

Απώλειες μετά τη συγκομιδή λαχανικών - παράγοντες που επηρεάζουν την διατηρησιμότητα

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в
Пловдив

Дата: 02.12.2025 Број: 12/2025



Περίληψη

Οι απώλειες μετά τη συγκομιδή αποτελούν τα κύρια προβλήματα για τους παραγωγούς μετά τη συγκομιδή των κηπευτικών καλλιεργειών. Οι λόγοι για αυτό περιλαμβάνουν φυσιολογικές αλλαγές, φυσικές βλάβες, χημικούς τραυματισμούς, ζημιές από παράσιτα και παθολογική σήψη. Τα λαχανικά χάνουν την εμπορική τους εμφάνιση λόγω λοιμώξεων μετά τη συγκομιδή. Αυτά καθιστούν τα προϊόντα ακατάλληλα προς πώληση ή μειώνουν την

αξία τους. Τα φρέσκα λαχανικά μπορούν να μολυνθούν πριν ή μετά τη συγκομιδή από ασθένειες που προκαλούνται από μυκητιακούς ή βακτηριακούς παθογόνους παράγοντες, καθώς και από ορισμένα παράσιτα.

Οι απώλειες που προκαλούνται από ασθένειες και παράσιτα που αναπτύσσονται μετά τη συγκομιδή είναι σημαντικές. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, φτάνουν έως και το 30% ετησίως, παρά τη χρήση σύγχρονων τεχνικών και εγκαταστάσεων αποθήκευσης. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι οποίες στερούνται σύγχρονων εγκαταστάσεων αποθήκευσης, αυτό το ποσοστό είναι σημαντικά υψηλότερο. Η μόλυνση από παθογόνους παράγοντες και παράσιτα μπορεί να συμβεί κατά τη βλάστηση, κατά τη συγκομιδή, κατά την αποθήκευση, τη μεταφορά και το εμπόριο, ή ακόμα και μετά την αγορά από τον τελικό καταναλωτή. Στο πλαίσιο ενός αυξανόμενου ελλείμματος τροφίμων, οι απώλειες μετά τη συγκομιδή είναι απαράδεκτες. Για να τραφούν 10 δισεκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως τα επόμενα 40 έως 50 χρόνια, η αποτελεσματικότητα της παραγωγής και διανομής τροφίμων θα πρέπει να βελτιωθεί δραματικά.

Οι αιτίες των απωλειών μετά τη συγκομιδή στα φρούτα και τα λαχανικά μπορεί να είναι παρασιτικές, μη παρασιτικές ή φυσικές. Οι παρασιτικές αιτίες μπορεί να είναι μικροοργανισμοί, παθογόνοι παράγοντες ή παράσιτα. Οι ασθένειες μπορεί να αρχίσουν ως λανθάνουσες λοιμώξεις πριν τη συγκομιδή, ενώ άλλες εμφανίζονται κατά τη συγκομιδή ή μετά από αυτήν, κατά την αποθήκευση.

Είναι απαραίτητο να εντοπίζονται και να διαγιγνώσκονται τα παράσιτα μετά τη συγκομιδή και να διαμορφώνονται ασφαλείς πρακτικές διαχείρισης αποθήκευσης. Τα λαχανικά υφίστανται ζημιές από παθογόνους παράγοντες μετά τη συγκομιδή και τη βραχυπρόθεσμη αποθήκευση, καθιστώντας τα ακατάλληλα για κατανάλωση και πώληση. Αυτό οφείλεται κυρίως στην παραγωγή μυκοτοξινών και άλλων πιθανών κινδύνων για την ανθρώπινη υγεία. Ορισμένοι μυκητιακοί (*Alternaria*, *Aschochyta*, *Colletotrichum*, *Didymella*, *Phoma*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Sclerotium*) και βακτηριακοί παθογόνοι παράγοντες (*Erwinia spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Ralstonia solanacearum*, *Xanthomonas euvesictoria*) έχουν καταγραφεί ως παθογόνοι παράγοντες μετά τη συγκομιδή των κηπευτικών καλλιεργειών.



Η συχνότητα εμφάνισης σήψης φρούτων από παθογόνους παράγοντες ντομάτας μετά τη συγκομιδή μπορεί να φτάσει: από *Alternaria solani* έως 30%, από *Phytophthora infestans* 15%, από *Sclerotium rolfsii* 30%, από *X. euvesicatoria* 5%. Σε κολοκυνθοειδή, οι πιο κοινοί παθογόνοι παράγοντες μετά τη συγκομιδή είναι οι *Didymella* και *Colletotrichum*.

Στις όσπριες καλλιέργειες, οι πιο κοινοί παθογόνοι παράγοντες μετά τη συγκομιδή είναι οι *Ascochyta pisi*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Sclerotinia sclerotiorum* και *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*.



Στο κουνουπίδι, παρατηρούνται συχνά λευκή και γκρίζα σήψη που προκαλούνται από *Xanthomonas* (10%) και μαλακή σήψη από *Pectinonora (Erwinia)* (19%). Αυτοί καταγράφονται ως αναδυόμενοι παθογόνοι παράγοντες κουνουπιδιού μετά τη συγκομιδή.

Μόλις συγκομιστούν, τα λαχανικά έχουν περιορισμένη μετασυλλεκτική ζωή· 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.

Οι προ-συλλεκτικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη μετασυλλεκτική παθολογία είναι:

- Ευαισθησία των καλλιεργούμενων ποικιλιών σε παθογόνους παράγοντες και παράσιτα. Ορισμένες ποικιλίες είναι πιο επιρρεπείς σε σήψη και προσβολές από παράσιτα από άλλες·
- Η κατάσταση της καλλιέργειας, η οποία εξαρτάται από τη λίπανση, την άρδευση και τα εφαρμοσμένα μέτρα φυτοπροστασίας·
- Ο βαθμός ωρίμανσης των φρούτων και λαχανικών κατά τη συγκομιδή·
- Μέθοδος επεξεργασίας και αποθήκευσης των προϊόντων.

Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την παθολογία αποθήκευσης είναι:

Καιρός: Ο καιρός επηρεάζει την ποσότητα του ενοφθαλμίου και των παρασίτων που επιβιώνουν επιτυχώς τον χειμώνα, καθώς και την ποσότητα των υπολειμματικών φυτοφαρμάκων που παραμένουν στα φρούτα κατά τη συγκομιδή. Η αφθονία του ενοφθαλμίου και των παρασίτων, μαζί με ευνοϊκές συνθήκες για μόλυνση και ανάπτυξη κατά τη διάρκεια της εποχής, οδηγούν συχνά σε σοβαρές ζημιές στα συγκομισθέντα προϊόντα.

Οι μετασυλλεκτικές ζημιές περιλαμβάνουν την περαιτέρω ανάπτυξη λοιμώξεων που ξεκίνησαν πριν τη συγκομιδή, μαζί με νέες ζημιές από παράσιτα που βρίσκονται στην επιφάνεια των προϊόντων.

Φυσιολογική κατάσταση: Η κατάσταση του προϊόντος κατά τη συγκομιδή καθορίζει πόσο καιρό μπορεί να αποθηκευτεί με ασφάλεια. Η έναρξη της ωρίμανσης και της γήρανσης σε διάφορα λαχανικά τα καθιστά πιο ευαίσθητα σε μόλυνση από παθογόνους παράγοντες. Η σωστή διατροφή κατά τη βλάστηση είναι επίσης μεγάλης σημασίας.



Είναι γνωστό ότι το ασβέστιο συνδέεται στενότερα με την αντοχή στις ασθένειες από οποιοδήποτε άλλο κατιόν συνδεδεμένο με το κυτταρικό τοίχωμα. Η προ-συλλεκτική επεξεργασία με διάλυμα CaCl_2 μειώνει σημαντικά τη σήψη. Έχει διαπιστωθεί ότι η αυξημένη περιεκτικότητα σε ασβέστιο στις πατάτες και τα ροδάκινα μειώνει επίσης τη μετασυλλεκτική σήψη. Τα προϊόντα που περιέχουν επαρκή επίπεδα ασβεστίου μπορούν να αποθηκευτούν περισσότερο πριν σαπίσουν. Η υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο στα φρούτα τα προδιαθέτει σε σήψη. Η

παγκόσμια γενετική βελτίωση εργάζεται πλέον επιμελώς για τη δημιουργία ποικιλιών ανθεκτικών σε μετασυλλεκτικούς παθογόνους παράγοντες.

Επεξεργασία με μυκητοκτόνα: Ορισμένοι προ-συλλεκτικοί ψεκασμοί μειώνουν τη σήψη κατά την αποθήκευση. Για παράδειγμα, η επεξεργασία με ορισμένα μυκητοκτόνα μειώνει τη σήψη κατά 25 έως 50% με έναν μόνο ψεκασμό. Ορισμένα νέα καταχωρημένα μυκητοκτόνα έχουν καλές προοπτικές για την προστασία των προϊόντων μετά τη συγκομιδή. Για παράδειγμα, η κυπροδινίλη αποτρέπει τη μόλυνση από φαιά σήψη στα μήλα για έως και 3 μήνες μετά την επεξεργασία. Η νέα ομάδα των στρομπιλουρινών παρέχει μετασυλλεκτικό έλεγχο ορισμένων ασθενειών μετά τη συγκομιδή φρούτων και λαχανικών.

Μετασυλλεκτικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη σήψη των καλλιεργειών:

Υγιεινή κατά τη συσκευασία: Είναι σημαντικό να διατηρούνται υγιεινές συνθήκες σε όλους τους χώρους όπου συσκευάζονται τα προϊόντα. Η παρουσία οργανικών υπολειμμάτων αποτελεί κατάλληλη προϋπόθεση για την ανάπτυξη παθογόνων παραγόντων που προκαλούν σήψη.

Το χλώριο σκοτώνει τα μικροοργανισμούς γρήγορα εάν η ποσότητά του είναι επαρκής. Ένα επίπεδο 50 έως 100 ppm ενεργού χλωρίου παρέχει εξαιρετική μυκητοκτόνο δράση. Το υπεροξυοξικό οξύ είναι μια άλλη ουσία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Η αναζήτηση αποτελεσματικών και οικονομικών απολυμαντικών παραγόντων συνεχίζεται. Νέα και παλιά προϊόντα συνεχίζουν να αξιολογούνται σύμφωνα με τις τρέχουσες λειτουργίες συσκευασίας. Το ενδιαφέρον για το όζον αναζωογονείται με την ανάπτυξη πιο αποδοτικών γεννητριών.

Η μετασυλλεκτική επεξεργασία καθορίζεται από:

- Τύπος παθογόνου που προκαλεί σήψη·
- Θέση του παθογόνου στο προϊόν·
- Καταλληλότερος χρόνος για επεξεργασία·
- Ωριμότητα ξενιστή.

Το περιβάλλον κατά την αποθήκευση, τη μεταφορά και την εμπορία των προϊόντων έχει επίσης επίδραση. Συγκεκριμένες ουσίες επιλέγονται με βάση τις αναγραφόμενες συνθήκες.

Μετασυλλεκτική επεξεργασία με φυτοφάρμακα: Περιορισμένος αριθμός φυτοφαρμάκων χρησιμοποιείται επί του παρόντος για μετασυλλεκτική επεξεργασία και έλεγχο ενός ευρέος φάσματος μικροοργανισμών που

προκαλούν σήψη, καθώς και παρασίτων. Πολλά προϊόντα που έχουν χρησιμοποιηθεί για μετασυλλεκτική επεξεργασία απαγορεύονται λόγω υπολειμμάτων και πιθανών τοξικών επιδράσεων. Άλλα δεν χρησιμοποιούνται λόγω της ανάπτυξης αντοχής. Αυτή η διαδικασία συνεχίζει να αποτελεί σημαντικό πρόβλημα.

Τα κύρια φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος είναι η θειαβενδαζόλη και η ιμαζαζόλη. Ωστόσο, η αντοχή στη θειαβενδαζόλη και την ιμαζαζόλη είναι ευρέως διαδεδομένη.

Τα συντηρητικά ή τα αντιμικροβιακά πρόσθετα τροφίμων μπορούν επίσης να ελέγξουν τη σήψη στα αποθηκευμένα προϊόντα. Αυτά περιλαμβάνουν το βενζοϊκό νάτριο, τα παραβένια, το σορβικό οξύ, το προπιονικό οξύ, το SO₂, το οξικό οξύ, τα νιτρώδη και νιτρικά άλατα, και τα αντιβιοτικά. Η ζήτηση για νέα μετασυλλεκτικά φυτοφάρμακα είναι υψηλή, ειδικά μετά τη διακοπή πολλών δραστικών ουσιών. Το 1998, επετράπη μια επείγουσα καταχώριση του φλουδιοξονίλιου για τον περιορισμό πιθανών απωλειών νεκταρινιών, ροδάκινων και δαμάσκημων που θα προέκυπταν

Βιολογικός έλεγχος των μετασυλλεκτικών παθογόνων:

Πρόκειται για μια σχετικά νέα προσέγγιση που προσφέρει διάφορα πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τον συμβατικό βιολογικό έλεγχο:

- Μπορούν να δημιουργηθούν και να διατηρηθούν ακριβείς περιβαλλοντικές συνθήκες.
- Ο βιολογικός παράγοντας ελέγχου μπορεί να στοχευθεί πολύ πιο αποτελεσματικά.
- Οι δαπανηρές διαδικασίες ελέγχου είναι οικονομικά αποδοτικές για τα συγκομισθέντα τρόφιμα.

Ο πρώτος παράγοντας βιολογικού ελέγχου που αναπτύχθηκε για μετασυλλεκτική χρήση είναι ένα στέλεχος του *Bacillus subtilis*. Ελέγχει τη φαιά σήψη στα ροδάκινα. Ένα στέλεχος του *Pseudomonas syringae* έχει βρεθεί ότι ελέγχει τη μπλε και γκρίζα μούχλα στα μήλα. Στελέχη του *Bacillus pumilus* και του *Pseudomonas fluorescens* δείχνουν επιτυχή έλεγχο του *B. cinerea* στις φράουλες

Ο βιολογικός έλεγχος είναι αποτελεσματικός αλλά δεν δίνει πάντα συνεπή αποτελέσματα. Είναι αποδεκτό ότι οι βιολογικοί παράγοντες πρέπει να συνδυάζονται με άλλες στρατηγικές και μέσα για καλύτερη αποτελεσματικότητα.

Έλεγχος σήψης μέσω ακτινοβολίας: Το υπεριώδες φως έχει θανατηφόρα επίδραση σε βακτήρια και μύκητες, αλλά δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι μειώνει τη σήψη σε συσκευασμένα φρούτα και λαχανικά. Έχει

πειραματικά διαπιστωθεί ότι μια χαμηλή δόση υπεριώδους φωτός μειώνει τη φαιά σήψη στα ροδάκινα. Έχει διπλή επίδραση στον παθογόνο παράγοντα - μειώνει το ενοφθάλμιο και προκαλεί αντίσταση στον ξениστή.

Η ακτινοβολία γάμμα έχει μελετηθεί για τον έλεγχο της σήψης, την απολύμανση και την παράταση της αποθήκευσης και της διάρκειας ζωής των φρέσκων φρούτων και λαχανικών. Δόσεις 1,5 έως 2 kGy ελέγχουν αποτελεσματικά τη σήψη σε ορισμένα προϊόντα. Χαμηλές δόσεις 150 Gy για τις μύγες των φρούτων και 250 Gy για τις καρποκάψες αποτελούν αποδεκτές διαδικασίες καραντίνας. Η εφαρμογή της ακτινοβολίας γάμμα είναι περιορισμένη λόγω του κόστους του εξοπλισμού που απαιτείται για την επεξεργασία και της έλλειψης πληροφοριών σχετικά με τον αντίκτυπο των ακτινοβολημένων τροφίμων στον καταναλωτή. Εμφανίζεται ως μια πιθανή εναλλακτική μετά την παύση της χρήσης του βρωμιούχου μεθυλίου παγκοσμίως.

Επίδραση του περιβάλλοντος αποθήκευσης στη μετασυλλεκτική σήψη: Η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και η ατμοσφαιρική σύνθεση κατά την προ-αποθήκευση, την αποθήκευση και τη μεταφορά είναι μεγάλης σημασίας για τον έλεγχο της σήψης. Για την επίτευξη βέλτιστου ελέγχου, δύο ή περισσότεροι παράγοντες συχνά αλλάζουν ταυτόχρονα:

Θερμοκρασία και σχετική υγρασία: Η σωστή διαχείριση της θερμοκρασίας είναι τόσο κρίσιμη για τον έλεγχο των μετασυλλεκτικών ασθενειών που όλες οι άλλες επεξεργασίες μπορούν να θεωρηθούν συμπληρώματα της ψύξης. Οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι επιθυμητές καθώς επιβραδύνουν σημαντικά την ανάπτυξη και έτσι μειώνουν τη σήψη. Οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μετασυλλεκτικό έλεγχο καλλιεργειών που υφίστανται ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες. Η θερμική επεξεργασία αφαιρεί την αρχική μόλυνση και βελτιώνει την κάλυψη με μυκητοκτόνο. Το κύριο εμπόδιο στην ευρεία χρήση αυτής της μεθόδου είναι η ευαισθησία πολλών φρούτων στις θερμοκρασίες που απαιτούνται για αποτελεσματική επεξεργασία.

Τόσο η χαμηλή όσο και η υψηλή σχετική υγρασία (RH) συνδέονται με τον έλεγχο της μετασυλλεκτικής σήψης. Οι διάτρητες σακούλες πολυαιθυλενίου για την αποθήκευση φρούτων και λαχανικών δημιουργούν μια RH 5 έως 10% πάνω από αυτήν των αποθηκών, και η σήψη μπορεί να αυξηθεί.

Τροποποίηση ή έλεγχος της ατμόσφαιρας: Αλλαγές στις συγκεντρώσεις O₂ και CO₂ γύρω από φρούτα και λαχανικά μπορούν να ελέγξουν επιτυχώς την ανάπτυξη μετασυλλεκτικών παθογόνων.

Το CO₂ που προστίθεται στον αέρα χρησιμοποιείται ευρέως στη μεταφορά των κερασιών 'Bing', κυρίως για την καταστολή της φαιάς και καστανής σήψης.

Η δημιουργούμενη τεχνητή ατμόσφαιρα ονομάζεται ελεγχόμενη ατμόσφαιρα· ο όρος τροποποιημένη ατμόσφαιρα χρησιμοποιείται όταν υπάρχει μικρή δυνατότητα ρύθμισης της σύνθεσης των αερίων κατά την αποθήκευση ή τη μεταφορά. Το CO₂ που προστίθεται στον αέρα χρησιμοποιείται ευρέως στη μεταφορά των κερασιών 'Bing', κυρίως για την καταστολή της φαιάς και καστανής σήψης.

Μετασυλλεκτικές ασθένειες λαχανικών: Οι μετασυλλεκτικές ασθένειες των λαχανικών προκαλούνται από μικροσκοπικούς μύκητες και βακτήρια. Τα βακτήρια είναι πιο διαδεδομένα ως παθογόνα στα λαχανικά παρά στα φρούτα, καθώς τα λαχανικά είναι λιγότερο όξινα από τα φρούτα. Είναι ορατά κάτω από οπτικό μικροσκόπιο κυρίως ως μονοκύτταροι ράβδοι. Τα βακτήρια είναι ικανά για πολύ γρήγορο πολλαπλασιασμό υπό κατάλληλες συνθήκες pH, θερμοκρασίας και θρέψης.

Νέες κατευθύνσεις στη μετασυλλεκτική φυτοπαθολογία: Τα τελευταία χρόνια, το επίκεντρο της μετασυλλεκτικής φυτοπαθολογίας έχει αλλάξει. Η ασφάλεια των τροφίμων είναι βασικό στοιχείο στα προγράμματα ελέγχου της σήψης. Η συνεχιζόμενη αδυναμία αποτελεσματικού ελέγχου ορισμένων μετασυλλεκτικών ασθενειών, καθώς και η ανάγκη για πιο φιλικές προς το περιβάλλον ουσίες ελέγχου, οδηγεί σε μια νέα προσέγγιση στη διαχείριση των ασθενειών. Ο ολοκληρωμένος μετασυλλεκτικός έλεγχος της σήψης είναι η πιο υποσχόμενη ιδέα που προτείνεται για το μέλλον. Η κοινωνία δεν μπορεί πλέον να βασίζεται σε μία ή δύο στρατηγικές ελέγχου, αλλά πρέπει να παρέχεται ένα ολόκληρο φάσμα στρατηγικών για τη μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών.

Μετασυλλεκτικά παράσιτα λαχανικών: Η προσβολή από παράσιτα κατά την αποθήκευση μπορεί να συμβεί τόσο στο χωράφι όσο και σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης που δεν έχουν καθαριστεί σωστά. Μερικές φορές η ζημιά είναι ορατή, ενώ σε άλλες περιπτώσεις ανακαλύπτεται σε μεταγενέστερο στάδιο, όταν το παράσιτο μπορεί να έχει επεκτείνει το εύρος της εκδήλωσής του. Συχνά μπορούν να αναπτυχθούν δευτερογενείς διαδικασίες σήψης στα σημεία ζημιάς από παράσιτα.

Ασφάλεια τροφίμων: Δύο από τις σημαντικότερες αιτίες μη ασφαλών τροφίμων είναι: οι μικροβιακές τοξίνες και η μόλυνση των κηπευτικών προϊόντων από κολοβακτηρίδια κοπράνων. Οι μικροβιακές τοξίνες χωρίζονται σε βακτηριακές τοξίνες και μυκοτοξίνες. Παραδείγματα μικροβιακών τοξινών που είναι εξαιρετικά τοξικές είναι οι τοξίνες της αλλαντίασης που παράγονται από το αναερόβιο βακτήριο *Clostridium botulinum*, καθώς και οι αφλατοξίνες. Οι αφλατοξίνες έχει βρεθεί ότι είναι ισχυρά καρκινογόνα που παράγονται σε ξηρούς καρπούς και ορισμένα δημητριακά.

Η τοξίνη πατουλίνη παράγεται από *Penicillium* και *Aspergillus* spp., τα οποία μπορούν να βρεθούν σε προϊόντα μήλου και αχλαδιού.

Έχουν επίσης εντοπιστεί άλλες τοξίνες που παράγονται από τους ίδιους μύκητες που προκαλούν μετασυλλεκτική σήψη. Για παράδειγμα, η πατουλίνη παράγεται από *Penicillium* και *Aspergillus* spp., τα οποία μπορούν να βρεθούν σε προϊόντα μήλου και αχλαδιού. Η πατουλίνη είναι τοξική για πολλά βιολογικά συστήματα, αλλά ο ρόλος της στην πρόκληση ασθενειών σε ανθρώπους και ζώα είναι ασαφής. Μελέτες σχετικά με τη μόλυνση των κηπευτικών προϊόντων από κολοβακτηρίδια κοπράνων έχουν αυξηθεί δραστικά λόγω τεκμηριωμένων περιπτώσεων τροφικής δηλητηρίασης από χυμό μήλου. Έχει αποδειχθεί αλληλεπίδραση μεταξύ φυτικών παθογόνων και ανθρώπινων παθογόνων που μεταδίδονται μέσω τροφίμων, όπως η *Salmonella* και η *Listeria*. Μια μελέτη που περιελάμβανε πάνω από 400 δείγματα υγιών και μαλακών σαπισμένων προϊόντων που συλλέχθηκαν από λιανικές αγορές δείχνει ότι η παρουσία της *Salmonella* σε προϊόντα που επηρεάζονται από βακτηριακή μαλακή σήψη είναι διπλάσια από ό,τι σε υγιή δείγματα.

Η μόλυνση των προϊόντων με ανθρώπινους παθογόνους παράγοντες είναι ένα σημαντικό ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί, καθώς και ο περιορισμός της σήψης που προκαλείται από μετασυλλεκτικούς παθογόνους παράγοντες και η διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων.

Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση μετασυλλεκτικών ασθενειών και παρασίτων: Η αποτελεσματική και συνεπής αντιμετώπιση ασθενειών και παρασίτων κατά την αποθήκευση των κηπευτικών προϊόντων εξαρτάται από την ενσωμάτωση των ακόλουθων πρακτικών:

- Επιλογή ποικιλιών ανθεκτικών σε ασθένειες και παράσιτα, όπου είναι δυνατόν·
- Ισορροπημένη φυτική διατροφή κατά τη βλάστηση. Έλεγχος της άρδευσης με βάση τις απαιτήσεις της καλλιέργειας και αποφυγή της άρδευσης από πάνω·
- Προ-συλλεκτική επεξεργασία για τον έλεγχο παρασίτων και ασθενειών·
- Συγκομιδή στην ακριβή ωριμότητα για αποθήκευση·
- Χρήση καθαρών συσκευασιών για τη συγκομιδή των προϊόντων·
- Καθαρισμός και διαλογή των λαχανικών που προορίζονται για αποθήκευση·
- Μετασυλλεκτικές επεξεργασίες·
- Διατήρηση καλής υγιεινής στους χώρους συσκευασίας και διατήρηση των λυμάτων απαλλαγμένων από μόλυνση·

- Αποθήκευση σε καθαρισμένες και απολυμανθείσες εγκαταστάσεις αποθήκευσης με καλό έλεγχο θερμοκρασίας και υγρασίας, με εγκατεστημένα εντομοδιαφράγματα σε αεριστήρες, πόρτες και παράθυρα·

- Οι συνθήκες αποθήκευσης πρέπει να είναι οι λιγότερο ευνοϊκές για την ανάπτυξη παθογόνων ή την ανάπτυξη παρασίτων.

Είναι γνωστό ότι οι εναλλακτικές λύσεις στον χημικό έλεγχο είναι συχνά λιγότερο αποτελεσματικές από πολλά φυτοφάρμακα. Είναι απίθανο οποιαδήποτε μεμονωμένη εναλλακτική μέθοδος, από μόνη της, να παρέχει το ίδιο επίπεδο ελέγχου με τα χημικά προϊόντα. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να συνδυαστούν διάφορες εναλλακτικές μέθοδες για την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης στρατηγικής για την επιτυχή μείωση των μετασυλλεκτικών παθογόνων και παρασίτων.

Ο περιορισμός των απωλειών προϊόντων κατά την αποθήκευση των κηπευτικών καλλιεργειών περιλαμβάνει μεθόδους και μέσα ελέγχου ασθενειών και παρασίτων από το χωράφι, μέσω της προετοιμασίας για αποθήκευση, έως τη φροντίδα των προϊόντων στις αποθήκες. Εφαρμόζοντας μια ολοκληρωμένη προσέγγιση, ο κίνδυνος ζημιάς μπορεί να ελαχιστοποιηθεί.

Βιβλιογραφία

1. Coates L. M., G. I. Johnson, M. Dale, 1997. Μετασυλλεκτική παθολογία φρούτων και λαχανικών. Παθογόνα Φυτών και Ασθένειες Φυτών. Εκδότες Rockvale Publications, Armidale, Αυστραλία, 533–547.
2. Kumar V., H. Sharma, M. Sood, D. Kumar, 2024. Καινοτόμες Τεχνολογίες για τη Μετασυλλεκτική Διαχείριση Παρασίτων και Ασθενειών Φρούτων και Λαχανικών, Springer Nature, 63-81.
3. Sharma R. R., D. Singh, R. Singh, 2009. Βιολογικός έλεγχος μετασυλλεκτικών ασθενειών φρούτων και λαχανικών από μικροβιακούς ανταγωνιστές: Μια ανασκόπηση. Βιολογικός Έλεγχος, 50(3), 205–221.
4. Tripathi A. N., S. K. Tiwari, T. K. Behera, 2022. Μετασυλλεκτικές Ασθένειες των Κηπευτικών Καλλιεργειών και η Διαχείρισή τους, στο Postharvest Technology - Recent Advances, New Perspectives and Applications, κεφ.