

# Ασθένειες και Παράσιτα σε Αποθηκευμένες Πατάτες και Καρότα

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

*Дата:* 27.11.2025 *Брой:* 11/2025



## Περίληψη

Για να διασφαλιστεί η σταθερή προμήθεια ποιοτικών κονδύλων και ριζωδών λαχανικών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση της βιομηχανίας και των καταναλωτών, η μετασυλλεκτική αποθήκευση πατάτας και καρότου είναι εξίσου σημαντική με την καλή διαχείριση της καλλιέργειας. Η απώλεια ποιότητας κατά την αποθήκευση οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Εξαρτάται από τη θερμοκρασία αποθήκευσης, τις μηχανικές βλάβες κατά τη συγκομιδή, τις συνθήκες αποθήκευσης (υγρασία, αερισμός, εχθροί και ασθένειες). Επομένως, οι συνθήκες αποθήκευσης είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση των προτύπων ποιότητας του

τελικού προϊόντος. Συζητούνται διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των κονδύλων και των ριζωδών καλλιέργειών από το στάδιο πριν τη συγκομιδή έως την εκφόρτωση μετά την αποθήκευση.

### **Ασθένειες και εχθροί στην αποθήκευση πατάτας**

Η γκάμα των ποικιλιών πατάτας που προορίζονται για διάφορους σκοπούς είναι πλούσια και ποικίλη. Η σωστή αποθήκευση είναι μια σημαντική πτυχή για την όλο το χρόνο χρήση τους. Οι λόγοι για τις μετασυλλεκτικές απώλειες των κονδύλων μπορεί να είναι παρασιτικοί, μη παρασιτικοί ή φυσικοί. Οι παρασιτικοί είναι μικροβιολογικής προέλευσης. Κάποιοι ξεκινούν ως λανθάνουσες λοιμώξεις πριν τη συγκομιδή, ενώ άλλοι εμφανίζονται κατά ή μετά τη συγκομιδή, κατά την αποθήκευση. Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, οι απώλειες μπορούν να φτάσουν έως και το 30% ετησίως, παρά τη χρήση σύγχρονων εγκαταστάσεων και τεχνικών αποθήκευσης.

### **Οι προσυλλεκτικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη μετασυλλεκτική παθολογία είναι:**

- Ευαισθησία των καλλιεργούμενων ποικιλιών σε παθογόνα και εχθρούς·
- Κατάσταση της καλλιέργειας, ανάλογα με τη λίπανση, την άρδευση και τα εφαρμοσμένα μέτρα φυτοπροστασίας·
- Βαθμός ωριμότητας των κονδύλων κατά τη συγκομιδή·
- Επεξεργασία και μέθοδος αποθήκευσης του προϊόντος.

### **Οι συνθήκες που επηρεάζουν την παθολογία αποθήκευσης είναι:**

1. Συγκομιδή. Για μακροχρόνια αποθήκευση, θα πρέπει να συγκομίζονται μόνο υγιείς κόνδυλοι με άθικτο φλοιό·



2. Θερμοκρασία – Οι πατάτες αποθηκεύονται καλύτερα σε δροσερό μέρος (κάτω από 15°C). Η βέλτιστη θερμοκρασία αποθήκευσης για αυτές είναι από 7°C έως 10°C. Κατά τη μακροχρόνια αποθήκευση μεταξύ 0 και 1°C, συσσωρεύονται σε αυτές πολλά σάκχαρα και το εσωτερικό τους σκουραίνει, ενώ σε θερμοκρασίες μεταξύ 10°C και 15°C, μπορεί να εμφανιστεί εσωτερική νέκρωση.

3. Υγρασία - Οι αποθηκευτικοί χώροι πρέπει να είναι ξηροί. Οι κόνδυλοι καλύπτονται με χαρτί για να διατηρηθούν περισσότερο, ή τοποθετούνται απευθείας σε χάρτινες σακούλες. Αυτό τους προστατεύει από την εξάτμιση της υγρασίας και την πρόωρη συρρίκνωση. Η υγρασία του αέρα είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην αποθήκευση των κονδύλων. Η βέλτιστη είναι περίπου 85%. Όταν αποθηκεύονται σε ξηρές συνθήκες αέρα, οι πατάτες μαραίνονται, μειώνεται η γεύση και οι σποροπααραγωγικές τους ιδιότητες, καθώς και η αντοχή τους στις ασθένειες. Η υψηλή υγρασία του αέρα επίσης δεν είναι επιθυμητή, διότι λόγω ανεπαρκούς αερισμού, σχηματίζεται συμπύκνωση στην επιφάνεια των αποθηκευμένων πατατών. Αυτό δημιουργεί συνθήκες για ασθένειες και σήψη των κονδύλων.

4. Φως – Η αποθήκευση σε σκοτεινό μέρος (ειδικές αποθήκες) θα αποτρέψει το πρασίνισμα και το φύτερωμα των κονδύλων λόγω έλλειψης φωτός.

5. Οι πατάτες δεν πρέπει να αποθηκεύονται σε συσκευασία πολυαιθυλενίου ή αλουμινόχαρτο, καθώς γρήγορα θα σχηματιστεί υγρασία μεταξύ τους και της συσκευασίας, και θα σαπίσουν ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης μούχλας.

6. Οι κόνδυλοι με κατεστραμμένο φλοιό πρέπει να διαχωρίζονται από τους υγείς.

Η μείωση της ξηράς ουσίας και του νερού στους κονδύλους κατά την αποθήκευση είναι αναπόφευκτη. Ωστόσο, με τη σωστή αποθήκευση, οι πατάτες χάνουν ένα σχετικά μικρό μέρος του βάρους τους και δεν αρρωσταίνουν. Οι ποικιλίες πατάτας που απαιτούν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης δεν ανέχονται χειρισμούς κατά τη συγκομιδή, γι' αυτό συνιστάται να αποθηκεύονται χωρίς διαλογή. Αργότερα, αφού ο φλοιός έχει ενισχυθεί, διαχωρίζονται σε κλάσματα. Οι ποικιλίες πατάτας που είναι ευαίσθητες σε μυκητολογικές ασθένειες και προορίζονται για σπύρο μπορούν να αντιμετωπιστούν με κατάλληλα μυκητοκτόνα κατά την τοποθέτηση στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

Κατά την αποθήκευση, οι κόνδυλοι περνούν περιόδους ωρίμανσης, λήθαργου και αφύπνισης. Οι άωροι και κατεστραμμένοι κόνδυλοι αναπνέουν πιο έντονα. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι πληγές στους κονδύλους, που προκλήθηκαν κατά τη συγκομιδή, επουλώνονται και ο φλοιός τους ενισχύεται. Η επιτυχής αποθήκευση των πατατών εξαρτάται από την ταχεία εξέλιξη της ωρίμανσης.

Μόλις εγκατασταθεί ο βαθύς λήθαργος, η αναπνοή των κονδύλων εξασθενεί και όλες οι βιοχημικές διεργασίες επιβραδύνονται. Οι απώλειες ξηράς ουσίας και νερού είναι ελάχιστες. Η περίοδος λήθαργου ποικίλλει μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών πατάτας. Επηρεάζεται από την ωριμότητα των συγκομισθέντων κονδύλων, την ποικιλία, τη θερμοκρασία και την υγρασία στην αποθηκευτική εγκατάσταση, και άλλους παράγοντες. Οι πρώιμες ποικιλίες πατάτας, οι πρώιμα συγκομισθέντες, και οι άωροι κόνδυλοι έχουν μικρότερη περίοδο λήθαργου. Η δεύτερη περίοδος μπορεί επίσης να περιλαμβάνει αναγκαστικό λήθαργο, ο οποίος διαφέρει από τον φυσιολογικό λήθαργο στο ότι μπορεί να εμφανιστούν φύτρα κονδύλων, αλλά η ανάπτυξή τους αναστέλλεται λόγω έλλειψης κατάλληλων συνθηκών, κυρίως θερμοκρασίας.



Η περίοδος αφύπνισης χαρακτηρίζεται από έντονο φύτρωμα των κονδύλων. Ξεκινά με αυξημένη αναπνοή και απώλεια ξηράς ουσίας και νερού.

Τα προϊόντα που προορίζονται για κατανάλωση δεν πρέπει να εκτίθενται στο φως για να αποφευχθεί η αύξηση της περιεκτικότητας σε σολανίνη. Για το σποροπαραγωγικό υλικό, είναι επωφελές να σκληρυνθεί με φως πριν την αποθήκευση.

Ανεξάρτητα από τη σύνθεση της ποικιλίας πατάτας, δεν υπάρχει διαφορά στο σύμπλεγμα ασθενειών και εχθρών που βλάπτουν τόσο τα βλαστικά όργανα όσο και τους κονδύλους. Οι κατεστραμμένοι κόνδυλοι δεν μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, δεν έχουν καλή εμπορική εμφάνιση και είναι δύσκολο να διατεθούν στην αγορά. Μέσω πληγών που προκαλούνται από εχθρούς, διεισδύουν παθογόνα βακτήρια και μύκητες, προκαλώντας ασθένειες και σήψη των κονδύλων.

## ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

### Ξηρά Σήψη (*Fusarium solani*, f. *roseum*)

Πρόκειται για μια τυπική ασθένεια που εξαπλώνεται κυρίως στους αποθηκευμένους κονδύλους. Διεισδύει σε αυτούς μέσω πληγών που προκαλούνται από την κατεργασία του εδάφους, άλλα παθογόνα ή εχθρούς.



Ζημίες στους κονδύλους που προκαλούνται από την ασθένεια της ξηράς σήψης στις πατάτες (*Fusarium solani*, f. *roseum*)

Τα συμπτώματα της ζημιάς περιλαμβάνουν βυθισμένες σαπισμένες περιοχές, ποικίλου σχήματος και μεγέθους, πιο σκούρου χρώματος. Ως αποτέλεσμα της απώλειας νερού, ο φλοιός ζαρώνει σταδιακά. Η ασθένεια ξεκινά από το ένα άκρο και σταδιακά ολοκληρωσ ο κόνδυλος μουμιοποιείται. Προκαλείται από μύκητα που υπάρχει σε όλες τις καλλιεργούμενες περιοχές. Παραμένει στο έδαφος και στους κονδύλους που βρίσκονται σε αποθήκευση. Οι καλά ωριμασμένοι κόνδυλοι είναι πιο ανθεκτικοί. Η ευαισθησία στην ασθένεια αυξάνεται κατά την αποθήκευση. Για τον περιορισμό της εξάπλωσής της, συνιστάται οι πατάτες να εκσκάπτονται και να μεταφέρονται προσεκτικά ώστε να αποφευχθεί η βλάβη των κονδύλων. Η ανάπτυξη αναστέλλεται σε θερμοκρασίες περίπου 4<sup>0</sup>C, ενώ σε θερμοκρασίες άνω των 8<sup>0</sup>C, το παθογόνο γίνεται ενεργό.

**Γάγγραινα (Phomopsis) (*Phoma exiqa var. foveata*).** Παρατηρείται κατά την αποθήκευση. Μικρές, στρογγυλές, βυθισμένες κηλίδες εμφανίζονται στους κονδύλους, οι οποίες, μετά την επέκτασή τους, καλύπτουν μεγάλο μέρος τους. Σχηματίζονται κοιλότητες καλυμμένες με ένα υπόλευκο-γκρι επίχρισμα. Αργότερα, οι κόνδυλοι σαπίζουν ξηρά.

**Βακτηριακή Υγρή Σήψη κονδύλων (*Erwinia carotovora*).** Εμφανίζεται κυρίως κατά την αποθήκευση των κονδύλων. Σε υγρά έτη, μπορεί να αναπτυχθεί και στο χωράφι. Προκαλείται από βακτήριο που διεισδύει στους κονδύλους μέσω πληγών, φακιδίων ή ζημιών από έντομα. Ο προσβεβλημένος ιστός ανοίγει και μαλακώνει.

Αργότερα, σκουραίνει, και μέσα σε 5-6 ημέρες, ολόκληρος ο κόνδυλος σαπίζει και μυρίζει δυσάρεστα. Από έναν άρρωστο κόνδυλο, η ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί σε γειτονικούς υγιείς και να επηρεάσει μεγάλο μέρος του αποθηκευμένου προϊόντος. Το αιτιολογικό βακτήριο αναπτύσσεται στο εύρος θερμοκρασιών 15-29°C. Θερμοκρασίες κάτω των 7°C αναστέλλουν την ανάπτυξη. Η σωστή αποθήκευση υπό βέλτιστες συνθήκες περιορίζει την ανάπτυξη αυτού του παθογόνου.

**Ροζ Σήψη και Υγρή Σήψη (*Phytophthora erythroseptica* και *Pythium spp.*).** Η ροζ σήψη και η υγρή σήψη είναι σχεδόν ταυτόσημες ασθένειες των κονδύλων που προκαλούνται από στενά συγγενικούς, εδαφογενείς μύκητες. Το *Pythium* προκαλεί υγρή σήψη μετά την είσοδο μέσω πληγών ή εκδορών κατά τη συγκομιδή σε υψηλές θερμοκρασίες. Το *Phytophthora* προκαλεί σήψη της βάσης του στελέχους και μάρανση των φυτών κατά τη βλάστηση, αλλά η ροζ σήψη προσβάλλει κυρίως τους κονδύλους. Οι αιτιολογικοί μύκητες εισβάλλουν μέσω πληγών και απευθείας μέσω των φακιδίων του κονδύλου. Τα συμπτώματα και των δύο ασθενειών είναι παρόμοια. Οι μολυσμένοι κόνδυλοι υγροποιούνται, ο ιστός γίνεται χαλαρός και ελαστικός. Υπάρχει σαφής διάκριση μεταξύ υγιούς και ασθενούς ιστού. Ο προσβεβλημένος ιστός γίνεται ροζ και στη συνέχεια σταδιακά μαυρίζει.

**Δακτυλιοειδής Σήψη (*Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus*).** Προκαλεί σκουροποίηση του αγγειακού ιστού ακριβώς κάτω από τον φλοιό. Δεν είναι ανιχνεύσιμο εκτός εάν ο κόνδυλος κοπεί. Οι μολυσμένοι κόνδυλοι μπορούν εύκολα να προσβληθούν από δευτερογενείς λοιμώξεις και να προκαλέσουν σήψη τους στο έδαφος ή στην αποθήκη πατάτας. Εξαπλώνεται εύκολα στα αποθηκευμένα προϊόντα. Το παθογόνο καταστέλλεται σε θερμοκρασίες κάτω των 4°C και άνω των 29°C. Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του είναι στο εύρος των 18-24°C.

**Καρκίνωμα Πατάτας (*Synchytrium endobioticum*).** Η ασθένεια είναι διαδεδομένη σε όλες τις περιοχές καλλιέργειας πατάτας. Η εξάπλωσή του περιορίζεται λόγω αυστηρών μέτρων ελέγχου της εμφάνισής του. Το παθογόνο είναι υποχρεωτικό παράσιτο που δεν σχηματίζει μυκήλιο. Προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού, με εξαίρεση τις ρίζες.



## Καρκίνωμα Πατάτας (*Synchytrium endobioticum*)

Οι όγκοι που σχηματίζονται στους κονδύλους και στη βάση του στελέχους μοιάζουν με κεφάλια κουνουπιδιού. Οι εξογκώματα που βρίσκονται στο έδαφος αλλάζουν χρώμα – από υπόλευκο σε κρεμώδες, και μέχρι το τέλος της βλάστησης, γίνονται καφετιά, μαυρίζουν και μπορούν να παραμείνουν στο έδαφος όταν συγκομίζονται οι

πατάτες. Όγκοι μπορούν επίσης να αναπτυχθούν κατά την αποθήκευση των κονδύλων σε αποθήκες πατάτας. Τα σπόρια διατηρούν τη βιωσιμότητά τους στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα – 40-50 χρόνια, και παρουσία ξενιστή, η ασθένεια αναπτύσσεται ξανά. Το παθογόνο έχει πάνω από 20 στελέχη, ή παθοτύπους. Οι πατάτες που είναι ανθεκτικές σε έναν παθότυπο μπορεί να είναι ευαίσθητες σε άλλο. Η ασθένεια εξαπλώνεται σε νέες περιοχές με μολυσμένο σποροπαραγωγικό υλικό, μολυσμένο έδαφος, εργαλεία και μηχανήματα, και κοπριά από ζώα που τρέφονται με μολυσμένες πατάτες.

## ΕΧΘΡΟΙ

Στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης πατάτας, επιθέσεις από **ποντίκια (fam. Muridae)** παρατηρούνται συχνά. Αυτά τα τρωκτικά μπορούν να καταστρέψουν μεγάλο μέρος του προϊόντος. Τρώνε τους κονδύλους και μολύνουν τους χώρους αποθήκευσης με περιπτώματα.

**Γυμνοσάλιαγκες (fam. Limacidae)** προκαλούν ζημιές όταν οι πατάτες αποθηκεύονται σε υγρά και ζεστά δωμάτια, ειδικά σε ιδιωτικές εκμεταλλεύσεις. Δημιουργούν φαγωμένες περιοχές διαφόρων σχημάτων και μεγεθών, αφήνοντας λείες διαδρομές.

**Γρυλλοτάλπα (Gryllotalpa Gryllotalpa L.)** καταστρέφει εν μέρει ή εντελώς το επιφανειακό μέρος των κονδύλων. Συχνά, η ζημιά από αυτό ασβεστοποιείται, αλλά οι πατάτες χάνουν την εμπορική τους εμφάνιση.

**Κάμπιες**, που ονομάζονται επίσης „γκρίζα σκουλήκια” (**Agrotis segetum Schiff., Agrotis ypsilon Rott, Agrotis exclamationis L.**, κ.λπ.) προκαλούν ζημιές στους κονδύλους στο χωράφι. Τρώνε τις πατάτες με τη μορφή λάκκων διαφόρων σχημάτων και μεγεθών, με ανώμαλα περιγράμματα και υπολείμματα του φλοιού του κονδύλου. Στη συνέχεια, οι κατεστραμμένες πατάτες σαπίζουν και είναι ευπαθείς κατά την αποθήκευση.



Τα τελευταία χρόνια, συχνά παρατηρούνται ζημιές στους κονδύλους της πατάτας που προκαλούνται από τις προνύμφες πολυφάγων σκαθαριών από την **οικογένεια Scarabaeidae** ή σκαραβαίων, γνωστών ως „λευκές κάμπιες”. Φωτογραφία: EPPO

Αυτή η οικογένεια περιλαμβάνει σκαθάρια που ονομάζονται από τους μήνες του έτους: Απρίλιος, Μάιος, Ιούνιος και Ιούλιος (ποικιλόμορφοι, μαρμαρωτοί). Η προνύμφη είναι τοξοειδής, υπόλευκη έως κρεμ χρώματος, με καστανό κεφάλι. Το οπίσθιο μέρος του σώματος είναι διασταλμένο σαν σάκος. Ο κύκλος ζωής αυτών των εχθρών διαρκεί τρία χρόνια. Οι νεαρές προνύμφες αρχικά τρέφονται με οργανική ύλη στο έδαφος. Στη συνέχεια προσβάλλουν τα υπόγεια μέρη των φυτών. Δημιουργούν ακανόνιστες διαβρώσεις διαφόρων σχημάτων και μεγεθών στους κονδύλους. Σκάβουν βαθιές σήραγγες και επιφανειακές στοές. Ο κίνδυνος από τους σκαραβαίους είναι μεγαλύτερος σε ημι-ορεινές περιοχές επειδή αυτά τα έντομα αναδύονται από γειτονικά δάση βελανιδιάς. Ο κίνδυνος αυξάνεται επίσης με υπερβολική δόση κοπριάς. Οι κατεστραμμένοι κόνδυλοι συχνά σαπίζουν κατά την αποθήκευση.

**Σιδηροσκούληκα (fam. Elateridae)** ονομάζονται έτσι επειδή τα σώματα των προνυμφών τους είναι επιμήκη και σκληρά σαν ένα κομμάτι σύρμα, κίτρινου ή σκούρου κίτρινου χρώματος. Ζουν στο έδαφος και προκαλούν ζημιές δημιουργώντας στενές, ευθείες σήραγγες με στρογγυλεμένα ανοίγματα διαμέτρου 2-2,5 mm, μολυσμένες με περιττώματα και σωματίδια εδάφους. Όταν οι κατεστραμμένοι κόνδυλοι αποθηκεύονται σε αποθήκες, μπορούν να παρατηρηθούν σαπρόφυτες διεργασίες.

**Φυλλορύκτης Πατάτας (*Phthorimea operculella* Zell.).** Το πρόβλημα με τον φυλλορύκτη πατάτας δεν παραμένει μόνο στο χωράφι· μπορεί επίσης να μεταφερθεί στις αποθήκες κατά την αποθήκευση της πατάτας. Εάν οι συνθήκες αποθήκευσης δεν είναι βέλτιστες και οι θερμοκρασίες είναι πάνω από 10°C, ο σκώρος μπορεί να συνεχίσει να αναπαράγεται και οι κάμπιες μπορούν να διεισδύσουν στις πατάτες.



Σκάβουν σήραγγες κάτω από την επιδερμίδα· ο φλοιός του κονδύλου πάνω από την κατεστραμμένη περιοχή στεγνώνει, βυθίζεται, και σχηματίζονται σήραγγες γεμάτες με περιττώματα και μικροσκοπικά σωματίδια φαγωμένων πατατών. Οι ενήλικες σκώροι μπορούν εύκολα να διεισδύσουν σε αποθήκες μέσω διαφόρων ανοιγμάτων, θυρών και παραθύρων, ειδικά εάν οι εγκαταστάσεις δεν προστατεύονται καλά με δίχτυα. Μόλις εισέλθουν, τα θηλυκά άτομα συνεχίζουν να εναποθέτουν τα αυγά τους πάνω ή γύρω από τις πατάτες, και οι κάμπιες συνεχίζουν να καταστρέφουν τους κονδύλους, προκαλώντας σημαντική ζημιά. Για να αποφευχθεί η προσβολή της πατάτας από τον **φυλλορύκτη πατάτας**, τόσο στο χωράφι όσο και κατά την αποθήκευση, πρέπει να ληφθούν μια σειρά προληπτικών μέτρων. Ένα από τα σημαντικότερα μέτρα είναι η βαθιά σκαλίδα των πατατών κατά την καλλιέργειά τους. Αυτό προστατεύει τις πατάτες από την άμεση επαφή με τον εχθρό, μειώνοντας τον κίνδυνο διείσδυσης της κάμπιας. Μετά τη συγκομιδή, η αποθήκευση στις αποθήκες πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασίες κάτω των 10°C, κάτι που περιορίζει την ανάπτυξη του σκώρου. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σχολαστικά πριν τη συγκομιδή. Για τον έλεγχο του φυλλορύκτη πατάτας μπορούν να χρησιμοποιηθούν παγίδες φερομόνης. Αυτό μειώνει τον πληθυσμό του σκώρου. Άλλες μέθοδοι περιλαμβάνουν τη χρήση εντομοκτόνων επαφής, όπως η δελταμεθρίνη, τα οποία μπορούν να

εφαρμοστούν σε άδειες εγκαταστάσεις αποθήκευσης πριν από την εισαγωγή προϊόντων. Αυτά είναι αποτελεσματικά κατά των ενήλικων ατόμων. Βιολογικά προϊόντα βασισμένα στο βακτήριο *Bacillus thuringiensis* μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των καμπιών. Για την επιτυχή προστασία των πατατών από τον φυλλορύκτη πατάτας, είναι απαραίτητο να συνδυαστούν προληπτικά μέτρα, σωστή αποθήκευση και τακτική παρακολούθηση. Μέσω του επιτυχημένου ελέγχου στο χωράφι και στην αποθήκη, ο κίνδυνος μόλυνσης των κονδύλων μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και η ποιότητα του προϊόντος να διατηρηθεί.

**Νηματώδεις των ριζοκόμβων (*Meloidogyne spp.*)** είναι μη εντομολογικοί εχθροί. Οι ζημιές από αυτούς στις πατάτες οδηγούν στο σχηματισμό διογκώσεων στους κονδύλους, οι οποίες μοιάζουν με κονδυλώματα, και ο φλοιός έχει τραχιά όψη. Οι εξογκώματα στους συγκομισθέντες κονδύλους για αποθήκευση είναι διαφανείς και δύσκολο να εντοπιστούν, αλλά μετά από λίγους μήνες, οι σάκοι αυγών σκουραίνουν και εμφανίζονται ως καφέ κηλίδες μέσα στον κόνδυλο. Αυτή η ζημιά καθιστά την παραγωγή πατάτας αδιάθετη. Οι νηματώδεις προκαλούν άμεσες ζημιές αλλά συμβάλλουν και σε δευτερογενείς μολύνσεις με μυκητολογικές ασθένειες.

**Έλεγχος** κατά των αναφερόμενων εχθρών είναι πολύπλοκος και περιλαμβάνει αγροτεχνικές και οργανωτικές πρακτικές από την προετοιμασία του αγροτεμαχίου έως τη συγκομιδή του προϊόντος. Κατά των αναφερόμενων εχθρών και ασθενειών, τα στοχευμένα μέτρα ελέγχου κατά τη βλάστηση είναι ζωτικής σημασίας. Αυστηρά μέτρα επιβάλλονται επίσης κατά του φυλλορύκτη πατάτας κατά την αποθήκευση του προϊόντος. Το υποδειγματικό σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει πρακτικές στα ακόλουθα στάδια παραγωγής:

1. Πριν από τη φύτευση: επιλογή κατάλληλων περιοχών· αποφυγή χρήσης παραμελημένων, ακαλλιέργητων και χορτολιβαδικών εδαφών· ένταξη καλλιεργειών χωρίς κοινές ασθένειες και εχθρούς με την πατάτα στην αμειψισπορά· βαθύ όργωμα του εδάφους το φθινόπωρο· διασφάλιση χωρικής απομόνωσης· καλή προετοιμασία των περιοχών πριν τη φύτευση· έρευνα των περιοχών για την παρουσία γκριζών, λευκών και σιδηροσκούληκων· εφαρμογή κοκκωδών εντομοκτόνων πριν τη φύτευση σε αυλάκια, φωλιές ή εκτεταμένης εφαρμογής, βάσει του επιπέδου οικονομικής ζημίας (EIL)· ποιοτική προετοιμασία του σποροπαραγωγικού υλικού.
2. Καθαρισμός και απολύμανση αποθέματος – εξοπλισμού, αποθηκών και τελάρων με διάλυμα φορμαλίνης 15% ή διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου 1%.
3. Μέτρα κατά τη βλάστηση: ποιοτική κατεργασία εδάφους· καλή σκαλίδα· διασφάλιση βέλτιστων καθεστώτων υγρασίας και θρεπτικών ουσιών· καταστροφή ζιζανίων και αυτοφυών φυτών· τακτική παρακολούθηση για την εμφάνιση και εξάπλωση ασθενειών και εχθρών· βάσει του EIL, διενέργεια εφαρμογών σύμφωνα με σήματα από υπηρεσίες πρόγνωσης, τηρώντας τις δοσολογίες και τους χρόνους αναμονής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

4. Μετά τη συγκομιδή: προσεκτική επιθεώρηση και διαλογή των κονδύλων· απομάκρυνση των κατεστραμμένων· ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην απομάκρυνση και καταστροφή εκείνων που έχουν προσβληθεί από τον φυλλορύκτη πατάτας· εάν εντοπιστεί βακτηριακός καρκίνος, ενημερώνονται οι περιφερειακές υπηρεσίες του Οργανισμού Ασφάλειας Τροφίμων της Βουλγαρίας (BFSA)· επισκευή των εγκαταστάσεων για την εξάλειψη δυνατοτήτων εισόδου εχθρών· υποκαπνισμός των αποθηκευτικών εγκαταστάσεων πατάτας πριν από την εισαγωγή προϊόντων· τήρηση βέλτιστου καθεστώτος υγρασίας αέρα στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

5. Εφαρμογή Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων (ΦΠΠ): Ένας περιορισμένος αριθμός ΦΠΠ μπορεί επί του παρόντος να χρησιμοποιηθεί για μετασυλλεκτική επεξεργασία και έλεγχο ενός ευρέος φάσματος μικροοργανισμών που προκαλούν σήψη.

### **Ασθένειες και εχθροί στην αποθήκευση καρότου**



Υπάρχουν πολλές οπτικές και οργανοληπτικές ιδιότητες που διακρίνουν τις ποικίλες ποικιλίες καρότου για την αγορά νωπών και την ελάχιστη επεξεργασία. Γενικά, τα καρότα πρέπει να είναι: Σφριγηλά· Ίσια με ομοιόμορφη κωνικότητα· Έντονο πορτοκαλί χρώμα· Χωρίς υπολειμματική "τριχοφυΐα" από πλευρικές ρίζες· Χωρίς "πράσινους ώμους" ή "πράσινο πυρήνα" από έκθεση στο ηλιακό φως κατά τη φάση ανάπτυξης· Χαμηλή πικρότητα από τερπενοειδείς ενώσεις· Υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία και υψηλά αναγωγικά σάκχαρα είναι τα πιο επιθυμητά για φρέσκια κατανάλωση.

## Φυσιολογικές Διαταραχές κατά την Αποθήκευση.

Αυτές περιλαμβάνουν την πικρότητα, τη λεύκανση ή το καφέ χρώμα των καρότων. Η πικρότητα μπορεί να προληφθεί με την αποθήκευση των προϊόντων σε αεριζόμενους χώρους, μακριά από άλλα φρούτα και λαχανικά που παράγουν αιθυλένιο, ενώ η λεύκανση και το καφέ χρώμα μπορούν να ελεγχθούν με την εφαρμογή θερμικής επεξεργασίας, υπεριώδους (UV) ακτινοβολίας, υδροθείου (H<sub>2</sub>S) και ορισμένων βρώσιμων μεμβρανών.

## Παθολογικές Διαταραχές



Τα συνηθέστερα μετασυλλεκτικά προβλήματα στα καρότα προκαλούνται από τη γκρίζα σήψη (*Botrytis cinerea*), τη μαύρη σήψη (*Alternaria radicina*, *Alternaria dauci*), τη λευκή σήψη (*Sclerotinia sclerotiorum*), τη βακτηριακή υγρή σήψη (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*), κ.λπ. Ορισμένοι νηματώδεις (*Meloidogyne* spp.) προκαλούν επίσης σοβαρές ζημιές. Αυτά τα παθογόνα είναι υπεύθυνα για τις απώλειες καρότων κατά τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μετασυλλεκτική αποθήκευση. Σε εμπορική κλίμακα, τα παθογόνα που επηρεάζουν την ποιότητα των καρότων ελέγχονται από συνθετικά φυτοφάρμακα. Αυτό απασχολεί τους καταναλωτές επειδή τα υπολείμματά τους συχνά συνδέονται με προβλήματα υγείας. Η σωστή επιλογή των συνθηκών αποθήκευσης και μεταφοράς σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι οι καλύτερες μέθοδοι για την ελαχιστοποίηση των απωλειών. Η μυκητολογική σήψη στα καρότα μπορεί να ελεγχθεί με την επιλογή υγιών καρότων και την εφαρμογή φυσικών ενώσεων όπως το όζον (O<sub>3</sub>), η θερμική επεξεργασία, η υπεριώδης ακτινοβολία, ανόργανα άλατα και/ή βιολογικοί παράγοντες ελέγχου και οι συνδυασμοί τους.

**Μαύρη Σήψη (*Alternaria radicina*, *Alternaria dauci*)**. Προκαλεί την εμφάνιση μαύρων κηλίδων στην επιφάνεια των καρότων. Το μέγεθος και το σχήμα τους ποικίλλουν πολύ. Οι κηλίδες στα φύλλα και στους μίσχους των φύλλων είναι ακανόνιστες μαύρες βλάβες, κατά μήκος των άκρων των παλαιότερων φύλλων. Οι συνέπειες της ασθένειας βρίσκονται κυρίως στα καρότα που προορίζονται για αποθήκευση. Το *Alternaria radicina* αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες από  $-0,5$  έως  $+34^{\circ}\text{C}$ . Επομένως, η μόλυνση μπορεί να εξαπλωθεί σε αποθήκες σε χαμηλές θερμοκρασίες, υπό την προϋπόθεση ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία του αέρα είναι τουλάχιστον 92%. Τα προσβεβλημένα καρότα μπορούν επίσης να μολύνουν όλα τα γύρω υγιή. Για να περιοριστεί η εξάπλωση της ασθένειας, όλα τα μολυσμένα καρότα και τα φυτικά υπολείμματα απομακρύνονται πριν αποθηκευτούν οι ριζικές καλλιέργειες.

**Γκρίζα Σήψη (*Botrytis cinerea*)**. Στα αρχικά στάδια αποθήκευσης, οι κόνδυλοι έχουν σαφώς καθορισμένες, καφεομαύρες βλάβες, χωρίς ίχνη μυκηλίου. Με παρατεταμένη αποθήκευση, ο μολυσμένος ιστός καλύπτεται γρήγορα με μια ανάπτυξη, στην οποία στη συνέχεια σχηματίζονται σκληρώτια. Υπό ψυχρές συνθήκες, το μυκήλιο παραμένει λευκό και μοιάζει με *Sclerotinia*. Αναγνωρίζεται από τη γκρίζα μάζα σπορίων. Η ασθένεια μπορεί να εξαπλωθεί σε ολόκληρο τον αποθηκευτικό χώρο ως αποτέλεσμα της σποριογένεσης και της άμεσης επαφής. Συνιστάται η συγκομιδή σε ξηρό καιρό, για να αποφευχθούν ζημιές στους κονδύλους κατά τη συγκομιδή και μετά από αυτήν. Για να ελαχιστοποιηθεί η απώλεια υγρασίας, καθώς και ο σχηματισμός συμπύκνωσης στην αποθηκευτική εγκατάσταση.

**Σήψη από Φυτόφθορα (*Phytophthora porri*, *P. megasperma*, *P. cactorum*)**. Παρατηρούνται σκληρές, σκούρες καφέ, υδατώδεις περιοχές στις ριζικές καλλιέργειες. Ο προσβεβλημένος ιστός είναι ελαστικός ή μαλακός. Τα σημάδια είναι δύσκολο να παρατηρηθούν ακόμη και κατά τη συγκομιδή. Η ασθένεια συνεχίζει να αναπτύσσεται ακόμη και όταν αποθηκεύεται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Υπό υγρές συνθήκες, αναπτύσσεται μια πυκνή, λευκή μούχλα. Αποθηκεύστε τα προϊόντα σε χαμηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία κάτω από 95%.

**Λευκή Σήψη (*Sclerotinia sclerotiorum*)**. Κατά την αποθήκευση, τα μολυσμένα καρότα καλύπτονται με άφθονο λευκό βαμβακώδες μυκήλιο. Στη συνέχεια, σχηματίζονται μέσα σε αυτό μεγάλα μαύρα σκληρώτια, τα οποία βλαστάνουν υπό ψυχρές και υγρές συνθήκες. Το παθογόνο έχει μεγάλο αριθμό ξενιστών. Κατά τη συγκομιδή, οι ριζικές καλλιέργειες μπορεί να μην εμφανίζουν σημάδια ασθένειας, αλλά μετά από ένα ορισμένο διάστημα αποθήκευσης, εμφανίζονται ζημιές σε αυτές. Για να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες, τα καρότα πρέπει να ψύχονται γρήγορα μετά τη συγκομιδή. Διατηρήστε σταθερή θερμοκρασία αποθήκευσης. Αποτρέψτε τον σχηματισμό συμπύκνωσης στον αποθηκευτικό χώρο.

**Βακτηριακή Υγρή Σήψη (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*).** Στις μολυσμένες ριζικές καλλιέργειες, ο ιστός μετατρέπεται γρήγορα σε μια μαλακή, υδαρή και βλεννώδη μάζα. Η επιδερμίδα αρχικά παραμένει άθικτη. Τα άρρωστα καρότα μυρίζουν άσχημα, λόγω δευτερογενούς ανάπτυξης σαπρόφυτων βακτηρίων. Η μόλυνση γίνεται ορατή κυρίως κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση. Το βακτήριο είναι ένα ευρέως διαδεδομένο δευτερογενές παθογόνο στο έδαφος. Διεισδύει στις ριζικές καλλιέργειες μέσω πληγών που προκαλούνται κατά τη συγκομιδή, την κατάψυξη των προϊόντων ή τις ζημιές από έντομα. Οι συνθήκες αποθήκευσης είναι ζωτικής σημασίας για την εμφάνιση του προβλήματος.

**Μύγα Καρότου (*Psila rosae* F.).** Οι ζημιές στις ριζικές καλλιέργειες από αυτόν τον εχθρό αρχίζουν ήδη στο χωράφι. Η μύγα του καρότου προτιμά σκιερά και υγρά μέρη, όπου τρέφεται με νέκταρ από τα άνθη άγριων και καλλιεργούμενων φυτών της οικογένειας *Ariaceae*. Γύρω στα μέσα Μαΐου, η μύγα αρχίζει να εναποθέτει τα αυγά της στο έδαφος κοντά στα καρότα. Στο δεύτερο μισό του Ιουνίου, αρχίζει η εκκόλαψη των προνυμφών, οι οποίες εισχωρούν στις ριζικές καλλιέργειες, δημιουργώντας ελικοειδείς σήραγγες. Τα φυτά που προσβάλλονται από τη μύγα του καρότου αποκτούν αφύσικο χρώμα, γίνονται πορφυροκόκκινα με μπρονζέ απόχρωση. Σε περίπτωση σοβαρής προσβολής, τα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται.



Ζημιά από τη Μύγα Καρότου (*Psila rosae* F.)

Οι κατεστραμμένες ριζικές καλλιέργειες παραμορφώνονται, χάνουν τη γεύση τους, αποξηλώνονται στο σημείο της ζημιάς και είναι ακατάλληλες για αποθήκευση, καθώς συχνά αναπτύσσονται δευτερογενείς σαπρόφυτες

διεργασίες στις κατεστραμμένες περιοχές. Για τον περιορισμό της προσβολής από τη μύγα του καρότου, απαιτείται ένα σύμπλεγμα μέτρων στο χωράφι: αμειψισπορά· χωρική απομόνωση από άλλες καλλιέργειες Αριaceae κατά την επιλογή θέσης σποράς· μη εφαρμογή κοπριάς· ο χώρος να είναι ηλιόλουστος και καλά αεριζόμενος· όσο το δυνατόν πρώιμη σπορά· συνδυασμένη φύτευση με κρεμμύδια ή σκόρδα (το άρωμα αποπροσανατολίζει τον εχθρό)· βέλτιστη πυκνότητα φύτευσης· έλεγχος ζιζανίων· σε περίπτωση σοβαρής προσβολής από εχθρούς, αντιμετώπιση με ορισμένα εντομοκτόνα ευρέος φάσματος, όπως προϊόντα με δραστική ουσία δελταμεθρίνη· πριν την αποθήκευση των ριζικών καλλιεργειών, καθαρισμός και απομάκρυνση όσων έχουν ορατές ζημιές.

---

*Περισσότερα για το θέμα:*

**Προβλήματα με ασθένειες σε πατάτες, κρεμμύδια και σκόρδα κατά την αποθήκευση**

**Εχθροί των ριζωδών καλλιεργειών – καρότα**

**Είναι επικίνδυνοι οι νηματώδεις των ριζοκόμβων για τις πατάτες;**

---

## **Βιβλιογραφία**

Pinhero R. G., R. Y. Yada, 2016. Advances in Potato Chemistry and Technology, Ch. 10, Postharvest Storage of Potatoes.

Benkeblia N., 2012. Postharvest diseases and disorders of potato tuber solanum tuberosum L.

Papoutsis, K., M. Edelenbos, 2021. Postharvest environmentally and human-friendly pre-treatments to minimize carrot waste in the supply chain caused by physiological disorders and fungi, Trends in Food Science & Technology 112, 88-98.

Higgins D. S., M. K. Hausbeck, 2023. Diseases of carrots, 1 – 54.