

Τμήμα 3.3 Αποθήκευση, ψύξη, κατάψυξη και ωρίμανση

Κύρια σημεία εκμάθησης



- Αποθήκευση
- Μέθοδοι και συστήματα αποθήκευσης
- Θέματα που αφορούν τη θερμοκρασία, την υγρασία και τα εμπορεύματα
- Βασικοί προαποθηκευτικοί χειρισμοί
- Αιθυλένιο και ομάδες συμβατότητας
- Ωρίμανση και αποπρασινισμός των φρούτων
- Μέθοδοι ψύξης και τεχνολογίες κατάψυξης
- Θερμοκρασία ψύξης και υγρασία
- Σχεδιασμός, κατασκευή και διαχείριση ψυχόμενων αποθηκευτικών χώρων

Κύριοι στόχοι του τμήματος

Στο τέλος αυτού του τμήματος οι συμμετέχοντες θα είναι σε θέση να:



- Κατανοήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της αποθήκευσης φρούτων και λαχανικών
- Εκτιμήσουν τις εναλλακτικές μεθόδους αποθήκευσης
- Αποθηκεύουν προϊόντα αποτελεσματικά
- Καθορίζουν τη μέγιστη αποθηκευτική ζωή των διαφόρων οπωροκηπευτικών
- Σχεδιάζουν, να κατασκευάζουν και να διαχειρίζονται διαφορετικά συστήματα αποθήκευσης
- Εφαρμόζουν διαφορετικούς μετα-αποθηκευτικούς χειρισμούς
- Κατανοήσουν τη σημασία της θερμοκρασίας, της υγρασίας, του αιθυλενίου και των συμβατών προϊόντων στην αποθήκευση φρέσκων φρούτων και λαχανικών
- Ωριμάζουν και αποπρασινίζουν φρέσκα προϊόντα
- Επιλέγουν την πιο κατάλληλη μέθοδο ψύξης και τεχνολογία κατάψυξης

3.3.1 Αποθήκευση

Ο όρος «αποθήκευση», όπως εφαρμόζεται σήμερα στα νωπά προϊόντα, σχεδόν αυτόματα νοείται ότι σημαίνει τη διατήρηση των νωπών οπωροκηπευτικών υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Αν και αυτό περιλαμβάνει τη μεγάλης κλίμακας αποθήκευση ορισμένων βασικών προϊόντων, όπως οι πατάτες, με σκοπό την κάλυψη της συνεχούς ζήτησης και την εξασφάλιση ενός βαθμού σταθερότητας των τιμών, ικανοποιεί επίσης και άλλες ανάγκες παροχής ολόκληρο το χρόνο διαφόρων τοπικών και εξωτικών φρούτων και λαχανικών. Πολλά κηπευτικά προϊόντα είναι αρκετά ευπαθή και μπορούν να αποθηκευτούν μόνο για μερικές μέρες, ενώ άλλα προϊόντα αποθηκεύονται για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Οι κύριοι λόγοι για αποθήκευση των προϊόντων είναι κυρίως συνδεδεμένοι με την εμπορία, όπως:

- δεν υπάρχει άμεσος αγοραστής
- η μεταφορά ή κάποια άλλη σημαντική υπηρεσία δεν είναι διαθέσιμη
- η επιμήκυνση της περιόδου εμπορίας και η αύξηση του όγκου των πωλήσεων
- η αναμονή για αύξηση της τιμής

Στις εύκρατες χώρες, μεγάλο μέρος της παραγωγής οπωροκηπευτικών περιορίζεται σε σχετικά βραχείες καλλιεργητικές περιόδους και, επομένως, η αποθήκευση είναι απαραίτητη για την παροχή νωπών προϊόντων εκτός από την εποχή συγκομιδής. Με τις σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας σε θερμοκήπια, καθώς και με τον διαθέσιμο τεχνολογικό εξοπλισμό, η παραγωγή συχνά παρατείνεται, όμως η αποθήκευση εξακολουθεί να είναι αναγκαία ή επιθυμητή για πιο μακρόχρονη προσφορά των προϊόντων στον καταναλωτή.

Η αποθήκευση αυξάνει το κόστος ενός προϊόντος και όσο πιο σύγχρονη είναι η μέθοδος αποθήκευσης, τόσο υψηλότερο είναι το πρόσθετο κόστος. Συνήθως δεν αξίζει να αποθηκεύονται τα νωπά προϊόντα εάν η αύξηση της τιμής που προκύπτει ως αποτέλεσμα της αποθήκευσης δεν υπερβαίνει το κόστος αποθήκευσης και η όλη διαδικασία δεν παρουσιάζει κέρδος. Η αποθήκευση μειώνει την ποιότητα και την ζωή στο ράφι. Είναι δαπανηρή και, στις περισσότερες περιπτώσεις, όταν το προϊόν βγαίνει από την αποθήκη πρέπει να ανταγωνιστεί στην αγορά την φρέσκια παραγωγή.

Σε ορισμένα κανάλια εμπορίας, η πρόψυξη ή/και αποθήκευση νωπών προϊόντων αποτελεί συνήθη προϋπόθεση και το κόστος θεωρείται ως ένα αποδεκτό μέρος της στρατηγικής παραγωγής και εμπορίας. Υπό την προϋπόθεση ότι η αποθήκευση υλοποιείται με επιτυχία, τότε η αύξηση της τιμής ως αποτέλεσμα της αποθήκευσης μπορεί να προβλεφθεί από προηγούμενες περιόδους και σε κάθε περίπτωση θα είναι γνωστή με ακρίβεια εκ των υστέρων. Το κόστος αποθήκευσης νωπών προϊόντων είναι συχνά δύσκολο να εκτιμηθεί με ακρίβεια και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

- Λειτουργικό κόστος - εργατικό δυναμικό, εγκαταστάσεις και διοικητικό κόστος.
- Πάγια έξοδα - το κόστος χρηματοδότησης και κατασκευής του αποθηκευτικού χώρου προεξοφλούμενο εντός μίας λογικής περιόδου, το κόστος μίσθωσης και τα γενικά έξοδα.

- Χρηματοδότηση - το κόστος χρηματοδότησης της σοδειάς ενώ βρίσκεται στις αποθήκες, είτε από εκείνον που αποθήκευσε το προϊόν είτε από άλλα ενδιαφερόμενα μέρη. Σε κάθε περίπτωση, κάθε ημέρα αποθήκευσης αυξάνει το κόστος του προϊόντος πέραν του άμεσου κόστους αποθήκευσης.

Περιστασιακά είναι αποδεκτό να διατηρείται ο δείκτης κόστους / ωφέλειας στο «νεκρό σημείο» αν αυτό σημαίνει ότι μεγαλύτερος όγκος παραγωγής πωλείται συνολικά ή ότι ο αποθηκευτικός χώρος χρησιμοποιείται πιο αποτελεσματικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Αποθηκευτική ζωή και προτεινόμενες συνθήκες αποθήκευσης για προϊόντα κατάλληλα για μακροχρόνια αποθήκευση

Είδος	°C	Σχετική Υγρασία (%)	Αποθηκευτική ζωή (μήνες)
Φρούτα			
Μήλα **+	0-4	90-95	2-6
Σταφύλια**+	-1-0	90-95	1-4
Αχλάδια**+	0	90	2-5
Μελοπέλονο	9-13	85-90	1
Λαχανικά			
Λάχανο**	0	95	1-3
Καρότο**+	0	95	5-6
Σέλινο	0	95	1-3
Σκόρδο+	0	65-70	6-7
Πράσο	0	95	1-3
Κρεμμύδι(ξηρό)**+	0	65-70	6-8
Παστινάκα	0	90-95	2-6
γογγύλι	0	90-95	4-5
Πατάτα+	4-6	90-95	4-8
Τζιντζερ+	13	65	6
Κολοκυθάκι	10-13	50-75	2-5
** Εξαρτάται από την ποικιλία και την καταγωγή + Συνήθως κρατείται για μακροχρόνια αποθήκευση			

3.3.2 Μέθοδοι και συστήματα αποθήκευσης

Υπάρχουν διάφορες μορφές αποθήκευσης, η επιλογή των οποίων εξαρτάται από το κόστος αλλά και από τα προϊόντα που πρόκειται να αποθηκευθούν. Ωστόσο, πριν εξετάσουμε το θέμα της αποθήκευσης των νωπών προϊόντων, υπάρχουν άλλοι παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Η μέγιστη διάρκεια αποθήκευσης μίας συγκομισμένης σοδειάς εξαρτάται από το ιστορικό της παραγωγής της, την ποιότητα και το στάδιο της συλλεκτικής ωριμότητας. Η διάρκεια αποθήκευσης που μπορεί να επιτευχθεί στην πράξη ενδέχεται να είναι διαφορετική και εξαρτάται από τις διαδικασίες συγκομιδής και χειρισμού αλλά και από το περιβάλλον αποθήκευσης. Δεν επιδέχονται όλα τα νωπά προϊόντα αποθήκευση και ορισμένα προϊόντα είναι

πιθανό να χρειάζονται ειδική μετασυλλεκτική επεξεργασία, όπως «μεθωρίμανση» ή «κέρωμα» πριν από την επιτυχή αποθήκευσή τους. Η δομή της αγοράς ή η προσφορά των προϊόντων ενδέχεται να παρουσιάζουν ορισμένα χαρακτηριστικά, τα οποία να δημιουργούν περιορισμούς και να θέτουν τα αποθηκευμένα προϊόντα σε ανταγωνιστικά μειονεκτικότερη θέση σε σύγκριση με προϊόντα που έχουν μόλις συγκομιστεί. Η μελέτη όλων αυτών των αλληλεπιδράσεων ανήκει στη σφαίρα της οικονομίας της αποθήκευσης.

Αεριζόμενοι αποθηκευτικοί χώροι. Πριν από την εμφάνιση της ψύξης, η αεριζόμενη αποθήκευση ήταν το μοναδικό διαθέσιμο μέσο για την αποθήκευση νωπών προϊόντων και σήμερα η χρήση της εξακολουθεί να είναι διαδεδομένη σε ολόκληρο τον κόσμο για ποικίλα προϊόντα. Η αεριζόμενη αποθήκευση αξιοποιεί τον αέρα της ατμόσφαιρας και χρησιμοποιεί ελεγχόμενο αερισμό για την ψύξη των προϊόντων και τη διατήρηση χαμηλότερων θερμοκρασιών. Ο καλός αερισμός, οι σωστές συνθήκες και η καλή διαχείριση στην αποθήκη συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα ως προς το κόστος. Απαιτεί πολύ μικρότερες επενδύσεις κεφαλαίων, έχει μικρότερο λειτουργικό κόστος σε σχέση με την ψυχρή αποθήκευση και είναι απολύτως επαρκής για ορισμένες καλλιέργειες και συνθήκες όπου:

- η παραγωγή αποθηκεύεται για τοπική χρήση·
- οι καλλιέργειες που πρόκειται να αποθηκευθούν έχουν σχετικά μακρά φυσική διάρκεια αποθηκευτικής ζωής·
- είναι εφικτή η τακτική επιθεώρηση για την αφαίρεση εστιών αλλοίωσης·
- υπάρχει σημαντική διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ ημέρας και νύχτας, για παράδειγμα σε υψόμετρα άνω των 1000 μέτρων και σε πιο εύκρατα γεωγραφικά πλάτη·
- η αποθήκευση είναι αναγκαία για σχετικά βραχείες περιόδους.

Σε ιδανικές συνθήκες, οι αεριζόμενοι αποθηκευτικοί χώροι απαιτούν χαμηλές θερμοκρασίες νύχτας και το κτίριο πρέπει να προστατεύεται από την ηλιακή θέρμανση με τεχνικές όπως τα δέντρα σκίασης, τη βαφή του κτιρίου με λευκό χρώμα και διπλά επενδεδυμένα τοιχώματα. Το κτίριο θα πρέπει να έχει τέτοια θέση ώστε να διακόπτονται οι νυχτερινοί άνεμοι. Όταν μειώνεται η θερμοκρασία του αέρα που περιβάλλει το κτίριο σε επίπεδα χαμηλότερα από αυτά της παραγωγής, συνήθως τη νύχτα, επιτρέπεται η ροή του αέρα μέσα στην αποθηκευμένη παραγωγή με το άνοιγμα των παραθύρων. Αυτή η διαδικασία μπορεί να αυτοματοποιηθεί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεμιστήρες για την αύξηση της ροής του αέρα.

Ο εισερχόμενος αέρας συμβάλλει στην ψύξη και την αύξηση της υγρασίας της αποθήκης. Αυτός ο τύπος αποθήκης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση της πατάτας κατά τη διάρκεια του χειμώνα (για τρεις έως εννέα μήνες) δεδομένου ότι έχει προηγηθεί η μεθωρίμανση και η επεξεργασία για μείωση της βλάστησης. Τα κρεμμύδια και τα σκόρδα μπορούν επίσης να αποθηκευτούν με τον ίδιο τρόπο αλλά σε χαμηλότερες υγρασίες. Στα κρεμμύδια υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των ποικιλιών και των τόπων παραγωγής. Τα λάχανα, τα καρότα, τα κολοκύθια, τα μήλα και τα αχλάδια έχουν αποθηκευτεί αποτελεσματικά με τη χρησιμοποίηση αυτής της τεχνικής.

Τάφροι. Πρόκειται για απλές, φθηνές κατασκευές που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση ριζών και κονδύλων, ιδίως πατάτας. Οι πατάτες τοποθετούνται επάνω σε

ένα στρώμα άχυρου πλάτους 1 έως 3 μέτρων, σε θερμά κλίματα όμως το πλάτος δεν ξεπερνά το 1,5 μέτρο. Κατά μήκος του κάτω μέρους τοποθετείται ένας αγωγός αερισμού. Οι στοιβαγμένες πατάτες καλύπτονται από συμπιεσμένο άχυρο πάχους περίπου 20 εκ. και στη συνέχεια καλύπτονται με χώμα, χωρίς συμπίεση, βάθους έως 30 εκ. Το σύστημα αποθήκευσης σε τάφρους μπορεί να τροποποιηθεί προσαρμοζόμενο σε διάφορες κλιματικές συνθήκες. Σε θερμά κλίματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κάλυψη με επιπλέον άχυρο αντί για χώμα για πρόσθετο αερισμό.

Άλλες απλές μέθοδοι αποθήκευσης. Τα ειδικά κιβώτια (windbreaks) είναι στενές κατασκευές μεταλλικού πλέγματος, τύπου καλαθιού, πλάτους περίπου 1 μέτρου και ύψους 2 μέτρων, οποιουδήποτε μήκους, οι οποίες τοποθετούνται σε μία ανυψωμένη ξύλινη βάση και χρησιμοποιούνται για βραχεία αποθήκευση ξερών κρεμμυδιών στον αγρό. Τα κρεμμύδια καλύπτονται στο πάνω μέρος με ένα στρώμα άχυρου 30 εκ., το οποίο με τη σειρά του συγκρατείται από ένα φύλλο πολυαιθυλενίου που προσαρμόζεται στο μεταλλικό πλέγμα. Ο ανεμοφράκτης κατασκευάζεται στις σωστές γωνίες σε σχέση με τον επικρατούντα άνεμο για την εξασφάλιση μέγιστης ξήρανσης και αερισμού. Τα κρεμμύδια μπορούν επίσης να πλεχθούν σε πλεξίδες και να κρεμαστούν σε ένα δροσερό, ξηρό μέρος όπου διατηρούνται για αρκετούς μήνες.

Ψυχρή αποθήκευση. Σε εμπορικές επιχειρήσεις μεγάλης κλίμακας, η ψυχρή αποθήκευση αποτελεί τμήμα μίας *ψυχρής αλυσίδας* (cold chain) για την εκτέλεση τακτικών αποστολών προϊόντων από τις περιοχές παραγωγής στις αγορές και τους λιανοπωλητές των πόλεων. Πρόκειται για μία ιδιαίτερα σύνθετη διαδικασία που απαιτεί εξειδικευμένη οργάνωση και διαχείριση. Ψυκτικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για μακρόχρονη αποθήκευση εποχιακών καλλιεργειών, όπως πατατών και κρεμμυδιών. Η διάρκεια αποθηκευτικής ζωής ορισμένων φρούτων, όπως τα μήλα, μπορεί να παραταθεί με τον συνδυασμό της ψύξης με ένα ελεγχόμενο περιβάλλον, αποτελούμενο από ένα μίγμα οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα. Αυτές οι τελευταίες είναι δαπανηρές διαδικασίες με υψηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και απαιτούν εξειδικευμένη και έμπειρη διαχείριση. Στην τεχνική βιβλιογραφία δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αποθήκευση με ψύξη, αλλά η επέκταση της μετασυλλεκτικής ζωής μπορεί να επιτευχθεί χωρίς της επένδυση σε ακριβό εξοπλισμό. Πρακτικά η ποιότητα της παραγωγής και η εξασφάλιση υγρασίας και σκιερών συνθηκών είναι οι πρώτες προτεραιότητες.

Η αποθήκευση σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα περιλαμβάνει την τοποθέτηση των προϊόντων σε έναν αεροστεγή ψυκτικό θάλαμο όπου παρέχεται η δυνατότητα φυσικής αναπνοής του φρούτου με σκοπό τη μείωση του οξυγόνου και την αύξηση της περιεκτικότητας διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα του θαλάμου. Συνήθως, για την αποθήκευση μήλων η περιεκτικότητα σε οξυγόνο μειώνεται κατά περίπου 3% και το διοξείδιο του άνθρακα αφήνεται να αυξηθεί από 1 έως 5%. Η ατμόσφαιρα αυτή μπορεί να παρατείνει τη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής των μήλων κατά αρκετούς μήνες και επιτρέπει τη διάθεση νωπών μήλων στην αγορά κάθε μήνα του έτους. Η τεχνολογία αυτή απαιτεί ακριβούς θαλάμους αποθήκευσης και στενή παρακολούθηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας.

Τελευταία, έχει κάνει την εμφάνισή της η νέα τεχνολογία της αποθήκευσης σε συνθήκες χαμηλής πίεσης. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται στη διατήρηση μειωμένης πίεσης στον αποθηκευτικό ψυκτικό θάλαμο μέσω αντλιών κενού. Στο σύστημα αυτό τα προϊόντα τοποθετούνται σε ένα ρεύμα ροής ιδιαίτερα υγρού αέρα, το οποίο διατηρείται σε μειωμένη πίεση και ελεγχόμενη θερμοκρασία. Υπό τις συνθήκες αυτές, τα αλκαλοειδή που αποδεδμεύονται από τα προϊόντα και περιορίζουν τη διάρκεια της αποθηκευτικής

τους ζώης απομακρύνονται μέσω του αέρα. Υπάρχουν αναφορές ότι η διάρκεια αποθήκευσης ορισμένων οπωροκηπευτικών παρατείνεται σημαντικά με τη διαδικασία αυτή.

Πολύ συχνά οι ψυχρές αποθήκες τοποθετούνται σε αστικές περιοχές διότι:

- Η παραγωγή μπορεί να διατεθεί άμεσα στην αγορά όταν οι τιμές είναι υψηλές
- Οι εγκαταστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για άλλους καρπούς π.χ. για μήλα το χειμώνα και για άλλα προϊόντα όπως το βούτυρο.

3.3.3 Θέματα που αφορούν τη θερμοκρασία, την υγρασία και τα εμπορεύματα

Τα φυσικά όρια της μετασυλλεκτικής ζωής για όλους τους τύπους νωπών προϊόντων επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό και από άλλες βιολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες:

Θερμοκρασία. Μία αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί αύξηση του ρυθμού της φυσιολογικής ωρίμανσης όλων των προϊόντων καθώς εξαντλούνται τα αποθέματα θρεπτικών ουσιών και η περιεκτικότητα σε νερό. Η ψύξη των προϊόντων παρατείνει τη διάρκεια ζωής τους επιβραδύνοντας τον ρυθμό ωρίμανσης.

Απώλεια νερού. Η υψηλή θερμοκρασία και οι τραυματισμοί που προκαλούνται στα προϊόντα μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την απώλεια νερού στα αποθηκευμένα προϊόντα πέραν της απώλειας που είναι αναπόφευκτη για φυσικούς λόγους. Η μέγιστη διάρκεια αποθήκευσης μπορεί να επιτευχθεί με την αποθήκευση μόνο προϊόντων που δεν έχουν υποστεί φθορές, στη χαμηλότερη δυνατή θερμοκρασία που είναι ανεκτή από το προϊόν.

Μηχανικός τραυματισμός. Οι τραυματισμοί που προκαλούνται κατά τη διάρκεια της συγκομιδής και των μετέπειτα χειρισμών αυξάνουν τον ρυθμό υποβάθμισης του προϊόντος και το καθιστούν ευάλωτο σε επιθέσεις οργανισμών που προκαλούν αποσύνθεση. Οι μηχανικοί τραυματισμοί ριζών και κονδύλων προκαλούν σημαντικές απώλειες εξαιτίας της βακτηριακής σήψης και πρέπει να αποκαθίστανται μέσω της μεθωρίμανσης των ριζών ή των κονδύλων πριν από την αποθήκευση. Η μεθωρίμανση είναι μία διαδικασία επούλωσης των πληγών πριν από την αποθήκευση.

Σήψη_κατά την αποθήκευση. Η σήψη των νωπών προϊόντων κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους προκαλείται κυρίως από τη μόλυνσή τους εξαιτίας μηχανικών τραυματισμών. Επιπλέον, πολλά οπωροκηπευτικά προσβάλλονται από οργανισμούς που προκαλούν σήψη, οι οποίοι διεισδύουν μέσω φυσικών διόδων ή ακόμα και μέσω της άθικτης επιδερμίδας. Οι μολύνσεις αυτές μπορεί να έχουν προκληθεί κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού στον αγρό αλλά να παραμένουν σε αδράνεια ακόμη και μετά τη συγκομιδή, κάνοντας συχνά την εμφάνισή τους κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης ή της ωρίμανσης.

Πολλά φρέσκα φρούτα και λαχανικά (δηλ. αυτά τα οποία αλλοιώνονται πιο γρήγορα) δεν μπορούν να αποθηκευτούν χωρίς ψύξη, αλλά οι πιθανότητες για την επέκταση της αποθηκευτικής ζωής ακόμη και των πιο ανθεκτικών φρούτων και λαχανικών στις συνθήκες περιβάλλοντος είναι περιορισμένες. Η μείωση της θερμοκρασίας, η διατήρηση υψηλής σχετικής υγρασίας και η καλή κυκλοφορία αέρα επιτρέπει τη διατήρηση της (μετασυλλεκτικής) ζωής των φρούτων και λαχανικών.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες αποθήκευσης παρουσιάζουν επίσης το πλεονέκτημα ότι μειώνουν σημαντικά τις απώλειες νερού από τα προϊόντα λόγω της μειωμένης διαπνοής. Η υψηλή σχετική υγρασία επιβραδύνει τις απώλειες νερού και ενισχύει τη διάρκεια αποθήκευσης των προϊόντων. Οι αποθηκευτικοί χώροι θα πρέπει ιδανικά να διατηρούνται στην υψηλότερη σχετική υγρασία (ΣΥ) η οποία είναι ανεκτή από τα προϊόντα. Γενικά υπάρχουν διάφοροι τύποι υγραντήρων και μολονότι μία σχετική υγρασία 100% θα απέτρεπε πλήρως τις απώλειες νερού, αυτή σπάνια μπορεί να διατηρηθεί λόγω:

- των μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες που συχνά αναπτύσσονται ταχέως υπό συνθήκες 100% ΣΥ.
- της συμπύκνωσης, η οποία προκαλεί αυξημένη αλλοίωση και η οποία μπορεί εύκολα να προκληθεί με ελαφρές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας υπό συνθήκες 100% ΣΥ ή κοντά σε αυτές.
- του αερισμού με μη κορεσμένο αέρα, ο οποίος είναι συχνά αναγκαίος για την απομάκρυνση της θερμότητας και πτητικών αερίων όπως το αιθυλένιο.

Είναι σημαντικό να διατηρείται επαρκής κυκλοφορία του αέρα μέσα στον αποθηκευτικό χώρο και γύρω από τα προϊόντα προκειμένου να εξασφαλιστεί αποτελεσματική ψύξη. Ωστόσο, η κίνηση του αέρα με υψηλή ταχύτητα μπορεί να μειώσει δραστικά τις απώλειες νερού από τα προϊόντα.

Εν κατακλείδι, η επιλογή της σωστής τεχνικής αποθήκευσης εξαρτάται από:

- τον τύπο των προϊόντων, τη θερμοκρασία τους από τη συγκομιδή και τον ρυθμό αναπνοής τους καθώς και από την ποιότητα των προϊόντων.
- τη θερμοκρασία αποθήκευσης και την υγρασία που είναι καταλληλότερες για τα προϊόντα και από την προγραμματιζόμενη διάρκεια αποθήκευσης χωρίς να προκαλούνται κρυστραυματισμοί ή άσκοπη μικροβιακή αλλοίωση.
- τις απαιτήσεις της αγοράς
- την οικονομία της όλης διαδικασίας.

3.3.4 Βασικοί προαποθηκευτικοί χειρισμοί

Υπάρχουν ορισμένες βασικές μέθοδοι προεπεξεργασίας, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμόζονται πριν από την αποθήκευση ή/και την εμπορία οποιωνδήποτε νωπών προϊόντων στην αγορά:

1. *Καθαρισμός* – όλες οι πέτρες, οι σβώλοι χώματος και τα υπολείμματα φυτών πρέπει να αφαιρούνται πριν από την αποθήκευση, ιδίως εάν η καλλιέργεια πρόκειται να αποθηκευθεί χύδην. Οι πέτρες καταστρέφουν τα προϊόντα ενώ το χώμα και τα φυτικά υπολείμματα γίνονται συμπαγή και περιορίζουν τον αερισμό, οδηγώντας σε κατά τόπους αύξηση της θερμότητας, αλλά επίσης είναι πιθανό να μεταφέρουν παθογόνα αλλοίωσης. Στα συστήματα ξηρής παράδοσης, τα οποία χρησιμοποιούνται για παράδειγμα για τα εσπεριδοειδή, τα κρεμμύδια και τα σκόρδα, μεγαλύτερα τμήματα υπολειμμάτων αφαιρούνται με το πέρασμα των προϊόντων από ένα δίσκο ταξινόμησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις περαιτέρω καθαρισμός πραγματοποιείται με περιστρεφόμενες στεγνές βούρτσες.

2. Το *πλύσιμο των προϊόντων* με νερό αποτελεί τη συνηθέστερη μέθοδο και, καθώς πολλοί τύποι προϊόντων επιπλέουν, το νερό αποτελεί ένα καλό σύστημα μεταφοράς. Ορισμένα ιδιαίτερα ευπαθή προϊόντα, ιδίως φρούτα, δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με νερό. Ωστόσο, τα πορτοκάλια και τα μάνγκο μπορούν να βυθίζονται σε νερό και να ξεπλένονται ώστε να καθαρίζουν επαρκώς, ενώ μαλακές περιστρεφόμενες βούρτσες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για φρούτα που πωλούνται σε υψηλές τιμές στην αγορά. Για ορισμένα προϊόντα, ο κίνδυνος μόλυνσης μεταξύ των καρπών στη δεξαμενή πλύσης είναι υψηλός (υγιή προϊόντα μολύνονται από ασθενή προϊόντα με τη βοήθεια του νερού) και είναι συχνά πιο ασφαλές τα προϊόντα να καθαρίζονται με ένα πανί (π.χ. μελιτζάνες, γλυκές πιπεριές). Τα προϊόντα μπορούν να αφεθούν να στεγνώσουν φυσικά μετά το πλύσιμο ή να υποβληθούν σε τεχνητή ξήρανση με τη βοήθεια φυσητήρων αέρα, οι οποίοι ορισμένες φορές είναι θερμαινόμενοι. Το νερό πλύσης πρέπει να αλλάζει ανά τακτά διαστήματα προτού μολυνθεί σε μεγάλο βαθμό από μύκητες και βακτήρια με αποτέλεσμα τη διάδοση μολύνσεων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το νερό πλύσης υποβάλλεται σε επεξεργασία με χλώριο ή κάποιο άλλο χημικό προϊόν για τη μείωση των βιώσιμων οργανισμών.
3. *Ταξινόμηση και επιλογή* – μικρά, τραυματισμένα, μολυσμένα και υπερώριμα προϊόντα πρέπει να απομακρύνονται. Τα πολύ μικρά προϊόντα παρουσιάζουν ταχύτερη απώλεια νερού, με αποτέλεσμα τη μαρασμό τους κατά την αποθήκευση. Τα προϊόντα που έχουν υποστεί τραυματισμούς ή τομές παρουσιάζουν απώλεια νερού και προσβάλλονται εύκολα από παθογόνα αλλοίωσης κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Τα μολυσμένα προϊόντα αλλοιώνονται με γρήγορο ρυθμό, αναπτύσσουν θερμότητα και αποτελούν πηγή μολύνσεων για τα υγιή προϊόντα. Τα υπερώριμα προϊόντα παρουσιάζουν μειωμένη ανθεκτικότητα σε ασθένειες και περιορισμένες δυνατότητες αποθήκευσης και μπορεί να παράγουν αέρια αιθυλενίου, τα οποία προκαλούν πρόωρη ωρίμανση και μαρασμό_κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης.
4. *Απομάκρυνση της θερμότητας από τον αγρό* – ανεξάρτητα από τον τύπο της αποθηκευτικής εγκατάστασης που χρησιμοποιείται, είναι σημαντικό να αφαιρείται από τα προϊόντα η «θερμότητα από τον αγρό» πριν από τη στοίβαξή τους σε ένα χώρο αποθήκευσης. Αυτή η αφαίρεση της θερμότητας από τον αγρό μπορεί να επιτευχθεί με την προσωρινή στοίβαξη των προϊόντων σε ένα σκιερό, δροσερό, αεριζόμενο χώρο ή συνηθέστερα με τη χρήση τεχνικών ψύξης. Εάν δεν αφαιρεθεί η θερμότητα από τον αγρό, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας και συσσώρευση υψηλών συγκεντρώσεων διοξειδίου του άνθρακα, πιθανώς σε επιβλαβή επίπεδα, μόλις το προϊόν κλειστεί στον χώρο αποθήκευσης.
5. Το *κέρωμα της επιφάνειας* των οπωροκηπευτικών προϊόντων αποτελεί μία μέθοδο επεξεργασίας που χρησιμοποιείται για ορισμένα προϊόντα, στα οποία περιλαμβάνονται τα εσπεριδοειδή, τα μήλα, οι πιπεριές και τα αγγούρια. Καθυστερεί τον ρυθμό απώλειας υγρασίας ενώ διατηρεί τη σπαργή και την αφράτη υφή του και μπορεί να μεταβάλει την εσωτερική ατμόσφαιρα του προϊόντος. Εφαρμόζεται κυρίως λόγω του αισθητικού του αποτελέσματος: το κεριό γυαλίζει την επιδερμίδα και δίνει στα προϊόντα μία πιο λαμπερή όψη σε σύγκριση με εκείνα που δεν έχουν δεχτεί κέρωμα. Ωστόσο, προβλήματα ενδέχεται να εμφανιστούν σε περίπτωση χρήσης μη καταχωρημένων παρασκευασμάτων ή σε περίπτωση που η επιδερμίδα καταναλώνεται από ανθρώπους ή δίδεται ως τροφή σε ζώα.

6. *Η ξήρανση* αποτελεί τη μέθοδο συντήρησης με το χαμηλότερο κόστος, και θα έπρεπε να αποτελεί τη βασική μέθοδο συντήρησης οπωροκηπευτικών προϊόντων. Σε μεγάλο βαθμό, η ξήρανση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ηλιακής ενέργειας ή απλών συστημάτων ξήρανσης που μπορούν να εγκατασταθούν ως τοπικές μονάδες μικρής κλίμακας.
7. *Χρήση χημικών*. Οι μεγάλες χημικές εταιρείες εξακολουθούν να ερευνούν νέα χημικά προϊόντα για τον έλεγχο των εχθρών και των ασθενειών που προσβάλλουν τις καλλιέργειες και τα προϊόντα. Τα χημικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στο μετασυλλεκτικό στάδιο ταξινομούνται σε ομάδες όπως περιγράφεται στη συνέχεια.
 - Μυκητοκτόνα τα οποία προλαμβάνουν ή καθυστερούν την εμφάνιση σήψης και μούχλας στο προϊόν.
 - Χημικά προϊόντα που καθυστερούν την ωρίμανση ή το μαρασμό.
 - Παρεμποδιστές ανάπτυξης που εμποδίζουν τη βλάστηση και την ανάπτυξη.
 - Χημικά προϊόντα που αυξάνουν τη συνεκτικότητα του καρπού, βελτιώνουν το χρώμα και προωθούν την πρόωμη ωρίμανση
 - Μεταβολικοί παρεμποδιστές που μπλοκάρουν ορισμένες βιοχημικές αντιδράσεις
 - Μέσα απορρόφησης αιθυλενίου. (συνήθως τοποθετούνται πολύ κοντά στο προϊόν και δεν αφήνουν κανένα υπόλειμμα επάνω του).
 - Απολυμαντικά για τον έλεγχο εντόμων
8. *Η ακτινοβολία* των οπωροκηπευτικών εξοντώνει τα μολυσματικά έντομα και επιτρέπει τη μεταφορά των φρούτων σε περιοχές όπου εφαρμόζεται καραντίνα εναντίον ορισμένων εντόμων. Επίσης καθυστερεί τη βλάστηση βολβών και κονδύλων, επιτρέπει τη μακρόχρονη αποθήκευση προϊόντων όπως τα κρεμμύδια και οι πατάτες χωρίς αυτά να βλαστάνουν. Ωστόσο αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιείται σπάνια.
9. *Η απολύμανση και επεξεργασία με θερμό ατμό* μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περιπτώσεις όπου άλλα απολυμαντικά είναι πιθανό να καταστρέψουν τα προϊόντα. Η επεξεργασία περιλαμβάνει την κυκλοφορία κορεσμένων υδρατμών σε υψηλή θερμοκρασία γύρω από το προϊόν σε κλειστό αποθηκευτικό χώρο έως ότου το προϊόν φτάσει στην απαιτούμενη θερμοκρασία, συνήθως μέσα σε οκτώ ώρες περίπου, και στη συνέχεια το προϊόν διατηρείται στη θερμοκρασία αυτή για έξι ακόμη ώρες. Είναι σαφές ότι τα περισσότερα φρούτα, όπως τα αβοκάντο, τα λεμόνια και τα περισσότερα λαχανικά τραυματίζονται με αυτή την επεξεργασία, όμως άλλα είδη εσπεριδοειδών μπορούν να υποβληθούν σε επεξεργασία με θερμό ατμό χωρίς να προκαλούνται σοβαροί τραυματισμοί. Η μέθοδος αυτή δεν είναι διαδεδομένη λόγω του κόστους και της έλλειψης πρακτικότητας που τη χαρακτηρίζει.
10. *Γενετικός έλεγχος της ζωής στο ράφι*. Κάθε ποικιλία οπωροκηπευτικών προϊόντων έχει περιορισμένη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής ακόμη και υπό βέλτιστες συνθήκες αποθήκευσης. Η δυνητική διάρκεια αποθηκευτικής ζωής τελεί εν μέρει υπό γενετικό έλεγχο και μπορεί να ελεγχθεί μέσω της αναπαραγωγής. Αυτό το ιδιαίτερα ευρύ φάσμα διάρκειας αποθηκευτικής ζωής αποτελεί τυπικό χαρακτηριστικό των

οπωροκηπευτικών· κάθε ποικιλία έχει τη δική της διάρκεια ζωής.

3.3.5 Αιθυλένιο και ομάδες συμβατότητας

Το αέριο του αιθυλενίου παράγεται στους περισσότερους φυτικούς ιστούς και είναι γνωστό ότι αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την έναρξη της ωρίμανσης των φρούτων. Το αιθυλένιο είναι σημαντικό για την εμπορία των νωπών προϊόντων διότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί εμπορικά για την τεχνητή ωρίμανση των κλιμακτηριακών καρπών. Αυτό έχει καταστήσει δυνατή τη συγκομιδή τέτοιων φρούτων ενώ είναι ακόμη πράσινα και τη μεταφορά τους σε μακρινές αγορές, όπου ωριμάζουν υπό ελεγχόμενες συνθήκες.

Ωστόσο, η φυσική παραγωγή αιθυλενίου από τα φρούτα μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στις αποθηκευτικές εγκαταστάσεις. Το αιθυλένιο καταστρέφει το πράσινο χρώμα των φυτών, επομένως το μαρούλι και άλλα λαχανικά που διατίθενται στην αγορά σε ώριμο πράσινο αλλά μη πλήρως ώριμο στάδιο θα καταστραφούν εάν αποθηκευθούν μαζί με ώριμα φρούτα. Η παραγωγή αιθυλενίου αυξάνεται όταν τα φρούτα τραυματίζονται ή προσβάλλονται από μύκητες που προκαλούν αποσύνθεση. Αυτό μπορεί να ξεκινήσει τη διαδικασία ωρίμανσης και να οδηγήσει στην πρόωρη ωρίμανση κλιμακτηριακών καρπών κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Όλα τα προϊόντα θα πρέπει να υποβάλλονται σε προσεκτικό χειρισμό για την αποφυγή τραυματισμών, οι οποίοι οδηγούν στην αποσύνθεση. Προϊόντα τραυματισμένα ή σε αποσύνθεση δεν θα πρέπει να αποθηκεύονται.

Ένα επιπλέον πρόβλημα που προκύπτει από το αιθυλένιο οφείλεται στην ανάμειξη των φορτίων φρούτων και λαχανικών. Αυτό μπορεί να προκαλέσει την απορρόφηση των αρωμάτων από τα προϊόντα. Τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ομάδες σχετικά με τις επιδράσεις του αιθυλενίου:

- ❑ Αυτά τα οποία παράγουν αιθυλένιο, όπως τα βερίκοκα, τα ροδάκινα, τα κυδώνια, τα αχλάδια, τα δαμάσκηνα, τα μήλα, τα πεπόνια και οι τομάτες.
- ❑ Αυτά τα οποία είναι ευαίσθητα στο αιθυλένιο, όπως τα βερίκοκα, τα κυδώνια, τα αχλάδια, τα ροδάκινα, τα δαμάσκηνα, τα μήλα, τα μπιζέλια, το λάχανο, τα χλωρά κρεμμυδάκια, τα καρότα, ο μαϊντανός, το μαρούλι, το σπανάκι, τα πορτοκάλια, οι πιπεριές, το καρπούζι, τα μπιζέλια, τα λεμόνια, το αγγούρι, το σέλινο και οι τομάτες.
- ❑ Αυτά που δεν παράγουν σημαντικά ποσά αιθυλενίου και δεν επηρεάζονται δυσμενώς με την έκθεση σε αυτό, όπως τα σταφύλια, τα κεράσια, οι φράουλες, τα μούρα (βερβερίδα, σμέουρο), οι ξηροί καρποί, τα ραδίκια, τα λαγοκέρασα, ο άνηθος, το καλαμπόκι, τα παντζάρια, το κουνουπίδι, τα κρεμμύδια, τα σκόρδα, τα ρόδια, τα μανταρίνια, οι καυτερές πιπεριές, τα πράσινα φασόλια, τα κολοκυθάκια και οι πατάτες.

Κατά τη μεταφορά φορτίων μικτών προϊόντων, το αέριο του αιθυλενίου που παράγεται από μερικά προϊόντα αρχίζει να επηρεάζει αυτά τα ευαίσθητα φρούτα και λαχανικά και η συγκέντρωση που χρειάζεται είναι συχνά υπερβολικά χαμηλή. Μερικά προϊόντα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο αιθυλένιο, όπως τα μαρούλια, που φαίνεται με καφέτιασμα των άκρων των φύλλων και τα αγγούρια και το σέλινο (μόνιμο κιτρίνισμα). Άλλα προϊόντα απορροφούν τις μυρωδιές των άλλων. Για παράδειγμα, τα εσπεριδοειδή

απορροφούν τις μυρωδιές των άλλων προϊόντων και η μυρωδιά των κρεμμυδιών απορροφάται από τα μήλα, τα αχλάδια και τα εσπεριδοειδή.

Εάν τα προϊόντα στα μικτά φορτία δεν είναι συμβατά, μπορεί να προκληθούν απώλειες σε ποιότητα και επομένως μείωση στην τιμή πώλησης και μείωση στα κέρδη. Για να εμποδιστούν ή να μειωθούν οι επιδράσεις του αιθυλενίου, το ρυμουλκό της μεταφοράς θα πρέπει να αερίζεται καλά (ή οι πόρτες να ανοίγονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα) και πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ομάδες συμβατότητας. Το ιδανικό είναι το ρυμουλκό της μεταφοράς να αερίζεται αλλά χρειάζεται προσοχή στη θέση των αεραγωγών για τα αέρια από την εξάτμιση του οχήματος και του ψυγείου τα οποία επίσης περιέχουν αιθυλένιο. Η καλή κυκλοφορία αέρα ανάμεσα στα ψυκτικά τμήματα είναι επίσης σημαντική για τη μείωση της ανάπτυξης αιθυλενίου σε στεγανά σημεία.

Η σωστή θερμοκρασία και η συμβατότητα των προϊόντων μπορεί να είναι πολύ σημαντικές όταν προκύπτουν απρόσμενες καθυστερήσεις. Η επιλογή της σωστής ομάδας προϊόντων προσδιορίζονται σύμφωνα με τα πιο ακριβά προϊόντα. Τα αποτελέσματα μπορεί επίσης να είναι διαφορετικά, εξαρτώμενα από την αρχική ποιότητα των προϊόντων, τον τύπο και τις συνθήκες της φόρτωσης, τα μέσα μεταφοράς, τον τρόπο μεταχείρισης των προϊόντων και άλλους παράγοντες.

Οι ομάδες συμβατότητας, όπως εμφανίζονται πιο κάτω αποτελούν τις άριστες ομαδοποιήσεις των προϊόντων για περιόδους μεταφοράς από 2 έως 10 ημέρες. Σε ακατάλληλες συνθήκες μερικά προϊόντα μπορεί να διαρκέσουν για λιγότερο από 2 μέρες.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Ομάδες Συμβατότητας

Ομάδα Α		Ομάδα Β	
Βερίκοκα	Σμέουρα (B)	Μπιζέλια	Μαϊντανός
Κυδώνια	Ξηροί καρποί	Άνηθος	Ραδίκια (A)
Σταφύλια (B)	Ροδάκινα	Λάχανο	Μαρούλι
Κεράσια (B)	Ραδίκια (B)	Καλαμπόκι (A)	Παντζάρια (A)
Αχλάδια (H)	Δαμάσκηνα	Χλωρά κρεμμυδάκια	Σπανάκι
Φράουλες (B)	Λαγοκέρασα(B)	Καρότα	Κουνουπίδι
Βερβερίδα (B)	Μήλα	Λαχανικά σε κύβους (A)	
Προϊόντα μη ευαίσθητα στο κρύο		Προϊόντα μη ευαίσθητα στο κρύο	
Ομάδα Γ		Ομάδα Δ	
Κρεμμύδια		Ρόδια (A,B,E)	
Σκόρδα		Μανταρίνια	
Προϊόντα μη ευαίσθητα στο κρύο αλλά η ψύξη με πάγο δεν είναι αποδεκτή. Να αποφεύγεται η υψηλή υγρασία.		Ευαίσθητα στο κρύο	
Ομάδα Ε		Ομάδα Ζ	

Πορτοκάλια (Α,Β) Πατάτες (Ζ,Η,Θ) Πράσινα φασόλια (Δ,Ζ) Πιπεριές (Δ,Ζ) Καυτερές Πιπεριές (Δ,Ζ) Ευαίσθητα στο κρύο	Καρπούζια (Ε,Θ) Λεμόνια (Ε) Πεπόνια Αγγούρια Μπιζέλια (Δ,Ε) Κολοκυθάκια (Η,Θ) Ευαίσθητα στο κρύο
Ομάδα Η	Ομάδα Θ
Πρώιμες πατάτες (Θ) Πράσινες τομάτες Ημι-ώριμες τομάτες (Ε) Ευαίσθητα στο κρύο	Πατάτες (egg-potato)(Ζ) Ευαίσθητα στο κρύο

3.2.6 Ωρίμανση και αποπρασινισμός φρούτων

Οι καρποί διέρχονται από ένα φυσικό στάδιο ανάπτυξης γνωστό σαν ωρίμανση. Αυτό πραγματοποιείται όταν ο καρπός έχει σταματήσει να αυξάνεται και θεωρείται ώριμος. Η ωρίμανση ακολουθείται από την αύξηση της ηλικίας και την κατάρρευση του καρπού. Στους καρπούς αυτούς περιλαμβάνονται αυτοί που χρησιμοποιούνται για σαλάτες όπως οι μελιτζάνες, οι γλυκές πιπεριές και οι τομάτες.

Η ωρίμανση των φρούτων είναι ένα απολύτως φυσικό και ιδιαιτέρως επιθυμητό φαινόμενο, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της γλυκύτητας, την ανάπτυξη της γεύσης και το μαλάκωμα του βρώσιμου ιστού. Ωστόσο, η ωρίμανση ορισμένων φρούτων δημιουργεί ένα δίλημμα για τον κλάδο των εξαγωγών διότι η ίδια η ενέργεια της ωρίμανσης σαφώς σηματοδοτεί την έναρξη του μααρασμού, η οποία οδηγεί σε παρακμή και σήψη. Οι λεγόμενοι «κλιμακτηριακοί» καρποί, όπως η μπανάνα, το αβοκάντο και το μάνγκο συγκομίζονται και αποστέλλονται για εξαγωγή ενώ είναι ακόμη πράσινα, σκληρά και ικανά να αντεπεξέλθουν στον φυσικό χειρισμό με ελάχιστη φθορά και αλλοίωση κατά τη διάρκεια της μεταφοράς.

Υπάρχουν δύο χαρακτηριστικοί τύποι ωρίμανσης φρούτων με διαφορετικά πρότυπα αναπνοής:

- Ωρίμανση μη κλιμακτηριακών καρπών – αφορά τα φρούτα τα οποία ωριμάζουν μόνο ενόσω βρίσκονται ακόμη στο μητρικό φυτό. Η ποιότητά τους μειώνεται εάν συγκομιστούν προτού ωριμάσουν πλήρως διότι η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα και οξέα σταματά να αυξάνεται περαιτέρω. Ο ρυθμός αναπνοής μειώνεται σταδιακά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και μετά τη συγκομιδή. Το μέστωμα και η ωρίμανση είναι μία σταδιακή διαδικασία. Παραδείγματα: κεράσια, αγγούρια, σταφύλια, λεμόνια, ανανάς.
- Ωρίμανση κλιμακτηριακών καρπών – αφορά φρούτα τα οποία μπορούν να συγκομιστούν όταν είναι ώριμα αλλά πριν ξεκινήσει η διαδικασία της ωρίμανσης και έτσι η μεταφορά και η διανομή μπορούν να σχεδιαστούν πιο προσεκτικά. Τα εσπεριδοειδή παραμένουν ακόμη πράσινα μετά την πλήρη ωριμανσή τους πάνω στο δέντρο. Τα φρούτα αυτά μπορούν να ωριμάσουν με φυσικό ή τεχνητό τρόπο. Η έναρξη της ωρίμανσης συνοδεύεται από ταχεία άνοδο του αναπνευστικού ρυθμού, η οποία ονομάζεται κλιμακτηριακή αναπνοή. Μετά το κλιμακτηριακό

στάδιο, ο ρυθμός αναπνοής επιβραδύνεται καθώς ωριμάζει το φρούτο και αναπτύσσεται η καλή του ποιότητα προς κατανάλωση. Παραδείγματα: μήλα, μπανάνες, πεπόνια, παπάγια, τομάτες.

Μετά τη συγκομιδή οι κλιμακτηριακοί καρποί παραμένουν πράσινοι, μερικώς πράσινοι, ή αποκτούν σταδιακά το πλήρες χρώμα τους ανάλογα με τους διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες, ιδίως όμως τις θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της νύχτας. Σε πιο θερμά κλίματα η ωρίμανση επιτυγχάνεται συγκομίζοντας τους καρπούς και αφήνοντας τους να ωριμάσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ανεξαρτήτως χρώματος, οι τοπικές αγορές αναγνωρίζουν ότι τα φρούτα είναι απολύτως κατάλληλα για κατανάλωση και οι καταναλωτές ενδιαφέρονται περισσότερο για τη γεμάτη γεύση, τους χυμούς και τη γλυκύτητα παρά για την εμφάνιση των φρούτων.

Οι αγορές εξαγωγών απαιτούν φρούτα πλήρους χρώματος και για το λόγο αυτό είναι αναγκαία η εφαρμογή μίας διαδικασίας αποπρασινισμού. Ο αποπρασινισμός είναι η διαδικασία κατά την οποία οι χρωστικές ουσίες της πράσινης χλωροφύλλης στο φλοιό του φρούτου διασπώνται και σχηματίζονται οι κίτρινες και πορτοκαλί χρωστικές ουσίες ξανθοφύλλης και καροτινοειδών. Στα εσπεριδοειδή, αυτή η φυσική διαδικασία υποβοηθάται με την έκθεση των φρούτων σε 10 έως 20 ppm αιθυλενίου υπό ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και αερισμού, σε ειδικούς θαλάμους αποπρασινισμού που λειτουργούν με ειδική διαχείριση. Ο αποπρασινισμός θεωρείται γενικά αντικοινωνικός εκτός αν υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας μεγάλων ποσοτήτων φρούτων κάθε φορά και εκμετάλλευσης υψηλής αξίας εξαγωγών ή τοπικών αγορών.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, κάποιοι έμποροι ενδέχεται να καταφύγουν στην ενεργοποίηση της ωρίμανσης με τον ίδιο τρόπο που πραγματοποιείται με το αιθυλένιο αλλά με τη χρήση ακετυλενίου, το οποίο παράγεται από μικρές ποσότητες ανθρακασβεστίου και νερού σε κλειστό θάλαμο. Η πρακτική αυτή τείνει να δίνει φρούτα τα οποία είναι πολύ μαλακά και με μικρή διάρκεια ζωής στην αγορά. Επιπλέον, η χρήση του ακετυλενίου είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη εξαιτίας των εκρηκτικών του ιδιοτήτων.

3.2.7 Μέθοδοι ψύξης και τεχνολογίες κατάψυξης

Είναι ευρέως γνωστό ότι η ψύξη οπωροκηπευτικών προϊόντων παρατείνει τη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής καθώς μειώνει το ρυθμό των φυσιολογικών μεταβολών και επιβραδύνει την ανάπτυξη μυκήτων και βακτηρίων που συμβάλλουν στην αλλοίωση. Η ψύξη αποτελεί το θεμέλιο της προστασίας της ποιότητας.

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι μείωσης της θερμοκρασίας αποθήκευσης των οπωροκηπευτικών:

1. Διατήρηση της άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας μακριά από τα προϊόντα. Πρόκειται για μία εύκολη μέθοδο, χαμηλού κόστους, με ελάχιστες επιπτώσεις στο περιβάλλον.
2. Χρήση φυσικής ψύξης, π.χ. συγκομιδή κατά τη διάρκεια των ψυχρών πρώτων πρωινών ωρών, χρήση ανοιχτών αποθηκευτικών χώρων για αερισμό κατά τη διάρκεια των ψυχρών ωρών της νύχτας, αξιοποίηση της ψυχρής θερμοκρασίας στα υψηλά υψόμετρα ή φυσικών πηγών κρύου νερού, όταν είναι διαθέσιμες.

3. Ψύξη με εξάτμιση, η οποία επιτυγχάνεται με την εξαγωγή ξηρού αέρα πάνω από μία υγρή επιφάνεια. Η τεχνική αυτή περιορίζεται σε περιοχές με χαμηλή υγρασία και όπου το νερό έχει χαμηλό κόστος.
4. Μηχανική ψύξη. Το ενεργειακό και οικονομικό κόστος είναι σχετικά υψηλό αλλά παρέχει τον πιο θετικό έλεγχο της θερμοκρασίας.
5. Ψύξη αμέσως μετά τη συγκομιδή.

Εφόσον κάθε βαθμός μείωσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αυξάνει τη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής των προϊόντων, κάθε μορφή ψύξης είναι επωφελής ακόμη κι αν δεν πρόκειται για τη βέλτιστη ψύξη, με άλλα λόγια η απλή, χαμηλού κόστους ψύξη ή το δρόσισμα των προϊόντων είναι καλύτερο από το να μην υποβληθούν καθόλου σε ψύξη.

Η βέλτιστη θερμοκρασία αποθήκευσης για τις περισσότερες εύκρατες καλλιέργειες οπωροκηπευτικών είναι κοντά στους 0°C. Εάν η θερμοκρασία μειωθεί ελαφρώς κάτω από το όριο αυτό, τα προϊόντα καταψύχονται, υφίστανται «κρυοτραυματισμούς» και αλλοιώνονται γρήγορα. Ωστόσο, οι περισσότερες τροπικές καλλιέργειες οπωροκηπευτικών μπορούν να υποστούν τραυματισμούς ακόμα και σε θερμοκρασίες πάνω από τη θερμοκρασία κατάψυξης και προκαλείται ταχεία υποβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων.

Αφού τα προϊόντα τοποθετηθούν στις ψυκτικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα εκπέμπουν θερμότητα στο θάλαμο λόγω της θερμότητας που έχουν από τον αγρό και της θερμότητας αναπνοής. Όσο συντομότερα τα προϊόντα περιέλθουν στη βέλτιστη θερμοκρασία αποθήκευσης τόσο πιο σύντομα θα τεθεί υπό έλεγχο η αναπνοή και θα επιτευχθεί η μέγιστη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής των προϊόντων.

Ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσουν τα προϊόντα στη βέλτιστη θερμοκρασία αποθήκευσης περιορίζεται από τη συνολική ψυκτική ικανότητα του εξοπλισμού και την ταχύτητα του αέρα που περνά από τον εξατμιστή και πάνω από τα προϊόντα, υπό την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχουν εμπόδια στην κυκλοφορία του αέρα γύρω από το προϊόν.

Η ταχεία κίνηση του αέρα πάνω από τα προϊόντα ενισχύει την απώλεια νερού και για το λόγο αυτό στις περισσότερες ψυκτικές εγκαταστάσεις μακρόχρονης αποθήκευσης η κυκλοφορία του αέρα ρυθμίζεται ώστε η απώλεια νερού να διατηρείται στο ελάχιστο κατά τη διάρκεια της περιόδου αποθήκευσης. Η μείωση της θερμοκρασίας των προϊόντων υπό αυτές τις συνθήκες θα είναι βραδεία και ο ρυθμός αναπνοής θα μειώνεται με μικρή ταχύτητα.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών έχουν επινοηθεί διάφορες μέθοδοι πρόψυξης με σκοπό την ταχεία ψύξη των προϊόντων πριν από την τοποθέτησή τους σε ψυκτικές εγκαταστάσεις μακρόχρονης αποθήκευσης.

1. *Ψύξη με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα*, τα προϊόντα στοιβάζονται σε έναν αποθηκευτικό χώρο με υψηλή ψυκτική ικανότητα. Ένα κάλυμμα από λινάτσα ή άλλο υλικό τοποθετείται πάνω από τα στοιβαγμένα προϊόντα και ένας ισχυρός ηλεκτρικός ανεμιστήρας αντλεί με ταχύτητα τον ψυχρό αέρα από τον θάλαμο διαμέσου των συσκευασμένων προϊόντων. Βλέπε το παρακάτω σχήμα.

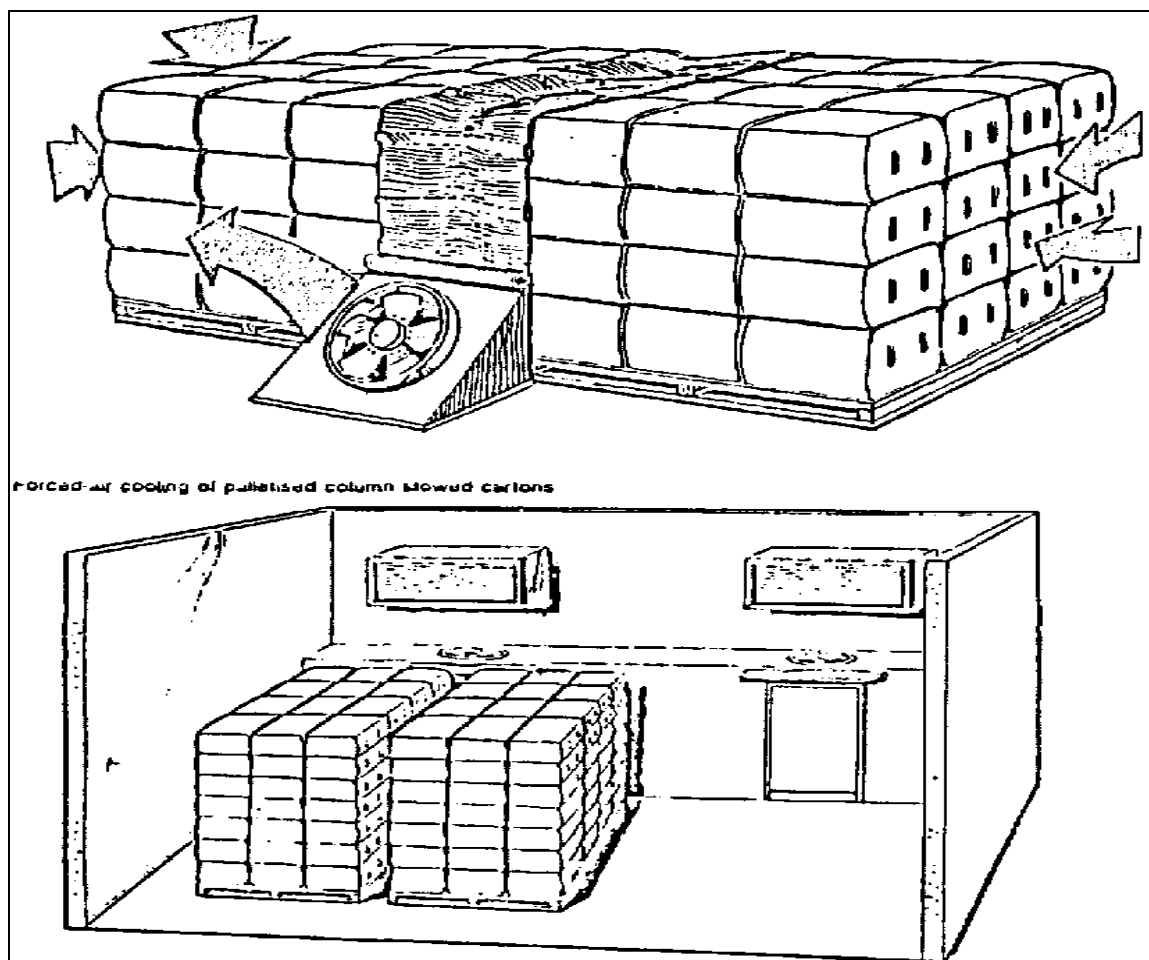
Μολονότι η ταχεία κίνηση του αέρα δημιουργεί μεγαλύτερη απώλεια νερού από το προϊόν, η ψύξη είναι πολύ πιο γρήγορη απ' ό,τι υπό άλλες συνθήκες και ο ρυθμός αναπνοής μειώνεται πολύ γρήγορα. Μόλις το προϊόν κρυώσει και φτάσει κοντά στη

βέλτιστη θερμοκρασία αποθήκευσης, μπορεί να μεταφερθεί σε μία κοινή ψυκτική εγκατάσταση για την υπόλοιπη διάρκεια αποθήκευσής του. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι ψύξης με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα και οι περισσότεροι εξαρτώνται από το προϊόν, το οποίο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο σε κατάλληλα κιβώτια (συντά χαρτοκιβώτια). Τα πλοία και τα εμπορευματοκιβώτια (κοντέινερ) που είναι ειδικά προσαρμοσμένα για ψύξη και μεταφορά νωπών προϊόντων χρησιμοποιούν μία παραλλαγή του συστήματος αυτού.

Η ψύξη με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα έχει το πλεονέκτημα ότι είναι μία σχετικά φθηνή μέθοδος πρόψυξης, με εύκολη λειτουργία και συντήρηση και χρησιμοποιείται ευρέως για πολλά διαφορετικά είδη προϊόντων. Η μεταφορά θερμότητας από τα προϊόντα στον αέρα είναι λιγότερο αποτελεσματική σε σύγκριση με τη μεταφορά θερμότητας από τα προϊόντα στο νερό, όμως πολλά φρούτα – ιδίως μαλακά φρούτα, και ορισμένα λαχανικά αλλοιώνονται γρήγορα όταν αποθηκεύονται μετά από επαφή με νερό.

2. *Υδροψύξη* - Το νερό είναι ένα άριστο μέσο μεταφοράς θερμότητας από τα προϊόντα σε μία πηγή ψύξης. Με τη μέθοδο της υδροψύξης, ο πάγος που παράγεται από μία ψυκτική εγκατάσταση λιώνει και το κρύο νερό συλλέγεται σε ένα υδατόλουτρο όπου είτε βυθίζεται το προϊόν είτε χρησιμεύει ως δεξαμενή για την εφαρμογή ψεκασμού ή καταιονισμού των προϊόντων. Σε άλλη περίπτωση, οι σωληνώσεις του εξαμιστή μίας ψυκτικής εγκατάστασης ψύχουν άμεσα το νερό στην απαιτούμενη θερμοκρασία και τα προϊόντα βυθίζονται ή ψεκάζονται όπως παραπάνω.

Σχήμα: Ψύξη νωπών προϊόντων με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα



(Πηγή: Production in only half the battle: A training module for marketing of fresh produce, S. Harris, FAO, 1998)

Η αποτελεσματικότητα της τεχνικής ψύξης εξαρτάται από την ταχεία κίνηση του κρύου νερού επάνω στο προϊόν. Ο ρυθμός ψύξης εξαρτάται στην επιφάνεια από την αναλογία όγκου του προϊόντος. Η μέθοδος της υδρόψυξης είναι κατάλληλη μόνο για φρούτα που μπορούν να αντεπεξέλθουν στη μεγάλη ποσότητα νερού, χρησιμοποιείται όμως ευρέως για την ταχεία ψύξη πολλών λαχανικών.

3. *Ψύξη σε κενό* – Η μέθοδος αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι το νερό απορροφά θερμότητα καθώς εξατμίζεται και ότι η εξατμίσση (και κατά συνέπεια η ψύξη) είναι πολύ ταχεία σε συνθήκες κενού. Το προϊόν συσκευάζεται, στοιβάζεται σε παλέτες και τοποθετείται σε ειδικό αεροστεγή θάλαμο. Ισχυρές αντλίες δημιουργούν μία ισχυρή κένωση της ατμόσφαιρας στον θάλαμο και το νερό που καλύπτει το προϊόν καθώς και το νερό που περιέχει το ίδιο το προϊόν εξατμίζεται γρήγορα και ψύχει άμεσα το προϊόν. Η ποσότητα απώλειας νερού από το προϊόν δεν είναι επαρκής ώστε να επηρεάσει την ποιότητα και τη διάρκεια αποθηκευτικής ζωής.

Ωστόσο, η ψύξη σε κενό είναι επωφελής μόνο για προϊόντα με υψηλή σχέση επιφάνειας προς όγκο, όπως το λάχανο, το μαρούλι, το σέλινο και άλλα φυλλώδη λαχανικά, στα οποία είναι δυνατή η εξατμίσση και η πλήρης ψύξη μέσα σε διάστημα περίπου 20 λεπτών.

Οι εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας είναι δαπανηρές, όμως διατίθενται φορητές μονάδες, οι οποίες μπορούν να λαμβάνουν ρεύμα από έναν αγροτικό ελκυστήρα. Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανιστεί ένα σύστημα, η λεγόμενη «Ψύξη με κενό και εξάτμιση (Hydrovac)», το οποίο είναι πανομοιότυπο με τη συνηθισμένη ψύξη σε κενό αλλά το νερό προστίθεται με ελεγχόμενο τρόπο προτού ξεκινήσει η ψύξη. Με τον τρόπο αυτό οι απώλειες νερού από το προϊόν περιορίζονται και έχει αποδειχθεί ότι αυτό είναι επωφελές για ορισμένες καλλιέργειες διότι εξασφαλίζεται μεγαλύτερος χρόνος επεξεργασίας και πιο εντατική ψύξη.

4. *Ψύξη με κολώνα πάγου* – Πρόκειται για μία σχετικά πρόσφατη εξέλιξη· η θερμότητα αφαιρείται με την τήξη ενός μεγάλου κομματιού πάγου, το οποίο έχει αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια ορισμένων ημερών από μία μικρή ψυκτική μονάδα. Η αφαίρεση της θερμότητας από τον αέρα του ψυκτικού θαλάμου επιτυγχάνεται με το πέρασμα του αέρα μέσα από ένα σύστημα ψεκασμού παγωμένου νερού από τον λιωμένο πάγο, σε θάλαμο ξεχωριστό από τον αποθηκευτικό χώρο. Με τον τρόπο αυτό, ο ψυχρός αέρας με πολύ υψηλή σχετική υγρασία μπορεί να ψύχει γρήγορα τον αποθηκευτικό χώρο και τα προϊόντα που βρίσκονται μέσα σε αυτόν. Σήμερα υπάρχουν μονάδες χωρητικότητας έως και πέντε τόνων.

Αφού τα προϊόντα ψυχθούν στην απαιτούμενη θερμοκρασία, θα πρέπει να μεταφερθούν το συντομότερο δυνατόν σε έναν αποθηκευτικό χώρο κατάλληλα σχεδιασμένο για μακρόχρονη αποθήκευση. Ορισμένες φορές πρόκειται για τον ίδιο αποθηκευτικό χώρο που χρησιμοποιείται και για την πρόψυξη, αλλά συνήθως είναι ένας παρακείμενος και συχνά πολύ μεγαλύτερος θάλαμος αποθήκευσης.

Για τη μακρόχρονη αποθήκευση είναι σημαντικό να εξασφαλίζεται καλή κυκλοφορία του αέρα στον θάλαμο, με χαμηλή όμως ταχύτητα ώστε η διαπνοή και η απώλεια νερού από το προϊόν να διατηρείται στο ελάχιστο. Η θερμοκρασία του αποθηκευτικού χώρου, και κατά συνέπεια των προϊόντων που βρίσκονται μέσα σε αυτόν, θα πρέπει να παρακολουθείται προσεκτικά και να διατηρείται σταθερή ενώ η υγρασία πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά και να αυξάνεται εφόσον είναι απαραίτητο. Η ύπαρξη κάποιας μορφής αερισμού είναι ζωτικής σημασίας για την πρόληψη τόσο της συσσώρευσης διοξειδίου του άνθρακα και αιθυλενίου όσο και της εξάντλησης του οξυγόνου σε επιβλαβή επίπεδα.

Τα προϊόντα πρέπει να τοποθετούνται σε στοίβες κατά τρόπο ώστε να μην εμποδίζονται η κυκλοφορία ούτε να επιτρέπεται η δημιουργία τοπικών «θερμών σημείων» και επακόλουθη πρόωπη αλλοίωση. Τα συσκευασμένα προϊόντα δεν θα πρέπει να στοιβάζονται ακουμπώντας απευθείας επάνω στα τοιχώματα ή στους εξάτμιστές. Η στοιβάξη των προϊόντων με την πρόβλεψη ευρύχωρων «διαδρόμων» ανά τακτά διαστήματα επιτρέπει την επιθεώρηση των προϊόντων κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και την αφαίρεση, εφόσον είναι απαραίτητο, μολυσμένων, υπερώριμων ή άλλων αλλοιωμένων προϊόντων.

3.2.8 Θερμοκρασία ψύξης και υγρασία

Τα τελευταία χρόνια, έχει αναπτυχθεί στις χώρες της δυτικής Ευρώπης ένα ολοκληρωμένο σύστημα «αλυσίδας ψύξης» από τον παραγωγό στον καταναλωτή και πολλοί αγοραστές απαιτούν αυτό το σύστημα από τους προμηθευτές τους. Είναι γεγονός ότι λίγα προϊόντα διατροφής μπορούν να μεταφερθούν επιτυχώς για μεγάλες αποστάσεις ή χρονικές περιόδους χωρίς ψύξη ή κατάψυξη. Εδώ και αρκετά χρόνια

έχουν σχεδιαστεί οχήματα – ψυγεία για τη μεταφορά προϊόντων σε ψύξη ή βαθειά κατάψυξη. Ένας «φάκελος» κρύου αέρα κυκλοφορεί γύρω από μια συμπαγή στοίβα προϊόντος σε ψύξη για την απομάκρυνση της θερμότητας από τα τοιχώματα του οχήματος. Ωστόσο, δεν μπορεί να εφαρμοστεί η ίδια αρχή για τη μεταφορά φρέσκων φρούτων και λαχανικών.

Τα διάφορα φρούτα και λαχανικά πρέπει να αποθηκευτούν και να μεταφερθούν σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Για παράδειγμα, τα σταφύλια πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασίες 0-1C, τα πορτοκάλια στους 4-8C, ανάλογα με τον τύπο, τα μήλα στους 0C και ομάδες προϊόντων όπως τα πεπόνια και τα μάνγκο μεταξύ 8-10C. Τα ρόδια, τα μανταρίνια, τα πορτοκάλια, οι καυτερές πιπεριές, οι πατάτες, τα πράσινα φασολάκια, οι πιπεριές, τα καρπούζια, τα λεμόνια, τα πεπόνια, τα αγγούρια, τα κολοκυθάκια, οι πρώιμες πατάτες, οι πράσινες τομάτες, οι ημιώριμες τομάτες και οι ωειδείς πατάτες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο κρύο.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των περισσότερων φρούτων και λαχανικών ποικίλει μεταξύ 80-95% του συνολικού βάρους, αν και μερικά προϊόντα μπορεί να έχουν σημαντικά χαμηλότερη περιεκτικότητα υγρασίας, περίπου κατά 10%, όπως τα σκόρδα και οι ξηροί καρποί. Για τη μείωση των απωλειών ύδατος μπορούμε να αυξήσουμε τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας. Υγρασία υψους 90% είναι άριστη για τη διατήρηση φρέσκων φρούτων, ενώ υγρασία 98-100% είναι καλή για φυλλώδη λαχανικά και μερικά ριζώδη. Για προϊόντα ευαίσθητα σε μυκητολογικές προσβολές, όπως τα κρεμμύδια, προτείνεται επίπεδο υγρασίας 65-70%.

Είναι σημαντικό να ρυθμιστεί σωστά η κίνηση του αέρα γύρω από τα προϊόντα φρούτων και λαχανικών για να επιτευχθεί η σωστή κυκλοφορία για την αποφυγή υπερβολικών θερμοκρασιών και να επικρατούν τα επιτρεπτά επίπεδα υγρασίας τα οποία θα μειώνουν τη διαπνοή. Οι απαιτήσεις σε ψύξη και σε κυκλοφορία αέρα μεταξύ των οχημάτων που μεταφέρουν όλους τους τύπους των φρέσκων φρούτων και λαχανικών είναι περισσότερο σημαντικές σε σύγκριση με οποιοδήποτε άλλο προϊόν σε ψύξη ή κατάψυξη γιατί η θερμότητα δεν εισέρχεται μόνο από έξω αλλά δημιουργείται και από το ίδιο το προϊόν. Επομένως η ασφυκτική στοίβαξη προψυγμένης παραγωγής με υψηλό βαθμό αναπνοής είναι καταστροφική.

Σε ιδανικές συνθήκες τα προϊόντα που συσκευάζονται όταν είναι φρέσκα απαιτούν πρόψυξη αλλά και όταν έχουν προψυχθεί σωστά, ο υψηλός ρυθμός αναπνοής παράγει αρκετή θερμότητα για την πρόκληση της αυτοθέρμανσης, εκτός αν πραγματοποιείται ανταλλαγή του αέρα μεταξύ των συσκευασιών και του εξωτερικού ψυχρού αέρα. Η κυκλοφορία του αέρα είναι απαραίτητη γύρω από το φορτίο για την απομάκρυνση της μεταδιδόμενης θερμότητας και μέσα στο φορτίο για την απομάκρυνση της θερμότητας αναπνοής. Εάν ο αέρας ψύξης δεν μπορεί να κυκλοφορήσει μέσα στο φορτίο, δεν δικαιολογείται το επιπλέον κόστος στη χρησιμοποίηση της μεταφοράς με ψύξη.

Τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά που περιέχονται σε συσκευασίες συχνά πρέπει να αντιδρούν σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα – το ένα στο εσωτερικό της συσκευασίας και το άλλο στο εξωτερικό της. Ο έλεγχος στο περιβάλλον εξωτερικά της συσκευασίας δεν συνεπάγεται απαραίτητα τον έλεγχο στο εσωτερικό. Όταν αυτό το γεγονός δε λαμβάνεται υπόψη δημιουργεί κάποια προβλήματα στο μετασυστατικό χειρισμό των φρέσκων φρούτων και λαχανικών.

Τα φρέσκα προϊόντα συνήθως τοποθετούνται σε συσκευασίες από κόντρα- πλακέ με αυλάκια. Το ίδιο το κόντρα πλακέ είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Οι αυλακώσεις παγιδεύουν πολλά λεπτά στρώματα αέρα μεταξύ του εξωτερικού και του εσωτερικού τοιχώματος, το οποίο είναι μία από τις απαιτήσεις για καλή μόνωση. Αυτή η μόνωση εφαρμόζεται μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος προσφέροντας έτσι ένα αποτελεσματικό εμπόδιο στη μεταφορά θερμότητας. Όταν η ίδια η παραγωγή δημιουργεί γρήγορα θερμότητα και προκαλεί την αφυδάτωση, αυτό το εμπόδιο μπορεί να περιορίσει την καταστροφή.

Τι μπορεί να συμβεί με την τοποθέτηση μιας τέτοιας συσκευασίας σε ψυχρό περιβάλλον; Αν ο ρυθμός παραγωγής θερμότητας ξεπερνά το ρυθμό της μεταφοράς θερμότητας, το προϊόν θα θερμανθεί και δε θα ψυχθεί, κάτι που είναι πιθανό ιδιαίτερα σε προϊόντα με υψηλούς ρυθμούς αναπνοής. Αν τα τοιχώματα του δοχείου γίνουν ψυχρότερα από τον αέρα στο εσωτερικό της συσκευασίας, η υγρασία που προέρχεται από τα προϊόντα μπορεί να συμπληκνωθεί στο εσωτερικό των τοιχωμάτων της συσκευασίας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη λέπτυνση των τοιχωμάτων από κόντρα – πλακέ και την κατάρρευση του κιβωτίου.

Αυτά τα πιθανά προβλήματα αποτελούν κινδύνους όταν θερμά προϊόντα φορτώνονται σε ένα ψυγείο μεταφοράς. Πολύ συχνά η παραγωγή στοιβάζεται ασφυκτικά μέσα σε ένα φορτηγό μεταφοράς με μικρή ή καθόλου δυνατότητα ανταλλαγής αέρα μεταξύ του περιβάλλοντος στο εσωτερικό της συσκευασίας και του ψυχρού αέρα μέσα στο φορτηγό. Ακόμη και αν είναι εφικτή η ανταλλαγή, η ψυκτική ικανότητα ενός συνηθισμένου οχήματος μεταφοράς είναι πάρα πολύ μικρή για την ψύξη του προϊόντος σε μικρό χρονικό διάστημα.

Δεδομένου ότι η θερμοκρασία αέρα είναι ικανοποιητική και το προϊόν έχει προψυχθεί στο επιθυμητό επίπεδο θερμοκρασίας μεταφοράς, η θερμοκρασία μπορεί να διατηρηθεί με τις σύγχρονες μεθόδους μεταφοράς με ψύξη. Η υγρασία, ωστόσο, συνήθως δεν ελέγχεται και οι μεταφορείς πρέπει να υποστούν το δημιουργούμενο ισοζύγιο υγρασίας που διατηρείται στο χώρο ψύξης.

Τα φορτηγά ψυγεία που προορίζονται κυρίως για προϊόντα σε ψύξη διατηρούν την υγρασία σε πολύ χαμηλά επίπεδα για τα φρέσκα φρούτα και λαχανικά, και η θερμοκρασία του αέρα που βγαίνει από τον εξατμιστήρα είναι πολύ χαμηλή, πράγμα που συχνά προκαλεί το πάγωμα των προϊόντων στην κορυφή του φορτίου.

Η συμφωνία για τη "διεθνή μεταφορά των ευπαθών προϊόντων διατροφής και για τον ειδικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για αυτή τη μεταφορά" γνωστή σαν συμφωνία ATP, είναι τμήμα της νομοθεσίας της ΕΕ. Στόχοι είναι η διευκόλυνση της διεθνούς μεταφοράς των ευπαθών προϊόντων διατροφής, η αύξηση των προτύπων, η βελτίωση του ανταγωνισμού μεταξύ των εμπλεκόμενων και η προώθηση της δημόσιας υγείας με την προστασία των ευπαθών τροφίμων από την επιδείνωση. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, η συμφωνία ATP θέτει τεχνικές προδιαγραφές για τη θερμική αποτελεσματικότητα αυτών των οχημάτων και των κοντεϊνερ και υπαγορεύει τις μεθόδους ελέγχου και έγκρισης του εξοπλισμού.

Η συμφωνία εφαρμόζεται για τη μεταφορά μόνωσης, ψύξης και θέρμανσης μέσω οδικού και σιδηροδρομικού δικτύου για ορισμένα τρόφιμα και για τη θαλάσσια μεταφορά όπου το ταξίδι μεταφοράς είναι λιγότερο από 150 χιλιόμετρα. Ο εξοπλισμός

στον οποίο αναφέρεται πρέπει να υποβληθεί σε έναν έλεγχο ή τύπο έγκρισης σε εγκεκριμένο σταθμό ελέγχου.

Η μέτρηση της υγρασίας σε κλειστό χώρο η σε φυσικό περιβάλλον μπορεί να γίνει είτε ηλεκτρονικά είτε με την αρχή θερμομέτρησης υγρού και ξηρού βολβού. Τα στατικά θερμοόμετρα υγρού και ξηρού βολβού είναι πολύ πιο αργά στη μέτρηση της υγρασίας αλλά τα περιστρεφόμενα υγρόμετρα ή τα αναρτόμενα ψυχομέτρα παρέχουν πολύ αξιόπιστη, φθηνή και γρήγορη μέτρηση της υγρασίας. Τα περιστρεφόμενα υγρόμετρα έχουν διαφορετικά σχέδια και τύπους και οι επιλογές βασίζονται στην τιμή και τη αντοχή χρήσης στον αγρό.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας μπορεί επίσης να μετρηθεί αξιόπιστα με τη χρησιμοποίηση ενός υδραργυρικού θερμομέτρου ακριβείας όπως το θερμοόμετρο ξηρού βολβού σε ένα περιστρεφόμενο υγρόμετρο, ή ένα στατικό θερμοόμετρο ένδειξης ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας τύπου 'Taylor' το οποίο υπάρχει συνήθως σε μετεωρολογικό κλοβό.

Τα θερμοόμετρα μέγιστης / ελάχιστης θερμοκρασίας είναι επίσης πολύ χρήσιμα στην καταγραφή των ακραίων τιμών της θερμοκρασίας του αέρα που λαμβάνει χώρα και κατά συνέπεια μας δίνουν μια καλή ένδειξη του πότε τα πράγματα δεν πάνε καλά στην ψύξη. Υπάρχουν διάφοροι προμηθευτές.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας της παραγωγής είναι στην πραγματικότητα πολύ πιο κρίσιμη κατά την αποθήκευση, την ωρίμανση η τη διανομή των προϊόντων και απαιτεί την εισαγωγή ενός ισχυρού γυάλινου θερμομέτρου σάρκας ή μιας μεταλλικής θερμικής αντίστασης που συνδέεται με μια ηλεκτρονική συσκευή μέτρησης. Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, προτιμάται ο ηλεκτρονικός τύπος με μια συμπαγή θερμική αντίσταση τύπου σμίλης η οποία μπορεί να αποκτηθεί με μικρό κόστος.

3.2.9 Σχεδιασμός, κατασκευή και διαχείριση ψυχόμενων αποθηκευτικών χώρων

Σε ορισμένες χώρες, η ψυχρή αποθήκευση δεν είναι αρκετά δημοφιλής εξαιτίας του περιστασιακά κακού σχεδιασμού των μονάδων και της κακής διαχείρισης. Ορισμένες φορές, αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργείται η εντύπωση ότι η ψυχρή αποθήκευση είναι δαπανηρή και ακατάλληλη για χρήση, γεγονός που δεν ισχύει απαραίτητα. Ο καλός σχεδιασμός και η ορθή διαχείριση αποτελούν βασικά στοιχεία που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν εξετάζεται η εισαγωγή τεχνικών ψύξης, και το ίδιο ισχύει και για τις υποδομές υποστήριξης που διατίθενται στο σύστημα μετασυλλεκτικής μεταχείρισης.

Υπάρχουν τέσσερις βασικές αρχές, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμόζονται ορθά για την επιτυχή ψύξη ευπαθών προϊόντων:

1. Επιλέγετε μόνο υγιή προϊόντα. Η ψύξη δεν καταστρέφει παθογόνους οργανισμούς που είναι υπεύθυνοι για την αλλοίωση των προϊόντων, απλώς επιβραδύνει τη δραστηριότητά τους· δεν βελτιώνει την ποιότητα του προϊόντος, μόνο τη συντηρεί.
2. Έγκαιρη ψύξη: εφόσον η ψύξη επιβραδύνει την ανάπτυξη μικροοργανισμών καθώς και τις φυσιολογικές αλλαγές που είναι υπεύθυνες για την υποβάθμιση

των ευπαθών προϊόντων, είναι προφανές ότι θα πρέπει να εφαρμόζεται το συντομότερο δυνατόν αμέσως μετά τη συγκομιδή. Η τεχνική πρόψυξης έχει αναπτυχθεί για να καλύψει την ανάγκη αυτή με την ψύξη των προϊόντων αμέσως μετά τη συγκομιδή σε θερμοκρασία κατάλληλη για το κάθε προϊόν.

3. Συνεχής ψύξη: η ψύξη πρέπει να εφαρμόζεται από το σημείο συγκομιδής έως το σημείο κατανάλωσης αφού αυτή εξασφαλίζει τη μεγιστοποίηση της μετασυλλεκτικής ζωής και την υψηλή ποιότητα προϊόντος. Αυτή είναι η γνωστή αρχή της «ψυχρής αλυσίδας».

Οι ψυχωμένες αποθηκευτικές εγκαταστάσεις αποτελούν σημαντικό στοιχείο της διαδικασίας διάθεσης των νωπών οπωροκηπευτικών στην αγορά. Απαιτείται προσεκτικός προγραμματισμός του σχεδιασμού, της κατασκευής, της διαχείρισης και της καθημερινής λειτουργίας τους προκειμένου να προστατευθούν οι σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίων που γίνονται σε αυτές αλλά και για να επιτελέσουν τη λειτουργία τους στην αλυσίδα της εμπορίας.

Πριν τη σχεδίαση και κατασκευή μιας ψυχρής αποθήκης, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι ανάγκες της ψυχρής αποθήκευσης και των περιβαλλοντικών συνθηκών. Τα προϊόντα που πρόκειται να αποθηκευθούν, ο τύπος τους, η ποσότητα και οι περίοδοι παραγωγής τους θα πρέπει να συνεκτιμώνται σε συνάρτηση με τις συνθήκες αποθήκευσης που απαιτούνται από το ίδιο το προϊόν αλλά και την αγορά. Εγγενείς παράγοντες, όπως το τοπικό περιβάλλον, η διαθεσιμότητα εργατικού δυναμικού αλλά και δεξιοτήτων και εμπειρίας θα πρέπει να λαμβάνονται επίσης υπόψη.

Το μέγεθος του αποθηκευτικού χώρου καθορίζεται από οικονομικούς και τεχνικούς παράγοντες. Οι μικροί θάλαμοι είναι πιο δαπανηροί ως προς την κατασκευή και τη λειτουργία τους ανά μονάδα όγκου σε σύγκριση με τους μεγαλύτερους, όμως ο έλεγχος και η διαχείριση των αποθεμάτων στους μεγαλύτερους ψυκτικούς αποθηκευτικούς χώρους αποτελούν μία πιο σύνθετη και δύσκολη διαδικασία. Η χωρητικότητα του ψυκτικού αποθηκευτικού χώρου εξαρτάται από τον τρόπο στοίβαξης που είναι αναγκαίο να εφαρμοστεί ώστε να επιτρέπεται η σωστή κυκλοφορία του αέρα και ο διασκορπισμός της παραγόμενης θερμότητας, ενώ το ύψος των θαλάμων εξαρτάται από τις μεθόδους χειρισμού και στοίβαξης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Κυμαίνεται από 2,5 έως 3 μέτρα σε περίπτωση χειρωνακτικού χειρισμού και έως 6 ή ακόμη και 9 μέτρα σε περίπτωση μηχανικού χειρισμού ή χρήσης παλετοκιβωτίων.

Αφού ληφθούν υπόψη όλοι οι παραπάνω παράγοντες, στη συνέχεια μπορεί να υπολογιστεί το ψυκτικό φορτίο, και κατά συνέπεια μπορεί να καθορισθεί η απαιτούμενη ψυκτική ικανότητα και μόνωση του θαλάμου. Οι υπολογισμοί αυτοί βασίζονται στην εκτίμηση:

- του κέρδους/απώλειας θερμότητας μέσω των τοιχωμάτων·
- του κέρδους/απώλειας θερμότητας μέσω της αφαίρεσης και αντικατάστασης του αέρα·
- της θερμότητας που παράγεται από την αναπνοή των προϊόντων·
- του ρυθμού ψύξης/απομάκρυνσης της θερμότητας από τον αγρό·
- τη θερμική επιβάρυνση από ηλεκτρικούς ανεμιστήρες, φώτα, εργασίες κ.λπ.

Τέλος μπορεί να επιλεγεί ο τύπος του ψυκτικού μηχανήματος, ο οποίος θα πρέπει να έχει επαρκή ισχύ ώστε να καλύπτει τις ψυκτικές ανάγκες με ένα περιθώριο ασφάλειας. Η συνήθης ψυκτική ισχύς για μακρόχρονη ψυχρή αποθήκευση, έναντι της πρόψυξης, οπωροκηπευτικών είναι της τάξεως των 30 έως 50 watt ανά κυβικό μέτρο.

Τα στοιχεία της ψυκτικής ικανότητας και της μόνωσης του αποθηκευτικού χώρου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά το κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος του. Συνιστάται να λαμβάνεται η γνώμη ενός ειδικού σε θέματα ψύξης οπωροκηπευτικών πριν ξεκινήσει η επένδυση σε εγκαταστάσεις.

Η καλή διαχείριση των ψυκτικών αποθηκευτικών εγκαταστάσεων απαιτεί γνώση και εμπειρία όσον αφορά:

- τις συνθήκες αποθήκευσης των εμπορευμάτων·
- τις οδηγίες για τη φόρτωση των θαλάμων και τη διατήρησή τους σε καθαρή και υγιεινή κατάσταση·
- τη διαχείριση, τον έλεγχο και τη συντήρηση του ψυκτικού εξοπλισμού·
- την κατάρτιση του προσωπικού σε θέματα λειτουργίας αποθηκευτικών χώρων.

Η φόρτωση του θαλάμου θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν ταχύτερη εάν δεν προηγηθεί διαδικασία πρόψυξης και θα πρέπει να παρακολουθείται προσεκτικά ώστε να μην υπάρξει υπερφόρτωση της ψυκτικής εγκατάστασης, γιατί στην περίπτωση αυτή θα χρειαστεί πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για την ψύξη των προϊόντων, με αποτέλεσμα τη μείωση της διάρκειας αποθηκευτικής ζωής.

Η στοίβαξη των προϊόντων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να επιτρέπει την ταχεία αφαίρεση ορισμένων προϊόντων, ιδίως όταν πρόκειται για αποθήκευση μικτού τύπου εμπορευμάτων, και επίσης δεν θα πρέπει να εμποδίζεται η κυκλοφορία του αέρα. Το άνοιγμα των θυρών αποτελεί ένα σημαντικό σημείο διαρροής θερμότητας και θα πρέπει να ελέγχεται με αυστηρή διαχείριση. Εάν οι θύρες είναι αναγκαίο να παραμένουν ανοιχτές για παρατεταμένα διαστήματα, μπορεί να τοποθετείται στις εισόδους μία κουρτίνα από πλατιές διαφανείς πλαστικές λωρίδες ώστε να αποτρέπεται η υπερβολική διαρροή θερμότητας. Απαιτείται τακτική απολύμανση των αποθηκευτικών θαλάμων για την πρόληψη μολύνσεων και αλλοίωσης των υγιών προϊόντων και η διαδικασία αυτή θα πρέπει να πραγματοποιείται υπό κατάλληλη επιθεώρηση.

Κατά τη φόρτωση, η θερμοκρασία του αποθηκευτικού θαλάμου θα πρέπει να ελέγχεται καθημερινά και να εξετάζεται τακτικά ο θερμοστάτης ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν έχει υποστεί κάποια επέμβαση. Σε μεγάλες εμπορικές ψυκτικές εγκαταστάσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται θερμομέτρα καταγραφής. Η σχετική υγρασία του ψυκτικού θαλάμου πρέπει επίσης να ελέγχεται τακτικά ώστε να αποτρέπεται η άσκοπη απώλεια νερού από το προϊόν. Οι σωληνώσεις του εξατμιστή πρέπει να ελέγχονται καθημερινά για τυχόν δημιουργία πάγου και θα πρέπει να πραγματοποιείται απόψυξη όποτε είναι απαραίτητο. Η συντήρηση και επισκευή του ψυκτικού εξοπλισμού πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους και επαρκώς καταρτισμένους τεχνικούς

Μία από τις σημαντικότερες πτυχές της διαχείρισης των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων είναι η προσεκτική και ακριβής τήρηση αρχείου. Η καταχώρηση του τύπου και του όγκου των προϊόντων, της ημερήσιας θερμοκρασίας και υγρασίας, των απωλειών προϊόντων κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης καθώς και του χρόνου κατά τον οποίο εντοπίστηκαν για πρώτη φορά και αφαιρέθηκαν τα αλλοιωμένα προϊόντα

αποτελούν σημαντικές ιστορικές καταχωρήσεις που βοηθούν στη συνολική διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων και στον έλεγχο του λειτουργικού κόστους αλλά και των κερδών, ενώ παράλληλα αποτελούν συχνά την πρώτη ένδειξη σφαλμάτων και προβλημάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ: Γενικές συστάσεις αποθήκευσης για φρέσκα προϊόντα

Σύσταση	Αιτιολογία
Συγκομιδή στο σωστό στάδιο ωριμότητας	Τα ανώριμα προϊόντα έχουν λεπτότερη επιδερμίδα άρα πιο γρήγορη εξάτμιση
Διατήρηση της παραγωγής στη σκιά	Η αφυδάτωση είναι τέσσερις φορές ταχύτερη στην έκθεση στον ήλιο
Αποθήκευση μόνο των καρπών που είναι καθαροί	Οι προσβεβλημένοι καρποί μπορεί να επηρεάσουν τους υγιείς. Οι προσβεβλημένοι καρποί υπόκεινται εύκολα σε αφυδάτωση. Οι ακαθαρσίες είναι πηγή μόλυνσης.
Αφαίρεση των φύλλων που εφάπτονται στον καρπό ή τη ρίζα	Τα φύλλα αφυδατώνονται γρήγορα
Εφαρμογή εγκεκριμένου παρεμποδιστή βλάστησης σε πατάτες, κρεμμύδια, σκόρδα και τζίντζερ	Βοηθά στη μείωση της βλάστησης κατά την αποθήκευση
Πλύσιμο των καρπών σε χλωριωμένο νερό (200 ppm), μυκητοκτόνο για περίπου μισό λεπτό, ξεπλυμα και στέγνωμα	Έλεγχος των μυκητολογικών ασθενειών
Μια λεπτή επικάλυψη πετρελαιοειδούς τζελ αποτρέπει το ζάρωμα	Μείωση της αφυδάτωσης
Καλάθια με χαρτί ή φύλλα, και κιβώτια με φύλλο πολυαιθυλενίου και τρύπες αερισμού	Όλα λειτουργούν σαν εμπόδια για την απώλεια ύδατος
Αποθήκευση το συντομότερο δυνατό	Όσο πιο γρήγορα ψύχεται η παραγωγή, τόσο πιο αργά εξατμίζεται το νερό και περιορίζεται η μικροβιακή δραστηριότητα
Οι αποθηκευτικοί χώροι και τα κιβώτια θα πρέπει να είναι καθαρά	Μειώνει την περίπτωση προσβολής από τα υπολείμματα της προηγούμενης σοδειάς
Να επιτρέπεται η κυκλοφορία αέρα	Απομάκρυνση της θερμότητας και του αιθυλενίου που παράγεται από τα προϊόντα
Διαχωρισμός των ώριμων από τους ανώριμους καρπούς	Η ωρίμανση έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή αιθυλενίου το οποίο ευνοεί την επούλωση πληγών
Αποφυγή της ανάμιξης διαφορετικών προϊόντων στην ίδια αποθήκη	Οι οσμές και τα αέρια που παράγονται μπορεί να βλάψουν τα άλλα προϊόντα
Αποθήκευση των φυλλωδών λαχανικών σε υψηλή σχετική υγρασία	Ο ξηρός αέρας απομακρύνει το νερό από τα φύλλα
Οι ψυχρές και υγρές συνθήκες δημιουργούνται με το στάξιμο νερού μέσα από σάκους που χρησιμεύουν σαν τοιχώματα ψύξης	Η αφανής θερμότητα από την εξάτμιση ψύχει τον αέρα. Η υψηλή υγρασία μειώνει την απώλεια νερού.

Διατήρηση των ριζωδών λαχανικών σε υγρές και ελαφρώς θερμές συνθήκες για 10 μέρες πριν την αποθήκευση	Αυτό καλείται μεθωρίμανση και επισπεύδει την επούλωση των πληγών
Τα βολβώδη πρέπει να αποξηραίνονται και να μεθωριμάζουν έως ότου ο λαιμός να κλείσει και να αποξηραθούν τα εξωτερικά περιβλήματα	Ελέγχονται οι ασθένειες και ιδιαίτερα η σήψη λαιμού και μειώνεται η απώλεια νερού
Αποθήκευση των ριζωδών και των βολβοδών σε πιο ξηρές συνθήκες από τα άλλα είδη	Τα ριζώδη βλαστάνουν εύκολα κάτω από υγρές συνθήκες
Αποθήκευση των «ήπιων» καρπών σε θερμοκρασίες μικρότερες των 10C	
Χρήση κιβωτίων ανθεκτικών στο στοίβαγμα	Βελτιστοποιεί τον όγκο της αποθήκης χωρίς να τραυματίζεται η παραγωγή
Διατήρηση υψηλής υγρασίας σε ψυχρές αποθήκες με την παρεμπόδιση της εισόδου θερμού αέρα με τη χρησιμοποίηση πλαστικών περσίδων, το κλείσιμο των θυρών και το βρέξιμο του πατώματος.	Οι υψηλές υγρασίες για τα περισσότερα προϊόντα περιορίζουν το ζάρωμα και την απώλεια βάρους
Μην αποθηκεύετε κρεμμύδια σε σάκους που τοποθετούνται σε στοίβες υψηλότερες των 6.	Για τη μείωση των τραυματισμών από τη συμπίεση
Αποθήκευση της πατάτας στο σκοτάδι	Με την έκθεση στο φως πρασινίζουν και γίνονται δηλητηριώδεις
Η μικρή παραγωγή που αναπτύσσεται ξηρικά έχει την τάση να αποθηκεύεται καλύτερα	Το μικρό μέγεθος των κυττάρων και η υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία περιορίζουν την απώλεια νερού
Το καθαρό και υγρό πριονίδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αποθήκευση καρπών όπως οι τομάτες	Διατήρηση υψηλής υγρασίας. Το πριονίδι πρέπει να αποξηραίνεται πριν την επαναχρησιμοποίηση

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**AgriNova**

Η AgriNova είναι μια εταιρεία που στοχεύει στη «σύνδεση των επιμέρους τμημάτων της αλυσίδας παραγωγής και στην παροχή μιας κεντρικής πηγής διαχείρισης δεδομένων». Η εταιρεία πιστεύει ότι ο κλάδος των φρέσκων φρούτων και λαχανικών δεν απαιτεί ένα διαφορετικό on-line σύστημα για κάθε έμπορο και αποσκοπεί στη δημιουργία μιας κεντρικής βάσης δεδομένων για τον κλάδο.

Το σύστημα βρίσκεται ακόμη στο στάδια ανάπτυξης αλλά λειτουργεί ήδη πολύ καλά στον κλάδο της αλιείας στον οποίο έχουν εδραιωθεί οι διαθέσιμες πληροφορίες. Ο όγκος ψαριών υπολογίζεται από τα πλοία μέσω δορυφόρων, τα λιμάνια είναι συνδεδεμένα στο σύστημα και οι εμπορικές συναλλαγές καταγράφονται ηλεκτρονικά. Στην Ισλανδία περισσότερα από 25 λιμάνια συνδέονται σε μια κοινή βάση δεδομένων από την οποία διεξάγονται δημοπρασίες και οι αγοραστές παραμένουν στα γραφεία τους.

Η AgriNova αποσκοπεί να χρησιμοποιήσει την εμπειρία της για τη συγκέντρωση διαμοιρασμένων πληροφοριών από εμπόρους φρούτων και λαχανικών. Η εταιρεία θεωρεί επίσης ότι κανένας σήμερα δεν εμπορεύεται απλά φρούτα αλλά αυτό που απαιτούν οι πελάτες σε αυξανόμενο ρυθμό είναι μια εγγυημένη online αλυσίδα παραγωγής. Κάθε έμπορος σήμερα έχει έναν ελάχιστο αριθμό εγκεκριμένων προμηθευτών τους οποίους γνωρίζει καλά και ένα πληροφοριακό σύστημα επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ τους έτσι ώστε οι παραγωγοί να γνωρίζουν πότε να σπείρουν και τι ποικιλία, όγκο παραγωγής, προδιαγραφές και πρωτόκολλα πρέπει να ακολουθήσουν.

Η άσκηση διοικητικής μέριμνας για την παράδοση προϊόντος σωστής ποιότητας στον καταναλωτή απαιτεί να αλλάξουν χέρια πολλές πληροφορίες. Κάθε μέλος της αλυσίδας έχει τις πληροφορίες του και η προφορική ή γραπτή (χαρτική) ανταλλαγή δεν είναι αποτελεσματική. Τό όραμα της AgriNova είναι να συγκεντρώσει αυτούς τους ανθρώπους σε ένα τυποποιημένο σύστημα που βασίζεται στο Internet το οποίο θα επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών και την ιχνηλασιμότητα με τη συγκέντρωση δεδομένων σε τοπικό επίπεδο και την κεντρική αποθήκευσή τους, βελτιώνοντας με αυτό τον τρόπο τη συνολική αποτελεσματικότητα του συστήματος διανομής με τη χρησιμοποίηση συστημάτων ασφαλείας με τη χρησιμοποίηση κωδικών.