**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

**ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ - ΦΡΟΥΤΑ - ΛΑΧΑΝΙΚΑ**

**1. ΘΕΜΑ 4 (2.2.2.2 Η ακτινοβόληση ως μέθοδος συντήρησης των τροφίμων, 2.2.2.3 Ασφάλεια των ακτινοβοληθέντων τροφίμων, 3.4 Συντήρηση νωπών φρούτων και λαχανικών)**

Στις προθήκες του ψυγείου ενός καταστήματος τροφίμων στην Ισπανία, διατίθενται αβοκάντο εισαγωγής σε δύο μορφές συσκευασίας: στη συσκευασία Α υπάρχει επικολλημένη ετικέτα με το σήμα  , ενώ στη συσκευασία Β αναγράφεται η φράση «Συσκευασία σε Τροποποιημένη Ατμόσφαιρα (Μ.Α.Ρ.)». Η κυρία Σοφία, καταναλώτρια που ήθελε να αγοράσει αβοκάντο, επέλεξε το προϊόν της συσκευασίας Β, γιατί θεώρησε ότι στο προϊόν της συσκευασίας Α είχαν δημιουργηθεί ραδιενεργά στοιχεία επικίνδυνα.

α. Τι δηλώνει το σήμα της ετικέτας στη συσκευασία Α (μονάδες 4); Τι σημαίνει η φράση που αναγράφεται στη συσκευασία Β (μονάδες 4);

β. Με ποιον τρόπο η μέθοδος επεξεργασίας-συσκευασίας που εφαρμόστηκε, επέδρασε στη συντήρηση των αβοκάντο σε καθεμιά από τις συσκευασίες Α και Β (μονάδες 8);

γ. Ήταν σωστός ο λόγος για τον οποίο η κυρία Σοφία απέρριψε το προϊόν της συσκευασίας Α (μονάδες 3); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 6).

**Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Το σήμα της ετικέτας στη συσκευασία Α δηλώνει ότι το τρόφιμο έχει υποστεί

επεξεργασία με ακτινοβόληση.

Η φράση που αναγράφεται στη συσκευασία Β σημαίνει ότι η σύνθεση του αέρα έχει

τροποποιηθεί τεχνητά κατά τη συσκευασία, ή χωρίς παρέμβαση από την αναπνευστική

δραστηριότητα του φρούτου.

β. Στη συσκευασία Α, η ακτινοβόληση επέδρασε στην καθυστέρηση της ωρίμανσης και του

γηρασμού του αβοκάντο, που είναι κλιμακτηρικό φρούτο.

Στη συσκευασία Β, η τροποποιημένη ατμόσφαιρα μέσα στη συσκευασία, σε συνδυασμό με

χαμηλές θερμοκρασίες, είχε στόχο να περιορίσει τη φυσιολογική δραστηριότητα του

προϊόντος.

γ. Ο λόγος για τον οποίο η κυρία Σοφία απέρριψε το προϊόν της συσκευασίας Α, είναι

λάθος. Τα τρόφιμα, όπως και όλα τα σώματα που μας περιβάλλουν, περιέχουν συνήθως

αβλαβή ραδιενεργά στοιχεία σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Η φυσική ραδιενέργεια που υπάρχει

στα τρόφιμα, όπως σε κάθε ύλη, είναι πολλαπλάσια αυτής που πιθανόν δημιουργείται στα

τρόφιμα κατά την ακτινοβόληση. Επίσης, τα ραδιενεργά στοιχεία που δημιουργούνται στα

τρόφιμα κατά την ακτινοβόληση, εξαφανίζονται σε ελάχιστο χρόνο.

**2. ΘΕΜΑ 4 (2.3.1.9 Συσκευασία κατεψυγμένων τροφίμων, 3.6.2 Κατάψυξη)**

Στο πλαίσιο διδακτικής επίσκεψης του σχολείου σας πήγατε σε βιομηχανία τροφίμων, η οποία επεξεργάζεται και συντηρεί μήλα, σπανάκι, φασολάκια και πράσινες πιπεριές. Ο καθηγητής στο τέλος σας υποβάλλει τις παρακάτω ερωτήσεις.

α. Ποια από τα τέσσερα (4) προϊόντα καταψύχονται στη βιομηχανία (μονάδες 8);

β. Σε ποια προϊόντα εφαρμόζεται ζεμάτισμα (μονάδες 4) και ποια μέθοδο ζεματίσματος χρησιμοποιεί η βιομηχανία στα προϊόντα αυτά (μονάδες 6);

γ. Ποιο μέσο συσκευασίας χρησιμοποιεί η βιομηχανία για τα λαχανικά (μονάδες 2) και γιατί (μονάδες 5);

**Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Το μήλο λόγω της ευαίσθητης δομής του, ως φρούτο, δεν αντέχει σε θερμοκρασίες κάτω

από 0⁰C. Τα υπόλοιπα προϊόντα είναι λαχανικά και καταψύχονται κανονικά.

β. Ζεμάτισμα εφαρμόζεται στο σπανάκι και στα φασολάκια. Οι πράσινες πιπεριές

καταψύχονται χωρίς ζεμάτισμα. Στα φασολάκια, το ζεμάτισμα γίνεται με εμβάπτιση σε νερό

(2-5 λεπτά). Στο σπανάκι, επειδή ανήκει στα φυλλώδη λαχανικά, θα κάνουμε θερμική

επεξεργασία με ατμό.

γ. Τα κατεψυγμένα λαχανικά συσκευάζονται σε πλαστικές σακούλες ή σύνθετες πλαστικούαλουμινίου που χαρακτηρίζονται από την αδιαπερατότητά τους στην υγρασία και την καλή αντοχή τους στις χαμηλές θερμοκρασίες.

**3. ΘΕΜΑ 4 (2.3.1.2 Συντήρηση με ψύξη, 3.4 Συντήρηση νωπών φρούτων και λαχανικών)**

Μία βιομηχανία φρούτων ασχολείται με τη συντήρηση και αποθήκευση πορτοκαλιών, μήλων, ανανάδων και μπανανών. Για τη μετέπειτα διοχέτευση των προϊόντων αυτών στην αγορά χωρίς προβλήματα, είναι απαραίτητο να ελέγχεται η πορεία ωρίμανσής τους καθώς και οι συνθήκες συντήρησής τους σε αποθήκες-ψυγεία. Κατά την αποθήκευση των φρούτων η βιομηχανία χρησιμοποιεί το αιθυλένιο ως παράγοντα ωρίμανσης.

α. Ποια από τα παραπάνω φρούτα δεν πρέπει να παραληφθούν ανώριμα και γιατί (μονάδες 8);

β. Σε ποια φρούτα θα χρησιμοποιηθεί το αιθυλένιο κατά την αποθήκευση (μονάδες 4); Ποια αλλαγή θα προκαλέσει στο χρώμα των φρούτων (μονάδες 5);

γ. Ποια τεχνική θα πρέπει να εφαρμοστεί στη συντήρηση με ψύξη, έτσι ώστε να ελέγχεται η σύσταση της ατμόσφαιρας του αποθηκευτικού χώρου (μονάδες 8);

**Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Τα μη κλιμακτηρικά (ανανάς, πορτοκάλια) δεν πρέπει να συλλεχθούν ανώριμα, διότι

ωριμάζουν μόνο όταν είναι επάνω στο φυτό.

β. Το αιθυλένιο θα χρησιμοποιηθεί για την ωρίμανση των μπανανών και τον

αποπρασινισμό των πορτοκαλιών. Προκαλεί αποδόμηση της χλωροφύλλης (που

εμφανίζεται ως αποπρασινισμός στα φρούτα).

γ. Θα εφαρμοστεί η συντήρηση με ψύξη σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα, δηλαδή σε

ατμόσφαιρα που ελέγχεται η περιεκτικότητα σε οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα και άζωτο

του αποθηκευτικού χώρου.

**4. ΘΕΜΑ 4 (2.3.1.6 Μέθοδοι ψύξης, 3.4 Συντήρηση νωπών φρούτων και λαχανικών)**

Σε ένα συσκευαστήριο φρούτων παραλαμβάνετε αχλάδια, εσπεριδοειδή, μήλα, μπανάνες και σταφύλια, στα οποία καλείστε να κάνετε ποιοτικό έλεγχο, τόσο κατά την παραλαβή, όσο και κατά την αποθήκευσή τους μέχρι τη συσκευασία.

α. Ποια από τα παραπάνω φρούτα μπορείτε να παραλάβετε ενώ έχουν συγκομιστεί πριν ωριμάσουν πλήρως και να τα αφήσετε να ωριμάσουν και μετά τη συγκομιδή (μονάδες 6); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

β. Ποιους παράγοντες ελέγχετε κατά την αποθήκευση των φρούτων (μονάδες 9);

γ. Εάν κατά την παραμονή των φρούτων σε ψυχόμενο θάλαμο παρατηρήσετε ότι η επιφάνειά τους αρχίζει να συρρικνώνεται, πού οφείλεται αυτό (μονάδες 3) και τι μπορείτε να κάνετε για να αποτρέψετε το φαινόμενο αυτό (μονάδες 4);

**Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Τα αχλάδια, τα μήλα και τις μπανάνες, γιατί είναι φρούτα κλιμακτηρικά.

β. Κατά την αποθήκευση των φρούτων ελέγχουμε τη θερμοκρασία, την ατμόσφαιρα και τη

σχετική υγρασία.

γ. Αν η σχετική υγρασία είναι μικρή, τότε παρατηρείται αφυδάτωση και συρρίκνωση των

προϊόντων. Η αύξηση της υγρασίας επιτυγχάνεται με υδρονέφωση ή διάβρεξη του

δαπέδου.

**5. ΘΕΜΑ 4 (2.2.1.2 Μέθοδοι θερμικής επεξεργασίας στα τρόφιμα, 2.2.1.3 Παράγοντες που καθορίζουν το μέγεθος της θερμικής επεξεργασίας, 3.3 Ποιότητα φρούτων και λαχανικών, 3.4 Συντήρηση νωπών φρούτων και λαχανικών)**

Μια βιομηχανία παραλαμβάνει και επεξεργάζεται φρούτα και λαχανικά, εφαρμόζοντας θερμική επεξεργασία συσκευασμένου προϊόντος (κονσερβοποίηση). Κατά την αποθήκευσή τους παρατηρήθηκαν συρρίκνωση στα φρούτα και απώλεια βάρους στα λαχανικά.

α. Κατά την παραλαβή των πρώτων υλών, ποια κριτήρια ελέγχου ποιότητας προτείνετε να αξιολογούνται (μονάδες 8);

β. Πού οφείλεται η συρρίκνωση και η απώλεια βάρους που παρατηρήθηκαν κατά την αποθήκευση (μονάδες 5); Ποιες ενέργειες προτείνετε για τον περιορισμό των φαινομένων αυτών (μονάδες 4);

γ. Ποια μέθοδο θερμικής επεξεργασίας (παστερίωση ή αποστείρωση) θα συστήνατε για την κονσερβοποίηση των φρούτων και ποια για την κονσερβοποίηση των λαχανικών (μονάδες 4); Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4). **Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Στα προϊόντα που πρόκειται να επεξεργαστούν, κριτήρια ποιότητας αποτελούν: το

μέγεθος, το χρώμα, το σχήμα, ο βαθμός ωριμότητας και σε κάποιες περιπτώσεις η

μικροβιακή κατάσταση.

β. Η απώλεια βάρους και η συρρίκνωση οφείλονται στην αποβολή νερού, κυρίως λόγω

διαπνοής (χάνουν νερό από την επιδερμίδα).

Για τον περιορισμό της αρνητικής επίδρασης της διαπνοής, πρέπει η υγρασία του χώρου

αποθήκευσης να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Σε κάποια φρούτα γίνεται επιφανειακό

κήρωμα.

γ. Τα περισσότερα φρούτα έχουν pH κάτω από 4,5, από τη φύση τους δεν δίνουν τη

δυνατότητα ανάπτυξης στους πιο θερμοανθεκτικούς μικροοργανισμούς, επομένως η

θερμική επεξεργασία μπορεί να είναι ηπιότερη (παστερίωση). Στην κατηγορία των

τροφίμων που το pH τους είναι πάνω από 4,5 ανήκουν τα λαχανικά. Η θερμική επεξεργασία

αυτών των τροφίμων γίνεται στους 1200C (αποστείρωση).

**6. ΘΕΜΑ 4 (2.3.3.2 Αλάτισμα, 3.6.4 Ζύμωση λαχανικών και βρώσιμων ελιών)**

Μια αγροβιοτεχνία παράγει βρώσιμες ελιές και τουρσιά. Κατά την παραγωγή φυσικής πράσινης ελιάς σε άλμη (προϊόν Α), οι ελιές τοποθετούνται σε δεξαμενές, μέσα σε άλμη περιεκτικότητας 8% σε αλάτι. Κατά διαστήματα, η περιεκτικότητα του αλατιού ελέγχεται και διαπιστώνεται ότι μειώνεται συνεχώς. Κατά την παραγωγή κάπαρης (προϊόν Β), η συγκέντρωση αλατιού πριν από το γέμισμα των γυάλινων δοχείων πρέπει να είναι τουλάχιστον 15%. Κατά τη διαδικασία παραγωγής φυσικής μαύρης ξηράλατης ελιάς (προϊόν Γ), ελέγχεται η ποσότητα υγρού που αποβάλλουν οι ελιές.

α. Ποιος είναι ο κύριος ρόλος του αλατιού σε καθένα από τα προϊόντα Α, Β και Γ (μονάδες 9);

β. Πώς γίνεται η εκπίκρανση κατά την παραγωγή του προϊόντος Α (φυσική πράσινη ελιά σε άλμη) (μονάδες 6); Με ποιον τρόπο μπορεί η περιεκτικότητα της άλμης σε αλάτι να διατηρηθεί σταθερή (μονάδες 6);

γ. Πού οφείλεται η αποβολή υγρού κατά την παραγωγή του προϊόντος Γ (φυσική μαύρη ξηράλατη ελιά) (μονάδες 4);

**Μονάδες 25**

**Ενδεικτική απάντηση**

α. Το αλάτι σε συγκεντρώσεις κάτω του 10% δρα επιλεκτικά στην επικράτηση κάποιων

ομάδων μικροοργανισμών, γεγονός που βοηθάει στις ζυμώσεις πολλών προϊόντων (προϊόν

Α). Υψηλότερες συγκεντρώσεις αλατιού περιορίζουν σημαντικά τους μικροοργανισμούς που

μπορούν να αναπτυχθούν (προϊόν Β). Αν το αλάτι χρησιμοποιηθεί σε στερεή μορφή,

προκαλεί επιπλέον αφυδάτωση των τροφίμων, γιατί είναι υγροσκοπικό (απορροφά το

διαθέσιμο νερό) (προϊόν Γ).

β. Στις φυσικές πράσινες ελιές σε άλμη η εκπίκρανση γίνεται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης,

με αργή εκχύλιση των πικρών ουσιών στην άλμη. Η πυκνότητα της άλμης διατηρείται

σταθερή με προσθήκη αλατιού κατά διαστήματα.

γ. Στο προϊόν Γ, το αλάτι χρησιμοποιείται σε στερεή μορφή και παρατηρείται σημαντική

απώλεια νερού (αφυδάτωση), γιατί είναι υγροσκοπικό (απορροφά το διαθέσιμο νερό).