

Η αποτελεσματικότητα των μυκητοκτόνων έναντι φυλλοφόρων παθογόνων στο σιτάρι εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες

Автор(и): проф. д-р Иван Киряков, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 14.03.2019 Брой: 3/2019



Η εφαρμογή μυκητοκτόνων στις καλλιέργειες σιταριού είναι, και σε αυτό το στάδιο παραμένει, ένα κύριο μέτρο για τον έλεγχο των φυλλοπαθογόνων. Η αποτελεσματικότητα των μυκητοκτόνων έναντι αυτών των παθογόνων καθορίζεται από τους μηχανισμούς δράσης τους και από παράγοντες που σχετίζονται με την πορεία της παθολογικής διαδικασίας (μόλυνση, περίοδος επώασης και εκδήλωση της ασθένειας).

Ανάλογα με τον μηχανισμό δράσης (MOA), τα μυκητοκτόνα ομαδοποιούνται σε 11 κύριες ομάδες (κωδικός FRAC). Ένα μεγάλο μέρος τους είναι διηθητικά ή συστηματικά διηθητικά. Επιπλέον, ένα σημαντικό ποσοστό

μυκητοκτόνων έχει θεραπευτική δράση, υπό την προϋπόθεση ότι εφαρμόζονται 24 έως 96 ώρες μετά την είσοδο των παθογόνων στους ιστούς του φυτού. Μερικά μυκητοκτόνα έχουν αντισποριογόνο αποτέλεσμα, δηλαδή δεν καταστέλλουν την ανάπτυξη του παθογόνου στους ιστούς, αλλά αναστέλλουν τη σποριοποίηση.

Οι παράγοντες που σχετίζονται με την πορεία της παθολογικής διαδικασίας περιλαμβάνουν: παρουσία πρωτογενούς επικονιαστή (αρχική μόλυνση), παρουσία κατάλληλων κλιματικών συνθηκών και παρουσία ευαίσθητου ξενιστή. Ο βέλτιστος συνδυασμός αυτών των παραγόντων οδηγεί στην ανάπτυξη και εκδήλωση της ασθένειας.

Η παρουσία πρωτογενούς επικονιαστή έχει πρωταρχική σημασία για την ανάπτυξη και εξάπλωση των ασθενειών. Γενικά, τα φυλλοπαθογόνα στο σιτάρι διαθέτουν υψηλή μολυσματικότητα, δηλαδή μεμονωμένες σπόρες μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση. Επιπλέον, αυτά τα παθογόνα είναι πολυκυκλικά, γεγονός που με τη σειρά του δημιουργεί την ανάγκη ολοκλήρωσης πολλών αναπτυξιακών κύκλων για να επιτευχθεί μολυσματικό επίπεδο για την ανάπτυξη μιας επιφυτωτικής έξαρσης (επιδημία).

Η περίοδος που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός κύκλου είναι ουσιώδους σημασίας για τη μαζική εξάπλωση μιας συγκεκριμένης ασθένειας. Έτσι, για παράδειγμα, η διάρκεια ενός κύκλου (περίοδος επώασης) για το αιτιολογικό παράγοντα της καφέ σκωριάς (*Puccinia triticina*) είναι 8–10 ημέρες υπό θερμοκρασία και υγρασία βέλτιστες για την ανάπτυξη του μύκητα. Για το *Zymoseptoria tritici*, τον αιτιολογικό παράγοντα της πρώιμης φυλλόσπιλης (σεπτωρία), η περίοδος επώασης (ασυμπτωματική ανάπτυξη του παθογόνου) είναι από 14 έως 28 ημέρες ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και την ευαισθησία της ποικιλίας. Αυτό σημαίνει ότι από τη μόλυνση των ιστών μέχρι την εμφάνιση της σποριοποίησης, μπορεί να περάσουν 28 ημέρες κατά τις οποίες δεν παρατηρούνται συμπτώματα.

Η πηγή της πρωτογενούς μόλυνσης επηρεάζει επίσης την ανάπτυξη των φυλλοπαθογόνων κατά τη διάρκεια της περιόδου βλάστησης. Στη χώρα μας οι αιτιολογικοί παράγοντες της αλευρώδους, της καφέ σκωριάς και της πρώιμης φυλλόσπιλης μπορούν να διαχειμάσουν στις καλλιέργειες, γεγονός που, ειδικά στην περίπτωση της πρώιμης φυλλόσπιλης, είναι ουσιώδους σημασίας για την πρώιμη εκδήλωσή της την άνοιξη. Άλλα παθογόνα, όπως ο αιτιολογικός παράγοντας της κίτρινης σκωριάς, δεν μπορούν να επιβιώσουν το καλοκαίρι και επομένως δεν μπορούν να διαχειμάσουν εδώ, και έτσι η πρωτογενής μόλυνση μεταφέρεται από αερορροές από περιοχές με θερμότερες χειμερινές συνθήκες. Σε ορισμένα χρόνια ο αιτιολογικός παράγοντας της καφέ σκωριάς επίσης δεν μπορεί να διαχειμάσει στη Βουλγαρία, και επομένως η πρωτογενής μόλυνση μεταφέρεται από αερορροές από άλλες περιοχές.

Οι κλιματικές συνθήκες είναι ο δεύτερος κύριος παράγοντας που καθορίζει την παθογένεια και την κυκλικότητα των φυλλοπαθογόνων στο σιτάρι. Η ανάπτυξη κάθε παθογόνου συμβαίνει εντός ορισμένων ορίων θερμοκρασίας. Το *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, ο αιτιολογικός παράγοντας της αλευρώδους, αναπτύσσεται εντός ενός εύρους θερμοκρασίας από 5 έως 30°C, με βέλτιστη θερμοκρασία 15–22°C. Η ανάπτυξη του *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*, του αιτιολογικού παράγοντα της κίτρινης σκωριάς, συμβαίνει σε θερμοκρασίες από 0 έως 23°C, με βέλτιστη θερμοκρασία 9–15°C. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτά τα εύρη θερμοκρασίας διαφέρουν μεταξύ των επιμέρους σταδίων της παθογένειας.

Η υγρασία είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης ασθένειας. Στις περισσότερες περιπτώσεις σχετίζεται με τη διαδικασία της μόλυνσης. Το *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* απαιτεί για την ανάπτυξή του σχετική υγρασία αέρα πάνω από 80%, ενώ η παρουσία ελεύθερου νερού καταστέλλει τη βλάστηση των σπόρων. Η βλάστηση των σπόρων του *Zymoseptoria tritici* είναι δυνατή παρουσία ελεύθερου νερού ή σχετικής υγρασίας πάνω από 85% για περισσότερο από 30 λεπτά/ώρα ή βροχόπτωσης πάνω από 0,2 mm. Η παρουσία βροχόπτωσης πάνω από 1 mm για 4 ημέρες δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για μόλυνση. Συνολικά, ο συνδυασμός βέλτιστης θερμοκρασίας και υγρασίας καθορίζει τη διάρκεια της περιόδου επώασης και κατά συνέπεια τον αριθμό των αναπτυξιακών κύκλων ενός συγκεκριμένου παθογόνου κατά τη διάρκεια της περιόδου βλάστησης.

Ο ξενιστής (η ποικιλία) είναι ο τρίτος κύριος παράγοντας που επηρεάζει την παθογένεια των φυλλοπαθογόνων. Εάν ένα υψηλό μολυσματικό υπόβαθρο συνδυάζεται με κλιματικές συνθήκες βέλτιστες για την ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου παθογόνου, η περίοδος επώασης σε πολύ ευαίσθητες ποικιλίες είναι σημαντικά μικρότερη από ό,τι σε ποικιλίες με μερική ανοχή. Αυτό ισχύει επίσης για ποικιλίες που έχουν χάσει την ανοχή λόγω αλλαγών στο δυναμικό λοιμογόνου μέσα στον πληθυσμό ενός συγκεκριμένου παθογόνου.

Ένας από τους κύριους λόγους απώλειας ανοχής είναι η πίεση «επιλογής» που ασκείται στο αντίστοιχο παθογόνο μέσω της μαζικής εξάπλωσης ποικιλιών με πανομοιότυπη ειδική ως προς τη φυλή ανοχή. Ένα παράδειγμα είναι η επιφυτωτική ανάπτυξη της καφέ σκωριάς στη χώρα μας το 2018. Η μαζική εισαγωγή ξένων ποικιλιών στη χώρα οδήγησε σε αλλαγές στο δυναμικό λοιμογόνου του παθογόνου, με αποτέλεσμα ποικιλίες που είχαν δείξει καλή ανοχή τα προηγούμενα χρόνια να προσβληθούν δραστικά!

Το στάδιο οντογενετικής ανάπτυξης του ξενιστή (φαινοφάση) παίζει σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση και τη ζημιά που προκαλεί μια συγκεκριμένη ασθένεια. Οι πληροφορίες για τις κρίσιμες φαινοφάσεις ανάπτυξης της καλλιέργειας είναι ουσιώδους σημασίας για την αποτελεσματική εφαρμογή μυκητοκτόνων. Πολυάριθμες μελέτες δείχνουν ότι το πανόφυλλο έχει το μεγαλύτερο μερίδιο στο σχηματισμό της απόδοσης στο σιτάρι μεταξύ των

φύλλων που αναπτύχθηκαν κατά την περίοδο επιμήκυνσης του στελέχους (μετά το στάδιο του 1ου κόμβου). Αυτό, μαζί με το στάχυ, παρέχει περίπου το 65% της απόδοσης (του σχήματος) – το 2ο και 3ο φύλλο κάτω από το πανόφυλλο παρέχουν περίπου το 30% της απόδοσης, ενώ το μερίδιο του 4ου φύλλου είναι κάτω από 5%, και του 5ου – 0%. Αυτό θα πρέπει να καθορίζει τη στρατηγική για την εφαρμογή μυκητοκτόνων έναντι φυλλοπαθογόνων, **δηλαδή η προστασία θα πρέπει να στοχεύει στη διατήρηση των τριών τελευταίων φύλλων του φυτού.**

Η αναλογική συμβολή των φύλλων και του στάχυ στον σχηματισμό της απόδοσης καθιστά δυνατή την πρόβλεψη της ανάπτυξης φυλλοπαθογόνων και την αποτελεσματική εφαρμογή μυκητοκτόνων κατά την επίτευξη ενός συγκεκριμένου οικονομικού επιπέδου βλάβης (EIL). Σύμφωνα με την Παραγγελία Αρ. RD11-536/21.03.2017 του Εκτελεστικού Διευθυντή της Βουλγαρικής Υπηρεσίας Ασφάλειας Τροφίμων, το EIL στο σιτάρι σε σχέση με τα φυλλοπαθογόνα είναι ως εξής:

- *Φαινοφάσεις 1ου – 2ου κόμβου.* 10% μόλυνση της επιφάνειας του φύλλου από αλευρώδη και 5% μόλυνση από ασθένειες σεπτωρίας, κίτρινη και καφέ σκωριά.
- *Φαινοφάσεις εμφάνισης πανόφυλλου–άνοιγμα στάχυ.* 10% μόλυνση της επιφάνειας του φύλλου κάτω από το πανόφυλλο από αλευρώδη και 5% από φυλλόσπιλη σεπτωρίας, κίτρινη και καφέ σκωριά.

Η τήρηση του καθορισμένου EIL ανά φαινοφάσεις εξασφαλίζει αποτελεσματική εφαρμογή μυκητοκτόνων. Αυτό, ωστόσο, δεν σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια της περιόδου βλάστησης δεν μπορεί να συμβ