

Ασθένειες και Εχθροί κατά την αποθήκευση των βολβωδών καλλιεργειών

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

Дата: 23.11.2025 Број: 11/2025



Περίληψη:

Οι βολβώδεις καλλιέργειες συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων στη βιομηχανία τροφίμων. Είναι γνωστές για τη μοναδική τους πικάντικη γεύση και αποτελούν σημαντικό μέρος πολλών πιάτων. Οι απώλειες μετά τη συγκομιδή και κατά την αποθήκευση είναι σημαντικές και προκαλούνται από ακατάλληλες διαδικασίες χειρισμού μετά τη συγκομιδή, συμπεριλαμβανομένων ακατάλληλων μεθόδων συγκομιδής, διαλογής, ξήρανσης, συσκευασίας, καθώς και ανεπαρκών και ακατάλληλων εγκαταστάσεων αποθήκευσης. Συνεχώς γίνεται εργασία παγκοσμίως για την ανάπτυξη νέων μεθόδων αποθήκευσης και τη βελτίωση των παλαιών, αλλά

οι απώλειες μετά τη συγκομιδή εξακολουθούν να αποτελούν ένα μείζον πρόβλημα. Σχετίζονται τόσο με ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης όσο και με απώλειες που προκαλούνται από ασθένειες και παράσιτα που βλάπτουν τις καλλιέργειες μετά τη συγκομιδή στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Αυτό το άρθρο συγκεντρώνει πληροφορίες σχετικά με τους κύριους εχθρούς (ασθένειες και παράσιτα) που ευθύνονται για ορισμένες από τις απώλειες κατά την αποθήκευση.

Οι βολβώδεις καλλιέργειες - κρεμμύδια, σκόρδα και πράσα ανήκουν στην οικογένεια *Alliaceae*, γένος *Allium*. Έχουν ουσιαστική σημασία για την ανθρώπινη διατροφή. Αυτό οφείλεται στην υψηλή διατροφική τους αξία. Όσον αφορά την ξηρά ύλη, οι βολβώδεις καλλιέργειες κατατάσσονται στις πρώτες θέσεις μεταξύ των λαχανικών. Περιέχουν αιθέρια έλαια που αυξάνουν την όρεξη, βελτιώνουν τον μεταβολισμό και βοηθούν στην απορρόφηση των τροφών. Οι βακτηριοκτόνες τους ιδιότητες εκτιμώνται από την αρχαιότητα. Φαρμακευτικά παρασκευάσματα φτιάχνονται από ορισμένα είδη και χρησιμοποιούνται στην λαϊκή ιατρική, την ανθοκομία κ.λπ.



Κρεμμύδι (*Allium cepa* L.)

Σε διάφορες ποσότητες και μορφές, φρέσκο ή επεξεργασμένο, καταναλώνεται από όλα τα έθνη. Παγκοσμίως, χρησιμοποιείται ως ωμή πρώτη ύλη σε σαλάτες ή/και στην παρασκευή διαφόρων πιάτων για το άρωμα και τη γεύση του. Εκτός από την πικάντικη γεύση του, το κρεμμύδι είναι πολύ χαμηλό σε θερμίδες (μόνο 40 χιλιοθερμίδες ανά 100 g). Περιέχει κυρίως νερό (89%), υδατάνθρακες (9%), φυτικές ίνες (1,7%), πρωτεΐνες (1,1%), ζάχαρη (4,2%) και λίπος (0,1%). Περιέχει έναν μοναδικό συνδυασμό φρουκτάνων, φλαβονοειδών και

οργανοθειούχων ενώσεων, οι οποίες εμφανίζουν ισχυρές ευεργετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία. Τα φρουκτάνες συμβάλλουν στην υγεία του παχέος εντέρου. Υψηλές συγκεντρώσεις φλαβονοειδών και κερκετίνης υποδεικνύουν βελτιωμένα λιπιδικά προφίλ και αντιοξειδωτικά επίπεδα, μειώνοντας έτσι σημαντικά τον κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων. Σύμφωνα με οικονομικές ιδιότητες και ορισμένα βιολογικά χαρακτηριστικά, οι ποικιλίες κρεμμυδιών που υπάρχουν στη χώρα μας χωρίζονται σε τρεις τύπους – καυτερά· ημι-καυτερά και γλυκά.

Η παγκόσμια παραγωγή κρεμμυδιών ανέρχεται σε περίπου 106 εκατομμύρια μετρικούς τόνους, καθιστώντας το τη δεύτερη πιο καλλιεργούμενη λαχανική καλλιέργεια μετά τις ντομάτες. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAOSTAT. Παραγωγή Κρεμμυδιών, 2021), η παραγωγή κρεμμυδιών αντιπροσωπεύει το 9% της συνολικής παραγωγής λαχανικών παγκοσμίως. Η Ινδία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός κρεμμυδιών στον κόσμο, ακολουθούμενη από την Κίνα, την Αίγυπτο, τις ΗΠΑ και την Τουρκία.

Αν και τα κρεμμύδια έχουν καλές διατροφικές ιδιότητες, η διατροφική τους σταθερότητα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες αποθήκευσης – απαιτούνται κατάλληλες εγκαταστάσεις και τέλειος αερισμός. Ως μια ημι-ευπαθής καλλιέργεια, είναι επιρρεπής σε σημαντικές απώλειες κατά την αποθήκευση. Αυτές οφείλονται κυρίως σε φυσιολογική απώλεια βάρους, σήψη, βλάστηση και ριζοβολία. Η σήψη κατά την αποθήκευση επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των ποικιλιών, της ωριμότητας του βολβού, της περιεκτικότητας σε υγρασία και του περιβάλλοντος αποθήκευσης. Οι μετασυλλεκτικές ασθένειες προκαλούνται κυρίως από βακτηριακά και μυκητιακά παθογόνα και αποτελούν σοβαρή απειλή για την παραγωγή. Η μικροβιακή μόλυνση και οι μηχανικές βλάβες κατά τη μεταφορά οδηγούν περαιτέρω σε απώλεια 20-30% μετά τη συγκομιδή. Υπάρχουν καταχωρημένα βακτηριοκτόνα και μυκητοκτόνα για την πρόληψη των ασθενειών των κρεμμυδιών μετά τη συγκομιδή, αλλά υπάρχει επίσης ζήτηση για πιο οικολογικές επεξεργασίες κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Νέες καλές ποικιλίες και στρατηγικές για την αύξηση της απόδοσης εφαρμόζονται ήδη στην παραγωγή, αλλά οι καλές πρακτικές για τη μετασυλλεκτική του αποθήκευση εξακολουθούν να είναι σπάνιες. Εκτιμάται ότι το 30-40% των παραγόμενων κρεμμυδιών δεν φτάνει στους καταναλωτές επειδή η ποιότητά τους επιδεινώνεται κυρίως κατά την αποθήκευση. Μεταξύ των πολυάριθμων λόγων, η φυσιολογική απώλεια βάρους, οι απώλειες λόγω σήψης και οι απώλειες λόγω βλάστησης λόγω κακών εγκαταστάσεων αποθήκευσης θεωρούνται οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στις μετασυλλεκτικές απώλειες. Η εγγενής ευπάθεια των κρεμμυδιών οδηγεί στην περιορισμένη διάρκεια ζωής τους, η οποία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε διαφορετικές επιχειρησιακές προσεγγίσεις πριν και μετά τη συγκομιδή, συμπεριλαμβανομένης της ποικιλίας, των πρακτικών αλληπάλληλης καλλιέργειας, της ωριμότητας, του χρόνου συγκομιδής, του περιβάλλοντος επεξεργασίας και της αποθήκευσης. Η γνώση της **αναπνευστικής δυναμικής** των κρεμμυδιών κατά την αποθήκευση είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτιστοποίηση της μετασυλλεκτικής

διαχείρισης και την ελαχιστοποίηση των απωλειών λόγω ασθενειών. Ο ρυθμός αναπνοής των κρεμμυδιών είναι μια βασική φυσιολογική παράμετρος που αντικατοπτρίζει τη μεταβολική δραστηριότητα των βολβών κατά την αποθήκευση. Επηρεάζεται από παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και οι συνθήκες αποθήκευσης. Η παρακολούθηση και ο έλεγχος του ρυθμού αναπνοής είναι απαραίτητα για την παράταση της διάρκειας ζωής των κρεμμυδιών και τη διατήρηση της ποιότητάς τους. Οι ασθένειες αποθήκευσης, συμπεριλαμβανομένων των βακτηριακών και μυκητιακών λοιμώξεων, αποτελούν μια σημαντική πρόκληση για την αποθήκευση των κρεμμυδιών.



Τα κρεμμύδια μπορούν να αποθηκευτούν έως και 8 με 10 μήνες, υπό την προϋπόθεση ότι:

- Η καλλιέργεια αντιμετωπίζεται σωστά κατά τη διάρκεια και μετά τη συγκομιδή για την πρόληψη της βλάστησης·
- Οι συνθήκες καλλιέργειας επηρεάζουν επίσης την ποιότητα του κρεμμυδιού κατά την αποθήκευση·
- Συνήθως, τα κρεμμύδια που καλλιεργούνται σε ψυχρά εύκρατα κλίματα αποθηκεύονται για μεγαλύτερες περιόδους από τα κρεμμύδια που καλλιεργούνται με άρδευση σε θερμά κλίματα·
- Παρατεταμένες περίοδοι υψηλής υγρασίας εντός 4 έως 6 εβδομάδων πριν από τη συγκομιδή ευνοούν τη σήψη κατά την αποθήκευση που προκαλείται από *Aspergillus* και *Penicillium* spp., ειδικά σε θερμές περιοχές.

Άλλοι παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο ζημιάς κατά την αποθήκευση περιλαμβάνουν:

- υψηλή πυκνότητα φύτευσης στον αγρό;
- παρατεταμένες περιόδους υψηλής υγρασίας κατά την ωρίμανση της καλλιέργειας;
- ζημιές που προκαλούνται από ασθένειες και παράσιτα πριν τη συγκομιδή;
- ανεπαρκής ξήρανση των βολβών πριν τη συγκομιδή;
- παραμονή των ώριμων βολβών στον αγρό για πολύ καιρό;
- τραυματισμός κατά τη συγκομιδή και τη διαλογή;
- υψηλή θερμοκρασία και υγρασία κατά την αποθήκευση;

Το χώμα που περιέχει βακτήρια και σπόρια μυκήτων θα πρέπει να ξεπλένεται ή να απομακρύνεται με φύσημα από την περιοχή του λαιμού ή τη βάση των βολβών.

Δεν υπάρχουν καταχωρημένα μυκητοκτόνα για μετασυλλεκτική επεξεργασία των κρεμμυδιών.

Οι γενικές μέθοδοι ελέγχου θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Σωστή αμειψισπορά;
- Καλές καλλιεργητικές πρακτικές και διάθεση των φυτικών υπολειμμάτων;
- Οι βολβοί πρέπει να αναστρέφονται συχνά κατά την ξήρανση στον αγρό;
- Προσεκτικός χειρισμός των βολβών κατά τη συγκομιδή για την ελαχιστοποίηση των ζημιών από τραυματισμούς;
- Διατήρηση των βολβών σταθερά ξηρών μετά τη συγκομιδή;
- Διατήρηση καλού αερισμού, χαμηλών θερμοκρασιών κάτω των 20°C και χαμηλής σχετικής υγρασίας (κάτω του 80%) κατά την αποθήκευση.

Τα κρεμμύδια δεν πρέπει να αποθηκεύονται μαζί με πατάτες. Απελευθερώνουν υγρασία και αέριο αιθυλένιο, το οποίο μπορεί να προκαλέσει βλάστηση και ταχύτερη αλλοίωση.

Κύριες Ασθένειες Κρεμμυδιών κατά την Αποθήκευση

Η σήψη αποθήκευσης προκαλείται από μύκητες και βακτήρια που ζουν στην οργανική ύλη και στα υπολείμματα κρεμμυδιών στο έδαφος. Αυτοί οι οργανισμοί είναι κοινοί στο έδαφος και γίνονται ένα μείζον πρόβλημα όπου καλλιεργούνται κρεμμύδια σε σύντομη αμειψισπορά.

Οι κύριες ασθένειες αποθήκευσης των κρεμμυδιών περιλαμβάνουν: βακτηριακή σήψη· μαύρη μούχλα· κυανοπράσινη μούχλα· σήψη *Fusarium*· σήψη λαιμού.

Βακτηριακή Σήψη



Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν μια δυσσομία υδαρή σήψη των βολβών. Μπορεί να φαίνονται υγιείς, αλλά όταν κοπούν, τα εσωτερικά λέπια είναι καφέ και εμποτισμένα με νερό. Εάν εφαρμοστεί πίεση, ο εσωτερικός πυρήνας μπορεί να βγει από τον βολβό. Οι μολυσμένοι βολβοί σαπίζουν γρήγορα. Προκαλείται από τα βακτήρια *Pseudomonas viridiflava* και *Erwinia spp.*

Μαύρη Μούχλα. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν μια μαυριδερή μάζα σπορίων που συνήθως αναπτύσσεται κάτω από τα επιφανειακά λέπια. Είναι πιο κοινή από την κυανοπράσινη μούχλα. Η μαύρη μούχλα εμφανίζεται παρόμοια με την κυανοπράσινη μούχλα, και συχνά και οι δύο εμφανίζονται μαζί. Προκαλείται από τον μύκητα *Aspergillus spp.* Ο ζεστός καιρός στον αγρό και κατά την αποθήκευση ευνοεί την ανάπτυξη και την ταχεία εξάπλωση αυτής της ασθένειας. Το ιδανικό περιβάλλον για τη μαύρη μούχλα περιλαμβάνει θερμοκρασίες άνω των 30°C με υψηλή σχετική υγρασία.

Κυανοπράσινη Μούχλα



Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν μια κυανοπράσινη κονιώδη μάζα σπορίων που αναπτύσσεται κάτω από τα επιφανειακά λέπια όταν ο καιρός είναι υγρός πριν τη συγκομιδή. Η κυανοπράσινη μούχλα προκαλείται από το *Penicillium* spp. Κατά την αποθήκευση, η ασθένεια αναπτύσσεται ταχέως, ειδικά υπό υγρές συνθήκες, όταν εμφανίζεται μια χαλαρή πράσινη, τσόχινη ανάπτυξη στο λαιμό και στις δύο επιφάνειες των εξωτερικών λεπίων.

Σήψη *Fusarium*. Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν την εμφάνιση λευκού αφράτου μυκηλίου και μαλακής σήψης στη βάση ή τον λαιμό του κρεμμυδιού. Η ασθένεια προκαλείται από το *Fusarium* spp. Συνήθως προκαλεί μικρές απώλειες, αλλά ένας σάπιος βολβός σε σακούλες μπορεί να οδηγήσει στην αλλοίωση άλλων βολβών. Υπό ζεστές συνθήκες από 28°C έως 32°C, η σήψη συνήθως ξεκινά στον αγρό στη βάση των βολβών και στη συνέχεια τους διεισδύει, προκαλώντας μαλακή υδαρή σήψη. Αυτό συχνά συγχέεται με τη βακτηριακή σήψη.

Σήψη Λαιμού



Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν: μια κονιώδη γκρίζα μάζα σπορίων που αναπτύσσεται στο λαιμό του βολβού· μαλάκωμα του λαιμού· μερικές φορές σχηματίζονται μαύρες δομές – σκληρώτια, έως 1,5 cm σε διάμετρο, κάτω από τα λέπια. Αναπτύσσεται μια μαλακή καφέ σήψη, η οποία εξαπλώνεται μέσα στον βολβό. Ο μύκητας που προκαλεί την ασθένεια (*Botrytis* spp.) μεταδίδεται με τους σπόρους. Είναι ανενεργός κατά τα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας και δεν εμφανίζει ορατά συμπτώματα σήψης του λαιμού παρά μόνο αφού τα κρεμμύδια έχουν αποθηκευτεί για 8 έως 10 εβδομάδες.

Εχθροί Κρεμμυδιών κατά την Αποθήκευση

Μύγα του Κρεμμυδιού (*Delia antiqua*)

Αυτός ο εχθρός είναι ευρέως διαδεδομένος. Προσβάλλει τα κρεμμύδια ακόμη και στο στάδιο του σπορόφυτου και καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Οι ζημιές προκαλούνται από τις προνύμφες. Σκάβουν μέσα σε νεαρά φυτά και βολβούς πάνω από τη βάση. Προκαλούν ζημιές στη βάση των φύλλων. Δημιουργούν επιμήκεις σήραγγες στους βλαστούς και κινούνται προς τον βολβό. Τα κατεστραμμένα φυτά υστερούν στην ανάπτυξη, μαραίνονται, καταρρέουν και τελικά ξεραίνονται. Τα παλαιότερα φύλλα κιτρινίζουν, μαραίνονται και σπάνε.



Η μύγα του κρεμμυδιού προκαλεί σήψη αποθήκευσης σε ώριμους βολβούς. Η ζημιά από αυτόν τον εχθρό οδηγεί στη δευτερογενή ανάπτυξη σαπροφοτικών διεργασιών. Οι κατεστραμμένοι βολβοί στην αποθήκευση εκπέμπουν μια δυσάρεστη οσμή σάπιων κρεμμυδιών.

Θρίπας του Κρεμμυδιού (*Thrips tabaci*). Ένας ευρέως διαδεδομένος παμφάγος εχθρός. Προσβάλλει την καλλιέργεια από το στάδιο του σπορόφυτου έως τα αναπαραγωγικά όργανα. Η προσβολή οδηγεί σε παραμορφώσεις των φύλλων και καθυστερημένη ανάπτυξη. Οι βολβοί έχουν μειωμένο βάρος και είναι ευαίσθητοι σε διάφορα μυκητιακά και βακτηριακά παθογόνα.



Το σκόρδο (*Allium sativum* L.) διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην παγκόσμια γεωργία λόγω των μαγειρικών και φαρμακευτικών του εφαρμογών. Έχει πιο περιορισμένη οικονομική σημασία από τα κρεμμύδια και χρησιμοποιείται κυρίως ως μπαχαρικό. Τα εναέρια μέρη του φυτού χρησιμοποιούνται μερικές φορές για τροφή, ειδικά όταν είναι τρυφερά και νεαρά. Το ωμό σκόρδο έχει μια χαρακτηριστική έντονη πικάντικη οσμή, η οποία μαλακώνει σημαντικά με τη θερμική επεξεργασία. Το κοινό σκόρδο στη χώρα μας καλλιεργείται σε δύο μορφές: χειμερινό και καλοκαιρινό. Όπως και σε άλλα είδη βολβών, καταγράφονται σημαντικές απώλειες αποθήκευσης για το σκόρδο, που σχετίζονται με την υγρασία, τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και τις επιθέσεις από ασθένειες και παράσιτα. Με την κατάλληλη αποθήκευση και επεξεργασία, αυτές οι απώλειες μπορούν να μειωθούν. Οι συμβατικές μέθοδοι όπως η ξήρανση, η αφυδάτωση, η κρουσυντήρηση και η σφράγιση υπό κενό εξακολουθούν να καταγράφουν απώλειες έως και 25-40% κατά την αποθήκευση. Οι παράγοντες και οι αιτίες των απωλειών μπορεί να είναι βιολογικοί – μικροβιακές λοιμώξεις, προσβολές από παράσιτα και πρόωρη βλάστηση, που προκαλούν σήψη και παραμορφώσεις. Υπάρχουν επίσης φυσικοί παράγοντες – μηχανικές βλάβες, ανεπαρκής ξήρανση, διακυμάνσεις θερμοκρασίας, υγρασία και παρατεταμένη έκθεση στο φως, οι οποίοι επίσης υποβαθμίζουν την ποιότητα του προϊόντος. Για την ελαχιστοποίηση των απωλειών, εφαρμόζονται θερμικές και μη θερμικές τεχνολογίες, όπως ακτινοβολία, επεξεργασία με όζον, νανοτεχνολογίες, βρώσιμες επιστρώσεις και μεμβράνες. Η ακτινοβολία είναι αποτελεσματική κατά των παθογόνων αλλά μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια θρεπτικών συστατικών· η επεξεργασία με όζον παρέχει μικροβιακό έλεγχο με ελάχιστα υπολείμματα· οι νανοτεχνολογίες και οι βρώσιμες επιστρώσεις βοηθούν στην παράταση της διάρκειας ζωής μειώνοντας τη μικροβιακή ανάπτυξη και την απώλεια υγρασίας, λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλειά τους για τους καταναλωτές.

Το σκόρδο καλλιεργείται σε εύκρατες κλιματικές ζώνες παγκοσμίως. Σύμφωνα με τον FAOSTAT, η παγκόσμια παραγωγή σκόρδου το 2023 εκτιμάται σε περίπου 28 εκατομμύρια τόνους, καλλιεργούμενη σε περίπου 1,6 εκατομμύρια εκτάρια με μέση απόδοση 17 τόνους ανά εκτάριο. Οι κορυφαίες χώρες παραγωγής σκόρδου είναι η Κίνα, η Ινδία, το Μπαγκλαντές και η Αίγυπτος. Η Κίνα και η Ινδία είναι οι κύριοι συντελεστές στην παγκόσμια παραγωγή, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 80% της συνολικής απόδοσης. Το σκόρδο αποτελεί σημαντικό συστατικό σε διάφορα μαγειρικά τρόφιμα λόγω του ξεχωριστού γευστικού του προφίλ και των αρωματικών του χαρακτηριστικών. Στην ιατρική, εκτιμάται ιδιαίτερα για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες. Είναι αποτελεσματικό στη μείωση της αρτηριακής πίεσης στην υπέρταση, στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης και στη βελτίωση του ελέγχου του σακχάρου στο αίμα στον διαβήτη. Είναι πλούσια πηγή φυτικών ινών, αδενοσίνης, πηκτίνης, φρουκτάνης, υδατανθράκων, απαραίτητων αμινοξέων, νικοτινικού οξέος, φωσφολιπιδίων, προσταγλανδινών, λεκτινών, ενζύμων, βιταμινών (C, E, B1, B2 και B6), μετάλλων (P, Zn, Se, K, Fe, Mg, Ca και Na), και περιέχει περίπου 33 διαφορετικές θειούχες ενώσεις υπεύθυνες για τις μοναδικές οργανοληπτικές του ιδιότητες.

Οι κύριες βιοδραστικές ενώσεις που βρίσκονται στο σκόρδο είναι η αλλισίνη ή το διαλλυλοθειοσουλφίδιο, οι οποίες έχουν ισχυρές αντιμικροβιακές ιδιότητες.

Για να καλυφθούν οι απαιτήσεις των τοπικών και διεθνών αγορών, συνήθως αποθηκεύεται σημαντικός όγκος ώριμου σκόρδου. Οι συμβατικές μέθοδοι αποθήκευσης συχνά δεν μπορούν να εξασφαλίσουν την απαιτούμενη ποιότητα προϊόντος, οδηγώντας σε σημαντικές απώλειες κατά την αποθήκευση. Η υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία στις φρέσκες σκελίδες σκόρδου (πάνω από 75%) είναι υπεύθυνη για την ταχεία βλάστηση και αλλοίωση κατά την αποθήκευση. Ως αποτέλεσμα, η διάρκεια ζωής του σκόρδου μειώνεται, προκαλώντας σημαντικές οικονομικές απώλειες για παραγωγούς και εμπόρους. Οι κύριοι λόγοι για τις μετασυλλεκτικές απώλειες σκόρδου είναι οι φυσικές βλάβες, η ακατάλληλη τεχνολογία αποθήκευσης, οι φυσιολογικές διαταραχές, οι ζημιές από παθογόνα και παράσιτα, και η έλλειψη μέτρων ελέγχου ποιότητας, οδηγώντας σε απώλεια προϊόντος, μειωμένη διατροφική αξία και μικρή περίοδο αποθήκευσης.

Ασθένειες

Αρκετοί παθογόνοι μύκητες υποβαθμίζουν την ποιότητα του σκόρδου κατά την αποθήκευση. Συχνά αυτές οι ασθένειες είναι ένα σύμπλεγμα περισσότερων του ενός τύπων.



Η **σήψη βολβών**, που προκαλείται από το *Fusarium proliferatum*, είναι μια σχετικά νέα ασθένεια. Τα κύρια συμπτώματα ξεκινούν ως υδαρή βλάβη, από την άκρη προς τη βάση του βολβού. Μπορεί να εμφανιστεί λευκό μυκήλιο. Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται, οι μολυσμένοι βολβοί ξηραίνονται και συρρικνώνονται. Έχουν κακή βλάστηση και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για φύτευση. Εάν μια σκελίδα σε έναν βολβό είναι άρρωστη, οι άλλες είναι πιθανότατα επίσης μολυσμένες. Είναι καλύτερο να μην τις χρησιμοποιείτε για φύτευση. Σε μολυσμένες σκελίδες, το παθογόνο *F. proliferatum* παράγει διάφορες μυκοτοξίνες, και δεν πρέπει να πωλούνται ή να καταναλώνονται.

Η **σήψη της βάσης** του σκόρδου προκαλείται από το *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepaе* και το *F. culmorum*. Επηρεάζει την βασική πλάκα, η οποία βρίσκεται μεταξύ των ριζών και των σκελίδων. Τα συμπτώματα είναι παρόμοια με τη σήψη του κρεμμυδιού, αλλά στο σκόρδο αναπτύσσεται από την βασική πλάκα προς τα πάνω, ενώ στα κρεμμύδια είναι το αντίθετο. Κατά την αποθήκευση, παρατηρούνται κοίλες κίτρινο-καφέ σαπρές βλάβες στις σκελίδες των προσβεβλημένων βολβών. Στα αρχικά στάδια, οι βολβοί είναι μαλακοί, καφέ και υδατώδεις, κάτι που είναι ορατό σε εγκάρσια τομή. Λευκό, ανοιχτό ροζ ή κοκκινωπό μυκήλιο μπορεί να εμφανιστεί στην επιφάνεια των σκελίδων ή στις σαπρές κοιλότητες. Ακολουθεί διάλυση των ιστών. Οι σκελίδες συρρικνώνονται και γίνονται μικρές. Τέτοια συμπτώματα μπορεί να παρατηρηθούν σε μία, σε πολλές ή σε όλες τις σκελίδες στην κεφαλή του σκόρδου. Η ασθένεια είναι σοβαρή γιατί μπορεί να επιμείνει στο έδαφος για χρόνια. Οι καλλιέργειες *Allium* δεν πρέπει να φυτεύονται για τουλάχιστον τέσσερα χρόνια σε περιοχές όπου έχει ανιχνευθεί. Είναι δυνατόν οι σκελίδες από μολυσμένους βολβούς να μην εμφανίζουν συμπτώματα, αλλά δεν πρέπει να

χρησιμοποιούνται για φύτευση. Τέτοιες κεφαλές δεν πρέπει να διατίθενται στην αγορά ή να καταναλώνονται διότι πολλές ποικιλίες του *F. oxysporum* και του *F. culmorum* παράγουν επικίνδυνες μυκοτοξίνες.

Η **μαύρη μούχλα** προκαλείται από τα *Aspergillus niger* και *A. ochraceus*. Και τα δύο είδη είναι σαπρόφυτα και αποικίζουν νεκρούς ιστούς. Οποιαδήποτε υπολείμματα καλλιεργειών στον αγρό μπορούν να φιλοξενήσουν αυτή τη μούχλα. Η μηχανική βλάβη κατά τη συγκομιδή είναι η πιο κοινή ευκαιρία για το *Aspergillus* να εισέλθει στους βολβούς, όπου στη συνέχεια αναπαράγεται στα λέπια εάν το προϊόν αποθηκεύεται υπό υγρές συνθήκες.



Τα τυπικά συμπτώματα περιλαμβάνουν την παρουσία μαύρης σκόνης (σπορίων) μεταξύ των εξωτερικών λεπίων. Οι κεφαλές σκόρδου που έχουν προσβληθεί από μαύρη μούχλα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για φύτευση. Δεν πρέπει να προσφέρονται για εμπόριο και κατανάλωση διότι ορισμένα στελέχη του *Aspergillus niger* παράγουν επίσης τοξίνες που μπορεί να είναι επικίνδυνες για τον άνθρωπο.

Η **σήψη του λαιμού** προκαλείται από το *Botrytis porri*. Η μόλυνση ξεκινά κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Ο μύκητας συνεχίζει να αναπτύσσεται προς τα μέσα στον βολβό, οδηγώντας σε ξηρή σήψη κατά την αποθήκευση. Οι σκελίδες από μολυσμένους βολβούς δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για φύτευση. Δεν πρέπει να προσφέρονται για εμπόριο και κατανάλωση. Αν και δεν έχουν αναφερθεί μυκοτοξίνες, η εισπνοή σπορίων μπορεί να προκαλέσει αλλεργική ρινίτιδα, άσθμα και σοβαρές οφθαλμικές λοιμώξεις.

Η αιτία της **μπλε μούχλας** είναι το *Penicillium hirsutum* και το *Penicillium allii*, τα οποία βρίσκονται συχνά σε αποθηκευμένες κεφαλές σκόρδου. Σε μολυσμένα μέρη, παρατηρούνται αρχικά υδατώδεις περιοχές στην εξωτερική επιφάνεια των λεπίων. Αργότερα, σχηματίζεται μπλε-πράσινη κονιώδης μούχλα σε αυτές τις περιοχές, και η μολυσμένη σκελίδα σαπίζει. Ο μύκητας δεν επιβιώνει πολύ στο έδαφος. Διεισδύει στις σκελίδες μέσω μηχανικών βλαβών, γι' αυτό πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα κατά τη συγκομιδή και την αποθήκευση. Η αποθήκευση σκόρδου σε χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από 4,5⁰C), χαμηλή υγρασία και καλό αερισμό αποτρέπει την ανάπτυξη και τη σποριογένεση του *Penicillium*. Οι μολυσμένες σκελίδες αποτελούν πηγή μολύσματος για τις υγιείς και για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο. Ορισμένα είδη *Penicillium* παράγουν μυκοτοξίνες, επομένως οι μολυσμένες σκελίδες δεν πρέπει να καταναλώνονται.

Η **λευκή σήψη (*Sclerotium cepivorum*)** εμφανίζεται στο σκόρδο και μπορεί να είναι μια πολύ καταστροφική ασθένεια για όλα τα είδη *Allium*.



Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα περιλαμβάνουν την παρουσία λευκού αφράτου μυκηλίου και μαλακής σήψης στη βάση των προσβεβλημένων κεφαλών σκόρδου. Αργότερα, σχηματίζονται μικρά, μαύρα σκληρώτια, μεγέθους 0,2 – 0,5 mm, στους προσβεβλημένους ιστούς. Τα έντονα μολυσμένα φυτά μπορούν εύκολα να τραβηχτούν έξω, καθώς οι κεφαλές και οι ρίζες καταστρέφονται από το παθογόνο. Η αρχική μόλυνση ξεκινά αργά την εποχή. Μπορεί να παραμείνει απαρατήρητη κατά τη συγκομιδή και να ανιχνευθεί μόνο κατά την αποθήκευση. Τα σκληρώτια παραμένουν σε αδρανή κατάσταση σε μολυσμένο έδαφος για 10-15 χρόνια. Η

υψηλή υγρασία και οι χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους ευνοούν τη βλάστηση των σκληρωτίων και τη μόλυνση των ριζών.

Εχθροί

Ακάρεο του Κρεμμυδιού (*Rhizoglyphus echinopus*) αναπτύσσεται σε σάπια οργανική ύλη στον αγρό. Αυτά τα μη εντομολογικά παράσιτα τρέφονται με τις ρίζες και την βασική πλάκα των βολβών σκόρδου.



*Ζημιές που προκαλούνται από το ακάρεο του κρεμμυδιού (*Rhizoglyphus echinopus*)*

Μπορούν να προκαλέσουν ζημιές όχι μόνο στο σκόρδο αλλά και στα κρεμμύδια. Κατά τη διάρκεια της σίτισης στην αποθήκευση, προκαλούν βυθισμένες κιτρινοκαφέ κηλίδες στις σκελίδες. Η ζημιά που προκαλείται από αυτά γίνεται σημείο εισόδου για μυκητιακά παθογόνα (*Fusarium* και *Penicillium*) και βακτηριακούς παράγοντες σήψης τόσο στον αγρό όσο και κατά την αποθήκευση. Τα ακάρεα του κρεμμυδιού μπορούν να διαχειμάσουν στον αγρό και να επιβιώσουν κατά την αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες. Οι πολύ προσβεβλημένες από ακάρεα σκελίδες δεν πρέπει να φυτεύονται στον αγρό.

Ο νηματώδης του κρεμμυδιού (*Ditylenchus dipsaci*) είναι ευρέως διαδεδομένος παγκοσμίως. Στη χώρα μας, βρίσκεται σε περιοχές όπου καλλιεργείται σκόρδο. Προσβάλλει επίσης κρεμμύδια και πράσα, αλλά οι απώλειες είναι πιο περιορισμένες. Είναι δύσκολο να ανιχνευθεί με γυμνό μάτι. Μπορεί να αποτελέσει περιοριστικό

παράγοντα για την επιτυχημένη καλλιέργεια σκόρδου. Ο νηματώδης του κρεμμυδιού αναπτύσσει τρεις, και με αργότερη συγκομιδή σκόρδου, τέσσερις γενιές. Διαχειμάζει στο έδαφος ή σε μολυσμένα μέρη φυτών. Στα υπέργεια μέρη, προκαλεί παραμόρφωση, πάχυνση και παραμόρφωση των βλαστών, και χλώρωση των φύλλων. Τα προσβεβλημένα φυτά υστερούν στην ανάπτυξη, έχουν κιτρινωπό χρώμα και έχουν κοντούτερους βλαστούς και φύλλα. Στο σκόρδο, οι μεμονωμένες σκελίδες είναι αραιά διατεταγμένες, κιτρινωπές και έχουν δυσάρεστη οσμή. Στα κρεμμύδια, τα εξωτερικά λέπια είναι παχυσμένα και ραγισμένα. Μια εγκάρσια τομή αποκαλύπτει δακτυλίους καφετιών λεπίων.



*Ζημιά από τον νηματώδη του κρεμμυδιού (*Ditylenchus dipsaci*)*

Οι μολυσμένοι βολβοί έχουν λιγότερες ρίζες, ξηραίνονται, συρρικνώνονται και γίνονται ελαφρύτεροι. Σαπίζουν στη βάση και περιέχουν πολλούς δευτερογενείς παθογόνους μικροοργανισμούς (βακτήρια, μύκητες). Το έδαφος όπου έχει ανιχνευθεί προσβολή από τον νηματώδη του κρεμμυδιού δεν πρέπει να φυτεύεται με καλλιέργειες allium για τουλάχιστον τέσσερα χρόνια.

Μύγα του Σκόρδου (*Suillia lurida*).

Προσβάλλει το χειμερινό σκόρδο και τα κρεμμύδια που φυτεύονται από παραφυάδες το φθινόπωρο. Οι ζημιές προκαλούνται από τις προνύμφες. Αρχικά, μασούν μια κοντή λωρίδα κατά μήκος του κεντρικού φύλλου, η οποία διευρύνεται προς τα κάτω. Ως αποτέλεσμα της ζημιάς, η άκρη του φύλλου μαραίνεται και αργότερα κυρτώνει

σπειροειδώς. Οι προνύμφες συνεχίζουν να καταστρέφουν τα νεότερα υποανάπτукτα φύλλα και κινούνται προς τον βολβό, στον οποίο δημιουργούν σήραγγες. Τα κατεστραμμένα φυτά υστερούν στην ανάπτυξη, κιτρινίζουν και μαραίνονται. Τα ασθενέστερα φυτά πεθαίνουν, ενώ τα καλύτερα αναπτυγμένα παραμένουν με έναν κοίλο βλαστό και έναν μαλακό βολβό.



Ζημιά από τη μύγα του σκόρδου (*Suillia lurida*)

Όταν τραβηχτούν, τα μολυσμένα φυτά σπάνε. Μόνο μία προνύμφη αναπτύσσεται ανά φυτό.

Διάφορες τεχνικές ξήρανσης μπορούν να μειώσουν την περιεκτικότητα σε νερό κατά περίπου 90%, οδηγώντας σε μειωμένη αλλοίωση, ελαχιστοποίηση των αντιδράσεων αποικοδόμησης και μειωμένο κόστος μεταφοράς. Το όζον έχει βρεθεί ότι είναι μια βιώσιμη, οικονομική και βολική εναλλακτική λύση στις παραδοσιακές μεθόδους αποθήκευσης. Νέες οικολογικές μετασυλλεκτικές τεχνολογίες, όπως βρώσιμες επικαλύψεις, υπερήχων, επεξεργασία με πλάσμα, συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP), αποθήκευση σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα (CAS), επεξεργασία υψηλής πίεσης (HPP), ακτινοβολία, συσκευασία κενού, χρήση φυσικών συντηρητικών, έξυπνη συσκευασία και μικρο/νανοτεχνολογίες προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για τη μείωση των μετασυλλεκτικών απωλειών και τη βελτίωση της θρεπτικής αξίας των φρέσκων προϊόντων.



Το πράσο (*Allium porrum* L.) είναι μια καλλιέργεια πολύ παρόμοια με το κρεμμύδι. Έχει ήπια γεύση και μπορεί να σερβιριστεί ωμό ή μαγειρεμένο. Το μέρος του πράσου που συνήθως καταναλώνεται είναι ο λευκός, κάτω βλαστός. Τα πράσινα μέρη είναι βρώσιμα αλλά γενικά δεν χρησιμοποιούνται. Τα πράσα έχουν έντονες αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Βοηθούν στη βελτίωση των λειτουργιών του ήπατος και του γαστρεντερικού σωλήνα και μειώνουν την αρτηριακή πίεση. Οι πιο κοινοί τύποι καλλιεργούμενων πράσων είναι: πρώιμοι, μεσοπρώιμοι και αργοί φθινοπωρινοί. Τα πράσα αναπτύσσονται πολύ καλά σε ψυχρά κλίματα και μπορούν να καλλιεργηθούν με επιτυχία στα περισσότερα εδάφη, εφόσον είναι πλούσια σε οργανική ύλη και καλά στραγγιζόμενα. Οι απαιτήσεις σε pH εδάφους είναι μεταξύ 5,5 και 7,0. Αναπτύσσεται και μεγαλώνει βέλτιστα σε θερμοκρασίες μεταξύ 18-21°C με 8 ώρες έντονης ηλιοφάνειας.

Οι εκτάσεις που φυτεύονται με πράσα είναι πολύ μικρότερες σε σύγκριση με αυτές των κρεμμυδιών. Αυτή η καλλιέργεια καλλιεργείται σε όλες τις περιοχές της χώρας. Περιέχει λιγότερο αιθέριο έλαιο από τα κρεμμύδια και το σκόρδο, και επομένως είναι λιγότερο καυτερό, έχει πιο ευχάριστη γεύση και μπορεί να καταναλωθεί σε μεγαλύτερες ποσότητες. Υπάρχουν δύο ομάδες ποικιλιών πράσου – οι «Ευρωπαϊκές» με κοντό ψευδο-βλαστό (15-25 cm) και οι «Βουλγαρικές» με μακρύ ψευδο-βλαστό άνω των 45-50 cm. Στη χώρα μας, δύο κύριες ποικιλίες από τη δεύτερη ομάδα είναι κοινές: Staro Zagorski Kamush και Staro Zagorski 72.

Μετά τη συγκομιδή από τον αγρό, τα πράσα μπορούν να αποθηκευτούν στο ψυγείο. Τότε θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται αργά. Μπορούν να παραμείνουν στον αγρό και να συγκομίζονται ανάλογα με τις ανάγκες μέχρι

τα τέλη του φθινοπώρου. Εάν οι θερμοκρασίες αρχίσουν να πέφτουν σημαντικά κάτω από το μηδέν, θα πρέπει να ληφθούν κάποια προστατευτικά μέτρα. Τα πράσα μπορούν να αποθηκευτούν εμπορικά για 2 έως 3 μήνες στους 0°C και σε υψηλή υγρασία για να αποφευχθεί το μαρασμό. Όταν συγκομίζονται από παρτέρια, τα πράσα μπορούν να αποθηκευτούν για 7 έως 10 ημέρες σε ψυγείο με τη βέλτιστη γεύση τους διατηρημένη.

Τα πράσα προσβάλλονται από σχεδόν τις ίδιες ασθένειες και εχθρούς που προσβάλλουν τα κρεμμύδια.

Οι εχθροί που προσβάλλουν τα πράσα κατά τη διάρκεια της βλάστησης δεν προκαλούν πρόσθετες ζημιές κατά την αποθήκευση. Ωστόσο, τα ανοίγματα που αφήνουν πίσω τους μπορούν να γίνουν σημεία εισόδου για δευτερογενή παθογόνα που προκαλούν σήψη.

Ασθένειες

Φαιά Μούχλα *Botrytis squamosa*



Κατά τη διάρκεια της βλάστησης, παρατηρούνται μικρές, λευκές βλάβες με ένα ανοιχτό πράσινο φωτοστέφανο στα φύλλα του πράσου, οι οποίες στη συνέχεια μεγαλώνουν. Κατά τη διάρκεια παρατεταμένων περιόδων υψηλής υγρασίας, ο μύκητας αναπτύσσεται ταχέως και μπορεί να προκαλέσει σήψη των φύλλων. Η εμφάνιση της ασθένειας ευνοείται από την υψηλή υγρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Το παθογόνο επιβιώνει σε

υπολείμματα φυτών πράσου ή στο έδαφος. Τα παλαιότερα φύλλα είναι πιο ευαίσθητα στη μόλυνση από τα νεότερα.

Εάν τα ασθενή φυτά συγκομιστούν μαζί με υγιή, το παθογόνο μεταφέρεται από το ασθενές στο υγιές φυτό και προκαλεί μολύνσεις υπό συνθήκες αποθήκευσης. Επομένως, κατά τη διάρκεια της βλάστησης, παρακολουθείται η εμφάνιση της φαιάς μούχλας και πραγματοποιούνται επεξεργασίες με κατάλληλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Για αποθήκευση επιλέγονται μόνο υγιή φυτά.

Λευκή (λαιμού) σήψη *Sclerotinia cepivorum*. Τα παλιά φύλλα κιτρινίζουν. Παρατηρείται καθυστερημένη ανάπτυξη. Όλα τα φύλλα μπορεί να πεθάνουν. Ένα αφράτο λευκό μυκήλιο παρατηρείται στη βάση του βολβού, το οποίο εξαπλώνεται προς τα πάνω στα φύλλα κατά την αποθήκευση. Ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος για 20 χρόνια και είναι μία από τις πιο καταστροφικές ασθένειες για τις καλλιέργειες allium παγκοσμίως, προκαλώντας σημαντικές απώλειες τόσο κατά τη βλάστηση όσο και στην αποθήκευση.

Η μυκητοκτόνος επεξεργασία δεν είναι επαρκώς αποτελεσματική για τον έλεγχο της λευκής σήψης υπό συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη του παθογόνου. Θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε αγρονομικές μεθόδους – αποφυγή μεταφοράς εδάφους ή φυτικού υλικού μεταξύ αγροτεμαχίων· εφαρμογή μακροχρόνιων αμειψισπορών χωρίς καλλιέργειες allium.

Εχθροί

Φυλλορύκτης Allium (*Naromyza gymnostoma*). Προκαλεί ζημιές στις καλλιέργειες allium, αλλά η μεγαλύτερη και πιο αισθητή ζημιά είναι στα πράσα. Ο φυλλορύκτης αναπτύσσει 3-4 γενεές ετησίως. Διαχειμάζει ως νύμφη στους βλαστούς του πράσου, που βρίσκονται στο τέλος της στοάς, και πολύ σπάνια στο έδαφος κάτω από το φυτό. Η ζημιά ανιχνεύεται στις περισσότερες περιπτώσεις μετά τη συγκομιδή της καλλιέργειας. Στην περιοχή του ψευδο-βλαστού, στα εξωτερικά 3-4 φύλλα, παρατηρούνται σχεδόν ευθείες στοές, κατευθυνόμενες προς τη βάση. Καθώς οι βλαστοί αναπτύσσονται, αυτοί των κατεστραμμένων φυτών ραγίζουν κατά μήκος, και παθογόνα εισέρχονται μέσω των ρωγμών, προκαλώντας σήψη.



Μερικές φορές ο ψευδο-βλαστός των πράσων με ζημιές από τη μύγα γίνεται ροζ και σαπίζει κατά την αποθήκευση. Στους βλαστούς των έντονα προσβεβλημένων φυτών, μπορούν να βρεθούν 5 έως 15 προνύμφες και νύμφες.

Για την επιτυχή καταπολέμηση των εχθρών στις καλλιέργειες allium, πρέπει να ακολουθούνται καλές υγιεινές πρακτικές, συμπεριλαμβανομένων: της αφαίρεσης των μολυσμένων κεφαλών στο τέλος της εποχής, της αφαίρεσης των αυτοφυών φυτών από την οικογένεια Allium, και της επεξεργασίας με κατάλληλα εντομοκτόνα σε αεροζόλ ή κοκκώδη μορφή.

Η παράταση της διάρκειας αποθήκευσης των καλλιεργειών allium είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Εξαρτάται από πολλούς παράγοντες τόσο πριν όσο και μετά τη συγκομιδή, συμπεριλαμβανομένων των συνθηκών υπό τις οποίες αναπτύσσονται τα φυτά και τον τρόπο χειρισμού τους. Ο έλεγχος της θερμοκρασίας, της υγρασίας, η διαχείριση ασθενειών και εχθρών, και η μετασυλλεκτική επεξεργασία είναι απαραίτητα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι καλλιέργειες allium περνούν από φάσεις που ξεκινούν στον αγρό και καταλήγουν στον καταναλωτή.

Αναφορές

1. Suravi T., I. K. Hasan, I. Jahan, J. Shopan, M. Saha, B. Debnath, G. Ahammed, 2024. An update on post-harvest losses of onion and employed strategies for remedy, *Scintia Horticulturae*2024. v. 338

2. Gillis-Madden R., Rehmen S., Hildebrand P.D., 2020. Garlic storage, post-harvest diseases, and planting stock considerations, Fact Sheet, April 2020.
3. Rasa Creek farm. (n.d.) Diseases and pests of garlic. Retrieved from <http://www.rasacreekfarm.com/how-to-grow-garlic/garlic-diseases-and-pests>.
4. Lang K., Leeks: Harvest and Storage, 03.2025.
5. Baharyiev, D., Velev B., Stefanov S., Loginova E. 1992. Diseases, Weeds, and Pests of Vegetable Crops, Zemizdat.