



Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο



Γραμμές

Επεξεργασίας

Τροφίμων





# Γραμμές Επεξεργασίας Τροφίμων

## 9.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν οι γραμμές παραγωγής, που αντικατοπτρίζουν και τη διαδικασία παραγωγής, ορισμένων βασικών προϊόντων. Θα πρέπει να τονιστεί ότι σε κάθε κατηγορία προϊόντος η διαδικασία παραγωγής και ο αντίστοιχος εξοπλισμός μπορεί να διαφοροποιούνται από βιομηχανία σε βιομηχανία. Στο κεφάλαιο αυτό θα δοθεί μια βασική γραμμή, αντιπροσωπευτική για καθένα από τα κυριότερα προϊόντα.

### 9.1.1. Συσκευαστήρια φρούτων και λαχανικών

Στις βιομηχανίες αυτές γίνεται διαλογή τυποποίηση και συσκευασία των διάφορων προϊόντων. Δε γίνεται μεταποίηση ή οποιαδήποτε άλλη διεργασία. Τα περισσότερα συχνά χρησιμοποιούμενα συσκευαστήρια είναι εκείνα των επιτραπέζιων σταφυλιών, των μήλων, των ροδάκινων και των πορτοκαλιών. Υπάρχουν εγκαταστάσεις και για άλλα είδη φρούτων (ακτινίδια) και λαχανικών (πατάτας) καθώς και για άλλα προϊόντα. Ως παράδειγμα θα αναφερθεί το συσκευαστήριο πορτοκαλιών (Εικ. 9.1).

Στο Διάγραμμα 9.1. φαίνονται τα στάδια που ακολουθεί το προϊόν από την παραλαβή του μέχρι να ετοιμαστεί για τη φόρτωσή του.

Τα πορτοκάλια παραλαμβάνονται σε κιβώτια στην είσοδο του εργοστασίου. Εκεί γίνεται έλεγχος από το γεωπόνο για να διαπιστωθεί αν η ποιότητα του προϊόντος είναι κατάλληλη για συσκευασία.

Ακολουθώντας τα κιβώτια τοποθετούνται από εργάτες σε μια μεταφορική ταινία η οποία τα οδηγεί σε ένα μηχάνημα το οποίο, είτε με ανατροπή είτε με συστροφή, τα αδειάζει. Τα πορτοκάλια πέφτουν επάνω σε μια μεταφορική ταινία και ακολουθούν τη ροή του συσκευαστηρίου. Τα άδεια κιβώτια συνεχίζουν την πορεία τους και βγαίνουν έξω από το χώρο του συσκευαστηρίου (στο υπόστεγο) από όπου παραλαμβάνονται από τους παραγωγούς για τη μεταφορά νέων προϊόντων.

Τα πορτοκάλια οδηγούνται σε ένα μηχάνημα το οποίο κάνει προταξινόμηση. Το μηχάνημα αυτό αποτελείται από περιστρεφόμενους κύλινδρους, που βρίσκονται σε απόσταση που μπορεί να ρυθμιστεί μεταξύ τους (Σχ. 3.16). Τα μικρά πορτοκάλια, των οποίων το μέγεθος δεν είναι εμπορεύσιμο, περνούν ανάμεσα από τους κύλινδρους και πέφτουν σε ταινία, στο τέλος της οποίας τοποθετούνται σε κιβώτια για τη συγκέντρωσή τους.



**Εικόνα 9.1** Γραμμή συσκευασίας πορτοκαλιών

Στη συνέχεια τα πορτοκάλια κινούνται πάνω σε ένα τραπέζι, το οποίο είναι κατασκευασμένο από κύλινδρους (Εικ. 9.2) που περιστρέφονται. Δεξιά και αριστερά υπάρχουν θέσεις όπου κάθονται εργάτες, οι οποίοι απομακρύνουν από “την τράπεζα διαλογής” τους σκάρτους καρπούς. Έτσι γίνεται μια πρώτη διαλογή.

Στο επόμενο μηχάνημα τα πορτοκάλια πλένονται. Περνούν κάτω από καταιονιστήρες νερού και ταυτόχρονα περιστρέφονται. Με τον τρόπο αυ-

τό απομακρύνονται χρώματα, μερικά υπολείμματα ψεκασμών, και άλλες ξένες ύλες που μπορεί να υπάρχουν επάνω στους καρπούς.

Στη συνέχεια τα πορτοκάλια φτάνουν σε μια δεξαμενή με ζεστό νερό. Εκεί με την θερμοκρασία που έχει το νερό καταστρέφονται οι μύκητες εκείνοι που είναι υπεύθυνοι για το σάπισμα των πορτοκαλιών κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση.

Ακολουθεί το πλύσιμο των πορτοκαλιών. Στο πρώτο στάδιο του πλυντηρίου χρησιμοποιείται απορρυπαντικό το οποίο με την βοήθεια και περιστροφόμενων βουρτσών συντελεί στο καθάρισμα της επιφάνειας των πορτοκαλιών από κάθε ξένη ύλη που βρίσκεται εκεί. Ακολουθεί πλύσιμο των καρπών με πολύ και καθαρό νερό για την απομάκρυνση των απορρυπαντικών.

Το επόμενο μηχάνημα στη γραμμή παραγωγής είναι το προστεγνωτήριο. Με ειδικούς κυλινδρικούς σπόγγους, επάνω από τους οποίους περνούν οι καρποί, ή με ισχυρούς ανεμιστήρες αφαιρείται το νερό από την επιφάνειά τους, η οποία πρέπει να παραμένει υγρή για την καλύτερη εξάπλωση του κηρωτικού υλικού (Εικ. 9.3).

Ακολουθώντας τα πορτοκάλια περνούν από το κηρωτικό μηχάνημα όπου γίνεται επάλειψη, με τη βοήθεια βουρτσών, στην επιφάνειά τους με κηρωτικό υλικό. Πολλές φορές μέσα στο κηρωτικό υλικό μπαίνει και ένα μυκητοκτόνο για την προστασία των καρπών από σαπίσματα. Πρέπει να τονιστεί ότι το κηρωτικό υλικό δεν είναι “κερί” αλλά υδατικό γαλάκτωμα πολυαιθυλενίου (νάυλον).

Τα πορτοκάλια στη συνέχεια περνούν από το στεγνωτήριο όπου με τη βοήθεια ρεύματος ζεστού αέρα στεγνώνουν, και το κηρωτικό υλικό στερεοποιείται σχηματίζοντας μια μεμβράνη η οποία προστατεύει τους καρπούς από εξάτμιση νερού και προσβολή από μύκητες.

Το επόμενο στάδιο είναι η τελική διαλογή των καρπών. Γίνεται στην “τράπεζα διαλογής” η οποία είναι όμοια με την τράπεζα προδιαλογής. Εδώ απομακρύνονται οι καρποί που παρουσιάζουν ελαττώματα που φανερώθηκαν μετά το πλύσιμο και το κέρωμα.



**Εικόνα 9.2** Κυλινδρομεταφορέας πορτοκαλιών



**Εικόνα 9.3** Στεγνωτήριο πορτοκαλιών με κυλινδρικούς σπόγγους

Τα πορτοκάλια μπορεί να σφραγίζονται με ειδικό μηχάνημα. Στη σφραγίδα φαίνεται η προέλευση των προϊόντων. Αντί της σφραγίδας προτιμάται από πολλούς η επικόλληση μικρής ετικέτας πάνω στον καρπό.



**Διάγραμμα 9.1** Διάγραμμα ροής συσκευασίας πορτοκαλιών



Το σύστημα ταξινόμησης είναι το επόμενο μηχάνημα. Η ταξινόμηση γίνεται, με βάση το μέγεθος, σε τρία μεγέθη και ένα υπερμέγεθος. Υπάρχουν διάφορα συστήματα ταξινόμησης η περιγραφή των οποίων έγινε στο Κεφάλαιο 3.

Τα πορτοκάλια οδηγούνται στις τράπεζες συσκευασίας, σε χωριστή τράπεζα το κάθε μέγεθος. Τα πολύ μεγάλου μεγέθους πορτοκάλια δεν συσκευάζονται για εξαγωγή και συνήθως οδηγούνται στις λαϊκές αγορές. Η συσκευασία γίνεται σε χάρτινα ή ξύλινα κιβώτια με τη βοήθεια εργατών. Μετά τον έλεγχο του βάρους τα κιβώτια τοποθετούνται στον κυλινδρομεταφορέα ο οποίος τα οδηγεί στον παλετοποιητή.

Ο παλετοποιητής είναι μηχάνημα το οποίο τοποθετεί τα κιβώτια σε παλέτες, οι οποίες με τη βοήθεια περionoφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων φορτώνονται στα αυτοκίνητα για να μεταφερθούν σε μακρινές αγορές.

### 9.1.2. Γραμμή χυμοποίησης πορτοκαλιών

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ποικιλίες των πορτοκαλιών για χυμοποίηση είναι διαφορετικές από αυτές που καλλιεργούνται για επιτραπέζια χρήση. Η ποικιλία ομφαλοφόρο π.χ. δεν είναι κατάλληλη για χυμοποίηση, είναι επιτραπέζια ποικιλία, ενώ η ποικιλία Βαλέντσια είναι κατάλληλη για χυμοποίηση.

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα ροής (Διάγραμμα 9.2) τα πορτοκάλια παραλαμβάνονται, συνήθως ασυσκευάστα, σε ρυμούλκες.

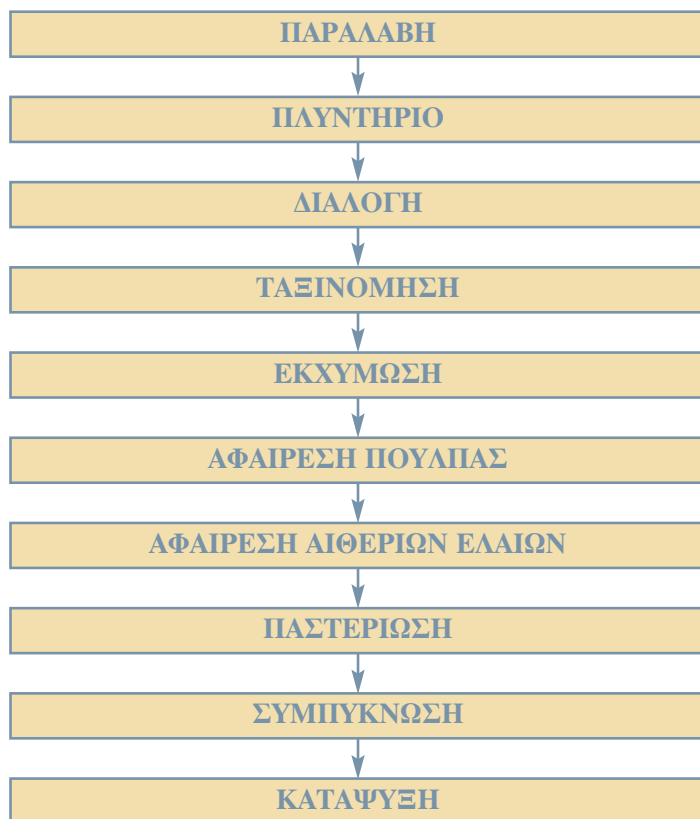
Τα πορτοκάλια πλένονται με νερό το οποίο καταιονίζεται από ακροφύσια ενώ οι καρποί περιστρέφονται κινούμενοι με τη βοήθεια κυλινδρομεταφορέα.

Ακολουθεί διαλογή όπου αφαιρούνται οι ακατάλληλοι για χυμοποίηση καρποί όπως πράσινοι, σάπιοι, σπασμένοι κτλ.

Ακολουθεί ταξινόμηση των καρπών σε τρία μεγέθη. Υπάρχουν τύποι εκχυμωτικών μηχανημάτων για τα οποία δεν απαιτείται ταξινόμηση. Συνήθως οι βιομηχανίες έχουν και τα δύο συστήματα εκχυμώσεως.

Τα μηχανήματα εκχύμωσης είναι διάφορων τύπων. Ένας τύπος, αφού τα πορτοκάλια κοπούν σε δύο μισά, τα συνθλίβει μεταξύ δύο αντίθετα περιστρεφόμενων κυλίνδρων, ένας άλλος τύπος εκχυμώνει ολόκληρα τα πορτοκάλια χωρίς να κοπούν (Εικ. 9.4) και ένας τρίτος τύπος εφαρμόζει τεχνική ανάλογη με τον οικιακό λεμονοστίφτη. Τα συστήματα που έχουν μεγάλη απόδοση δίνουν χυμό κατώτερης ποιότητας, και το αντίθετο. Συ-

νήθως οι βιομηχανίες έχουν δύο συστήματα, ώστε να εξασφαλίζουν ποιότητα και ποσότητα.



**Διάγραμμα 9.2** Διάγραμμα ροής σε βιομηχανία χυμοποίησης πορτοκαλιών



**Εικόνα 9.4** Εκχυμωτικό μηχάνημα για πορτοκάλια

Από τον παραγόμενο χυμό αφαιρείται μέρος της περιεχόμενης πούλπας (παραμένει 3% περίπου), καθώς και το λάδι το οποίο από το φλοιό έφθασε στο χυμό κατά την εκχύμωση.

Ακολουθεί παστερίωση του χυμού πριν από τη συμπύκνωση σε εξατμιστήρες. Υπάρχουν τύποι εξατμιστήρων οι οποίοι στο πρώτο τμήμα τους κάνουν παστερίωση, οπότε το στάδιο αυτό παραλείπεται.

Οι εξατμιστήρες που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως κατερχόμενου λεπτού στρώματος ή επίπεδων πλακών (Εικ. 9.5). Στους εξατμιστήρες εξατμίζεται εκτός από το νερό και το μεγαλύτερο μέρος από τις αρωματικές ουσίες του χυμού, το οποίο όμως συμπυκνώνεται και συλλέγεται σε ειδικό σύστημα ανάκτησης αρώματος. Το άρωμα αυτό προστίθεται στο χυμό κατά την αραιώσή του πριν διατεθεί στο εμπόριο.

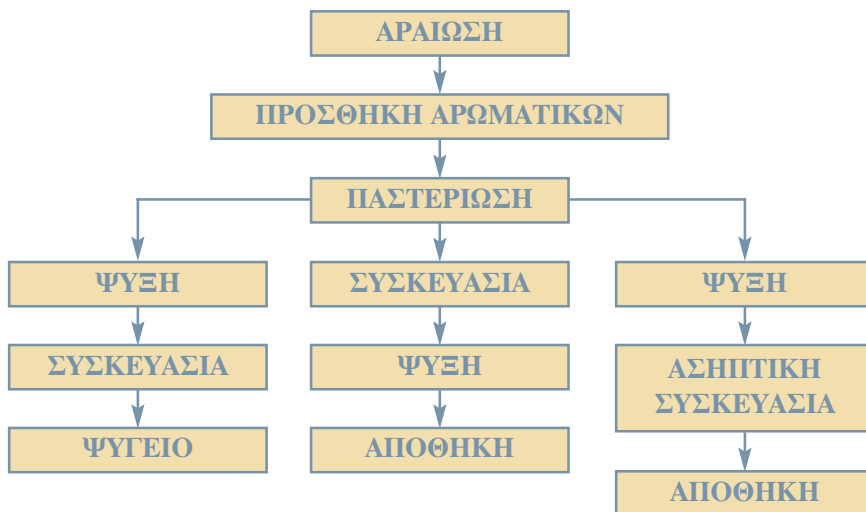
Τη συμπύκνωση ακολουθεί κατάψυξη του χυμού σε βαρέλια των 200 kg περίπου. Ο κατεψυγμένος χυμός συντηρείται σε ψυχόμενους θαλάμους, σε θερμοκρασία  $-18^{\circ}\text{C}$  ή χαμηλότερη.



**Εικόνα 9.5** Εξατμιστήρας χυμού πορτοκαλιών με έξι βαθμίδες

Η παραγωγή των χυμών που κυκλοφορούν σε χάρτινα κουτιά και είναι μικρής ή μακράς διάρκειας ακολουθεί άλλη διαδικασία. Η πρώτη ύλη, στην περίπτωση αυτή, δεν είναι φρέσκα πορτοκάλια αλλά συμπυκνωμένος κατεψυγμένος χυμός, ο οποίος παρασκευάζεται όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Η γραμμή παραγωγής των προϊόντων αυτών περιγράφεται στο Διάγραμμα ροής 9.3.

Ο κατεψυγμένος χυμός μεταφέρεται από το βαρέλι σε ένα μεγάλο δοχείο με αναδευτήρα. Εκεί προστίθεται νερό έτσι ώστε να αραιωθεί και να φθάσει την πυκνότητα του φυσικού χυμού. Στο δοχείο αυτό γίνεται και προσθήκη των αρωματικών ουσιών που συνελέχθησαν κατά τη συμπύκνωση στο σύστημα ανάκτησης αρώματος.



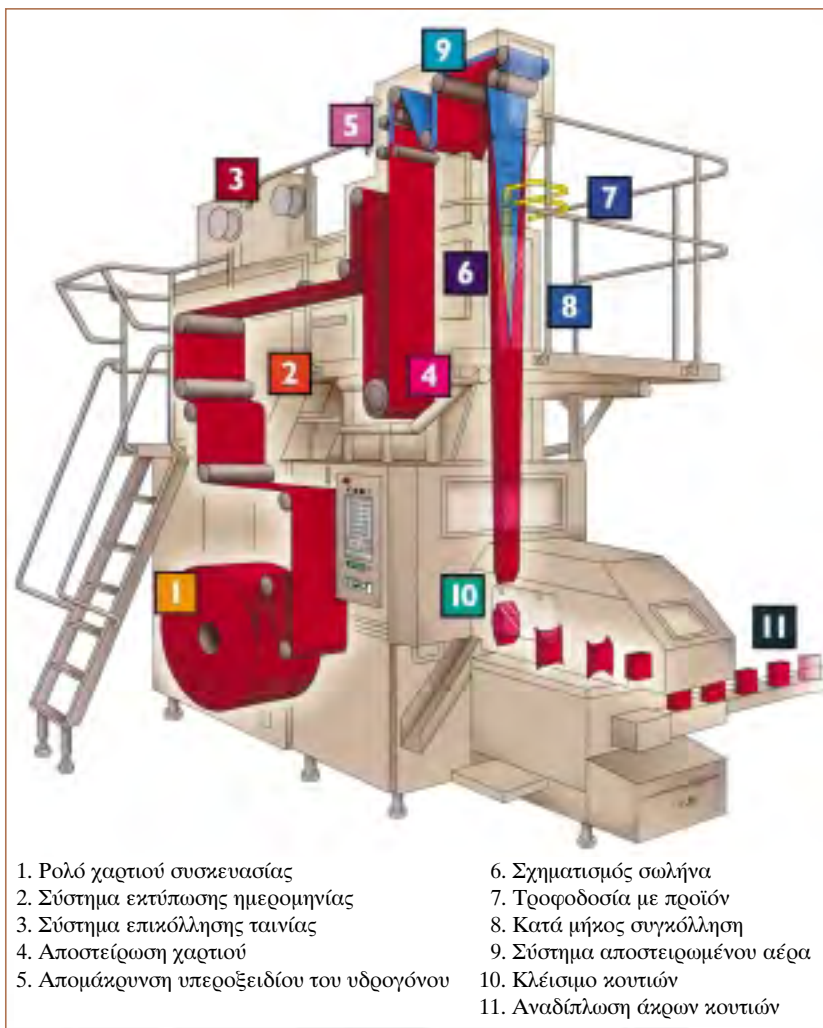
**Διάγραμμα 9.3** Διάγραμμα ροής για παραγωγή συσκευασμένου χυμού

Ακολούθως ο χυμός παστεριώνεται και ανάλογα με το τελικό προϊόν που πρόκειται να παρασκευαστεί ακολουθεί μια από τις τρεις διαδικασίες.

Ο χυμός ψύχεται στους 2-4°C και στη συνέχεια γίνεται γέμισμα και κλείσιμο των κουτιών. Το προϊόν διατηρείται σε ψυγείο και έχει χρόνο ζωής δέκα περίπου ημέρες.

Κατά μια άλλη διαδικασία ο χυμός τοποθετείται στα κουτιά χωρίς να ψυχθεί, τα κουτιά κλείνονται και ακολουθεί ψύξη. Το προϊόν αυτό δε χρειάζεται ψυγείο και μπορεί να διατηρηθεί σε συνθήκες περιβάλλοντος για έξι μήνες ή και περισσότερο.

Στο σύστημα της ασηπτικής συσκευασίας (Εικ. 9.6) ο χυμός μετά την παστερίωσή του ψύχεται στους 40°C περίπου, γεμίζουν και κλείνουν τα κουτιά ασηπτικά και το προϊόν δε χρειάζεται ψυγείο για την αποθήκευσή του. Και αυτό το προϊόν, όπως το προηγούμενο, διατηρείται για έξι ή περισσότερους μήνες.



**Εικόνα 9.6** Σύστημα ασηπτικής συσκευασίας χυμών

### 9.1.3. Γραμμή παραγωγής τοματοπολτού

Οι τομάτες φθάνουν στο εργοστάσιο με ρυμούλκα. Γίνεται ποιοτικός έλεγχος από τον γεωπόνο και εφόσον είναι κατάλληλες παίρνουν έγκριση για χυμοποίηση.

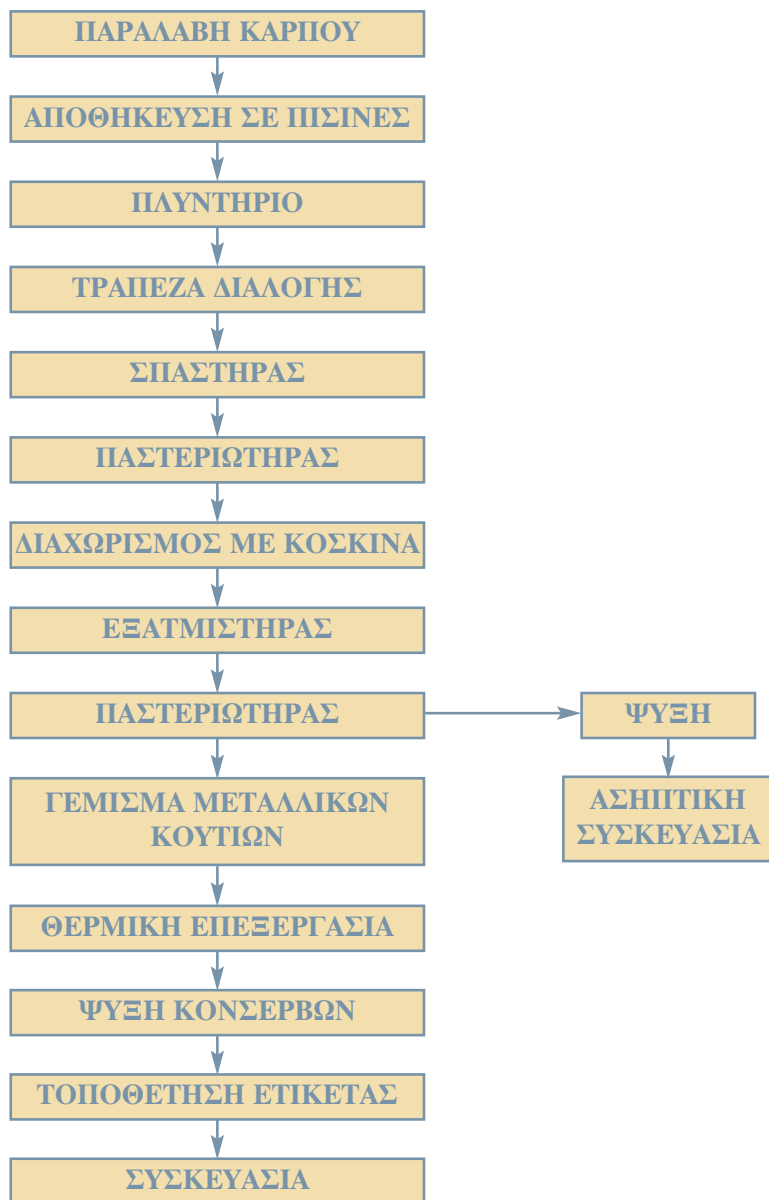
Πολλά εργοστάσια αποθηκεύουν τις τομάτες σε δεξαμενές με νερό που ονομάζονται “πισίνες”. Εκεί παραμένουν λίγες ώρες μέχρι να εισέλθουν στη γραμμή παραγωγής.

Με μεταφορική ταινία οι καρποί φθάνουν στο πλυντήριο όπου πλένονται με καταιονισμό νερού. Στη συνέχεια οι τομάτες οδηγούνται στην τράπεζα διαλογής. Εργάτες αφαιρούν όσους καρπούς είναι ακατάλληλοι, στελέχη φυτού, φύλλα και άλλα ξένα σώματα.

Το επόμενο βήμα είναι ο σπαστήρας, μηχανήμα που σπάζει και πολτοποιεί τους καρπούς.

Με τη βοήθεια αντλίας ο χυμός μεταφέρεται στον προθερμαντήρα. Το μηχανήμα αυτό είναι ένας εναλλακτήρας θερμότητας με κέλυφος και αυλούς. Μέσα στους αυλούς ρέει ο τοματοχυμός και στο χώρο μεταξύ κελύφους και αυλών διοχετεύεται ατμός. Έτσι ο χυμός θερμαίνεται στη θερμοκρασία που έχει σχεδιαστεί.

Ακολουθώς ο χυμός περνά από τρία κυλινδρικά κόσκινα που έχουν όλο και μικρότερα ανοίγματα. Με τα κόσκινα απομακρύνονται από το χυμό τεμάχια φλοιού, σπόροι και τεμάχια καρπού.



**Διάγραμμα 9.4** Διάγραμμα ροής παραγωγής τοματοχυμού και τοματοπολτού.

Στη συνέχεια ο χυμός συμπυκνώνεται είτε ελαφρά για την παραγωγή τοματοχυμού είτε εντονότερα για την παραγωγή τοματοπολτού (Εικ. 9.8).



Ο φυσικός τοματοχυμός έχει συνήθως 5% διαλυτά στερεά, ο ελαφρά συμπυκνωμένος 10-12% και ο τοματοπολτός 28-30%.



**Εικόνα 9.7** Εξατμιστήρας τοματοχυμού τριών βαθμίδων

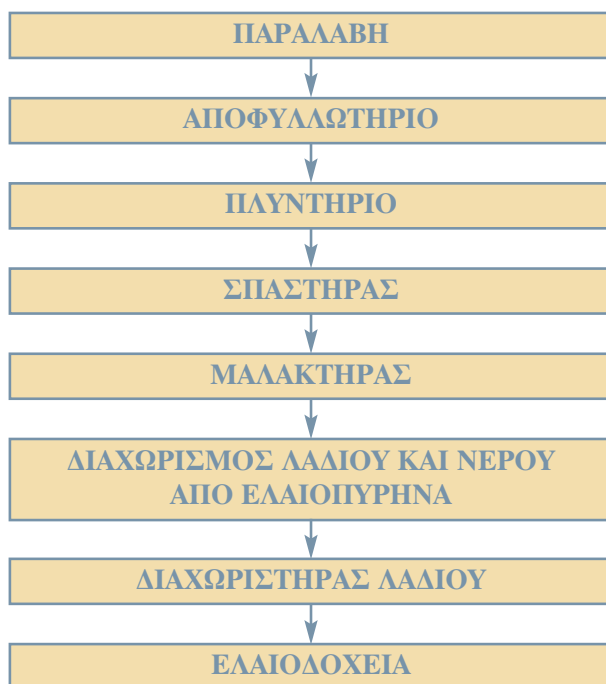
Στο επόμενο βήμα γίνεται παστερίωση του χυμού και είτε συσκευασία του σε μεταλλικά κουτιά είτε ασηπτική συσκευασία σε χάρτινα κουτιά.

Τα μεταλλικά κουτιά κλείνονται με ειδικό κλειστικό μηχάνημα και στη συνέχεια πηγαίνουν για θερμική επεξεργασία. Ακολούθως τα κουτιά ψύχονται, τοποθετείται η ετικέτα και συσκευάζονται σε κιβώτια.

### 9.1.4. Γραμμή παραγωγής ελαιολάδου

Στην παραγωγή ελαιολάδου έχουν γίνει πολλές αλλαγές τα τελευταία χρόνια. Το κλασικό ελαιουργείο, με τα λιθάκια για το σπάσιμο του καρπού και τα υδραυλικά πιεστήρια με τα ελαιόπανα για την παραλαβή του λαδιού δεν συναντάται πλέον συχνά.

Η γραμμή παραγωγής ενός σύγχρονου ελαιουργείου απεικονίζεται στο Διάγραμμα 9.5. Ο ελαιόκαρπος φθάνει στο ελαιουργείο σε σάκους των 50-70 κιλών. Οι σάκοι αδειάζονται σε μια μεταλλική σκάφη.



**Διάγραμμα 9.5** Διάγραμμα ροής ελαιουργείου.

Με τη βοήθεια ρεύματος αέρα, που δημιουργείται από έναν ισχυρό ανεμιστήρα, απομακρύνονται τα φύλλα και έτσι καθαρίζει ο καρπός. Ακολούθως ο καρπός πλένεται για την απομάκρυνση και άλλων ξένων υλών (Εικ. 9.8).

Στη συνέχεια ο ελαιόκαρπος περνάει από το σπαστήρα (σφυρόμυλο) ο οποίος τον σπάει. Ο σπασμένος καρπός πέφτει στο μαλακτήρα (Εικ. 9.9).

Υπάρχουν συνήθως δύο μαλακτήρες. Είναι ημικυλινδρικά δοχεία οριζόντια μέσα στα οποία υπάρχει ένας άξονας με πτερύγια ο οποίος περιστρέφεται. Με την περιστροφή γίνεται μάλαξη του σπασμένου καρπού και έτσι δημιουργείται μια ομοιόμορφη μάζα. Για τη διευκόλυνση της μάλαξης γίνεται προσθήκη μικρής ποσότητας ζεστού νερού. Με τη διαδικασία αυτή ελευθερώνεται το λάδι από τους ιστούς του καρπού και τα μικρά σταγονίδια του λαδιού ενώνονται μεταξύ τους σχηματίζοντας μεγαλύτερες σταγόνες, οι οποίες διαχωρίζονται στη συνέχεια ευκολότερα από το νερό.

Η ελαιομάζα μεταφέρεται σε διαχωριστήρα με ατέρμονα κοχλία (ντεκάντερ) (Εικ. 9.10), όπου με τη βοήθεια προσθήκης ζεστού νερού διαχωρίζονται το λάδι, το νερό, και τα στερεά μέρη του καρπού, τα οποία αποτελούν τον ελαιοπυρήνα. Το ντεκάντερ έχει αντικαταστήσει το υδραυλικό πιεστήριο του κλασικού ελαιουργείου.

Υπάρχουν ντεκάντερ δύο φάσεων, όπου το λάδι με το νερό διαχωρίζονται από τον ελαιοπυρήνα και στη συνέχεια το λάδι διαχωρίζεται από το νερό σε φυγοκεντρικό διαχωριστήρα με δίσκους, καθώς και ντεκάντερ τριών φάσεων, όπου το μείγμα διαχωρίζεται σε λάδι, σε νερό και σε ελαιοπυρήνα. Στην περίπτωση αυτή, το λάδι διοχετεύεται σε διαχωριστήρα με δίσκους (Εικ. 9.11) για να απομακρυνθούν υπολείμματα νερού που έχει και το νερό διοχετεύεται σε άλλο διαχωριστήρα με δίσκους για να διαχωριστούν υπολείμματα λαδιού που περιέχει. Στη συνέχεια τοποθετείται σε ελαιοδοχεία ή μεταφέρεται σε δεξαμενή.



**Εικόνα 9.8** Πλυντήριο ελαιοκάρου



**Εικόνα 9.9** Σπαστήρας ελαιοκάρπου και σύνθετος μαλακτήρας



**Εικόνα 9.10** Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας με ατέρμονα κοχλία



**Εικόνα 9.11** Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας με δίσκους

### 9.1.5. Γραμμή παραγωγής οίνου

Για την παραγωγή του κρασιού δεν υπάρχουν γραμμές συνεχούς λειτουργίας και τούτο διότι, για την μετατροπή του χυμού του σταφυλιού (του μούστου) σε κρασί, γίνεται ζύμωση η οποία ολοκληρώνεται σε πολλές ημέρες.

Η παραγωγή του γλεύκους (μούστου) είναι μηχανοποιημένη. Τα σταφύλια μεταφέρονται με αυτοκίνητα και αδειάζονται σε μια μεγάλη υπόγειη σκάφη. Με τη βοήθεια κοχλίας τα σταφύλια οδηγούνται στο απορραγτήριο, όπου αποχωρίζονται οι ράγες από τους βοστρύχους.

Οι ράγες του σταφυλιού σπάζουν και συμπιέζονται με τη βοήθεια ειδικού εκχυμωτικού μηχανήματος. Στο σημείο αυτό χωρίζεται ο χυμός (γλεύκος ή μούστος) από τους φλοιούς, τους σπόρους και τα τσάμπουρα.

Το γλεύκος τοποθετείται σε μεγάλες τσιμεντένιες ή μεταλλικές δεξαμενές. Εκεί γίνεται η αλκοολική ζύμωση (το βράσιμο του μούστου). Όταν τελειώσει η ζύμωση, το νέο κρασί απομακρύνεται από τις δεξαμενές ζυμώσεως και τοποθετείται σε καθαρές δεξαμενές για να ωριμάσει. Στη συ-

νέχεια μπορεί να τοποθετηθεί σε ξύλινα βαρέλια (συνήθως δρύινα) για να παλαιώσει.

Το έτοιμο πλέον κρασί εμφιαλώνεται με τη βοήθεια εμφιαλωτικών μηχανημάτων, όπως αυτά που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 8.

#### 9.1.6. Γραμμή επεξεργασίας προτηγανισμένης κατεψυγμένης πατάτας

Οι πατάτες φθάνουν στη γραμμή παραγωγής είτε κατευθείαν από το χωράφι είτε από ψυκτικούς θαλάμους, όπου αποθηκεύονται κατά την αιχμή της παραγωγής.

Το προϊόν τοποθετείται σε μεγάλες λεκάνες, συνήθως υπόγειες, οι οποίες είναι μεταλλικές ή τσιμεντένιες (Διάγραμμα 9.6).

Με μεταφορικές ταινίες οι πατάτες οδηγούνται στο πλυντήριο, όπου πλένονται για την απομάκρυνση χώματος, άμμου και άλλων ξένων υλών που μπορεί να υπάρχουν στην επιφάνειά τους.

Ακολουθώς οδηγούνται σε μια τράπεζα διαλογής όπου κινούνται με τη βοήθεια περιστρεφόμενων κυλίνδρων. Εργάτες που κάθονται δεξιά και αριστερά στην τράπεζα αφαιρούν τις ακατάλληλες πατάτες, όπως τις σάπιες, τις φαγωμένες από σκουλήκια και τις πράσινες.

Οι διαλεγμένες πατάτες οδηγούνται σε ένα σύστημα ταξινόμησης, στο οποίο χωρίζονται σε διάφορα μεγέθη, ανάλογα με τη διάμετρο τους, ως ακολούθως :

- Πατάτες με διάμετρο μεγαλύτερη των 9 εκατοστών.
- Πατάτες με διάμετρο μεταξύ 9 και 7 εκατοστών.
- Πατάτες με διάμετρο μεταξύ 7 και 5 εκατοστών.
- Και πατάτες με διάμετρο μικρότερη των 5 εκατοστών.

Το τελευταίο μέγεθος, οι μικρές πατάτες, θεωρούνται ακατάλληλες για προτηγανισμένο προϊόν. Χρησιμοποιούνται για παραγωγή πουρέ ή για άλλες χρήσεις.

Κάθε μέγεθος πατάτας αποθηκεύεται σε χωριστό μεταλλικό δοχείο και περιμένει να οδηγηθεί στη γραμμή παραγωγής.



**Διάγραμμα 9.6** Διάγραμμα ροής προτηγανισμένης κατεψυγμένης πατάτας.

Στη συνέχεια οι πατάτες οδηγούνται με ταινία ή ατέρμονα κοχλία στη βάση ενός κατακόρυφου ή κεκλιμένου αναβατόριου. Στο σημείο αυτό αποχωρίζονται λόγω του βάρους τους ή με φυγοκεντρικό σύστημα οι πέτρες (Εικ. 9.12). Οι πατάτες ανυψώνονται με τη βοήθεια ενός ατέρμονα κοχλία και μεταφέρονται στη χοάνη ενός ζυγού. Όταν συμπληρωθεί το συγκεκριμένο βάρος, συνήθως 200 κιλά, η χοάνη αδειάζει στον ατμοστήρα (Εικ. 9.13).

Η άτμιση της πατάτας, δηλαδή η επαφή της με ατμό υψηλής θερμοκρασίας, συντελεί στη χαλάρωση και το θρυμματισμό του φλοιού.

Οι ατμισμένες πατάτες αποφλοιώνονται με περιστρεφόμενες βούρτσες που αποκολλούν τα τεμάχια του φλοιού, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με νερό που καταιονίζεται επάνω στις πατάτες κατά το βούρτσισμα.

Εκτός από το σύστημα αποφλοιώσης με ατμό υπάρχουν και άλλα δύο συστήματα. Η χημική αποφλοιώση που γίνεται με θερμό διάλυμα 2% περρίπου καυστικού νατρίου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σπανιότερα γιατί παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα, όπως κίνδυνο για τους εργαζομένους, οξείδωση των μηχανημάτων, κιτρίνισμα της πατάτας και μεγάλες απώλειες κατά την αποφλοιώση.

Η μέθοδος αποφλοιώσης με απόξεση εφαρμόζεται σε μικρές μονάδες και σε βιομηχανίες που παράγουν πατατάκια τύπου τσιπς. Οι πατάτες περνούν από ένα μηχανήμα και η επιφάνειά τους ξύνεται έτσι ώστε να αφαιρεθεί ο φλοιός. Η μέθοδος αυτή χρειάζεται φτηνά μηχανήματα αλλά έχει μεγάλες απώλειες.



**Εικόνα 9.12** Μηχάνημα αφαίρεσης λίθων φυγοκεντρικού τύπου





**Εικόνα 9.13** Αποφλοιωτήρας ατμού για προτηγανισμένη πατάτα

Στη συνέχεια οι πατάτες περνούν από μία τράπεζα ελέγχου, όπου γυναίκες με μαχαιράκια κόβουν και απομακρύνουν τεμάχια φλοιού που έχουν παραμείνει, πράσινα τμήματα, μάτια βαθουλωμένα, μαύρα στίγματα και ό,τι άλλο πρέπει να απομακρυνθεί.

Οι αποφλοιωμένες πατάτες μεταφέρονται στο κοπτικό μηχάνημα, (που αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.1.3), όπου κόβονται σε λωρίδες με επίπεδες ή κυματοειδείς επιφάνειες. Το πλάτος και το πάχος των λωρίδων μπορεί να αλλάζει με κατάλληλη ρύθμιση των μαχαιριών του μηχανήματος.

Οι κομμένες πατάτες περνούν από ένα πλυντήριο και ξεπλένονται για να φύγουν τα τριμματα από την επιφάνειά τους. Στη συνέχεια με τη βοήθεια ενός είδους κόσκινου απομακρύνονται τα μικρά τεμάχια που προκύπτουν από τις άκρες της πατάτας.

Τα τεμάχια της πατάτας περνούν πάλι από ένα τραπέζι και ελέγχονται. Εκεί απομακρύνονται τα ακατάλληλα τεμάχια.

Το επόμενο βήμα είναι το ξεμάτισμα. Οι τεμαχισμένες πατάτες μπαίνουν σε μια σκάφη με ζεστό νερό όπου ξεματίζονται. Αυτό είναι απαραίτητο για να διατηρήσουν την εμφάνισή τους, τη γεύση και το άρωμα τους. Στη συνέχεια ψύχονται με νερό βρύσης.

Αφού στραγγίσει το νερό, οι πατάτες μπαίνουν στο τηγάνι όπου υφίστα-

νται το λεγόμενο προτηγάνισμα. Στο θερμό λάδι, που έχει θερμοκρασία 190°C, παραμένουν για μισό λεπτό. Κατόπιν εξέρχονται, στραγγίζει το λάδι και οδηγούνται στον ψυκτήρα, όπου ψύχονται με φυσικό ατμοσφαιρικό αέρα, ο οποίος κυκλοφορεί με μεγάλη ταχύτητα με τη βοήθεια ανεμιστήρων.

Αφού κρυώσουν οι πατάτες μπαίνουν στον καταψυκτήρα όπου ένα δυνατό ρεύμα αέρα, το οποίο έχει πολύ χαμηλή θερμοκρασία, -35°C περίπου, έρχεται σε επαφή μαζί τους. Οι πατάτες σε πολύ σύντομο χρόνο βγαίνουν από την άλλη άκρη του μηχανήματος κατεψυγμένες (θερμοκρασία -18°C).

Το κατεψυγμένο προϊόν συσκευάζεται και αποθηκεύεται σε θαλάμους συντήρησης κατεψυγμένων προϊόντων.

### 9.1.7. Γραμμή παραγωγής κονσερβοποιημένων ροδάκινων

Τα διάφορα φρούτα ροδάκινα, βερίκοκα, αχλάδια, μήλα κονσερβοποιούνται σε μεταλλικά δοχεία του μισού κιλού, του ενός κιλού και των πέντε κιλών. Η πιο αντιπροσωπευτική γραμμή παραγωγής είναι εκείνη των ροδάκινων, η οποία και θα περιγραφεί (Διάγραμμα 9.7 και Εικ. 9.14).

Τα ροδάκινα παραλαμβάνονται σε πλαστικά κιβώτια των 22-25 κιλών το καθένα. Αφού γίνει ο έλεγχος από το γεωπόνο για την καταλληλότητά τους, τα φρούτα μπαίνουν στη γραμμή παραγωγής.

Τα κιβώτια αδειάζονται πάνω σε μια ταινία η οποία τα μεταφέρει σε μηχανήμα (προταξινομητήρα), όπου απομακρύνονται οι πολύ μικροί καρποί. Στη συνέχεια τα ροδάκινα κινούνται επάνω σε μεταφορική ταινία όπου γίνεται διαλογή, απομάκρυνση δηλαδή από εργάτριες των ακατάλληλων καρπών.

Οι καρποί περνούν από το σύστημα ταξινόμησης όπου χωρίζονται, συνήθως, σε τρία μεγέθη, και κάθε μέγεθος οδηγείται στο κατάλληλα ρυθμισμένο εκπυρηνωτικό μηχανήμα. Υπάρχουν διάφορα συστήματα εκπυρήνωσης τα οποία χωρίζουν τον καρπό στη μέση και ταυτόχρονα απομακρύνουν τους πυρήνες (τα κουκούτσια) (Εικ. 9.15).

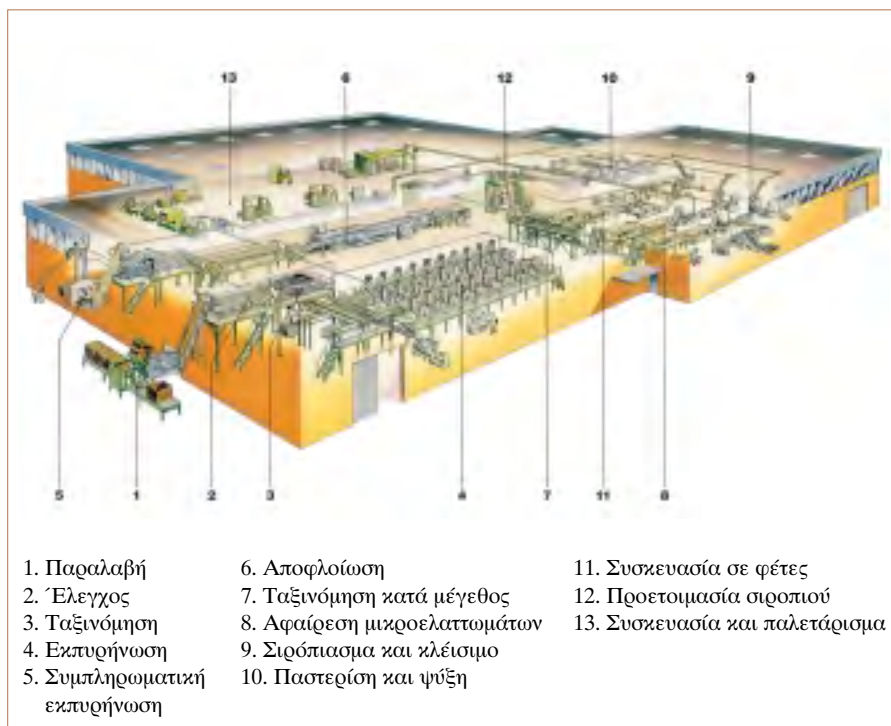
Τα κομμένα στη μέση ροδάκινα κινούνται πάνω σε μια μεταφορική ταινία όπου γίνεται έλεγχος από εργάτριες και απομακρύνονται κομμάτια πυρήνων, τεμάχια ροδάκινου από τα οποία δεν έχει απομακρυνθεί ο πυρήνας και οι στραβοκομμένοι καρποί.

Ακολούθως οι καρποί προσανατολίζονται με ειδική συσκευή στην ταινία, έτσι ώστε το κυρτό τμήμα να είναι προς τα επάνω. Στη θέση αυτή μπαίνουν σε μηχανήμα όπου ψεκάζονται με θερμό διάλυμα υδροξειδίου

του νατρίου, το οποίο καταστρέφει και θρυμματίζει το φλοιό. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται “χημική αποφλοιώση”. Τα τριμμάτα του φλοιού απομακρύνονται στη συνέχεια με τη βοήθεια νερού το οποίο καταιονίζεται πάνω στα τεμάχια των ροδάκινων, ενώ ταυτόχρονα ξεπλένεται και το υδροξείδιο του νατρίου. Η διαδικασία αυτή γίνεται μέσα στο πλυντήριο.

Τα αποφλοιωμένα ροδάκινα ελέγχονται για να διαπιστωθεί αν έγινε καλή αποφλοιώση και αν έχουν αποκαλυφθεί στίγματα ή στοές εντόμων, μετά την απομάκρυνση του φλοιού. Τα τεμάχια που θεωρούνται ακατάλληλα απομακρύνονται. Στη συνέχεια τα τεμάχια ταξινομούνται σε πέντε μεγέθη και με αυτά γεμίζουν τα μεταλλικά κουτιά, ελέγχεται με ζυγό το βάρος τους και αφαιρούνται ή προστίθενται ένα ή περισσότερα τεμάχια για να ρυθμιστεί το βάρος της κονσέρβας.

Τα γεμάτα κουτιά περνούν από ένα μηχάνημα, τη σιροπέζα, το οποίο προσθέτει την απαραίτητη ποσότητα σιροπιού. Αφού γίνει αφαίρεση του αέρα, από την κονσέρβα, τοποθετείται το καπάκι και σφραγίζεται με τη βοήθεια ενός κλειστικού μηχανήματος (Σχήμα 8.7).



**Εικόνα 9.14** Γενική άποψη μονάδας κονσερβοποίησης ροδάκινων



Εικόνα 9.15 Εκπυρνωτικό μηχάνημα



**Διάγραμμα 9.7** Διάγραμμα ροής κονσερβοποιείου ροδάκινων

Οι κλεισμένες κονσέρβες παστεριώνονται σε μηχάνημα το οποίο έχει δύο ζώνες. Στην πρώτη ζώνη οι κονσέρβες μπαίνουν σε ένα μπάνιο με θερμό νερό όπου κυλίνουνται για προκαθορισμένο χρόνο. Στη ζώνη αυτή γίνεται παστερίωση του περιεχομένου. Η δεύτερη ζώνη περιλαμβάνει νερό κρύο όπου οι κονσέρβες κρυώνουν. Το νερό αυτό ανανεώνεται συνέχεια για να μπορεί να γίνει η ψύξη των κονσερβών το συντομότερο δυνατό. Τα μηχανήματα αυτά αναφέρθηκαν στην παράγραφο 5.4.1.

Στη συνέχεια τοποθετούνται ετικέτες. Σε πολλές περιπτώσεις το ίδιο το μεταλλικό κουτί είναι λιθογραφημένο, οπότε δε χρειάζεται η τοποθέτηση ετικέτας.

Οι κονσέρβες συσκευάζονται σε χάρτινα κιβώτια ανά 24 ή 48 τεμάχια και αποθηκεύονται. Συνήθως παραμένουν στην αποθήκη ένα μήνα πριν διατεθούν στην αγορά.

#### 9.1.8. Γραμμή παραγωγής αλεύρων

Για την παραγωγή αλεύρων χρησιμοποιούνται οι σπόροι των δημητριακών κυρίως του σιταριού, το οποίο δίνει λευκό ή κίτρινο ψωμί ανάλογα με την ποικιλία.

Το σιτάρι αποθηκεύεται σε μεγάλες αποθήκες (σιλό) κατασκευασμένες από τσιμέντο ή από μεταλλικά φύλλα. Στους χώρους αυτούς γίνεται απεντόμωση, διότι τα έντομα αποτελούν το μεγαλύτερο πρόβλημα κατά την αποθήκευση των σιτηρών. Επίσης, όταν η αποθήκευση είναι μακροχρόνια, οι σπόροι αερίζονται.



**Διάγραμμα 9.8** Διάγραμμα ροής παραγωγής αλεύρων.

Το σιτάρι πλένεται, σε ειδικές συσκευές για την απομάκρυνση από την επιφάνεια των σπόρων κάθε ξένης ύλης και στη συνέχεια οι σπόροι στεγνώνονται.

Στη διαδρομή από το στεγνωτήριο στο μύλο υπάρχει σύστημα απομάκρυνσης των μικρών λίθων που τυχόν υπάρχουν μέσα στους σπόρους.

Η άλεση γίνεται με κυλινδρόμυλους, οι οποίοι αποφλοιώνουν και αλέθουν τους σπόρους με τη βοήθεια ειδικών κυλίνδρων που περιστρέφονται αντίθετα. Οι κύλινδροι έχουν ειδικές αυλακώσεις διάφορου βάθους. Το άλεσμα γίνεται σε πολλά στάδια.

Για τον αποχωρισμό των πίτουρων από το αλεύρι χρησιμοποιούνται κόσκινα, τα οποία δονούμενα κοσκινίζουν το παραγόμενο μείγμα. Ανά-

λογα με το ποσοστό αλεύρου που θα παραχθεί από 100 κιλά σιτάρι, ονομάζεται τούτο αλεύρι 60%, 70%, 80% κτλ.

Πολλές φορές στο αλεύρι προσθέτουν αντιοξειδωτικές ύλες, η χρήση των οποίων είναι νόμιμη, για την καλύτερη συντήρησή τους. Στη συνέχεια το αλεύρι συσκευάζεται σε σάκους οι οποίοι τοποθετούνται στις αποθήκες από όπου διακινούνται για την παρασκευή ψωμιού, ζυμαρικών κτλ.

### 9.1.9. Γραμμή επεξεργασίας παστεριωμένου γάλακτος

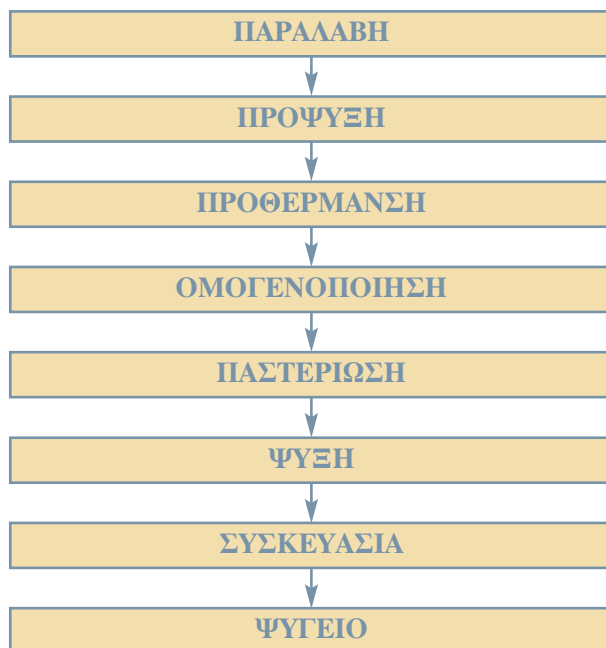
Το γάλα είναι ένα αρκετά ευαλλοίωτο προϊόν και χρειάζεται μεγάλη προσοχή στο χειρισμό του. Επειδή είναι εύκολη και γρήγορη η ανάπτυξη μικροοργανισμών θα πρέπει όσο γίνεται πιο σύντομα μετά την άμελξή του από τα ζώα να ψύχεται, ώστε να περιορίζεται ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων (Διάγραμμα 9.9).

Πολλές φορές οι βιομηχανίες παστερίωσης του γάλακτος είναι πολύ μακριά από την περιοχή παραγωγής του γάλακτος. Το προϊόν (γάλα) πρέπει να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις. Για την προστασία της ποιότητας του προϊόντος οι βιομηχανίες κατασκευάζουν “σταθμούς πρόψυξης” του γάλακτος στην περιοχή παραγωγής του και στη συνέχεια προψυγμένο μεταφέρεται στο εργοστάσιο όπου προψύχεται και πάλι, αν έχει ανέβει η θερμοκρασία του.

Για την πρόψυξη του γάλακτος χρησιμοποιείται εναλλακτικής θερμοτητας με πλάκες. Ψυχρό νερό θερμοκρασίας 0-2°C, το οποίο παράγεται σε μια παγολεκάνη, κυκλοφορεί στη μία πλευρά των πλακών και στην άλλη πλευρά κυκλοφορεί το γάλα. Το κρύο γάλα αποθηκεύεται σε ανοξείδωτες δεξαμενές μέχρι να οδηγηθεί για παστερίωση.

Η παστερίωση γίνεται για την καταστροφή του μεγαλύτερου μέρους των μικροοργανισμών, οι οποίοι υπάρχουν μέσα στο γάλα και συντελούν στην αλλοίωσή του. Το παστεριωμένο γάλα ψύχεται αμέσως, για να διατηρηθεί η ποιότητά του.



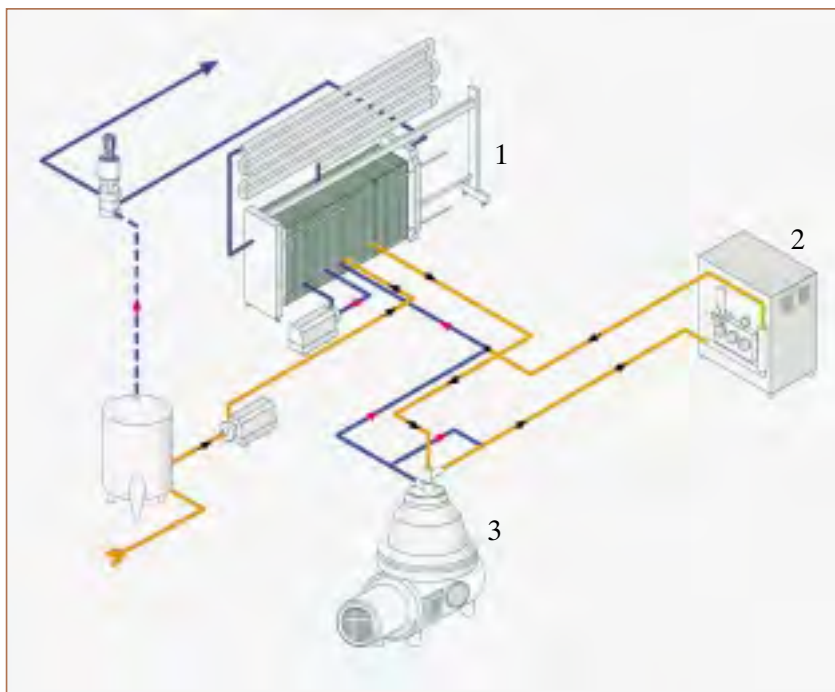


**Διάγραμμα 9.9** Διάγραμμα ροής παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος

Η παστερίωση γίνεται με τη βοήθεια ενός εναλλακτήρα θερμότητας με πλάκες, που ονομάζεται παστεριωτήρας. Ο παστεριωτήρας αυτός έχει τρεις ζώνες. Στην πρώτη ζώνη το γάλα προθερμαίνεται, στη δεύτερη ζώνη παστεριώνεται με χρήση θερμού νερού. Στην τρίτη ζώνη το γάλα ψύχεται με τη βοήθεια ψυχρού νερού, που προέρχεται από μια παγολεκάνη (Εικ. 9.16). Κατά την παστερίωση του γάλακτος γίνεται συνήθως και ομογενοποίησή του με ομογενοποιητή πίεσης. Η ομογενοποίηση γίνεται μετά την προθέρμανση και πριν από την παστερίωση.

Το παστεριωμένο και ψυγμένο γάλα οδηγείται στις μηχανές πλήρωσης όπου γίνεται η πλήρωση των χάρτινων κουτιών και το σφράγισμά τους.

Τα γεμάτα κουτιά τοποθετούνται σε κιβώτια μεταφοράς και αποθηκεύονται σε ψυκτικούς θαλάμους από όπου φορτώνονται σε αυτοκίνητα τα οποία κάνουν διανομή στα σημεία πωλήσεών τους.



**Εικόνα 9.16** Γενική άποψη γραμμής παστερίωσης γάλακτος  
1. Παστεριωτήρας, 2. Ομογενοποιητής, 3. Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας με δίσκους

## 9.2 Αρχές σχεδιασμού Γεωργικών Βιομηχανιών και υλικά κατασκευής του εξοπλισμού

### 9.2.1 Χώρος κατασκευής

Υπάρχει μια αρχή σχετικά με το χώρο εγκατάστασεως των γεωργικών βιομηχανιών, η κατασκευή τους δηλαδή στην περιοχή παραγωγής της

πρώτης ύλης. Το σκεπτικό για την αρχή αυτή είναι ότι η πρώτη ύλη φθάνει σύντομα στο εργοστάσιο και ελαχιστοποιείται η υποβάθμισή της.

Επιπλέον ένα μέρος της πρώτης ύλης απορρίπτεται (π.χ. πυρήνες ροδάκινων, φλοιοί πατάτας, κελύφη καρπών, φλοιοί και σπόροι τομάτας) και δε χρειάζεται να μεταφέρεται από το χώρο παραγωγής στους χώρους κατανάλωσης.

Υπάρχουν όμως και προϊόντα τα οποία μετά την παραγωγή τους πρέπει να καταναλωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, όπως το παστεριωμένο γάλα, και ως εκ τούτου το εργοστάσιο πρέπει να κατασκευάζεται κοντά στο χώρο κατανάλωσης.

Με τα μέσα και τις δυνατότητες μεταφοράς που υπάρχουν σήμερα οι αρχές αυτές μπορούν και να αλλάξουν ή να έχουν δευτερεύουσα σημασία. Γενικά όμως θα πρέπει τα ευαλλοίωτα προϊόντα να παράγονται πλησίον του χώρου κατανάλωσης, κυρίως σε αστικά κέντρα, παρά το ότι στις περιοχές αυτές τα οικοπέδα έχουν πολύ μεγάλη τιμή.

Συμπερασματικά για την επιλογή του χώρου λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Ύπαρξη πρώτης ύλης
- Είδος του προϊόντος
- Ύπαρξη παροχών : Νερό, ΔΕΗ, ΟΤΕ
- Οδική και σιδηροδρομική εξυπηρέτηση
- Διαθεσιμότητα οικοπέδου

Πλησίον των μεγάλων πόλεων έχουν κατασκευαστεί βιομηχανικές ζώνες που διαθέτουν οικοπέδα και παρέχουν πολλές εξυπηρετήσεις στη βιομηχανία.

### 9.2.2. Κτιριακές εγκαταστάσεις

Τα βιομηχανικά κτίρια διαφέρουν από τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για κατοικίες. Για τα βιομηχανικά κτίρια ακολουθούνται ορισμένες αρχές.

- Είναι συνήθως ισόγεια για την ευκολότερη διακίνηση πρώτων υλών, προϊόντων και προσωπικού. Υπάρχουν και εξαιρέσεις όπου επιλέγονται μεγάλα ύψη, όπως π.χ. στην περίπτωση των αλευρόμυλων. Το σιτάρι ανεβαίνει στο ψηλότερο σημείο του κτιρίου επεξεργασίας και κι-

νείται με βαρύτητα προς τα κάτω περνώντας από τα μηχανήματα επεξεργασίας μέχρι να φθάσει στο ισόγειο ως έτοιμο προϊόν.

- Για την καλύτερη εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξασφάλιση της λειτουργικότητας της βιομηχανίας, θα πρέπει στους χώρους εργασίας να υπάρχουν όσο το δυνατόν λιγότερα υποστυλώματα (κολόνες). Τα κτίρια δηλαδή θα πρέπει να κατασκευάζονται με μεταλλικές στέγες που εξασφαλίζουν μεγάλα ανοίγματα (μεγάλες αποστάσεις από κολόνα σε κολόνα).
- Τα δάπεδα θα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά τα οποία να αντέχουν στις συνθήκες λειτουργίας του εργοστασίου και στα προϊόντα τα οποία τούτο επεξεργάζεται. Θα πρέπει να καθαρίζονται εύκολα, να μη συγκρατούν σκόνες ή υπολείμματα τροφίμων, να μην προσβάλλονται από τα καθαριστικά υλικά, και να μην είναι ολισθηρά. Οι γωνίες μεταξύ τοίχου και δαπέδου θα πρέπει να είναι καμπύλες και να μην έχουν σχήμα ορθής γωνίας για να καθαρίζονται εύκολα.
- Οι τοίχοι θα πρέπει επίσης να κατασκευάζονται από υλικά που να καθαρίζονται εύκολα. Να είναι χρωματισμένοι ή να έχουν επικαλυφθεί από λευκά κεραμικά πλακίδια, όπου τούτο είναι απαραίτητο. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου υπάρχει μεγάλη υγρασία όπως σε αίθουσες που γίνεται επεξεργασία με σιρόπια (π.χ. γλυκό κουταλιού), αναπτύσσονται στους τοίχους μύκητες. Για την αποφυγή της ανάπτυξης τους γίνεται χρωματισμός με υλικό στο οποίο έχει προστεθεί μυκητοκτόνο.

### 9.2.3. Κατασκευή και υλικά κατασκευής εξοπλισμού

Πολλά είδη υλικών χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του εξοπλισμού, τόσο των μηχανημάτων και συσκευών όσο και των βάσεων επί των οποίων τοποθετούνται αυτά.

Τα υλικά αυτά είναι κυρίως:

- **Μέταλλα.** Πολλά είδη μετάλλων και κράματα μετάλλων. Για τις βάσεις των μηχανημάτων και για πολλά μέρη του εξοπλισμού χρησιμοποιείται ο σίδηρος. Επειδή το μέταλλο αυτό οξειδώνεται εύκολα (σκουριάζει) γίνεται προστασία του με αντισκουριακές βαφές. Βάσεις μηχανημάτων, πλυντήρια φρούτων και λαχανικών, δοχεία ψυκτικών εγκαταστάσεων, αποτελούν παραδείγματα χρησιμοποίησης του σιδήρου. Οι σωληνώσεις επίσης για τη μεταφορά του νερού, του ατμού ή της αμμωνίας

ας στα ψυγεία αποτελούν παραδείγματα χρησιμοποίησης του σιδήρου. Ο χαλκός χρησιμοποιείται λιγότερο. Με το υλικό αυτό κατασκευάζονται σωλήνες νερού, εξαρτήματα μηχανών και σωλήνες μεταφοράς ψυκτικών υγρών (όχι αμμωνίας) στα ψυγεία.

Από τα κράματα των μετάλλων τα πλέον συχνά χρησιμοποιούμενα είναι τα κράματα των ανοξείδωτων χαλύβων. Ο ανοξείδωτος χάλυβας, όπως λέει και το όνομα του, δεν σκουριάζει, αντέχει στις διαβρώσεις από οξέα και βάσεις, και δεν επηρεάζει την ποιότητα του τροφίμου. Χρησιμοποιείται τόσο στα μέρη των μηχανημάτων τα οποία έρχονται σε επαφή με το τρόφιμο, όπου απαιτείται μεγάλη καθαριότητα, όσο και στις εξωτερικές επιφάνειές τους. Από ανοξείδωτο χάλυβα κατασκευάζονται οι πλάκες και οι αυλοί των εναλλακτών θερμότητας, που χρησιμοποιούνται για ψύξη ή θέρμανση τροφίμων. Τα αντίστοιχα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για ψύξη ή θέρμανση νερού κατασκευάζονται από σίδηρο ή χαλκό. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ανοξείδωτου χάλυβα και χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις ιδιότητες του τροφίμου. Για πολύ όξινα τρόφιμα, π.χ. χυμοί φρούτων, ή όταν το νερό περιέχει χλώριο, χρησιμοποιείται περισσότερο ανθεκτικός και φυσικά περισσότερο ακριβός χάλυβας. Τα μηχανήματα που κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα έχουν πολύ λίγες επιφάνειες και έτσι ο καθαρισμός τους γίνεται εύκολα και είναι αποτελεσματικός.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι δεξαμενές, που χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση των υγρών τροφίμων μέσα στο χώρο παραγωγής ή για μακροχρόνια αποθήκευση στις αποθήκες, κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα. Μία επίσκεψη σε βιομηχανίες χυμών, σε εργοστάσια τοματοπολτού, σε βιομηχανίες γάλακτος, σε οινοποιεία και σε πολλές άλλες βιομηχανίες θα μας δώσει την εικόνα της έκτασης χρησιμοποίησης του ανοξείδωτου χάλυβα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ανοξείδωτοι χάλυβες δεν είναι πολύ καλά υλικά για τη μεταφορά θερμότητας, διότι ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας τους είναι πολύ μικρός συγκρινόμενος με εκείνον του χαλκού, του σιδήρου και άλλων μετάλλων. Η χρησιμοποίηση, επομένως, του ανοξείδωτου χάλυβα για την κατασκευή εναλλακτών θερμότητας είναι αναγκαίο κακό.

- **Ξύλο.** Τα ξύλινα μέρη των μηχανημάτων είναι περιορισμένα και τούτο διότι το ξύλο φθείρεται εύκολα και οι επιφάνειές του δεν είναι πολύ λείες, οπότε ο καθαρισμός τους είναι δύσκολος. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις όπου το ξύλο είναι αναπαραστάτο. Για παράδειγμα στα οινοποιεία, τα βαρέλια που χρησιμοποιούνται για την παλαίωση του

οίνου είναι ξύλινα, και μάλιστα κατά προτίμηση δρύινα. Επίσης αποτελεί κανόνα η χρησιμοποίηση ξύλινων βαρελιών για τη συσκευασία της φέτας, του γνωστού ελληνικού τυριού.

- **Ύφασμα.** Παλαιότερα το χρησιμοποιούσαν περισσότερο. Σήμερα η χρήση του έχει περιοριστεί στους αλευρόμυλους, και στη συσκευασία μερικών προϊόντων.
- **Άλλα υλικά.** Πολλά άλλα υλικά βρίσκουν χρήση στην κατασκευή του εξοπλισμού. Πλαστικά υλικά χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μεταφορικών ταινιών, οι οποίες αποτελούν συνδετικά στοιχεία για τη σύνδεση των διάφορων μηχανημάτων μεταφέροντας στερεά τρόφιμα και κυρίως πρώτες ύλες. Πλαστικά υλικά χρησιμοποιούνται σε συσκευαστήρια φρούτων, λαχανικών και σε τράπεζες ελέγχου και διαλογής πολλών κατηγοριών βιομηχανιών. Χρησιμοποιούνται επίσης για την επικάλυψη μεταλλικών κυλίνδρων, που αποτελούν στοιχεία των κυλινδρομεταφορέων. Η επένδυση αυτή κρίνεται απαραίτητη για την αποφυγή του τραυματισμού των φρούτων και για τον καλύτερο καθαρισμό των επιφανειών. Το “τεφλόν” και το “πλεξιγκλάς” χρησιμοποιούνται επίσης σε πολλά μηχανήματα. Ακόμη και η πέτρα βρίσκεται χρήση σε παλαιού τύπου αλευρόμυλους και ελαιουργεία, όπου τα γνωστά “λιθάρια” χρησιμοποιούνται στο άλεσμα του σιταριού και άλλων σπόρων καθώς και στο άλεσμα του ελαιοκάρπου. Δε θα πρέπει να παραλειφθεί το υλικό P.V.C., το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για τη συσκευασία ορισμένων προϊόντων σε πλαστικά βαρέλια. Τουρσιά και ελιές αποτελούν βασικά προϊόντα, αλλά τοματοπολτός και άλλα προϊόντα συσκευάζονται επίσης σε πλαστικά βαρέλια.

Επειδή ο εξοπλισμός των βιομηχανιών τροφίμων σχετίζεται με την υγιεινή τους, θα πρέπει τόσο η κατασκευή όσο και η εγκατάσταση του εξοπλισμού να παρέχουν τη δυνατότητα του καθαρισμού των χώρων ανάμεσα και κάτω από τα μηχανήματα καθώς και των ίδιων των μηχανημάτων.

Όταν γίνεται εγκατάσταση των μηχανημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Η απόσταση ενός μηχανήματος από άλλο μηχανήμα ή από τοίχο ή από οροφή θα πρέπει να βρίσκεται σε συνάρτηση με το μήκος του, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 9.1**

Ελάχιστη απόσταση επιφάνειας μηχανήματος σε σχέση με το μήκος της επιφάνειας που θα καθαριστεί

Μήκος επιφάνειας	Ελάχιστη απόσταση
< 61 εκατοστά	15 εκατοστά
61 - 122 »	20 »
122 - 183 »	30 »
> 183 »	45 »

Αν το μηχάνημα τοποθετείται στο δάπεδο χωρίς πόδια, θα πρέπει να μην υπάρχει δυνατότητα να μπουκν διάφορα υλικά ή και νερό κάτω από το μηχάνημα. Αν το μηχάνημα έχει πόδια, τότε θα πρέπει να βρίσκεται ψηλότερα από το δάπεδο κατά 20 εκατοστά τουλάχιστον, για να καθίσταται δυνατός ο καθαρισμός των δαπέδων.

Όταν γίνονται κολλήσεις σε μεταλλικά ή άλλου είδους στοιχεία των μηχανημάτων, θα πρέπει αυτές να είναι λειασμένες, έτσι ώστε να καθαρίζονται εύκολα και να μη συγκρατείται στα σημεία αυτά οποιαδήποτε ποσότητα τροφίμου γιατί δημιουργείται εστία μόλυνσης. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση στοιχείων συνδετικών, όπως βίδες που έχουν στην κεφαλή αυλακώσεις ή σπείρες και παξιμάδια.

Τέλος όταν γίνεται εγκατάσταση μιας γραμμής παραγωγής, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η πορεία του προϊόντος, έτσι ώστε να μην υπάρχει παλινδρόμησή του. Προϊόν το οποίο έχει υποστεί ένα βαθμό επεξεργασίας δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή ή να περνάει από περιοχές όπου υπάρχει πρώτη ύλη προς αποφυγή επιμόλυνσης.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται οι γραμμές παραγωγής μερικών βασικών προϊόντων. Τα νωπά φρούτα και λαχανικά τυποποιούνται και συσκευάζονται στα συσκευαστήρια. Στα πορτοκάλια π.χ. γίνεται προταξινόμηση διαλογή, προπλύσιμο, απολύμανση, πλύσιμο, προστέγνωμα, κήρωση, στέγνωμα, διαλογή, ταξινόμηση κατά μέγεθος και συσκευασία.

Οι χυμοί και η πούλπα των φρούτων παράγονται σε συμπυκνωμένη μορφή και χρησιμοποιούνται ως βάση για την παραγωγή αναψυκτικών, μειγμάτων, χυμών κτλ. Για την παραγωγή χυμού πορτοκαλιών, τα φρούτα πλένονται, ταξινομούνται σε τρία μεγέθη, όταν χρειάζεται, εκχυμώνονται, αφαιρείται η πούλπα και το αιθέριο έλαιο, ο χυμός παστεριώνεται, συμπυκνώνεται και καταψύχεται. Τα αναψυκτικά και οι χυμοί που κυκλοφορούν στο εμπόριο παράγονται από αραίωση του κατεψυγμένου χυμού, προσθήκη φυσικών αρωματικών ουσιών, παστερίωση και συσκευασία.

Ο τοματοπολτός παράγεται από τις βιομηχανικές τομάτες οι οποίες μετά από πλύσιμο και διάλεγμα σπάζονται, παστεριώνονται, ο πολτός περνά από κόσκινα, ο παραγόμενος χυμός συμπυκνώνεται, παστεριώνεται και μετά από ψύξη συσκευάζεται ασηπτικά σε χάρτινα κουτιά ή χωρίς να ψυχθεί σε μεταλλικά κουτιά τα οποία μετά από θερμική επεξεργασία και ψύξη αποθηκεύονται.

Η παραγωγή λαδιού από ελιές είναι μία απλή διαδικασία. Αφού αφαιρεθούν τα φύλλα και πλυθούν οι ελιές γίνεται το σπάσιμο και η μάλαξη του σπασμένου καρπού. Το λάδι παραλαμβάνεται με πίεση σε υδραυλικά πιεστήρια ή με φυγοκεντρικό μηχάνημα το οποίο διαχωρίζει το λάδι από τον πυρήνα.

Η παραγωγή της κατεψυγμένης πατάτας είναι μία πολύπλοκη διαδικασία. Οι πατάτες πλένονται, διαλέγονται σε μεγέθη. Ακολουθεί αφαίρεση των λίθων και γίνεται αποφλοιώση, έλεγχος, τεμαχισμός, πλύσιμο, διάλεγμα, ζεμάτισμα, ψύξη, τηγάνισμα, ψύξη, κατάψυξη και συσκευασία.

Τα κονσερβοποιημένα φρούτα, ροδάκινα, βερίκοκα, αχλάδια, μήλα, κτλ. είναι γνωστά προϊόντα. Η διαδικασία της κονσερβοποίησης των ροδάκινων αρχίζει με την προταξινόμηση, τη διαλογή και



την ταξινόμηση των φρούτων. Ακολουθεί αφαίρεση του πυρήνα και κοπή, έλεγχος, αποφλοιώση, πλύσιμο, έλεγχος, ταξινόμηση κατά μέγεθος, γέμισμα κονσερβών, προσθήκη σιροπιού, κλείσιμο, θερμική επεξεργασία και ψύξη.

Το αλεύρι παράγεται από το άλεσμα των σπόρων των δημητριακών, κυρίως του σιταριού, το οποίο πλένεται, στεγνώνεται, γίνεται αφαίρεση λίθων, οι σπόροι αλέθονται, γίνεται κοσκίνισμα, έλεγχος για μέταλλα, προσθήκη διαφόρων αντιοξειδωτικών και τοποθέτηση σε σάκους.

Η παστερίωση του γάλακτος είναι απλή διαδικασία. Το γάλα, προψύχεται, προθερμαίνεται, ομογενοποιείται, παστεριώνεται ψύχεται και συσκευάζεται σε χάρτινα κουτιά.

Όταν σχεδιάζεται η κατασκευή μιας βιομηχανίας τροφίμων θα πρέπει να επιλέγεται ο κατάλληλος χώρος, κοντά ή μακριά από πόλεις, να κατασκευάζονται κατάλληλα κτίρια, με ειδικά μελετημένα δάπεδα και τοίχους. Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι κατασκευασμένος από κατάλληλα υλικά και να τοποθετείται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του προσωπικού, η καθαριότητα και η υγιεινή παραγωγή προϊόντων.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

- 1) Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις που αφορούν τη διαδικασία επεξεργασίας του ελαιόκαρπου.
  - α) Ο ελαιόκαρπος φτάνει στο ελαιουργείο σε σάκους των ..... κιλών.
  - β) Μετά το πλύσιμο για την απομάκρυνση των ξένων υλών ο ελαιόκαρπος περνάει από ..... . Ο ..... καρπός στη συνέχεια πέφτει στο ..... .
  - γ) Με τη διαδικασία ..... ελευθερώνεται το λάδι από τους ιστούς του καρπού.
  - δ) Η ελαιομάζα μεταφέρεται σε οριζόντιο ....., όπου με την προσθήκη νερού αποχωρίζεται το λάδι μαζί με το νερό από τον .....
- 2) Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις που αφορούν τη γραμμή επεξεργασίας του παστεριωμένου γάλακτος.
  - α) Το γάλα επειδή είναι ιδιαίτερα ευαλλοίωτο προϊόν, θα πρέπει όσο γίνεται πιο σύντομα μετά την ..... από τα ζώα ..... για να περιορίζεται ο ..... των ..... .
  - β) Η ..... του γάλακτος έχει σαν σκοπό να διασπάσει τα λιποσφαίρια σε πολύ μικρά ..... Έτσι το γάλα όταν μένει σε ηρεμία δε σχηματίζει ..... .
  - γ) Η θέρμανση και η ψύξη του γάλακτος γίνεται με τη βοήθεια ενός ..... με ..... .
  - δ) Ο ..... του γάλακτος έχει τρεις ζώνες. Στην πρώτη ζώνη το γάλα ..... Στη δεύτερη ζώνη το γάλα ..... με χρήση θερμού νερού. Στην τρίτη ζώνη, το θερμό γάλα ..... με τη βοήθεια ψυχρού νερού που προέρχεται από μια .....
- 3) Ποια πράγματα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του κατάλληλου χώρου, για την εγκατάσταση μιας γεωργικής βιομηχανίας ;
- 4) Ποιες αρχές πρέπει να ακολουθούνται στα βιομηχανικά κτίρια,

όσον αφορά την εγκατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού, τα δάπεδα και τους τοίχους;

5) Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα:

Υλικά κατασκευής εξοπλισμού	Εφαρμογές
Σίδηρος	
Χαλκός	
Ανοξείδωτος χάλυβας	
Ξύλο	
Ύφασμα	
Πλαστικό	
Πέτρα	
P.V.C.	

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Τα παρακάτω ερωτηματολόγια είναι ενδεικτικά και μπορεί να χρησιμοποιηθούν από τους μαθητές κατά την επίσκεψή τους σε εργοστάσια.

### **A. Ελαιουργείο**

- 1) Ποιες ποικιλίες ελιάς επεξεργάζεται το συγκεκριμένο ελαιουργείο και ποια είναι η δυνατότητα ημερήσιας παραγωγής λαδιού σε περίοδο αιχμής;
- 2) Μετά την παραλαβή του ελαιόκαρπου, πώς καθαρίζεται αυτός από φύλλα και ξένες ύλες;
- 3) Πώς γίνεται το σπάσιμο του ελαιόκαρπου;
- 4) Πόσο χρόνο διαρκεί η μάλαξη του σπασμένου ελαιόκαρπου και για ποιο λόγο γίνεται;
- 5) Σε ποια θερμοκρασία γίνεται η μάλαξη του ελαιόκαρπου;
- 6) Πώς γίνεται ο διαχωρισμός του λαδιού από το νερό και τον ελαιοπυρήνα;

### **Εργασίες:**

- 1) Να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου.
- 2) Να σχεδιαστεί η γραμμή επεξεργασίας ελαιόκαρπου για παραγωγή λαδιού.

### **B. Γαλακτοβιομηχανία**

- 1) Από πού προέρχεται το γάλα που επεξεργάζεται η συγκεκριμένη βιομηχανία;
- 2) Αν το γάλα που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη προέρχεται από διάφορες περιοχές, πού υπάρχει ο κοντινότερος “σταθμός πρόσφυξης”;
- 3) Πώς γίνεται η παραλαβή του γάλακτος στο εργοστάσιο ;
- 4) Γίνεται ομογενοποίηση του γάλακτος στο συγκεκριμένο εργοστάσιο; Γιατί και πώς;
- 5) Πώς γίνεται η παστερίωση του γάλακτος;

- 6) Πού συσκευάζεται το παστεριωμένο γάλα; Ποια συσκευασία προτιμούν περισσότερο οι καταναλωτές;
- 7) Ποια συσκευασία γάλακτος παρουσιάζει τα περισσότερα προβλήματα και ποια είναι η πιο πρακτική;
- 8) Για πόσο χρόνο μπορεί να διατηρηθεί στο ψυγείο το παστεριωμένο γάλα;
- 9) Εκτός από το παστεριωμένο γάλα, παράγει άλλα είδη γαλακτοκομικών προϊόντων η συγκεκριμένη βιομηχανία και ποια είναι αυτά;

#### **Εργασίες:**

- 1) Να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου.
- 2) Να σχεδιαστεί η γραμμή επεξεργασίας γάλακτος του συγκεκριμένου εργοστασίου.