureus)**. Το μικρόβιο βρίσκεται στο ανθρώπινο δέρμα, στη μύτη, στο λάρυγγα, σε μολυσμένες πληγές και στα ζώα.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων είναι ο άνθρωπος. Οι πληγές, τα ανοικτά τραύματα αλλά και διάφορες εκδορές ή η ακμή είναι πιθανές πηγές του χρυσίζοντα σταφυλόκοκκου.

Ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος μπορεί να βρεθεί σε κρέατα, πρωτεϊνούχα τρόφιμα, λαχανικά, σαλάτες, κρέμες ζαχαροπλαστικής.

Τα συμπτώματα είναι ναυτία, διάρροια, εμετός, κράμπες του υπογάστριου, συνάχι, εξάντληση του οργανισμού. Σπάνια είναι θανατηφόρος. Τα συμπτώματα εμφανίζονται 1-8 ώρες μετά την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν τοξίνη και διαρκούν 24-48 ώρες.

Σκίτσο 3.3

Πηγές μόλυνσης από σταφυλόκοκκο



Γαστρεντερίτιδα από εσερίχια

Πρόκειται για **συνδυασμό λοίμωξης και τοξίνωσης από το στέλεχος 0157:H7 του βακτηρίου εσερίχια κόλι (Escherichia coli)**. Το μικρόβιο βρίσκεται στα εκτρεφόμενα σε κοπάδια ζώα, κυρίως στα βοοειδή.

Το εσερίχια κόλι μπορεί να βρεθεί σε ωμά ή μισοψημένα κρέατα, αpasteριώτο γάλα, τυριά από αpasteριώτο γάλα και μολυσμένα νερά.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με το στέλεχος 0157: H7 του εσερίχια κόλι είναι οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων (ιδιαίτερα εκεί που τεμαχίζονται αυτά), αλλά και τα

άτομα τα οποία έχουν μολυνθεί και στη συνέχεια έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα ή τις πρώτες ύλες από τις οποίες παρασκευάζονται.

Τα συμπτώματα είναι πόνος των κοιλιακών μυών, ναυτία, διάρροια (συχνά με παρουσία αίματος), εμετός και εμφανίζονται 12-72 ώρες μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων. Διαρκούν 1-8 ημέρες και μπορεί να αποβούν θανατηφόρα σε παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Γαστρεντερίτιδα από κλωστρίδιο

Πρόκειται για **συνδυασμό λοίμωξης και τοξίνωσης** από το βακτήριο **κλωστρίδιο της εντερίτιδας (*Clostridium perfringens*)**. Το μικρόβιο βρίσκεται παντού σχεδόν στο περιβάλλον, κυρίως όμως σε κρέατα και πουλερικά, είναι αναερόβιο, παράγει θερμοάντοχα σπόρια και πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα σε θερμοκρασίες δωματίου.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με κλωστρίδιο της αλλαντίασης είναι οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (ορνιθοτροφεία, σταύλοι) και η επαφή των νωπών προϊόντων με χώματα, λάσπες ή λιμνάζοντα νερά.

Σκίτσο 3.4

Πηγές μόλυνσης από κλωστρίδιο



Τα συμπτώματα είναι πόνος των κοιλιακών μυών, ναυτία, διάρροια, εμετός και εμφανίζονται 8-22 ώρες μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων. Διαρκούν 24 ώρες και είναι ήπιας μορφής. Μπορεί να καταστούν σοβαρά σε παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Γαστρεντερίτιδα από βάκιλλο σέρεους

Πρόκειται για **μόλυνση** από κύτταρα του **βάκιλλου σέρεους (*Bacillus cereus*)** ή **τοξίνωση** από τοξίνη που παράγει το βακτήριο αυτό. Το μικρόβιο βρίσκεται παντού σχεδόν στο περιβάλλον, συνήθως όμως σε ρύζι, ζυμαρικά, μπαχαρικά, αποξηραμένα μίγματα τροφίμων, δημητριακά και λαχανικά.

Παράγει θερμοάντοχα σπόρια και πολλαπλασιάζεται γρήγορα, σε έτοιμα γεύματα, σε θερμοκρασίες δωματίου.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με βάκιλλο σέρεους είναι τα σημεία πρωτογενούς παραγωγής, κυρίως των οσπρίων και των δημητριακών. Στα προϊόντα ζωικής παραγωγής βασική αιτία μόλυνσης είναι η χρήση κακής ποιότητας (μολυσμένων) ζωοτροφών.

Τα συμπτώματα είναι πόνος των κοιλιακών μυών και διάρροια ή ναυτία και εμετός και εμφανίζονται 0,5-16 ώρες μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων. Διαρκούν 6-24 ώρες. Μπορεί να καταστούν σοβαρά σε παιδιά, ηλικιωμένους και άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα.

Γερσινίωση

Πρόκειται για **μόλυνση** από το **βακτήριο γερσίνια (*Yersinia enterocolitica*)**, που βρίσκεται στον εντερικό σωλήνα και στα κόπρανα ζώων, σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης, σε μη χλωριωμένο νερό, πηγάδια κ.ά. Είναι από τα λίγα παθογόνα που **πολλαπλασιάζονται σε θερμοκρασίες ψύξης (2-4 °C)**. Είναι ευαίσθητο στη θέρμανση και σε υψηλές συγκεντρώσεις αλατιού.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με γερσίνια είναι η μόλυνση των υδάτων με κόπρανα ή με λύματα.

Τα συμπτώματα είναι πόνοι στο υπογάστριο που μοιάζουν με σκωληκοειδίτιδα, πυρετός και διάρροια και εμφανίζονται 1-7 ημέρες (συνήθως 24-36 ώρες) μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων. Η διάρκεια είναι συνήθως 2-3 ημέρες, αλλά μερικά συμπτώματα μπορεί να συνεχιστούν και για 1-2 εβδομάδες.

Το βακτήριο έχει βρεθεί σε πολλά τρόφιμα, όπως γαλακτοκομικά, κρέατα, αλιεύματα και λαχανικά.

Χολέρα

Πρόκειται για **τοξίνωση** από τοξίνη που παράγει το βακτήριο **δονάκιο της χολέρας (*Vibrio cholerae*)** και η οποία είναι **ισχυρό δηλητήριο**. Βρίσκεται σε λύματα από τα οποία εισέρχεται στα δίκτυα ύδρευσης και μολύνει το νερό και τα τρόφιμα. Η κύρια πηγή του μικροοργανισμού είναι ο άνθρωπος και τα ποντίκια που μολύνουν το περιβάλλον και τα τρόφιμα.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με το δονάκιο της χολέρας είναι η χρήση μολυσμένου νερού, οι κακές συνθήκες υγιεινής και η ύπαρξη εντόμων και τρωκτικών στους χώρους παραγωγής και επεξεργασίας τροφίμων. Τα μολυσμένα άτομα ή οι φορείς του βακτηρίου είναι μία ακόμα σημαντική εστία μόλυνσης.

Η ασθένεια παρουσιάζεται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές με ανεπαρκή αποχέτευση και καθαρότητα ύδατος. Ο μικροοργανισμός παράγει τοξίνη που προκαλεί συσσώρευση υγρών που καταλήγουν σε διάρροια και αφυδάτωση.

Τα συμπτώματα είναι ξαφνικός πυρετός, διάρροια χωρίς ναυτία, και αφυδάτωση που αρκετές φορές οδηγούν σε θάνατο. Εμφανίζονται 1-5 ημέρες μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων και η θεραπεία βασίζεται σε παροχή υγρών, ηλεκτρολυτών και αντιβιοτικών ενώ **η ασθένεια είναι μεταδοτική**.

Τρόφιμα μολυσμένα είναι συνήθως τα ψάρια και κελυφοειδή από μολυσμένα νερά αλλά το βακτήριο μπορεί να βρεθεί στο νερό και σε άλλα τρόφιμα.

Φυματίωση

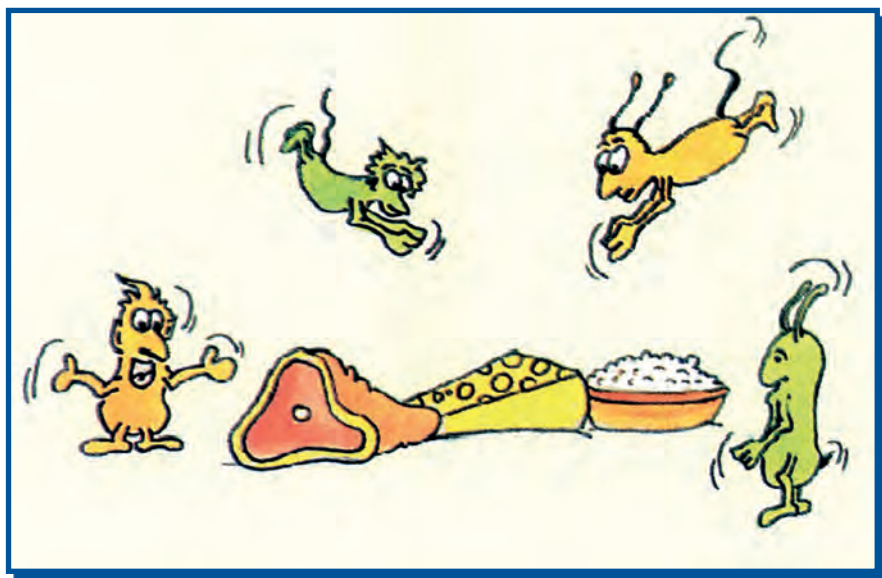
Πρόκειται για **μόλυνση** από το **ισχυρό παθογόνο μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης (*Mycobacterium tuberculosis*)** και μπορεί να μεταδοθεί από άνθρωπο σε άνθρωπο με το φτάρνισμα και τα φλέγματα. Αν και είναι δύσκολη η θεραπεία του, γίνεται με αντιβιοτικά και άλλα φάρμακα.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με μυκοβακτηρίδιο της φυματίωσης είναι τα μολυσμένα ζώα (βοοειδή και αιγοπρόβατα) και οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (σταύλοι).

Βρουκέλλωση

Πρόκειται για **μόλυνση** από βακτήρια του γένους **βρουκέλλα (*Brucella* sp.)** που είναι **ισχυρά παθογόνα**. Η μετάδοση των βακτηρίων στον άνθρωπο γίνεται από πάσχοντα ζώα και με μολυσμένο απαστερίωτο γάλα ή κρέας. Συνήθως προσβάλλει τα άτομα που εργάζονται σε σφαγεία.

Βασική αιτία μόλυνσης των τροφίμων με μυκοβακτηρίδιο της βρουκέλλωσης είναι τα μολυσμένα ζώα (κυρίως βοοειδή) και οι κακές συνθήκες υγιεινής στις μονάδες πρωτογενούς παραγωγής (σταύλοι).



3.1.2. Μυκοτοξινώσεις

Αρκετοί μύκητες παράγουν μικρού μοριακού βάρους τοξικές χημικές ουσίες οι οποίες καλούνται **μυκοτοξίνες**. Έχουν αναγνωρισθεί περισσότερες από 300 μυκοτοξίνες οι οποίες παράγονται από 350 μύκητες περίπου, οι περισσότεροι από τους οποίους ανήκουν στα γένη *Aspergillus*, *Penicillium* και *Fusarium*.

Ο αριθμός των τροφικών δηλητηριάσεων από μυκοτοξίνες είναι μικρός, λόγω της σχετικά χαμηλής τοξικότητάς τους. Παρά το γεγονός αυτό όμως η παρουσία τους στα τρόφιμα μπορεί να έχει δυσάρεστα αποτελέσματα για την υγεία κάποιων, ευαίσθητων στις ουσίες αυτές, ατόμων που θα τα καταναλώσουν.

Πολλές από τις μυκοτοξίνες έχει αποδειχθεί ότι είναι παράγοντες πρόκλησης διαφόρων προβλημάτων υγείας όπως μεταλλάξεων, καρκινογενέσεων, τερατογενέσεων κ.ά.

Τα τρόφιμα που ευνοούν την παραγωγή μυκοτοξινών είναι κυρίως φυ-

τικής προέλευσης. Η ταλαιπωρία των φυτών από ξηρασία ή υψηλές θερμοκρασίες, καθώς και οι βλάβες από έντομα, πουλιά και τρωκτικά είναι από τους σημαντικότερους παράγοντες για τον παρασιτισμό των μυκήτων και την παραγωγή μυκοτοξινών.

Ο σχηματισμός μυκοτοξινών ευνοείται από υψηλές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας αποθήκευσης. Τα δημητριακά και ιδιαίτερα το καλαμπόκι, οι ελαιούχοι σπόροι και οι ζωοτροφές είναι ευπαθή στη δράση των μυκήτων και ιδιαίτερα όταν αποθηκεύονται σε συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και θερμοκρασίας.

Τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης είναι λιγότερο πιθανά υποστρώματα για παραγωγή μυκοτοξινών. Όταν οι τοξίνες αυτές βρίσκονται στο γάλα και τους ζωικούς ιστούς, αυτό είναι αποτέλεσμα της κατανάλωσης μολυσμένων ζωοτροφών. Τα πιο συνηθισμένα ζωικά προϊόντα στα οποία μπορεί να βρεθούν υπολείμματα μυκοτοξινών είναι το γάλα και το συκώτι, αν και έχουν βρεθεί και σε άλλα ζωικά προϊόντα, όπως στα αλλαντικά αέρος και τα τυριά.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κάποια βότανα και μπαχαρικά όπως το σκόρδο, η κανέλα, το πιπέρι, το πράσινο τσάι, περιέχουν ενώσεις που δρουν ως παρεμποδιστές είτε στην ανάπτυξη των μυκήτων, είτε στο σχηματισμό μυκοτοξινών.

3.1.3 Τροφοδηλητηριάσεις από παράσιτα

Μερικά παράσιτα, κυρίως ζώων, μεταφέρονται με τα τρόφιμα, χωρίς να αναπτυχθούν σε αυτά, και μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες στον άνθρωπο. Οι ασθένειες αυτές διαφέρουν από τις κοινές τροφοδηλητηριάσεις στο ότι το παθογόνο αίτιο (παράσιτο) δεν αναπτύσσεται στα τρόφιμα, αλλά απλώς μεταφέρεται μέσω αυτών στους καταναλωτές. Στις ΗΠΑ έχει υπολογισθεί από το Κέντρο Ελέγχου Ασθενειών (CDC) ότι 8% από τις δηλητηριάσεις μέσω τροφίμων, για τις οποίες έχει εξακριβωθεί το παθογόνο αίτιο, προκαλούνται από παράσιτα.

Οι σημαντικότερες ασθένειες από παράσιτα είναι:

Τριχίνωση ή Τριχινίαση

Ο μικροοργανισμός

Προκαλείται από τη νηματέλμινθα **τριχινέλλα (Trichinella spiralis)** που είναι το πιο γνωστό παράσιτο που μεταδίδεται με τα τρόφιμα και κυρίως με το

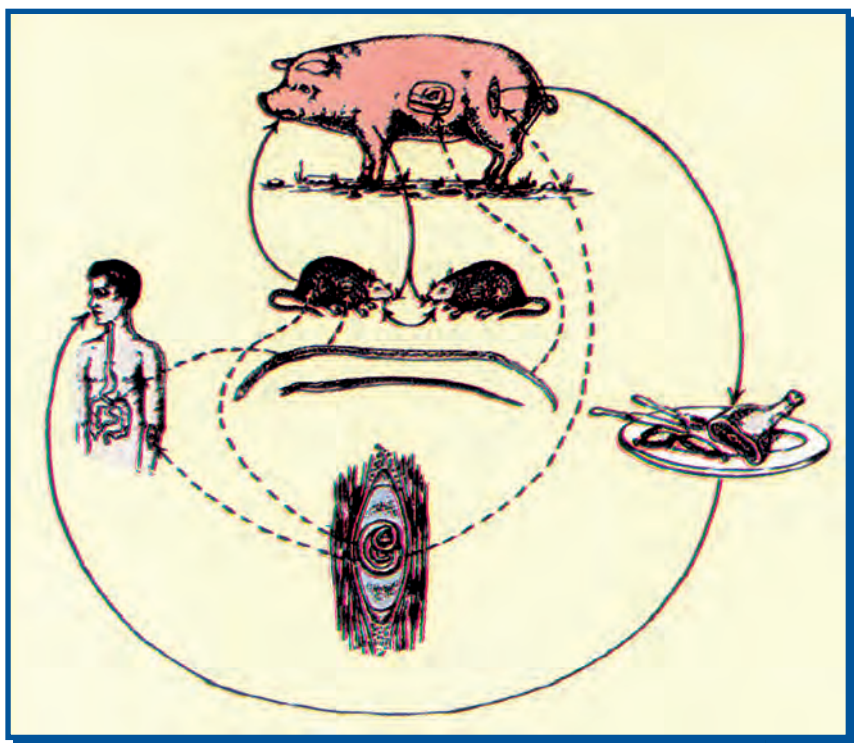
χοιρινό κρέας. Το νοσογόνο αίτιο είναι η εγκυστωμένη λάρβα του παρασίτου, κυρίως σε χοιρινό κρέας.

Η ασθένεια

Τα συμπτώματα της τριχίνωσης εμφανίζονται σε 4-9 ημέρες αλλά και σε 28 ημέρες μετά την κατανάλωση μολυσμένου κρέατος. Η ασθένεια στον άνθρωπο μπορεί να εκδηλωθεί σε τρεις φάσεις.

Η πρώτη αντιστοιχεί με την προσβολή του γαστρεντερικού συστήματος όπου προκαλείται φλεγμονή του βλεννογόνου. Τα συμπτώματα είναι ναυτία, εμετός, διάρροια και ίσως πυρετός. Αυτό το στάδιο διαρκεί μέχρι 10 ημέρες και τα συμπτώματα μοιάζουν με αυτά της σαλμονέλλωσης.

Σκίτσο 3.5
Βιολογικός κύκλος τριχινέλλας



Η δεύτερη ή μυϊκή φάση, χαρακτηρίζεται από πυρετό, οίδημα στα μάτια, ιδρώμα, αδυναμία, πόνους στους μυς, κατάπτωση, δύσπνοια, αιμορραγία γύρω από τα νύχια, δυσκολία στην ομιλία και κατάποση.

Το τρίτο στάδιο χαρακτηρίζεται από γενική τοξιναιμία και μυοκαρδίτιδα, καρδιακή συμφόρηση, εγκεφαλίτιδα και εκφυλισμό του νευρικού συστήματος. Η ασθένεια μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο. Για τη θεραπεία χρησιμοποιούνται φάρμακα με βάση την κορτιζόνη.

Τρόφιμα

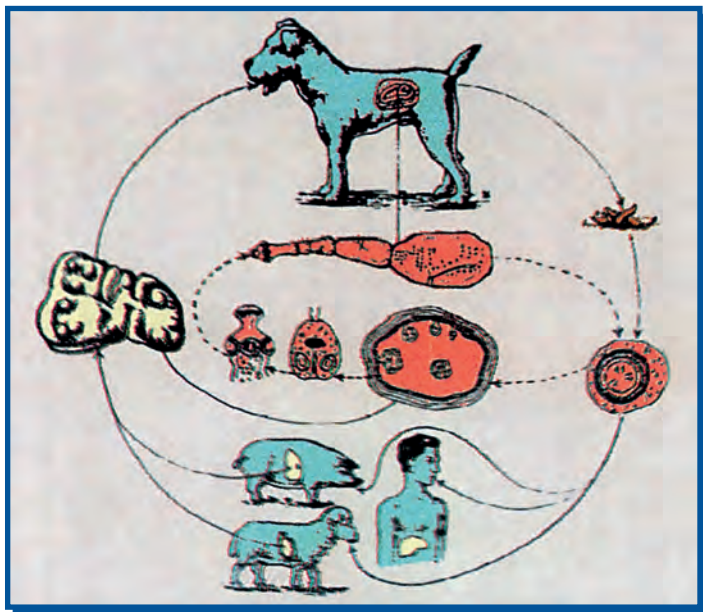
Το πιο συνηθισμένο τρόφιμο για τη μετάδοση του παρασίτου αυτού είναι το χοιρινό κρέας.

Εχينوκοκκίαση

Ο μικροοργανισμός

Υπεύθυνοι μικροοργανισμοί για την ασθένεια είναι τα είδη του γένους **Echinococcus** (**E. granulosus**, **E. multiloculans**) που ζουν στο έντερο σαρκοφάγων ζώων με ενδιάμεσους ξενιστές τα αιγοπρόβατα, τα βοοειδή, τα ποντίκια και τον άνθρωπο.

Σκίτσο 3.6
Βιολογικός κύκλος εχινόκοκκου



Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας είναι η προνυμφική μορφή (υδάτιδα ή εχينوκοκκική κύστη) που εγκαθίσταται στα εσωτερικά όργανα όπως το ήπαρ.

Η κύστη αυξάνεται συνεχώς και μπορεί να φθάσει τα 20 cm ή περισσότερο μετά από χρόνια.

Η ασθένεια

Η παθολογική κατάσταση μπορεί να οφείλεται στο υγρό της κύστης σε περίπτωση που θα σπάσει και που μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο, αλλά και στο μέγεθος της κύστης που συμπεριφέρεται ως κακοήθης όγκος. Για τη θεραπεία μπορεί να γίνει χειρουργική επέμβαση αν είναι δυνατόν.

Τρόφιμα

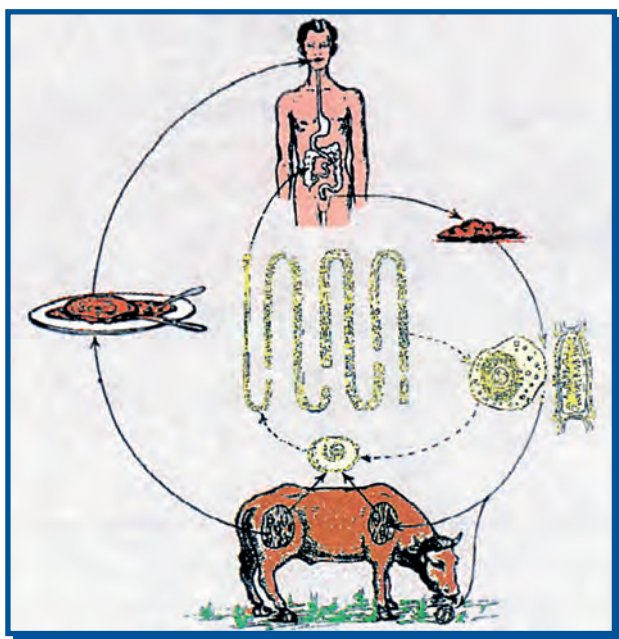
Εχينوκοκκίαση μπορεί να λάβει χώρα στον άνθρωπο κύρια από την κατανάλωση μολυσμένων σφάγιων και ωμών λαχανικών.

Ταινιάσεις

Οι ταινιάσεις χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

Ταινίαση βοοειδών η οποία προκαλείται από το κυστώδες παράσιτο *Taenias Saginata*. Η ασθένεια διαρκεί αρκετές εβδομάδες και τα συμπτώματά είναι πόνοι στο υπογάστριο και αίσθηση πείνας.

Σκίτσο 3.7
Βιολογικός κύκλος ταινίας βοοειδών



Ταινίαση χοιρινού η οποία προκαλείται από το κυστώδες παράσιτο *Taenia Solium*. Τα συμπτώματα ποικίλλουν από χρόνια πάθηση του πεπτικού συστήματος μέχρι εγκεφαλίτιδα που μπορεί να οδηγήσει στο θάνατο.

Ταινίαση ψαριών η οποία προκαλείται από το κυστώδες παράσιτο *Diphyllobothrium latumi*. Διαρκεί 3-6 εβδομάδες. Συνήθως δεν υπάρχουν εμφανή συμπτώματα αλλά μπορεί να προξενήσει αναιμία.

Τρόφιμα

Οι ασθένειες αυτές μεταδίδονται με όχι καλά μαγειρεμένο βοδινό και χοιρινό κρέας ή ψάρια, για κάθε μια κατηγορία ταινιάσεων αντίστοιχα, που περιέχουν ζωντανές λάρβες.

Αμοιβάδωση

Ο μικροοργανισμός

Η αμοιβάδωση στον άνθρωπο προκαλείται από την **ιστολυτική αμοιβάδα (Entamoeba histolytica)**.

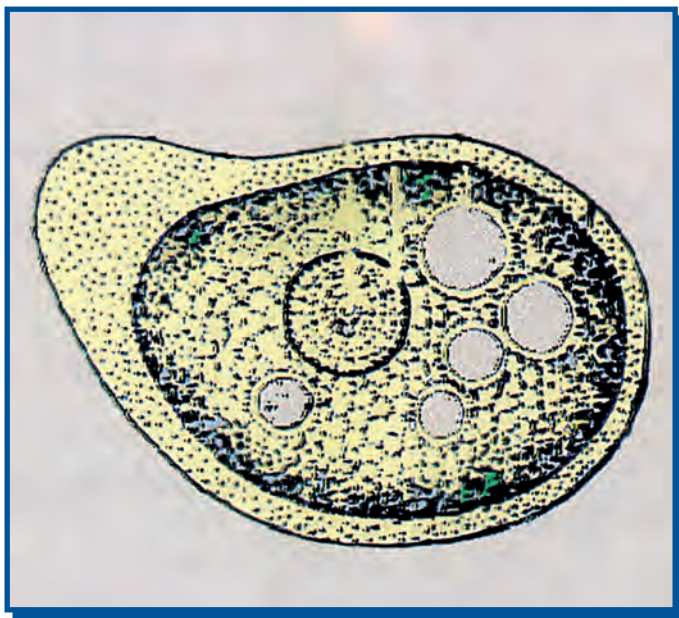
Η ασθένεια

Υπάρχουν δύο μορφές ιστολυτικής αμοιβάδας:

- α)** Η τροφοζωική, που είναι κινητή και μεταβολίζει ενεργά
- β)** Η εγκυστωμένη, που έχει χαμηλότερη μεταβολική δραστηριότητα και αντοχή στις συνθήκες του περιβάλλοντος

Η αμοιβάδα μπορεί να είναι από ένα απλό παράσιτο του παχέως εντέρου έως παράγοντας ο οποίος διατρυπά το βλεννογόνο και πολλαπλασιαζόμενος σχηματίζει έλκη. Επίσης μπορεί να κάνει μετάσταση και να σχηματίσει αποστήματα. Τα συμπτώματα διαφέρουν κατ' άτομο, ενώ τα περισσότερα άτομα είναι απλοί φορείς του παθογόνου χωρίς να εμφανίζουν συμπτώματα.

Σκίτσο 3.8
Αμοιβάδα



Χαρακτηριστικά συμπτώματα της αμοιβάδωσης είναι η διάρροια και η οξεία δυσεντερία με αίμα και βλέννη στα κόπρανα. Επίσης ο ασθενής παρουσιάζει σταδιακό αδυνάτισμα και σε οξείες περιπτώσεις μπορεί να οδηγηθεί στο θάνατο.

Αν και υπάρχουν πολλά φάρμακα η θεραπεία είναι δύσκολη.

Τρόφιμα

Η αμοιβάδα μεταδίδεται στον άνθρωπο κυρίως με μολυσμένα λαχανικά και γενικά τρόφιμα που μολύνονται με ακάθαρτα νερά και καταναλίσκονται νωπά.

Τοξοπλάσμωση

Προκαλείται από το πρωτόζωο **τοξόπλασμα (Toxoplasma gondii)**. Μεταδίδεται με όχι καλά μαγειρεμένο κρέας.

3.1.4. Ιώσεις

Οι ιοί είναι παράσιτα που προσβάλλουν κύτταρα ανθρώπων, ζώων, (φυτών και βακτηρίων και προκαλούν ασθένειες. Είναι υποχρεωτικά παράσιτα, δεν μπορούν να αναπτυχθούν έξω από τα κύτταρα των ξενιστών, αλλά πολλαπλασιάζονται μόνο σε ζωντανά κύτταρα άλλων οργανισμών.

Όταν πολλαπλασιασθούν απελευθερώνουν νέα σωματίδια ιών που προσβάλλουν άλλα κύτταρα και προκαλούν διάφορες ασθένειες, όπως κρυολόγημα, γρίπη, ηπατίτιδα, λύσσα, ιλαρά, πολυομελίτιδα, AIDS κ.λπ.

Κοινά χαρακτηριστικά των ιών είναι:

- Μικροσκοπικοί σε μέγεθος (10 - 450 nm).
- Διαπερνούν φίλτρα που συγκρατούν τα βακτήρια.
- Δεν αναπτύσσονται έξω από τον ξενιστή.
- Κάθε είδος ιού αναπτύσσεται μόνο σε ειδικό ξενιστή.
- Είναι παθογόνοι σε ζώα, ανθρώπους, φυτά και βακτήρια.

Μερικοί ιοί μπορεί να μεταδοθούν και με τα τρόφιμα τα οποία μολύνονται από το περιβάλλον. Οι περισσότερες περιπτώσεις ιώσεων στους ανθρώπους από τρόφιμα οφείλονται:

- Στην κατανάλωση τροφίμων μολυσμένων από απρόσεκτα άτομα και κακούς χειρισμούς.
- Κατανάλωση άβραστων ψαριών που προέρχονται από μολυσμένες περιοχές.
- Μολυσμένο πόσιμο νερό.

Οι κυριότεροι ιοί που έχουν μεταδοθεί με τα τρόφιμα είναι:

Ηπατίτιδα Α

Η ηπατίτιδα Α προκαλείται από ιό ο οποίος προσβάλλει το ήπαρ (συκώτι).

Οι ενήλικοι παρουσιάζουν την τάση να έχουν περισσότερα και πιο βαριά συμπτώματα και να αισθάνονται περισσότερο αδιάθετοι από τα παιδιά. Παιδιά ηλικίας μικρότερης των τεσσάρων ετών μπορεί να μη φαίνονται άρρωστα ή να μην εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα.

Τα συμπτώματα της ηπατίτιδας Α είναι πυρετός, συναισθήματα κόπωσης, ατονία, πόνοι στο υπογάστριο (κοιλιακοί πόνοι) ή κράμπες, καφέ ούρα και γκρι ή άσπρα κόπρανα, διάρροια και ίκτερος (χρυσή).

Τα συμπτώματα εμφανίζονται μεταξύ 2 έως 6 εβδομάδων (15-50 ημέρες) μετά την επιμόλυνση του ατόμου με τον ιό, συννηθέστερα μεταξύ 3ης – 4ης εβδομάδας (περίπου 28 μέρες) μετά την προσβολή από τον ιό.

Ο ιός παραμένει στον εντερικό σωλήνα ακόμα και για 2 εβδομάδες πριν την εμφάνιση των συμπτωμάτων ή ακόμα και μία εβδομάδα μετά την εμφάνιση του ίκτερου (κιτρίνισμα του δέρματος ή του άσπρου των ματιών).

Ο ιός εισέρχεται στον ανθρώπινο οργανισμό με την κατάποση της τροφής (μέσω του φάρυγγα, οισοφάγου), πολλαπλασιάζεται στο σώμα και περνά μόνο στα κόπρανα με τις εντερικές κινήσεις. Δεν μεταφέρεται με το σάλιο.

Ο ιός μεταδίδεται στους άλλους ανθρώπους όταν ο ασθενής δεν πλένει καλά τα χέρια μετά την επίσκεψη στην τουαλέτα και μετά χειρίζεται τρόφιμα ή αγγίζει διάφορα αντικείμενα π.χ. παιχνίδια με τα οποία οι άλλοι θα έρθουν σε επαφή με το στόμα τους.

Η ηπατίτιδα Α δεν μεταδίδεται με το φίλημα ή το αγκάλιασμα, τα ρούχα ή πιθανή κοινή χρήση κάποιου ποτηριού ή πιάτου.

Άλλοι ιοί

Άλλοι ιοί που μπορούν να μεταδοθούν με τα τρόφιμα και να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών είναι:

- ο ιός της Ηπατίτιδας Β και C,
- ο ιός Norwalk,
- ο ιός Polio,
- ο ιός Echovirus 4.

3.2 Πρόληψη τροφικών δηλητηριάσεων

Οι παράγοντες που συντελούν στην πρόκληση τροφικών δηλητηριάσεων είναι:

- χρησιμοποίηση μολυσμένων, με μικρόβια ή τοξίνες, πρώτων υλών,
- κατανάλωση ωμών τροφίμων που είναι μολυσμένα,
- ανεπαρκής θερμική επεξεργασία,
- ακατάλληλες θερμοκρασίες διατήρησης ζεστών τροφίμων,
- ακατάλληλες θερμοκρασίες διατήρησης κρύων τροφίμων,
- ανεπαρκές ή με αργούς ρυθμούς κρύωμα ή ψύξη,
- πέραςμα μιας ή περισσότερων ημερών από την παρασκευή μέχρι την κατανάλωση των τροφίμων,

- ανεπαρκές πλύσιμο χεριών,
- χειρισμός τροφίμων από μολυσμένα άτομα,
- επιμόλυνση των τροφίμων από κακούς χειρισμούς,
- ανεπαρκής καθαρισμός και απολύμανση σκευών και εξοπλισμού,
- χρήση βρώμικων σκευών και εξοπλισμού,
- βρώμικα ρούχα χειριστών.

Η πρόληψη των τροφικών δηλητηριάσεων είναι καθήκον όλων όσων χειρίζονται τα τρόφιμα.

Τα άτομα που επεξεργάζονται, προετοιμάζουν, μεταφέρουν και χειρίζονται τα τρόφιμα πρέπει πάντα να γνωρίζουν και να τηρούν τους βασικούς κανόνες υγιεινής με κύριο σκοπό να:

- χρησιμοποιούν υγιεινές πρώτες ύλες,
- περιορίσουν τις επιμολύνσεις,
- εμποδίσουν την ανάπτυξη των μικροβίων,
- καταστρέψουν τα μικρόβια.



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι σημαντικό, τόσο από πλευράς δημόσιας υγείας, όσο και από οικονομική άποψη, να προλαμβάνονται και να αποφεύγονται οι τροφικές δηλητηριάσεις. Οι σπουδαιότεροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών και σχετίζονται με τα τρόφιμα είναι η παρουσία ανεπιθύμητων μικροβίων, τοξινών που παράγουν τα μικρόβια, ιών, επιβλαβών χημικών παραγόντων και η παρουσία επιβλαβών φυσικών παραγόντων.

Οι περισσότερες τροφικές δηλητηριάσεις προκαλούνται από ανεπιθύμητα μικρόβια, κυρίως βακτήρια, ή από τοξίνες που παράγουν αυτά, από χημικές ουσίες, από παράσιτα και από ιούς.

Τρόφιμα τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη των μικροβίων είναι κυρίως τα ζωικής προέλευσης, όπως το κρέας, τα πουλερικά, τα ψάρια, τα γαλακτοκομικά προϊόντα αλλά ακόμα και τα φρούτα, τα λαχανικά και τα βιομηχανοποιημένα προϊόντα.

Ο ακατάλληλος χειρισμός των τροφίμων μπορεί να συμβεί σε πολλά σημεία της παραγωγής, συγκομιδής, επεξεργασίας, αποθήκευσης, μεταφοράς και προετοιμασίας τους.

Τα περισσότερα από τα προβλήματα οφείλονται σε ελλιπή υποδομή (π.χ. κτίρια, μηχανολογικός εξοπλισμός, μεταφορικά μέσα) ή σε ανεπαρκή εκπαίδευση ή αδιαφορία των ατόμων που χειρίζονται τρόφιμα.

Η ασφάλεια των τροφίμων εξαρτάται τόσο από αυτούς που τα παράγουν και τα εμπορεύονται, όσο και από αυτούς που τα καταναλώνουν.

Συνήθως δεν προσβάλλονται όλα τα άτομα που κατανάλωσαν το μολυσμένο τρόφιμο, ενώ τα συμπτώματα είναι πιο σοβαρά σε μερικά άτομα και πιο ήπια σε άλλα. Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων ποικίλλει ανάλογα με τον αριθμό των κυττάρων ή την ποσότητα της τοξίνης που καταναλώνεται και την ευαισθησία των ατόμων που τα κατανάλωσαν.

Οι ηλικιωμένοι, οι έγκυες γυναίκες, τα μωρά ή τα άτομα τα οποία έχουν εξασθενημένο το ανοσοποιητικό τους σύστημα είναι περισσότερο ευαίσθητοι στις τροφικές δηλητηριάσεις από τους υγιείς ενήλικες.

Για να αποφευχθούν οι τροφικές δηλητηριάσεις πρέπει τα άτομα που επεξεργάζονται, προετοιμάζουν, μεταφέρουν και χειρίζονται τα τρόφιμα να γνωρίζουν και να τηρούν τους βασικούς κανόνες υγιεινής με κύριο σκοπό να χρησιμοποιούν υγιεινές πρώτες ύλες, περιορίσουν τις επιμολύνσεις, εμποδίσουν την ανάπτυξη των μικροβίων και να καταστρέψουν τα μικρόβια.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι τροφική δηλητηρίαση;
2. Ποιοι είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών και σχετίζονται με τα τρόφιμα;
3. Σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται οι τροφικές δηλητηριάσεις;
4. Ποια στοιχεία πρέπει να συνυπάρχουν για να προκληθεί τροφική δηλητηρίαση;
5. Τι είναι μολυσματική δόση;
6. Ποια είναι τα κυριότερα συμπτώματα των τροφικών δηλητηριάσεων;
7. Αναφέρατε τις σημαντικότερες βακτηριακές τροφικές δηλητηριάσεις.
8. Ποιοι είναι οι πιο σημαντικοί ιοί που δημιουργούν πρόβλημα στην υγεία των καταναλωτών με την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων;
9. Ποια είναι τα σημαντικότερα παράσιτα που δημιουργούν πρόβλημα στην υγεία των καταναλωτών με την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων;
10. Ποιοι είναι υπεύθυνοι για την παραγωγή ασφαλών και υγιεινών προϊόντων σε μια βιομηχανία τροφίμων;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Μόλυνση τροφίμων στο εργαστήριο.

Σκοπός:

Να διαπιστώσει ο μαθητής την υποβάθμιση των τροφίμων από κακό χειρισμό και να τα συγκρίνει με τρόφιμα που διατηρήθηκαν σύμφωνα με τους κανόνες της καλής πρακτικής.

Υλικά:

- 1 Οικιακό ψυγείο
- 1 Οικιακό μαχαίρι ανά ομάδα
- 1 Ανοιχτήρι κονσερβών
- 1 Στίφτης πορτοκαλιών
- Πλαστικά πιάτα μιας χρήσης
- Πλαστικά ποτήρια μιας χρήσης
- 1 Μαρκαδόρος ανά ομάδα
- 10 έτοιμα αποστειρωμένα τρυβλία με θρεπτικό υπόστρωμα για μύκητες (π.χ. Potato Dextrose Agar, Yeast Extract Agar)
- Ψωμί σε φέτες (1 συσκευασία)
- Κονσέρβα συμπυκνωμένου χυμού ντομάτας (3 κουτιά)
- Τυρί φέτα (250 γραμμάρια)
- Φρέσκα φρούτα της εποχής (π.χ. 6 μήλα)
- Χυμός από φρέσκα πορτοκάλια
- Παστεριωμένο γάλα (1 λίτρο)
- 2-3 χαλασμένα (μουχλιασμένα) φρούτα και 5-6 ίδια υγιή φρούτα

Πίνακας χειρισμών από όλες τις ομάδες

	Ψυγείο	Περιβάλλον	Τεχνητή μόλυνση
Ψωμί σε φέτες			
Κονσέρβα ντομάτα			
Τυρί φέτα			
Φρέσκα φρούτα			
Χυμός πορτοκάλι			
Φρέσκο γάλα			

Υλοποίηση:

1η ημέρα:

Οι μαθητές να χωριστούν σε ομάδες των τριών. Κάθε ομάδα θα αναλάβει ένα είδος τροφίμου. Για το κάθε τρόφιμο θα εκτελέσει τρεις χειρισμούς:

1. Διατήρηση στο ψυγείο.
2. Διατήρηση εκτός ψυγείου (κοντά σε παράθυρο το καλοκαίρι ή σε καλοριφέρ το χειμώνα).
3. Τεχνητή μόλυνση του τροφίμου (π.χ. κόψιμο με λερωμένο από υπολείμματα τροφίμων μαχαίρι, χειρισμός με λερωμένα χέρια) και διατήρησή του στο ψυγείο ή σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Κάθε ομάδα θα σημάνει με τον αριθμό της και την ημερομηνία το τρόφιμό της για να το αναγνωρίσει τη 2η ημέρα της άσκησης.

Μία ομάδα θα αναλάβει να βάλει μερικά από τα υγιή φρούτα σε επαφή με τα μουχλιασμένα, ενώ τα υπόλοιπα από τα υγιή φρούτα θα τα αφήσει δίπλα τους αλλά όχι σε επαφή. Όλα τα υγιή φρούτα να σημειωθούν κατάλληλα.

Για κάθε ομάδα, ο εκπαιδευτικός να προετοιμάσει και να σημάνει από ένα τρυβλίο εμβολιασμένο με μικρή ποσότητα τροφίμου.

2η ημέρα (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά)

- Κάθε ομάδα ελέγχει τα αποτελέσματα των διαφορετικών χειρισμών

Φύλλο εργασίας

Ομάδα:

Ονοματεπώνυμο μελών ομάδας:

Τρόφιμο:

Χειρισμοί 1ης ημέρας:

Αποτελέσματα και παρατηρήσεις 2ης ημέρας:

4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ



Χημικοί & Φυσικοί Κίνδυνοι

Τα περισσότερα τρόφιμα, για να καταλήξουν από το χωράφι του παραγωγού ή το στάβλο του κτηνοτρόφου που παράγεται η πρώτη ύλη, στο τραπέζι του καταναλωτή πρέπει να περάσουν από αρκετά στάδια επεξεργασίας. Όλοι οι χειρισμοί στα στάδια αυτά πρέπει να γίνονται έτσι, ώστε να είναι ελάχιστη ή ανύπαρκτη η πιθανότητα να εμφανιστεί κάποιος κίνδυνος για την υγεία του καταναλωτή.

Κίνδυνος θεωρείται κάθε πιθανή αιτία που μπορεί να κάνει το τρόφιμο επικίνδυνο για τον καταναλωτή.

Σε όλα τα στάδια της παρασκευής του τροφίμου караδοκούν εκτός από τους **βιολογικούς** (μικρόβια, τοξίνες μικροβίων) και άλλοι κίνδυνοι που τους χωρίζουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους **χημικούς** και τους **φυσικούς**.

Για να καταλάβουμε πόσα πολλά μπορεί να είναι τα στάδια χειρισμών που περνάει ένα τρόφιμο μέχρι να καταναλωθεί, ας σκεφτούμε μερικά παραδείγματα τροφίμων, όπως το μπιφτέκι που τρώμε στο εστιατόριο, την κονσέρβα συμπυκνωμένου γάλακτος, ή τη σάλτσα τομάτας που βάζουμε στα μακαρόνια (κέτσαπ).

4.1 Χημικοί κίνδυνοι

Οι χημικοί κίνδυνοι εμφανίζονται όταν βρίσκονται ανεπιθύμητες χημικές ουσίες στα τρόφιμα. Οι χημικές αυτές ουσίες μπορεί είτε να βρίσκονται στη φυσική σύσταση του τροφίμου, όπως οι τοξίνες των μανιταριών ή οι τοξίνες που περιέχουν κάποια ψάρια (ιχθυοτοξίνες), είτε να προστίθενται στο τρόφιμο σε κάποιο στάδιο της μεταποίησής του ηθελημένα ή κατά λάθος.

Μερικά παραδείγματα ουσιών που αποτελούν χημικούς κινδύνους δίνονται στον πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1.
Χημικοί κίνδυνοι

Ουσίες που είναι δυνατόν να βρεθούν στα τρόφιμα
Φυτικές τοξίνες
Τοξίνες ιχθύων
Γεωργικά φάρμακα
Καθαριστικά - απολυμαντικά
Αντιβιοτικά
Χημικά πρόσθετα τροφίμων σε μη επιτρεπτές ποσότητες
Τοξικά μέταλλα (βαρέα μέταλλα)

4.1.1 Χημικοί κίνδυνοι από το περιβάλλον

Οι παραγωγοί και μεταποιητές τροφίμων πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην πιθανότητα μόλυνσης των τροφίμων από τοξικές ουσίες που υπάρχουν στο περιβάλλον. Το ενδεχόμενο αυτό πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη και να παίρνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ή τον περιορισμό της μόλυνσης του τροφίμου.

Παραδείγματα μόλυνσης τροφίμων από αυτές τις αιτίες υπάρχουν αρκετά όπως:

- Τα καύσιμα των οχημάτων περιέχουν ανεπιθύμητες χημικές ουσίες όπως **μόλυβδο**. Έχει παρατηρηθεί ότι για τις καλλιέργειες κηπευτικών ή δημητριακών που βρίσκονται δίπλα στους αυτοκινητοδρόμους υπάρχει μόλυν-

ση των φυτών με το στοιχείο αυτό. Η πιο επιβαρημένη περιοχή είναι μια λωρίδα πλάτους 30 μέτρων από κάθε πλευρά. Η σταδιακή επικράτηση της αμόλυβδης βενζίνης έχει ήδη συμβάλει στη μείωση της μόλυνσης με μόλυβδο.

- Μεγάλη ανησυχία προκάλεσε στην Ελλάδα η καταστροφή του πυρηνικού αντιδραστήρα στο Τσέρνομπιλ, το Πάσχα του 1986. Σύμφωνα με τις εκθέσεις που εκδόθηκαν, κάποια ελληνικά προϊόντα επηρεάστηκαν από τη ραδιενεργό ρύπανση (ραδιενεργά στοιχεία μεταφέρθηκαν με τον αέρα από την περιοχή του Τσέρνομπιλ στη χώρα μας) και αυξήθηκαν τα περιστατικά χρόνιων ασθενειών σε μερικές περιοχές. Βέβαια, είναι πολύ δύσκολο να αποδειχθεί η σύνδεση μιας καταστροφής με τέτοια περιστατικά, γιατί μεσολαβούν πολλά χρόνια μέχρι την εκδήλωση των συνεπειών. Αν αναλογιστούμε την τεράστια απόσταση που μπορούν να μεταφερθούν τα ραδιενεργά στοιχεία, σε συνδυασμό με τον μεγάλο χρόνο ζωής τους και τη βαρύτητα των επιπτώσεων που έχουν στην υγεία του ανθρώπου συμπεραίνουμε ότι η έκταση που κινδυνεύει να μολυνθεί από τέτοιες αιτίες είναι τεράστια.
- Η καύση οργανικών υλικών, όπως τα ξύλα, τα κάρβουνα ή το πετρέλαιο, οδηγεί στην παραγωγή μεγάλου αριθμού από πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις. Κάποιες από τις ενώσεις αυτές έχουν κατηγορηθεί ότι είναι καρκινογόνες σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό. Η ποσότητα και η ποιότητα των παραγόμενων αρωματικών ενώσεων εξαρτάται από τις συνθήκες της καύσης. Η μόλυνση των τροφίμων με πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις μπορεί να συμβεί είτε εκούσια γιατί συμμετέχουν οι ενώσεις αυτές στην παραγωγική διαδικασία του τροφίμου, είτε από ατύχημα ή λάθος. Παραδείγματα εκούσιας έκθεσης σε αρωματικές ενώσεις βρίσκουμε στα καπνιστά τρόφιμα και στα ψητά στα κάρβουνα γεύματα. Μη προγραμματισμένη έκθεση και μόλυνση μπορεί να προέρχεται από το περιβάλλον: εναπόθεση υπολειμμάτων καύσης σε φύλλα και καρπούς δένδρων που βρίσκονται κοντά σε βιομηχανικές περιοχές. Πάντως, για να μην ανησυχούμε, τα περισσότερα από τα καπνιστά τρόφιμα βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα από τη νομοθεσία όρια. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις πολυκυκλικών αρωματικών ενώσεων παρατηρούνται στα καπνιστά χέλια και στον καπνιστό σολομό και λιγότερο σε καπνιστά τυριά ή σαλάμια.

4.1.2 Χημικές ουσίες από τα υλικά συσκευασίας

Είναι δυνατόν να μετακινηθεί μια χημική ουσία από το υλικό συσκευασίας στο τρόφιμο. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται **μετανάστευση** και, μολονότι είναι συνήθως πολύ αργό στην εξέλιξή του, αποτελεί πηγή χημικών κινδύνων.

Εκτός από τη μετανάστευση ουσιών από τα υλικά συσκευασίας, τα τρόφιμα μπορεί να μολυνθούν και από άλλα συχνά χρησιμοποιούμενα χημικά που έρχονται σε επαφή με το τρόφιμο, όπως από πλαστικά ακατάλληλα για χρήση σε τρόφιμα ή άλλες ουσίες, που δεν επιτρέπονται από τη νομοθεσία.

4.1.3 Γεωργικά φάρμακα

Τα γεωργικά φάρμακα αποτελούν έναν άλλο παράγοντα μόλυνσης των τροφίμων με χημικές ουσίες. Γεωργικά φάρμακα εννοούμε όλες τις ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια και παραγωγή φυτικών πρώτων υλών που θα χρησιμοποιηθούν για τη διατροφή του ανθρώπου αυτούσιες ή μεταποιημένες.

Τα γεωργικά φάρμακα χρησιμοποιούνται για την προστασία των φυτών (φυτοπροστασία) και των φυτικών προϊόντων, στο χωράφι ή στις αποθήκες, από τους εχθρούς τους και τις ασθένειες που μπορούν να τα καταστρέψουν. Οι πιο σημαντικές ομάδες γεωργικών φαρμάκων είναι:

- τα **εντομοκτόνα** που προστατεύουν τα φυτά από τις καταστροφές που τους προκαλούν τα έντομα,
- τα **ζιζανιοκτόνα** που χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλιεργειών από τα ζιζάνια,
- τα **μυκητοκτόνα** που εμποδίζουν την ανάπτυξη ανεπιθύμητων μυκήτων.

Ακόμα, χρησιμοποιούνται σε μικρότερες ποσότητες και άλλα γεωργικά φάρμακα, όπως **φυτορμόνες** και **παράγοντες αναστολής βλάστησης**.

Η χρήση των γεωργικών φαρμάκων σε πολλές περιπτώσεις αποδίδει οικονομικά, αφού μειώνει τις απώλειες των προϊόντων στο χωράφι ή στην αποθήκη.

Τα γεωργικά φάρμακα εφαρμόζονται με πολλές μορφές και με ποικιλία μέσων: ως σκόνες, με ράντισμα ή ως διαλύματα στο νερό άρδευσης. Για όλα τα γεωργικά φάρμακα που κυκλοφορούν νόμιμα υπάρχουν οδηγίες χρήσης, δοσολογίες και χρόνος τελευταίας εφαρμογής πριν από τη συγκομιδή. Η πι-

στή εφαρμογή των οδηγιών είναι απαραίτητη για τον περιορισμό των υπολειμμάτων στο ελάχιστο και τη διασφάλιση της υγείας του ανθρώπου.

Η μόλυνση των φυτικών προϊόντων με υπολείμματα από γεωργικά φάρμακα μπορεί να είναι άμεση, από την εφαρμογή τους στα φρούτα και λαχανικά στο στάδιο της αποθήκευσης, της διαλογής ή της τυποποίησης ή έμμεση, από την απορρόφηση γεωργικών φαρμάκων που εφαρμόστηκαν στην προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο, ή στην προηγούμενη καλλιέργεια, από τη μεταφορά από γειτονικούς αγρούς, ή από την αποθήκευση σε χώρους που απολυμάνθηκαν, αλλά δεν καθαρίστηκαν καλά.

Η μόλυνση του κρέατος μπορεί να προέλθει από τις μολυσμένες ζωοτροφές που χορηγήθηκαν στα ζώα, από εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα που έχουν εφαρμοστεί στους στάβλους είτε σαν καθαριστικά, είτε για την προστασία των ξύλινων κατασκευών από τους μύκητες.

4.1.3.1. Εντομοκτόνα

Τα εντομοκτόνα είναι χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται στη γεωργία, γιατί προστατεύουν τα φυτά από τις καταστροφές που τους προκαλούν τα έντομα. Οι σπουδαιότερες κατηγορίες εντομοκτόνων ανάλογα με τη χημική τους σύσταση είναι τρεις:

- οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες,
- τα οργανοφωσφορικά άλατα και
- τα καρβαμιδικά άλατα.



Από τις κατηγορίες αυτές, περισσότερο έχουν ερευνηθεί οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. Είναι ενώσεις με μεγάλο χρόνο ζωής και σταθερές στο περιβάλλον. Συνεχίζουν δηλαδή να υπάρχουν και να αποτελούν κίνδυνο για πολύ καιρό μετά την εφαρμογή τους στην καλλιέργεια.

Οι χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες είναι ουσίες που διαλύονται στα λίπη και έτσι περνούν και ανιχνεύονται στον ανθρώπινο λιπώδη ιστό και στο μητρικό γάλα. Στα ζωικά προϊόντα ανιχνεύονται κυρίως στο γάλα. Η χρήση τους έχει περιοριστεί αρκετά σε όλο τον κόσμο, έτσι αναμένεται ο κίνδυνος από αυτή την κατηγορία εντομοκτόνων να ελαχιστοποιηθεί στο μέλλον.

- Το DDT ανήκει στην κατηγορία των οργανοχλωριωμένων υδρογονανθράκων και στις δεκαετίες του 1950 και 1960 θεωρείτο θαυματουργό εντομοκτόνο φάρμακο. Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα σε όλο τον κόσμο και στην Ελλάδα, όχι μόνο για την προστασία των καλλιεργειών, αλλά και για την καταπολέμηση του κουνουπιού που είναι φορέας της ελονοσίας. Εδώ και μερικές δεκαετίες, η χρήση του έχει απαγορευτεί, υπολείματά του όμως ακόμα ανιχνεύονται στον λιπώδη ιστό ηλικιωμένων ανθρώπων.

4.1.3.2 Ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζανιοκτόνα χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλιεργειών από τα ζιζάνια τόσο προληπτικά, για να μην αναπτυχθούν, όσο και κατασταλτικά, όταν πλέον έχουν αυτά εμφανισθεί. Εφαρμόζονται κυρίως για την προστασία των φυτών μεγάλης καλλιέργειας (καλαμπόκι και άλλα δημητριακά, τεύτλα).

Προβλήματα υπολειμματικότητας από τα ζιζανιοκτόνα δεν υπάρχουν. Η τοξικότητα των ζιζανιοκτόνων είναι μικρή για τα θερμόαιμα ζώα και τον άνθρωπο.

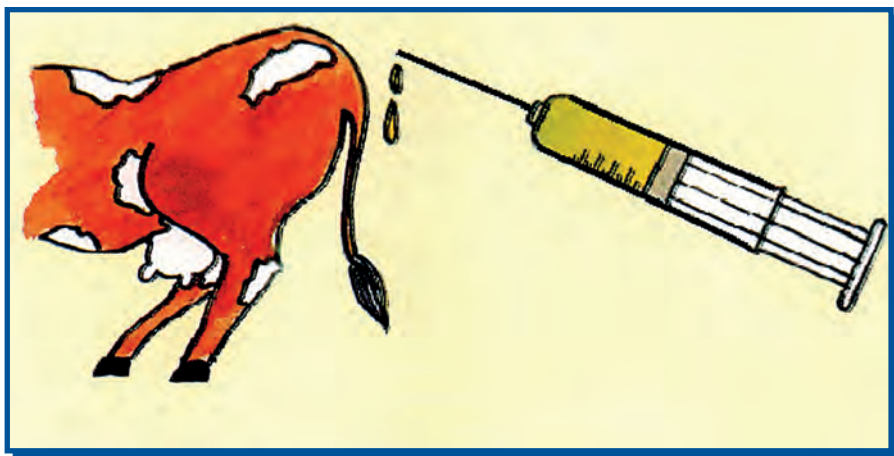
4.1.3.3 Μυκητοκτόνα

Τα μυκητοκτόνα χρησιμοποιούνται για την προστασία των φυτών από ασθένειες που προκαλούνται από μύκητες (μούχλες), όπως ο περονόσπορος, το ωίδιο, το φουζικλάδιο.

Στο μόριο των μυκητοκτόνων περιέχονται ανόργανα και οργανικά συστατικά που μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα υγείας στον άνθρωπο, όταν τα καταναλώσει. Παράδειγμα ανόργανων συστατικών είναι ο χαλκός, και τα θειικά άλατα, και οργανικών συστατικών οι οργανομεταλλικές ενώσεις. Γενικά, τα μυκητοκτόνα δεν αποτελούν ιδιαίτερο κίνδυνο, εάν η χρήση τους γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες.

4.1.4 Κτηνιατρικά φάρμακα

Τα κτηνιατρικά φάρμακα είναι σημαντικός παράγοντας στη σημερινή ζωική παραγωγή. Χρησιμοποιούνται όχι μόνο για τη θεραπεία, αλλά και για την προφύλαξη των ζώων από τις ασθένειες. Κάποια φάρμακα χρησιμοποιούνται ακόμα και για οικονομικούς λόγους, όπως για τη μείωση του χρόνου βοσκής, την επιτάχυνση ή την επιβράδυνση κατά βούληση της ανάπτυξης του ζώου.



Τα υπολείμματα των κτηνιατρικών φαρμάκων μεταφέρονται μέσω του κρέατος και των ζωικών προϊόντων στον άνθρωπο σε μικρές ποσότητες αλλά διαρκώς και γι' αυτό μπορεί να συνιστούν κίνδυνο για τον καταναλωτή (συσσωρεύονται στο συκώτι). Στα κτηνιατρικά φάρμακα που ενδιαφέρουν από άποψη υγιεινής και ασφάλειας τροφίμων ανήκουν οι **ορμόνες** και τα **αντιβιοτικά**.

Τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται κυρίως για τη θεραπεία ασθενειών των ζώων. Κατά δεύτερο λόγο χρησιμοποιούνται και σαν παράγοντες ανάπτυξης σε πολλά είδη ζώων όπως τα μοσχάρια ή τα πουλερικά γιατί βελτιώνουν τη χρήση της τροφής και συνεπώς επιταχύνουν την ανάπτυξη των ζώων. Υπολείμματα αντιβιοτικών μπορεί να βρεθούν στο γάλα, ιδίως αν οι αγελάδες έχουν υποστεί θεραπεία για μαστίτιδα, και στα αυγά.

Δύο είναι οι κίνδυνοι που προέρχονται από τη συνεχή έκθεση του καταναλωτή στα αντιβιοτικά, έστω και σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις: η ανθεκτικότητα των μικροβίων και η αλλεργική αντίδραση του καταναλωτή.

Για τα κτηνιατρικά φάρμακα, όπως και για τα γεωργικά φάρμακα, υπάρχουν οδηγίες χρήσης που πρέπει να τηρούνται σχολαστικά, αλλά και η νομοθεσία καθορίζει ποια από αυτά επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν.

4.1.5 Καθαριστικά και απολυμαντικά

Τα υπολείμματα από τα καθαριστικά και απολυμαντικά στα τρόφιμα προέρχονται από τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εκείνες της πρωτογενούς παραγωγής ή της μεταποίησης.

Το γάλα μπορεί να μολυνθεί από τις αρμεκτικές μηχανές, τα δοχεία και τα βυτία μεταφοράς, τις σωληνώσεις και τα μηχανήματα (φυγόκεντροι, παστεριωτές) της γαλακτοβιομηχανίας όταν δεν έχουν ξεπλυθεί καλά μετά τον καθαρισμό και δεν έχουν ξεπλυθεί καλά.

Το ίδιο μπορεί να συμβεί στο κρέας και τα προϊόντα από την επαφή με τις επιφάνειες της βιομηχανίας που έχουν καθαριστεί ή απολυμανθεί με λανθασμένες ενέργειες.

4.1.6 Άλλοι χημικοί κίνδυνοι

Τοξικές ουσίες μπορούν ακόμα να δημιουργηθούν μέσα στο ίδιο το τρόφιμο ή στο ανθρώπινο πεπτικό σύστημα από την αντίδραση μεταξύ μερικών συστατικών ή πρόσθετων που περιέχονται στα τρόφιμα.

Για παράδειγμα σε διάφορα προϊόντα κρέατος (σαλάμι, μπέικον) προσθέτονται νιτρικά άλατα, για τεχνολογικούς κυρίως λόγους.

Τα νιτρικά αυτά άλατα αντιδρούν με άλλα συστατικά του τροφίμου και δημιουργούν νιτροζαμίνες (χημικές ουσίες που έχουν κατηγορηθεί ως καρκινογόνες).

4.1.7 Μέτρα πρόληψης των χημικών κινδύνων

Για να είναι τα τρόφιμα πιο ασφαλή για τον καταναλωτή, πρέπει να ληφθούν ορισμένα μέτρα που αφορούν άλλα το Κράτος και άλλα τους παραγωγούς και διακινητές των τροφίμων. Αυτά είναι:

- αυστηρός έλεγχος της πρωτογενούς γεωργικής παραγωγής,
- διαρκής και προσεκτικός έλεγχος των τροφίμων,
- προσδιορισμός των αιτίων της μόλυνσης,
- νομοθετικά μέτρα για τη θεσμοθέτηση των επιτρεπτών ορίων των μολυσματικών ουσιών.

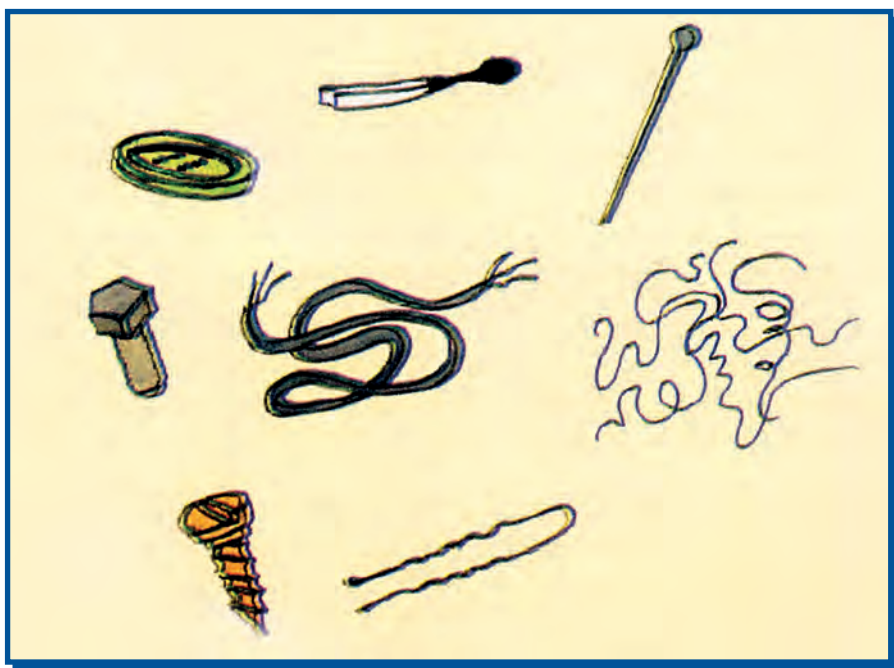
Όπου υπάρχουν προβλήματα μόλυνσης τροφίμων, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τη μείωση ή την πρόληψη αυτής. Όπου υπάρχει πρόβλημα από τοξικά υπολείμματα πρέπει να ενημερώνεται ο καταναλωτής, έτσι ώστε να αποφεύγει το συγκεκριμένο τρόφιμο στην καθημερινή του διαίτα (μερικά άγρια μανιτάρια, συκώτι, νεφρά, ψάρια του γλυκού νερού).

Στις περιπτώσεις που ο άνθρωπος είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία του προβλήματος, όπως π.χ. με τη χρήση παρασιτοκτόνων που η χρήση τους γίνε-

ται κατά παράβαση των κανόνων εφαρμογής τους ή που έχουν απαγορευτεί, μόνον ο αυστηρός έλεγχος μπορεί να έχει αποτελέσματα.

4.2 Φυσικοί κίνδυνοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι εμφανίζονται, όταν μέσα στο τρόφιμο βρίσκονται αντικείμενα που δεν ανήκουν στην κανονική σύσταση του τροφίμου. Τέτοια αντικείμενα, ή **ξένα σώματα**, όπως συχνά ονομάζονται, είναι γυαλί, οδοντογλυφίδες, μεταλλικά αντικείμενα, νύχια, τρίχες, συνδετήρες, βίδες, κομμάτια από ξύλο, κουμπιά, αποτσίγαρα κ.ά.



Τα ξένα σώματα συνήθως βρίσκονται στο άμεσο περιβάλλον του τροφίμου και μπαίνουν μέσα στο τρόφιμο ύστερα από κακούς χειρισμούς, απροσεξίες ή λάθη. Ο πίνακας 4.2 περιλαμβάνει τους σημαντικότερους φυσικούς κινδύνους και τις κύριες πηγές προέλευσής τους.

- Μια βιομηχανία παραγωγής παιδικού γάλακτος σε σκόνη συσκευάζει το προϊόν της σε αεροστεγή σακούλα και μετά ανά δύο σακούλες των 500gr σε χάρτινο κουτί. Προμηθεύεται την εσωτερική συσκευασία από ένα εργοστάσιο παραγωγής εύκαμπτης συσκευασίας (φιλμ) σε ρολά των 100 μέτρων μήκους που μορφοποιούνται σε σακούλα, κόβονται και κλείνονται αεροστεγώς κατά τη συσκευασία της σκόνης. Σε μερικά ρολά φιλμ βρέθηκαν κατά καιρούς μεταλλικά κομμάτια από λεπίδα και, όπως είναι φυσικό, η βιομηχανία παραπονέθηκε στον προμηθευτή της και απαίτησε άμεση διερεύνηση του προβλήματος. Απειλήσε μάλιστα να ακυρώσει όλες τις παραγγελίες της, αν δεν λυθεί το πρόβλημα. Κατά τη διερεύνηση του προβλήματος βρέθηκε ότι οι εργάτες στο εργοστάσιο παραγωγής εύκαμπτης συσκευασίας που παρακολουθούσαν την παραγωγή του φιλμ είχαν μαχαίρια με λεπίδες για να κόβουν κάθε ρολό ακριβώς στα 100 μέτρα, καθώς το φιλμ παράγεται συνεχώς από τη μηχανή. Τα μαχαίρια έπαιρναν ανταλλακτικές λεπίδες που από τη χρήση έσπαζαν και ήταν δυνατόν κομμάτια τους να καρφωθούν στο ρολό χωρίς να γίνουν αντιληπτά. Αμέσως έγινε αντικατάσταση των μαχαιριών με άλλα, μίας χρήσης, με λεπίδες που δεν σπάζουν και το πρόβλημα λύθηκε.

Πίνακας 4.2.
Φυσικοί κίνδυνοι

Υλικό	Πιθανή προέλευση
Γυαλί	Γυάλινες φιάλες και σκεύη, τζάμια εργοστασίων, λαμπτήρες φωτισμού, πρώτες ύλες
Ξύλο	Χωράφι, παλέτες, κουτιά, κτίρια, πρώτες ύλες
Πέτρες	Χωράφι, κτίρια, πρώτες ύλες
Μέταλλα	Μηχανήματα, εργαζόμενοι
Έντομα	Χωράφι, στάβλος, εργοστάσιο μεταποίησης
Κόκαλα	Χωράφι, στάβλος, κακή επεξεργασία ιδίως τροφίμων ζωικής προέλευσης
Πλαστικά	Χωράφι, στάβλος, παλέτες, υλικά συσκευασίας, εργαζόμενοι
Μικροαντικείμενα (π.χ. κουμπιά, κλωστές, νύχια, τρίχες, κοσμήματα)	Εργαζόμενοι

Οι φυσικοί κίνδυνοι αναλογικά δεν είναι υπεύθυνοι για τόσα πολλά περιστατικά βλαβών στην υγεία του καταναλωτή, όπως οι βιολογικοί και οι χημικοί κίνδυνοι. Αποτελούν, παρόλα αυτά, σημαντική πηγή παραπόνων από τη μεριά των καταναλωτών προς τις βιομηχανίες τροφίμων και μειώνουν την εμπορική φήμη της βιομηχανίας. Αποτελούν συνήθως την πιο εύκολα αντιμετωπίσιμη πηγή κινδύνων με την εφαρμογή των κανόνων της «ορθής βιομηχανικής πρακτικής».

4.3 Καθαριότητα και πρόληψη κινδύνων

Στην ερώτηση «Είναι η καθαριότητα από μόνη της αρκετή για την πρόληψη των κινδύνων στα τρόφιμα;» τι θα απαντήσουμε;

Ας πάρουμε το παράδειγμα ενός εστιατορίου ή ενός χώρου μαζικής εστίασης. Οι πελάτες περιμένουν φυσικά ασφαλές φαγητό. Ο μόνος τρόπος για να εκτιμήσουν το επίπεδο της ασφάλειας του προσφερόμενου φαγητού είναι να παρατηρήσουν τις εγκαταστάσεις και τους εργαζόμενους. Μπορούν να παρατηρήσουν πόσο καθαρά είναι τα χέρια των εργαζομένων και τα ρούχα που φοράνε. Μπορούν επίσης να εκτιμήσουν την ασφάλεια από την ορατή καθαριότητα του χώρου και από το βαθμό της «νοικοκυροσύνης» που επικρατεί.

Η καθαριότητα είναι σημαντικός παράγοντας που συνεισφέρει στην απόφαση των πελατών να επισκεφτούν ξανά το εστιατόριο, βοηθά λοιπόν την επιχείρηση να έχει πελάτες, άρα κέρδη. Δυστυχώς όμως η καθαριότητα, όπως μπορεί να την παρατηρήσει ο πελάτης, δεν εξασφαλίζει ότι το φαγητό που προσφέρεται είναι ασφαλές. Αυτό το συμπέρασμα συνάγεται από το γεγονός ότι αν και οι έλεγχοι των αρμόδιων υπηρεσιών που περιλαμβάνουν και την καθαριότητα στα εστιατόρια έχουν γίνει συχνότεροι, τα κρούσματα τροφολητηριάσεων έχουν αυξηθεί.

Η καθαριότητα είναι βέβαια ένας σημαντικός παράγοντας για την αποφυγή των τροφολητηριάσεων. Δεν είναι όμως αρκετή από μόνη της να ελέγξει όλες τις αιτίες των κινδύνων.

Όπως είδαμε, βακτήρια, μούχλες, ζύμες, ιοί, παράσιτα και χημικές ουσίες που προέρχονται από το χώμα του χωραφιού μολύνουν το τρόφιμο σε κάποιο στάδιο της μεταποίησης, της μεταφοράς ή της παρασκευής του. Ειδικά για τα εστιατόρια, ο τρόπος παρασκευής των φαγητών ευθύνεται για ένα σημαντικό μέρος των προβλημάτων ασφάλειας. Η μόλυνση κατά την ετοιμασία των φαγητών μπορεί να γίνει από τους ανθρώπους που τα μαγειρεύουν ή τα σερβίρουν. Όταν το προσωπικό των εστιατορίων δεν ακολουθεί τους κανόνες της

υγιεινής και την ορθή πρακτική, τότε τα παθογόνα μπορούν να μεταφερθούν μέσω του φαγητού στους πελάτες του εστιατορίου, στους συναδέλφους τους, αλλά και στους ίδιους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τρόφιμα περνούν από πολλά στάδια για να φτάσουν από το χωράφι του παραγωγού ή τον στάβλο του κτηνοτρόφου στον τελικό τους καταναλωτή. Σε όλα αυτά τα στάδια υπάρχει πιθανότητα μόλυνσης από χημικούς και φυσικούς κινδύνους.

Οι χημικοί κίνδυνοι είναι οι διάφορες χημικές ουσίες που βρίσκονται στο περιβάλλον, τα γεωργικά και κτηνιατρικά φάρμακα, τα καθαριστικά και απολυμαντικά που χρησιμοποιούνται σε όλα τα στάδια από τον παραγωγό μέχρι τη βιομηχανία παραγωγής και τον καταναλωτή.

Οι φυσικοί κίνδυνοι είναι τα ξένα σώματα που βρίσκονται στο άμεσο περιβάλλον του τροφίμου και μπορεί να βρεθούν σε αυτό από κακούς χειρισμούς, απροσεξία, αμέλεια ή λάθος. Παραδείγματα φυσικών κινδύνων είναι τα έντομα, τρίχες ή νύχια από το προσωπικό, κομμάτια γυαλιού, χαρτί ή πλαστικό από τη συσκευασία κ.λπ.

Υπάρχουν τρόποι να προλαβαίνουμε την εμφάνιση των χημικών και φυσικών κινδύνων, πρέπει όμως όλοι όσοι συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία των τροφίμων να δρουν υπεύθυνα και αποτελεσματικά και να εφαρμόζουν συνεχείς ελέγχους.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι ονομάζουμε χημικό και τι φυσικό κίνδυνο;
2. Ποιους κινδύνους, τους χημικούς ή τους φυσικούς, θεωρείτε πιο σημαντικούς για τους καταναλωτές και ποιους για τις εταιρείες παραγωγής και διάθεσης τροφίμων;
3. Αναφέρατε μερικά παραδείγματα χημικών κινδύνων από το περιβάλλον.
4. Αναφέρατε μερικά απαγορευμένα γεωργικά φάρμακα.
5. Πώς μπορεί να μολυνθεί το κρέας που τρώμε από γεωργικά φάρμακα;
6. Γιατί δεν είναι καλή πρακτική να χορηγούνται ανεξέλεγκτα αντιβιοτικά στα αγροτικά ζώα;
7. Πώς μπορούμε να πληροφορηθούμε την επιτρεπόμενη ημερομηνία τελευταίας εφαρμογής ενός γεωργικού ή κτηνιατρικού φαρμάκου;
8. Πώς μπορεί να μολυνθεί το γάλα από απολυμαντικά; Πώς μπορούμε να προλάβουμε μια τέτοια μόλυνση;
9. Τι είναι τα ξένα σώματα;
10. Αναφέρατε μερικά παραδείγματα φυσικών κινδύνων.
11. Αρκεί η καθαριότητα για την πρόληψη των χημικών κινδύνων στα τρόφιμα;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Επίσκεψη σε εστιατόριο - Αναγνώριση χημικών και φυσικών κινδύνων

Σκοπός:

Να μάθει ο μαθητής να αναγνωρίζει τους χημικούς και φυσικούς κινδύνους που μπορεί να παρουσιαστούν στα τρόφιμα.

Υλοποίηση:

Οι μαθητές να χωριστούν σε ομάδες και κάθε ομάδα να αναλάβει μία κατηγορία τροφίμων, π.χ.

1. Κρέατα
2. Σαλάτες
3. Ζυμαρικά

- Να εντοπιστούν οι κίνδυνοι που μπορεί να παρουσιαστούν στις πρώτες ύλες των τροφίμων του εστιατορίου και να βρεθούν τρόποι ανίχνευσης των κινδύνων αυτών.
- Να συμπληρωθεί το ερωτηματολόγιο για την επίσκεψη από κάθε μαθητή χωριστά.
- Να γίνει παρουσίαση και συζήτηση των παρατηρήσεων.

Φύλλο εργασίας

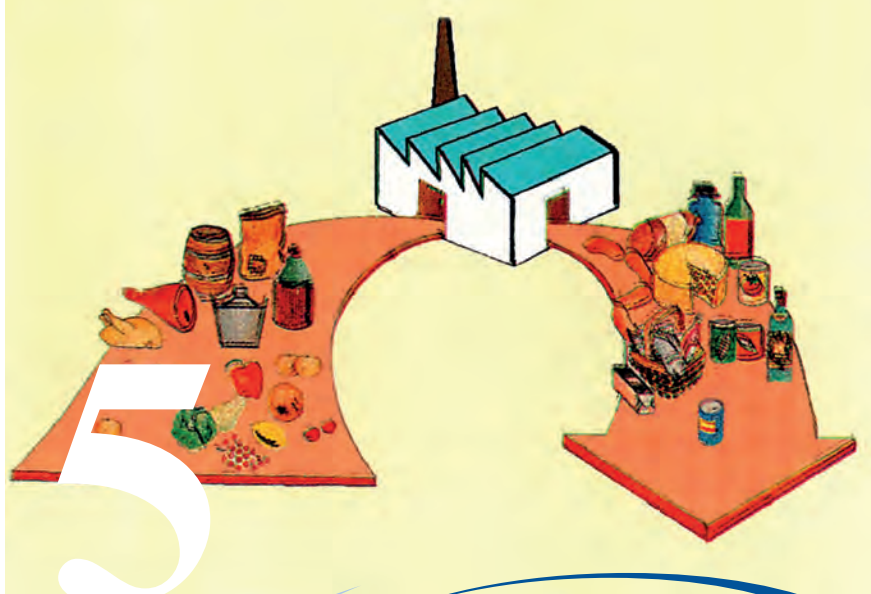
Ονοματεπώνυμο μαθητή:	
Ομάδα:	Κατηγορία τροφίμων:
Στοιχεία επιχείρησης	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Ονομασία επιχείρησης:	
Διεύθυνση εστιατορίου:	
Συνολικός αριθμός απασχολούμενων:	
Αριθμός απασχολούμενων στην κουζίνα:	
Αριθμός απασχολούμενων με την παραλαβή πρώτων υλών:	
Μέσος αριθμός εξυπηρετούμενων πελατών ανά ημέρα:	
Μέσος αριθμός εξυπηρετούμενων πελατών σε ημέρες αιχμής:	

Προσφερόμενα φαγητά:

Πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στα φαγητά και προμηθευτές τους:

Παρατηρήσεις:

Πρώτη ύλη	Χημικοί κίνδυνοι	Φυσικοί κίνδυνοι
Παρατηρήσεις:		



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Υγιεινή Πρωτογενούς Παραγωγής Τροφίμων

Πρωτογενή γεωργικά προϊόντα είναι αυτά που προέρχονται από τους κλάδους της φυτικής, ζωικής και αλιευτικής παραγωγής.

Όλα σχεδόν τα τρόφιμα προέρχονται από φυσικές πηγές. Οι περισσότερες πρώτες ύλες, αλλά και σημαντικός αριθμός από τα υπόλοιπα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τους, είναι είτε ζωικής, είτε φυτικής προέλευσης.

Η χρήση ακατάλληλων πρώτων υλών (μολυσμένων με μικρόβια και γενικά υποβαθμισμένης υγιεινής κατάστασης) επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Είναι σημαντικό να εξασφαλισθεί ότι όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων δεν θα έχουν επιβλαβείς επιπτώσεις, τόσο στην υγιεινή των τελικών προϊόντων, όσο και στις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό της μονάδας παραγωγής τους.

Για να παραχθούν υγιεινά τρόφιμα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν νοπιά προϊόντα και πρώτες ύλες που δεν περιέχουν επικίνδυνα υπολείμματα. Οι καταναλωτές σήμερα δείχνουν ιδιαίτερη ευαισθησία στην παρουσία επικίνδυν-

νων υπολειμμάτων στο φαγητό τους. Αυτό αποδεικνύεται και από την εντυπωσιακή αύξηση της κατανάλωσης «βιολογικών» τροφίμων.

Σε πολλές περιπτώσεις, η ποιότητα των νωπών προϊόντων που οδηγούνται στη βιομηχανία είναι καθοριστική για την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η επεξεργασία που υφίστανται δεν μπορεί να βελτιώσει την (κακή) ποιότητα της πρώτης ύλης. Για παράδειγμα, τα νωπά φρούτα και λαχανικά πρέπει να συγκομισθούν στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας και να μην έχουν υποστεί προσβολές από παράσιτα, αρρώστιες ή εχθρούς.

Η υγιεινή κατάσταση των αγροτικών προϊόντων διαπιστώνεται με:

- μετρήσεις του μικροβιακού φορτίου,
- μικροβιολογικές αναλύσεις για συγκεκριμένα παθογόνα,
- χημικές αναλύσεις για τοξικές ουσίες,
- φυσικοχημικές αναλύσεις (π.χ. pH, οξύτητα).

5.1 Υγιεινή και πρόληψη των ασθενειών των ζώων

Είναι γνωστό ότι τα μικρόβια βρίσκονται παντού. Ειδικά σε χώρους, όπως αυτοί όπου εκτρέφονται ζώα ή πουλερικά, πολλαπλασιάζονται γρήγορα σε τεράστιους αριθμούς. Όσο περισσότερα μικρόβια υπάρχουν, τόσο πιο εμφανής είναι η επίδρασή τους στην υγεία των ζώων. Η επίδραση αυτή μπορεί να είναι αρχικά ανεπαίσθητη και στη συνέχεια να καταλήξει σε ασθένεια ή και στο θάνατο των προσβεβλημένων ζώων.

Για να μην αυξηθούν τα μικρόβια σε επικίνδυνο βαθμό, πρέπει στον στάβλο να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό τους. Τα πιο αποτελεσματικά είναι τα προληπτικά μέτρα, δηλαδή εκείνα που παίρνουμε πριν την εκδήλωση των ασθενειών, για να τις προλάβουμε ενώ τα ζώα είναι ακόμα υγιή.



Παραδείγματα τέτοιων προληπτικών μέτρων είναι:

- ολοκληρωμένα προγράμματα καταπολέμησης των ασθενειών,
- συχνές απολυμάνσεις των εγκαταστάσεων,
- εμβολιασμοί των ζώων κατά πιθανών ασθενειών,
- προληπτική χορήγηση φαρμάκων κατά ορισμένων μικροβίων ή παρασίτων που είναι γνωστό ότι υπάρχουν στα ζώα,
- χρήση ελεγχμένων ζωοτροφών,
- σωστός καθαρισμός και απομάκρυνση των απορριμμάτων των ζώων.

Παρακάτω αναφέρονται μερικές από τις σημαντικότερες ασθένειες των ζώων (ζωνόσοι) που επηρεάζουν την υγιεινή του κρέατος, του γάλακτος και των λοιπών προϊόντων ζωικής προέλευσης.

5.1.1 Βρουκέλωση

Είναι σοβαρή ασθένεια που μεταδίδεται από ζώο σε ζώο και στον άνθρωπο. Προσβάλλει περισσότερο τα βοοειδή, τα αιγοπρόβατα και τα χοιρινά. Οφείλεται σε μικρόβιο που βρίσκεται στο έμβρυο των μολυσμένων ζώων,

στα ούρα και στο γάλα τους. Τα συμπτώματα της αρρώστιας (που λέγεται και μελιταίος πυρετός) στον άνθρωπο είναι «κυματοειδής» πυρετός, ρίγη, ιδρώτας, πονοκέφαλος, πόνοι στις αρθρώσεις.

Ο άνθρωπος μολύνεται με επαφή των χεριών και του δέρματός του, αλλά και με κατανάλωση άβραστου γάλακτος, φρέσκου βουτύρου, τυριού και κρέμας που έγιναν από φρέσκο απαστερίωτο γάλα.

Καλός τρόπος προφύλαξης για τους ανθρώπους είναι η αποφυγή κατανάλωσης τυριού που δεν έχει ωριμάσει επί τουλάχιστον 2-3 μήνες, ή γάλακτος που δεν έχει βρασθεί καλά.

5.1.2 Αφθώδης πυρετός

Είναι σοβαρή επιδημική ασθένεια που προσβάλλει τα βοοειδή, τα αιγοπρόβατα και τους χοίρους. Οφείλεται σε ιό που εμφανίζεται με πολλούς τύπους (A, B, D κ.λπ.). Μπορεί να μεταδοθεί εύκολα από ζώο σε ζώο, ενώ μπορεί να μεταφερθεί από τα κατοικίδια ζώα (σκύλος, γάτα) που όμως δεν προσβάλλονται από τον ιό.

Ο άνθρωπος μπορεί και αυτός να μεταφέρει τον ιό, ενώ έχουν αναφερθεί και σπάνιες περιπτώσεις κρουσμάτων. Τα αρχικά συμπτώματα της αρρώστιας στα ζώα είναι έντονη ροή σάλιου από το στόμα, ενώ στα χείλη, το στόμα και τα ούλα παρουσιάζονται άφθες (φουσκάλες) γεμάτες υγρό.

Η αποφυγή κατανάλωσης άβραστου γάλακτος προστατεύει τους ανθρώπους από τον αφθώδη πυρετό. Για τα ζώα, έχει αναπτυχθεί εμβόλιο, που τους δίνει ανοσία για 4-6 μήνες.

5.1.3 Φυματίωση

Είναι σοβαρή ασθένεια που προσβάλλει τα βοοειδή. Δεν δίνει φανερά συμπτώματα στα ζωντανά ζώα και γι' αυτό η διάγνωσή της είναι δύσκολη. Για την ανίχνευση της ασθένειας υπάρχει ειδική δοκιμή (τεστ).

Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος, το ζώο σφάζεται και η κατανάλωση του κρέατός του επιτρέπεται μόνο μετά από υγειονομικό κτηνιατρικό έλεγχο.

5.1.4 Μαστίτιδες

Είναι ασθένειες που προσβάλλουν τον μαστό των γαλακτοφόρων ζώων.

Οφείλεται στην είσοδο, εγκατάσταση και πολλαπλασιασμό μικροβίων μέσα στον μαστό.

Τα μικρόβια, και μάλιστα τα παθογόνα όπως ο στρεπτόκοκκος ο χρυσίζων, εισέρχονται στον μαστό συνήθως από βλάβες και πληγές των ιστών του ζώου που προκαλούνται από το κακό άρμεγμα.

Η κακή διατροφή και η ελλιπής περιποίηση είναι παράγοντες που διευκολύνουν την ανάπτυξη μαστίτιδων στα ζώα.

Η μαστίτιδα είναι η αιτία να χάνονται κάθε χρόνο στην Ελλάδα πολλές δεκάδες χιλιάδες τόνοι γάλακτος. Έχει μεγάλη επίπτωση στην υγιεινή κατάσταση του γάλακτος, γιατί το γάλα των ζώων με μαστίτιδα μπορεί να περιέχει τοξίνες από τους μικροοργανισμούς, ή αντιβιοτικά που έχουν χορηγηθεί στο ζώο για τη θεραπεία της αρρώστιας.

Η πρόληψη είναι και εδώ ο πιο οικονομικός τρόπος αποφυγής της μόλυνσης των ζώων. Μερικά από τα προληπτικά μέτρα που μπορεί να πάρει ο κτηνοτρόφος είναι:

- συχνό πλύσιμο και απολύμανση του δαπέδου του στάβλου,
- καταπολέμηση των μυγών και των άλλων εντόμων,
- προστασία του μαστού από τραυματισμούς,
- μετά το άρμεγμα, να πλένονται και να απολυμαίνονται οι θηλές,
- να απομονώνονται τα άρρωστα ζώα και να εφαρμόζεται θεραπεία.

Η καταπολέμηση των μαστίτιδων προϋποθέτει τη διαπίστωση του αιτίου. Αυτή γίνεται σε κτηνιατρικά μικροβιολογικά εργαστήρια. Με την αναγνώριση του υπεύθυνου μικροβίου, ο κτηνίατρος είναι σε θέση να καθορίσει το κατάλληλο αντιβιοτικό φάρμακο.

5.1.5 Προβλήματα των πουλερικών

Οι σαλμονελλώσεις είναι μία από τις πιο σύνθετες επιδημιολογικά και γι' αυτό είναι από τις πιο δύσκολα ελεγχόμενες ζωνόσους. Διεθνώς, συνεχίζουν να είναι από τα συχνότερα αίτια τροφιμογενών λοιμώξεων και ένα μεγάλο πρόβλημα δημόσιας υγείας με σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις.

Είναι απολύτως απαραίτητη μία συστηματική και συντονισμένη προσπάθεια από όλους όσους ασχολούνται με την υγεία για να υπάρχουν αξιόπιστα στοιχεία-αρχεία που θα αντανακλούν την πραγματική κατάσταση.

Η εφαρμογή ενός ελεγκτικού προγράμματος για την ελάττωση της παρουσίας της μόλυνσης σε σμήνη αναπαραγωγής πουλερικών και εκκολαπτηρίων θα ήταν μεγάλης σπουδαιότητας για τη δημόσια υγεία.

Οι στρατηγικές για τον έλεγχο και την πρόληψη των σαλμονελλώσεων θα πρέπει να βασίζονται σε τρεις συμπληρωματικές **γραμμές άμυνας**:

Η **πρώτη γραμμή άμυνας** αφορά τα διάφορα κτηνιατρικά μέτρα που ως στόχο έχουν την ελάττωση των σαλμονελλώσεων στο ζωικό κεφάλαιο και ιδιαίτερα στα πτηνά. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν την εξυγίανση των ζωοτροφών, τον αποκλεισμό των τρωκτικών, πτηνών και εντόμων από τους χώρους εκτροφής των ζώων, την ανοσοποίηση των ζώων και, γενικά, μέτρα για τη βελτίωση της υγιεινής, ώστε τα εκτρεφόμενα ζώα να είναι ελεύθερα σαλμονελλών και παθογόνων μικροβίων γενικότερα.

Η **δεύτερη γραμμή άμυνας** βασίζεται σε γενικά μέτρα υγιεινής και εξυγίανσης κατά τη διαδικασία παραγωγής τροφίμων ζωικής προέλευσης, συμπεριλαμβανομένων της σφαγής των ζώων και της συλλογής γάλακτος.

Η **τρίτη γραμμή άμυνας** αφορά τα τελικά στάδια προπαρασκευής των τροφίμων και περιλαμβάνει την παροχή πληροφοριών και την εκπαίδευση του καταναλωτή και όλων όσων διανέμουν, παρασκευάζουν και χειρίζονται τρόφιμα.

Λόγω της μεγάλης σημασίας των σαλμονελλώσεων, καθώς και της πολύπλοκης επιδημιολογίας, ο έλεγχος μπορεί να επιτευχθεί μόνο αν δοθεί έμφαση και στις τρεις γραμμές άμυνας που αναφέρθηκαν. Αυτή η προσέγγιση θα απαιτούσε την ενδυνάμωση της συνεργασίας όχι μόνο των κρατικών υπηρεσιών και των παραγωγικών επιχειρήσεων αλλά και τη μεγαλύτερη συμμετοχή του ατόμου και της κοινότητας, ως μέρους της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, για τον έλεγχο των ζωνοόσων.

Η συγκέντρωση πρόσφατων επιδημιολογικών στοιχείων για τη δυνατότητα σύγκρισης με τα αντίστοιχα των χωρών της Ε. Ε. και η δημιουργία ενός Εθνικού Προγράμματος αντιμετώπισης των σαλμονελλώσεων, παράλληλα με την ποιοτική και ποσοτική βελτίωση της παραγωγής στις εκτροφές, θα ωφελήσει την κτηνοτροφία, τη Δημόσια Υγεία και την οικονομία της χώρας.

5.1.6 Προβλήματα υγιεινής των αλιευμάτων και των προϊόντων τους

Τα αλιεύματα περιλαμβάνουν ψάρια, μαλάκια (π.χ. στρείδια, χταπόδια) και οστρακόδερμα (π.χ. γαρίδες, αστακοί). Τα ψάρια προέρχονται από την αλιεία ή τις ιχθυοκαλλιέργειες.

Όταν στο νερό υπάρχουν βαρέα μέταλλα σε μεγάλες συγκεντρώσεις, τότε οι επιπτώσεις στα αλιεύματα είναι σοβαρές. Πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις από τέτοια στοιχεία (Κάδμιο, Ψευδάργυρος, Χαλκός) στο νερό προκαλούν το

θάνατο των ψαριών. Μικρότερες συγκεντρώσεις προκαλούν χρόνιες ή μεγάλης διάρκειας παθήσεις, όπως αλλοιώσεις στα βράγχια ή στο αίμα, ή αλλοιώσεις στο νευρικό σύστημα των ψαριών.

Τα αλιεύματα, όπως και οι άλλοι ανώτεροι θαλάσσιοι οργανισμοί, έχουν την ιδιότητα να συσσωρεύουν τα βαρέα μέταλλα στα εσωτερικά τους όργανα. Με την κατανάλωση αλιευμάτων από μολυσμένα νερά, κάποια από τα ανεπιθύμητα αυτά στοιχεία μπορεί να μεταφερθούν στον άνθρωπο, με δυσάρεστες επιπτώσεις.

Η χρήση λοιπόν ακατάλληλου νερού στις ιχθυοκαλλιέργειες πρέπει να αποφεύγεται. Ακατάλληλο είναι το νερό που περιέχει βαρέα μέταλλα αλλά και πετρέλαιο, φαινόλες, χλώριο, ή φάρμακα (εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα) από τις γεωργικές καλλιέργειες κοντά στις ακτές.

5.2 Υγιεινή και καλλιεργητικές φροντίδες των φυτών

Η φυτική παραγωγή είναι δυνατό να μειωθεί ή να υποβαθμιστεί από την επίδραση τριών παραγόντων:

- των ζιζανίων,
- των εντόμων και
- των ασθενειών.



5.2.1 Τα ζιζάνια

Τα ζιζάνια είναι τα ανεπιθύμητα φυτά που βλαστάνουν και αναπτύσσονται μέσα στις καλλιέργειές μας. Η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι ένα από τα σημαντικά προβλήματα της γεωργίας. Γίνεται με καλλιεργητικά μέτρα που λαμβάνονται πριν από τη σπορά (π.χ. έλεγχος της καθαρότητας του σπόρου), με μέτρα που λαμβάνονται μετά τη σπορά (π.χ. βοτάνισμα, σκάλισμα) και με εφαρμογή χημικών μέσων.

Η εφαρμογή χημικών μέσων, δηλαδή ζιζανιοκτόνων, ενδιαφέρει περισσότερο από άποψη υγιεινής τροφίμων, γιατί τα χημικά που χρησιμοποιούνται είναι συχνά τοξικά και για τον άνθρωπο. Τα ζιζανιοκτόνα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις των τοπικών γεωπόνων και με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Αλόγιστη χρήση μπορεί να έχει αρνητικό αποτέλεσμα για την καλλιέργεια, με καταστροφή και των καλλιεργούμενων φυτών ή διάτараξη του οικοσυστήματος. Υπερβολικές δόσεις ζιζανιοκτόνων ζημιώνουν και οικονομικά τον παραγωγό, γιατί κοστίζουν αρκετά.

Μεγάλη σημασία έχει η τήρηση της ημερομηνίας τελευταίας εφαρμογής, ώστε η δραστική (τοξική) ουσία να έχει προλάβει να διασπαστεί μέχρι την κατανάλωση ή τη μεταποίηση των προϊόντων.

5.2.2 Τα έντομα

Τα έντομα προκαλούν πολλές ζημιές στη φυτική παραγωγή με μεγάλο κόστος για τον παραγωγό και την εθνική οικονομία. Ανάλογα με το είδος τους και το είδος του φυτού, προσβάλλουν τους σπόρους, τους βλαστούς, τις ρίζες, τους καρπούς και τα φύλλα.

Η καταπολέμηση των εντόμων γίνεται:

- με καλλιεργητικά μέσα (π.χ. αμειψισπορά),
- με χημικά μέσα (εντομοκτόνα, ουσίες που απωθούν, έλκουν ή στεριώνουν τα έντομα),
- με βιολογικά μέσα (χρήση άλλων εντόμων ή παρασίτων που καταστρέφουν τα επιβλαβή έντομα),
- με χρήση ανθεκτικών ποικιλιών.

Από άποψη υγιεινής τροφίμων, μας ενδιαφέρουν περισσότερο τα χημικά μέσα, γιατί, όπως και με τα ζιζανιοκτόνα, τα χημικά που χρησιμοποιούνται

είναι συχνά τοξικά για τον άνθρωπο. Και στην περίπτωση των εντομοκτόνων πρέπει να τηρούνται οι υποδείξεις των τοπικών γεωπόνων και οι οδηγίες του κατασκευαστή.

5.2.3 Οι ασθένειες

Οι ασθένειες οφείλονται σε διάφορα αίτια, όπως βακτήρια, ιούς, μύκητες, πρωτόζωα, νηματώδεις. Οι ασθένειες καταπολεμούνται με τρεις τρόπους:

- με γενετικά μέσα (π.χ. ανθεκτικές ποικιλίες),
- με καλλιεργητικά μέσα (π.χ. χρήση υγιούς σπόρου),
- με χημικά μέσα (απολύμανση σπόρου, απολύμανση εδάφους, επέμβαση με φυτοφάρμακα).

Και στην περίπτωση των ασθενειών, περισσότερο ενδιαφέρον από άποψη υγιεινής τροφίμων έχει η χρήση φυτοφαρμάκων. Ο παραγωγός πρέπει να γνωρίζει ότι η χρήση φυτοφαρμάκων μπορεί να αφήνει υπολείμματα στα γεωργικά προϊόντα που με τη σειρά τους μπορούν να βλάψουν τους καταναλωτές.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πρωτογενής παραγωγή είναι ίσως το σημαντικότερο στάδιο για τον καθορισμό της υγιεινής κατάστασης ενός τροφίμου. Είναι το στάδιο που ξεκινάει από το χωράφι ή τον στάβλο και τελειώνει στην παράδοση των νωπών προϊόντων προς επεξεργασία. Είναι σημαντικό, γιατί πολλές φορές η επεξεργασία που υφίσταται το προϊόν κατά τη μεταποίηση δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά εφικτό να βελτιώσει την (κακή) ποιότητα της πρώτης ύλης. Έτσι, είναι απαραίτητο ένα σύστημα ποιοτικού ελέγχου για να είναι αποτελεσματικό να περιλαμβάνει και την πρωτογενή παραγωγή.

Οι παραγωγοί έρχονται αντιμέτωποι με πολλές αρρώστιες και εχθρούς της ζωικής και φυτικής παραγωγής. Για την αντιμετώπιση των περισσότερων από αυτές τις αντιξοότητες έχουν σήμερα στη διάθεσή τους φάρμακα και χημικές ουσίες. Παρόλα αυτά, η πρόληψη και η συνεχής παρακολούθηση σε όλη τη διάρκεια της παραγωγής είναι αποδεδειγμένα η πιο οικονομική και ασφαλής μέθοδος αντιμετώπισης των προβλημάτων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι γεωργική πρωτογενής παραγωγή και τι περιλαμβάνει;
2. Πώς επηρεάζει η κακή υγιεινή κατάσταση των πρώτων υλών το τελικό προϊόν;
3. Ποια μέτρα λαμβάνονται για την πρόληψη των ζωικών ασθενειών;
4. Ποιες ζωνοδόσους γνωρίζετε;
5. Ποιοι παράγοντες μπορούν να υποβαθμίσουν τη φυτική παραγωγή;
6. Με ποιους τρόπους γίνεται η καταπολέμηση των εντόμων;
7. Ποια είναι τα προληπτικά μέτρα για την καταπολέμηση των μαστίτιδων;
8. Ποιες γραμμές άμυνας για την πρόληψη των σαλμονελλώσεων γνωρίζετε;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Εκτίμηση των κινδύνων στο στάδιο της πρωτογενούς γεωργικής παραγωγής.

Σκοπός:

Να μάθει ο μαθητής να αναγνωρίζει τους κινδύνους που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την πρωτογενή γεωργική παραγωγή.

Υλοποίηση:

Χωριστείτε σε ομάδες των 5 μαθητών. Κάθε ομάδα να αναλάβει την περιγραφή ενός τροφίμου π.χ.

1. Κονσερβοποιημένη ντομάτα
 2. Κατεψυγμένα ψάρια
 3. Κομπόστα ροδάκινο
 4. Παστεριωμένο γάλα
 5. Μπύρα
 6. Γιαούρτι
-
- Να βρεθεί ποιο (ή ποια) είναι το προϊόν της πρωτογενούς παραγωγής που χρησιμοποιείται για την παρασκευή του τροφίμου κάθε ομάδας.
 - Ποιες πρέπει να είναι οι απαιτήσεις ώστε το προϊόν αυτό να είναι αποδεκτό από τη μεταποίηση;
 - Πώς και σε ποιο στάδιο της παραγωγής θα τις μετρήσουμε; Τι θα κάνουμε αν η πρωτογενής παραγωγή δεν μπορεί να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές μας;
 - Κάθε μαθητής να συντάξει τη δική του απάντηση και στο τέλος της άσκησης να συγκριθούν οι απαντήσεις που έδωσαν τα μέλη κάθε ομάδας. Διαφέρουν;
 - Γιατί;

Φύλλο εργασίας

Όνοματεπώνυμο μαθητή:	
Ομάδα:	
Στοιχεία εταιρείας	
Επωνυμία της εταιρείας:	
Περιοχή εγκατάστασης της μονάδας:	
Αντικείμενο δραστηριότητας:	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Διευθυντής Εργοστασίου:	
Διευθυντής Παραγωγής:	
Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας:	
Απασχολούμενο προσωπικό:	

Στοιχεία παραγωγής:

Πρώτες ύλες:

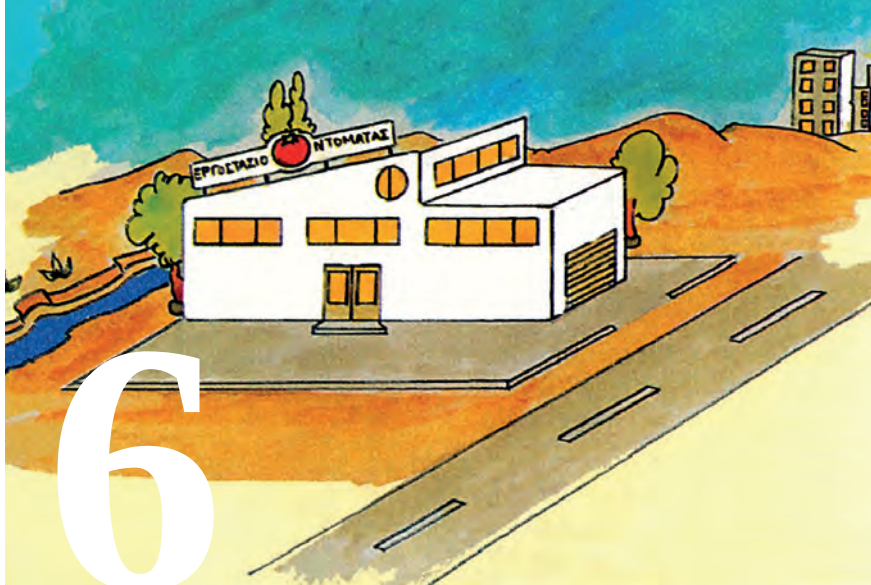
Μέσα συσκευασίας:

Γραμμές παραγωγής - μέθοδοι επεξεργασίας:

Τελικά προϊόντα (είδη - ποσότητες):

Μηχανολογικός εξοπλισμός:

Ποιοτικός έλεγχος - Σημεία δειγματοληψίας ανά γραμμή παραγωγής:



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Υγιεινή των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Τροφίμων

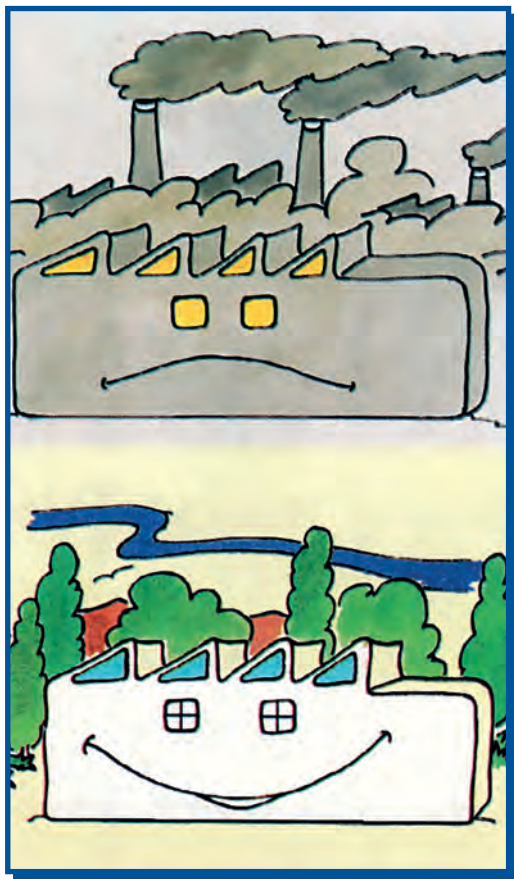
6.1 Σχεδιασμός των εγκαταστάσεων

Η υγιεινή και η ασφάλεια των τροφίμων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τοπογραφική θέση, το σχεδιασμό, τη διαρρύθμιση και τα υλικά κατασκευής των μονάδων παραγωγής, επεξεργασίας και μεταποίησης τροφίμων.

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και η διαρρύθμιση των χώρων όπου παράγονται τα τρόφιμα πρέπει να διευκολύνει την παραγωγική διαδικασία, τις εργασίες και τις κινήσεις του προσωπικού.

Στις εγκαταστάσεις που έχουν σχεδιαστεί σωστά, η ακολουθία των χειρισμών από την παραλαβή των πρώτων υλών μέχρι την αποθήκευση των τελικών προϊόντων ακολουθεί μια γραμμή, χωρίς να διασταυρώνονται οι δρόμοι των ενδιάμεσων προϊόντων. Με τη γραμμική διάταξη αποφεύγονται οι επιμολύνσεις από διασταυρώσεις επεξεργασμένων και μη προϊόντων.

Ο σωστός σχεδιασμός των εγκαταστάσεων περιλαμβάνει και πρόβλεψη για μελλοντική αύξηση της δυναμικότητας παραγωγής.



6.2 Τοποθεσία

Για την εγκατάσταση μιας νέας βιομηχανίας επιλέγεται τοποθεσία που συνδυάζει οικονομικά και τεχνικά πλεονεκτήματα:

Οικονομικά πλεονεκτήματα:

- να είναι κοντά στις περιοχές παραγωγής των πρώτων υλών,
- να είναι κοντά στους τόπους κατανάλωσης,

- να έχει καλές συγκοινωνίες για ευκολία πρόσβασης,
- να είναι εύκολη η εξασφάλιση κατάλληλα εκπαιδευμένου προσωπικού,
- να διαθέτει καλή υποδομή (π.χ. τηλεπικοινωνίες, ενέργεια).

Τεχνικά πλεονεκτήματα:

- αφθονία νερού καλής ποιότητας,
- δυνατότητα επεξεργασίας και απομάκρυνσης των αποβλήτων για την αποφυγή της μόλυνσης του περιβάλλοντος αλλά και της επιμόλυνσης των τροφίμων που παράγει η ίδια η βιομηχανία,
- καλό κλίμα. Γενικά, όπου το κλίμα είναι σχετικά ψυχρό, τα προβλήματα υγιεινής είναι λιγότερα.

6.3 Το περιβάλλον

Περιβάλλον του εργοστασίου θεωρούμε το χώρο γύρω από το εργοστάσιο. Το περιβάλλον πρέπει να είναι καθαρό και ευχάριστο.

Ένα εργοστάσιο τροφίμων καλό είναι να βρίσκεται μακριά από βιομηχανίες που δημιουργούν σκόνη, δυσάρεστες οσμές, ή αποτελούν εστίες ανάπτυξης εντόμων. Επίσης, καλό είναι να βρίσκεται μακριά και από δρόμους με μεγάλη κυκλοφορία, γιατί και αυτοί δημιουργούν σκόνη και φασαρία.

Ο χώρος όπου βρίσκεται η βιομηχανία καλό είναι να περιβάλλεται από κήπο. Η βλάστηση φιλτράρει τη σκόνη εμποδίζοντάς την να κατακαθίσει στις εγκαταστάσεις και στα γραφεία. Η σκόνη είναι ανεπιθύμητη γιατί ρυπαίνει και μολύνει το προϊόν, ενώ αυξάνει το κόστος καθαρισμού. Με τη σκόνη μεταφέρονται μέσα στη βιομηχανία μικροοργανισμοί και σπόρια μυκήτων που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα ακόμη και στα συσκευασμένα προϊόντα.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της κάλυψης του χώρου γύρω από τις εγκαταστάσεις, με χλόη και θάμνους είναι ότι προδιαθέτει θετικά τους εργαζόμενους στη βιομηχανία. Συντελεί στην ψυχολογική προδιάθεσή τους να συμβάλλουν στη διατήρηση και βελτίωση της καθαριότητας του περιβάλλοντος και των χώρων εργασίας, αντί να αδιαφορούν γι' αυτήν ή και να τη χειροτερεύουν.

6.3.1 Κλίμα

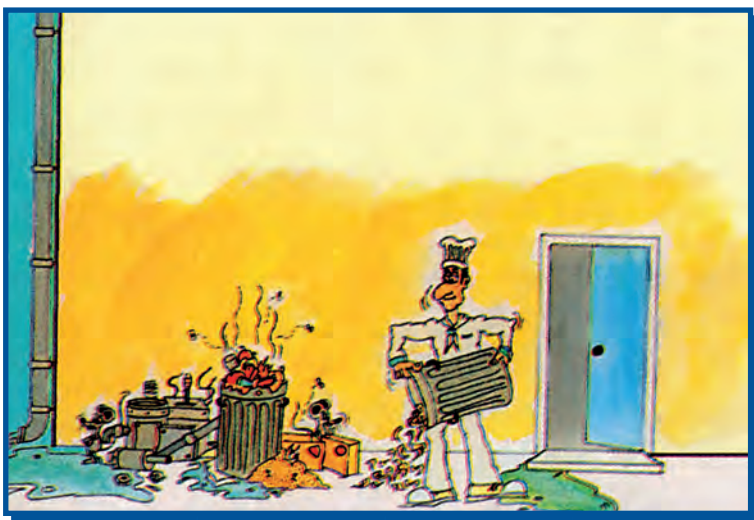
Το κλίμα της περιοχής που βρίσκεται το εργοστάσιο τροφίμων είναι καθοριστικός παράγοντας για την υγιεινή του. Ένας από τους παράγοντες του κλίματος που ενδιαφέρουν άμεσα είναι οι βροχοπτώσεις.

Οι βροχές δημιουργούν λάσπες και λιμνάζοντα νερά. Αποτέλεσμα είναι να γίνεται με δυσκολία η κυκλοφορία των πεζών και των οχημάτων μέσα και γύρω από το εργοστάσιο. Παράλληλα, στα λιμνάζοντα νερά διευκολύνεται ο πολλαπλασιασμός των εντόμων.

6.3.2 Καθαριότητα του γύρω χώρου

Γύρω από τις κτιριακές κατασκευές και εγκαταστάσεις της βιομηχανίας δεν πρέπει να συσσωρεύονται, χωρίς έλεγχο, κιβώτια, τελάρα και μηχανήματα άχρηστα ή παροπλισμένα. Εκτός από την κακή εικόνα ακαταστασίας που παρουσιάζουν, αποτελούν και εστίες πολλαπλασιασμού τρωκτικών και εντόμων που σύντομα θα κυκλοφορούν στους χώρους παραγωγής.

Η έλλειψη νοικοκυροσύνης είναι φυσικό να θεωρηθεί από το προσωπικό σαν έλλειψη ενδιαφέροντος της διοίκησης. Το αποτέλεσμα είναι να προδιαθέσει όλους τους εργαζόμενους να αδιαφορήσουν, αφού ο άνθρωπος από τη φύση του ακολουθεί τις εύκολες λύσεις, έστω κι αν ξέρει ότι τα προβλήματα για τα οποία αδιαφορεί μακροπρόθεσμα θα γίνουν μεγαλύτερα.



6.4 Η διάταξη των κτιρίων και των εγκαταστάσεων

Οι σύγχρονες βιομηχανίες τροφίμων, είτε είναι μεγάλης δυναμικότητας, είτε μικρής, απαιτούν σχολαστικό σχεδιασμό για την ομαλή λειτουργία τους.

Τα τμήματα της μονάδας μπορεί να είναι, ανάλογα με το μέγεθος και τα προϊόντα που επεξεργάζεται, είτε συστεγασμένα στο ίδιο κτίριο είτε σε διαφορετικά κτίρια.

Γενικά, η επεξεργασία τροφίμων σε ανοικτούς χώρους αποφεύγεται γιατί τα τρόφιμα είναι εκτεθειμένα στη σκόνη και σε άλλους δυσμενείς παράγοντες του περιβάλλοντος.

6.4.1 Τα κτίρια

Τα κτίρια με έναν όροφο θεωρούνται σήμερα πιο πρακτικά και προτιμούνται από τα πολυώροφα, εφόσον υπάρχει χώρος. Τα εργοστάσια κατασκευάζονται με έναν όροφο, με όσο το δυνατόν λιγότερες κολώνες στήριξης και με αίθουσες που χωρίζονται μεταξύ τους με κινητά χωρίσματα. Τα μόνιμα χωρίσματα μέσα στους χώρους κατεργασίας γενικά αποφεύγονται, γιατί παρεμποδίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία και την άνετη εργασία.

Με το σημερινό σύστημα δόμησης υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στη διάταξη των γραμμών παραγωγής και η αναδιάρθρωσή τους είναι πιο εύκολη, όταν οι ανάγκες το επιβάλλουν.

Ο σχεδιασμός των κτιρίων πρέπει πάντα να γίνεται με τη συνεργασία του προμηθευτή του μηχανολογικού εξοπλισμού, που καλό είναι να είναι ένας.

Αν το κτίριο αποτελείται από περισσότερους ορόφους, τότε οι επάνω όροφοι φιλοξενούν συνήθως γραφεία και αποθήκες υλικών, ή δεξαμενές υγρών προϊόντων. Με αυτή τη διάταξη εκμεταλλευόμαστε τη βαρύτητα για την τροφοδοσία των κάτω ορόφων από τις αποθήκες.

6.4.2 Οι τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές

Οι τοίχοι και τα δάπεδα πρέπει να είναι καλυμμένοι με υλικά που μπορούν να καθαρισθούν και να απολυμανθούν εύκολα, που δεν συκρατούν υγρασία και δεν ευνοούν τη δημιουργία εστιών πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών.

Εκεί που οι τοίχοι ενώνονται με το δάπεδο, οι ακμές στρογγυλεύονται και αποφεύγονται οι γωνίες, ιδιαίτερα στους χώρους επεξεργασίας του προϊόντος, όπου η καθαριότητα έχει ιδιαίτερη σημασία.

Οι οροφές πρέπει να είναι ανοιχτόχρωμες με λεία επιφάνεια για να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη μυκήτων σε αυτές. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση χρωμάτων τα οποία περιέχουν κάποια μυκητοστατική ουσία.

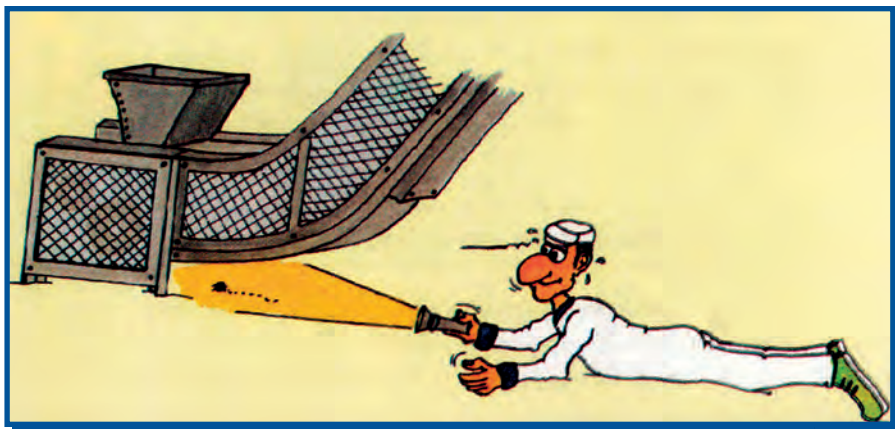
Όλα τα ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) πρέπει να προστατεύονται έτσι, ώστε, όταν είναι ανοιχτά, να μην μπαίνουν στα κτίρια έντομα, πουλιά ή σκόνη. Για την προστασία υπάρχουν πολλές διατάξεις, ανάλογα με το άνοιγμα και τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας: αεροκουρτίνες, πλέγματα (σίτες), πλαστικές λουρίδες.

Φυσικά, δεν πρέπει να υπάρχουν τρύπες απ' όπου θα ήταν δυνατόν να μπαίνουν τρωκτικά στο εσωτερικό των κτιρίων.

Η μόνωση των εξωτερικών τοίχων και της οροφής είναι απαραίτητη στις βιομηχανίες, ώστε η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτιρίου να είναι κατά το δυνατό ανεπηρέαστη από την εξωτερική. Η υψηλή θερμοκρασία και υγρασία αποτελούν τους βασικότερους από τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη και δράση μικροοργανισμών και των ανεπιθύμητων ζυμώσεων.

6.4.3 Ο φωτισμός

Ο φωτισμός των χώρων εξαρτάται από τη χρήση του χώρου και το είδος των εργασιών που γίνονται εκεί: Οι αποθήκες πρέπει να έχουν μέτριο φωτισμό, οι διάδρομοι και οι σκάλες πρέπει να έχουν καλό φωτισμό, ενώ οι χώροι επεξεργασίας του προϊόντος πρέπει να έχουν άπλετο φως.



Όπου γίνεται έλεγχος των προϊόντων ή των μηχανημάτων π.χ. ποιοτικός έλεγχος, καθαρισμός, συντήρηση, χρειάζεται ακόμη περισσότερο φως και πολλές φορές καλό είναι να υπάρχει φορητός φωτισμός, για να βλέπουμε και σημεία που σκιάζονται από τα μηχανήματα.

Ο φωτισμός για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να είναι επαρκής αλλά όχι εκθαμβωτικός. Όταν το φως ανακλάται από γυαλιστερές επιφάνειες, ή περνάμε διαδοχικά από ζώνες πολύ φωτεινές σε ζώνες σκοτεινές, τα μάτια κουράζονται γρήγορα.

6.4.4 Ο εξαερισμός

Ο εξαερισμός έχει σκοπό την ανανέωση του αέρα. Με τον εξαερισμό απομακρύνονται οι μυρωδιές, η υπερβολική υγρασία και η θερμότητα και αποφεύγεται η επικάλυψη όλων αυτών στις επιφάνειες της αίθουσας και του εξοπλισμού. Η ατμόσφαιρα του χώρου διατηρείται υγιεινή για τους ανθρώπους και τα προϊόντα. Οι καλές ατμοσφαιρικές συνθήκες στο χώρο εργασίας βοηθούν στη βελτίωση της ψυχολογικής κατάστασης των εργαζομένων, ώστε να είναι αποδοτικοί στη δουλειά τους.

Ο εξαερισμός μπορεί να είναι φυσικός ή να γίνεται με μηχανικά μέσα. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει το μικροβιακό φορτίο αλλά και τα αιωρούμενα συστατικά του αέρα που εισέρχονται στον χώρο της μονάδας επεξεργασίας να είναι σε πολύ χαμηλό επίπεδο.

Ένα συνηθισμένο πρόβλημα των εξαερισμών είναι η συμπίκνωση υδρατμών στην οροφή, στους τοίχους, στον εξοπλισμό και στις σωληνώσεις. Στις επιφάνειες αυτές δημιουργείται υγρασία (συμπυκνώματα) που είναι δυνατό να πέσει με τη μορφή σταγόνας στα επεξεργασμένα προϊόντα. Οι σταγόνες των συμπυκνωμάτων μπορεί να περιέχουν και ανεπιθύμητα βακτήρια. Ο αέρας θεωρείται ανεκτός, όταν η σκόνη που περιέχει είναι μέχρι 0,5mg/m³, ενώ τα φίλτρα που συγκρατούν τεμάχια μεγέθους πάνω από 5μ (μικρά) συνήθως έχουν απόδοση 99,8%.

Όταν ο αερισμός δεν είναι δυνατό να πραγματοποιείται από τα παράθυρα, όπως σε βιομηχανίες επεξεργασίας κρέατος και κρεατοσκευασμάτων, τότε πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανισμοί εξαερισμού και αερισμού. Στην είσοδο του αέρα, είτε από παράθυρο είτε από ανεμιστήρα, τοποθετούνται πλέγματα και φίλτρα που συγκρατούν τη σκόνη και τα έντομα που μπορεί να μεταφέρει ο αέρας.

Είναι ευνόητο ότι τα φίλτρα πρέπει περιοδικά να αλλάζονται και οι μηχανισμοί αερισμού-εξαερισμού να καθαρίζονται τακτικά. Διαφορετικά, με την πάροδο του χρόνου, τα φίλτρα πιθανόν να έχουν αποτελέσματα αντίθετα από τα αναμενόμενα.

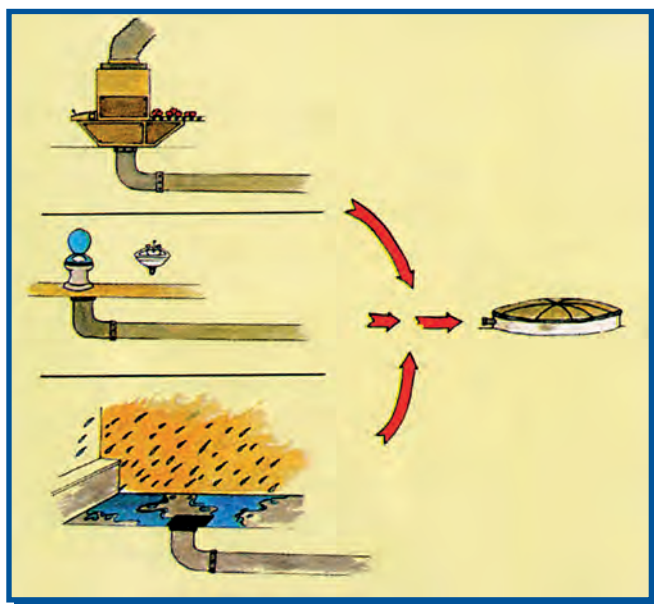
Ο μηχανικός αερισμός-εξαερισμός μπορεί να συνδυασθεί με το γενικό κλιματισμό, οπότε ο φρέσκος αέρας στέλνεται με αγωγούς στους χώρους που χρειάζεται. Ο εξαερισμός στους χώρους αυτούς είναι ελαφρά μικρότερος του αερισμού, ώστε να υπάρχει θετική πίεση καθαρού αέρα. Δημιουργείται έτσι κίνηση του αέρα από το χώρο των τροφίμων προς τα έξω και εμποδίζεται η είσοδος σκόνης και εντόμων από έξω.

6.4.5 Η αποχέτευση

Η σωστή αποχέτευση των εγκαταστάσεων των βιομηχανιών τροφίμων είναι σημαντικός παράγοντας για τη διαφύλαξη της υγιεινής των προϊόντων. Ο χώρος της παραγωγής πρέπει να έχει ανεξάρτητη αποχέτευση από τις τουαλέτες και τους υπόλοιπους χώρους υγιεινής. Αυτό θα ελαττώσει τον κίνδυνο μόλυνσης του πρώτου σε περίπτωση βλάβης της αποχέτευσης.

Μπορεί η σύνδεση των δύο αποχετεύσεων να γίνει έξω από τη βιομηχανία ή κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην είναι δυνατόν να υπερχειλίσει το σύστημα μέσα στην παραγωγή. Την ανεξάρτητη αποχέτευση των χώρων της παραγωγής μπορεί να βοηθήσει η κατασκευή των δαπέδων με ελαφρά κλίση, ώστε να απομακρύνονται τα νερά από το δάπεδο με τη βαρύτητα.

Σκίτσο 6.1
Τα τρία ξεχωριστά δίκτυα αποχέτευσης



Καλή πρακτική είναι να υπάρχει ένα τρίτο δίκτυο για την αποχέτευση του νερού της βροχής (των ομβρίων υδάτων) και άλλων νερών που θεωρούνται σχετικά καθαρά, όπως το νερό ψύξης, και δε χρειάζονται βιολογικό καθαρισμό.

Τα νερά αυτά καταλήγουν ξεχωριστά στον τελικό αποδέκτη.

Η σημασία που δίνουν τα Ευρωπαϊκά Κράτη στη διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος φαίνεται και στην αντίστοιχη νομοθεσία. Η Ελληνική νομοθεσία είναι αρκετά αυστηρή, όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από βιομηχανικές δραστηριότητες. Το σύνολο των μέτρων που πρέπει να λάβει μια βιομηχανία περιλαμβάνεται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που υποβάλει προς έγκριση στη Νομαρχία. Η Μελέτη πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας και τυχόν τοπικές απαιτήσεις που έχουν οριστεί σε Νομαρχιακές Αποφάσεις.

Για απόβλητα όπως το τυρόγαλα από τις γαλακτοβιομηχανίες, οι απαιτήσεις είναι αυξημένες, γιατί έχουν μεγάλη ρυπογόνο δύναμη και είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον.

Οι κλίσεις στα δάπεδα προς την αποχέτευση, τόσο μέσα όσο και έξω από την εγκατάσταση, πρέπει να είναι περίπου 2%, ώστε να μην επηρεάζεται η σωστή τοποθέτηση μηχανημάτων και η άνετη κυκλοφορία εξοπλισμού και ανθρώπων.

Μέσα στο βιομηχανικό χώρο υπάρχουν κανάλια για την αποχέτευση που σκεπάζονται με σχάρες. Οι σχάρες βγαίνουν για να καθαρίζονται τα κανάλια από στερεά υπολείμματα που συγκεντρώνονται με τον χρόνο, αν και η απόρριψη στερεών στην αποχέτευση πρέπει να αποφεύγεται. Κανάλια με σχάρες υπάρχουν και έξω από τα κτίρια για να μαζεύουν τα νερά που οδηγούνται στο αποχετευτικό δίκτυο.

6.4.6 Οι χώροι υγιεινής

Οι χώροι υγιεινής (αποχωρητήρια, αποδυτήρια) πρέπει να έχουν πόρτες, που να κλείνουν καλά και να μη μένουν ποτέ ανοικτές. Εσωτερικά, πρέπει να συντηρούνται σε καλή κατάσταση, χωρίς σπασμένα πλακάκια στους τοίχους, φραγμένες αποχετεύσεις ή διαρροές νερού.

Τα καλάθια αχρήστων πρέπει να είναι αδιάβροχα και να σκεπάζονται καλά. Στους νιπτήρες πρέπει να υπάρχει πάντα ζεστό και κρύο νερό, σαπούνι και χαρτί μίας χρήσης για το σκούπισμα χεριών.

Νιπτήρες για το πλύσιμο των χεριών πρέπει να υπάρχουν στην είσοδο/έξοδο όλων των χώρων, όπου το προσωπικό επεξεργάζεται τρόφιμα. Καλύτεροι από υγιεινής άποψης είναι οι νιπτήρες που λειτουργούν αυτόματα με

φωτοκύτταρο ή με το πόδι (ποδοκίνητοι). Κάθε εργοστάσιο επεξεργασίας τροφίμων ανάλογα με το προσωπικό που απασχολεί πρέπει να διαθέτει και τον αντίστοιχο αριθμό χώρων υγιεινής (πίνακας 6.1).

Πίνακας 6.1
Σχέση αριθμού απασχολούμενων και αριθμού αποχωρητηρίων

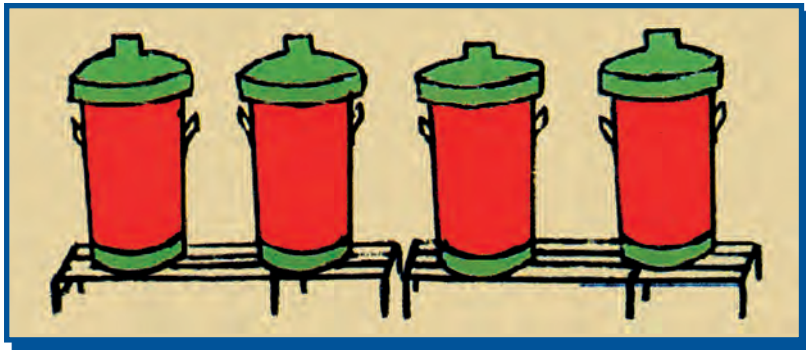
Απασχολούμενοι	Αποχωρητήρια	Πηγή
1-10	1	Υγειονομικός Κανονισμός και Υγειονομικές Διατάξεις (1969)
11-40	2	
>40	1 επιπλέον ανά 40 άτομα	
1-9	1	The Sanitation Code for Canada's Food Service Industry Canadian Restaurant Association (1973)
10-24	2	
25-49	3	
50-100	5	
>100	1 επιπλέον ανά 30 άτομα	

6.4.7 Συλλογή απορριμμάτων

Κάδοι απορριμμάτων πρέπει να υπάρχουν σε όλες τις θέσεις που δημιουργούνται απορρίμματα, μέσα και έξω από τα κτίρια της βιομηχανίας. Όλοι οι κάδοι απορριμμάτων που περιέχουν υπολείμματα τροφίμων και γενικά οτιδήποτε αποτελεί τροφή μικροοργανισμών, εντόμων, ζωφίων και τρωκτικών πρέπει να είναι αδιαπέραστοι από την υγρασία και να έχουν εφαρμοστά καπάκια. Οι κάδοι απορριμμάτων μπορεί να είναι κρεμαστοί σε πασσάλους ή να τοποθετούνται σε σχάρες υπερυψωμένες από το έδαφος.

Κάθε φορά που αδειάζονται τα απορρίμματα πρέπει οι κάδοι απορριμμάτων να πλένονται καλά, να στραγγίζουν και μετά να τοποθετούνται στη θέση τους. Η θέση αυτή πρέπει να είναι μακριά από τους χώρους παραγωγής.

Η συγκέντρωση και η αποκομιδή των απορριμμάτων και γενικά των ακρήστων υλών της βιομηχανίας, πρέπει να γίνεται συστηματικά και αν, παρόλα αυτά, παρουσιάζονται παράσιτα στις θέσεις των δοχείων, πρέπει να γίνεται άμεση καταπολέμησή τους.



6.5 Ο μηχανολογικός εξοπλισμός και τα βοηθητικά σκεύη

Σημαντικός παράγοντας για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός (σταθερός, κινητός και βοηθητικά σκεύη) που χρησιμοποιείται για την παραγωγή και διακίνησή τους.

Τα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, από την αρχή του σχεδιασμού της μονάδας επεξεργασίας, είναι η τοποθέτηση και διαρρύθμιση του εξοπλισμού μέσα στους χώρους (πρέπει να τονισθεί ότι η διαδικασία αυτή γίνεται **από κοινού** με τον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων), τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένος, καθώς και οι δυνατότητες για τον ικανοποιητικό καθαρισμό και απολύμανσή του.

Η κατανομή ή η διαρρύθμιση του εξοπλισμού (δεξαμενές, βραστήρες, κλίβανοι, τραπέζια, πάγκοι, αναμικτήρες, μηχανήματα μεταφοράς με ταινίες κ.λπ.) μέσα στα κτίρια που αποτελούν τη μονάδα επεξεργασίας πρέπει να γίνεται με τη συνεργασία των υπευθύνων των διαφόρων τμημάτων, των προϊσταμένων, του προσωπικού συντήρησης και του υπεύθυνου ελέγχου ποιότητας. Πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει αρκετή απόσταση μεταξύ των ειδών του εξοπλισμού και μεταξύ αυτών και των τοίχων και οροφών για να διευκολύνεται τόσο η χρησιμοποίησή του, όσο και ο καθαρισμός και η επιθεώρησή του.

Οι επιφάνειες του εξοπλισμού που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία και τη μεταποίηση των τροφίμων μπορούν να διαχωριστούν σε τρεις ομάδες.

Στην πρώτη ομάδα ανήκουν **οι επιφάνειες που βρίσκονται σε συνεχή επαφή με τα τρόφιμα.**

Τα τμήματα αυτά του εξοπλισμού πρέπει να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατό να καθαρίζονται, απολυμαίνονται και επιθεωρούνται εύκολα, είτε στη θέση που βρίσκονται, είτε αφού προηγουμένως αποσυναρμολογηθούν.

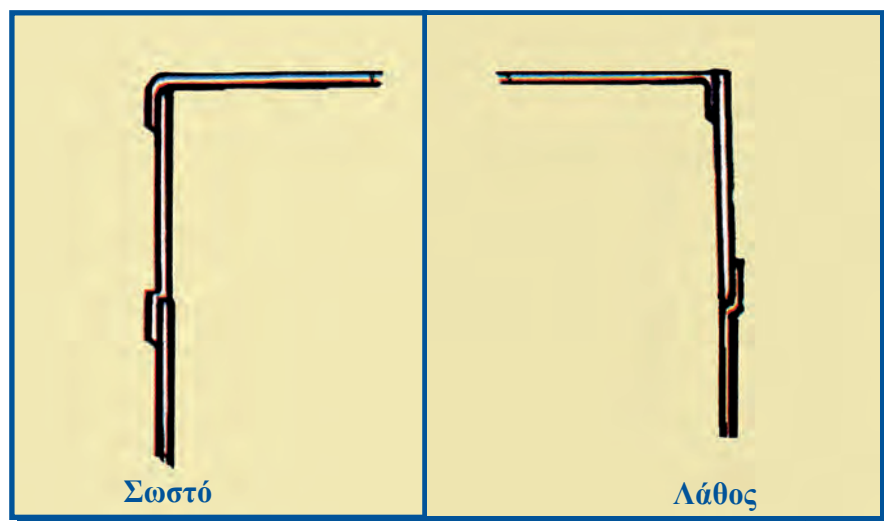
Ορθότερο είναι τα μηχανήματα να μπορούν να αποσυναρμολογηθούν στα επιμέρους τμήματα που τα αποτελούν, καθώς και η συναρμολόγησή τους να πραγματοποιείται εύκολα, γρήγορα και με τις λιγότερες πιθανότητες επιμόλυνσης.

Όταν η αποσυναρμολόγηση είναι δύσκολη, τότε η κατασκευή τους πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα τμήματα να μπορούν να καθαρίζονται και απολυμαίνονται αποτελεσματικά επί τόπου.

Οι εσωτερικές επιφάνειες πρέπει να έχουν τέτοια κλίση ώστε να αποστραγγίζουν ικανοποιητικά, διαφορετικά πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την αποτελεσματική απομάκρυνση των υγρών.

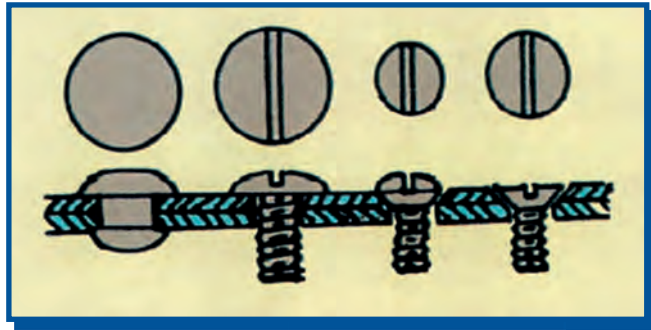
Τα τμήματα του εξοπλισμού πρέπει να είναι κατασκευασμένα μονοκόμματα, όσο αυτό είναι τεχνικά εφικτό. Όπου υπάρχουν ενώσεις ή συναρμογές πρέπει τα σημεία αυτά να είναι προσεγμένα και δουλεμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι λεία, όπως και οι υπόλοιπες επιφάνειες.

Τέλος στα τμήματα αυτά δεν πρέπει να υπάρχουν ακάλυπτα σπειρώματα από βίδες ή μπουλόνια, κεφάλια από βίδες και πιρτσίνια, παξιμάδια κ.λπ. Όπου αυτό είναι αναπόφευκτο, η κατασκευή και τοποθέτηση των στοιχείων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα.



Σκίτσο 6.2

Βίδες και πιρτσίνια κατάλληλα για χρήση στη Βιομηχανία Τροφίμων



Στη δεύτερη ομάδα ανήκουν **οι επιφάνειες στις οποίες εκτοξεύονται τεμάχια τροφίμων** κατά τη διάρκεια των διαδικασιών επεξεργασίας τους και στην τρίτη ομάδα ανήκουν **οι επιφάνειες που δεν έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα.**

Και οι δυο αυτές ομάδες πρέπει να αποτελούνται από επιφάνειες λείες και κατασκευασμένες από υλικά που αντέχουν στη διάβρωση ή να είναι καλυμμένες με τέτοιου είδους υλικά. Η κατασκευή τους να είναι τέτοια, ώστε να κατακρατούν όσο το δυνατό λιγότερη υγρασία και σκόνη, να μην επιτρέπουν τη δημιουργία εστιών στις οποίες παραμένουν ακαθαρσίες και παράσιτα και να διευκολύνεται ο καθαρισμός, η απολύμανση, η επιθεώρηση και συντήρησή τους.

Και εδώ πρέπει να αποφεύγεται η παρουσία ακάλυπτων σπειρωμάτων ή κεφαλών από βίδες και πιρτσίνια.

Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του μηχανολογικού εξοπλισμού και των βοηθητικών σκευών έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Οι ιδανικές ιδιότητες των υλικών αυτών είναι:

- να μην προσδίδουν γεύσεις, οσμές ή τοξικές ουσίες στα προϊόντα, αλλά και να μη μειώνουν την ικανότητα διατήρησής τους,
- να μην απορροφούν ή μεταφέρουν ουσίες από και προς τα προϊόντα,
- να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται εύκολα και ικανοποιητικά,
- να αντέχουν στη διάβρωση των καθαριστικών και απολυμαντικών διαλυμάτων,
- να συνδυάζουν μεγάλη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και μικρό βάρος,
- ανάλογα με τη χρήση τους να ευνοούν ή να παρεμποδίζουν τη μετάδοση θερμότητας και
- το κόστος τους να είναι χαμηλό.

6.6 Υγιεινή νερού

Το νερό έχει ευρεία χρήση στη βιομηχανία τροφίμων. Χρησιμοποιεί:

- ως συστατικό των παραγόμενων τροφίμων,
- στην ατομική καθαριότητα του προσωπικού και των επισκεπτών,
- στο πλύσιμο και στο ζεμάτισμα των πρώτων υλών,
- στην παστερίωση, αποστείρωση και ψύξη τροφίμων και μηχανημάτων,
- στο μαγείρεμα των τροφίμων,
- στο πλύσιμο των εγκαταστάσεων, του μηχανολογικού εξοπλισμού και των βοηθητικών σκευών,
- για την παρασκευή πάγου,
- στην παρασκευή ατμού,
- ως μέσο μεταφοράς των υπολειμμάτων και αποβλήτων έξω από την εγκατάσταση.

Το νερό για τις παραπάνω χρήσεις πρέπει σύμφωνα με την Ελληνική, την Ευρωπαϊκή αλλά και τη Διεθνή Νομοθεσία να έχει την ίδια ποιότητα, από μικροβιολογική και φυσικοχημική άποψη, με το πόσιμο νερό (κανονισμοί Διεθνούς Οργανισμού Υγείας, WHO, World Health Organization). Πρέπει δηλαδή:

- να είναι απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς,
- να είναι απαλλαγμένο από χημικές ουσίες επιβλαβείς για την υγεία των καταναλωτών,
- να μην είναι θολό,
- να είναι άχρωμο, άοσμο και
- να μην έχει δυσάρεστη γεύση.

6.6.1 Η σκληρότητα του νερού

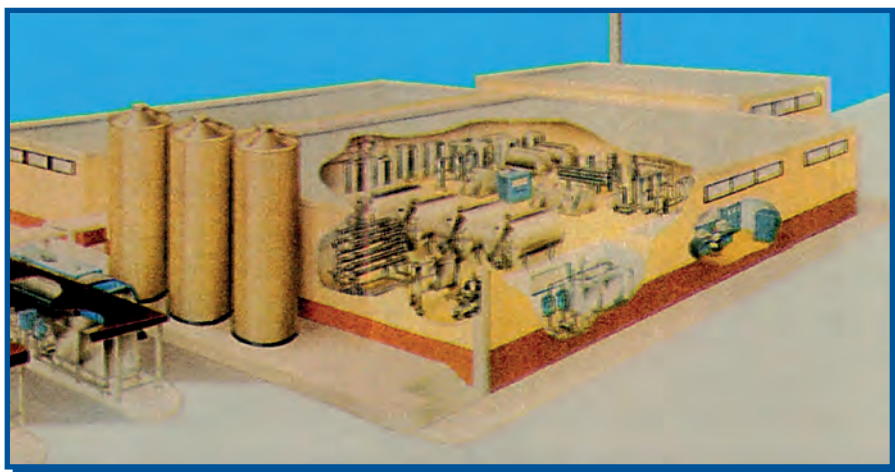
Ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά του νερού είναι η σκληρότητά του. Η σκληρότητα είναι το μέτρο της ποσότητας των διαλυμένων αλάτων που περιέχονται στο νερό. Τα άλατα αυτά είναι κυρίως όξινο ανθρακικό ασβέστιο $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, χλωριούχο νάτριο NaCl , θεικό μαγνήσιο MgSO_4 . Όταν το νερό περιέχει μεγάλη ποσότητα από άλατα, λέμε ότι είναι σκληρό. Η σκληρότητα εκφράζεται σε ppm (μέρη στο εκατομμύριο = mg/l) ανθρακικού ασβεστίου CaCO_3 ή σε βαθμούς σκληρότητας ή σε μονάδες σκληρότητας.

Πίνακας 6.2
Αντιστοιχία μονάδων σκληρότητας

1 γερμανικός βαθμός	= 1,79 γαλλικοί βαθμοί	= 1,25 αγγλικοί βαθμοί
1 γαλλικός βαθμός	= 1 mg CaCO ₃ /100 ml H ₂ O	
1 μονάδα σκληρότητας	= 50 mg CaCO ₃ /1000 ml H ₂ O	= 5 γαλλικοί βαθμοί

Το σκληρό νερό δεν είναι επιθυμητό στη βιομηχανία τροφίμων γιατί:

- με τα λιπαρά οξέα σχηματίζει αδιάλυτες ουσίες (σάπωνες),
- με τα απορρυπαντικά σχηματίζει επικαθίσεις στις επιφάνειες των μηχανημάτων,
- δημιουργεί πουρί που φράζει τις σωληνώσεις, τα φίλτρα και παρεμποδίζει τη μεταφορά θερμότητας (το πουρί είναι επικαθίσεις από ανθρακικό ασβέστιο CaCO₃),
- επιταχύνει τη διάβρωση των λεβήτων που θερμαίνουν το νερό.



6.6.2. Χλωρίωση του πόσιμου νερού

Το νερό χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες για την παραγωγή των τροφίμων. Πολλές φορές αναμιγνύεται με τις πρώτες ύλες και γι' αυτό πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μικρόβια. Επειδή πολλές φορές το νερό, ακόμα και το πόσιμο, περιέχει κάποια μικρόβια, συνηθίζεται η χλωρίωσή του. Χλωρί-

ωση είναι η απολύμανση του νερού με την προσθήκη Χλωρίου. Το Χλώριο προστίθεται είτε σαν αέριο είτε σαν διάλυμα υποχλωριώδους Νατρίου ή Καλίου.

Το νερό χρησιμεύει και για την ψύξη των κονσερβοποιημένων τροφίμων. Και σε αυτή την περίπτωση, το νερό πρέπει να είναι οπωσδήποτε απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς. Κατά τη διάρκεια της ψύξης των κονσερβών, οι μικροοργανισμοί, αν υπάρχουν στο νερό ψύξης, μπορούν να περάσουν από τις ραφές της κονσέρβας, να μπουν μέσα στη συσκευασία και να μολύνουν το περιεχόμενο.

Η χλωρίωση επιβάλλεται, όταν το νερό κυκλοφορεί σε κλειστό κύκλωμα για οικονομία. Σε αυτή την περίπτωση, τα μικρόβια έχουν μεγάλο χρόνο παραμονής στο κύκλωμα και βρίσκουν την ευκαιρία να πολλαπλασιαστούν. Αν δεν γίνει χλωρίωση, γρήγορα δημιουργείται πρόβλημα στο τρόφιμο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από όσα αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο αυτό θα μπορούσαν συνοπτικά να ξεχωρίσουν ως κανόνες καλής πρακτικής για τις εγκαταστάσεις που επεξεργάζονται και παράγουν τρόφιμα τα εξής:

- Η βιομηχανία πρέπει να βρίσκεται σε ευχάριστο και υγιές περιβάλλον, κοντά σε κέντρα προμήθειας πρώτων υλών και διάθεσης των τελικών προϊόντων.
- Η τοποθεσία να έχει άφθονο νερό και καλή αποστράγγιση.
- Η επεξεργασία των προϊόντων να γίνεται κατά το δυνατό στον ισόγειο χώρο.
- Ο χώρος των εγκαταστάσεων πρέπει να δίνει την εικόνα καθαριότητας, νοικοκυρεμένης και τακτικής επιχείρησης χωρίς συσσωρευμένα άχρηστα υλικά.
- Οι τοίχοι, τα δάπεδα και οι οροφές, καθώς και τα διάφορα ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) δεν πρέπει να επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων ή παρασίτων, ενώ πρέπει να εμποδίζουν τη σκόνη να μολύνει τα προϊόντα. Πρέπει να καλύπτονται όπου είναι δυνατόν με πλακάκια.
- Ο καλός φωτισμός και εξαερισμός είναι απαραίτητοι για την αποδοτική εργασία του προσωπικού και την αποφυγή τρωκτικών και κατσαριδών.
- Η αποχέτευση πρέπει να περιλαμβάνει ξεχωριστά δίκτυα ομβρίων, νερών από την παραγωγή, υγρών αποβλήτων από τους χώρους υγιεινής και, αν απαιτείται, και ειδικών υγρών αποβλήτων με υψηλό οργανικό φορτίο.
- Οι χώροι υγιεινής και ο αριθμός τους να είναι ανάλογος με τον αριθμό του προσωπικού.
- Η συλλογή των απορριμμάτων πρέπει να γίνεται τακτικά και συστηματικά.
- Το νερό που χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση πρέπει να έχει κατά κανόνα την ίδια ποιότητα, μικροβιολογική και φυσικοχημική, με το πόσιμο νερό.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί πρέπει κατά τον σχεδιασμό μιας βιομηχανίας να προβλέπεται χώρος για επέκταση των εγκαταστάσεών της;
2. Ποια είναι τα τεχνικά πλεονεκτήματα που πρέπει να παρουσιάζει ένας χώρος υποψήφιος για εγκατάσταση μιας βιομηχανίας τροφίμων;
3. Πώς επηρεάζουν οι συχνές βροχές την υγιεινή ενός εργοστασίου τροφίμων;
4. Γιατί τα ανοίγματα ενός χώρου επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να είναι προστατευμένα;
5. Σε τι εξυπηρετούν ο καλός φωτισμός και ο καλός εξαερισμός;
6. Πού είναι ο καλύτερος τόπος για την εγκατάσταση των χώρων υγιεινής του εργοστασίου;
7. Πού χρησιμεύει το νερό στη βιομηχανία τροφίμων;
8. Ποια είναι τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του νερού;
9. Τι είναι η σκληρότητα του νερού και πώς εκφράζεται;
10. Γιατί χλωριώνεται το νερό ψύξης των κονσερβών;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Επίσκεψη σε βιομηχανία τροφίμων - Εκτίμηση της υγιεινής των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.

Σκοπός:

Σκοπός της επίσκεψης στη βιομηχανία τροφίμων είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο **Κεφάλαιο 6: Υγιεινή των εγκαταστάσεων επεξεργασίας τροφίμων** και να αξιολογήσουν την υφιστάμενη κατάσταση της μονάδας επεξεργασίας τροφίμων για τα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Επωνυμία της εταιρείας:	
Περιοχή εγκατάστασης της μονάδας:	
Αντικείμενο δραστηριότητας:	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Διευθυντής Εργοστασίου:	
Διευθυντής Παραγωγής:	
Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας:	
Απασχολούμενο προσωπικό:	

Κτιριακές εγκαταστάσεις	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θέση - Έκταση:	
Εδαφικές εκτάσεις (καλλιεργούμενες ή μη):	
Διαμόρφωση κτιρίων (αριθμός, όροφοι κ.λπ.):	
Περιβάλλον χώρος:	
Μέσα μεταφοράς:	

Βασικά στοιχεία διοίκησης και διαχείρισης	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Νομική μορφή εταιρείας - Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
Οργανόγραμμα: Διευθύνσεις, υφιστάμενα τμήματα (διεύθυνση παραγωγής, εμπορίας, προσωπικού, τμήμα πωλήσεων, ελέγχου ποιότητας, μάρκετινγκ κ.λπ.)	

Ειδικότητες και αριθμός προσωπικού	Διοικητικό: Επιστημονικό: Τεχνικό: Βοηθητικό:
Επιμόρφωση προσωπικού (εκπαιδευτικά προγράμματα ενδοεπιχειρησιακά και εξωεπιχειρησιακά κ.ά.)	
Συμμετοχή της εταιρείας σε ερευνητικά προγράμματα, συνεργασία με πανεπιστήμια κ.λπ.	

Σχεδιασμός - Κατασκευή

Σχεδιασμός / Επάρκεια χώρων	
Κατάσταση επιφανείας δαπέδων	
Κατάσταση επιφανείας τοίχων	

Κατάσταση επιφανείας οροφών	
Πόρτες	
Παράθυρα	
Νιπτήρες	
Μετακίνηση μεταξύ των χώρων	
Σχετικές επιγραφές και σήματα	
Αερισμός	
Είδος / Επάρκεια	

Φωτισμός

Είδος / Επάρκεια

Σκοτεινές περιοχές

ΝερόΕίδος / Πηγή
προέλευσης

Μορφή επεξεργασίας

Επάρκεια

Παροχές ζεστού - κρύου
νερού

Αποχέτευση

Είδος / Επάρκεια
(κανάλια, φρεάτια)

Λιμνάζοντα νερά

Ανοικτά σημεία στο
σύστημα

Τουαλέτες

Αριθμός τουαλετών/
Είδος

Αριθμός νιπτήρων/
Είδος

Παροχή ζεστού-κρύου
νερού
Απολυμαντικό/
καθαριστικό

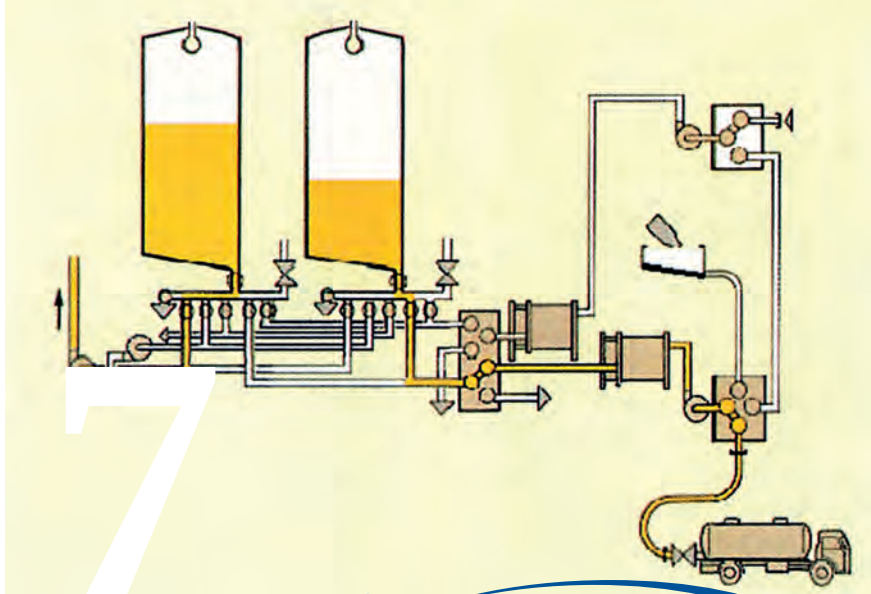
Τρόπος στεγνώματος χεριών	
Σημάνσεις	
Καλάθια απορριμμάτων	
Δάπεδα, τοίχοι, οροφές	
Εξαερισμός	
Φωτισμός	
Ενδιάμεσος θάλαμος	

Καθαριότητα	
Αποδυτήρια	
Αριθμός	
Ιματιοθήκες	
Καθαριότητα	
Καθαρισμός – Απολύμανση χώρων	
Γενική κατάσταση	
Μέθοδοι και συχνότητα καθαρισμού – απολύμανσης Αποθήκες φύλαξης καθαριστικών (σήμανση)	

Έλεγχος αποτελεσματικότητας καθαρισμού	
Διαχείριση απορριμμάτων	
Κάδοι απορριμμάτων (είδος, επάρκεια, συχνότητα αλλαγής και καθαρισμού)	
Τρόπος συλλογής και απομάκρυνσης απορριμμάτων	
Θάλαμος φύλαξης επικίνδυνων απορριμμάτων	
Έλεγχος παρασίτων	
Παρουσία εντόμων/ Πρόγραμμα απεντόμωσης	
Εντομοπαγίδες (είδος, επάρκεια)	

Παρουσία τρωκτικών/ Πρόγραμμα μυοκτονίας	
Παγίδες (είδος, επάρκεια, σήμανση)	
Παρουσία λοιπών ζώων/ μέτρα ελέγχου	

Με βάση τα στοιχεία που θα συλλέξουν οι μαθητές θα αξιολογήσουν (αιτιολογημένη περιγραφή) την υγιεινή των εγκαταστάσεων της μονάδας επεξεργασίας τροφίμων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Ασφάλεια στην Επεξεργασία & Συντήρηση των Τροφίμων

7.1 Υγιεινή στα στάδια της επεξεργασίας των τροφίμων

Σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας των τροφίμων είναι δυνατόν να αναπτυχθούν κίνδυνοι για τον καταναλωτή. Ένας παραγωγός τροφίμων πρέπει να προσπαθεί συνεχώς να προλάβει την εμφάνιση τέτοιων κινδύνων, έχοντας τον έλεγχο όλων των φάσεων της παραγωγής.

Κάθε είδος τροφίμου έχει διαφορετική επεξεργασία και φάσεις παραγωγής. Θα προσπαθήσουμε να δούμε την ανάλυση που απαιτείται για τη διασφάλιση της υγιεινής, μέσα από ένα παράδειγμα, την παραγωγή παγωτού (το διάγραμμα παραγωγής παγωτού παρουσιάζεται στο τέλος του κεφαλαίου).

7.1.1 Παραλαβή πρώτων υλών

Οι πρώτες ύλες αγοράζονται από διάφορους προμηθευτές, άλλες από το εσωτερικό, ενώ άλλες εισάγονται από άλλες χώρες. Όλοι οι προμηθευτές των πρώτων υλών πρέπει να είναι εγκεκριμένοι από το Τμήμα Προμηθειών της Εταιρείας.

Οι πρώτες ύλες, όταν φθάνουν στο εργοστάσιο, πρέπει να παραλαμβάνονται από το προσωπικό μόνον εφόσον καλύπτουν τις προδιαγραφές που έχει ορίσει το εργοστάσιο στην παραγγελία του.

Οι πρώτες ύλες στο παράδειγμα του παγωτού παρουσιάζονται στον πίνακα 7.1.

Πίνακας 7.1
Πρώτες ύλες για παραγωγή παγωτού

α/α	Είδος	Παρατηρήσεις
1	Αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη	Αποθηκεύεται σε δροσερό και ξηρό μέρος θερμοκρασίας <25°C πριν χρησιμοποιηθεί
2	Κρέμα με 40% λιπαρά	Αποθηκεύεται σε σακούλες πολυαιθυλενίου σε ψυγείο θερμοκρασίας <5°C. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί μέσα σε 24 ώρες από την παραλαβή της
3	Σιρόπι ζάχαρης 80° Brix	Αποθηκεύεται σε εξωτερικό σιλό θερμοκρασίας 35-40°C
4	Νερό	Από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης
5	Φυσικό εκχύλισμα βανίλιας	Αποθηκεύεται σε δροσερό και ξηρό μέρος με θερμοκρασία <25°C πριν χρησιμοποιηθεί
6	Κομμάτια σοκολάτας	Αποθηκεύονται σε δροσερό και ξηρό μέρος με θερμοκρασία <25°C πριν χρησιμοποιηθούν. Παραλαμβάνονται συσκευασμένα σε κουτί με επικάλυψη αλουμινίου.
7	Σταθεροποιητής	Αποθηκεύεται σε δροσερό και ξηρό μέρος με θερμοκρασία <25°C πριν χρησιμοποιηθεί

7.1.2 Επεξεργασία

Οι πρώτες ύλες περνούν από επεξεργασία για την παραγωγή του τροφίμου. Η επεξεργασία μπορεί να είναι πολύ απλή ή πολύ σύνθετη, να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα στάδια, ανάλογα με το επιθυμητό τελικό προϊόν και τη διαθέσιμη τεχνολογία.

Στον πίνακα 7.2. αναφέρονται μερικά είδη επεξεργασίας τροφίμων.

Πίνακας 7.2
Είδη επεξεργασίας τροφίμων

A. Επεξεργασίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος	
Προετοιμασία	Καθαρισμός Διαλογή (χρώμα, βάρος, σχήμα) Ξεφλούδισμα Τυποποίηση
Μείωση μεγέθους ή όγκου	Τεμαχισμός Άλεση Ομογενοποίηση
Μηχανικός διαχωρισμός	Φυγοκέντριση Φιλτράρισμα - Διήθηση - Αντίστροφη ώσμωση
Ανάμιξη και σχηματισμός (μορφοποίηση)	
B. Θερμικές Επεξεργασίες	
Ζύμωση	
Ακτινοβόληση	
Ζεμάτισμα - Λεύκανση	
Παστερίωση	
Αποστείρωση	
Εξάτμιση	
Αφύγρανση - Ξήρανση	
Ψήσιμο	
Τηγάνισμα	
Θέρμανση με μικροκύματα και υπέρυθρη ακτινοβολία	

Γ. Ψυχρές επεξεργασίες

Ψύξη

Κατάψυξη

Λυοφιλίωση

Στο παράδειγμα του παγωτού, η επεξεργασία έχει ως εξής:

Οι πρώτες ύλες αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη, κρέμα, σιρόπι, νερό και σταθεροποιητής μετρούνται σε αναλογίες σύμφωνα με τη συνταγή και αναμειγνύονται για 30 λεπτά σε θερμοκρασία 40°C.

Το μίγμα φιλτράρεται και μεταφέρεται με αντλία στη δεξαμενή παστερίωσης, όπου παστεριώνεται σε θερμοκρασία 68,5°C για 30 λεπτά. Ακολουθεί ψύξη που διαρκεί περίπου 90 λεπτά, μέχρι η θερμοκρασία του μίγματος να πέσει στους 7 °C. Στη συνέχεια το μίγμα μεταφέρεται με αντλία στη δεξαμενή ωρίμανσης όπου προστίθεται η βανίλια, σύμφωνα με τη συνταγή και το μίγμα ωριμάζει στους 4-7 °C για 48 ώρες. Στη συνέχεια μεταφέρεται με αντλία στον καταψύκτη, όπου προστίθενται αυτόματα τα κομματάκια σοκολάτας και αέρας για διόγκωση. Η θερμοκρασία στον καταψύκτη είναι -5 °C.

7.1.3 Συσκευασία

Η συσκευασία έχει σκοπό την προστασία του τροφίμου από τους παράγοντες που μπορούν να το υποβαθμίσουν. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι:

- το φως,
- η θερμοκρασία,
- η υγρασία,
- το οξυγόνο,
- οι μικροοργανισμοί,
- μηχανικές καταπονήσεις.

Εκτός από την τεχνολογική χρησιμότητα, η συσκευασία παίζει πολύ σπουδαίο ρόλο στην «ταυτότητα» του προϊόντος και στην έλξη που προκαλεί στον καταναλωτή. Τα είδη της συσκευασίας μπορεί να είναι:

- γυάλινα βάζα ή μπουκάλια,
- μεταλλικοί περιέκτες,
- ξύλινα κιβώτια,
- πλαστικές συσκευασίες,
- φύλλα ή μεμβράνες πλαστικού,
- χαρτί ή χαρτόνι,
- συνδυασμοί των παραπάνω.

Στο παράδειγμα του παγωτού, η συσκευασία γίνεται σε πλαστικά κύπελλα των 2 κιλών. Το γέμισμα των δοχείων γίνεται με αυτόματη ογκομετρική γεμιστική μηχανή. Τα γεμισμένα κύπελλα περνούν με ταινιόδρομο κάτω από την κλειστική μηχανή, όπου μπαίνει το καπάκι και η ετικέτα με πληροφορίες για τον καταναλωτή (είδος, ημερομηνία λήξης, βάρος, σύσταση κ.λπ.) και το σημείο λιανικής πώλησης (γραμμωτός κώδικας, τιμή κ.λπ.).

Με τον ταινιόδρομο οδηγούνται στον καταψύκτη, αφού περάσουν από τον ανιχνευτή μετάλλων. Η θερμοκρασία στο κέντρο του κυπέλλου πρέπει να πέσει στους $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ μέσα σε 2 ώρες.

7.1.4 Συντήρηση

Η συντήρηση έχει σκοπό τη διατήρηση του προϊόντος και της συσκευασίας του αναλλοίωτων μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

Στο παράδειγμα του παγωτού, τα κύπελλα τοποθετούνται ανά 12 σε χαρτόκουτα και τα χαρτόκουτα σε παλέτες. Αποθηκεύονται στην κατάψυξη του έτοιμου προϊόντος στους -30°C και μεταφέρονται με φορτηγά ψυγεία σε σταθερά ψυγεία. Η θερμοκρασία από την κατάψυξη του έτοιμου προϊόντος μέχρι τον καταναλωτή δεν πρέπει να ανέβει πάνω από τους $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Το παγωτό καταναλώνεται χωρίς επιπλέον επεξεργασία. Ανάμεσα στους πιθανούς καταναλωτές του παγωτού περιλαμβάνονται άνθρωποι από όλες τις ηλικίες, και κυρίως παιδιά.

7.1.5 Χρήση ακτινοβολιών

7.1.5.1 Ιονίζουσα ακτινοβολία

Οι πιο γνωστές μορφές ιονίζουσας ακτινοβολίας είναι οι ακτίνες Χ και οι ακτίνες γ. Ονομάζονται ιονίζουσες γιατί μπορούν να σπάσουν τους χημικούς δεσμούς των μορίων και να δημιουργήσουν **ιόντα** ή **ελεύθερες ρίζες**.

Η ιονίζουσα ακτινοβολία έχει εφαρμογή στα τρόφιμα, γιατί έχει βρεθεί ότι καταστρέφει τους μικροοργανισμούς ή επιβραδύνει τις βιοχημικές αλλαγές που επέρχονται με το χρόνο. Οι ελεύθερες ρίζες και τα ιόντα που δημιουργούνται από την επίδραση των ακτινοβολιών αντιδρούν με κάποια από τα συστατικά του ακτινοβολουμένου τροφίμου προκαλώντας αλλαγές που ονομάζονται ραδιόλυση. Οι αντιδράσεις αυτές καταστρέφουν τους μικροοργανισμούς, τα παράσιτα και τα έντομα κατά την ακτινοβόληση των τροφίμων (πίνακας 7.3.).

Πίνακας 7.3
Παραδείγματα εφαρμογής ιονίζουσας ακτινοβολίας στα τρόφιμα.

Εφαρμογή	Τρόφιμο
Αποστείρωση	Μπαχαρικά, μυρωδικά
Αποστείρωση υλικών συσκευασίας	-
Καταστροφή παθογόνων	Κοτόπουλα, κρέας, γαρίδες
Έλεγχος ζυμών	Αποθήκευση φρέσκων φρούτων
Αποπαρασίτωση	Χοιρινό κρέας
Απεντόμωση	Φρούτα, αλεύρι, ξερά φρούτα
Απολύμανση συστατικών τροφίμων	Συστατικά σε μορφή ξηρής σκόνης
Παραμπόδιση ριζοβολίας	Πατάτες, κρεμμύδια, σκόρδο

Η εφαρμογή ιονίζουσας ακτινοβολίας στα τρόφιμα έχει κάποια τεχνολογικά και οικονομικά πλεονεκτήματα, όπως φαίνεται στον πίνακα 7.4. Παρόλα αυτά σε πολλές χώρες δεν έχει επιτραπεί η χρήση της.

Πίνακας 7.4
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εφαρμογής ιονίζουσας ακτινοβολίας στα τρόφιμα

Πλεονεκτήματα
Ελάχιστη θέρμανση - αλλαγή χαρακτηριστικών γεύσης
Εφαρμογή σε συσκευασμένα και κατεψυγμένα τρόφιμα
Τα φρέσκα τρόφιμα μπορούν να συντηρηθούν με μια επεξεργασία, χωρίς τη χρήση χημικών συντηρητικών

Συνέχεια του πίνακα 7.4

Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας κατά τη χρήση
Χαμηλό κόστος εργατικών λόγω αυτοματισμών
Μειονεκτήματα
Μείωση θρεπτικής αξίας
Πιθανή ανάπτυξη ανθεκτικών μικροοργανισμών
Καταστροφή μόνο των παθογόνων μικροβίων και όχι των τοξινών τους
Οι υπάρχουσες αναλυτικές μέθοδοι δεν είναι επαρκείς για την ανίχνευση των ακτινοβολημένων τροφίμων
Αντίσταση της κοινής γνώμης λόγω του φόβου για τη ραδιενέργεια

7.1.5.2 Μικροκύματα και υπέρυθρη ακτινοβολία

Τα μικροκύματα και η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι δύο μορφές ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας. Ιδιαίτερα τα μικροκύματα χρησιμοποιούνται στους γνωστούς φούρνους. Και μικροκύματα και η υπέρυθρη ακτινοβολία μεταφέρονται με τη μορφή κυμάτων που μπορούν να εισχωρήσουν στα τρόφιμα και αμέσως να μετατραπούν σε θερμότητα.

Οι διαφορές των μικροκυμάτων από την υπέρυθρη ακτινοβολία είναι:

- το μήκος κύματος των μικροκυμάτων είναι περίπου 0,3m, ενώ της υπέρυθρης ακτινοβολίας περίπου 30 μm,
- τα μικροκύματα μπορούν να εισχωρούν σε βάθος στα τρόφιμα, ενώ η υπέρυθρη ακτινοβολία περιορίζεται στα επιφανειακά στρώματα,
- η δράση των μικροκυμάτων εξαρτάται από την παρουσία μορίων νερού που θερμαίνονται και μετά θερμαίνουν την υπόλοιπη μάζα του τροφίμου. Η υπέρυθρη ακτινοβολία απλώς απορροφάται και μετατρέπεται σε θερμότητα.

Τα μικροκύματα χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση των τροφίμων (π.χ. αφύγρανση, ζεμάτισμα, παστερίωση), ενώ η υπέρυθρη ακτινοβολία κυρίως στη μετατροπή των γευστικών ιδιοτήτων των τροφίμων με την αλλαγή του επιφανειακού χρώματος, της γεύσης ή του αρώματος.

Όταν μία μάζα τροφίμου βρίσκεται στην πορεία των μικροκυμάτων, απορροφά ενέργεια ανάλογα με την περιεκτικότητά του σε νερό. Τρόφιμα με μεγάλη υγρασία απορροφούν ενέργεια και θερμαίνονται γρήγορα.

Κάποια υλικά συσκευασίας, όπως το γυαλί, το χαρτί και κάποια πολυμερή, δεν θερμαίνονται γιατί είναι διαπερατά από τα μικροκύματα. Αντίθετα, τα μέταλλα ανακλούν τα μικροκύματα. Στις εφαρμογές των μικροκυμάτων περιλαμβάνονται η αφύγγραση, το ψήσιμο, το ξεπάγωμα κατεψυγμένων τροφίμων. Τα μικροκύματα δεν έχουν άμεση επίδραση στα μικρόβια. Τα επηρεάζουν έμμεσα με την ανάπτυξη θερμότητας. Επειδή ακριβώς η επίδραση στα μικρόβια δεν είναι άμεση, δεν πρέπει να εφαρμόζονται σε προϊόντα με μεγάλο αριθμό μικροβίων.

Η υπέρυθρη ακτινοβολία εφαρμόζεται κυρίως στην ξήρανση τροφίμων που έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η υπέρυθρη ακτινοβολία αποτελεί το 48% της ηλιακής ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται ευρύτατα για ξήρανση σε πολλές χώρες (και στην Ελλάδα). Η βιομηχανική χρήση της υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι περιορισμένη, λόγω της αδυναμίας της να εισχωρεί σε μεγάλο βάθος της μάζας των τροφίμων.

7.2 Το σύστημα HACCP

Κάθε βιομηχανία τροφίμων πρέπει να ενδιαφέρεται όχι μόνο για την ποσότητα των προϊόντων της αλλά και για την ποιότητά τους. Η διατήρηση της ποιότητας των τροφίμων είναι σημαντικό θέμα, αφού σήμερα τα προϊόντα μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις, είτε μέσα στη χώρα παραγωγής τους, είτε και στο εξωτερικό. Τα τρόφιμα πρέπει να φτάσουν στον καταναλωτή ασφαλή και υγιεινά.

Το **HACCP** είναι ένα απλό και αποτελεσματικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων. Η ονομασία HACCP είναι ένα **ακρωνύμιο** που προφέρεται «χάσ σαπ». Σχηματίζεται από τα αρχικά των λέξεων **H**azard **A**nalysis at **C**ritical **C**ontrol **P**oints ή Ανάλυση Κινδύνου και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου στα Ελληνικά.

Με το σύστημα HACCP, μπορούμε να προβλέψουμε τους **κινδύνους** που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στον καταναλωτή και να τους αποφύγουμε. Έχουμε ήδη αναφερθεί στους κινδύνους, όπως τη μόλυνση από παθογόνα μικρόβια. Οι προγραμματισμένες επιθεωρήσεις και έλεγχοι των τροφίμων δεν είναι τώρα πια το μοναδικό μέσον για τον εντοπισμό των κινδύνων.

Για μια εγκατάσταση που παράγει ή χειρίζεται τρόφιμα, είναι οικονομικά πιο συμφέρον να προλαβαίνει τους κινδύνους, παρά να διαπιστώνει εκ των υστέρων την παρουσία τους και να προσπαθεί να τους εξουδετερώσει. Το αποτέλεσμα ενός σωστού συστήματος HACCP είναι η αύξηση της εμπιστο-

σύνης στην υγιεινή και ασφάλεια των τροφίμων με παράλληλη μείωση του κόστους από τις προγραμματισμένες επιθεωρήσεις και ελέγχους.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Σε κάποια παγωτά ειδικού τύπου, προστίθενται ξηροί καρποί, όπως αμύγδαλα ή φουντούκια. Αν η παρτίδα που παραλαμβάνει η βιομηχανία παγωτού είναι μολυσμένη με **αφλατοξίνες** (ουσίες επικίνδυνες για τον άνθρωπο), τότε είναι πιο οικονομικός ο εντοπισμός του προβλήματος;

- κατά τον έλεγχο των εισερχομένων ξηρών καρπών;
- κατά τον τελικό έλεγχο του έτοιμου παγωτού, πριν τη διάθεσή του στην αγορά;
- κατά τον τυχαίο έλεγχο από τις Αρχές μετά τη διάθεση στην αγορά;

ΑΠΑΝΤΗΣΗ:

Κατά τον έλεγχο των εισερχομένων ξηρών καρπών. Ανάλογα με την εμπιστοσύνη που έχει η βιομηχανία στον προμηθευτή της, ελέγχονται είτε τα πιστοποιητικά ποιότητας κάθε παρτίδας ξηρών καρπών, είτε γίνεται χημική ανάλυση για την επιβεβαίωση της απουσίας αφλατοξινών. Αναλογιστείτε το κόστος καταστροφής του παγωτού ή το κόστος **ανάκλησης**, καταστροφής και το πρόστιμο από τις Αρχές που έχουν αντίστοιχα οι λύσεις Β και Γ.

Το σύστημα HACCP για τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων αναπτύχθηκε κατά τη δεκαετία του 1960 από την αμερικάνικη εταιρεία Pillsburg Company κατά τη συνεργασία της με τη NASA στο πρόγραμμα των διαστημικών πτήσεων.

Η Pillsburg είχε αναλάβει την παραγωγή των τροφίμων που θα έπαιρναν μαζί τους οι αστροναύτες στο Διάστημα. Φυσικά, το ενδεχόμενο μιας τροφικής δηλητηρίασης στο Διάστημα έπρεπε να ελαχιστοποιηθεί, γιατί θα έθετε σε κίνδυνο τη ζωή των αστροναυτών και την επιτυχία του προγράμματος. Η Pillsburg ανέπτυξε ένα σύστημα για την πρόβλεψη προβλημάτων ασφάλειας καθ' όλη τη διαδικασία παρασκευής των τροφών.

Το σύστημα αυτό αναγνώριζε τα πιθανά μελλοντικά προβλήματα σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων και όριζε μεθόδους για τον έλεγχο κάθε πιθανού κινδύνου. Η εταιρεία τηρούσε αρχεία, ώστε να είναι βέβαιοι ότι οι έλεγχοι λειτουργούν αποτελεσματικά. Με το σύστημα HACCP η Pillsburg κατάφερε να παρασκευάσει ασφαλή τρόφιμα για τους αστροναύτες.

Σήμερα πολλές εταιρείες τροφίμων χρησιμοποιούν το σύστημα HACCP για να διασφαλίσουν τα προϊόντα τους. Στις ΗΠΑ, οι υπεύθυνες αρχές ελέγχου τροφίμων και φαρμάκων και τα Υπουργεία Γεωργίας και Εμπορίου προτρέπουν την εφαρμογή συστημάτων HACCP στις επιχειρήσεις που παράγουν τρόφιμα, ξεκινώντας από την πρωτογενή παραγωγή μέχρι τη διάθεσή τους στους καταναλωτές.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει την Οδηγία 43/93 για την ενσωμάτωση του HACCP στις εθνικές νομοθεσίες των κρατών μελών.

Στη χώρα μας ο Κώδικας Τροφίμων, Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης θα περιλάβει την παραπάνω Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης που άρχισε να εφαρμόζεται σε συμβουλευτική βάση από την 1η Ιανουαρίου 1996. Το HACCP μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα στάδια από τη συγκομιδή των πρώτων υλών, μέχρι την κατανάλωση, όπως φαίνεται και στον πίνακα 7.5:

Πίνακας 7.5
Πεδίο εφαρμογής του HACCP

Στάδιο	Χώρος
Στην πρωτογενή παραγωγή	Χωράφι, Στάβλος
Στη συλλογή και μεταφορά	Χωράφι, Στάβλος
Στο χειρισμό	Βιομηχανία, Συσκευαστήριο
Στην επεξεργασία	Βιομηχανία
Στη μεταποίηση	Βιομηχανία
Στη συντήρηση	Βιομηχανία
Στη διακίνηση των τροφίμων	Μεταφορικές εταιρίες, Αποθήκες
Στα καταστήματα πώλησης τροφίμων	Συπερμάρκετ
Στα κέντρα μαζικής εστίασης	Εστιατόρια, Καντίνες, Catering

7.2.1 HACCP και συστήματα διαχείρισης ποιότητας

Το σύστημα HACCP είναι συμβατό με άλλα συστήματα διαχείρισης (management) που εφαρμόζει ή θέλει να εφαρμόσει μια επιχείρηση τροφίμων. Μπορεί για παράδειγμα να συνδυαστεί αρμονικά με Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας, δηλαδή συστήματα που σκοπό έχουν την εξασφάλιση του πελάτη ότι οι απαιτήσεις του θα ικανοποιηθούν.

Οι αρχές του HACCP μπορούν να εφαρμοστούν κατά τον σχεδιασμό για την ποιότητα, στη διαμόρφωση της πολιτικής για την ποιότητα, στον σχεδιασμό νέων προϊόντων και διεργασιών, στον έλεγχο των πρώτων υλών, στον έλεγχο των διεργασιών της παραγωγής, στη διανομή και χρήση των προϊόντων στις επιθεωρήσεις και στην εκπαίδευση του προσωπικού.

Η ασφάλεια είναι το σημαντικότερο κριτήριο ποιότητας για τα τρόφιμα, γιατί είναι απαίτηση του Νόμου και συγχρόνως αναγκαία συνθήκη για την ικανοποίηση του πελάτη-καταναλωτή.

Η πώληση επικίνδυνων τροφίμων μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας και τελικά δυσανεστήμενους πελάτες και χαμένες πωλήσεις. Αντίθετα, παραγωγή ασφαλών προϊόντων σημαίνει μείωση κόστους, αύξηση ανταγωνιστικότητας και κυκλοφορία των προϊόντων σε μεγαλύτερες αγορές.

7.2.2 Οι επτά αρχές του HACCP

Το HACCP δεν είναι τίποτα άλλο, παρά ένα πρόγραμμα που προβλέπει συστηματική εφαρμογή της «κοινής λογικής» και αποδοτική εκμετάλλευση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών. Ο συλλογισμός της ανάπτυξης του HACCP είναι απλός: εάν το κάθε στάδιο επεξεργασίας εκτελεστεί σωστά αποφεύγοντας τις μολύνσεις, τότε το τελικό προϊόν θα είναι ένα ασφαλές τρόφιμο. Το HACCP λαμβάνει υπόψη:

- παράγοντες που συμβάλλουν στις εξάρσεις των τροφικών δηλητηριάσεων,
- τεχνικές αξιολόγησης δυσμενών ενδεχομένων για την αναγνώριση και κατάταξη των πιθανών κινδύνων ανάλογα με τη σοβαρότητά τους.

Για να επιτύχουμε την αναγνώριση των κινδύνων από τους οποίους κινδυνεύει ένα τρόφιμο, ώστε να ορίσουμε τα μέτρα για τον έλεγχο του κινδύνου αυτού, πρέπει να ακολουθήσουμε τις παρακάτω επτά αρχές του HACCP:

Αρχή 1: Προσδιορισμός των κινδύνων:

Ο προσδιορισμός των κινδύνων γίνεται με την αναγνώριση και αξιολόγηση όλων των πιθανών κινδύνων που περικλείει κάθε στάδιο της παραγωγής ενός τροφίμου. Απαιτείται μελέτη της πιθανότητας να εμφανιστεί ο κάθε κίνδυνος και περιγραφή των μέσων για τον έλεγχό του. Η μελέτη αυτή λέγεται και **ανάλυση επικινδυνότητας**. Συνήθως είναι απαραίτητο να σχεδιαστεί ένα **διάγραμμα ροής** των σταδίων της παραγωγής.

Αρχή 2: Ορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (ΚΣΕ)

Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου (critical control point, CCP) ορίζεται ένα σημείο, δηλαδή ένα στάδιο ή μια διεργασία, όπου ένας κίνδυνος για την ασφάλεια του τροφίμου μπορεί να προληφθεί, να εξαλειφθεί ή να μειωθεί.

Για τον προσδιορισμό των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (ΚΣΕ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια διαδικασία ενεργειών, ή Δέντρο Αποφάσεων, που προτείνει ο FAO (σχήμα 7.1). Το Δένδρο Αποφάσεων είναι ένα σύνολο διαδοχικών ερωτήσεων που διακλαδίζονται ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνουμε στις προηγούμενες ερωτήσεις. Με τη σωστή απάντηση των ερωτήσεων, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα για το αν ένα σημείο της παραγωγής αποτελεί ΚΣΕ ή όχι. Όπως βλέπουμε στο σχήμα 7.1, αν η επεξεργασία που γίνεται στο στάδιο της παραγωγής που εξετάζουμε ή στα επόμενα στάδια, δεν είναι αποτελεσματική για την καταστροφή ή την ελαχιστοποίηση του κινδύνου, είναι δυνατόν να οδηγηθούμε στη μετατροπή του σταδίου, της διεργασίας ή και όλου του προϊόντος (βλέπε σχήμα 7.1 απάντηση «ΝΑΙ» στην Ερώτηση 5).

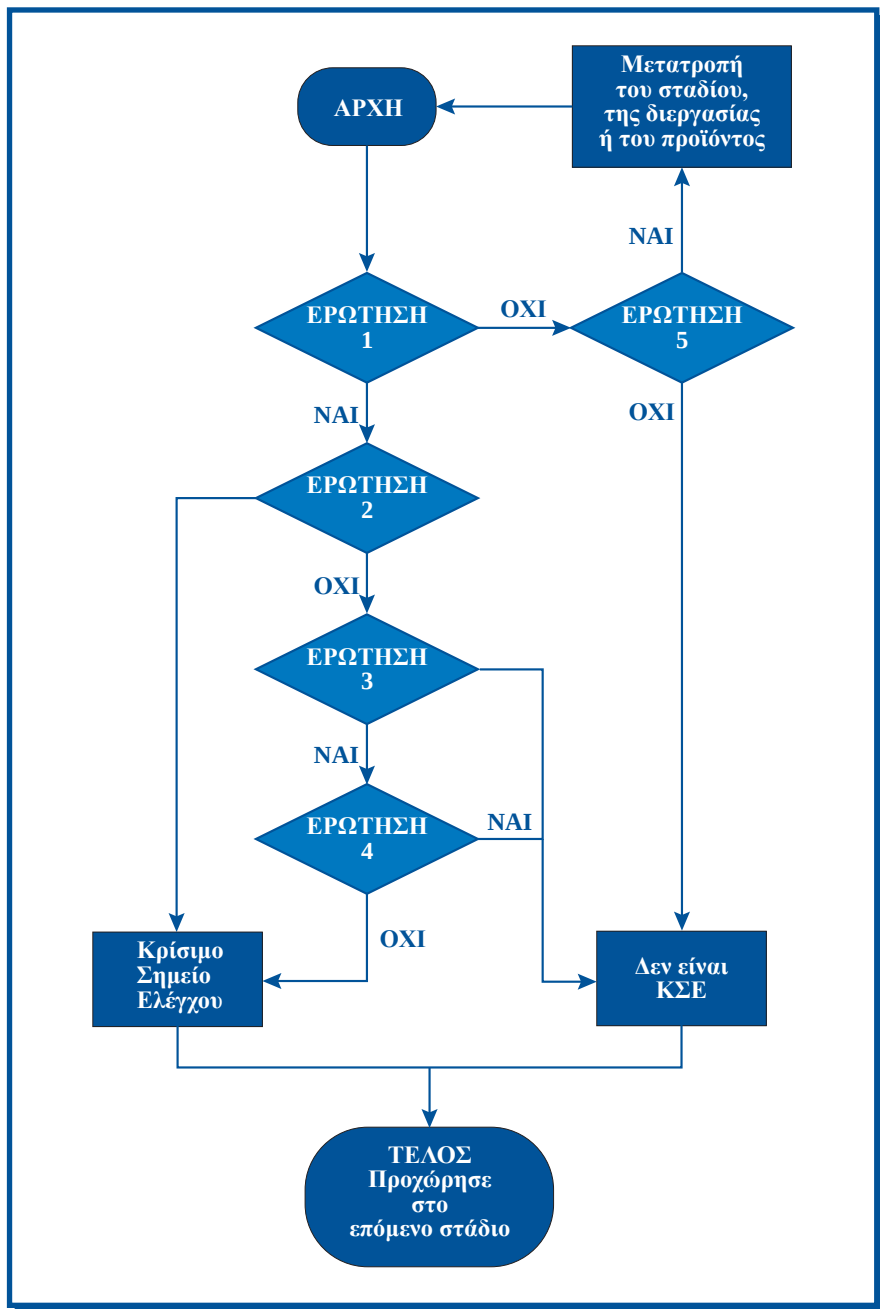
Παραδείγματα κρίσιμων σημείων ελέγχου (ΚΣΕ): παστερίωση, μαγείρεμα, ψύξη, υγιεινή των εργαζομένων.

Σχήμα 7.1

Οι ερωτήσεις του Δέντρου Αποφάσεων για τα ΚΣΕ

Ερώτηση 1	Υπάρχουν μέτρα πρόληψης του κινδύνου σε αυτό το στάδιο;
Ερώτηση 2	Καταστρέφεται ο κίνδυνος σε αυτό το στάδιο; Μειώνεται κατά το στάδιο αυτό η πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου σε αποδεκτά όρια;
Ερώτηση 3	Είναι πιθανή η εμφάνιση του κινδύνου σε αυτό το στάδιο; Μπορεί ο κίνδυνος να ξεπεράσει τα αποδεκτά όρια σε αυτό το στάδιο;
Ερώτηση 4	Μπορεί ένα στάδιο που ακολουθεί να καταστρέψει ή να μειώσει τον κίνδυνο σε αποδεκτά όρια;
Ερώτηση 5	Είναι ο έλεγχος αυτού του σταδίου απαραίτητος για την ασφάλεια του προϊόντος;

Σχήμα 7.1
Δέντρο Αποφάσεων για τα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου



Αρχή 3: Ορισμός των κρίσιμων ορίων:

Τα κρίσιμα όρια αφορούν τις παραμέτρους που ελέγχονται στα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Τα όρια αυτά ορίζονται έτσι ώστε, εφόσον οι παράμετροι βρίσκονται μέσα στα όρια, τότε θεωρούμε ότι το ΚΣΕ είναι υπό έλεγχο.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Σε μια γαλακτοβιομηχανία η παστερίωση του γάλακτος έχει οριστεί σαν ΚΣΕ και γίνεται σε θερμοκρασία $73,0 \pm 1,5$ °C επί 15 δευτερόλεπτα. Ο χρόνος εξαρτάται από τη διαδρομή του γάλακτος μέσα στις σωληνώσεις και τον θεωρούμε σταθερό. Άρα, οι θερμοκρασίες 71,5 °C και 74,5 °C αποτελούν τα κρίσιμα όρια της παστερίωσης.

Αρχή 4: Εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης κάθε ΚΣΕ:

Η παρακολούθηση αφορά τα κρίσιμα όρια κάθε ΚΣΕ. Μπορεί να γίνει με προγραμματισμένες μετρήσεις ή παρατηρήσεις. Η διαφορά είναι ότι για τη μέτρηση χρειάζονται όργανα, ενώ για την παρατήρηση όχι.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Η μέτρηση της θερμοκρασίας του γάλακτος στην έξοδο του παστεριωτή γίνεται με θερμόμετρο. Η παρατήρηση της εκτύπωσης της σωστής ημερομηνίας λήξης στη συσκευασία γίνεται με το μάτι.

Αρχή 5: Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών:

Όταν η παρακολούθηση των ΚΣΕ δείξει ότι ένα από αυτά τα σημεία βρίσκεται έξω από τα κρίσιμα όρια, πρέπει να γνωρίζουμε ποιες θα είναι οι ενέργειες που θα κάνουμε για:

- να διορθώσουμε το προϊόν που παράγεται τώρα και η υγιεινή του δεν είναι εξασφαλισμένη, αφού κάποια παράμετρος είναι έξω από τα επιθυμητά όρια και
- να εξαφανίσουμε την αιτία που προκάλεσε την απόκλιση ώστε να εξασφαλίσουμε και πάλι τον έλεγχο του κρίσιμου σημείου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Αν η θερμοκρασία του γάλακτος στην έξοδο του παστεριωτή είναι $71,0^{\circ}\text{C}$, τότε η διορθωτική ενέργεια μπορεί να είναι η επαναπαστερίωση μετά τη ρύθμιση του παστεριωτή.

Οι διορθωτικές ενέργειες μπορεί να εφαρμοστούν ακόμα και όταν η παρακολούθηση δείχνει την **τάση** μιας παραμέτρου να βρεθεί έξω από τα όρια, πριν αυτό συμβεί. Θεωρούμε ότι έχουμε μια τάση, όταν παρατηρούμε μια σειρά από διαδοχικές μετρήσεις (συνήθως 7) να είναι όλες αυξανόμενες ή μειούμενες.

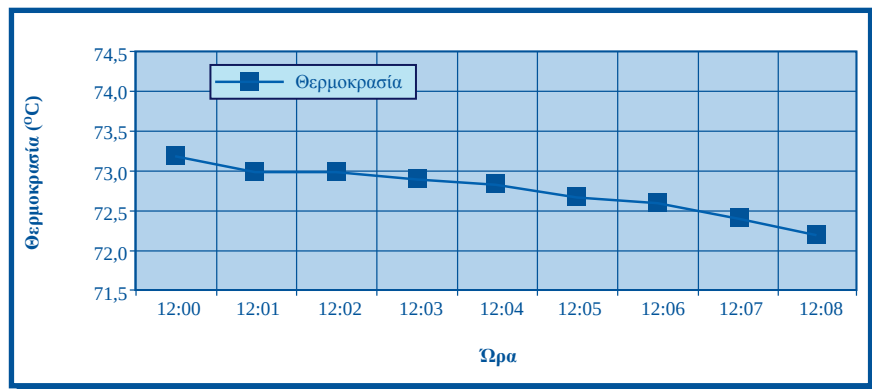
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

Αν οι ενδείξεις που παίρνουμε για τη θερμοκρασία του γάλακτος στην έξοδο του παστεριωτή είναι όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, μπορεί να εφαρμοστούν οι προληπτικές ενέργειες του προηγούμενου παραδείγματος.

Πίνακας 7.6.
Υποθετικές μετρήσεις της θερμοκρασίας του γάλακτος
στην έξοδο του παστεριωτή

Ωρα	Θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$)
12:00	73,2
12:01	73,0
12:02	73,0
12:03	72,9
12:04	72,8
12:05	72,7
12:06	72,6
12:07	72,4
12:08	72,2

Σχήμα 7.2
Απεικόνιση της τάσης των μετρήσεων της θερμοκρασίας
του γάλακτος στην έξοδο του παστεριωτή, από τον Πίνακα 7.6.



Αρχή 6: Επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας του HACCP:

Η εφαρμογή μιας διαδικασίας επιβεβαίωσης της αποτελεσματικής λειτουργίας του HACCP μπορεί να περιλαμβάνει επιπλέον ελέγχους ή ανασκόπηση των μετρήσεων, των κρίσιμων ορίων, αλλά και των ιδίων των ΚΣΕ.

Συνήθως, η επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας του HACCP περιλαμβάνει κυρίως μικροβιολογικές αναλύσεις που δίνουν την εικόνα της λειτουργίας του συστήματος.

Αρχή 7: Τεκμηρίωση του συστήματος:

Το σύστημα HACCP κάθε μονάδας παραγωγής τροφίμων είναι ένα σύνολο γραπτών διαδοχικών οδηγιών εργασίας και αποτελεσμάτων ή συζητήσεων, όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.7. (Ο πίνακας είναι ενδεικτικός και δεν περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα αρχεία).

Πίνακας 7.7.
Παραδείγματα από τα γραπτά κείμενα
που αποτελούν την τεκμηρίωση του συστήματος HACCP

Τεκμηρίωση	Παραδείγματα
Μελέτη HACCP	Ανάλυση επικινδυνότητας Ορισμός ΚΣΕ Ορισμός των κρίσιμων ορίων
Διαδικασίες Ορίζουν ποιος κάνει τι, πώς και πότε.	Διαδικασία ελέγχου πρώτων υλών Διαδικασία εκπαίδευσης προσωπικού Διαδικασία ανάκλησης προϊόντος
Οδηγίες Εργασίας (ΟΕ) Περιγράφουν με την απαραίτητη λεπτομέρεια τους χειρισμούς που απαιτούνται για μια εργασία.	ΟΕ για τη μέτρηση του pH του παραλαμβανόμενου γάλακτος ΟΕ για τη συντήρηση του παστεριωτή ΟΕ για τη ρύθμιση και έλεγχο του εκτυπωτή της ημερομηνίας ανάλωσης
Αρχεία Καταγράφουν την εφαρμογή του συστήματος. Είναι στη διάθεση της διοίκησης της επιχείρησης αλλά και των Αρχών για ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων.	Κάτοψη εργοστασίου Πιστοποιητικά ποιότητας πρώτων υλών Αρχεία καταγραφής συνθηκών επεξεργασίας Αρχείο εκπαίδευσης προσωπικού Αρχεία μυοκτονίας και εντομοκτονίας Αρχείο διορθωτικών ενεργειών

Κάθε βιομηχανία, βιοτεχνία ή άλλη εγκατάσταση παραγωγής τροφίμων αναπτύσσει το δικό της σύστημα που δεν έχει εφαρμογή σε καμία άλλη μονάδα, αν δεν γίνουν μικρές ή μεγάλες προσαρμογές. Δεν είναι υπερβολή να πούμε ότι δεν έχει εφαρμογή ούτε στην ίδια μονάδα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ιδίως αν γίνουν μετατροπές ή επεκτάσεις. Οι συνθήκες συνεχώς μεταβάλλονται και μαζί με αυτές και το σύστημα χρειάζεται συνεχή αναθεώρηση για να είναι αποτελεσματικό.

Αρκεί να σκεφτούμε την εξέλιξη της Τεχνολογίας που επηρεάζει τον μηχανολογικό εξοπλισμό, τις εξελίξεις στην Επιστήμη των Τροφίμων, αλλά και τις εμπειρίες που συσσωρεύονται από την κατανάλωση κάποιων «νέων» τροφίμων.

7.2.3 Εφαρμογή του HACCP

Η εφαρμογή του HACCP σε μια εταιρεία τροφίμων γίνεται σταδιακά. Είναι σημαντικό η απόφαση για την εφαρμογή του να ξεκινήσει από τη διοίκηση σε συνεννόηση με το προσωπικό και με την υποστήριξη των Αρχών που ελέγχουν τα τρόφιμα. Διοίκηση, προσωπικό και Αρχές είναι οι βασικοί παράγοντες, όπως φαίνεται και στον πίνακα 7.8.

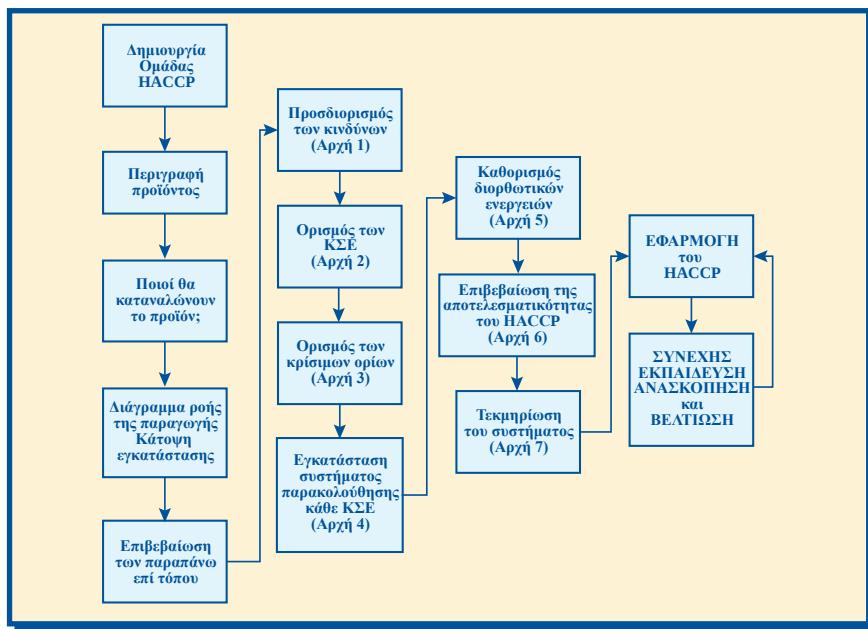
Ρόλο στην εφαρμογή του HACCP μπορούν να έχουν και άλλοι, όπως οι καταναλωτές, τα Πανεπιστήμια και τα Ερευνητικά Κέντρα, Διεθνείς Οργανισμοί (π.χ. ο FAO) και οι Νομοθετικές Αρχές. Ο ρόλος τους αφορά την πολιτική της χώρας στο HACCP και επηρεάζει έμμεσα την εφαρμογή του συστήματος σε κάθε επιχείρηση.

Πίνακας 7.8
Οι παράγοντες για την επιτυχή εφαρμογή του συστήματος HACCP

Παίκτες	Ρόλος
Διοίκηση	Διάθεση πόρων (π.χ. χρημάτων)
Προσωπικό	Εκπαίδευση και Εφαρμογή
Ελεγκτικές Αρχές Τροφίμων	Παρακολούθηση και Υποστήριξη
Καταναλωτές	Απαιτήσεις
Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα	Δημιουργία Γνώσης
Νομοθετικές Αρχές	Δημιουργία Νομοθετικού Πλαισίου

Η ομαδική προσπάθεια, η σταδιακή εφαρμογή και η εκπαίδευση είναι οι βασικοί παράγοντες που συνεισφέρουν στην επιτυχία του συστήματος. Η σταδιακή εφαρμογή μπορεί σχηματικά να παρουσιαστεί με το παρακάτω σχεδιάγραμμα (Σχήμα 7.3).

Σχήμα 7.3
Τα στάδια της εφαρμογής του HACCP.



7.2.3.1 Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση αφορά το προσωπικό της επιχείρησης, τη διοίκηση αλλά και τους υπαλλήλους των Κρατικών Υπηρεσιών που είναι αρμόδιοι για τον έλεγχο των τροφίμων και την προστασία του καταναλωτή. Η εκπαίδευσή τους πρέπει να καλύπτει τα παρακάτω θέματα:

- γενική γνώση των κινδύνων που είναι σχετικοί με τα τρόφιμα που παράγονται ή διακινούνται από την επιχείρηση,
 - κατανόηση της σοβαρότητας και της επικινδυνότητας των παθογόνων μικροοργανισμών και των τοξινών τους,
 - κατανόηση των αρχών του HACCP,
 - διαρκή ενημέρωση για τις εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία των τροφίμων, ανάλογα με τη θέση και τις ευθυνότητές τους και να τους δίνει εφόδια ώστε να αναπτύξουν τις παρακάτω ικανότητες:
- ικανότητα να σχεδιάσουν ή να διαβάσουν τα διαγράμματα που απεικονίζουν την παραγωγική διαδικασία,

- ικανότητα να αναγνωρίζουν τους κινδύνους στην πράξη,
- ικανότητα να αναγνωρίζουν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου,
- ικανότητα να προτείνουν κατάλληλα προληπτικά μέτρα για την πηγή της μόλυνσης και
- ικανότητα να προτείνουν κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες για τα τρόφιμα που έχουν παραχθεί υπό επισφαλείς συνθήκες.

7.2.3.2 Συνεχής ανασκόπηση και βελτίωση του HACCP

Η παραγωγή τροφίμων είναι μια «ζωντανή» δραστηριότητα. Πολύ συχνά γίνονται αλλαγές που αφορούν π.χ. τη συνταγή, τον τρόπο παρασκευής, τον εξοπλισμό. Κάποιες από τις αλλαγές αυτές μπορεί να επηρεάσουν την ασφάλεια των παραγόμενων τροφίμων και η ομάδα HACCP πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει αυτές τις αλλαγές στο σύστημα HACCP ώστε να συνεχίζονται να παράγονται τρόφιμα ποιότητας.

Κατά τη λειτουργία του συστήματος HACCP καταγράφονται συνεχώς κάποιες μετρήσεις (π.χ. η θερμοκρασία παστερίωσης, η προέλευση πρώτων υλών που μπήκαν σύμφωνα με τη συνταγή στο **χαρμάνι**, οι ημερομηνίες καθαρισμών). Οι μετρήσεις αυτές αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα ή φανερώνουν τις αδυναμίες του ακολουθούμενου συστήματος. Τα στοιχεία που συλλέγονται είναι πολύτιμα για την ομάδα HACCP, που πρέπει να τα αναλύει προσεκτικά και τακτικά, ώστε να προτείνει αλλαγές του συστήματος. Η διαδικασία αυτή οδηγεί στη βελτίωση του συστήματος. Με τη συνεχή βελτίωση και το ενδιαφέρον όλου του προσωπικού, το HACCP κρατιέται «ζωντανό» και αποτελεσματικό.

7.3 Ταχείες μέθοδοι ελέγχου τροφίμων

Πολλές φορές στη βιομηχανία τροφίμων είναι απαραίτητο να έχουμε γρήγορα μια ιδέα για την τιμή μιας παραμέτρου. Στις περιπτώσεις αυτές, η ακρίβεια της μέτρησης δεν είναι τόσο κρίσιμη, όσο είναι η ταχύτητα της μέτρησης.

Η δυνατότητα γρήγορου προσδιορισμού κάποιων φυσικών παραμέτρων όπως η υγρασία (πίνακας 7.9.), ή τυχόν ανεπιθύμητων συστατικών στα τρόφιμα είναι σημαντική. Με τη γρήγορη μέτρηση μπορούν οι παραγωγοί τροφίμων να πάρουν αποφάσεις στο στάδιο της παραλαβής των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων προϊόντων ή του τελικού προϊόντος, ώστε να προλαβαίνουν την εμφάνιση των κινδύνων.

Πίνακας 7.9.
Παραδείγματα ταχέων μεθόδων στον προσδιορισμό υγρασίας

Μέθοδος	Βάρος Δείγματος	Χρόνος	Όρια	Εφαρμογή
Ξήρανση με Υπεριώδες φως	2-10g	15-30'	0-90%	Όλα τα τρόφιμα
Ξήρανση με υπερήχους	5-70g	3-10'	-	
Μέτρηση ηλεκτρικής αγωγιμότητας	40g	2'	-	Σκόνες
Μέτρηση διηλεκτρικής σταθεράς	200-300g	30"	1-45%	Σκόνες
Μέτρηση συντελεστή διάθλασης	-	-	-	Γλυκά, μαρμελάδα

Η Επιστήμη των Τροφίμων συνεχώς αναπτύσσεται και δημιουργεί νέες ουσίες που χρησιμοποιούνται σαν πρόσθετα, χρωστικές, συντηρητικά κ.λπ. Παράλληλα, όλο και νέες **(ανθρωπογενείς)** συνθετικές ουσίες συμμετέχουν στη μόλυνση του Περιβάλλοντος. Αυτές οι ουσίες βρίσκουν άμεσα ή έμμεσα το δρόμο τους στο πιάτο του καταναλωτή. Για να διασφαλίσουν την υγιεινή των τροφίμων και να προλάβουν οποιοδήποτε δυσάρεστο ενδεχόμενο, οι Αρχές και οι παραγωγοί τροφίμων είναι υποχρεωμένοι να κάνουν πολλούς ελέγχους στα τρόφιμα.

Οι έλεγχοι αυτοί, για να προστατεύσουν αποτελεσματικά, αφορούν συνεχώς περισσότερες παραμέτρους και αυξημένο αριθμό από δείγματα. Από την άλλη μεριά, όλοι αυτοί οι έλεγχοι έχουν και αυξημένο κόστος, γιατί απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό και εγκαταστάσεις.

Για την ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων, έχουν αναπτυχθεί νέες μέθοδοι που κάνουν χρήση ειδικών μηχανημάτων και αντιδραστηρίων. Οι μέθοδοι αυτές είναι εύκολο να αυτοματοποιηθούν και τελευταία αρχίζουν να έχουν ακρίβεια μέτρησης εφάμιλλη των «κλασικών» μεθόδων.

Οι μέθοδοι αυτές έχει επικρατήσει να ονομάζονται **ταχείες μέθοδοι**.

Ο χαρακτηρισμός «ταχείες» είναι σε σύγκριση με τον χρόνο που απαιτεί η κλασική μέθοδος και δεν σημαίνει ότι το αποτέλεσμα εξάγεται αμέσως.

Το σημαντικό μειονέκτημα των ταχέων μεθόδων είναι το μεγαλύτερο κόστος εφαρμογής σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους.

Οι ταχείες μέθοδοι έχουν εφαρμογή στη μέτρηση φυσικών και χημικών παραμέτρων και στην εκτίμηση της μικροβιολογικής ποιότητας των τροφίμων.

Πολλές από αυτές, αν και απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό (μηχανήματα ή αντιδραστήρια), δεν απαιτούν ανάλογα εξειδικευμένο προσωπικό ή εργαστηριακή υποδομή με εγκαταστάσεις ποιοτικού ελέγχου.

7.4 Καθαρισμός και απολύμανση

Η διαδικασία του καθαρισμού και της απολύμανσης της εγκατάστασης πρέπει να θεωρείται εξίσου σημαντική, όσο κάθε άλλη παραγωγική διαδικασία. Ο καθαρισμός και η απολύμανση στηρίζονται σε συγκεκριμένους κανόνες και οδηγίες, γι' αυτό και η εκπαίδευση για το πώς θα γίνονται σωστά θεωρείται αναγκαία προϋπόθεση καλής λειτουργίας του εργοστασίου.

Οι επιφάνειες και τα μηχανήματα πλένονται, γιατί πρέπει να φύγουν τα υπολείμματα που έμειναν μετά το τέλος της εργασίας. Αν τα υπολείμματα αυτά δεν αφαιρεθούν, θα αποτελέσουν ένα θανατάσιο υπόστρωμα για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό μικροβίων. Τα μικρόβια αυτά θα μπουν στα προϊόντα την επόμενη ημέρα μαζί με τα υλικά της συνταγής παραγωγής και είναι πολύ πιθανό να δημιουργήσουν προβλήματα στο τρόφιμο και στους καταναλωτές.

Για να έχουμε ένα καθαρό εργοστάσιο τροφίμων, δεν αρκεί μόνο να εφαρμόζουμε εμπειρικά τον καθαρισμό και την απολύμανσή του στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας. Πρέπει να έχουμε συγκεκριμένο πρόγραμμα, που θα ταιριάζει απόλυτα με το είδος του τροφίμου και την όλη δομή της μονάδας. Πρέπει ακόμα να χρησιμοποιούμε τα κατάλληλα απορρυπαντικά και απολυμαντικά στις αναλογίες που προτείνει ο κατασκευαστής.

7.4.1. Καθαρισμός

Ο καθαρισμός είναι η απομάκρυνση της βρωμιάς από τις επιφάνειες και γίνεται συνήθως με νερό και απορρυπαντικό διαλυμένο μέσα σε αυτό.

Η βρωμιά αποτελείται κυρίως από υπολείμματα τροφίμων και σκόνη. Τα υλικά αυτά κολλάνε στις επιφάνειες με τη βοήθεια άλλων υλικών, όπως το αποξηραμένο άμυλο που υπάρχει στα τρόφιμα και τα λίπη. Το ζεστό νερό

μαλακώνει το άμυλο και έτσι απομακρύνει τη βρωμιά που είναι κολλημένη με άμυλο στις επιφάνειες. Το ζεστό νερό δεν θα απομακρύνει τις βρωμιές που είναι κολλημένες στις επιφάνειες με λίπη, εκτός αν η θερμοκρασία του είναι μεγαλύτερη από 80°C.

Τόσο ζεστό νερό δεν είναι εύκολο να το χειριστεί το προσωπικό που κά-νει τους καθαρισμούς, αλλά και ο καθαρισμός με σκέτο νερό, έστω και ζεστό, δεν είναι αποτελεσματικός. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται στον καθαρι-σμό ζεστό νερό θερμοκρασίας 50-60°C και σαπούνη ή απορρυπαντικό. Στην περίπτωση που η βρωμιά είναι κολλημένη στις επιφάνειες με πρωτεΐνες, χρη-σιμοποιούνται «βιολογικά» απορρυπαντικά, που περιέχουν ένζυμα.

Ο καθαρισμός ξεκολλάει ή χαλαρώνει τη βρωμιά από τις επιφάνειες. Δημιουργούνται έτσι σωματίδια βρωμιάς που αιωρούνται στο νερό του κα-θαρισμού. Για να απομακρυνθούν αποτελεσματικά, ώστε να μην κολλήσουν ξανά στις επιφάνειες, γίνεται ξέπλυμα με καθαρό νερό. Το ξέπλυμα είναι πιο αποτελεσματικό όταν γίνεται με τρεχούμενο νερό ή με πολλές μικρές δόσεις νερού. Η χρήση μιας και μεγάλης ποσότητας νερού δεν συνιστάται, γιατί σύ-ντομα το νερό θα γεμίσει με σωματίδια βρωμιάς και απορρυπαντικού και οι επιφάνειες δεν θα καθαριστούν ικανοποιητικά.

Οι θερμοκρασίες του καθαρισμού πρέπει είναι σχετικά χαμηλές, ώστε να είναι ανεκτές από τα χέρια των ανθρώπων που καθαρίζουν. Αν μάλιστα χρησιμοποιούνται «βιολογικά» απορρυπαντικά, οι θερμοκρασίες πρέπει να είναι ακόμα χαμηλότερες, αφού τα ένζυμα που περιέχουν αδρανοποιούνται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 40°C. Έτσι, αν και ο καθαρισμός απομα-κρύνει τη βρωμιά, δεν σκοτώνει τα μικρόβια.

Σε ορισμένες μονάδες εκτός από το γενικό καθαρισμό στο τέλος της ερ-γασίας, είναι απαραίτητο να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση και ενδιάμεσα μέτρα καθαρισμού. Αντίθετα, σε μονάδες με κλειστό κύκλωμα παραγωγής δεν χρειάζεται παρά μόνο γενικός καθαρισμός και απολύμανση στο τέλος κάθε περιόδου εργασίας. Ανεξάρτητα από τη μονάδα, είναι απαραίτητο να υπάρχει σχέδιο για τον γρήγορο και αποτελεσματικό καθαρισμό και απολύ-μανση κάθε χώρου, συσκευής ή μηχανής.

Τα βασικά στάδια του σωστού και αποτελεσματικού καθαρισμού των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού είναι:

- απομάκρυνση των μεγάλων ακαθαρσιών και των άχρηστων υλικών,
- αποσυναρμολόγηση, αν απαιτείται,
- πρώτο πλύσιμο με νερό - ξέπλυμα,
- πλύσιμο με απορρυπαντικό και
- καλό ξέπλυμα με νερό.

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη, όταν καθαρίζεται το εργοστάσιο με απορρυπαντικά, δηλαδή:

α. Είδος υλικών που θέλουμε να απομακρύνουμε (βρωμιές)

Άχρηστα υλικά: όπως υπολείμματα συσκευασιών, σκουπίδια. Αυτά αποτελούν πηγές φυσικών κινδύνων για τα τρόφιμα που θα παρασκευαστούν στον ίδιο χώρο αργότερα και πρέπει να απομακρύνονται. Ο τρόπος απομάκρυνσης είναι σημαντική διαδικασία. Δεν πρέπει να σχίζονται οι χάρτινες συσκευασίες, ούτε να σκορπίζονται τα άχρηστα υλικά, γιατί έτσι ο κίνδυνος να βρεθούν μέσα στα τρόφιμα αυξάνει.

Υπολείμματα τροφίμων: Η απομάκρυνσή τους είναι απαραίτητη, γιατί δίνουν ευκαιρία στα μικρόβια να αναπτυχθούν. Μπορεί να είναι μολυσμένα με μικρόβια από τα χέρια των εργαζομένων ή να έχουν μείνει εκτεθειμένα για αρκετό χρονικό διάστημα, ώστε να έχει αρχίσει ήδη ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων.

Λίπη: Το καθαρίσμά τους προϋποθέτει την **ομογενοποίηση ή σαπωνοποίηση**, γιατί έτσι φεύγουν ευκολότερα με το νερό. Η σαπωνοποίηση παράγει αφρό, με αποτέλεσμα να χρειάζεται περισσότερο νερό για να φύγουν τα λίπη.

Πρωτεΐνες: Απαιτείται ένα απορρυπαντικό με ένζυμα, ικανό να τις σπάσει σε μικρότερα κομμάτια και να τις κρατήσει σε **εναιώρημα**.

Διάφορα άλατα και μέταλλα: Πρέπει να διαλυθούν και αυτό γίνεται ευκολότερα με όξινα απορρυπαντικά.

Σκόνη: Η σκόνη αποτελείται από πολύ μικρά σωματίδια με διάμετρο από 0,5 έως 20μ (1μ = 1 εκατομμυριοστό του μέτρου). Μια ιδέα για τη σύσταση της σκόνης παίρνουμε από τον πίνακα 7.10.

Πίνακας 7.10
Μέση σύσταση σκόνης (πηγή: Allen, 1983)

Συστατικό	Μέση περιεκτικότητα % κατά βάρος
Πυρίτιο, αδρανή υλικά	50
Τρίχες από ανθρώπους και ζώα	12
Κυτταρίνη (από χαρτί)	12
Άμυλο, Ρητίνες, κόμμεα	10
Λύτη, έλαια, γράσο	6
Γύψος	5

Συνέχεια του πίνακα 7.10

Υγρασία	3
Πρωτεΐνη, βακτήρια, σπόρια	2

β. Είδη επιφανειών

Είναι γνωστό ότι τα μηχανήματα κοστίζουν και μάλιστα ακριβά. Πρέπει λοιπόν να χρησιμοποιούνται απορρυπαντικά που δεν πρόκειται να τους προκαλέσουν ζημιές.

Η ιδεώδης λύση είναι να χρησιμοποιούνται μηχανήματα και εργαλεία από ανοξείδωτο χάλυβα, που είναι ανθεκτικός στη σκουριά και σε όλα τα αλκαλικά ή όξινα απορρυπαντικά. Τα μαλακά κράματα του αλουμινίου και ο γαλβανισμένος χάλυβας χρειάζονται ειδικά απορρυπαντικά.

Τελευταία, το πλαστικό άρχισε να χρησιμοποιείται ευρύτατα σε πάγκους και μηχανήματα. Θεωρείται εύκολο υλικό για τα συνηθισμένα απορρυπαντικά που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία.

γ. Επιλογή απορρυπαντικού

Τα απορρυπαντικά μπορούν να διαχωριστούν στις εξής κατηγορίες:

- Αλκαλικά
- Ουδέτερα
- Όξινα
- Ειδικοί τύποι απορρυπαντικών

Η επιλογή του κατάλληλου απορρυπαντικού εξαρτάται από το είδος των υλικών που πρέπει να απομακρυνθούν, καθώς και από τα μηχανήματα που θα καθαρισθούν.

δ. Μέθοδος εφαρμογής

Η σωστή εφαρμογή των απορρυπαντικών σε δοσολογία και διαδικασία ή μέθοδο θεωρείται το κυριότερο σημείο του καθαρισμού. Οι μέθοδοι εφαρμογής περιλαμβάνουν:

- μούσκεμα,
- τρίψιμο,

- καθαρισμό υπό πίεση,
- καθαρισμό τοίχων και δαπέδων με αφρό,
- καθαρισμό με ειδικό μηχανισμό,
- τα παραπάνω σε συνδυασμούς.

Με τις αρχές αυτές είναι δυνατός ο σχεδιασμός ενός προγράμματος καθαρισμού. Επειδή τα απορρυπαντικά για χρήση στη βιομηχανία τροφίμων είναι ειδικά κατασκευασμένα, για την εκλογή του κατάλληλου προϊόντος πρέπει να ζητηθούν πληροφορίες από τους υπευθύνους πώλησης των εταιρειών παραγωγής απορρυπαντικών. Αυτοί γνωρίζουν τα προϊόντα τους και τις ιδιότητές τους.

Σε γενικές γραμμές θα πρέπει να εφαρμόζονται τα παρακάτω:

- καταγραφή κάθε μηχανήματος και των τμημάτων του που μπορούν να αποσυναρμολογηθούν,
- παρακολούθηση της γραμμής παραγωγής των προϊόντων για να διαπιστωθούν τα απαραίτητα και πιο δύσκολα να καθαρισθούν μέρη,
- κατάρτιση καταλόγου μηχανημάτων και υλικών που χρειάζονται για τον καθαρισμό. (Από αυτές τις πληροφορίες γίνεται ένα πρόγραμμα καθαρισμού και απολύμανσης),
- εκπαίδευση του προσωπικού για το σωστό τρόπο καθαρισμού.

7.4.2 Απολύμανση

Με την απολύμανση καταστρέφονται τα μικρόβια που επιβιώνουν από τον καθαρισμό. Η απολύμανση γίνεται συνήθως με χρήση πολύ ζεστού νερού (85°C) ή νερού και ειδικών χημικών ουσιών, των απολυμαντικών. Τα απολυμαντικά, όπως και η θερμότητα, δεν καταστρέφουν ακαριαία τα μικρόβια. Για να δράσουν απαιτούν χρόνο, που λέγεται χρόνος επαφής [contact time]. Στη διάρκεια του χρόνου αυτού, δίνεται η ευκαιρία στα απορρυπαντικά να δράσουν πάνω στα μικρόβια και να τα καταστρέψουν.

Κάποια απολυμαντικά απενεργοποιούνται από τα συστατικά των τροφίμων. Άλλα αντιδρούν με τις επιφάνειες ή τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό και την απολύμανση (πλαστικά, υφάσματα). Τέλος, κάποια απολυμαντικά δίνουν στα τρόφιμα δυσάρεστες γεύσεις ή οσμές και απαιτούν καλό ξέπλυμα των επιφανειών, πριν την επαναχρησιμοποίηση.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι απολυμαντικών, με περισσότερο δραστικό το χλώριο. Στο εμπόριο υπάρχουν οργανικές και ανόργανες ενώσεις χλωρίου

ειδικά για χρήση σε βιομηχανίες τροφίμων και μαζικής εστίασης. Τα μειονεκτήματα του χλωρίου είναι ότι είναι οξειδωτικό και μπορεί να καταστρέψει τα μηχανήματα ή τις επιφάνειες και υπάρχει η πιθανότητα να μεταφέρει στα τρόφιμα δυσάρεστη οσμή.

Μία άλλη κατηγορία απολυμαντικών που χρησιμοποιούνται στις βιομηχανίες τροφίμων είναι οι τεταρτοταγείς ενώσεις του αμμωνίου (QUARD'S). Το πλεονέκτημά τους είναι ότι δεν ενσωματώνουν δυσάρεστες οσμές και έχουν ικανοποιητική δράση.

Μετά την απολύμανση ακολουθεί το στέγνωμα. Το στέγνωμα είναι απαραίτητο, γιατί οι υγρές επιφάνειες προσελκύουν τα μικρόβια. Το στέγνωμα γίνεται με εξάτμιση ή με σκούπισμα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι όλα τα αντικείμενα όσο καθαρά και αν είναι, αν αφεθούν ξεσκεπάστα, γρήγορα θα κατακάθισι πάνω τους σκόνη και μικρόβια.

Η απολύμανση δίχως καθαρισμό δεν είναι αποτελεσματική.

Ο καθαρισμός του εξοπλισμού και των βοηθητικών σκευών είναι ευθύνη των εργαζομένων στη βιομηχανία τροφίμων και απαιτεί προσοχή κατά τη διαδικασία και στη χρήση των υλικών, των μηχανημάτων και των διαφόρων εργαλείων που χρησιμοποιούν όταν καθαρίζουν.

Ένα βασικό σχέδιο καθαρισμού και απολύμανσης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Απομάκρυνση, μετά το τέλος της λειτουργίας, όλων των υλικών επεξεργασμένων και μη και ανάλογη αποθήκευσή τους.
- Αποσύνδεση των μηχανημάτων και των γραμμών παραγωγής, όσων απαιτούνται, ώστε να καταστεί εύκολος ο καθαρισμός και η απολύμανσή τους. Η αποσύνδεση αποφεύγεται εάν υπάρχει ξεχωριστό κύκλωμα σύστημα καθαρισμού - απολύμανσης (CIP = clean in place). Το σύστημα αυτό είναι συνήθως αυτόματο και ελέγχεται κεντρικά.
- Πλύσιμο των επιφανειών με κρύο νερό υψηλής πίεσης για να απομακρυνθούν οι ύλες που μπορούν να απομακρυνθούν.
- Πλύσιμο με ζεστό νερό που περιέχει απορρυπαντικό. Στη φάση αυτή για να ολοκληρωθεί ο καθαρισμός είναι απαραίτητη πολλές φορές η χρήση ειδικής ψήκτρας (βούρτσας).
- Πλύσιμο με άφθονο κρύο νερό για την απομάκρυνση του απορρυπαντικού.
- Απολύμανση με χρήση κατάλληλου απολυμαντικού διαλύματος.
- Τελικό ξέπλυμα με κρύο νερό.

Απαραίτητος είναι ο έλεγχος των αποτελεσμάτων του καθαρισμού και της απολύμανσης. Ο έλεγχος γίνεται σε ειδικό εργαστήριο. Με τον έλεγχο οι υπεύθυνοι του καθαρισμού και της απολύμανσης βγάζουν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του συστήματος που ακολουθούν και για την οικονομικότητά του.

7.5 Προστασία από ζωικούς εχθρούς

Εχθροί των τροφίμων είναι τα έντομα, τα τρωκτικά και άλλα ζώα που καταστρέφουν ή καταναλώνουν τα τρόφιμα. Η παρουσία τους είναι φυσικά ανεπιθύμητη στους χώρους επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων. Οι σημαντικότεροι λόγοι είναι οι εξής:

- είναι φορείς μικροβίων,
- ρυπαίνουν ή καταστρέφουν τα τρόφιμα,
- προκαλούν βλάβες στους διάφορους αγωγούς,
- προκαλούν δυσφορία και φόβο στο προσωπικό ή το καθιστούν προσωρινά ανίκανο για εργασία.

Η σωστή κατασκευή των κτιρίων και η συντήρησή τους βοηθούν στον έλεγχο όλων των ζωικών εχθρών.

7.5.1 Έντομα

Τα έντομα που δημιουργούν προβλήματα με την παρουσία τους στις βιομηχανίες τροφίμων είναι συνήθως:

- οι κατσαρίδες,
- οι μύγες,
- τα μυρμήγκια,
- οι σφήκες.

Υπάρχουν μέτρα που μπορούν να ληφθούν και να είναι αποτελεσματικά για όλα ή έστω για πολλά είδη εντόμων, ενώ άλλα μέτρα είναι ειδικά στην αντιμετώπιση ενός μόνο είδους. Παράδειγμα γενικής αντιμετώπισης των εντόμων είναι ειδικές ηλεκτρικές συσκευές που τοποθετούνται σε ψηλά σημεία των χώρων.

Αποτελούνται από φωτεινή πηγή που έλκει τα έντομα και από ηλεκτρικές αντιστάσεις που σκοτώνουν τα έντομα, αν ακουμπήσουν πάνω τους. Αυτές οι ηλεκτρικές συσκευές έχουν το μειονέκτημα ότι τα έντομα που ακουμπούν στις αντιστάσεις «εκρήγνυνται» και είναι δυνατόν πολύ μικρά κομμάτια τους να εκτοξευτούν σε μεγάλες αποστάσεις από τη συσκευή και να καταλήξουν στα τρόφιμα. Σε κάθε περίπτωση, αν γνωρίζουμε τη βιολογία και τις συνήθειες των εντόμων που μας δημιουργούν πρόβλημα, μπορούμε ευκολότερα να αμυνθούμε.

7.5.1.1 Κατσαρίδες

Οι κατσαρίδες που ζουν στη χώρα μας ανήκουν στο είδος της κοινής κατσαρίδας (*Blatta orientalis*) και της γερμανικής κατσαρίδας (*Blatella germanica*). Είναι μηχανικοί φορείς επιβλαβών μικροοργανισμών, δηλαδή τους μεταφέρουν παθητικά πάνω στο σώμα τους και μπορεί να μολύνουν τα τρόφιμα.

Οι μικροοργανισμοί που μεταφέρουν συνήθως οι κατσαρίδες είναι ο σταφυλόκκοκος, η σαλμονέλλα, η σιγγέλλα, η γερσίνια, το κλωστρίδιο, το μυκοβακτηρίδιο.

Η καταπολέμηση των κατσαρίδων βασίζεται στη λήψη μέτρων αποκλεισμού όλων των σημείων του εργοστασίου που ευνοούν την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό τους, σε συνδυασμό με τη χρήση εντομοκτόνων. Σημαντικό ρόλο στον περιορισμό των κατσαρίδων παίζουν οι φωτεινές γωνιές γιατί το σκοτάδι ευνοεί την κυκλοφορία των κατσαρίδων και την πρόκληση ζημιών.

7.5.1.2 Μύγες

Οι μύγες που δημιουργούν τα περισσότερα προβλήματα ανήκουν στο είδος μύγα η οικιακή (*Musca domestica*), στον κοινό τύπο δηλαδή της μύγας. Άλλα είδη είναι η κρεατόμυγα (*Sarcophaga spp*), οι σκουλικόμυγες (*Calliphora spp*) και οι μύγες των στάβλων (*Stomoxys calcitrans*). Οι μύγες είναι φορείς βακτηρίων και παρασίτων τα οποία μεταδίδουν με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- με τις εκκρίσεις των στομαχικών τους υγρών,
- με τα κόπρανά τους και
- παθητικά, με το σώμα τους και τις τρίχες των ποδιών τους.

Οι μύγες είναι δυνατό να μεταδώσουν πολλές και σοβαρές αρρώστιες, όπως τυφοειδή πυρετό, χολέρα, αμοιβαδική δυσεντερία, φυματίωση, λέπρα, τέτανο, ταινίαση.

Η παρουσία μυγών στις μονάδες επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων είναι απαράδεκτη. Οι μονάδες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τις μύγες, αλλά αυτό είναι πολύ δύσκολο, ιδιαίτερα στα θερμά κλίματα, αφού και άφθονη τροφή υπάρχει για τις μύγες και οι συνθήκες του περιβάλλοντος ευνοούν τον πολλαπλασιασμό τους. Η απόλυτη καθαριότητα είναι απαραίτητη για την παρεμπόδιση της εμφάνισης μυγών. Ο έλεγχος του πληθυσμού των μυγών γίνεται με τα ακόλουθα μέτρα:

- ανακάλυψη και εξάλειψη των σημείων του εργοστασίου που ευνοούν την εγκατάσταση και τον πολλαπλασιασμό τους, π.χ. πάσης φύσης ακαθαρσίες,
- παρεμπόδιση της εισόδου τους στους χώρους επεξεργασίας των τροφίμων, π.χ. από παράθυρα, πόρτες,
- διακοπή του βιολογικού τους κύκλου με χημικά ή βιολογικά μέσα σε οποιοδήποτε στάδιό του.

Οι μύγες καταπολεμούνται δραστικότερα όταν βρίσκονται στο στάδιο του σκουληκιού ή του ακμαίου. Η καταπολέμηση των σκουληκιών γίνεται με βραστό νερό ή με εντομοκτόνα, ενώ των ακμαίων μόνο με εντομοκτόνα. Φυσικά, η χρήση εντομοκτόνων στη βιομηχανία τροφίμων πρέπει να γίνεται με απόλυτα ελεγχόμενο τρόπο και όταν δεν γίνεται παραγωγή, ή έχει αποκλειστεί το ενδεχόμενο χημικής μόλυνσης των τροφίμων.

7.5.1.3 Μυρμήγκια

Τα μυρμήγκια είναι πρόβλημα για τους παραγωγούς τροφίμων, κυρίως γιατί προξενούν φθορές στις πρώτες ύλες και τα τελικά προϊόντα. Το πιο συνηθισμένο είδος είναι το *Monomorium pharaonis*. Η καταπολέμηση των μυρμηγκιών γίνεται με:

- σχολαστική καθαριότητα,
- χρήση εντομοκτόνων με τη μορφή σκόνης ή αεροσόλης ή ενσωματωμένων στα χρώματα βαφής των επιφανειών,
- χρήση δολωμάτων με το χημικό μεθοπρέν (methoprene) που είναι ακίνδυνο για τους ανθρώπους και τα κατοικίδια και
- καταστροφή των φωλιών με βραστό νερό.

7.5.1.4 Σφήκες

Οι σφήκες αποτελούν μάλιστα κατά τους θερινούς μήνες. Χωρίς να αποτελούν ουσιαστικό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, δημιουργούν προβλήματα στα τρόφιμα και μειώνουν το ρυθμό παραγωγής προκαλώντας φόβο και δυσφορία στο προσωπικό. Η καταπολέμησή τους επιτυγχάνεται με:

- αποκλεισμό από τους χώρους επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων,
- καταστροφή των φωλιών τους με εντομοκτόνα ακαριαίας δράσης,
- χρησιμοποίηση δολωμάτων.

7.5.2 Τρωκτικά

Τα πιο διαδεδομένα τρωκτικά που ενδιαφέρουν τους παραγωγούς τροφίμων είναι οι αρουραίοι και τα ποντίκια. Η παρουσία είναι ανεπιθύμητη γιατί:

- είναι μηχανικοί φορείς επιβλαβών μικροοργανισμών π.χ. της Σαλμονέλλας,
- ρυπαίνουν τα τρόφιμα με περιττώματα, ούρα, τρίχες και μειώνουν την εμπορική τους αξία ή τα καθιστούν ακατάλληλα,
- τρώνε τα τρόφιμα,
- καταστρέφουν τη συσκευασία των προϊόντων,
- προξενούν βλάβες στην εγκατάσταση.

Η καταπολέμησή τους γίνεται με:

- σωστή κατασκευή και συντήρηση των κτιρίων,
- τάξη και καθαριότητα σε όλους τους χώρους του εργοστασίου,
- στέρηση των μέσων διαβίωσής τους,
- εξολόθρευσή τους με παγίδες, δολώματα ή ποντικοφάρμακα.

Ο άπλετος φωτισμός βοηθά στην καταπολέμηση των τρωκτικών, όπως και των κατσαρίδων.

7.5.3. Λοιπά ζώα και πουλιά

Πολλά μικρά ζώα, όπως οι γάτες και οι σκύλοι είναι αγαπημένα κατοικίδια. Στους χώρους όμως που υπάρχουν τρόφιμα πρέπει να αποφεύγεται να κυκλοφορούν γιατί μπορεί να τους μολύνουν.

Τα παραγόμενα τρόφιμα μολύνονται με απευθείας επαφή, είτε με τα ίδια τα ζώα, είτε με τα κόπρανα ή τα ούρα τους. Τα ζώα μπορούν να μολύνουν τα τρόφιμα και με μηχανική μεταφορά μικροοργανισμών.

Επιπλέον, πολλά παράσιτα έχουν ανάγκη να περάσουν ένα μέρος του βιολογικού τους κύκλου στα ζώα, πριν μολύνουν τα τρόφιμα ή τον άνθρωπο. Τα ζώα σε αυτή την περίπτωση είναι οι ενδιάμεσοι ξενιστές των παρασίτων.

Μέριμνα επίσης πρέπει να λαμβάνεται για να αποφεύγεται η είσοδος πουλιών μέσα στους χώρους της μονάδας επεξεργασίας ή παραγωγής τροφίμων.

Τα πουλιά είναι φορείς επιβλαβών μικροοργανισμών με τους οποίους μολύνουν το περιβάλλον του εργοστασίου και τα προϊόντα.

7.6 Χειρισμός αποβλήτων

Όλες οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων παράγουν απόβλητα. Τα απόβλητα αυτά είναι παραπροϊόντα της επεξεργασίας, άχρηστα υλικά ή και απόβλητες του ίδιου του τροφίμου.

Η μορφή τους μπορεί να είναι στερεή ή υγρή και συνήθως είναι πλούσια σε θρεπτικά οργανικά συστατικά και υγρασία. Η σύστασή τους τα κάνει ιδιαίτερα κατάλληλα για τη γρήγορη ανάπτυξη μικροοργανισμών, εντόμων, τρωκτικών και πάσης φύσεως ανεπιθύμητων οργανισμών.

Είναι σημαντικό τα απόβλητα να απομακρύνονται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων με τέτοιο τρόπο, που να μην προκαλούν πρόβλημα ούτε στα τρόφιμα ούτε στο περιβάλλον.

7.6.1. Στερεά απόβλητα

Τα στερεά απόβλητα αποτελούνται κυρίως από φυτικά υπολείμματα, συνήθως παραπροϊόντα της παραγωγής, όπως φλούδια, σπόρους, αλλά και από υλικά συσκευασίας και άλλα σκουπίδια.

Τα φυτικά υπολείμματα πρέπει να μεταφέρονται γρήγορα σε χώρους μα-

κρία από την παραγωγή και να γίνεται προσπάθεια για αξιοποίησή τους. Σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν καλής ποιότητας ζωοτροφές, όπως τα υπολείμματα παραγωγής βύνης από τη ζυθοποιία.

Για όσα στερεά απόβλητα η αξιοποίηση ή η διάθεση για ανακύκλωση δεν συμφέρει οικονομικά, τότε δεν μένει παρά η λύση της υγειονομικής ταφής. Τα οργανικά απόβλητα ζυμώνονται μέσα στο έδαφος λόγω απουσίας οξυγόνου.

Τα προϊόντα της αναερόβιας ζύμωσης είναι δύσσομα αέρια, όπως μεθάνιο, υδρόθειο και υγρά απόβλητα που μπορούν να μολύνουν τα υπόγεια νερά, εάν δεν έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα στο χώρο της υγειονομικής ταφής.

7.6.2 Υγρά απόβλητα

Το νερό είναι η κύρια πρώτη ύλη σε όλες σχεδόν τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τροφίμων. Χρειάζονται κατά μέσο όρο δύο όγκοι νερού για την παραγωγή ενός όγκου παστεριωμένου γάλακτος και έως και δέκα όγκοι νερού για την παραγωγή ενός όγκου μύζας.

Οι αριθμοί είναι ενδεικτικοί και εξαρτώνται από το παραγόμενο τρόφιμο, από τους ισχύοντες κανονισμούς προστασίας του περιβάλλοντος, από τη διαθέσιμη τεχνολογία και από την πρακτική κάθε εγκατάστασης που και αυτή εξαρτάται και από την τιμή του καθαρού νερού ως πρώτης ύλης. Η περίσσια του νερού των εγκαταστάσεων αποτελεί τα υγρά τους απόβλητα.

Περιέχουν ποσότητες τροφίμων, δηλαδή οργανική ύλη διαλυμένη ή αιωρούμενη. Τα υγρά απόβλητα δεν πρέπει να απορρίπτονται χωρίς κατεργασία σε υδάτινους **αποδέκτες** (λίμνες, ποτάμια, θάλασσα) γιατί η οργανική ύλη που περιέχουν αποτελεί τροφή για τους μικροοργανισμούς που βρίσκονται στους αποδέκτες.

Οι μικροοργανισμοί αναπτύσσονται και καταναλώνουν το διαθέσιμο οξυγόνο, στερώντας το από τους υπόλοιπους οργανισμούς των υδάτων αυτών. Τα ψάρια, μη έχοντας αρκετό οξυγόνο δεν μπορούν να αναπνεύσουν και εγκαταλείπουν τον αποδέκτη (αν μπορούν) ή πεθαίνουν.

Η μεγάλη μείωση του οξυγόνου τελικά οδηγεί στη δημιουργία αναερόβιων συνθηκών, δηλαδή ζύμωση και υδρόλυση των οργανικών ουσιών, οπότε το νερό του αποδέκτη γίνεται ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση.

Ένα μέγεθος που μετρά τη ρυπαντική ικανότητα των υγρών αποβλήτων είναι το BOD₅ (Βιοχημική Απαίτηση σε Οξυγόνο, **B**iochemical ή **B**iological **O**xygen **D**emand). Μετρά την ποσότητα του Οξυγόνου που απαιτείται για την οξείδωση των οργανικών ουσιών, συνήθως σε 5 ημέρες, στους 20°C.

Τα χαρακτηριστικά των υγρών αποβλήτων που μπορούν να επηρεάσουν την οικολογική κατάσταση του υδάτινου αποδέκτη είναι:

Το pH τους. Απόβλητα με υψηλό pH (αλκαλικά), όπως αυτά από την αποφλοίωση φρούτων και λαχανικών, ή με χαμηλό pH (όξινα), όπως αυτά από τα κονσερβοποιεία φρούτων ή τα ελαιοτριβεία, πρέπει να εξουδετερώνονται, πριν απορριφθούν.

Η θερμοκρασία τους. Οι υψηλές θερμοκρασίες επιδρούν άμεσα στα ψάρια του αποδέκτη και έμμεσα με τη μείωση του διαθέσιμου οξυγόνου.

Η περιεκτικότητα σε στερεά. Τα διαλυμένα στερεά επηρεάζουν τη θολότητα του νερού και κατ' επέκταση τη διείσδυση του ηλιακού φωτός σε αυτό.

Η περιεκτικότητα σε χρωστικές. Οι χρωστικές, αν υπάρχουν σε μεγάλες ποσότητες, μπορούν να χρωματίσουν τα νερά του τελικού αποδέκτη.

Η περιεκτικότητα σε λίπη και έλαια. Οι λιπαρές ουσίες παραμένουν στην επιφάνεια του αποδέκτη.

Η οσμή και η γεύση. Δυσάρεστες οσμές και γεύσεις προέρχονται από τα τρόφιμα ή από την αποσύνθεσή τους. Οι οσμές έχουν μεγαλύτερη σημασία, γιατί επηρεάζουν τη χρήση του νερού του αποδέκτη.

Οι τοξικές ουσίες που περιέχουν. Συνήθως, οι τοξικές ουσίες προέρχονται από τον καθαρισμό και την απολύμανση των εγκαταστάσεων. Τοξική μπορεί να γίνει ακόμα και η καυστική σόδα που χρησιμοποιείται ευρύτατα για την αποφλοίωση φρούτων και λαχανικών, αν η συγκέντρωσή της ξεπεράσει τα 100 ppm.

7.6.3 Βιολογικός καθαρισμός

Βιολογικός καθαρισμός είναι η βιολογική μετατροπή των οργανικών ουσιών και κάποιων από τα ανόργανα συστατικά των αποβλήτων σε **βιομάζα** που απομακρύνεται από το σύστημα καθαρισμού με καταβύθιση.

Σημαντικό ρόλο στο βιολογικό καθαρισμό παίζουν οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται στις επιφάνειες των στερεών που βρίσκονται διαλυμένα μέσα στα απόβλητα. Οι μικροοργανισμοί τρέφονται από τις οργανικές ουσίες που περιέχουν τα απόβλητα.

Τα απόβλητα, πριν διοχετευτούν στον τελικό αποδέκτη περνούν κάποια στάδια κατεργασίας ανάλογα με τη φύση τους και το οργανικό φορτίο που μεταφέρουν:

- την αρχική κατεργασία ή πρωτογενή κατεργασία,
- τον κυρίως βιολογικό καθαρισμό ή δευτερογενή κατεργασία,
- την τριτογενή κατεργασία, και
- την απολύμανση, εφόσον θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε την πιθανότητα επιβίωσης παθογόνων οργανισμών ή ιών.

Η αρχική κατεργασία γίνεται κυρίως με φυσικά μέσα και έχει σκοπό έναν αρχικό διαχωρισμό των αποβλήτων στο χώρο αναμονής (buffer), πριν από τον κυρίως βιολογικό καθαρισμό. Για το στάδιο του κυρίως βιολογικού καθαρισμού έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι. Όλες βασίζονται στη δράση μικροοργανισμών, που αποδομούν τις οργανικές ουσίες σε διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και ανόργανα άλατα.

Οι πιο συνηθισμένες μέθοδοι είναι:

- η μέθοδος των βιολογικών φίλτρων,
- η μέθοδος της ενεργού ιλύος (ιλύς = λάσπη),
- η μέθοδος της αναερόβιας χώνευσης.

Η τριτογενής κατεργασία περιλαμβάνει μεγαλύτερη απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών και θρεπτικών συστατικών, όπως Αζώτου και Φωσφόρου. Η τριτογενής κατεργασία βασίζεται σε συνδυασμούς φυσικών, χημικών και μικροβιολογικών μεθόδων. Το στάδιο αυτό εφαρμόζεται σε περίπτωση που ο τελικός αποδέκτης είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος σε οργανική μόλυνση.

Η απολύμανση του αποβλήτου που παράγεται από τον κυρίως βιολογικό καθαρισμό γίνεται μόνο όταν απαιτείται από τη χρήση ή τη φύση του τελικού αποδέκτη. Η απολύμανση γίνεται συνήθως με χλωρίωση, ώστε να καταστραφούν όλοι οι παθογόνοι οργανισμοί και παράσιτα που έχουν επιβιώσει από τον καθαρισμό.

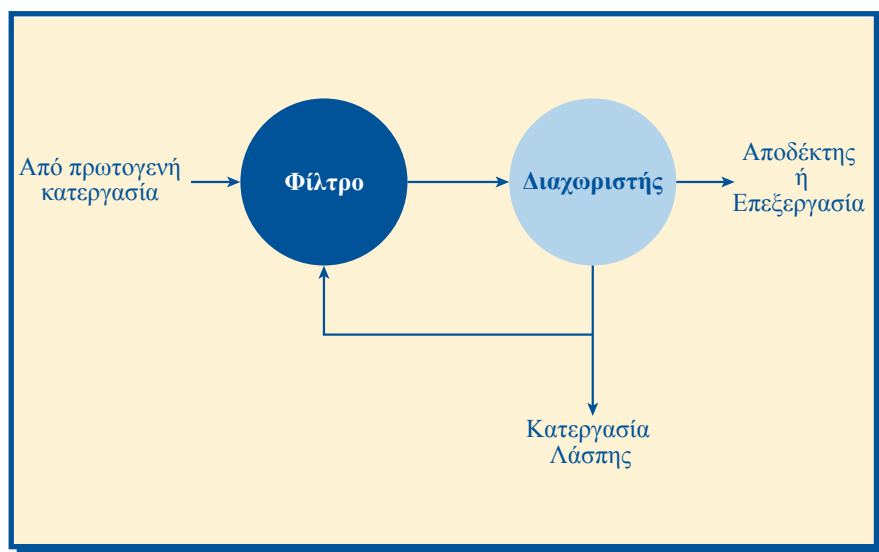
7.6.3.1 Η μέθοδος των βιολογικών φίλτρων

Έχει εφαρμογή σε απόβλητα με χαμηλό BOD, έως 400mg/l. Αποτελούνται από μια κυκλική κατασκευή, γεμάτη με χαλίκια ή άλλο αδρανές υλικό. Στον πυθμένα υπάρχουν τούβλα τοποθετημένα με τρόπο που να εξασφαλίζεται η αποχέτευση και ο αερισμός του φίλτρου. Τα απόβλητα ραντίζονται στην

επιφάνεια του φίλτρου από ένα βραχίονα διασποράς που περιστρέφεται πάνω από το φίλτρο. Η διάταξη του βιολογικού φίλτρου φαίνεται στο σχήμα 7.4.

Στην επιφάνεια των χαλικιών αναπτύσσεται ένα αρκετά πολύπλοκο οικοσύστημα που περιλαμβάνει μικροοργανισμούς που τρέφονται από τα απόβλητα, πρωτόζωα που τρέφονται από τους μικροοργανισμούς, και σκουλήκια, μύγες και άλλα έντομα.

Σχήμα 7.4.
Σχηματική διάταξη του βιολογικού φίλτρου.



Η ισορροπία του οικοσυστήματος αυτού εξαρτάται από την εισροή νέου απόβλητου στο βιολογικό φίλτρο και την εκροή μέρους από τη **βιομάζα** που αναπτύσσεται μαζί με το επεξεργασμένο απόβλητο. Η βιομάζα αυτή (ονομάζεται και βιολογική ιλύς) απομακρύνεται με περιστρεφόμενα φίλτρα (φυγοκεντρικούς διαχωριστές) ή σε δεξαμενές ηρεμίας και τα τελικά απόβλητα δεν περιέχουν παρά μικρές ποσότητες αιωρούμενων ουσιών.

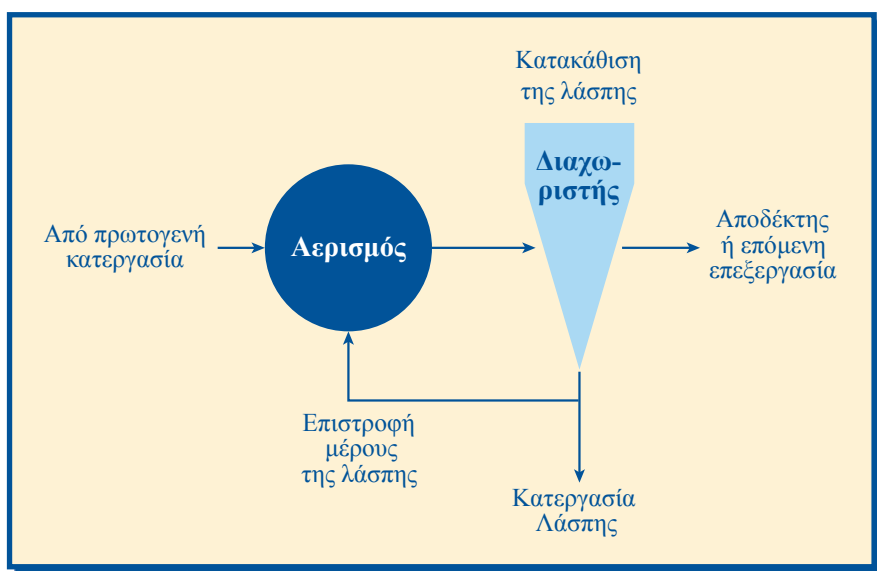
7.6.3.2 Η μέθοδος της ενεργού ιλύος

Η μέθοδος αυτή βασίζεται στον τεχνητό αερισμό των αποβλήτων. Με τον αερισμό αναπτύσσεται βιομάζα που είναι παρόμοια με αυτή που αναπτύσσεται και στα βιολογικά φίλτρα.

Η βιομάζα αυτή μαζί με τις οργανικές ενώσεις αιωρείται, όσο διοχετεύεται αέρας στα απόβλητα, ενώ κατακάθεται με τη μορφή καφέ ιζήματος (ιλύος), όταν ο τεχνητός αερισμός σταματήσει. Η διάταξη της μεθόδου της ενεργού ιλύος φαίνεται στο σχήμα 7.5.

Επειδή η λάσπη αυτή είναι ζωντανή (περιέχει ζωντανούς οργανισμούς) ονομάζεται **ενεργός ιλύς**. Η ενεργός ιλύς έχει την ικανότητα να διαυγάζει (να καθαρίζει) τα απόβλητα.

Σχήμα 7.5.
Η μέθοδος της ενεργού ιλύος.



Τα υγρά απόβλητα μετά τον αερισμό διαχωρίζονται με μηχανικό τρόπο από την βιολογική ιλύ. Το τελικό απόβλητο έχει υποστεί μείωση του BOD κατά 90-95%.

Η βιολογική ιλύς που μαζεύεται από τον διαχωρισμό επιστρέφει κατά ένα μέρος στη λεκάνη αερισμού, ενώ η υπόλοιπη ξηραίνεται και μετατρέπεται σε λάσπη.

7.6.3.3. Η μέθοδος της αναερόβιας χώνευσης

Η κατεργασία των αποβλήτων με τη μέθοδο αυτή, σε αντίθεση με τις προηγούμενες, δεν γίνεται με τη βοήθεια του οξυγόνου αλλά υπό αναερόβιες συνθήκες.

Οι οργανικές ουσίες των αποβλήτων αποικοδομούνται με τη βοήθεια αναερόβιων μικροοργανισμών σε CH_4 (μεθάνιο) και CO_2 (διοξείδιο του άνθρακα). Σε μικρότερες ποσότητες παράγονται δύσσοσμα αέρια, όπως αμμωνία, σκατόλη, υδρόθειο, μερκαπτάνες.

Η αναερόβια χώνευση έχει εφαρμογή στο βιολογικό καθαρισμό αποβλήτων πλούσιων σε οργανική ύλη. Το μεθάνιο που παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή ενέργειας με καύση.

7.6.4 Επιβίωση μικροοργανισμών και ιών

Αν και το στάδιο του κυρίως βιολογικού καθαρισμού μειώνει σε μεγάλο βαθμό τον αριθμό των μικροοργανισμών, δεν τους εξαφανίζει. Η επιβίωση των μικροοργανισμών και μάλιστα των παθογόνων που μας ενδιαφέρουν περισσότερο, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως από το χρόνο παραμονής τους στο βιολογικό καθαρισμό, από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του αποβλήτου, από τη θερμοκρασία.

Από μελέτες που έχουν γίνει, έχει βρεθεί ότι πολλά είδη μικροοργανισμών και ιών υφίστανται μείωση του πληθυσμού τους κατά 80-90%. Η μείωση αυτή δεν είναι επαρκής ιδίως όταν τα τελικά απόβλητα πρόκειται να διατεθούν σε αποδέκτες που μπορεί να επηρεάσουν τη δημόσια υγεία. Σε αυτή την περίπτωση η απολύμανση είναι απαραίτητη. Για την απολύμανση των νερών αυτών συνήθως χρησιμοποιείται χλώριο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κίνδυνοι για τον καταναλωτή είναι δυνατόν να αναπτυχθούν σε οποιοδήποτε στάδιο της επεξεργασίας των τροφίμων. Απαραίτητη για τον εντοπισμό και την εξάλειψη των κινδύνων είναι η λεπτομερής ανάλυση όλων αυτών των σταδίων και η εφαρμογή ενός αυστηρού προγράμματος.

Το HACCP είναι ένα απλό και αποτελεσματικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων. Με την εφαρμογή του γίνεται πρόβλεψη των κινδύνων που μπορεί να δημιουργηθούν στα τρόφιμα με αποτέλεσμα να υπάρχει πρόβλημα για την υγεία του καταναλωτή.

Λαμβάνονται τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή των κινδύνων πριν εκδηλωθούν.

Πρόκειται για ένα ζωντανό σύστημα που απαιτεί συνεχή προσπάθεια από τους εργαζομένους και τη διοίκηση για να λειτουργεί αποτελεσματικά.

Για την ικανοποίηση αυτών των αυξανόμενων απαιτήσεων ποιότητας, υγιεινής και ασφάλειας που έχει η βιομηχανία τροφίμων, έχουν αναπτυχθεί οι ταχείες μέθοδοι ανάλυσης με ειδικά μηχανήματα και αντιδραστήρια.

Οι μέθοδοι αυτές είναι σχετικά εύκολο να αυτοματοποιηθούν, δεν απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό και έχουν ακρίβεια μέτρησης εφάμιλλη των «κλασικών» μεθόδων.

Το μειονέκτημά τους είναι ότι συνήθως κοστίζουν περισσότερο από τις κλασικές μεθόδους.

Οι διαδικασίες του καθαρισμού και της απολύμανσης της εγκατάστασης είναι σημαντικές για την υγιεινή. Στηρίζονται σε συγκεκριμένους κανόνες και οδηγίες, γι' αυτό και η εκπαίδευση για το πώς θα γίνονται σωστά θεωρείται αναγκαία προϋπόθεση καλής λειτουργίας του εργοστασίου.

Η παρουσία εντόμων, τρωκτικών και άλλων ζώων είναι επικίνδυνη για τα τρόφιμα, γιατί είναι φορείς παρασίτων και αιτίων τροφολητηριάσεων. Οι πληθυσμοί τους πρέπει να ελέγχονται και να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καταπολέμησή τους.

Κάθε εγκατάσταση παραγωγής τροφίμων παράγει στερεά και υγρά απόβλητα.

Τα απόβλητα αυτά πρέπει να απομακρύνονται έγκαιρα, πριν γίνουν εστίες μόλυνσης των τροφίμων.

Τα υγρά απόβλητα αποτελούν και κίνδυνο για το περιβάλλον και πρέπει να υφίστανται κάποια επεξεργασία που να μειώνει το οργανικό τους φορτίο, πριν καταλήξουν σε υδάτινους αποδέκτες (θάλασσα, ποτάμια, λίμνες).

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος HACCP;
2. Δώστε μερικά παραδείγματα όπου η πρόληψη είναι πιο αποτελεσματική από τη θεραπεία.
3. Ποια νομοθεσία γνωρίζετε σχετική με το HACCP;
4. Αναφέρατε τις 7 αρχές του HACCP.
5. Δώστε ένα παράδειγμα Κρίσιμου Σημείου Ελέγχου και του τρόπου ελέγχου (παρακολούθησής του).
6. Πώς μπορούν οι Αρχές να βοηθήσουν μια βιομηχανία τροφίμων στην εφαρμογή του HACCP;
7. Γιατί η εκπαίδευση του προσωπικού θεωρείται σημαντική από το σύστημα HACCP;
8. Κάθε πότε πρέπει να ανασκοπείται το σύστημα HACCP ενός εστιatoρίου;
9. Σε τι διαφέρουν οι ταχείες μέθοδοι ανάλυσης από τις κλασικές;
10. Γιατί κινδυνεύει η υγιεινή των τροφίμων από τα έντομα;
11. Πώς μπορούμε να μειώσουμε τις μύγες και τα ποντίκια σε ένα εργοστάσιο τροφίμων;
12. Γιατί πρέπει να απομακρύνονται γρήγορα τα απόβλητα από τα εργοστάσια τροφίμων; Πού πηγαίνουν;
13. Τι είναι το BOD;
14. Ποια η χρησιμότητα του βιολογικού καθαρισμού στα εργοστάσια τροφίμων;
15. Πότε είναι απαραίτητη η χλωρίωση των επεξεργασμένων αποβλήτων;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

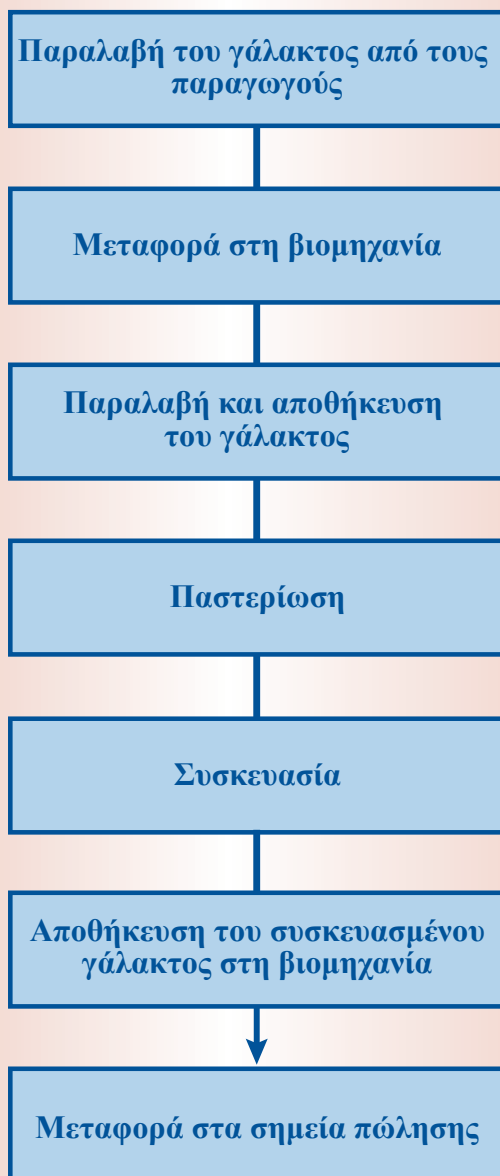
Επίσκεψη σε βιομηχανία παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος - Σχεδιασμός συστήματος HACCP και αποτύπωση των συστημάτων προστασίας από παράσιτα και βιολογικού καθαρισμού.

Σκοπός:

Σκοπός της επίσκεψης στη βιομηχανία είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο Κεφάλαιο 7: Ασφάλεια στην επεξεργασία και συντήρηση των τροφίμων και να αξιολογήσουν την υφιστάμενη κατάσταση της βιομηχανίας σε θέματα προστασίας από παράσιτα (π.χ. έντομα, τρωκτικά) και βιολογικού καθαρισμού.

1. Καταγράψτε τα στάδια παραγωγής του παστεριωμένου γάλακτος και, με τη βοήθεια του σχήματος 7.5. σχεδιάστε το σχετικό διάγραμμα ροής. Με βάση τα στοιχεία αυτά και τα υποδείγματα πινάκων που ακολουθούν σχεδιάστε το σύστημα HACCP για τη γραμμή παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος.
2. Συγκεντρώστε στοιχεία και καταγράψτε τις μεθόδους απεντόμωσης και μυοκτονίας που εφαρμόζονται στην εταιρεία. Συζητήστε τις παρατηρήσεις σας.
3. Επισκεφθείτε την εγκατάσταση του βιολογικού καθαρισμού της. Καταγράψτε τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται. Συζητήστε τις παρατηρήσεις σας.

ΤΥΠΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΠΑΣΤΕΡΙΩΜΕΝΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ



ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Αναγνώριση κινδύνων

Στάδιο	Κίνδυνος	Τεκμηρίωση	Πρέπει να ληφθεί υπόψη;	Τρόπος ελέγχου

Ορισμός ορίων

Στάδιο	ΚΣΕ	Κρίσιμα όρια

Συνοπτικό σχέδιο HACCP

ΚΣΕ	Ελεγχόμενη Παράμετρος	Όρια	Μέθοδος Ελέγχου	Συχνότητα	Χρησ/μένα Έντυπα	Διορθωτικές Ενέργειες

8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ



Υγιεινή Προσωπικού Βιομηχανιών Τροφίμων

Ο άνθρωπος έχει στο σώμα και τα ρούχα του ένα μεγάλο αριθμό μικροβίων, τα οποία επιβιώνουν πάνω του χωρίς να του δημιουργούν προβλήματα υγείας. Εκτός από αυτή τη μόνιμη φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα, έχει και μικροοργανισμούς που προέρχονται από παράλειψη ή αδυναμία του να τηρήσει τους βασικούς κανόνες καλής προσωπικής υγιεινής.

Το προσωπικό επομένως που εργάζεται στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να εφαρμόζει σχολαστικά τους βασικούς κανόνες ατομικής υγιεινής, συμβάλλοντας έτσι στην προστασία της υγιεινής κατάστασης των τροφίμων και τη διασφάλιση της υγείας των καταναλωτών.

Το προσωπικό των βιομηχανιών τροφίμων πρέπει να έχει καλή υγεία, να αποφεύγει κακές ατομικές συνήθειες και να δείχνει πειθαρχία στην τήρηση των βασικών κανόνων υγιεινής για την αποφυγή μόλυνσης των τροφίμων με τα οποία έρχεται σε άμεση ή έμμεση επαφή.

Οι βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να τηρούν υψηλά επίπεδα υγιεινής με το να:

- προσλαμβάνουν ικανό και υγιές προσωπικό για την εργασία που προορίζεται,
- εκπαιδεύουν το προσωπικό σε θέματα σχετικά με την υγιεινή των τροφίμων σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Η πρόσληψη ικανού προσωπικού και η τακτική εκπαίδευσή του συνιστούν τα θεμέλια για την τήρηση υψηλού επιπέδου υγιεινής στις βιομηχανίες τροφίμων.

8.1 Προσωπική υγεία

Ο άνθρωπος είναι ξενιστής για πολλά παθογόνα βακτήρια, πρωτόζωα, μύκητες και ιούς. Οι μηχανισμοί με τους οποίους προκαλούνται οι ασθένειες αλλά και η αντίδραση του ξενιστή διαφέρουν για κάθε ομάδα μικροοργανισμών.

Το προσωπικό που εργάζεται στις μονάδες επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων είναι υποχρεωμένο από το νόμο να έχει και να τηρεί **Βιβλιário Υγείας** το οποίο εκδίδεται, αφού γίνουν ορισμένες απαραίτητες ιατρικές εξετάσεις.

Οι εξετάσεις αυτές αφορούν στην πρόληψη προβλημάτων του αναπνευστικού και γαστρεντερικού συστήματος, καθώς και την απουσία δερματικών παθήσεων και διαφόρων μεταδοτικών ασθενειών. Η πρόληψη των μολύνσεων αυτών είναι αποτελεσματική μόνο όταν παίρνονται αυστηρά μέτρα για το προσωπικό που εργάζεται σε εργοστάσια επεξεργασίας τροφίμων και αυτό γιατί το προσωπικό μπορεί να μεταδώσει στα τρόφιμα παθογόνους μικροοργανισμούς (π.χ. τον ιό της λοιμώδους ηπατίτιδας, τον ιό της πολιομυελίτιδας, τη σαλμονέλα, τους στρεπτόκοκκους κ.ά.).

Αυτές οι ιατρικές εξετάσεις γίνονται πριν προσληφθούν τα άτομα στην εταιρεία και επαναλαμβάνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, περίπου μία φορά το χρόνο ή όταν ενδεικνύται κλινικά, δηλαδή λόγω ιστορικού του ατόμου σε προηγούμενες μολύνσεις, ή επιδημιολογικά, για παράδειγμα σε χώρες όπου οι εντερικές ασθένειες έχουν μεγάλη συχνότητα εμφανίσεως.

Οι εταιρείες τροφίμων λαμβάνουν μέριμνα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κανένα άτομο, εάν είναι γνωστό ή ύποπτο ότι νοσεί ή είναι φορέας νόσου που πιθανώς να μεταδίδεται μέσω των τροφίμων, δεν εργάζεται σε χώρους παραγωγής ή χειρισμού τροφίμων και σε θέσεις μέσα στη μονάδα, όπου υπάρχει πιθανότητα άμεσα ή έμμεσα να μολύνει τα τρόφιμα με παθογόνους μικροοργανισμούς.

Οποιοδήποτε άτομο αρρωστήσει από τέτοιου είδους ασθένεια πρέπει να το αναφέρει αμέσως στον προϊστάμενό του ή τον γιατρό εργασίας της μονάδας.

Σε περιπτώσεις τραυματισμού που κάποιος εργαζόμενος έχει κάποια εξωτερική πληγή, τραύμα, έγκαυμα ή κόψιμο δεν πρέπει να χειρίζεται τρόφιμα ή να εργάζεται σε επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Το άτομο αυτό πρέπει να απομακρύνεται αμέσως από την παραγωγή και το τραύμα να καλύπτεται ικανοποιητικά και σωστά με ειδικό αδιάβροχο επίδεσμο, που πρέπει να έχει ευδιάκριτο χρώμα για να μπορεί να ανιχνευθεί, στην περίπτωση που περάσει μέσα στο τρόφιμο.

Τα κοψίματα, τα ανοικτά τραύματα, τα πυώδη εξανθήματα και κάθε πληγή του δέρματος αποτελούν ένα ιδανικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των μικροοργανισμών και ο κίνδυνος μόλυνσης των τροφίμων είναι μεγάλος.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση πρέπει να παρέχονται στο προσωπικό ικανές πρώτες βοήθειες, να υπάρχουν κουτιά πρώτων βοηθειών σε διάφορα τμήματα της βιομηχανίας επεξεργασίας τροφίμων με όλα τα απαραίτητα υλικά βάσει των κανόνων «Υγιεινής και Ασφάλειας στους Χώρους Εργασίας». Από την άλλη πλευρά ο εργαζόμενος πρέπει να είναι υπεύθυνο άτομο και να αναφέρει με συνέπεια στη διοίκηση οποιοδήποτε σχετικό πρόβλημα υγείας αντιμετωπίζει.

8.2 Ανθρώπινο σώμα - Ατομική καθαριότητα

Τα μικρόβια βρίσκονται παντού στο περιβάλλον (στον αέρα, το έδαφος, το νερό), τα τρόφιμα και στο ανθρώπινο σώμα. Βρίσκονται στα μαλλιά μας, τη μύτη, τα αυτιά, το στόμα, τα χέρια, τα πόδια και τη βουβωνική χώρα.

Το ανθρώπινο σώμα αποτελεί πηγή η οποία μπορεί να μολύνει τα τρόφιμα.

Για την αποφυγή μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών από τον άνθρωπο στα τρόφιμα σημαντικό ρόλο παίζει η προσωπική καθαριότητα και η εφαρμογή ορισμένων κανόνων υγιεινής που αφορούν την υγιεινή του σώματος και της ενδυμασίας κατά τη διάρκεια της εργασίας σε χώρους επεξεργασίας τροφίμων.

Το ανθρώπινο σώμα προσφέρει τις πιο κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων. Οι συνθήκες αυτές είναι:

Η θερμοκρασία: το ανθρώπινο σώμα έχει θερμοκρασία 37 °C που είναι η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης των περισσότερων μικροοργανισμών.

Η υγρασία: η υψηλή περιεκτικότητα του ανθρώπινου σώματος σε νερό (περίπου 65 %) σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία προσφέρει άριστες συνθήκες πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών.

Η τροφή: η παρουσία πρωτεϊνών, υδατανθράκων και άλλων ωφέλιμων χημικών ενώσεων στον ανθρώπινο οργανισμό αποτελεί τροφή για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Ο χρόνος: με το συχνό και σωστό καθαρισμό του σώματος επιτυγχάνουμε την καταστροφή των μικροοργανισμών. Αν δεν πλενόμαστε συχνά, δίνουμε χρόνο στους μικροοργανισμούς να πολλαπλασιαστούν και να προκαλέσουν προβλήματα.

Το 40% των ενηλίκων είναι φορείς του παθογόνου βακτηρίου σταφυλόκοκκου (*Staphylococcus aureus*). Ο μικροοργανισμός αυτός, καθώς και άλλα είδη μικροοργανισμών με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης, βρίσκεται σε διάφορα σημεία του ανθρώπινου σώματος, στο δέρμα, τη μύτη, το λαιμό, τα αυτιά και τα μαλλιά. Επίσης στον εντερικό σωλήνα του ανθρώπου επιβιώνουν η σαλμονέλα και άλλα βακτήρια.

Τα δύο κυριότερα και πολύ σημαντικά κρίσιμα στοιχεία της ατομικής καθαριότητας για κάθε εργαζόμενο στη βιομηχανία τροφίμων είναι:

- ο σωστός και τακτικός καθαρισμός των χεριών και
- ο πλήρης, σωστά φορεμένος και καθαρός ιματισμός.

8.2.1 Καθαρά χέρια

Καθώς τα χέρια είναι σε άμεση και συχνότερη επαφή με τα τρόφιμα αποτελούν τον κύριο δρόμο για τη μεταφορά των μικροοργανισμών στα τρόφιμα. Ο σταφυλόκοκκος είναι κάτοικος της επιδερμίδας των χεριών και η μετάδοσή του στα τρόφιμα είναι άμεση και αρκετά συχνή, γιατί ο μικροοργανισμός αυτός εξακολουθεί για μεγάλα ακόμα χρονικά διαστήματα να αποτελεί μέρος της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας των χεριών και είναι δύσκολο να απομακρυνθεί με το πλύσιμο, ειδικά όταν αυτό δεν γίνεται με τη σχολαστικότητα που απαιτείται.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στο τακτικό πλύσιμο των χεριών για την απομάκρυνση των μικροοργανισμών που αποκτά ο εργαζόμενος με την επαφή του με διάφορες μολυσμένες επιφάνειες.

Τα χέρια πρέπει να πλένονται με άφθονο ζεστό νερό και σαπούνι σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Για το λόγο αυτό πρέπει να υπάρχουν νιπτήρες με κρύο και ζεστό νερό σε διάφορους χώρους, όπου λαμβάνει χώρα η επεξεργασία και ο χειρισμός των τροφίμων και κυρίως στις τουαλέτες και το εστιατόριο της μονάδας. Η παροχή νερού γίνεται συνήθως με ποδοκίνητα πεντάλ ή αυτόματα παροχή με φωτοκύτταρο για να μην υπάρχει επαφή με τα χέρια.

Η σωστή διαδικασία για το πλύσιμο των χεριών περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

Τα χέρια ξεπλένονται αρχικά με ζεστό νερό. Ακολουθεί σαπούνισμα που γίνεται σε όλη την επιφάνεια των χεριών σχολαστικά μέχρι και τον καρπό και με ιδιαίτερη φροντίδα ανάμεσα στα δάκτυλα.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στην καθαριότητα των νυχιών των χεριών τα οποία πρέπει επίσης να διατηρούνται κοντά και καθαρά και χωρίς βερνίκι νυχιών. Σε αντίθετη περίπτωση αποτελούν πηγές μόλυνσης των τροφίμων με μικροοργανισμούς που επιβιώνουν στα δύσκολα και κρυφά αυτά σημεία. Το βούρτσισμα των νυχιών είναι απαραίτητο και γίνεται με ειδικά πλαστικά βουρτσάκια. Ακολουθεί σαπούνισμα των χεριών για δεύτερη φορά.

Για το στέγνωμα χρησιμοποιείται συνήθως χαρτί μίας χρήσης.

Πολλές φορές μετά το πλύσιμο των χεριών γίνεται συμπληρωματική απολύμανσή τους, είτε με υγρό αλκοολούχο απολυμαντικό που μένει στα χέρια και δεν ξεπλένεται, είτε με τη χρήση πετσετών μίας χρήσης που χρησιμοποιούνται για το στέγνωμα και είναι επίσης εμποτισμένες με κάποιο βακτηριοκτόνο απολυμαντικό.

Το πλύσιμο των χεριών να γίνεται πάντα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- πριν την έναρξη της εργασίας,
- μετά τη χρήση της τουαλέτας,
- μετά από φαγητό, διάλειμμα για καφέ ή κάπνισμα,
- μετά από τη χρήση χαρτομάντηλου, χτένισμα των μαλλιών, κάλυψη του στόματος ή της μύτης, μετά από βήξιμο ή φτέρνισμα, πιάσιμο των αυτιών, των ματιών, του κεφαλιού κ.λπ.
- μετά από επαφή με τρόφιμα που μπορεί να είναι μολυσμένα ή αντικείμενα που έπεσαν στο έδαφος,
- μετά από χειρισμό ωμών τροφίμων και πριν το χειρισμό τροφίμων που είναι επεξεργασμένα-μαγειρεμένα,

- μετά από το χειρισμό λερωμένων σκευών και λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού και
- μετά από το χειρισμό απορρυπαντικών, απολυμαντικών, εντομοκτόνων και διαφόρων άλλων χημικών προϊόντων.

Επισημάνσεις με τις οδηγίες για τον καθαρισμό και την απολύμανση των χεριών, τη σωστή διαδικασία πλυσίματος, καθώς και υπενθυμίσεις για το πότε και πού πρέπει να γίνεται απαραίτητα πλύσιμο των χεριών, υπάρχουν αναρτημένες με ευανάγνωστα γράμματα ή υπό μορφή σχεδίων και διαγραμμάτων σε πολλά και ευκρινή σημεία μέσα στους χώρους παραγωγής της μονάδας επεξεργασίας τροφίμων.

Σκίτσο 8.1
Σωστός τρόπος πλυσίματος των χεριών



8.2.2 Ιματισμός

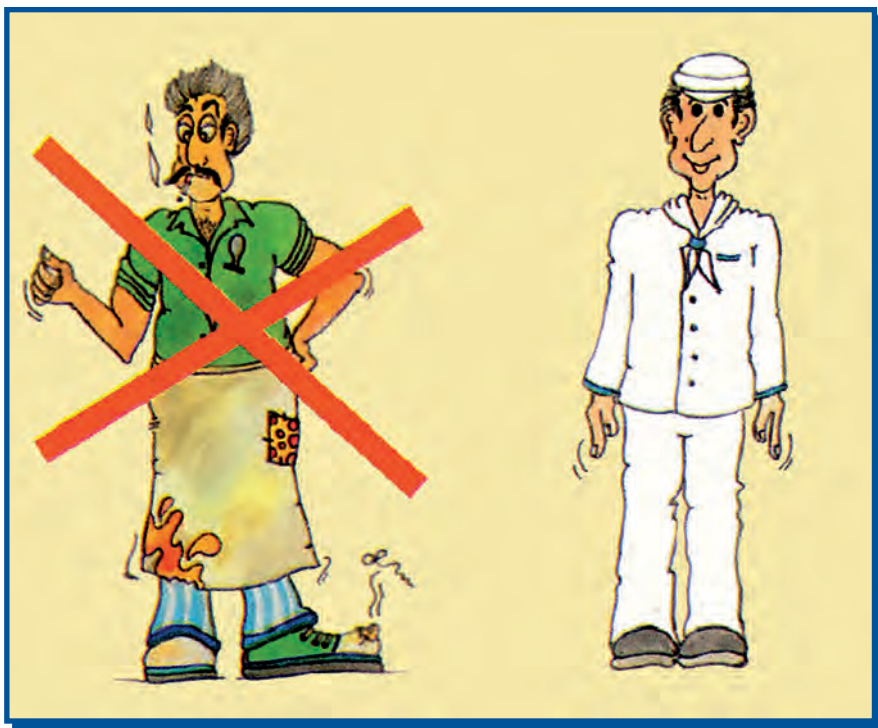
Κάθε εργαζόμενος στη μονάδα επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να φορά, ανάλογα με τη θέση εργασίας, κατάλληλη στολή εργασίας.

Όλα τα εξαρτήματα του ρουχισμού πρέπει να διατηρούνται πάντα σε καθαρή κατάσταση, ειδικά όταν το άτομο απασχολείται σε χώρους υψηλού επιπέδου υγιεινής, όπως είναι ο χώρος συσκευασίας των προϊόντων. Στους χώρους αυτούς συνιστάται επίσης να φορούν οι εργαζόμενοι γάντια και προστατευτικό κάλυμμα μύτης και στόματος (ειδικά όταν χειρίζονται τρόφιμα που έχουν επεξεργαστεί, αλλά δεν έχουν ακόμα συσκευαστεί και είναι εκτεθειμένα άμεσα στο περιβάλλον).

Για την προμήθεια του ρουχισμού του προσωπικού που απασχολείται στις βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- το χρώμα και το υλικό της στολής εργασίας,
- η θέση και η εργασία που εκτελεί ο εργαζόμενος,
- η σωστή εφαρμογή της στολής εργασίας ώστε να αισθάνεται άνετα ο εργαζόμενος,
- πρόβλεψη για τον καθημερινό καθαρισμό του ρουχισμού (εξωτερικό πλυντήριο ή εγκατάσταση κεντρικού πλυντηρίου μέσα στη μονάδα).

Η καθαριότητα της στολής εργασίας αποτελεί πρωταρχικό μέλημα κάθε εργαζόμενου στις μονάδες παραγωγής τροφίμων. Εάν η στολή λερωθεί κατά τη διάρκεια της εργασίας, πρέπει να αλλάζεται, όσες φορές και αν χρειαστεί.



Οι στολές εργασίας και τα προστατευτικά καλύμματα κεφαλής και μύτης-στόματος πρέπει να υπάρχουν στο εργοστάσιο σε τέτοιο αριθμό, ώστε να εξασφαλίζεται η συχνή και απρόβλεπτη αλλαγή των στολών.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν τον προστατευτικό ιματισμό μόνο κατά τη διάρκεια της εργασίας τους μέσα στη μονάδα επεξεργασίας τροφίμων.

Όταν χρησιμοποιούνται γάντια σε διάφορους χειρισμούς τροφίμων πρέπει αυτά να διατηρούνται σε άρτια, καθαρή και υγιεινή κατάσταση. Ακόμα και όταν φοράει γάντια ο εργαζόμενος δεν απαλλάσσεται από την υποχρέωση να έχει επιμελώς πλυμένα χέρια ή ακόμα και από το πλύσιμο των ίδιων των γαντιών.

8.3 Πρακτικές χειρισμού τροφίμων

Κατά τη διάρκεια της εργασίας συχνά ακολουθούνται από το προσωπικό κάποιες κακές πρακτικές. Οι πρακτικές αυτές είναι είτε κακές συνήθειες, είτε ασυνείδητες ενέργειες που ενέχουν κινδύνους για την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων που παρασκευάζονται.

Οι πιο συνηθισμένες κακές πρακτικές που παρατηρούνται γίνονται ασυνείδητα ή λόγω άγνοιας των κινδύνων και των προβλημάτων που μπορούν να προκαλέσουν και είναι:

- το ξύσιμο του κεφαλιού, της μύτης, του λαιμού ή άλλων μερών του σώματος,
- το σάλιωμα των δακτύλων για το άνοιγμα κουτιών ή χαρτιών περιτυλίγματος,
- το βήξιμο ή το φτάρνισμα πάνω από τα τρόφιμα ή στα χέρια χωρίς να ακολουθήσει πλύσιμο των χεριών,
- η χρήση της τουαλέτας χωρίς μετά να ακολουθήσει πλύσιμο των χεριών,
- η δοκιμή τροφίμων με τα δάκτυλα,
- η χρήση φαγητού ή ποτού (π.χ. καφέ) μέσα στο χώρο παραγωγής των τροφίμων,
- το καθάρισμα της μύτης ή του στόματος με μαντήλια από ύφασμα και
- η χρήση υφασμάτων πετσετών για τον καθαρισμό των χεριών ή του εξοπλισμού της μονάδας.

Στους χώρους παραγωγής τροφίμων απαγορεύεται οποιαδήποτε συμπεριφορά που θα μπορούσε να προκαλέσει μόλυνση των τροφίμων, όπως το φαγητό, το κάπνισμα, το μάσημα (π.χ. τσίχλα, οδοντογλυφίδα κ.λπ.) ή κακές ατομικές συνήθειες, όπως το φτύσιμο κ.ά.

Το προσωπικό των βιομηχανιών τροφίμων πρέπει επίσης να αποφεύγει όλες τις κακές ατομικές συνήθειες και τις ανθυγιεινές πρακτικές χειρισμού των τροφίμων. Πρέπει να αποφεύγεται το φτάρνισμα ή το βήξιμο χωρίς την κατάλληλη προφύλαξη, γιατί μολύνονται τα τρόφιμα και μεταδίδονται τα μικρόβια σε υγιή άτομα που θα καταναλώσουν στη συνέχεια τα τρόφιμα αυτά.

Οι ιοί που προσβάλλουν το αναπνευστικό σύστημα ελευθερώνονται στο περιβάλλον με τα σταγονίδια εκπνοής των μολυσμένων ατόμων με αποτέλεσμα τη μόλυνση των τροφίμων.

Το σκάλισμα της μύτης ή η χρησιμοποίηση ακάθαρτων μαντηλιών έχουν ως αποτέλεσμα τη μόλυνση των χεριών με διάφορους μικροοργανισμούς π.χ. σταφυλόκοκκο, στρεπτόκοκκους και άλλους μικροοργανισμούς της μικροχλωρίδας του δέρματος που στη συνέχεια μεταδίδονται στα τρόφιμα και τα καθιστούν μη υγιεινά.

Παρόμοια μόλυνση παρατηρείται από ακάθαρτα μαλλιά που δεν προφυλάσσονται με καπέλο.

Το κάπνισμα απαγορεύεται σε όλους τους χώρους παραγωγής μιας μονάδας επεξεργασίας τροφίμων. Το προσωπικό επιτρέπεται να καπνίζει μόνο σε ορισμένους χώρους που έχουν προβλεφθεί για το σκοπό αυτό.

Με το φύσημα του καπνού μεταφέρονται διάφορα μικρόβια στον αέρα που μολύνουν τα τρόφιμα και δημιουργούν ανθυγιεινό περιβάλλον για τα τρόφιμα.

Επιπλέον υπάρχει ο κίνδυνος παρουσίας κάποιου αποτσίγαρου ή τσίχλας ή άλλης ξένης ύλης μέσα στο τρόφιμο που υποβαθμίζουν ποιοτικά το προϊόν.

Πρέπει επίσης να υπάρχουν ευκρινείς σημάνσεις με την υπενθύμιση «**ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ**» σε διάφορα σημεία του εργοστασίου για να δίνεται έμφαση στην απαγόρευση του καπνίσματος στις βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων.

Το προσωπικό που εργάζεται στις βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων και ιδιαίτερα οι εργαζόμενοι που χειρίζονται τρόφιμα δεν πρέπει να φορούν κοσμήματα. Στα αντικείμενα αυτά συγκεντρώνεται εύκολα βρωμιά και διάφοροι μικροοργανισμοί που μπορούν να επιμολύνουν τα τρόφιμα.

Επιπλέον υπάρχει ο κίνδυνος παρουσίας ξένων υλών στα παραγόμενα τρόφιμα από τις πέτρες των διαφόρων κοσμημάτων ή μικρά κομμάτια μετάλλου που μπορεί να πέσουν στα τρόφιμα και να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του καταναλωτή ή στην καλύτερη περίπτωση τη λήψη κάποιου παραπόνου στην εταιρεία από τους καταναλωτές.

Δυνατά αποσμητικά σώματος, αρώματα και κολόνιες ξυρίσματος δεν πρέπει επίσης να χρησιμοποιούνται από το προσωπικό, γιατί αυτά επιδρούν στα τρόφιμα και αλλοιώνουν τη γεύση και την οσμή τους.

Για την αποφυγή επιμόλυνσης των τροφίμων, λόγω κακών πρακτικών και ενεργειών, απαιτείται η εκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων και **Ορθής Υγιεινής Πρακτικής** κατά την παραγωγή.

Οι εταιρείες τροφίμων φροντίζουν να επιθεωρούν τους χώρους παραγωγής και να επιτηρούν το προσωπικό για να επιβεβαιώνουν ότι όλοι οι εργαζόμενοι συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις και τους κανόνες υγιεινής.

Πρέπει επίσης να υπάρχουν αυστηρά μέτρα περιορισμού της ελεύθερης μετακίνησης του προσωπικού στους διάφορους χώρους επεξεργασίας τροφίμων.

Άτομα που εργάζονται σε χώρους όπου απαιτείται υψηλό επίπεδο υγιεινής απαγορεύεται να φύγουν και να επιστρέψουν στους χώρους αυτού, χωρίς να αλλάξουν στολή εργασίας και να πλύνουν τα χέρια τους πριν την είσοδό τους.

Άτομα που εργάζονται σε χώρους χαμηλού επιπέδου υγιεινής απαγορεύεται να εισέλθουν σε χώρους υψηλότερου επιπέδου υγιεινής, χωρίς επίσης να ληφθούν όλα τα προστατευτικά μέτρα ιματισμού και πλυσίματος των χεριών.

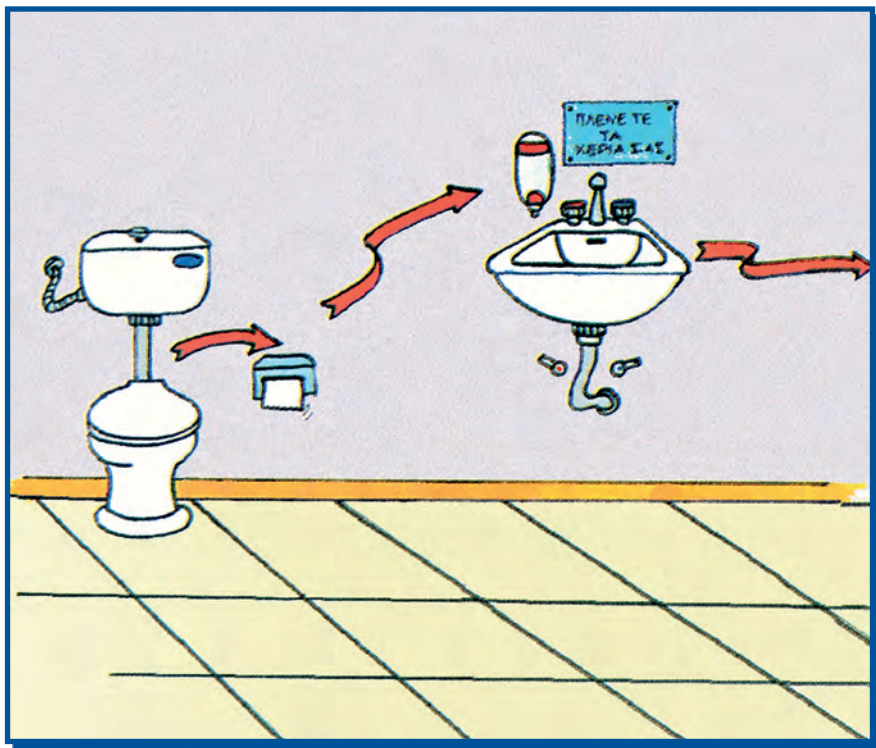
Για το λόγο αυτό και ανάλογα με το επίπεδο υγιεινής σε κάθε χώρο

επεξεργασίας και χειρισμού τροφίμων μέσα στην ίδια μονάδα παραγωγής, υπάρχουν στολές εργασίας διαφορετικού χρώματος ή άλλο διακριτικό περιορισμού της ελεύθερης κίνησης του προσωπικού.

Κατ' αυτόν τον τρόπο γίνεται εύκολα αντιληπτή η παρουσία ατόμων από άλλα τμήματα σε κάποιο χώρο και αυτό επιβάλλει συστάσεις στα άτομα αυτά και επανάληψη της εκπαίδευσής τους σε θέματα υγιεινής τροφίμων.

Επίσης στην περίπτωση επισκέψεων στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων λαμβάνονται προφυλάξεις ώστε να προλαμβάνεται η μόλυνση που θα μπορούσαν να προκαλέσουν οι επισκέπτες των χώρων χειρισμού των τροφίμων.

Σε όλες τις περιπτώσεις δίνονται στους επισκέπτες προστατευτικός ματισμός, καπέλα και κάλυμμα υποδημάτων πριν την εισαγωγή τους στους χώρους επεξεργασίας τροφίμων.



Πριν αρχίσουμε να χειριζόμαστε τρόφιμα

- Φοράμε τη στολή εργασίας πάνω από τα προσωπικά μας ρούχα.
- Φοράμε το καπέλο ή φιλέ μαλλιών ώστε όλα τα μαλλιά να είναι μέσα στο καπέλο (Σημείωση: πάντα φροντίζουμε να φοράμε πρώτα το καπέλο στα μαλλιά και μετά τη στολή εργασίας, ώστε, αν πέσουν τρίχες από το κεφάλι, να μην πέσουν στη στολή εργασίας και μετά στα τρόφιμα).
- Βγάζουμε όλα τα κοσμήματα (εκτός από τη βέρα) και αφαιρούμε το βερνίκι νυχιών, αν υπάρχει.
- Πλένουμε τα χέρια μας πολύ καλά με το κατάλληλο μικροβιοκτόνο σαπούνι.

8.4 Εκπαίδευση προσωπικού

Το προσωπικό είναι από τους βασικότερους συντελεστές στη λειτουργία και επιτυχή εφαρμογή της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής μέσα στην επιχείρηση παραγωγής τροφίμων και η κατανόηση του ρόλου του μέσα από προγράμματα εκπαίδευσης πρέπει να αποτελεί πρωταρχικό μέλημα της διοίκησης.

Τα περισσότερα περιστατικά τροφικών δηλητηριάσεων συμβαίνουν λόγω αμέλειας ή άγνοιας του προσωπικού που χειρίζεται τα τρόφιμα. Αυτό δημιούργησε την ανάγκη να αρχίσει να διδάσκεται η Υγιεινή των Τροφίμων από τα σχολεία.

Η διεύθυνση κάθε μονάδας επεξεργασίας τροφίμων πρέπει να προβλέψει και να οργανώσει την εκπαίδευση όλων όσων χειρίζονται τρόφιμα. Η εκπαίδευση πρέπει να αφορά τον σωστό χειρισμό των τροφίμων και την προσωπική υγιεινή, ώστε να κατανοούν τις προφυλάξεις που είναι απαραίτητες για την πρόληψη της μόλυνσης των τροφίμων και την αυστηρή τήρηση των κανόνων υγιεινής.

Οι υπεύθυνοι μιας επιχείρησης τροφίμων, οι προϊστάμενοι και όλο το προσωπικό της πρέπει να έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για την εφαρμογή των γενικών και ειδικότερων κανόνων Υγιεινής των Τροφίμων για την εξασφάλιση της προστασίας της Δημόσιας Υγείας.

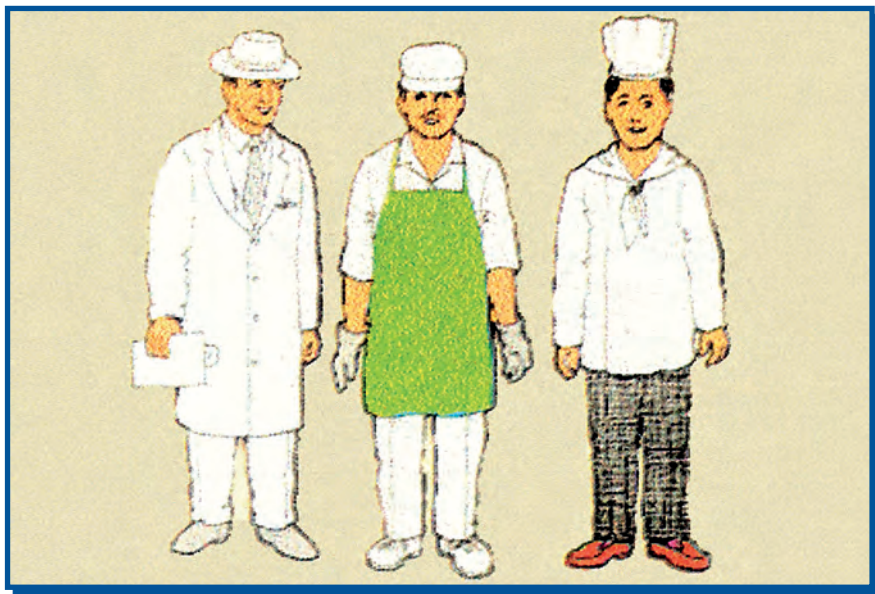
Το προσωπικό πρέπει να εκπαιδεύεται σε θέματα σχετικά με την Υγιεινή Παραγωγής Τροφίμων και την Ασφάλεια των Τροφίμων από τη στιγμή που θα αρχίσει να εργάζεται σε μία μονάδα επεξεργασίας τροφίμων και να συνε-

χίσει να εκπαιδεύεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Πρέπει να ενημερώνεται και να πληροφορείται τακτικά για τη σημασία της Προσωπικής Υγιεινής, την ευθύνη του ως παράγοντα μόλυνσης των τροφίμων, τη δυνατότητα των μολυσμένων τροφίμων να προκαλέσουν βλάβες στην υγεία των ανθρώπων και την ιδιαίτερη επικινδυνότητα ορισμένων τροφίμων που χαρακτηρίζονται ως ευαλλοίωτα ή υψηλού κινδύνου τρόφιμα.

Στις μεγάλες βιομηχανίες επεξεργασίας και παραγωγής τροφίμων εκπαιδεύεται τμήμα του προσωπικού, είτε για την υγιεινή του εργοστασίου, είτε για την ατομική υγιεινή, και στη συνέχεια το τμήμα αυτό αναλαμβάνει την εκπαίδευση του υπόλοιπου προσωπικού.

Η εκπαίδευση του προσωπικού που εργάζεται στις βιομηχανίες τροφίμων αποτελεί απαίτηση και της Νομοθεσίας.

Η εκπαίδευση του προσωπικού των εταιρειών τροφίμων χαρακτηρίζεται επιτακτική. Με την εκπαίδευση το προσωπικό αποκτά γνώση, αναπτύσσει τις ικανότητές του, βελτιώνει την απόδοσή του, κατανοεί τις ανάγκες της εργασίας του και συμβάλλει στην προστασία της Δημόσιας Υγείας.





ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τήρηση υψηλού επιπέδου υγιεινής σε μία μονάδα επεξεργασίας τροφίμων ξεκινά με την πρόσληψη ικανού προσωπικού και την εκπαίδευσή του σχετικά με την Υγιεινή των Τροφίμων.

Η Προσωπική Υγιεινή αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διασφάλιση της Υγιεινής των Τροφίμων. Το προσωπικό που εργάζεται στις βιομηχανίες πρέπει να εφαρμόζει και να τηρεί σχολαστικά ορισμένους βασικούς κανόνες και αρχές της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής όπως:

- να έχει καθαρό και σωστά φορεμένο ιματισμό,
- να μην έχει δερματικές μολύνσεις ή άλλες μεταδοτικές ασθένειες,
- να έχει καλή στοματική υγιεινή,
- να έχει πάντα καθαρά χέρια και κομμένα νύχια,
- να μη φορά κοσμήματα (αλυσίδες, μακριά σκουλαρίκια), βαριά αποσμητικά και αρώματα κατά την εκτέλεση της εργασίας του,
- να αποφεύγει τις κακές συνήθειες και διάφορες ασυνείδητες ενέργειες κατά το χειρισμό των τροφίμων,
- να γνωρίζει τη σημασία του όρου «Υγιεινή» στην παραγωγή τροφίμων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί η Προσωπική Υγιεινή έχει σημασία για την πρόληψη των τροφικών δηλητηριάσεων;
2. Πού βρίσκονται τα μικρόβια στο ανθρώπινο σώμα;
3. Με ποιους τρόπους το προσωπικό μίας βιομηχανίας τροφίμων μπορεί να μολύνει τα τρόφιμα;
4. Γιατί πρέπει να αποφεύγονται οι κακές ατομικές συνήθειες στους χώρους παραγωγής τροφίμων (π.χ. ξύσιμο κεφαλής, φτύσιμο κ.λπ.);
5. Ποια είναι η σωστή διαδικασία πλυσίματος των χεριών του προσωπικού σε μία μονάδα παραγωγής τροφίμων;
6. Γιατί μετά το πλύσιμο των χεριών πρέπει να ακολουθεί καλό στέγνωμα;
7. Γιατί απαγορεύεται το κάπνισμα στις μονάδες επεξεργασίας τροφίμων;
8. Γιατί πρέπει το προσωπικό (και οι επισκέπτες) σε μία βιομηχανία τροφίμων να φορούν προστατευτικό κάλυμμα κεφαλής;
9. Γιατί είναι επικίνδυνο να φοράμε κοσμήματα στη μονάδα επεξεργασίας τροφίμων;
10. Γιατί πρέπει να αναφέρεται κάθε περίπτωση ασθένειας στον προϊστάμενο ή τον γιατρό εργασίας της μονάδας παραγωγής τροφίμων;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Επίσκεψη σε βιομηχανία τροφίμων - Εκτίμηση της υγιεινής προσωπικού.

Σκοπός:

Σκοπός της επίσκεψης στη βιομηχανία τροφίμων είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο **Κεφάλαιο 8: Υγιεινή προσωπικού βιομηχανιών επεξεργασίας τροφίμων** και να αξιολογήσουν την υφιστάμενη κατάσταση υγιεινής για τα στοιχεία που θα παρατηρήσουν μέσα στη βιομηχανία.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Επωνυμία της εταιρείας:	
Περιοχή εγκατάστασης της μονάδας:	
Αντικείμενο δραστηριότητας:	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Διευθυντής Εργοστασίου:	
Διευθυντής Παραγωγής:	
Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας:	
Απασχολούμενο προσωπικό:	

Κτιριακές εγκαταστάσεις	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θέση - Έκταση:	
Εδαφικές εκτάσεις (καλλιεργούμενες ή μη):	
Διαμόρφωση κτιρίων (αριθμός, όροφοι κ.λπ.):	
Περιβάλλον χώρος:	
Μέσα μεταφοράς:	
Βασικά στοιχεία διοίκησης και διαχείρισης	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Νομική μορφή εταιρείας - Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
Οργανόγραμμα: Διευθύνσεις, υφιστάμενα τμήματα (διεύθυνση παραγωγής, εμπορίας, προσωπικού, τμήμα πωλήσεων, ελέγχου ποιότητας, μάρκετινγκ κ.λπ.)	

Ειδικότητες και αριθμός προσωπικού	Διοικητικό: Επιστημονικό: Τεχνικό: Βοηθητικό:
Επιμόρφωση προσωπικού (εκπαιδευτικά προγράμματα ενδοεπιχειρησιακά και εξωεπιχειρησιακά κ.ά.)	
Συμμετοχή της εταιρείας σε ερευνητικά προγράμματα, συνεργασία με πανεπιστήμια κ.λπ.	

Βασικά στοιχεία Υγιεινής Προσωπικού	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Επάρκεια χώρων υγιεινής προσωπικού - Αποδυτήρια - Ντους - Τουαλέτες - Νιπτήρες	
Παροχές στους χώρους υγιεινής - Ζεστό και κρύο νερό - Μικροβιοκτόνο σαπούνι - Χαρτί μιας χρήσης ή στεγνωτήρες	
Νιπτήρες για το πλύσιμο των χεριών στους χώρους παραγωγής - υπάρχουν, ναι/όχι;	

Μέσα καθαρισμού των χεριών στους νιπτήρες κατά την παραγωγή - Ζεστό νερό - Μικροβιοκτόνο σαπούνι - Χαρτί μιας χρήσης - Βουρτσάκι νυχιών	
Καθαριότητα χώρων υγιεινής - Κακή - Μέτρια / Ικανοποιητική - Πολύ καλή	
Ιματισμός προσωπικού - Στολή εργασίας - Καπέλο - Δικτάκι μαλλιών - Κάλυμμα υποδημάτων - Προστατευτικό κάλυμμα μύτης στόματος σε περι- οχές υψηλού κινδύνου	
Καθαριότητα ιματισμού του προσωπικού - Κακή - Μέτρια / Ικανοποιητική - Πολύ καλή	
Ιματισμός για τους επισκέπτες - Στολή - φόρμα - Καπέλο - Κάλυμμα υποδημάτων	
Πρώτες βοήθειες - Κουτί Α' βοηθειών - Ιατρός εργασίας - Χώρος παροχής Α' βοηθειών	

**Σημάνσεις και οδηγίες
Ορθής Υγιεινής
Πρακτικής στους χώρους
παραγωγής:**

- Επισήμανση για πλύσιμο των χεριών κατά την έξοδο από τις τουαλέτες
- Οδηγίες για τη σωστή διαδικασία πλυσίματος στους νιπτήρες
- Απαγορευτικές σημάνσεις για το κάπνισμα
- Απαγορευτικές σημάνσεις για την παρουσία φαγητού και ποτού στους χώρους παραγωγής
- Οδηγίες σωστού ιματισμού
- Οδηγίες ορθής συμπεριφοράς του προσωπικού κατά την παραγωγή των τροφίμων

**Επάρκεια εκπαίδευσης
προσωπικού για:**

- Τήρηση βιβλιαρίων υγείας
- Αναφορά στον προϊστάμενο για προβλήματα υγείας και τραυματισμούς
- Σεμινάρια εκπαίδευσης σε θέματα Υγιεινής

**Επιθεωρήσεις υγιεινής από
τη Διοίκηση**

- Υπάρχει υπεύθυνο άτομο για τα θέματα υγιεινής προσωπικού, εγκαταστάσεων και εξοπλισμού;
- Γίνονται επιθεωρήσεις υγιεινής στο προσωπικό και με ποια συχνότητα;

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Ελέγχεται η πληρότητα και η καθαριότητα του ιματισμού;- Ελέγχεται η καθαριότητα των χεριών του προσωπικού;- Γίνονται συστάσεις και δίνονται οδηγίες;- Υπάρχουν καταγεγραμμένες περιπτώσεις τραυματισμών και άλλων ατυχημάτων από αναφορές του ίδιου του προσωπικού;- Απομακρύνονται τα άτομα από τις διαδικασίες παραγωγής;- Πραγματοποιείται τακτικά εκπαίδευση του προσωπικού; | |
|---|--|

Με βάση τα στοιχεία που θα συλλέξουν οι μαθητές θα αξιολογήσουν (αιτιολογημένη περιγραφή) την υγιεινή προσωπικού της βιομηχανίας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Υγιεινή & Ασφάλεια Τροφίμων κατά τη Διακίνησή τους

9.1 Μεταφορά των τροφίμων

Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των τροφίμων από τα σημεία παραγωγής ή αποθήκευσής τους στα σημεία πώλησης πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό και να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα από τέτοια υλικά, ώστε ο καθαρισμός τους να είναι πλήρης και εύκολος.

Πρέπει να καθαρίζονται κάθε φορά πριν μεταφέρουν τρόφιμα, να διατηρούνται καθαρά, και όπου είναι απαραίτητο, να γίνεται απολύμανση ή καταστροφή των παρασίτων.

Τα προϊόντα που αλλοιώνονται εύκολα (π.χ. γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέας, πουλερικά, ψάρια κ.ά.) πρέπει να μεταφέρονται με ψυγεία, στα οποία η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 6°C.

Τα κατεψυγμένα προϊόντα (κρέας, ψάρια, πουλερικά, λαχανικά κ.ά.) πρέπει να μεταφέρονται με ψυγεία-καταψύκτες, στα οποία η θερμοκρασία είναι μικρότερη των -18°C.

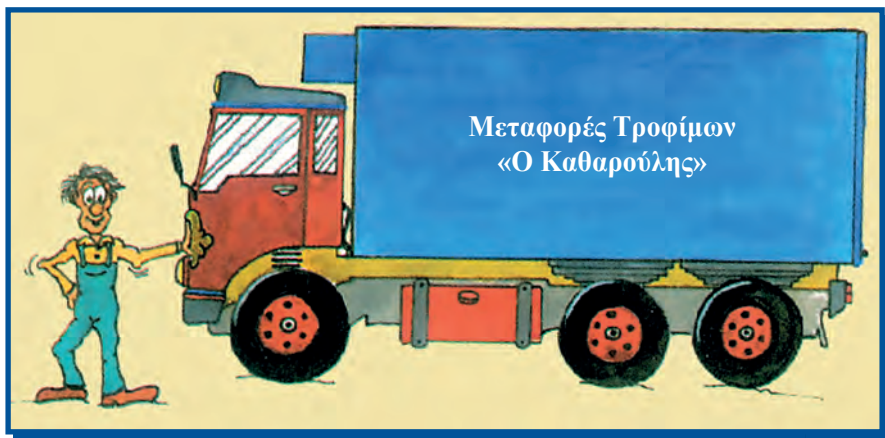
Τα ψυγεία μεταφοράς πρέπει να βρίσκονται στη σωστή θερμοκρασία ψύξης ή κατάψυξης, πριν τη φόρτωση των προϊόντων.

Πρέπει επίσης να είναι κατασκευασμένα και εξοπλισμένα κατά τρόπο ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση της απαιτούμενης θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.

Πρέπει να φέρουν συσκευή καταγραφής της θερμοκρασίας για τη συνεχή παρακολούθηση και έλεγχο διατήρησης της σωστής θερμοκρασίας μεταφοράς.

Κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, η θερμοκρασία των ευαλλοίωτων τροφίμων, τα οποία μεταφέρονται υπό ψύξη, δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 6°C , ενώ για τα κατεψυγμένα προϊόντα η θερμοκρασία τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τους -18°C .

Για ορισμένα προϊόντα (π.χ. φρούτα και λαχανικά) τα οποία πρέπει να διατηρούνται σε τροποποιημένες ατμόσφαιρες (μείωση της περιεκτικότητας του οξυγόνου και αύξηση αυτής του διοξειδίου του άνθρακα και του αζώτου) η μεταφορά τους γίνεται με μέσα στα οποία έχουν διαμορφωθεί οι ίδιες συνθήκες.



9.2 Παραλαβή των τροφίμων

Απαίτηση της νομοθεσίας και βασική προϋπόθεση για τη διασφάλιση της υγιεινής κατάστασης των τροφίμων είναι οι σωστές διαδικασίες παραλαβής των προϊόντων από τα σημεία πώλησής τους, ειδικότερα των ευαλλοίωτων.

Τα τρόφιμα που φτάνουν στην κατανάλωση πρέπει να είναι υψηλής υγιεινής στάθμης και να συντηρούνται στις κατάλληλες συνθήκες, ανάλογα με την κατηγορία του τροφίμου (τρόφιμα υπό ψύξη, κατεψυγμένα τρόφιμα, τρόφιμα που διατηρούνται σε συνθήκες περιβάλλοντος κ.λπ.).

Ένα σωστό σύστημα παραλαβών μπορεί να εφαρμοστεί, τόσο στα μεγάλα, όσο και τα μικρά καταστήματα πώλησης τροφίμων. Ο έλεγχος κατά την παραλαβή των τροφίμων πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εξής ενέργειες:

- έλεγχο της καθαρότητας του μεταφορικού μέσου και του οδηγού,
- μακροσκοπικό έλεγχο του προϊόντος, δηλαδή οπτικό έλεγχο εξωτερικά,
- έλεγχο της ημερομηνίας παραγωγής και της ημερομηνίας ελάχιστης διατηρησιμότητας του προϊόντος,
- μέτρηση της θερμοκρασίας του παραλαμβανόμενου προϊόντος, εφόσον υπάρχουν ειδικές συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσής του,
- έλεγχο των εγγράφων του προμηθευτή (π.χ. τιμολόγιο, πιστοποιητικά καταλληλότητας κ.ά.)

Τα στοιχεία αυτά, καθώς και οποιαδήποτε παρατήρηση για την ποιότητα και την υγιεινή κατάσταση των παραλαμβανομένων τροφίμων καταγράφονται σε ειδικά έντυπα. Τα έντυπα αυτά φυλάσσονται σε αρχεία, ώστε να είναι δυνατός οποιοσδήποτε επανέλεγχος.

Όλα τα παραπάνω προϋποθέτουν την εκπαίδευση των εργαζομένων και των στελεχών σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων, καθώς και σε θέματα νομοθεσίας που αφορούν την Υγιεινή των τροφίμων, όπως ο Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, ο Κώδικας Υγειονομικής Νομοθεσίας, καθώς και άλλοι σχετικοί Κανονισμοί και Οδηγίες της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας των παραλαμβανομένων τροφίμων είναι σημαντική και απαραίτητη για τη διατήρηση της υγιεινής κατάστασής τους.

Πίνακας 9.1.
Απαιτούμενες θερμοκρασίες παραλαβής διαφόρων τροφίμων

Τρόφιμα	Θερμοκρασία
Κρέας νωπό	Μικρότερη από 7 °C
Τεμάχια κρέατος	Μικρότερη από 4 °C
Αλλαντικά (λουκάνικα κ.λπ.)	Μικρότερη από 4 °C
Ψάρια νωπά	Μικρότερη από 2 °C
Γαλακτοκομικά Προϊόντα	Μικρότερη από 10 °C
Κατεψυγμένα τρόφιμα	Μικρότερη από -18 °C

Πίνακας 9.2.
Θερμοκρασίες αποθήκευσης διαφόρων τροφίμων

Τρόφιμα	Θερμοκρασία
Κρέας νωπό	Μικρότερη από 7 °C
Προϊόντα με βάση το κρέας	Μικρότερη από 4 °C
Ψάρια νωπά	Μικρότερη από 2 °C
Καπνιστά ψάρια	Μικρότερο από 7 °C
Νωπά πουλερικά	Μικρότερη από 4 °C
Γαλακτοκομικά προϊόντα	Μικρότερη από 7 °C
Φρούτα και Λαχανικά	Μικρότερη από 10 °C
Αυγά	Μικρότερη από 10 °C
Απορρίμματα επεξεργασίας τροφίμων	Μικρότερη από 3 °C



ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

- Έλεγχος των τροφίμων κατά την παραλαβή τους για την ημερομηνία παραγωγής ή την ημερομηνία ελάχιστης διατηρησιμότητας (συνήθως αναφέρεται ως «ανάλωση έως... »).
- Μακροσκοπικός έλεγχος των τροφίμων για να διαπιστωθεί ότι δεν είναι μούχλιασμένα ή ότι έχουν ευχάριστη οσμή.
- Έλεγχος των τροφίμων για την παρουσία εντόμων, τρωκτικών ή εξαρτημάτων αυτών ή για πιθανές ενδείξεις από την παρουσία αυτών (πρέπει να υπάρχει πλήρης απουσία).
- Έλεγχος της σωστής συσκευασίας των τροφίμων (μη κατεστραμμένες συσκευασίες).
- Έλεγχος για πιθανή ύπαρξη φουσκωμάτων ή εξογκωμάτων στα κουτιά κονσερβών ή άλλα ελαττώματα της κονσέρβας.
- Έλεγχος της θερμοκρασίας των κατεψυγμένων τροφίμων.
- Έλεγχος της θερμοκρασίας των τροφίμων «υψηλού κινδύνου», όπως, τα πουλερικά, τα κρέατα και τα προϊόντα με βάση το κρέας, τα ψάρια κ.ά.

- Έλεγχος των συνθηκών, του μέσου μεταφοράς και του οδηγού του οχήματος, εάν είναι σε ικανοποιητικά καθαρή κατάσταση.
- Ανάγνωση πάντα της ετικέτας του τροφίμου ή της σήμανσης του τροφίμου πάνω στη συσκευασία.
- Αναφορά στον προϊστάμενο για οτιδήποτε δεν τηρείται από τα παραπάνω αναφερόμενα.
- Μεταφορά των τροφίμων μετά τον έλεγχο της παραλαβής στους χώρους αποθήκευσής τους εντός 15 λεπτών, ειδικά για τα ευαλλοίωτα τρόφιμα.

9.3 Αποθήκευση των τροφίμων

Στα σημεία πώλησης αμέσως μετά τον έλεγχο παραλαβής τα τρόφιμα ανάλογα με τη φύση τους και τις ενδείξεις τους σχετικά με το χρόνο και τις συνθήκες διατήρησής τους μεταφέρονται σε:

- Αποθήκες
- Ψυγεία
- Καταψύξεις

9.3.1 Αποθήκες

Τα τρόφιμα που φυλάσσονται σε αποθήκες μπορούν να συντηρηθούν σε συνθήκες περιβάλλοντος, όπως οι κονσέρβες, τα τρόφιμα και ποτά σε υάλινες ή πλαστικές συσκευασίες, τα αναψυκτικά, τα όσπρια, τα ζυμαρικά, τα αλεύρα και λοιπά προϊόντα χωρίς ειδικές απαιτήσεις συγκεκριμένων συνθηκών συντήρησης.

Τα δάπεδα, οι τοίχοι και οι οροφές των αποθηκών τροφίμων είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά βάσει των γενικών όρων εγκρίσεως των εγκαταστάσεων μονάδων επεξεργασίας τροφίμων, σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Οι αποθήκες πρέπει να είναι χώροι δροσεροί, χωρίς υγρασία και φωτεινοί. Πρέπει να διατηρούνται πάντα καθαροί, γι' αυτό το λόγο πρέπει να

ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή τους, ώστε να είναι εύκολος και αποτελεσματικός ο καθαρισμός τους, καθώς και οι εργασίες εντομοκτονίας και μυοκτονίας.

Όλα τα τρόφιμα πρέπει να τοποθετούνται πάνω σε παλέτες ή σε ειδικά διαμορφωμένα ράφια. Δεν πρέπει να αφήνουμε ποτέ τα τρόφιμα απευθείας πάνω στα δάπεδα.

Η θερμοκρασία των αποθηκών για τη συντήρηση των ξηρών τροφίμων πρέπει να κυμαίνεται στους 10-15 °C και, εάν δεν μπορεί να επιτευχθεί η θερμοκρασία αυτή, πρέπει να γίνει εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού.

Οι αποθήκες δεν πρέπει να έχουν ανοίγματα και εάν υπάρχουν παράθυρα ή κάποιος φεγγίτης θα πρέπει αυτά να προστατεύονται με σίτες.

Στις αποθήκες όπου φυλάσσονται τα τρόφιμα δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται διάφορα υλικά καθαρισμού, απορρυπαντικά, απολυμαντικά ή άλλα χημικά μέσα τα οποία πρέπει να αποθηκεύονται σε ξεχωριστό χώρο ελεγχόμενης πρόσβασης.

9.3.2 Ψυγεία

Η φύλαξη των τροφίμων υπό ψύξη έχει σκοπό την επιβράδυνση ή αδρανοποίηση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών που υπάρχουν σε αυτά και τη διατήρησή τους σε χαμηλά επίπεδα.

Αν και τα περισσότερα είδη μικροβίων τα οποία μπορούν να προκαλέσουν τροφική δηλητηρίαση (παθογόνα μικρόβια) είναι δύσκολο να πολλαπλασιαστούν ή να παράγουν τοξικές ουσίες (τοξίνες) σε θερμοκρασία μικρότερη από 5 °C, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αύξηση ορισμένων ψυχρότροφων παθογόνων βακτηρίων, όπως τα βακτήρια γερσίνια (*Yersinia enterocolitica*) που αναπτύσσονται στους 1 °C, λιστέρια (*Listeria monocytogenes*) που αναπτύσσονται στους 0 °C και διαφόρων άλλων μικροοργανισμών που είναι δυνατόν να αναπτύσσονται και κάτω από τους 5 °C.

Η ανάπτυξη και η παραγωγή τοξίνης σε θερμοκρασίες πάνω από 0 °C απαιτεί αρκετό χρόνο (2-3 ημέρες ή και εβδομάδες) και έτσι συνήθως δεν δημιουργούνται προβλήματα κατά τη φύλαξη των τροφίμων στα ψυγεία για μικρά χρονικά διαστήματα. Συντήρηση των τροφίμων υπό ψύξη για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα γίνεται σε τρόφιμα που συσκευάζονται υπό κενό (vacuum).



Τα ψυγεία πρέπει να λειτουργούν σε ένα εύρος θερμοκρασιών 1°C μέχρι 4°C . Η επίτευξη της θερμοκρασίας των ψυκτικών θαλάμων στους 1°C θεωρείται η ιδανικότερη για την ασφαλή συντήρηση των τροφίμων, μέχρι βέβαια την καθορισμένη ημερομηνία λήξης του προϊόντος.

Τρόφιμα υψηλού κινδύνου, όπως τυριά, γιαούρτι, φρέσκο γάλα, αλλαντικά, αλιεύματα, σάντουιτς, γλυκά κ.ά. πρέπει πάντα να αποθηκεύονται στο ψυγείο σε θερμοκρασία μικρότερη ή κατά το μέγιστο ίση με 5°C .

Τα ψυγεία πρέπει να είναι τοποθετημένα σε κατάλληλη θέση, ειδικότερα να μη βρίσκονται κοντά σε πηγές θερμότητας και ο χώρος να αερίζεται ικανοποιητικά. Επίσης θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στους χώρους χειρισμού των τροφίμων, ανάλογα με τις εργασίες που εκτελούνται, ώστε να μη διακόπτεται η ψυκτική αλυσίδα για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Όλα τα ψυγεία πρέπει να είναι εφοδιασμένα με θερμόμετρο άμεσης ανάγνωσης της θερμοκρασίας και υγρόμετρο για την άμεση μέτρηση της υγρασίας και παράλληλα να διαθέτουν και καταγραφικά αντίστοιχα όργανα. Τα όργανα αυτά καταγραφής της θερμοκρασίας και της υγρασίας των ψυκτικών θαλάμων θα πρέπει να ελέγχονται καθημερινά και ανά τακτά χρονικά διαστήματα την ίδια μέρα για την εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας τους. Η επί 24 ώρες καταγραφή της θερμοκρασίας και υγρασίας των ψυκτικών θαλάμων αποθήκευσης-συντήρησης τροφίμων επιβάλλεται επίσης από την εθνική και κοινοτική νομοθεσία.

Κάθε ψυγείο θα πρέπει επίσης να φέρει εξωτερικά ευκρινή σήμανση για τη χρήση για την οποία προορίζεται π.χ. κρέατα, ψάρια, πουλερικά, λαχανικά κ.ά.

Σε ψυγεία μεγάλης χωρητικότητας, οι πόρτες θα πρέπει να ανοιγοκλείνουν αυτόματα και να είναι προστατευμένες με αεροκουρτίνες για να μπορεί να διατηρηθεί η θερμοκρασία του ψυγείου στα κανονικά επίπεδα.

Τα τρόφιμα μέσα στα ψυγεία πρέπει να είναι σωστά τοποθετημένα, ποτέ απευθείας στο δάπεδο, πάνω σε καθαρές παλέτες ή ράφια και να γίνεται σωστός εφοδιασμός (γέμισμα) του ψυγείου, καθώς και σωστές εξαγωγές των προϊόντων από τα ψυγεία βάσει της ημερομηνίας παραγωγής και λήξης του προϊόντος. Πρέπει πάντα να τηρείται η διαδικασία FIFO: First in-First out που σημαίνει ότι ό,τι μπαίνει πρώτο, βγαίνει πάλι πρώτο, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή χρήση του προϊόντος μέσα στο χρόνο ζωής του.

Τα ψυγεία πρέπει επίσης να καθαρίζονται τακτικά, τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά, βάσει καταγεγραμμένου προγράμματος καθαρισμού (ημερήσιου και εβδομαδιαίου) και για τον σκοπό αυτό να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα καθαρισμού, απορρυπαντικά και απολυμαντικά.

Κατά τη συντήρηση των τροφίμων υπό ψύξη πρέπει να λαμβάνονται όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις από το υπεύθυνο προσωπικό για να αποφεύγεται οποιαδήποτε επιμόλυνση των τροφίμων.

Τα νωπά τρόφιμα πρέπει να φυλάσσονται χωριστά από τα επεξεργασμένα. Σε ιδανικές καταστάσεις είναι προτιμότερο να υπάρχουν διαφορετικά ψυγεία συντήρησης των νωπών και των επεξεργασμένων προϊόντων. Εφόσον το τελευταίο δεν είναι δυνατόν, πρέπει να υπάρχουν διακεκριμένες περιοχές στα ψυγεία για την ξεχωριστή αποθήκευσή τους. Τρόφιμα τα οποία μπορούν να επιμολύνουν τα άλλα, με χυμούς τους οποίους εκκρίνουν (π.χ. νωπά κρέατα, κοτόπουλα κ.ά.), τοποθετούνται σε χαμηλότερα ράφια. Όλα τα τρόφιμα, ανεξάρτητα του είδους και της θέσης τους, πρέπει να έχουν τουλάχιστον μια πρώτη συσκευασία ώστε να μην είναι εκτεθειμένα άμεσα στο περιβάλλον, με κίνδυνο την επιμόλυνσή τους, την απορρόφηση οσμών κ.λπ.

Τα λαχανικά και τα φρούτα φυλάσσονται σε διαφορετικά ψυγεία θερμοκρασίας 8-10 °C, γιατί χαμηλότερες θερμοκρασίες τα παγώνουν και υποβαθμίζουν την ποιότητά τους.

Το προσωπικό που εργάζεται στους χώρους αυτούς πρέπει να εκπαιδεύεται ανάλογα και να του δίνονται σαφείς οδηγίες για τη χρήση των ψυγείων και την ορθή λειτουργία τους. Οι πόρτες των ψυγείων δεν πρέπει να αφήνονται ανοικτές για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το προσωπικό πρέπει επίσης να γνωρίζει την κατάλληλη θερμοκρασία φύλαξης των τροφίμων στα ψυγεία, σε συνδυασμό με το ανάλογο χρονικό διάστημα διατήρησής τους, και να ενημερώνεται για οποιαδήποτε αλλαγή.

9.3.3 Καταψύξεις

Τα κατεψυγμένα προϊόντα φυλάσσονται σε καταψύκτες συντήρησης τροφίμων που λειτουργούν σε θερμοκρασία χαμηλότερη από τους -18°C . Τα κατεψυγμένα τρόφιμα διατηρούνται στη θερμοκρασία αυτή για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Ο χρόνος ελάχιστης διατηρησιμότητας που ορίζεται από τον παραγωγό του συγκεκριμένου τροφίμου, καθώς και οι συνθήκες συντήρησης του τροφίμου πρέπει να αναγράφονται ευκρινώς στη συσκευασία του (ενδείξεις στην ετικέτα του).

Επειδή η διάρκεια ζωής του τροφίμου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αυστηρή τήρηση των συνθηκών συντήρησης, δεν πρέπει να διακόπτεται η ψυκτική αλυσίδα του τροφίμου. Επίσης πρέπει να διασφαλίζονται, όσο το δυνατό, μικρότερες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας μεταφοράς, διακίνησης, αποθήκευσης σε μεγάλες αποθήκες-καταψύξεις και συντήρησής του στα σημεία πώλησης προς κατανάλωση. Αυτό αποτελεί κρίσιμο σημείο για τη διασφάλιση της υγιεινής κατάστασης του τροφίμου και τη διατήρηση των ιδιαίτερων ποιοτικών χαρακτηριστικών του.

Για τον παραπάνω λόγο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση κατά την παραλαβή των κατεψυγμένων τροφίμων, ώστε να μην υπάρξουν σε κανένα στάδιο αποψυγμένα ή επανακατεψυγμένα προϊόντα. Σε θερμοκρασία υψηλότερη των -10°C , διάφοροι μικροοργανισμοί, ιδιαίτερα ζύμες και μύκητες μπορούν να αρχίσουν να αναπτύσσονται. Ταυτόχρονα λαμβάνουν χώρα διάφορες βιοχημικές αντιδράσεις με αποτέλεσμα την υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του τροφίμου, την αύξηση του μικροβιακού φορτίου και τη μείωση του χρόνου ζωής του προϊόντος.



Η ποιότητα των κατεψυγμένων τροφίμων μπορεί να επηρεαστεί από τα εξής:

- όταν η θερμοκρασία του καταψύκτη συντήρησης των τροφίμων δεν είναι αρκετά χαμηλή, σύμφωνα με την απαιτούμενη για τη σωστή συντήρηση του τροφίμου,
- όταν συμβεί διακοπή της ψυκτικής αλυσίδας λόγω διακοπής ρεύματος ή άλλους τεχνικούς λόγους και υπάρξει “συναγερμός” για αυτή τη θερμοκρασιακή αλλαγή κατά τη διάρκεια της διακοπής,
- όταν οι πόρτες των καταψύξεων παραμένουν ανοικτές λόγω κακών χειρισμών του προσωπικού και υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις και αποκλίσεις από τα επιθυμητά επίπεδα θερμοκρασίας,
- όταν κατά τη φόρτωση ή εκφόρτωση των κατεψυγμένων τροφίμων, αυτά παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

Όλες οι αποθήκες κατάψυξης πρέπει να είναι εφοδιασμένες, όπως και τα ψυγεία, με καταγραφικά θερμοκρασίας και υγρασίας, τα οποία ελέγχονται καθημερινά από υπεύθυνο προσωπικό. Η νομοθεσία ορίζει επίσης την επί 24 ώρες παρακολούθηση της θερμοκρασίας και υγρασίας των καταψύξεων για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας τους.

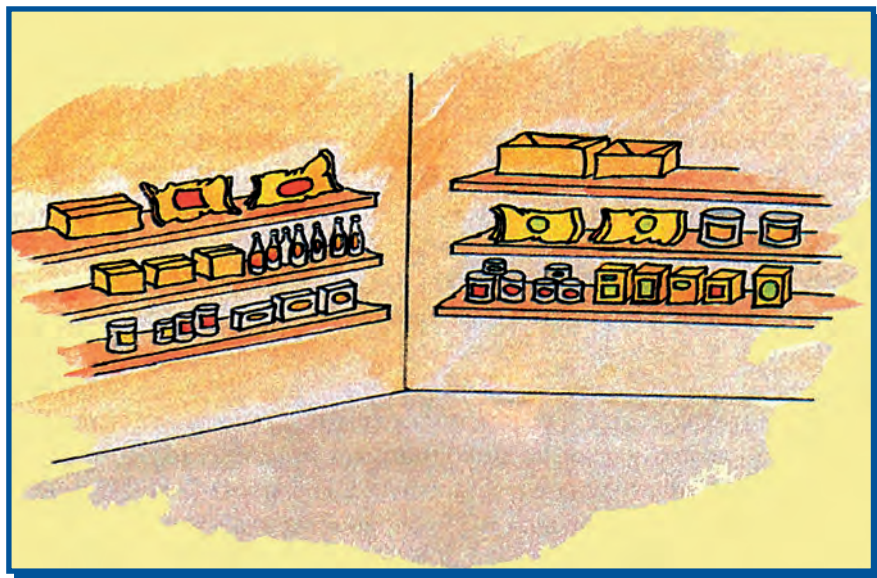
Η τοποθέτηση των κατεψυγμένων τροφίμων μέσα στις καταψύξεις πρέπει να γίνεται πάνω σε παλέτες ή ειδικά διαμορφωμένα ράφια, ποτέ σε άμεση επαφή με το δάπεδο και σε απόσταση από τα πλαϊνά τοιχώματα των καταψύξεων.

Κατά την εισαγωγή και εξαγωγή κατεψυγμένων τροφίμων από τις καταψύξεις πρέπει επίσης να τηρείται η διαδικασία FIFO, όμοια με τα υπό ψύξη τρόφιμα και να αποφεύγεται η υπερφόρτωσή τους με προϊόντα.

Ο καθαρισμός και η απολύμανση των καταψύξεων πρέπει να είναι σχολαστικός και αποτελεσματικός και να γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα από υπεύθυνο προσωπικό, βάσει καταγεγραμμένου προγράμματος ημερήσιου και εβδομαδιαίου καθαρισμού με τα κατάλληλα προς τον σκοπό αυτό μέσα και υλικά καθαρισμού.

9.4 Πώληση των τροφίμων

Τα τρόφιμα μεταφέρονται από τα σημεία παραγωγής ή αποθήκευσής τους σε διάφορα σημεία πώλησης, π.χ. στα ψυγεία των σουπερμάρκετ. Τα σημεία αυτά πρέπει να είναι καθαρά και να μπορούν να διατηρηθούν στην κατάλληλη για κάθε κατηγορία τροφίμων, θερμοκρασία.



Τα σημεία πώλησης μπορεί να είναι:

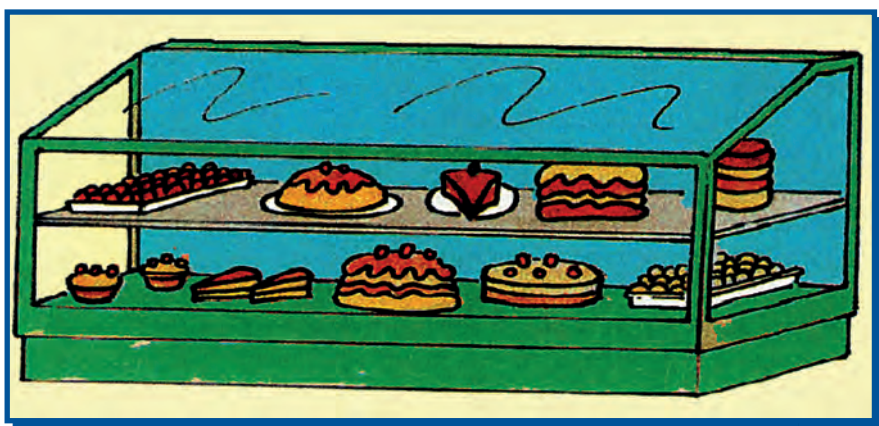
Ράφια: τα τρόφιμα που τοποθετούνται σε ράφια δεν έχουν απαιτήσεις ειδικών συνθηκών διατήρησης. Τα ράφια αυτά πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά που επιτρέπουν τον εύκολο και σωστό καθαρισμό και να έχουν απόσταση από το έδαφος τουλάχιστον 15 εκατοστά.

Ψυγεία: Στα ψυγεία τοποθετούνται τα ευαλλοίωτα τρόφιμα που έχουν ανάγκη διατήρησης σε θερμοκρασίες ψύξης (0 μέχρι 6 °C). Τα ψυγεία, είτε είναι κλειστά, είτε ανοικτές προθήκες με ψύξη, δεν πρέπει να υπερφορτώνονται, ενώ τα προϊόντα πρέπει να βρίσκονται πάντοτε στη σωστή θερμοκρασία ψύξης.

Καταψύξεις: Στις καταψύξεις τοποθετούνται τα κατεψυγμένα τρόφιμα που έχουν ανάγκη διατήρησης σε θερμοκρασίες μικρότερες των -18°C. Οι καταψύξεις, όπως και τα ψυγεία, είτε είναι κλειστές, είτε είναι ανοικτές προθήκες, δεν πρέπει να υπερφορτώνονται, ενώ τα προϊόντα πρέπει να βρίσκονται πάντοτε στη σωστή θερμοκρασία κατάψυξης.

Τόσο τα ψυγεία, όσο και οι καταψύξεις, πρέπει να έχουν θερμομέτρα με τα οποία ελέγχεται τακτικά η θερμοκρασία στην οποία βρίσκονται τα προϊόντα.

Σκίτσο 9.6



Όλα τα σημεία τοποθέτησης των τροφίμων προς πώληση πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και να επιθεωρούνται για την ύπαρξη παρουσίας εντόμων ή τρωκτικών.

Για τα νωπά τρόφιμα που πωλούνται «χύμα» (κρέατα, τυριά, αλλαντικά κ.ά.) πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα, ώστε αυτά να μην επιμολύνονται τη στιγμή της πώλησης. Παραδείγματα από τέτοια μέτρα είναι:

- η εκπαίδευση των πωλητών των τροφίμων αυτών στους κανόνες υγιεινής,
- η χρήση των αναγκαίων μέσων και υλικών (σωστός ρουχισμός, γάντια μιας χρήσης, κάλυμμα κεφαλής κ.λπ.), και
- ο συχνός και συστηματικός καθαρισμός και απολύμανση των χεριών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διακίνηση των τροφίμων αποτελεί ένα ουσιώδες κεφάλαιο για την υγιεινή και ασφάλειά τους. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των τροφίμων πρέπει να είναι πάντοτε κλειστά και να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα από υλικά που καθαρίζονται εύκολα.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε τροφίμου, αυτά μπορεί να είναι απλά μεταφορικά μέσα, ψυγεία (θερμοκρασίες από 0 μέχρι 6 °C), καταψύξεις (θερμοκρασίες μικρότερες από -18 °C) ή μέσα με τροποποιημένες ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Μεγάλη σημασία πρέπει να δίνεται κατά την παραλαβή των τροφίμων από τα σημεία πώλησης, να γίνονται οι απαιτούμενοι έλεγχοι και να αποθηκεύονται αυτά στους κατάλληλους για κάθε περίπτωση χώρους (αποθήκες, ψυγεία, καταψύξεις).

Τα σημεία από τα οποία αγοράζει ο καταναλωτής τα τρόφιμα πρέπει και αυτά να προστατεύουν το τρόφιμο και να έχουν τις απαιτούμενες, για κάθε κατηγορία τροφίμων, συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Γιατί η σωστή αποθήκευση των τροφίμων και η ορθή διαχείρισή τους μέσα στους αποθηκευτικούς χώρους είναι μεγάλης σημασίας για τα τρόφιμα;
2. Σε ποια θερμοκρασία αποθηκεύονται τα κατεψυγμένα τρόφιμα;
3. Σε ποια θερμοκρασία πρέπει να αποθηκεύονται τα νωπά τρόφιμα «υψηλού κινδύνου», όπως το γάλα, η γιαούρτη, τα σάντουιτς, τα γλυκά κ.ά.;
4. Πού αποθηκεύονται οι κονσέρβες;
5. Σε ποια θερμοκρασία λειτουργούν οι καταψύκτες;
6. Τι πρέπει να ελέγχουμε κατά την παραλαβή των τροφίμων;
7. Από τι μπορεί να επηρεαστεί η ποιότητα των κατεψυγμένων τροφίμων;
8. Ποιο σύστημα εφαρμόζουμε κατά την αποθήκευση των τροφίμων;
9. Τι πρέπει να ελέγχουμε κατά την παραλαβή κονσερβοποιημένων τροφίμων;
10. Κάτω από ποια θερμοκρασία τα μικρόβια δεν πολλαπλασιάζονται αλλά «κοιμούνται»;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Επίσκεψη σε Σούπερ Μάρκετ - Παραλαβή και αποθήκευση τροφίμων.

Σκοπός:

Σκοπός της επίσκεψης στο Σούπερ Μάρκετ είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο **Κεφάλαιο 9: Υγιεινή και ασφάλεια τροφίμων κατά τη διακίνησή τους** και να αξιολογήσουν την υφιστάμενη κατάσταση υγιεινής για τα στοιχεία που θα παρατηρήσουν στο Σούπερ Μάρκετ.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Επωνυμία της εταιρείας:	
Περιοχή εγκατάστασης της μονάδας:	
Αντικείμενο δραστηριότητας:	
Ημερομηνία επίσκεψης:	
Διευθυντής Εργοστασίου:	
Διευθυντής Παραγωγής:	
Διευθυντής Ελέγχου Ποιότητας:	
Απασχολούμενο προσωπικό:	

Κτιριακές εγκαταστάσεις	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Θέση - Έκταση:	
Εδαφικές εκτάσεις (καλλιεργούμενες ή μη):	
Διαμόρφωση κτιρίων (αριθμός, όροφοι κ.λπ.):	
Περιβάλλον χώρος:	
Μέσα μεταφοράς:	

Βασικά στοιχεία διοίκησης και διαχείρισης	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Νομική μορφή εταιρείας - Ιδιοκτησιακό καθεστώς	
Οργανόγραμμα: Διευθύνσεις, υφιστάμενα τμήματα (διεύθυνση παραγωγής, εμπορίας, προσωπικού, τμήμα πωλήσεων, ελέγχου ποιότητας, μάρκετινγκ κ.λπ.)	

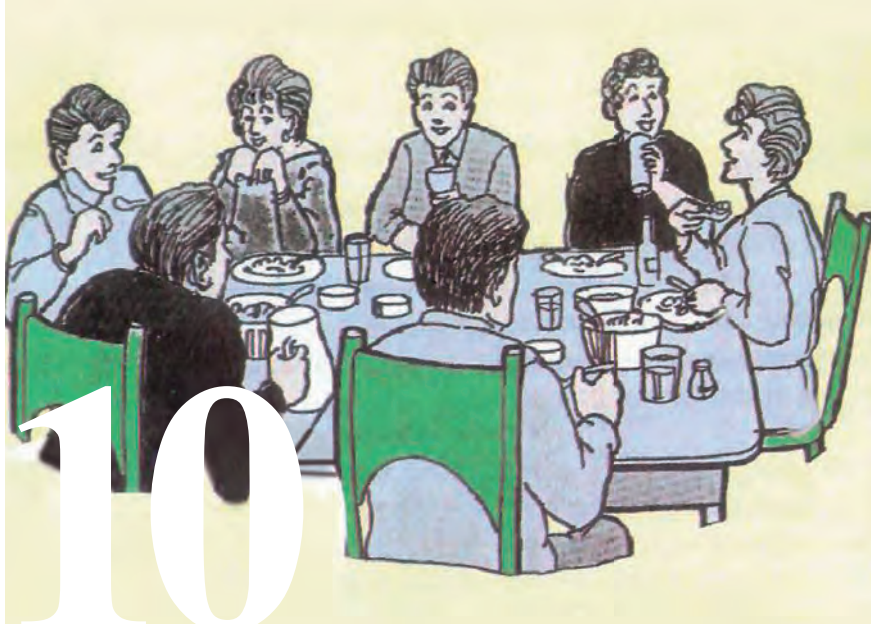
Ειδικότητες και αριθμός προσωπικού	Διοικητικό: Επιστημονικό: Τεχνικό: Βοηθητικό:
Επιμόρφωση προσωπικού (εκπαιδευτικά προγράμματα ενδοεπιχειρησιακά και εξωεπιχειρησιακά κ.ά.)	
Συμμετοχή της εταιρείας σε ερευνητικά προγράμματα, συνεργασία με πανεπιστήμια κ.λπ.	

Στοιχεία υγιεινής κατά την παραλαβή και αποθήκευση των τροφίμων	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
	Τρόφιμο	Θερμοκρασία
Υπάρχουν καταγεγραμμένες οδηγίες ελέγχου κατά την παραλαβή των τροφίμων;		
Συνθήκες παραλαβής διαφόρων τροφίμων:		

Έλεγχοι που πραγματοποιούνται κατά την παραλαβή των τροφίμων:			
Αποθήκευση τροφίμων:	Τρόφιμο	Είδος αποθήκης	Θερμοκρασία αποθήκευσης
Αποθήκες ξηρών τροφίμων: - Είδη τροφίμων που παρατηρήσατε - Παράθυρα με σήτες - Τακτοποίηση αποθήκης - Καθαριότητα αποθήκης, πρόγραμμα καθαρισμού-απολύμανσης - Υπεύθυνος αποθήκευσης - Τήρηση διαδικασίας FIFO κατά την εισαγωγή-εξαγωγή από τις αποθήκες			
Ψυγεία αποθήκευσης: - Είδη τροφίμων που παρατηρήσατε - Σύστημα κλιματισμού - Καταγραφικά όργανα της θερμοκρασίας και υγρασίας εξωτερικά των ψυγείων - Τακτοποίηση αποθήκης			

- Καθαριότητα αποθήκης, πρόγραμμα καθαρισμού-απολύμανσης - Τήρηση διαδικασίας FIFO κατά την εισαγωγή-εξαγωγή από τις αποθήκες - Υπεύθυνος ψυγείων - Πρόγραμμα συντήρησης των ψυγείων		
Καταψύξεις: - Είδη τροφίμων που παρατηρήσατε - Σύστημα κλιματισμού - Καταγραφικά όργανα της θερμοκρασίας και υγρασίας εξωτερικά των ψυγείων - Τακτοποίηση αποθήκης - Καθαριότητα αποθήκης, πρόγραμμα καθαρισμού-απολύμανσης - Τήρηση διαδικασίας FIFO κατά την εισαγωγή-εξαγωγή από τις αποθήκες - Υπεύθυνος καταψύξεων		
Επάρκεια εκπαίδευσης του προσωπικού για: - Την παραλαβή των τροφίμων - Την αποθήκευση των τροφίμων - Την πραγματοποίηση των απαραίτητων ελέγχων - Την κατανόηση ορθής διαχείρισης και ελέγχου των τροφίμων κατά την παραλαβή και αποθήκευσή τους		

Με βάση τα στοιχεία που θα συλλέξουν οι μαθητές θα αξιολογήσουν (αιτιολογημένη περιγραφή) την υγιεινή παραλαβή και διατήρηση των τροφίμων.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Χειρισμός των Τροφίμων από τον Καταναλωτή

Παρά το γεγονός ότι η βιομηχανία τροφίμων, τα καταστήματα πώλησης τροφίμων και τα κέντρα μαζικής εστίασης έχουν την πρωταρχική ευθύνη για τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων που παράγουν, διακινούν, εμπορεύονται ή σερβίρουν, οι καταναλωτές παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην ασφάλεια των τροφίμων.

Έχει εκτιμηθεί ότι το 20% των περιπτώσεων των τροφικών δηλητηριάσεων είναι αποτέλεσμα κακών χειρισμών των τροφίμων μέσα στην κουζίνα του σπιτιού μας όπως:

- **διασταυρούμενη μόλυνση** μαγειρευμένων ή έτοιμων προς βρώση τροφίμων με ωμά τρόφιμα,
- αποθήκευση των τροφίμων σε ακατάλληλες θερμοκρασίες,
- έλλειψη καθαριότητας.

Ο σημαντικότερος παράγοντας που μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών και σχετίζεται με τα τρόφιμα είναι τα μικρόβια.

Τα μέτρα που βοηθούν στο να αποφευχθούν επιμολύνσεις των τροφίμων από εμάς τους ίδιους είναι:

- σωστός και αποτελεσματικός καθαρισμός,
- τήρηση των κανόνων υγιεινής,
- χρήση κατάλληλων θερμοκρασιών.

Η καθαριότητα των χεριών μας είναι πολύ σημαντική, γιατί σε αυτά τα μικρόβια βρίσκουν γόνιμο έδαφος να αναπτυχθούν και να πολλαπλασιαστούν ταχύτατα.

Το πλύσιμο των χεριών, πριν ακόμα αρχίσουμε να επεξεργαζόμαστε τα τρόφιμα, είναι το πρώτο βήμα της σωστής προετοιμασίας και ατομικής υγιεινής.

Εκτός από αυτό, πολλές κακές και λανθασμένες ατομικές συνήθειες ή απλές ενέργειες στις οποίες δεν δίνουμε καμία προσοχή την ώρα που ετοιμάζουμε το φαγητό, μπορούν να καταστούν κίνδυνος για την ασφάλειά μας, όπως είναι:

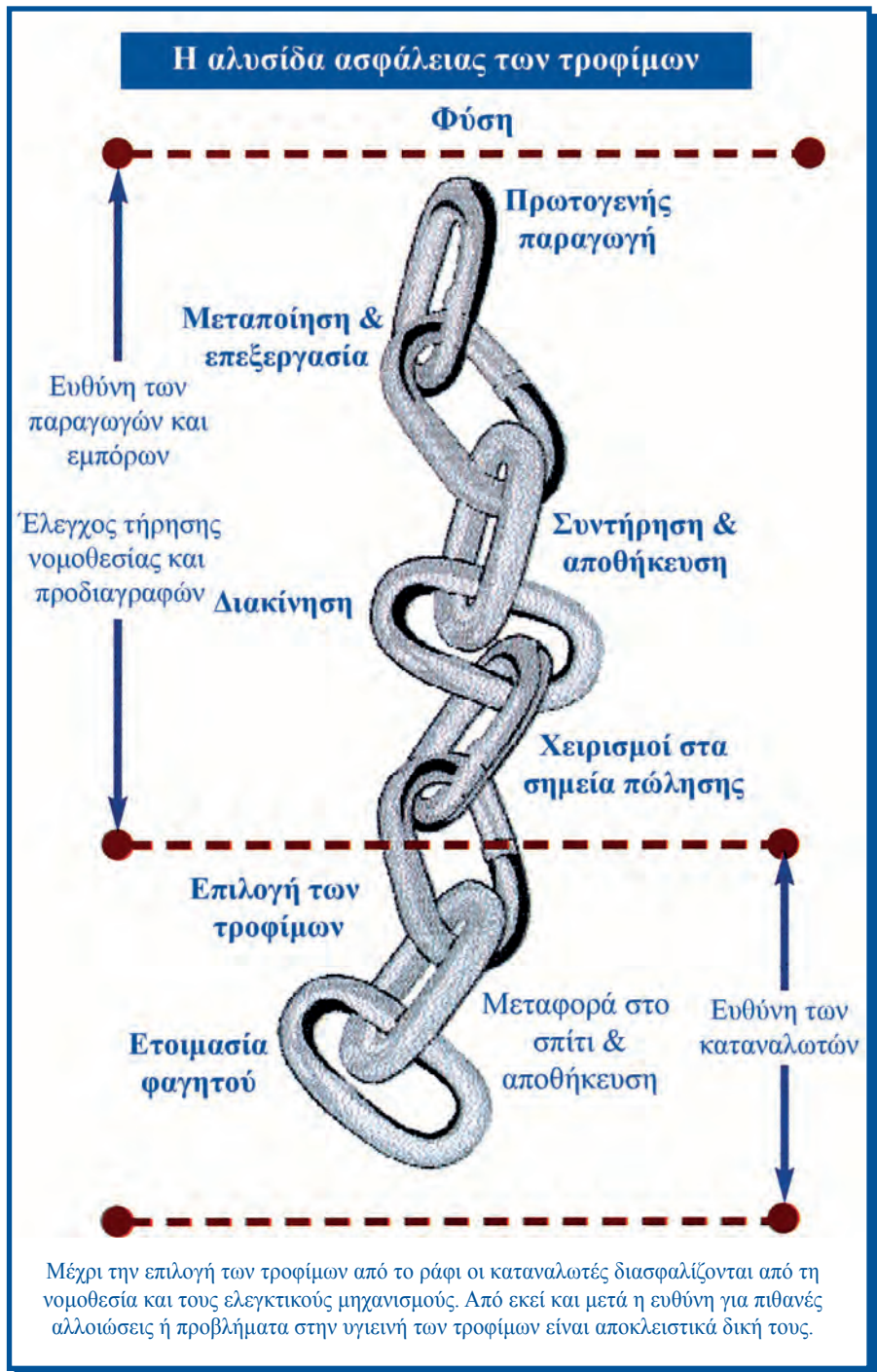
- τα μεγάλα και λερωμένα νύχια,
- το ξύσιμο του κεφαλιού, του λαιμού ή της μύτης,
- ένα απλό βήξιμο ή φτέρνισμα,
- το κάπνισμα τη στιγμή που φτιάχνουμε το φαγητό.

Τα διάφορα τραύματα, όπως κοψίματα, ανοικτές πληγές και διάφορες δερματικές παθήσεις, αποτελούν επίσης πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Στην περίπτωση μικροτραυματισμών πρέπει να καλύπτεται το τραύμα ικανοποιητικά με κατάλληλο προστατευτικό.

Τέλος, η θερμοκρασία αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τρόπο με τον οποίο επεμβαίνουμε στα τρόφιμα για να ελέγξουμε το μικροβιακό τους φορτίο. Στην καθημερινή πράξη εφαρμόζουμε κυρίως:

- **πολύ υψηλές θερμοκρασίες** για να καταστρέψουμε τους μικροοργανισμούς, για παράδειγμα το μαγείρεμα (αποστείρωση ή παστερίωση)
- **πολύ χαμηλές θερμοκρασίες** για να περιορίσουμε την ανάπτυξή τους για παράδειγμα η ψύξη και η κατάψυξη, συνθήκες μη ευνοϊκές για τους περισσότερους μικροοργανισμούς.

Οι καταναλωτές δεν έχουν ποτέ ενημερωθεί και πληροφορηθεί, σωστά και υπεύθυνα, σε θέματα σχετικά με την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων.



Ενώ οι περισσότεροι από αυτούς θεωρούν ότι είναι προσεκτικοί στο χειρισμό των τροφίμων, έχει εκτιμηθεί ότι 1 στις 5 (20%) τροφικές δηλητηριάσεις οφείλονται σε κακές πρακτικές υγιεινής και χειρισμού τροφίμων στο σπίτι όπως:

- επιμόλυνση των τροφίμων με μικροοργανισμούς που βρίσκονται σε βρώμικα χέρια ή σκεύη,
- επιμόλυνση με μικροοργανισμούς από την επαφή μαγειρεμένων ή έτοιμων προς βρώση τροφίμων με ωμά τρόφιμα,
- ακατάλληλες θερμοκρασίες αποθήκευσης και διατήρησης των τροφίμων.

Έρευνες καταναλωτών δείχνουν ότι:

- Περίπου το 25% των καταναλωτών πιστεύει ότι είναι ασφαλές να αφήνουν ευαλλοίωτα τρόφιμα, όπως κοτόπουλο, κόκκινα κρέατα και τυριά εκτός ψυγείου για μία ώρα ή περισσότερο.
- Σχεδόν το 50% των καταναλωτών δεν πλένει τα χέρια του πριν από οποιοδήποτε χειρισμό τροφίμων.
- Ο όρος διασταυρούμενη μόλυνση δεν ήταν κατανοητός σχεδόν από το 50% των καταναλωτών.
- Το 60% σχεδόν των καταναλωτών θεωρούν ότι μεγαλύτερες πιθανότητες για να πάθει κάποιος τροφική δηλητηρίαση έχει αυτός που τρέφεται με έτοιμο, γρήγορο φαγητό «στο χέρι».
- Οποιαδήποτε γνώση για την ασφάλεια των τροφίμων έχει δοθεί από την ίδια την οικογένεια ή αποτελεί προσωπική εμπειρία.
- Σχεδόν το 42% των καταναλωτών αποψύχουν τα τρόφιμα πάνω στον πάγκο της κουζίνας ή σε νερό της βρύσης.
- Το 65% των καταναλωτών μεταφέρουν τα υπό ψύξη ή κατεψυγμένα τρόφιμα που αγόρασαν σε ακατάλληλες θερμοκρασίες και ελάχιστοι χρησιμοποιούν ισόθερμες τσάντες μεταφοράς όταν ψωνίζουν.
- Λιγότερο από 50% των καταναλωτών γνωρίζουν την ακριβή και σωστή θερμοκρασία του ψυγείου τους.

Τα περισσότερα προβλήματα υγείας που προέρχονται από την κατανάλωση ακατάλληλων τροφίμων μπορούν να προληφθούν. Το μόνο που χρειάζεται είναι να γνωρίζουμε και να εφαρμόζουμε μερικές απλές οδηγίες.

Είναι σημαντικό να σκεφτόμαστε την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων σε κάθε βήμα, από την αγορά μέχρι την κατανάλωσή τους, ώστε να αποφύγουμε πιθανά προβλήματα.

10.1 Φροντίδα κατά την αγορά των τροφίμων

Οι εταιρείες που παράγουν τρόφιμα είναι, όπως και οι άνθρωποι, καλές και κακές.

Οι περισσότερες εταιρείες σέβονται την υγεία των καταναλωτών, συμμορφώνονται στις απαιτήσεις της νομοθεσίας και φροντίζουν να παράγουν προϊόντα ασφαλή και καλής ποιότητας.

Υπάρχουν όμως και εταιρείες οι οποίες έχουν ως στόχο τους μόνο το κέρδος, χωρίς να ενδιαφέρονται για τον καταναλωτή ή την ποιότητα των προϊόντων που παράγουν, παρά την αυστηρή νομοθεσία που υπάρχει.

Σκίτσο 10.1



Όταν αγοράζουμε τρόφιμα, φροντίζουμε αυτά να είναι από γνωστές εταιρείες. Ξέρουμε ότι οι εταιρείες αυτές παίρνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα που απαιτούνται για να διασφαλίσουν την υγεία του καταναλωτή και την ποιότητα των τροφίμων. **Δεν πρέπει να αγοράζουμε ποτέ άγνωστα και ανώνυμα τρόφιμα.**

Η συσκευασία δεν είναι μόνο μέσο μεταφοράς και διακίνησης του τροφίμου αλλά κυρίως μέτρο προστασίας του από κινδύνους που βρίσκονται στο άμεσο περιβάλλον του. Όταν η συσκευασία ενός τροφίμου έχει χαλάσει, τότε είναι πολύ πιθανόν αυτό να έχει μολυνθεί από διάφορα μικρόβια, όπως π.χ. επικίνδυνους μικροοργανισμούς. **Δεν πρέπει να αγοράζουμε ποτέ τρόφιμα των οποίων η εικόνα ή η συσκευασία είναι παραμορφωμένη ή κατεστραμμένη.**

Τα τρόφιμα από την ημέρα που θα παρασκευασθούν διατηρούνται, στις συνθήκες που πρέπει, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πέρα από το οποίο αρχίζουν να αλλοιώνονται. **Όταν αγοράζουμε τρόφιμα, διαβάζουμε την ημερομηνία μέχρι την οποία μπορούμε να τα καταναλώσουμε** και φροντίζουμε να τα καταναλώσουμε πριν λήξει αυτή.

Υπάρχουν τρόφιμα (π.χ. κρέας, γάλα, ψάρια) τα οποία είναι ευαλλοίωτα.

Δεν πρέπει να αγοράζουμε άγνωστα τρόφιμα

Φροντίζουμε να είναι γραμμένα στη συσκευασία και διαβάζουμε πάντα:

- την ονομασία πώλησης του τροφίμου,
- την ημερομηνία λήξης,
- τα συστατικά του τροφίμου,
- την καθαρή ποσότητα,
- τις συνθήκες συντήρησης,
- το όνομα και τη διεύθυνση του παρασκευαστή ή του πωλητή,
- τη χώρα παραγωγής ή προέλευσης,
- τις οδηγίες χρήσης (όταν πρόκειται για ειδικής κατηγορίας τρόφιμα).

Όταν δεν αναγράφεται κάποιο από αυτά
δεν αγοράζουμε το τρόφιμο

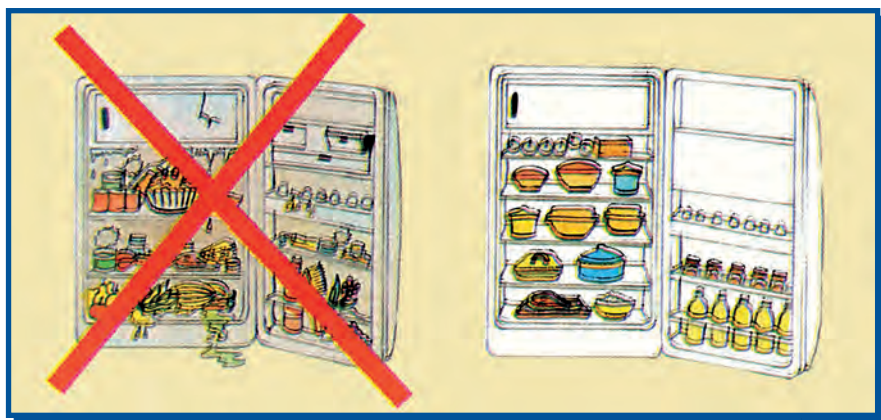
10.2 Φροντίδα στο σπίτι

Όταν μεταφέρουμε τα τρόφιμα στο σπίτι, τοποθετούμε αμέσως (το πολύ μέσα σε μία ώρα από την αγορά τους) στο ψυγείο τα ευαλλοίωτα και όσα τρόφιμα διατηρούνται υπό ψύξη ή κατάψυξη. Πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι η θερμοκρασία συντήρησης είναι κάτω από τους 4 °C και η θερμοκρασία κατάψυξης κάτω από τους -18 °C. **Πρέπει να ελέγχουμε συχνά τη θερμοκρασία συντήρησης και κατάψυξης του ψυγείου μας και να το καθαρίζουμε συχνά.**

Τα νωπά κρέατα, πουλερικά ή ψάρια πρέπει να τα καταψύχουμε αμέσως, όταν δεν πρόκειται να τα καταναλώσουμε μέσα σε δύο το πολύ ημέρες από τότε που τα αγοράσαμε. **Σε θερμοκρασίες συντήρησης μερικοί παθογόνοι μικροοργανισμοί συνεχίζουν να πολλαπλασιάζονται.**

Όταν τοποθετούμε νωπά κρέατα, πουλερικά ή ψάρια στο ψυγείο πρέπει να φροντίζουμε να τα τοποθετούμε στα χαμηλότερα ράφια του και να παίρνουμε μέτρα για τους χυμούς που θα βγουν από αυτά (π.χ. χρήση δοχείων ή απορροφητικών χαρτιών). **Δεν πρέπει οι χυμοί τους να επιμολύνουν άλλα τρόφιμα ή τους χώρους του ψυγείου.**

Τα τρόφιμα που απαιτούν κατάψυξη πρέπει να τα αφήνουμε με την αρχική τους συσκευασία. Αν η συσκευασία αυτή αφορά σε μεγάλες ποσότητες οι οποίες δεν θα καταναλωθούν άπαξ, τότε πρέπει να τα διαιρούμε σε μικρότερες ποσότητες, να τα καλύπτουμε με πλαστικό φιλμ και να τα τοποθετούμε στην κατάψυξη, ώστε κάθε φορά να αποψύχουμε την ποσότητα εκείνη που θα καταναλώσουμε. **Δεν πρέπει να αποψύχουμε και επαναψύχουμε τα κατεψυγμένα τρόφιμα περισσότερο από μία φορά.**



10.3 Φροντίδα κατά την προετοιμασία του φαγητού

Πρέπει να πλένουμε τα χέρια μας μετά από κάθε επίσκεψη στην τουαλέτα, όταν αλλάζουμε πάνες σε μωρά και μετά από το παιχνίδι με κατοικίδια ζώα. Πρέπει να πλένουμε τα χέρια μας με σαπούνι και ζεστό νερό πριν και μετά την επαφή τους με τρόφιμα. **Μεγάλο ποσοστό τροφικών δηλητηριάσεων οφείλεται σε μικροοργανισμούς που μεταφέρονται στα τρόφιμα από τα χέρια μας.**

Πρέπει να πλένουμε τις βάσεις κοπής, τα σκεύη και τους πάγκους της κουζίνας με σαπούνι και ζεστό νερό μετά από κάθε χρήση και πριν τα χρησιμοποιήσουμε ξανά. Πρέπει να αποφεύγουμε τη χρήση σφουγγαριών ή όταν τα χρησιμοποιούμε να τα πλένουμε με καυτό νερό καθημερινά. **Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούμε καυτό νερό για να είμαστε σίγουροι ότι έχουν σκοτωθεί οι μικροοργανισμοί.**

Πρέπει να αποψύχουμε τα τρόφιμα στη συντήρηση του ψυγείου ή σε φούρνο μικροκυμάτων και όχι στους πάγκους της κουζίνας ή το νεροχύτη. **Δεν πρέπει να δίνουμε το χρόνο και τις κατάλληλες συνθήκες στους μικροοργανισμούς που ήδη υπάρχουν στα τρόφιμα για να πολλαπλασιαστούν.**

Πρέπει να κόβουμε πρώτα τα λαχανικά και τις σαλάτες και μετά τα νωπά κρέατα, τα πουλερικά ή τα ψάρια.

Πρέπει να αποφεύγουμε να έρχονται σε επαφή αυγά, νωπά κρέατα, πουλερικά, ψάρια και οι χυμοί από αυτά με έτοιμα για κατανάλωση φαγητά.

Δεν πρέπει να τοποθετούμε έτοιμα φαγητά σε δίσκους ή πιάτα που ήρθαν σε επαφή με αυγά, νωπά κρέατα, πουλερικά ή ψάρια, πριν πλύνουμε αυτά ικανοποιητικά.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε σφουγγάρια για να μαζεύουμε τους χυμούς από νωπά κρέατα, πουλερικά ή ψάρια, αλλά απορροφητικές χαρτοπετσέτες μιας χρήσης.

Οι μικροοργανισμοί που εισέρχονται στο εσωτερικό των σφουγγαριών σκοτώνονται πολύ δύσκολα.

10.4 Φροντίδα κατά το μαγείρεμα

Πρέπει να μαγειρεύουμε τα φαγητά σε θερμοκρασίες ικανές να σκοτώσουν τα μικρόβια που δημιουργούν προβλήματα.

Πρέπει να ελέγχουμε, με τη χρήση θερμομέτρου, αν αυτό είναι δυνατόν, ότι έχουμε πετύχει τις επιθυμητές θερμοκρασίες σε όλη τη μάζα φαγητού.

Για παράδειγμα η θερμοκρασία, σε όλη τη μάζα, του φαγητού πρέπει να είναι:

- για μεγάλα κομμάτια μοσχαρίσιου ή χοιρινού κρέατος τουλάχιστον 72 °C,
- για κομμάτια κοτόπουλου ή γαλοπούλας τουλάχιστον 75 °C,
- για ολόκληρο κοτόπουλο ή γαλοπούλα τουλάχιστον 82 °C,
- για ψάρια μέχρι του σημείου που να διαχωρίζεται το κρέας από τα κόκαλα εύκολα με τη βοήθεια πιρουνιού,
- για αυγά μέχρι να έχουν σταθεροποιηθεί πλήρως και ο κρόκος και το ασπράδι,
- για σάλτσες και σούπες τουλάχιστον 75 °C.

10.5 Φροντίδα κατά το σερβίρισμα

Πρέπει να χρησιμοποιούμε καθαρά πιάτα και σκεύη και όχι αυτά που χρησιμοποιήσαμε για την ετοιμασία του φαγητού.

**Όταν έχουμε αμφιβολίες για ένα τρόφιμο
πρέπει να το πετάμε**

Εκτός από αυτά πρέπει να αποφεύγουμε κακές ή λανθασμένες ατομικές συνήθειες όπως:

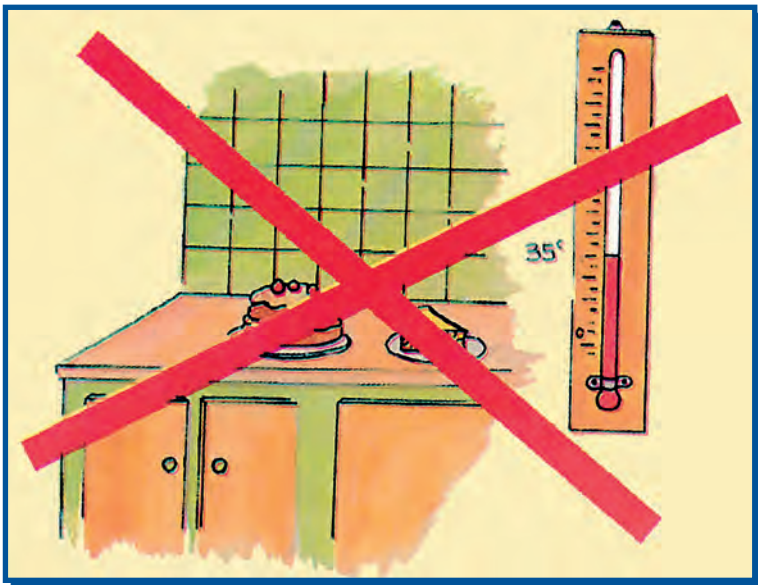
- τα μεγάλα και λερωμένα νύχια,
- το ξύσιμο του κεφαλιού, του λαιμού ή της μύτης, τη στιγμή που φτιάχνουμε το φαγητό,
- το βήξιμο ή φτέρνισμα τη στιγμή που φτιάχνουμε το φαγητό,
- το κάπνισμα τη στιγμή που φτιάχνουμε το φαγητό.

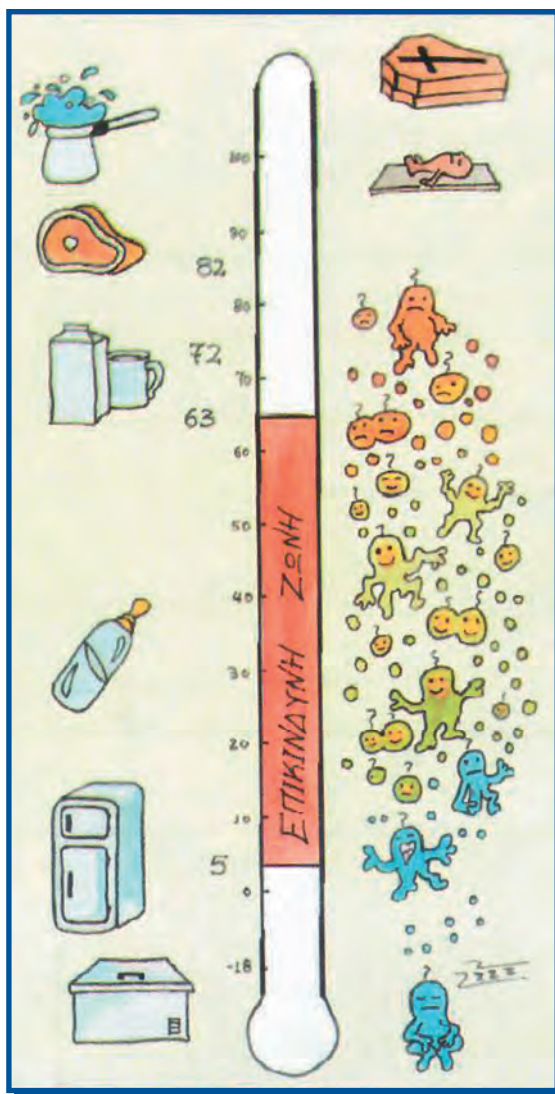
Τα διάφορα τραύματα όπως κοψίματα, ανοικτές πληγές και διάφορες δερματικές παθήσεις αποτελούν επίσης πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη των μικροβίων.



Δεκάλογος ασφάλειας των τροφίμων

1. Να επιλέγονται προσεκτικά τα τρόφιμα που αγοράζονται.
2. Να μαγειρεύονται στις σωστές θερμοκρασίες.
3. Να μην έρχονται σε επαφή ωμά και μαγειρεμένα τρόφιμα.
4. Τα μαγειρεμένα τρόφιμα, μέχρι να καταναλωθούν, να διατηρούνται είτε πάνω από τους 63 °C, είτε κάτω από τους 8 °C.
5. Να χρησιμοποιούνται κατάλληλες θερμοκρασίες ξαναζεστάματος.
6. Τα μαγειρεμένα τρόφιμα να καταναλώνονται αμέσως (το πολύ μέσα σε 1- 2 ημέρες).
7. Να είναι καθαρές όλες οι επιφάνειες της κουζίνας και τα διάφορα σκεύη που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα.
8. Τα χέρια να πλένονται καλά και συχνά.
9. Να προστατεύονται τα τρόφιμα από έντομα, τρωκτικά και άλλα ζώα.
10. Να χρησιμοποιείται νερό καλής ποιότητας (πόσιμο).





Αποστείρωση:

Θανατώνονται όλα τα μικρόβια.

Παστερίωση:

Θανατώνονται οι βλαστικές μορφές των μικροβίων και μεγάλος αριθμός σπορίων.

$\theta_a > 63^\circ\text{C}$:

Τα μικρόβια αδρανοποιούνται πλήρως

$8 < \theta_a < 45^\circ\text{C}$:

Στις θερμοκρασίες αυτές τα μικρόβια πολλαπλασιάζονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και δημιουργούν τα περισσότερα προβλήματα

$25 < \theta_a < 45^\circ\text{C}$:

Άριστη περιοχή θερμοκρασιών για την ανάπτυξη των περισσότερων μικροβίων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι καταναλωτές διασφαλίζονται από τη νομοθεσία για τις επεμβάσεις που γίνονται στα τρόφιμα μέχρι να τα αγοράσουν από τα καταστήματα πώλησής τους.

Από εκεί και μετά η ευθύνη, για οποιαδήποτε αλλοίωση ή πρόβλημα εμφανιστεί, είναι αποκλειστικά δική τους.

Οι καταναλωτές πρέπει να προσέχουμε:

- όταν επιλέγουμε τα τρόφιμα που θα αγοράσουμε,
- όταν μεταφέρουμε και συντηρούμε τα τρόφιμα στο σπίτι,
- όταν προετοιμάζουμε το φαγητό,
- όταν μαγειρεύουμε,
- όταν σερβίρουμε το έτοιμο φαγητό.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες πρέπει να είναι οι θερμοκρασίες ψύξης και κατάψυξης του οικιακού ψυγείου;
2. Ποιες είναι οι άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης των περισσότερων μικροβίων;
3. Ποιες κακές ή λανθασμένες ατομικές συνήθειες πρέπει να αποφεύγουμε όταν χειριζόμαστε τρόφιμα;
4. Σε ποιες θερμοκρασίες πρέπει να διατηρούμε τα έτοιμα φαγητά;
5. Τι πρέπει να γράφεται απαραίτητα στη συσκευασία των τυποποιημένων τροφίμων;
6. Τα ευαλλοίωτα τρόφιμα τα αγοράζουμε στην αρχή ή στο τέλος του ψωνίσματος και γιατί;
7. Τι πρέπει να κάνουμε όταν έχουμε αμφιβολίες για την υγιεινή κατάσταση ενός τροφίμου;
8. Αναφέρατε μερικά ευαλλοίωτα τρόφιμα (τουλάχιστον πέντε).
9. Ποια στοιχεία της αλυσίδας ασφάλειας των τροφίμων είναι ευθύνη των καταναλωτών;
10. Ποιος είναι ο δεκάλογος της ασφάλειας των τροφίμων;

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΜΕΡΟΣ

Θέμα:

Εκτίμηση των κινδύνων που μπορεί να εμφανισθούν στα τρόφιμα από σφάλματα των ίδιων των καταναλωτών.

Σκοπός:

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να διακρίνουν και να κατανοήσουν οι μαθητές στην πράξη αυτά που διδάχθηκαν στο **Κεφάλαιο 10: Χειρισμός των τροφίμων από τον καταναλωτή** εστιάζοντας κυρίως στη χρήση των σωστών θερμοκρασιών για την αποφυγή προβλημάτων.

Υλοποίηση:

A. Σχεδιάστε μία γραμμή αντιστοιχίας για κάθε μία παρατήρηση στην αντίστοιχη σωστή θερμοκρασία του θερμομέτρου.

1. Η κατάψυξη εμποδίζει την ανάπτυξη των μικροβίων όταν οι θερμοκρασίες συντήρησης είναι
2. Η παστερίωση καταστρέφει τους μικροοργανισμούς σε θερμοκρασίες
3. Τα μικρόβια μεγαλώνουν αρκετά καλά σε θερμοκρασίες
4. Τα μικρόβια δεν αναπτύσσονται σε αυτές τις θερμοκρασίες αλλά επίσης δεν θανατώνονται



B. Σχεδιάστε τους χώρους ενός οικιακού ψυγείου και τοποθετήστε σωστά σε αυτούς τα εξής τρόφιμα:

- Παστεριωμένο γάλα σε χάρτινη συσκευασία
- Αυγά
- Τυριά
- Νωπό κοτόπουλο
- Κατεψυγμένα ψάρια
- Τομάτες
- Χόρτα
- Σαλάμι αέρος
- Νωπές μπριζόλες
- Καρπούζι
- Νωπά ψάρια
- Πάστες



Γλωσσάρι

Κίνδυνος: Είναι μια ιδιότητα του τροφίμου που μπορεί να γίνει αιτία για να γίνει το τρόφιμο μη ασφαλές για κατανάλωση. Ο κίνδυνος μπορεί να είναι και η αιτία για την αύξηση της πιθανότητας το τρόφιμο να είναι επικίνδυνο για κατανάλωση. Οι κίνδυνοι διακρίνονται σε βιολογικούς, χημικούς και φυσικούς.

Κίνδυνος Βιολογικός: Η παρουσία βακτηρίων, μικροβίων, ιών ή άλλων μικροοργανισμών που είναι επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Οι βιολογικοί κίνδυνοι ευθύνονται για περίπου το 90% των καταγεγραμμένων περιστατικών τροφοδολητηριάσεων.

Κίνδυνος Χημικός: Η παρουσία τοξινών, βαρέων μετάλλων και κάθε είδους χημικών ουσιών όπως αντιβιοτικά, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, καθαριστικά, πρόσθετα που έχουν προστεθεί στο τρόφιμο με τρόπο που δεν είναι ο ενδεδειγμένος, π.χ. σε μεγαλύτερες από τις επιτρεπόμενες συγκεντρώ-

σεις ή σε λάθος χρόνο. Οι χημικοί κίνδυνοι ευθύνονται για περίπου το 4% των καταγεγραμμένων περιστατικών τροφοδηλητηριάσεων.

Κίνδυνος Φυσικός: Η παρουσία ξένων (με το τρόφιμο) σωμάτων που μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στον καταναλωτή, όπως μεταλλικά αντικείμενα, θραύσματα γυαλιού, κομμάτια πλαστικού ή ξύλου.

Μεταποίηση: Αλλαγή της μορφής ή της σύστασης των τροφίμων ή των αγροτικών προϊόντων για να καταναλωθούν με διαφορετικό τρόπο.

Γεωργικά φάρμακα: Ουσίες που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια και παραγωγή φυτικών τροφίμων. Τα γεωργικά φάρμακα εφαρμόζονται για την προστασία των φυτών (φυτοπροστασία) και των φυτικών προϊόντων στις αποθήκες από τους εχθρούς τους και τις ασθένειες.

Ιχνοστοιχεία: Χημικά στοιχεία που απαντώνται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις.

Πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις: Χημικές ουσίες που το μόριό τους αποτελείται από πολλούς κυκλικούς.

Ραδιενεργά κατάλοιπα: Στερεά υπόλοιπα, παραπροϊόντα από τη χρήση ραδιενέργειας.

Ράδιο-νουκλεοτίδια: Χημική ένωση συστατικό του ζωντανού κυττάρου που αποτελείται από μια πεντόζη, μια οργανική βάση και φωσφορικό οξύ.

Μετανάστευση: Μεταφορά ουσιών από τη συσκευασία στο τρόφιμο.

Μονομερή: Χημικά δομικά στοιχεία των πολυμερών.

Πλαστικο-ματοποιητές: Χημικές ενώσεις που διευκολύνουν τη δημιουργία των πλαστικών.

Πολυ-χλωριωμένες διφαινόλες: Οργανικές ουσίες που περιέχουν άτομα χλωρίου στο μόριό τους.

Υπολειμματικότητα: Ποσότητα ουσίας που παραμένει σε πολύ μικρά ποσά.

Συνεργειστική δράση: Από κοινού ή σε συνδυασμό δράση ουσιών. Μπορεί το αποτέλεσμα της συνεργειστικής δράσης να είναι διαφορετικό από το αποτέλεσμα της κάθε μιας ουσίας χωριστά.

Τοξικότητα: Η ιδιότητα μιας ουσίας να έχει δηλητηριώδη επίδραση στον οργανισμό του ανθρώπου.

Καρκινογένεση: Δημιουργία καρκίνου.

Μεταλλαγή: Ξαφνική αλλαγή του γενικού υλικού.

Τερατογένεση: Δημιουργία γενετικών ανωμαλιών.

Ποιότητα: Το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος που το κάνουν να ικανοποιεί τις ανάγκες του πελάτη (εκπεφρασμένες ή εννοούμενες).

Χλωρίωση: Προσθήκη χλωρίου για απολύμανση.

Ανάκληση προϊόντος: Συλλογή και επιστροφή των έτοιμων προϊόντων από τα σημεία πώλησης ή κατανάλωσης στο εργοστάσιο, ή σε άλλο χώρο, συνήθως για προστασία του καταναλωτή.

Ανάλυση επικινδυνότητας: Ανάλυση της πιθανότητας που έχει να εμφανιστεί ή να εξελιχθεί ένας κίνδυνος.

Διάγραμμα ροής: Σχηματική απεικόνιση των διαδοχικών σταδίων μιας διεργασίας.

Παστερίωση: Θερμική επεξεργασία για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών που βρίσκονται στα υγρά τρόφιμα.

Τάση: Κατεύθυνση που προοιωνίζει μια κατάσταση.

Χαρμάνι: Μίγμα.

Ανθρωπογενής: Προερχόμενος από τον άνθρωπο, κατασκευασμένος, όχι φυσικός.

Ομογενοποίηση: Κατεργασία ενός μίγματος ώστε να έχει ομοιόμορφη σύσταση.

Σαπωνοποίηση: Μετατροπή σε σάπωνα.

Εναιώρημα: Διάλυμα στερεάς ουσίας που τα μόριά της δεν έχουν διαλυθεί στο υγρό, αλλά αιωρούνται.

Υδάτινος Αποδέκτης: Ο υδάτινος όγκος (ποτάμι, λίμνη, θάλασσα) που δέχεται τα απόβλητα.

Rpm: Μέρη στο εκατομμύριο, parts per million.

Οικοσύστημα: Μία κοινωνία από οργανισμούς που αλληλοαντιδρούν μεταξύ τους και το περιβάλλον όπου οι οργανισμοί ζουν και με το οποίο επίσης αλληλοεπιδρούν. Είναι ένα σύστημα που αποτελείται από παραγωγούς-αυτότροφους οργανισμούς, θηρευτές-ετερότροφους οργανισμούς και αποικοδομητές.

Βιομάζα: Το βάρος όλων των οργανισμών που ζουν σε έναν ορισμένο χώρο.



Βιβλιογραφία

1. ISO 8402: 1994, Quality Management and Quality Assurance - Vocabulary.
2. WHO, 1993, Training considerations for the application of the HACCP system to food processing and manufacturing.
3. WHO, 1995, Hazard Analysis and Critical Control Point System, concept and application.
4. IDF Bulletin No 324/1997, Hygienic Design and Maintenance of Dairy Buildings and Services.
5. Bureau Veritas Quality International, 1998, HACCP seminar, Denmark.
6. ICMSF, 1988, HACCP in Microbiological Safety and Quality, Blackwell.

7. Council Directive 93/43/EEC on the hygiene of foodstuffs, Official Journal of the European Communities L175, 19.7.1993.
8. Abercrombie et al, 1986, The Penguin Dictionary of Biology, Penguin Books.
9. Belitz HD and W Grosch, 1987, Food Chemistry, Springer-Verlag.
10. Eckenfelder WW, 1989, Industrial Water Pollution Control, McGraw Hill.
11. Fellows PJ, 1988, Food Processing Technology Principles and Practice, Ellis Horwood Series in Food Science and Technology.
12. Locken JK, 1995, The HACCP Food Safety Manual, Wiley.
13. J. M. Jones 1992, Food Safety, Eagan Press, St. Paul, Minnesota.
14. Werner Baltes, 1990, Rapid Methods for Analysis of Food and Food Raw Materials, Technomic Publ. Comp. USA.
15. W. A. Gould, 1994, CGMP'S Food Plant Sanitation, 2nd Edn.
16. R. Jowitt, 1980, Operation & Design of Food Plant, AVI Publ. Comp., Inc., Van Norstrand Reinhold. West Port, Connecticut.
17. S. M. Herschdoerfer, 1984, Quality Control in the Food Industry, Vol. 1. 2nd edn. Academic Press, London.
18. M. Dillon & C. Griffith, 1996, How to HACCP, MIDWAY Technology Ltd. M. D. Associates. UK.
19. M. Pierson & D. A. Corlett, 1992, HACCP: Principles and Applications, AVI Publ. Comp., Inc., Van Norstrand Reinhold, West Port, Connecticut.
20. J. M. Jay, 1992, Modern Food Microbiology, Chapman and Hall.
21. Leo R. Diliello, 1992, Methods in Food and Dairy Microbiology, AVI Publ. Comp., Inc., Van Norstrand Reinhold. West Port, Connecticut.
22. R. A. Sprenger, Hygiene Sense (an Induction to Good Hygiene), 1998, Highfield Publications.

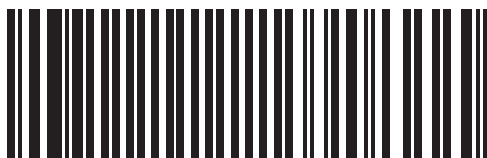
23. R. A. Sprenger, The Food Hygiene Handbook, 1998, Highfield Publications.
24. Γ. Κ. Ζερφυρίδης, 1988, Υγιεινή Γαλακτοβιομηχανιών, Εθνική Επιτροπή Γάλακτος, Αθήνα.
25. Πρ. Γ. Καραϊωάννογλου, 1986, Υγιεινή Εργοστασίων Επεξεργασίας Τροφίμων, Εκδόσεις Γαρταγάνη.
26. Σ. Κ. Καρβούνης, 1991, Διαχείριση του περιβάλλοντος, Εκδόσεις Σταμούλης.
27. Ε. Κριαράς, 1995, Νέο Ελληνικό Λεξικό, Εκδοτική Αθηνών.
28. ΤΕΙ Αθήνας, 1999, Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων / HACCP, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων, Κλάδος Τροφίμων και Ποτών.
29. Κ. Τζιά και Α. Τσιαπούρης, 1996, Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη Βιομηχανία Τροφίμων, Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
30. Κ. Κατσαμοξάκης και συν., 1993, Τεχνολογία Γεωργικών Προϊόντων, Εκδόσεις ΟΕΔΒ.
31. Α. Υφούλης, 1997, Φυτική Παραγωγή, Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
32. Γ. Γκιώσης και Δ. Λιάγκος, 1994, Βοοτροφία Αιγοπροβατοτροφία, Εκδόσεις ΟΕΔΒ.
33. Σ. Γ. Τόντης, 1992, Ζωική Παραγωγή, Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
34. Ι. Θ. Παπαβασιλείου, 1993, Παρασιτολογία, Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου.
35. Σ. Ε. Παπουτσόγλου, 1995, Γεωπονική Υδροβιολογία, Εκδόσεις ΟΕΔΒ.
36. «Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων», εκπαιδευτικά βοηθήματα για το προσωπικό των βιομηχανιών τροφίμων, 1996, ΣΥΤΡΟ ΕΠΕ - Σύμβουλοι Υγιεινής Τροφίμων.
37. Μ. Σ. Φισκατώρης, Υγιεινή Παραγωγής, περιοδικό «Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων», τεύχος 4, σελ. 12, Μάιος 1996.

-
38. Μ. Σ. Φισκατώρης, Προβλήματα Καταλληλότητας Εγκαταστάσεων Παραγωγής Τροφίμων, περιοδικό «Υγιεινή και Ασφάλεια Τροφίμων», τεύχος 9, σελ. 14, Σεπτέμβριος 1998.
 39. Μ. Σ. Φισκατώρης, Ασφάλεια Τροφίμων και ο Ρόλος των Καταναλωτών, 1999, εκπαιδευτικά βοηθήματα για εκπαίδευση των καταναλωτών, ΣΥΤΡΟ ΕΠΕ - Σύμβουλοι Υγιεινής Τροφίμων.

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0126
ISBN 978-960-06-2908-8



(01) 000000 0 24 0126 3