

Ασθένειες και παράσιτα κατά την αποθήκευση τομάτας, πιπεριάς και μελιτζάνας

Автор(и): проф. д-р Винелина Янкова, Институт за зеленчукови култури "Марица" – Пловдив, ССА; проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица", ССА
Дата: 24.11.2025 Број: 11/2025



Περίληψη

Τα κηπευτικά είναι ιδιαίτερα ευπαθή και απαιτούν ορθές πρακτικές διαχείρισης μετά τη συγκομιδή. Έχει διεξαχθεί μια ανασκόπηση των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων που επηρεάζουν την αποθήκευση τομάτας, πιπεριάς και μελιτζάνας μετά τη συγκομιδή. Έχουν εξεταστεί οι απαραίτητες πρακτικές αποθήκευσης με ελάχιστες επιπτώσεις στην ποιότητα του προϊόντος. Ιδιαίτερη

προσοχή έχει δοθεί στα οργανωτικά και αγροτεχνικά μέτρα που προηγούνται της συγκομιδής, τα οποία θα συμβάλουν στην ορθή και ασφαλή αποθήκευση.

Τα κηπευτικά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατροφή του πληθυσμού. Κάθε χρόνο, ασθένειες και παράσιτα προκαλούν σημαντικές απώλειες στην παραγωγή λαχανικών λόγω της ευπάθειάς τους. Αυτές οι απώλειες περιλαμβάνουν απώλειες στο χωράφι κατά την καλλιέργεια· απώλειες μετά τη συγκομιδή· κατά τη συσκευασία· την αποθήκευση και τη μεταφορά. Είναι απαραίτητο να ανιχνεύονται και να διαγιγνώσκονται τα μετασυλλεκτικά παράσιτα και να διατυπώνονται ασφαλείς πρακτικές διαχείρισης αποθήκευσης. Τα λαχανικά υφίστανται ζημιές από παθογόνα μετά τη συγκομιδή και τη βραχυπρόθεσμη αποθήκευση, καθιστώντας τα ακατάλληλα για κατανάλωση και εμπορία. Αυτό οφείλεται κυρίως στην παραγωγή μυκοτοξινών και άλλων πιθανών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία. Μόλις συγκομιστούν, τα λαχανικά έχουν περιορισμένη μετασυλλεκτική διάρκεια ζωής. Δεν λαμβάνουν πλέον νερό ή θρεπτικά συστατικά από το φυτό. Η φυσική γήρανση των προϊόντων οδηγεί σε μαλάκωση των ιστών, και συχνά χάνουν προϋπάρχουσες αντιμικροβιακές ουσίες. Αυτές οι αλλαγές στην ποιότητα των λαχανικών τα καθιστούν λιγότερο επιθυμητά για τους καταναλωτές.

ΤΟΜΑΤΕΣ



Η τομάτα (*Lycopersicon esculentum* Mill.) είναι ένα κηπευτικό που καταναλώνεται παγκοσμίως. Χρησιμοποιείται συνήθως φρέσκια ή ως συστατικό σε πολλά μαγειρεμένα πιάτα. Εκτός από την οικονομική της αξία, είναι ευεργετική για τον άνθρωπο επειδή αποτελεί πηγή βιταμινών C, A και K, καλίου, και καροτενοειδών όπως το λυκοπένιο και το καροτένιο, τα οποία λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά.

Οι τομάτες έχουν πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, γεγονός που καθιστά πολύ δύσκολη την αποθήκευσή τους σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Για βραχυπρόθεσμη αποθήκευση (έως μία εβδομάδα), οι καρποί μπορούν να αποθηκευτούν σε συνθήκες περιβάλλοντος εάν υπάρχει επαρκής αερισμός για τη μείωση της συσσώρευσης θερμότητας από την αναπνοή. Η μακροπρόθεσμη αποθήκευση πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες περίπου 10–15°C και σχετική υγρασία 85–95%. Σε αυτές τις θερμοκρασίες, η ωρίμανση και οι βλάβες από ψύξη μειώνονται σε ελάχιστα επίπεδα.

Ο σωστός χειρισμός της συγκομιδής μετά τη συλλογή είναι σημαντικός για τη διατήρηση της ποιότητας και τη διασφάλιση της ασφάλειας των καρπών μέχρι

να παραδοθούν στους καταναλωτές, καθώς και για την κάλυψη των προδιαγραφών των αγοραστών και των εμπορικών απαιτήσεων.

Οι μετασυλλεκτικές απώλειες, εκφραζόμενες σε ποσότητα και ποιότητα, συμβαίνουν μεταξύ της συγκομιδής και της κατανάλωσης. Στις τομάτες, οι απώλειες προκύπτουν λόγω ανωριμότητας, υπερβολικής ωρίμανσης, μηχανικών βλαβών και σήψης. Αυτές οι απώλειες μπορούν να αποδοθούν σε κακές μεθόδους συγκομιδής, σκληρό χειρισμό, ακατάλληλη συσκευασία και κακές συνθήκες μεταφοράς. Εάν αυτές οι απώλειες δεν ελαχιστοποιηθούν, τα κέρδη παραγωγής και το δυνητικό εισόδημα δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν. Οι μετασυλλεκτικές απώλειες αντιπροσωπεύουν σπατάλη πόρων – γης, εργασίας, ενέργειας, νερού, λιπασμάτων κ.λπ., που έχουν επενδυθεί στην παραγωγή. Ως εκ τούτου, πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση αυτών των απωλειών.

Οι καταναλωτές δίνουν όλο και μεγαλύτερη προσοχή στην ποιότητα. Αναζητούν και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν υψηλότερη τιμή για ποιοτικά προϊόντα που είναι ασφαλή. Η διατήρηση της θρεπτικής αξίας συνδέεται στενά με την πρόληψη της υποβάθμισης της ποιότητας. Με τις μεταβαλλόμενες γεύσεις και τρόπους ζωής των καταναλωτών, τη συνεχή επέκταση του εμπορικού δικτύου και τις αυξανόμενες απαιτήσεις από τους θεσμικούς αγοραστές, η αυξημένη προσοχή στο χειρισμό της τομάτας μετά τη συγκομιδή θα καλύψει τη ζήτηση για καλύτερα και ασφαλή προϊόντα.

Η μετασυλλεκτική τεχνολογία μπορεί μόνο να διατηρήσει, όχι να βελτιώσει, την ποιότητα των συγκομισθέντων καρπών. Ως εκ τούτου, ο πρωταρχικός στόχος κάθε μετασυλλεκτικής τεχνολογίας είναι η διατήρηση της ποιότητας και της ασφάλειας των καρπών όσο το δυνατόν καλύτερα μέχρι να φτάσουν στον τελικό καταναλωτή.

Οι καρποί της τομάτας υφίστανται μετασυλλεκτικές αλλαγές. Μία από αυτές είναι η διαδικασία γήρανσης. Συμβαίνουν αλλαγές εντός του καρπού που επηρεάζουν την εμφάνιση, τη γεύση, την υφή και τη θρεπτική του αξία. Ενώ οι περισσότερες αλλαγές είναι επιθυμητές, όπως αυτές που συμβαίνουν κατά την

ωρίμανση, υπάρχουν και εκείνες που υποβαθμίζουν την ποιότητα του καρπού. Αυτές δεν μπορούν να σταματήσουν αλλά μπορούν να επιβραδυνθούν εντός ορισμένων ορίων. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Απώλεια νερού. Συνθήκες όπως η υψηλή θερμοκρασία και η χαμηλή σχετική υγρασία οδηγούν σε απώλεια νερού, άρα και σε απώλεια εμπορικού βάρους. Η απώλεια νερού από τους καρπούς οδηγεί επίσης σε συρρίκνωση. Η έκθεση των καρπών στον ήλιο οδηγεί επίσης σε ταχεία απώλεια νερού.
- Οι τομάτες είναι επιρρεπείς σε τραυματισμούς. Όταν ο καρπός υποστεί ζημιά, βιολογικές διεργασίες όπως η αναπνοή και η παραγωγή αιθυλενίου συμβαίνουν με πολύ γρήγορους ρυθμούς, οδηγώντας σε ταχεία υποβάθμιση της ποιότητας. Ορισμένες πρακτικές συσκευασίας και μεταφοράς μπορούν επίσης να τραυματίσουν τις τομάτες. Η ζημιά μπορεί να μην είναι ορατή στο πράσινο στάδιο, αλλά μπορεί να εμφανιστεί αργότερα στο λιανικό εμπόριο.
- Οι τομάτες είναι ευαίσθητες σε επιθέσεις από έντομα και μικροοργανισμούς που προκαλούν σήψη, οι οποίοι τελικά οδηγούν σε ταχύτερη υποβάθμιση της ποιότητας.
- Η μετασυλλεκτική τεχνολογία μπορεί μόνο να διατηρήσει, όχι να βελτιώσει, την ποιότητα των συγκομισθέντων καρπών. Ως εκ τούτου, ο πρωταρχικός στόχος κάθε μετασυλλεκτικής τεχνολογίας είναι η διατήρηση της ποιότητας και της ασφάλειας των καρπών όσο το δυνατόν καλύτερα μέχρι να φτάσουν στον τελικό καταναλωτή.
- Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας. Ο τρόπος αποκόλλησης των καρπών από το φυτό, καθώς και ο χρόνος της συγκομιδής, δεν είναι επίσης ασήμαντοι.
- Ωριμότητα συγκομιδής. Το προϊόν συγκομίζεται σε μια συγκεκριμένη στιγμή – όταν οι τομάτες είναι ώριμες αλλά ακόμα πράσινες εξωτερικά. Η ωριμότητα ελέγχεται κόβοντας πράσινα δείγματα καρπών εγκάρσια, και αν οι σπόροι γλιστρούν χωρίς να κοπούν – αυτοί οι καρποί είναι ώριμοι. Εάν συγκομιστούν

ανώριμοι καρποί, δεν αναπτύσσουν πλήρες χρώμα και γεύση, και η ποιότητά τους υποβαθμίζεται.

- Χρόνος συγκομιδής. Οι τομάτες συλλέγονται κατά το πιο δροσερό μέρος της ημέρας. Συνιστάται αυτό να γίνεται μέχρι το μεσημέρι. Οι συγκομισθέντες καρποί αποθηκεύονται σε σκιερό μέρος. Η παραμονή τους στον ήλιο θα οδηγήσει σε επιταχυνόμενη ωρίμανση.



Μέθοδοι συγκομιδής. Συνιστάται οι τομάτες που προορίζονται για μακροχρόνια αποθήκευση να συγκομίζονται χειροκίνητα. Οι εργάτες πρέπει να χρησιμοποιούν καθαρά γάντια και να διατηρούν καλή προσωπική υγιεινή κατά τη συγκομιδή. Το συγκομισθέν προϊόν τοποθετείται σε καθαρά δοχεία (συνήθως κουβάδες) και στη συνέχεια μεταφέρεται σε μεγαλύτερα δοχεία. Όλες οι ενέργειες γίνονται προσεκτικά για την προστασία του προϊόντος από τραυματισμούς.

Οι μετασυλλεκτικές εργασίες αναφέρονται σε δραστηριότητες που πραγματοποιούνται με φρέσκα προϊόντα κατά την προετοιμασία για την αγορά, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της. Αυτές οι εργασίες μπορούν να εκτελεστούν επί τόπου, σε εγκαταστάσεις χειρισμού ή στον οίκο συσκευασίας.

Ο χώρος συσκευασίας πρέπει να παρέχει επαρκή προστασία από τον ήλιο και τη βροχή και να διατηρείται καθαρός ανά πάσα στιγμή. Οι εργαζόμενοι πρέπει να διατηρούν την προσωπική υγιεινή και, όπου είναι απαραίτητο, να φορούν κατάλληλα προστατευτικά ενδύματα και καλύμματα κεφαλής.

Όταν οι καρποί της τομάτας έχουν προσκολλημένα σε αυτούς σωματίδια εδάφους ή άλλους ρύπους, πρέπει να καθαρίζονται, καθώς αυτά μπορεί να περιέχουν μικροοργανισμούς που προκαλούν σήψη. Αυτό μπορεί να γίνει με πλύσιμο με ασθενή ροή νερού ή με απαλό σκούπισμα με υγρό πανί. Χρησιμοποιούνται απολυμαντικά όπως υποχλωριώδες νάτριο (6-7 κουταλιές της σούπας ανά 10 λίτρα νερού) ή διάλυμα διπτανθρακικού νατρίου 2%. Αυτό μειώνει την αλλοίωση κατά την αποθήκευση. Οι καρποί πρέπει να στεγνώνουν πριν από τη συσκευασία.

Οι ποιοτικές τομάτες προτιμούνται γενικά από τους αγοραστές, γι' αυτό και η *διαλογή* είναι απαραίτητη ενέργεια. Μετά τη συγκομιδή, ταξινομούνται αυθαίρετα ως "Κλάση Α" (εξαιρετική ποιότητα) ή "Κλάση Β" (με μικρά ελαττώματα). Οι ποιοτικοί και ασφαλείς καρποί είναι ώριμοι, καθαροί, καλά σχηματισμένοι, απαλλαγμένοι από ζημιές εντόμων και ασθενειών, μηχανικές βλάβες όπως κοψίματα, εκδορές και τρυπήματα, και απαλλαγμένοι από μικροβιακή, χημική και φυσική μόλυνση. Αφαιρούνται οι καρποί τομάτας με τα ακόλουθα ελαττώματα:

- Με ζημιές από έντομα και ασθένειες.
- Με μηχανικές βλάβες όπως κοψίματα, τρυπήματα, εκδορές, συμπίεση.
- Με ελαττώματα πριν τη συγκομιδή, όπως παραμόρφωση και ρωγμές.

Οι συνηθέστεροι παθογόνοι παράγοντες που προκαλούν ζημιές κατά την αποθήκευση της τομάτας μπορεί να είναι η φυτοφθόρα της πατάτας (*Phytophthora infestans*), η σήψη από φυτοφθόρα (*Ph. parasitica*) και η αλτερνάρια (*Alternaria solani*), ο βοτρυτής (*Botrytis cinerea*), η ανθράκνωση (*Colletotrichum coccoides*, *C. gloeosporoides*, *C. dematium*), η σήψη από φώμα (*Phoma destructiva*) και ο σκληρωτινιακός μύκητας (*Sclerotium rolfsii*). Αυτό συμβαίνει όταν υπάρχουν ασθενείς καρποί μεταξύ των

συγκομισθέντων και οι συνθήκες αποθήκευσης είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη παθογόνων. Πολύ συχνά, ωστόσο, παρατηρείται σήψη των καρπών, που δεν προκαλείται από γνωστά παθογόνα, αλλά από σαπρόφυτα μικροοργανισμούς. Συνδέεται με μηχανικές βλάβες (μώλωπες, κοψίματα, τρυπήματα κ.λπ.) που προκαλούνται κατά τη συγκομιδή και το χειρισμό, οι οποίες παρέχουν σημεία εισόδου για παθογόνα. Μόλις ξεκινήσουν οι βλάβες, τα παθογόνα που προκαλούν αλλοίωση μπορούν να μολύνουν άλλους υγιείς καρπούς. Κατά τις διαδικασίες εισβολής, μόλυνσης, αποικισμού και αναπαραγωγής, ο παθογόνος παράγοντας παράγει συνήθως δομές που προάγουν τη μόλυνση και τη σήψη των γειτονικών καρπών. Οι αιτιολογικοί παράγοντες τέτοιων ασθενειών είναι συχνότερα: σαπρόφυτα βακτήρια (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (αιτιολογικός παράγοντας της βακτηριακής μαλακής σήψης), *Lactobacillus* sp., *Leuconostoc* spp.) και σαπρόφυτα μύκητες (*Rhizopus stolonifer* και *Geotrichum candidum*). Οι ώριμοι καρποί είναι γενικά πιο ευαίσθητοι στις ασθένειες αποθήκευσης σε σύγκριση με τους πράσινους.

Μεταξύ των εχθρών που προσβάλλουν τις τομάτες, μπορεί να αναφερθεί η τομάτα φυλλορύκτης (*Tuta absoluta* Meyrick) ως μετασυλλεκτικός εχθρός. Όταν κόβονται οι προσβεβλημένοι καρποί, είναι ορατές σήραγγες. Οι προσβεβλημένοι πράσινοι καρποί παραμορφώνονται, και οι ώριμοι σαπίζουν λόγω της ανάπτυξης δευτερογενών παθογόνων. Για τον περιορισμό της απώλειας προϊόντος κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά, είναι απαραίτητο να επιλέγονται υγιείς καρποί και να ελέγχονται περιοδικά οι τομάτες που έχουν αφεθεί για ωρίμανση και αποθήκευση. Η ζημιά στους καρπούς σε πρώιμο στάδιο μετά τη συγκομιδή της τομάτας μπορεί να περάσει απαρατήρητη, και η ανάπτυξη της κάμπιας μπορεί να συνεχιστεί, με τις στοές να γίνονται ορατές μετά από λίγες ημέρες. Για τον περιορισμό της προσβολής των καρπών, πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα, από την πρόληψη έως τον έλεγχο, κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η εναλλαγή φυτοπροστατευτικών προϊόντων από διαφορετικές ομάδες είναι απαραίτητη για την αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικότητας στους πληθυσμούς.

 ΠΙΠΕΡΙΕΣ

Η πιπεριά (*Capsicum annuum*) κατατάσσεται πέμπτη μεταξύ των λαχανικών παγκοσμίως όσον αφορά την παραγωγή και την έκταση, και στη χώρα μας – δεύτερη μετά τις τομάτες. Η σημασία της για τον άνθρωπο οφείλεται στις πολύτιμες θρεπτικές και γευστικές ιδιότητες των καρπών της, οι οποίοι αποτελούν πηγή βιταμινών, οργανικών οξέων, σακχάρων, του αλκαλοειδούς καψαϊκίνης (που έχει καυτερή γεύση), φυτικών ελαίων και χρωστικών ουσιών. Οι ποικιλίες πιπεριάς χωρίζονται σε δύο ομάδες – γλυκές και καυτερές. Όσον αφορά την περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, οι γλυκές πιπεριές ξεπερνούν όλα τα λαχανικά και έχουν περισσότερα σάκχαρα και λιγότερη καψαϊκίνη από τις καυτερές.

Η πιπεριά αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του βουλγαρικού τραπεζιού, τόσο φρέσκια όσο και επεξεργασμένη, και βρίσκει εφαρμογή στην ιατρική ως διεγερτικό της όρεξης, για τη βελτίωση της πέψης, για τη θεραπεία αναιμιών, υποβιταμινώσεων κ.λπ., ενώ η βακτηριοκτόνος δράση της σταματά την ανάπτυξη μικροοργανισμών.

Η αναγνώριση ασθενειών στις πιπεριές γίνεται με προσεκτική εξέταση των συμπτωμάτων. Ορισμένα είναι ορατά εξωτερικά, ενώ άλλα μπορούν να ανιχνευθούν μόνο εσωτερικά μετά την κοπή των καρπών. Είναι σημαντικό να εντοπίζονται τα προβλήματα ποιότητας το συντομότερο δυνατό για να διορθωθεί η πηγή τους και να μειωθούν οι απώλειες. Κοινές αιτίες υποβάθμισης της ποιότητας των καρπών της πιπεριάς περιλαμβάνουν την αφυδάτωση, τις μώλωπες, τη μούχλα και τη σήψη.

 ΜΑΖΕΜΑ

Ο τραχύς χειρισμός των καρπών της πιπεριάς μπορεί να οδηγήσει σε ζημιά του φλοιού σε όλα τα στάδια της αλυσίδας. Εάν η συγκομιδή συλλεχθεί σε σακούλες, μώλωπες και τραυματισμοί μπορεί να εμφανιστούν σε μεταγενέστερο στάδιο. Ζημιά μπορεί επίσης να προκληθεί εάν η συσκευασία είναι πολύ σφιχτή, εάν το υλικό συσκευασίας είναι σπασμένο, ή εάν τα τελάρα είναι υπερπλήρη, ασκώντας έτσι πίεση στις πιπεριές. Οι μώλωπες είναι

συνήθως μαλακές με αποχρωματισμένη υποκείμενη σάρκα. Αυτές οι μηχανικές βλάβες καθιστούν τους καρπούς μη ελκυστικούς, και συχνά αναπτύσσεται δευτερογενής σήψη σε αυτούς. Τα συμπτώματα που προκαλούνται από το ηλιακό έγκαυμα είναι ένα πιο ανοιχτό, μερικές φορές λευκό χρώμα του φλοιού της πιπεριάς.

Οι καρποί της πιπεριάς δεν πρέπει να αποθηκεύονται κάτω από 7°C, καθώς είναι ευαίσθητοι στις χαμηλές θερμοκρασίες. Σε τέτοιες συνθήκες, εμφανίζονται στην επιφάνεια εσοχές ή βυθισμένες κηλίδες, αποχρωματισμός του φλοιού, διήθηση του πολτού, δυσάρεστη γεύση, συρρίκνωση και αυξημένη ευαισθησία στη σήψη. Τέτοια σημάδια παρατηρούνται μετά από αρκετές ημέρες αποθήκευσης κάτω από την ελάχιστη θερμοκρασία. Η ζημιά εξαρτάται από τη διάρκεια και τη θερμοκρασία. Όσο μεγαλύτερη είναι η περίοδος σε χαμηλή θερμοκρασία και όσο χαμηλότερη η θερμοκρασία, τόσο μεγαλύτερη είναι η ζημιά. Τα συμπτώματα εμφανίζονται ιδιαίτερα μετά τη μεταφορά σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

Οι πιπεριές έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε νερό. Μέρος αυτού του νερού χάνεται μέσω της διαπνοής κατά την αποθήκευση. Ωστόσο, εάν ο φλοιός υποστεί βλάβη για οποιονδήποτε λόγο, η απώλεια νερού μπορεί να είναι σημαντική. Αυτό οδηγεί σε συρρίκνωση του καρπού. Η ξήρανση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε απώλεια λάμψης. Ο κίνδυνος εμφάνισης τέτοιων συμπτωμάτων αυξάνεται όταν συνδυάζεται χαμηλή σχετική υγρασία και υψηλότερες θερμοκρασίες.

Μία από τις πιο κοινές ασθένειες αποθήκευσης στις πιπεριές είναι η τεφρά σήψη (βοτρύτης), που προκαλείται από τον *Botrytis cinerea*. Ο μύκητας μπορεί να συνεχίσει να αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες αποθήκευσης. Ως εκ τούτου, η πρόληψη της τεφράς σήψης μπορεί να επιτευχθεί αποφεύγοντας τους μηχανικούς τραυματισμούς. Μια άλλη ευρέως διαδεδομένη ασθένεια αποθήκευσης είναι η ανθράκνωση - *Colletotrichum capsici*. Μεγάλες περιόδους υψηλής υγρασίας και σχηματισμός συμπύκνωσης μπορούν να τονώσουν την ανάπτυξη αυτών των παθογόνων. Αυτό μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για την εμπορευσιμότητα του προϊόντος.

Παρόμοια προβλήματα προκαλούνται επίσης από τα παθογόνα *Alternaria*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Xanthomonas* και *Cytophaga*. Η σήψη *Alternaria* εκδηλώνεται σε περιοχές με πληγές και μώλωπες. Η βακτηριακή σήψη προκαλείται από είδη *Erwinia*, τα οποία μολύνουν μέσω πληγών που προκαλούνται από έντομα ή άλλους τραυματισμούς. Η σήψη συχνά σχετίζεται και με τη γήρανση. Η ανάπτυξή της μπορεί να ελεγχθεί μετά τη συγκομιδή μέσω ταχείας ψύξης και πρόληψης μωλώπων και τραυματισμών.

Εκτός από τις ζημιές από παθογόνα, είναι δυνατές και ζημιές από έντομα. Μια αργυρόχροη επιδερμίδα, που προκαλείται από προηγούμενη προσβολή από θρίπες, μπορεί να παρατηρηθεί στους καρπούς. Αν και πλήρως βρώσιμοι, τέτοιοι καρποί στερούνται εμπορικής ελκυστικότητας.

Οι υπερώριμοι καρποί μπορούν εύκολα να υποβαθμιστούν ποιοτικά, κάτι που είναι συνέπεια της γήρανσης. Η διάσπαση της επιφάνειας, η μαλάκωση και η δυσάρεστη γεύση αποτελούν μέρος αυτής της διαδικασίας. Η γήρανση εντείνεται από υψηλότερες θερμοκρασίες. Οι πιπεριές με συμπτώματα γήρανσης μπορεί να έχουν αποθηκευτεί σε πολύ υψηλή θερμοκρασία ή απλά να έχουν αποθηκευθεί ή μεταφερθεί για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η ποιότητα των καρπών της πιπεριάς διατηρείται κατά την αποθήκευση με την εφαρμογή διαφόρων μετασυλλεκτικών μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων χημικών και μη χημικών επεξεργασιών. Συνθετικές ενώσεις έχουν παραδοσιακά χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση μετασυλλεκτικών λοιμώξεων και για τη διατήρηση των μεταβολικών διεργασιών στους καρπούς. Τα τελευταία χρόνια, νέες μετασυλλεκτικές τεχνολογίες αποθήκευσης έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία. Αυτές περιλαμβάνουν τροποποιημένη ατμόσφαιρα, εμβάπτιση σε ζεστό νερό, βρώσιμες επιστρώσεις, χρήση αιθέριων ελαίων και άλλες καινοτόμες και φιλικές προς το περιβάλλον τεχνικές που προστατεύουν την παραγωγή πιπεριάς από αλλοίωση. Η χρήση αυτών των επεξεργασιών είναι μια επιτυχημένη τεχνική για τη βελτίωση της ποιότητας των καρπών της πιπεριάς και την πρόληψη των μετασυλλεκτικών απωλειών κατά την αποθήκευση. Η επιθυμία δημιουργίας αποδεκτών εναλλακτικών λύσεων που μπορούν να παρέχουν ασφαλή και υψηλής ποιότητας προϊόντα οφείλεται σε

διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της ζήτησης των καταναλωτών για προϊόντα υψηλής ποιότητας και ασφαλή. Ως αποτέλεσμα, το επίκεντρο της μετασυλλεκτικής έρευνας έχει μετατοπιστεί πρόσφατα προς φιλικές προς το περιβάλλον και μη χημικές επεξεργασίες.

Οι βρώσιμες επιστρώσεις και τα αιθέρια έλαια αναπτύσσονται ως βιώσιμες και περιβαλλοντικά αποδεκτές λύσεις για την αποθήκευση πιπεριάς, καθώς παρέχουν ένα φράγμα κατά της υγρασίας και των αερίων, διατηρώντας επιλεκτικά τη φρεσκάδα και την ποιότητα του προϊόντος. Οι βρώσιμες επιστρώσεις έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι φυσικές, περιέχουν αντιοξειδωτικά και, σε ορισμένες περιπτώσεις, βιταμίνες που είναι ευεργετικές για τους καταναλωτές. Η χρήση διαφόρων βρώσιμων επιστρώσεων που περιέχουν λειτουργικές ουσίες έχει αποδειχθεί ότι ελαχιστοποιεί τους μικροβιακούς πληθυσμούς και βελτιώνει την ποιότητα αποθήκευσης της πιπεριάς. Μη χημικές τεχνικές όπως η επεξεργασία με ζεστό νερό, η τροποποιημένη ατμόσφαιρα, η ακτινοβολία UV-C, η υποκαπνισμός με όζον και το παλμικό ηλεκτρικό πεδίο είναι μερικές από τις τρέχουσες μετασυλλεκτικές τεχνολογίες που παρουσιάζουν θετικά αποτελέσματα στη μείωση των φυσιολογικών αλλαγών και της μικροβιολογικής αλλοίωσης των καρπών.

MELITZANA



Η μελιτζάνα (*Solanum melongena*) είναι ένα κηπευτικό που καλλιεργείται παγκοσμίως. Στην αρχαία αιγυπτιακή ιατρική, η λευκή μελιτζάνα χρησιμοποιούνταν για τη θεραπεία του διαβήτη, και οι ρίζες της για την ανακούφιση του άσθματος. Μπορεί να προσφέρει σημαντικά διατροφικά οφέλη λόγω της αφθονίας της σε βιταμίνες, φαινόλες και αντιοξειδωτικά.

Οι μελιτζάνες συγκομίζονται συνήθως ανώριμες, πριν οι σπόροι μεγαλώσουν σημαντικά και σκληρύνουν. Η σφριγηλότητα και η εξωτερική γυαλάδα είναι επίσης δείκτες για τη συγκομιδή. Οι καρποί της μελιτζάνας γίνονται πικροί όταν φτάσουν τη βοτανική ωριμότητα, και η σάρκα τους γίνεται σπογγώδης. Η καλλιέργεια χαρακτηρίζεται από ποικιλία χρωμάτων, σχημάτων και μεγεθών καρπών. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε εξωτερικούς χώρους ή σε εγκαταστάσεις καλλιέργειας. Τόσο η ποικιλία όσο και η μέθοδος παραγωγής επηρεάζουν έντονα τα χαρακτηριστικά αποθήκευσης. Οι μελιτζάνες έχουν λεία, γυαλιστερή φλούδα χωρίς στόματα. Αυτό τις καθιστά σχετικά ανθεκτικές στην απώλεια νερού. Εάν η φλούδα υποστεί ζημιά κατά τη συγκομιδή, αλλοιώνονται γρήγορα. Ακόμη και μικρές ποσότητες απώλειας νερού (έως 2-3%) προκαλούν αισθητή μαλάκωση των καρπών. Οι μελιτζάνες που έχουν χάσει υγρασία

μπορούν εύκολα να συμπιεστούν και να παραμορφωθούν, ειδικά αν είναι σφιχτά συσκευασμένες σε χαρτοκιβώτια.

Μετά τη συγκομιδή και την τοποθέτηση του προϊόντος στην αποθήκη, η θερμοκρασία πρέπει να μειωθεί κάτω από τους 20°C όσο το δυνατόν γρηγορότερα, και στη συνέχεια στους περίπου 12°C εντός 24 ωρών για τη διατήρηση της φρεσκάδας. Παραμονή έξι ωρών στους 25°C οδηγεί σε μαλάκωση και υποβάθμιση της ποιότητας.

Οι μελιτζάνες είναι ευαίσθητες στις χαμηλές θερμοκρασίες. Η ευαισθησία ποικίλλει μεταξύ των ποικιλιών και ανάλογα με τις συνθήκες καλλιέργειας. Η ευαισθησία στην ψύξη μπορεί να μειωθεί με καθυστερημένη ψύξη ή συσκευασία με πλαστική μεμβράνη. Τα συμπτώματα ψυχρής βλάβης περιλαμβάνουν την εμφάνιση ανοιχτόχρωμων καφέ, ζεματισμένων κηλίδων ή βυθισμένων κοιλοτήτων στον φλοιό του καρπού. Αυτές οι περιοχές είναι ευαίσθητες σε ασθένειες. Το εσωτερικό μέρος του καρπού σκουραίνει και η ποιότητα υποβαθμίζεται. Η διάρκεια αποθήκευσης των μελιτζανών μεγιστοποιείται μεταξύ 10–14°C. Η ψύξη υποβαθμίζει την ποιότητά τους μέσα σε λίγες ημέρες εάν οι θερμοκρασίες πέσουν κάτω από 5°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες αποθήκευσης, μαλακώνουν και σαπίζουν.

Οι βλάβες από ψύξη και η απώλεια νερού μπορούν να μειωθούν αποθηκεύοντας τους καρπούς της μελιτζάνας σε σακούλες πολυαιθυλενίου ή μεμβράνες πολυμερούς. Ωστόσο, με αυτές τις πρακτικές, υπάρχει δυνητικός κίνδυνος αυξημένης σήψης που προκαλείται από τον *Βοτρύτη*.

Ασθένειες αποθήκευσης:

Τεφρά σήψη – *Botrytis cinerea*. Η μόλυνση αρχικά εκδηλώνεται ως καφέ, εξαπλούμενες βλάβες σε μαλακωμένο ιστό. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται μια γκρίζα σποριοφόρα ανάπτυξη στην επιφάνεια του καρπού. Τα σπόρια μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση γειτονικών καρπών.

Δευτερογενείς μολύνσεις είναι επίσης δυνατές από παθογόνους παράγοντες ασθενειών όπως η ανθράκνωση (*Colletotrichum coccodes*), η αλτερνάρια (*Alternaria*

melongenae, A. alternata) ή η σήψη από σκληρωτίνια (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Ζημιές από έντομα.

Θρίπες. (*Thrips tabaci, Frankliniella occidentalis*). Οι θρίπες ή άλλες εντομολογικές προσβολές κατά την ανάπτυξη του καρπού αφήνουν μόνιμες ουλές στον φλοιό της μελιτζάνας. Συνήθως, ο υποκείμενος ιστός δεν επηρεάζεται και η ποιότητα δεν υποβαθμίζεται, αλλά το προϊόν στερείται εμπορικής εμφάνισης και αξίας.

Για την προστασία των καρπών τομάτας, πιπεριάς και μελιτζάνας από εχθρούς, καθώς και από παθογόνες και σαπρόφυτες αιτίες βλαβών κατά την αποθήκευση, πρέπει να τηρούνται ορισμένες βασικές απαιτήσεις:

- Οι καλλιέργειες πρέπει να διατηρούνται απαλλαγμένες από ζιζάνια και ασθένειες.
- Η συγκομιδή και η επακόλουθη αποθήκευση του προϊόντος πρέπει να πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας απολυμανμένο εξοπλισμό.
- Οι εργάτες πρέπει να φορούν γάντια λατέξ και καθαρά ρούχα εργασίας.
- Μόνο υγιείς καρποί πρέπει να επιλέγονται για αποθήκευση.
- Μην συγκομίζετε υγρούς καρπούς για αποθήκευση (από υγρά φυτά, αμέσως μετά τη βροχή ή μετά το πλύσιμο. Εάν το πλύσιμο είναι απαραίτητο, πρέπει να γίνεται με ήπια ροή, ακολουθούμενο από στέγνωμα των πλυμένων καρπών).
- Οι φρεσκοκομμένοι καρποί ψύχονται αμέσως. Αποθηκεύονται στην κατάλληλη θερμοκρασία και υγρασία. Για τις τομάτες, αυτή είναι θερμοκρασία 20-25°C και σχετική υγρασία του χώρου περίπου 80-85%. Οι καρποί πιπεριάς αποθηκεύονται σε θερμοκρασίες άνω των 7-10°C, και οι μελιτζάνες – μεταξύ 10 και 14°C.
- Αφαιρέστε τα έντομα από το προϊόν. Ορισμένες μύγες φρούτων μεταδίδουν παθογόνα.

- Οι εγκαταστάσεις συσκευασίας και αποθήκευσης φρούτων πρέπει να είναι απαλλαγμένες από έντομα, τρωκτικά και πτηνά, τα οποία μπορούν να είναι φορείς παθογόνων. Είναι καλή πρακτική να απολυμαίνονται μετά από κάθε παρτίδα.
- Κατά την ωρίμανση, εφαρμόζεται αέρωση των χώρων με διοξείδιο του χλωρίου (ClO₂), το οποίο παρουσιάζει δυναμικό απολυμαντικής δράσης. Για τα προϊόντα τομάτας, χρησιμοποιούνται απολυμαντικά όπως υποχλωριώδες νάτριο (6-7 κουταλιές της σούπας ανά 10 λίτρα νερού) ή διάλυμα διττανθρακικού νατρίου 2%. Αυτό μειώνει τη σήψη κατά την αποθήκευση. Οι καρποί πρέπει να στεγνώνουν πριν από τη συσκευασία.
- Υγιεινή – οι πλαστικές κούτες πρέπει να καθαρίζονται σχολαστικά με σαπούνι/απορρυπαντικό μετά τη χρήση. Ένα απολυμαντικό όπως το υποχλωριώδες νάτριο μειώνει το μικροβιακό φορτίο σε αυτές.
- Χειρισμός – εργάζεστε προσεκτικά κατά τη φόρτωση, στοίβαξη και εκφόρτωση.
- Αποθήκευση – το προϊόν πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό χώρο που θα αποτρέψει την προσβολή από έντομα και τρωκτικά.
- Το προϊόν πρέπει να αποθηκεύεται ξεχωριστά από φυτοπροστατευτικά προϊόντα (ΦΠΠ), λιπάσματα και γεωργικά μηχανήματα για την πρόληψη της μόλυνσης.

Βιβλιογραφία

- Bahvariev, D., B. Velev, S. Stefanov, E. Loginova, 1992. Ασθένειες, Ζιζάνια και Εχθροί Κηπευτικών, Zemizdat.
- Devappa, V., C. G. Sangeetha, M. R. Vinay, A. Snehalatharani, N. Jhansirani, P. Srinivas 2021. Μετασυλλεκτικές Ασθένειες Τομάτας και η Διαχείρισή τους, Στο Βιβλίο Μετασυλλεκτικός Χειρισμός και Ασθένειες Οπωροκηπευτικών.
- Mahovic, M., J. Bratz, A. Berry, S. Sargent, 2006. Μετασυλλεκτική Επεξεργασία Καρπών Τομάτας με Διοξείδιο του Χλωρίου, Proc. Fla. State Hort. Soc. 119:340-342.

Tiamiyu O. Q, Adebayo, S. E., Ibrahim N., 2023. Πρόϑφατεϑ εζελίζειϑ ϑιϑι ϑεταϑυλλεκτικέϑ τεχνολογίεϑ ηηϑ πιπεριάϑ, ϑηηη αρχική ϑελίδα του περιοδικού Heliyon, T. 9, Τευχ. 4.