

Λευκή σήψη στην πιπεριά σε μη θερμαινόμενες εγκαταστάσεις καλλιέργειας

Автор(и): ас. Наталия Караджова, ИЗК "Марица", Пловдив; доц. д-р Олга Георгиева, ИЗК "Марица", Пловдив; проф. д-р Петър Чавдаров, Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков” – Садово

Дата: 08.06.2024 Брой: 6/2024



Περίληψη

Η ξηρή σήψη του στελέχους της πιπεριάς προκαλείται από τον μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary και αποτελεί μια σχετικά νέα ασθένεια για αυτή την καλλιέργεια. Η τάση καλλιέργειας πιπεριών σε μη θερμαινόμενες εγκαταστάσεις δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του παθογόνου *Sclerotinia sclerotiorum*, κατατάσσοντας τη λευκή σήψη στις οικονομικά σημαντικές ασθένειες για αυτή την καλλιέργεια. Ο έλεγχος της μόλυνσης είναι δύσκολος επειδή ο μύκητας ανανεώνεται από σκληρότια που αποθηκεύονται σε φυτικά υπολείμματα και στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Για τον λόγο αυτό, ο αποτελεσματικός έλεγχος της

λευκής σήψης απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Μαζί με την ανάπτυξη χημικών και αγροτεχνικών μέτρων ελέγχου, η κατανόηση της βιολογίας και του κύκλου ζωής του φυτοπαθογόνου, η σχέση του με το φυτό-ξενιστή και η αναζήτηση αξιόπιστων μεθόδων προστασίας χρησιμοποιώντας ανταγωνιστές ή υπερπαρασίτα έχουν μεγάλη σημασία.

Η πιπεριά είναι μία από τις πιο δημοφιλείς κηπευτικές καλλιέργειες που παράγονται στη Βουλγαρία. Η ενεργειακή κρίση της δεκαετίας του 1990 οδήγησε σε πλήρη αλλαγή στην παραγωγή πιπεριάς σε θερμοκήπια. Η ολοετής παραγωγή πιπεριάς σε γυάλινα θερμοκήπια αντικαταστάθηκε από την πρώιμη παραγωγή σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια πολυαιθυλενίου. Οι βασικές απαιτήσεις για την παραγωγή πιπεριάς σε μη θερμαινόμενες εγκαταστάσεις καλλιέργειας είναι η επίτευξη πρώιμων και υψηλών αποδόσεων, ποιοτικών προϊόντων και μιας μακράς βλαστικής περιόδου για την καλλιέργεια.

Η καλλιέργεια πιπεριάς σε θερμοκήπια πολυαιθυλενίου έχει τις ιδιαιτερότητές της. Εκτός από το τακτικό πότισμα, λίπανση και ζιζανιοκτονία, πραγματοποιούνται προληπτικές και θεραπευτικές επεμβάσεις κατά των εχθρών και ασθενειών που πολλαπλασιάζονται σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια. Στις συνθήκες της Νότιας Βουλγαρίας, η μεταφύτευση των φυτών στα θερμοκήπια γίνεται στα τέλη Μαρτίου και η καλλιέργεια συνεχίζεται μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου. Κατά τη διάρκεια του Απριλίου και του Μαΐου, οι θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας και η υγρασία στα θερμοκήπια είναι κάτω από τις βέλτιστες τιμές για την καλλιέργεια πιπεριάς, καθιστώντας τα φυτά ευαίσθητα στην προσβολή από παθογόνα του εδάφους που προκαλούν απώλειες στην παραγωγή: μαρασμό *Verticillium* (*Verticillium dahlia*) και *Fusarium* (*Fusarium solani*), σήψη ριζών (*Phytophthora capsici*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuchn), γκρίζα (*Botrytis cinerea*) και λευκή (*Sclerotinia sclerotiorum*) σήψη στελέχους και καρπών.

Η λευκή σκληροτιακή σήψη, που προκαλείται από τον μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*, είναι μια κοινή ασθένεια σε βιομηχανικές και κηπευτικές καλλιέργειες. Σε συνθήκες θερμοκηπίου, προσβάλλει κυρίως το μαρούλι, τα αγγούρια και τα πεπόνια. Η τάση καλλιέργειας πιπεριάς σε μη θερμαινόμενες εγκαταστάσεις δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για τη συσσώρευση και εξάπλωση της μόλυνσης από το παθογόνο *S. sclerotiorum*, κατατάσσοντας τη λευκή σήψη στις οικονομικά σημαντικές ασθένειες.

Συμπτώματα Λευκής Σήψης στην Πιπεριά

Τα πρώτα συμπτώματα της ασθένειας παρατηρούνται στα μέσα Μαΐου. Στο στέλεχος ή στους βλαστούς πρώτης και δεύτερης τάξης σχηματίζονται νεκρωτικοί δακτύλιοι διαφόρων μεγεθών. Οι νεκρώσεις μεγαλώνουν και περιβάλλουν μέρος των φυτών, προκαλώντας μαρασμό και ξήρανση μεμονωμένων τμημάτων ή ολόκληρου του

φυτού. Στους καρπούς, κατά τον Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο, καθώς μεταβαίνουν από την τεχνική στη βιολογική ωριμότητα, εμφανίζεται υγρή σήψη με πυκνή λευκή ανάπτυξη του παθογόνου, πάνω στην οποία σχηματίζονται σκληρότια διαφόρων σχημάτων και μεγεθών.



Παθογόνο, κύκλος ζωής

Η λευκή ξηρή σήψη του στελέχους της πιπεριάς προκαλείται από τον μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary και είναι μια σχετικά νέα ασθένεια για αυτή την καλλιέργεια. Η κατανόηση της βιολογίας και του κύκλου ζωής του φυτοπαθογόνου επιτρέπει την καθιέρωση ενός αποτελεσματικού συστήματος ελέγχου έναντι αυτής της επικίνδυνης ασθένειας.

Ο κύκλος ζωής του *S. sclerotiorum* αποτελείται από ένα βλαστικό (μυκήλιο, σκληρότια) και ένα σεξουαλικό στάδιο (αποθήκια με ασκοσπόρια). Ο μύκητας διαχειμάζει στο έδαφος ως σκληρότια, τα οποία μπορούν να διατηρηθούν για περισσότερα από επτά χρόνια. Η βιωσιμότητα των σκληροτίων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: τον τύπο εδάφους, το βάθος ταφής, τη θερμοκρασία, την υγρασία και τη βιολογική δραστηριότητα του εδάφους, την ατμοσφαιρική θερμοκρασία και την υγρασία των σκληροτίων. Η υψηλή υγρασία του εδάφους και οι σχετικά χαμηλές θετικές θερμοκρασίες ημέρας και νύχτας (+2-8°C) κατά τον Δεκέμβριο-Μάρτιο δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για την έναρξη του σεξουαλικού σταδίου του παθογόνου. Σε θερμοκρασίες αέρα +11-15°C και σχετική υγρασία 70-90% (Απρίλιος, Μάιος), σχηματίζονται καρποφόρα σώματα – αποθήκια – στα σκληρότια που βρίσκονται στο ανώτερο στρώμα του εδάφους. Το βέλτιστο βάθος για το σχηματισμό αποθηκίων είναι 2 cm. Τα αποθήκια σχηματίζονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους ως μικρές ανοιχτόχρωμες καφέ έως γκριζες δομές που μοιάζουν με μανιτάρια και παράγουν ασκοσπόρια, τα οποία διασκορπίζονται εύκολα από τα ρεύματα αέρα. Η υψηλή βιωσιμότητα των σκληροτίων διατηρείται σε βάθος 10 cm και μειώνεται στα 30 cm. Για τον λόγο αυτό, η αγροτεχνική κατεργασία του εδάφους επηρεάζει άμεσα το λοιμογόνο δυναμικό του μύκητα *S. sclerotiorum*. Το μυκήλιο που διατηρείται σε φυτικά υπολείμματα δεν διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παθογένεση. Όταν οργώνεται το έδαφος σε βάθος 7 cm, το μυκήλιο του παθογόνου καταστρέφεται πλήρως. Κατά την κατεργασία του εδάφους – βαθύ όργωμα, υποκαλλιέργεια, φρεζάρισμα, δημιουργία αναβαθμίδων – τα σκληρότια του παθογόνου αναδιανέμονται στο προφίλ του εδάφους, μερικά από αυτά καταλήγουν στα ανώτερα 2 cm και προχωρούν στο σχηματισμό αποθηκίων, ενώ τα υπόλοιπα θάβονται βαθιά, όπου μπορούν να αποθηκευτούν για επτά ή περισσότερα χρόνια.

Ο μύκητας *S. sclerotiorum* είναι ένας νεκροτροφικός πολύφαγος που αναπτύσσεται κυρίως μονοκυκλικά στο ανοιχτό πεδίο. Σε μη θερμαινόμενα θερμοκήπια με μακρά βλαστική περίοδο, παρατηρείται πολυκυκλικότητα

κατά τον Σεπτέμβριο, τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο. Τα σκληρότια βλασταίνουν μέσω μυκηλίου και αναπτύσσουν μολυσματικές υφές σε νεκρούς ή γηράσκοντες ιστούς, οι οποίες προσβάλλουν σχετικά νεαρούς βλαστούς και φύλλα πιπεριάς, καρπούς σε βιολογική ωριμότητα, καθώς και ζιζανιολογική βλάστηση.

Σύστημα Ελέγχου Λευκής Σήψης

Ο αποτελεσματικός έλεγχος της λευκής σήψης απαιτεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει επαρκή οργανωτικά μέτρα που αποσκοπούν στη ρύθμιση της πυκνότητας του παθογόνου κάτω από το όριο οικονομικής ζημιάς. Συνίσταται στη βέλτιστη διαχείριση των τεχνολογικών παραμέτρων για την καλλιέργεια πιπεριάς σε καλλιεργητικές εγκαταστάσεις και στην εφαρμογή πρωτογενών μεθόδων φυτοπροστασίας που καθορίζουν την πρόληψη της ασθένειας.

Τα οργανωτικά μέτρα ξεκινούν με την καταστροφή της προηγούμενης καλλιέργειας. Τα φυτικά υπολείμματα απομακρύνονται από το θερμοκήπιο και καίγονται.

Η αμειψισπορά δεν έχει ιδιαίτερη σημασία για αυτή την ασθένεια. Η πιπεριά δεν πρέπει να καλλιεργείται μετά από μαρούλι, μια φθινοπωρινή-χειμερινή καλλιέργεια που είναι εξαιρετικά ευαίσθητη στη λευκή σήψη.

Το ευρύ φάσμα ξενιστών του παθογόνου *S. sclerotiorum* περιορίζει την αποτελεσματικότητα διαφόρων αγροτεχνικών προσεγγίσεων ικανών να μειώσουν το επίπεδο μόλυνσης στο έδαφος (αμειψισπορά, κατεργασία εδάφους).

Επί του παρόντος, οι εμπορικές ποικιλίες πιπεριάς δεν διαθέτουν αντοχή στη μόλυνση από λευκή σήψη. Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους πρόληψης και ελέγχου της λευκής σήψης στις κηπευτικές καλλιέργειες παραμένει η χρήση μυκητοκτόνων. Για τις καλλιέργειες πιπεριάς, τα καταχωρημένα μυκητοκτόνα για τον έλεγχο της λευκής σήψης είναι λίγα. Ως εναλλακτική λύση, μπορεί να εξεταστεί η χρήση βιολογικών μυκητοκτόνων που περιέχουν ανταγωνιστικούς μύκητες και υπερπαρασίτα από τα γένη *Trichoderma*, *Gliocladium*, και *Coniothyrium*. Πριν από την τελευταία φρεζάρισμα, ενσωματώνονται τα βιολογικά μυκητοκτόνα Triatum G – 1.5 kg/στρέμμα και Contans WG – 0.4 kg/στρέμμα. Κατά τη βλαστική περίοδο της πιπεριάς, 35 ημέρες μετά τη μεταφύτευση, με βέλτιστη θερμοκρασία και υγρασία, πραγματοποιούνται μία ή δύο επεμβάσεις στα φυτά και στην επιφάνεια του εδάφους με το μυκητοκτόνο Switch 62.5 WG - 100 g/στρέμμα σε διάστημα 10–12 ημερών. Τα αναφερόμενα μυκητοκτόνα είναι αδειοδοτημένα για χρήση σε πιπεριές.

Βιβλιογραφία:

1. Georgiev, G. (1991). Δυνατότητες βιολογικού ελέγχου της λευκής σήψης στα αγγούρια σε θερμοκήπια. Συμπόσιο με διεθνή συμμετοχή "Παρόν και Μέλλον της Γεωργίας στη Βουλγαρία". Πλόβντιβ.
2. Conrad, A.M., and Telenko, D. E. P. (2023). [Αποτελεσματικότητα Βιολογικών Παραγόντων Ελέγχου *Coniothyrium minitans* και *Bacillus amyloliquefaciens* για τη Διαχείριση του *Sclerotinia sclerotiorum* στην Σόγια της Ιντιάνα](#). PhytoFrontiers, 3:3, 518–524.
3. Purdy, L.H. (1979). *Sclerotinia sclerotiorum*. Ιστορία, ασθένεια και συμπτωματολογία, εύρος ξενιστών, γεωγραφική κατανομή και επιπτώσεις. Phytopathology, 8:875-880.
4. Zeng, W. T., Wang, D. C., Kirk, W. & Hao, J. J. (2012b). Χρήση του *Coniothyrium minitans* και άλλων μικροοργανισμών για τη μείωση του *Sclerotinia sclerotiorum*. Biological Control, 60(2): 225–232.
5. Sumida, C.H.; Daniel, J.F.S.; Araujod, A.P.C.S.; Peitl, D.C.; Abreu, L.M.; Dekker, R.F.H.; Canteri, M.G. (2018). Ανταγωνισμός του *Trichoderma asperelloides* έναντι εννέα στελεχών *Sclerotinia sclerotiorum* και βιολογικός έλεγχος της λευκής σήψης σε φυτά σόγιας. Biocontrol Sci. Technol., 28: 142–156.