



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.
ΤΜΗΜΑ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ.
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΥΘΥΜΙΑΔΗ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΤΟΥ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥ

**ΕΝΤΟΜΑ ΣΙΤΗΡΩΝ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟ ΣΙΤΑΡΙ
ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΣΕΡΡΩΝ**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας που πραγματοποιήθηκε στο Αλεξάνδρειο Εκπαιδευτικό ίδρυμα Θεσσαλονίκης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν στην διεκπεραίωση της. Οφείλω να εκφράσω και τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή εντομολογίας του ΑΤΕΙΘ Ναβροζίδη Εμμανουήλ, ο οποίος με βοήθησε στην επιλογή του θέματος, καθώς επίσης και για τις πολύτιμες γνώσεις και συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για τη βοήθεια τους και που ήταν δίπλα μου καθ' όλη τη διάρκεια της σταδιοδρομίας μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	σελ. 2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	σελ. 4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Καλλιέργεια σιταριού.....	σελ. 6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ2. Μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλλουν τα σιτηρά.....	σελ. 15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Έντομα που προσβάλλουν τα σιτηρά στον αγρό και στην αποθήκη.....	σελ. 27
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	σελ. 53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	σελ.54

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην πτυχιακή μου εργασία ερεύνησα και ασχολήθηκα σχετικά με τα σιτηρά καθώς και τα έντομα που τα προσβάλλουν.

Στο 1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ αναφέρεται η μορφολογία του φυτού, η σημασία του για τον άνθρωπο οι καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται κατά την καλλιέργειά του όπως είναι η προετοιμασία της σποροκλίνης, η λίπανση, η άρδευση, η ζιζανιοκτονία, η αντιμετώπιση των εχθρών, καθώς και οι τρόποι με τους οποίους συγκομίζεται.

Στο 2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ αναφέρονται τα έντομα που προσβάλλουν τα σιτηρά στις αποθήκες κατά την αποθήκευσή τους 6 στον αριθμό. Τα έντομα αυτά είναι:

1^ο *Rhyzopertha dominica* (F.) Coleoptera: Bostrychidae.

2^ο *Tenebrio obscurus* (F.) Coleoptera: Tenebrionidae.

3^ο *Tenebrio molitor* (L.)

4^ο *Trogoderma granarium* (Everts) Coleoptera: Dermestidae

5^ο *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (*Silvanus surinamensis*) Coleoptera: Silvanidae (ή αλλιώς ψείρα των σιτηρών).

6^ο *Sitophilus granarius* L. (*Calandra granaria*) Coleoptera: Curculionidae (ή αλλιώς σιταρόψειρα ή καλάντρα των σιτηρών).

Στο 3^ο και τελευταίο ΚΕΦΑΛΑΙΟ θα αναφερθούν τα έντομα τα οποία γενικώς προσβάλλουν την καλλιέργεια των σιτηρών

1^ο *Oscinella frit* L. (Diptera: Chloropidae).

2^ο *Chlorops pumilionis* Bjerkander (Diptera: Chloropidae).

3^ο *Haplodiplosis marginata* von Roser (Diptera: Cecidomyiidae).

4^ο *Aelia* spp. Fabricius (Hemiptera: Pentatomidae) ή αλλιώς Βρωμούσα σιτηρών.

5^ο *Zabrus tenebrioides* Goeze (Coleoptera: Carabidae) ή αλλιώς ζάμπρος των σιτηρών.

6^ο *Limothrips cerealium* Haliday (Thysanoptera: Thripidae) ή αλλιώς θρίπας των σιτηρών.

7^ο *Lema melanopus* (*L. melanopa*, *Oulema malanopa*) (Coleoptera: Chrysomelidae)

8^ο *Cnephasia pumicana* Zeller (Lepidoptera: Tortricidae)

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κάθε ένα από τα παραπάνω αναφερθέντα έντομα, τόσο των εντόμων που δραστηριοποιούνται στον αγρό όσο και των εντόμων που δραστηριοποιούνται στις αποθήκες, θα αναφερθούν η περιγραφή, η βιολογία καθώς και η χημική αλλά και βιολογική αντιμετώπιση του καθενός από αυτά.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα σιτηρά περιλαμβάνουν φυτά με μεγάλη οικονομική σημασία και αποτελούν τη βάση της διατροφής του ανθρώπου και των ζώων. Καλλιεργούνται κυρίως για τους καρπούς τους και δευτερευόντως για την παραγωγή χονδροειδών ζωοτροφών. Στην κατηγορία των σιτηρών ανήκουν το σιτάρι, το ρύζι, το καλαμπόκι, το κριθάρι, η βρώμη, η σίκαλη, το σόργο και το κεχρί. Από αυτά το σιτάρι και το ρύζι συμβάλλουν άμεσα στη διατροφή του ανθρώπου. Το καλαμπόκι συμβάλλει άμεσα αλλά κυρίως έμμεσα, στη διατροφή του ανθρώπου, αφού αποτελεί το σημαντικότερο προϊόν στη διατροφή των ζώων.

Τα σιτηρά είναι από τα πρώτα φυτά τα οποία καλλιεργήσε ο άνθρωπος και τα ίχνη των περισσότερων από αυτά χάνονται στο βάθος της ιστορίας. Από τις αρχές της ανθρώπινης ιστορίας η σπουδαιότητα των σιτηρών για το ανθρώπινο γένος υπήρξε σημαντική. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι οι αρχαίοι πολιτισμοί ήκμασαν σε περιοχές όπου καλλιεργούνταν κάποιο σιτηρό.

Η μεγάλη σημασία των σιτηρών παγκόσμια οφείλεται στο ότι σε εκτατικές συνθήκες καλλιέργειας παράγουν περισσότερο από όλες τις άλλες κατηγορίες φυτών, παρουσιάζουν μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος, αποτελούν την κυριότερη πηγή τροφίμων, αποθηκεύονται εύκολα γιατί περιέχουν μικρό ποσοστό υγρασίας.

Με τα όσα αναφέρθηκαν καταδεικνύεται η μεγάλη παγκόσμια σπουδαιότητα των σιτηρών και ταυτόχρονα δικαιολογείται η σημαντική προσπάθεια που γίνεται για την αύξηση της απόδοσης αλλά και για την βελτίωση των καλλιεργητικών τεχνικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : Σιτηρά

Μορφολογικά χαρακτηριστικά χειμερινών σιτηρών:

Τα σιτηρά είναι μονοκοτυλήδονα φυτά. Το ριζικό τους σύστημα είναι θυσσανώδες και αποτελείται από δυο κατηγορίες ριζών, α) τις εμβρυακές και β) τις μόνιμες ή αλλιώς δευτερογενείς. Οι εμβρυακές ρίζες βγαίνουν από το σπόρο κατά το φύτεμα ενώ οι μόνιμες ρίζες αποτελούν τον κύριο όγκο του ριζικού συστήματος. Οι μόνιμες ρίζες είναι πολυάριθμες, παχύτερες και ισχυρότερες σε σχέση με τις εμβρυακές και αναπτύσσονται αρχικά σχεδόν οριζοντίως και αργότερα στρέφονται προς τα κάτω. Η έκταση του ριζικού συστήματος και το βάθος που διεισδύουν οι ρίζες μέσα στο έδαφος εξαρτάται κυρίως από τη δομή, τη γονιμότητα, τη θερμοκρασία και την υγρασιακή κατάσταση του εδάφους, την πυκνότητα των φυτών, την ύπαρξη ή όχι ζιζανίων, το είδος και την ποικιλία του σιτηρού. Οι περισσότερες ρίζες φτάνουν σε βάθος 30 ως και 50 εκατοστά, μπορούν όμως να φτάσουν και τα 2 μέτρα.

Ο βλαστός των σιτηρών ονομάζεται καλάμι. Είναι κυλινδρικός και αποτελείται από μεσογονάτια διαστήματα, συνήθως κενά στο εσωτερικό τους κατά την ωρίμανση και από συμπαγή γόνατα ή κόμβους. Ο αριθμός αυτών των μεσογονατίων εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία του σιτηρού, επηρεάζεται όμως και από τις κλιματολογικές συνθήκες. Μακρύτερο από όλα είναι το τελευταίο μεσογονάτιο που φέρει και την ταξιανθία. Η ξυλοποίηση γίνεται μετά το ξεστάχασμα και επομένως υπάρχει δυνατότητα επαναφοράς των κεκαμμένων ή πλαγιασμένων βλαστών πριν το ξεστάχασμα. Από τους οφθαλμούς της βάσης παράγονται τα αδέλφια.

Τα φύλλα των σιτηρών αποτελούνται από δυο κύρια τμήματα, τον κολεό και το έλασμα. Ο κολεός είναι το κατώτερο τμήμα το φύλλου που περιβάλλει το βλαστό (καλάμι). Ο κολεός μπορεί να φέρει τρίχες ή όχι. Το έλασμα του φύλλου είναι επίμηκες και στενό με κύριες νευρώσεις παράλληλες και χωρίς διακλαδώσεις, οι οποίες συνδέονται σταυρωτά μεταξύ τους με άλλα μικρότερα νεύρα. Το μήκος, το πλάτος και ο χρωματισμός του ελάσματος των φύλλων είναι χαρακτηριστικό του είδους και της ποικιλίας. Στο σημείο ένωσης του ελάσματος με το φύλλο διακρίνονται δυο εξαρτήματα, το γλωσσίδιο και τα ωτίδια.

Τα άνθη είναι τοποθετημένα σε ταξιανθίες. Η ταξιανθία αποτελείται από έναν κύριο αρθρωτό άξονα, τη ράχη, η οποία είναι προέκταση του βλαστού. Τα άνθη κατά ομάδες καλούνται σταχύδια, είναι τοποθετημένα με διαφορετικό τρόπο στην ταξιανθία. Αν είναι τοποθετημένα εναλλάξ στη ράχη με ένα μικρό μη διακλαδιζόμενο άξονα, το ραχίδιο, η ταξιανθία λέγεται στάχης. Αν από τον κύριο άξονα σχηματίζονται

διακλαδώσεις και υποδιακλαδώσεις πάνω στις οποίες βρίσκονται τα σταχύδια, η ταξιανθία λέγεται φόβη. Το μήκος της ταξιανθίας κυμαίνεται από 5 ως και 15 εκ.

Προετοιμασία του εδάφους:

Η προετοιμασία πρέπει να γίνεται στο στάδιο του "ρώγου", γιατί τότε λόγω των χαλαρών δεσμών μεταξύ των μορίων του εδάφους απαιτείται λιγότερη μηχανική ενέργεια και γιατί έτσι εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες υγρασίας και αερισμού για το φύτρωμα του σπόρου και προεξοφλείται ο καλύτερος δυνατός θρυμματισμός του εδάφους. Οι ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας και αερισμού μαζί με την ευνοϊκή θερμοκρασία (20°C) και τον καλό θρυμματισμό του εδάφους αποτελούν τις βασικές προϋποθέσεις για ομοιόμορφο και γρήγορο φύτρωμα των φυταρίων και για την ομαλή ανάπτυξη της καλλιέργειας.

Πολύ σημαντικό στοιχείο που έχει σχέση με την προετοιμασία του εδάφους, τη διατήρηση της γονιμότητας, της υφής και της συνοχής των εδαφών είναι και ο χειρισμός των υπολειμμάτων του θεριζοαλωνισμού, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου το σιτηρό διαδέχεται σιτηρό επί σειρά ετών.

Είναι γνωστό ότι η συνοχή των εδαφών (σχηματισμός κολλοειδών) οφείλεται στην οργανική ουσία και στην άργιλο και ότι η βαθμιαία μείωση των ποσοστών τους στο έδαφος συνιστά τη διαδικασία της "ερμημοποίησης" των εδαφών. Αυτό μπορεί να γίνει με την αποφυγή των καλοκαιρινών καλλιεργητικών επεμβάσεων αφενός, γιατί εκθέτουν την οργανική ουσία σε οξειδώσεις, και με το παράχωμα των υπολειμμάτων του θεριζοαλωνισμού αφετέρου, στο τέλος του καλοκαιριού.

Επειδή η διαδικασία της χουμοποίησης απαιτεί ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας, που συνήθως επικρατούν στη χώρα μας τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο, δηλαδή τότε που η καλλιέργεια έχει τις μεγάλες απαιτήσεις σε υγρασία και θρεπτικά στοιχεία, απαιτείται η ενίσχυση της καλλιέργειας με επιπλέον ποσότητα αζώτου. Σύμφωνα με μακροχρόνια πειράματα που έγιναν στο Ινστιτούτο Σιτηρών η ποσότητα αυτή, ανέρχεται σε 5-6 μονάδες ανά στρέμμα και πρέπει να χορηγείται ή το φθινόπωρο μετά το παράχωμα ή στην έναρξη του αδελφώματος, για να καλύψει τις ανάγκες των μικροοργανισμών που συμμετέχουν στη διαδικασία της χουμοποίησης. Αν δεν δοθεί αυτή η επιπλέον ποσότητα οι αποδόσεις θα μειωθούν. Η ευνοϊκή επίδραση του παραχώματος και της λίπανσης που το συνοδεύει έναντι του καψίματος της καλαμιάς γίνεται φανερή δυστυχώς μετά από ένα διάστημα 7-8 ετών εφαρμογής του. Αυτή η επιβάρυνση όμως, με την επί πλέον δαπάνη της ενισχυμένης λίπανσης, αποτελεί μακροχρόνια και σίγουρη επένδυση, αφού είναι γνωστό πια ότι κάθε χρόνο

χάνονται στον πλανήτη τεράστιες εκτάσεις από την καλλιέργεια, εξαιτίας της μη σωστής χρήσης των εδαφών και των περιττών καλλιεργητικών επεμβάσεων.

Σπορά:

Τα κύρια σημεία που πρέπει να προσεχθούν είναι το βάθος σποράς (3-5 εκατοστά), η ομοιόμορφη κατανομή του σπόρου κατά μήκος των γραμμών σποράς, η απόθεση των σπόρων στο ίδιο βάθος και η χρησιμοποίηση της σωστής ποσότητας σπόρου για κάθε ποικιλία και για κάθε χωράφι. Για κάθε ποικιλία υπάρχει μία άριστη ποσότητα σπόρου που οδηγεί στη μέγιστη απόδοση και αυτό μπορεί να βρεθεί μόνο έπειτα από πειραματισμό.

Για το λόγο αυτό καλό είναι να ακολουθηθούν οι παρακάτω οδηγίες προκειμένου να βρεθεί αυτή η άριστη ποσότητα. Για πολύ καλή απόδοση απαιτείται η παρουσία περίπου 500.000 φυτών ανά στρέμμα. Εάν είναι γνωστό το βάρος χιλίων σπόρων της ποικιλίας με την απλή μέθοδο των τριών βρίσκουμε την ποσότητα σπόρου που θα πρέπει να σπαρεί σε ένα στρέμμα.

Εάν η ποικιλία δεν αδελφώνει καλά ή οι σπόροι έχουν μικρότερη βλαστική ικανότητα, θα πρέπει να αυξηθεί ανάλογα η ποσότητα σπόρου ανά στρέμμα. Επίσης αυτή θα πρέπει να αυξηθεί εάν οι συνθήκες σποράς δεν είναι ευνοϊκές (κακή προετοιμασία, ξηρασία κ.ά.) και αναμένονται απώλειες από κατανομή σπόρου σε μεγάλα βάθη ή από πουλιά και τρωκτικά.

Πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι η πολύ πυκνή σπορά αυξάνει το ύψος της ποικιλίας και την καθιστά ευαίσθητη στο πλάγιασμα και τις ασθένειες, επειδή τα φυτά ανταγωνίζονται για το φως και το καλάμι τους γίνεται λεπτό και ευαίσθητο.

Ένα άλλο στοιχείο που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η εποχή σποράς και η κατεύθυνση των γραμμών σποράς. Οι πρώιμες ποικιλίες, όπως η Γεκόρα, πρέπει να σπέρνονται προς το τέλος της περιόδου σποράς της κάθε περιοχής και οι οψιμότερες, όπως οι Βεργίνα, Δίο, Αιγές, Τζενερόζο κ.ά., στην αρχή της. Οι γραμμές της σποράς θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν παράλληλες με την κίνηση του ήλιου και κάθετες προς τους επικρατέστερους ανέμους της περιοχής για να εξασφαλιστούν αφενός πλουσιότερος φωτισμός και αφετέρου να μειωθούν οι επιπτώσεις από το ψύχος.

Τέλος, η σπορά θα πρέπει να γίνει κατά το δυνατόν αμέσως μετά την προετοιμασία του χωραφιού για να μη χαθεί η υγρασία και για να μη δοθεί το προβάδισμα στην ανάπτυξη ζιζανίων.

Αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι στον νομό των Σερρών τα σιτηρά καλλιεργούνται σε συνολικά 180.000 στρέμματα.

Λίπανση:

Η λίπανση είναι απαραίτητη για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων και καλής ποιότητας προϊόντων από τα χειμερινά σιτηρά. Εκτός από το γενότυπο των φυτών ο σωστός χειρισμός της λίπανσης, περισσότερο από όλους τους παράγοντες καλλιέργειας, οδηγεί στην αύξηση των αποδόσεων.

Δυστυχώς δεν μπορεί να υπάρξει μία και μόνη συνταγή για όλα τα είδη σιτηρών και τις ποικιλίες τους, γιατί η λίπανση αλληλεπιδρά με το γενότυπο της ποικιλίας και με το περιβάλλον και οδηγεί στη διαφοροποίηση και της απόδοσης και της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Πάντως θα πρέπει να είναι γνωστό ότι η ποσότητα και ο τύπος της λίπανσης καθορίζονται από το επίπεδο της αναμενόμενης παραγωγής, από την αντοχή της ποικιλίας στο πλάγιασμα, από την προηγούμενη καλλιέργεια και από την επίδραση της λίπανσης στην ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Πίνακας 1: Η μέγιστη περιεκτικότητα μιας φυτείας χειμωνιάτικου σιταριού σε μακροστοιχεία και νάτριο, καθώς και η περιεκτικότητα των στάχτων.

Θρεπτικό στοιχείο	Περιεκτικότητα (kg/στρ.)		
		Στάχτων	Ολική
Άζωτο		9,7	12,8
Φωσφόρος		2,3	2,7
Κάλιο		2,9	20,7
Ασβέστιο		0,3	2,7
Μαγνήσιο		0,6	1,1
Θείο		0,3	1,9
Νάτριο		0,1	0,4

Άρδευση:

Τα φυτά των χειμερινών σιτηρών παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αντοχή στην έλλειψη νερού στο βλαστικό στάδιο, ακολουθεί το διάστημα μεταξύ της άνθησης και του

γεμίσματος του κόκκου, ενώ το στάδιο μεταξύ φουσκώματος της ταξιανθίας και ξεσταχυάσματος είναι το πιο ευαίσθητο.

Τα χειμερινά σιτηρά στη χώρα μας καλλιεργούνται κυρίως σε περιοχές που δεν υπάρχει δυνατότητα άρδευσης. Άρδευση όταν οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος είναι σχετικά χαμηλές, αυξάνει τις αποδόσεις. Ενώ αργά την άνοιξη, όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, μπορεί να μειωθεί η απόδοση. Ο κυριότερος λόγος είναι η καταστροφή των φύλλων από την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών που ευνοούνται από την υγρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Επίσης με την άρδευση σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης, ο κίνδυνος πλαγιάσματος είναι μεγαλύτερος. Αντιθέτως μια βροχόπτωση αργά την άνοιξη είναι επιθυμητή, διότι η ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών περιορίζεται από την πτώση των θερμοκρασιών, λόγω βροχής.

Σε βαριά, επίπεδα εδάφη που δεν στραγγίζουν καλά, μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις δημιουργούνται λιμνάζοντα νερά, που μπορούν να προκαλέσουν ασφυξία στα φυτά, που εκδηλώνεται με κιτρίνισμα και ξήρανση των κατώτερων φύλλων. Η απομάκρυνσή τους γίνεται με αυλάκια που ανοίγονται κατά θέσεις στον αγρό.

Καταπολέμηση ζιζανίων:

Ένα από τα δυσάρεστα αποτελέσματα αυτού του τρόπου διαχείρισης τεράστιων εκτάσεων στη χώρα μας, είναι η ανάπτυξη και διάδοση ζιζανίων με βιολογία παράλληλη με αυτή των χειμωνιάτικων σιτηρών.

Τέτοια ζιζάνια είναι τα αγρωστώδη *Lolium* spp., *Agropyron repens*, *Festuca* spp., *Falaris* spp., *Milium vernale*, *Avena fatua* και *Bromus* spp. Τα ζιζάνια αυτά πέρα από το γεγονός ότι απαιτούν εφαρμογή εκλεκτικών ζιζανιοκτόνων, ώστε να μη ζημιώνεται σημαντικά η καλλιέργεια, έχουν αναπτύξει γενεοτύπους ανθεκτικούς στα συνήθη ζιζανιοκτόνα, λόγω της επί σειρά ετών εφαρμογής ορμονικών ζιζανιοκτόνων. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει και με τα πλατύφυλλα ζιζάνια *Galium* spp., *Chrysanthemum segetum*, *Anthemis* spp., *Chamomila recutita*, *Bifora radians*, τα οποία έχουν αναπτύξει κάποια μορφή αντοχής στα ορμονικά ζιζανιοκτόνα.

Παράλληλα η αυξημένη αζωτούχος λίπανση βοήθησε στην αύξηση των πληθυσμών των πλατύφυλλων ζιζανίων *Anthemis* spp., *Chamomila recutita*, *Sinapis arvensis* και *Stellaria media*. Υπάρχει ακόμη μία κατηγορία ζιζανίων, που είτε αντέχουν στη σκιά όπως τα *Viola arvensis*, *Chenopodium album* και *Stellaria media*, είτε είναι ικανά να αναρριχώνται για να βρουν ευνοϊκές συνθήκες φωτισμού όπως τα *Polygonum, convolvulus* και *Galium* spp.

Γενικά τα προβλήματα που δημιουργούνται από τα ζιζάνια, αφορούν τη μείωση της απόδοσης και την υποβάθμιση της ποιότητας, τις δυσκολίες κατά τη συγκομιδή και την εμφάνιση του φαινομένου της αλληλοπάθειας.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι ο έλεγχος των ζιζανίων στις καλλιέργειες των χειμωνιάτικων σιτηρών μόνο με χημικά μέσα, γίνεται διαρκώς όλο και δυσκολότερος, γιατί απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις και σημαντική οικονομική επιβάρυνση. Η βιολογική καταπολέμηση των ζιζανίων από την άλλη πλευρά, δε μπορεί να προσφέρει σημαντική βοήθεια ακόμη και απαιτείται πολύς δρόμος ακόμη ώστε να ελέγχονται τα σημαντικότερα ζιζάνια.

Έτσι σήμερα ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου των ζιζανίων πρέπει να περιλαμβάνει τις παρακάτω δραστηριότητες:

α. Σωστή προετοιμασία του εδάφους που να διευκολύνει τη σπορά σε ομοιόμορφο βάθος.

β. Έγκαιρη και σωστή σπορά κάτω από άριστες, κατά το δυνατόν, συνθήκες υγρασίας, αερισμού και θερμοκρασίας του εδάφους, που δίνουν προβάδισμα στην εξέλιξη της καλλιέργειας.

γ. Εφαρμογή προφυτρωτικής ζιζανιοκτονίας.

δ. Μεταφυτρωτικός έλεγχος των ζιζανίων που αναμένεται να ζημιώσουν την παραγωγή.

ε. Εναλλαγή του σιτηρού κάθε τρία χρόνια με σκαλιστική καλλιέργεια, εφόσον είναι εφικτή και όχι υποδεέστερη οικονομικά.

στ. Περιορισμός στην αλόγιστη χρήση λιπασμάτων που αυξάνουν την ευαισθησία της καλλιέργειας στα ζιζανιοκτόνα, ευνοούν την εξάπλωση των αζωτόφιλων ζιζανίων και πιθανά αλλοιώνουν το pH του εδάφους.

ζ. Εναλλαγή των ορμονικών με άλλα ζιζανιοκτόνα.

η. Επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας για τη συγκεκριμένη περιοχή και σπορά στην κατάλληλη πυκνότητα.

Καταπολέμηση ασθενειών:

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα είναι προϊόντα πολυδιασταυρώσεων και έχει καταβληθεί ιδιαίτερη προσπάθεια για εξασφάλιση αντοχής ή ανοχής, τουλάχιστον στις κυριότερες ασθένειες όπως οι τρεις σκωριάσεις (μαύρη, καστανή και κίτρινη), το

οΐδιο, το ρυγχοσπόριο του κριθαριού, η εργοτίαση, οι σεπτοριάσεις και οι ελμινθοσποριάσεις. Η αντοχή αυτή όμως ποτέ δεν είναι απόλυτη και διαρκής, γιατί τα παθογόνα αναπτύσσουν συνεχώς νέες φυλές στις οποίες τελικά οι καλλιεργούμενες ποικιλίες υποκύπτουν.

Αυτό συμβαίνει γιατί οι ποικιλίες που καλλιεργούνται δεν έχουν παραλλακτικότητα (είναι μονογενότυποι) και δεν μπορεί η επιλογή για αντοχή στις ασθένειες, μέσα στην ποικιλία, να έχει αποτέλεσμα. Έτσι απαιτείται διαρκώς η δημιουργία νέων ποικιλιών. Η καταπολέμηση, ως εκ τούτου, των ασθενειών στα σιτηρά με χημικά μέσα, τουλάχιστον στον Ελληνικό χώρο, σπάνια είναι αναγκαία και έχει σημαντικό κόστος, που είναι αμφίβολο αν καλύπτεται από την επί πλέον απόδοση. Παρόλα αυτά, στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ποικιλίες με υψηλό δυναμικό απόδοσης και η καλλιέργειά τους γίνεται κάτω από άριστες συνθήκες νερού και λίπανσης, είναι πολύ πιθανό να απαιτηθεί επί πλέον δαπάνη για προστασία της καλλιέργειας από το οΐδιο και τις σκωριάσεις. Πρέπει πάντως να γνωρίζουμε ότι υπάρχουν διάφοροι καλλιεργητικοί χειρισμοί που μετριάζουν τις ζημιές που προκαλούνται από τις ασθένειες, όπως η κανονική πυκνότητα φυτών και η ισορροπημένη λίπανση. Σήμερα, η αντιμετώπιση ασθενειών που μεταφέρονται με το σπόρο, όπως οι άνθρακες, ο δαυλίτης κ.ά., είναι πολύ εύκολη και γίνεται με απολύμανση του σπόρου κατά τη συσκευασία και τυποποίηση του σπόρου ή κατευθείαν στη σπαρτική μηχανή κατά τη σπορά.

Για τις ασθένειες του ριζικού συστήματος και του λαιμού, πέρα από την επιλογή ποικιλιών με αντοχή, είναι απαραίτητη η βελτίωση των συνθηκών στράγγισης του χωραφιού, της πυκνότητας των φυτών (λιγότερα φυτά) και του λιπαντικού συνδυασμού (λιγότερο άζωτο).

Υπάρχουν όμως και οι ιώσεις που μεταφέρονται με έντομα, μύκητες ή μηχανικά, για την αντιμετώπιση των οποίων απαιτείται η επιλογή ανθεκτικής ποικιλίας.

Καταπολέμηση εχθρών:

Μεγάλο μέρος της παραγωγής τροφίμων στον πλανήτη μας, χάνεται κάθε χρόνο από τις ζημιές που προκαλούν τα έντομα, είτε αυτά προσβάλλουν τα φυτά στο χωράφι είτε τον καρπό στις αποθήκες. Ο χημικός έλεγχος των πληθυσμών των εντόμων προσέφερε μεγάλες υπηρεσίες στη διατροφή του ανθρώπινου είδους, αποτέλεσε όμως και την αρχή ενός φαύλου κύκλου αλληλεπίδρασης φαρμάκων, εντόμων, φυτών με άμεσες επιπτώσεις στο περιβάλλον και στον άνθρωπο που είναι οι τελικοί αποδέκτες. Τα τελευταία χρόνια καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για διάδοση της βιολογικής καταπολέμησης των εντόμων όπου υπάρχει σοβαρό πρόβλημα. Η βιολογική καταπολέμηση συνίσταται απλά στην αντιγραφή και ενίσχυση

ορισμένων μηχανισμών που χρησιμοποιεί η φύση, με σκοπό τον έλεγχο της αύξησης των πληθυσμών των εντόμων. Στη βιολογική καταπολέμηση ενισχύεται η εξάπλωση ορισμένων ασθενειών των εντόμων και η αύξηση του πληθυσμού άλλων ωφέλιμων εντόμων που χρησιμοποιούν στην τροφική τους αλυσίδα κάποιο στάδιο ανάπτυξης του βλαβερού εντόμου. Πάντως η βιολογική καταπολέμηση δεν είναι ακόμη αποτελεσματική και εφαρμόσιμη για όλα τα έντομα που παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον.

Για τους λόγους αυτούς κυρίως η χημική καταπολέμηση, η οποία θα πρέπει να χρησιμοποιείται υπεύθυνα και προσεκτικά και σε κάποιο βαθμό η καλλιεργητική τεχνική εξακολουθούν να αποτελούν τις πρακτικές κατά των εντόμων.

Συγκομιδή σιτηρών:

Κατά τη φυσιολογική ωρίμανση, οι κόκκοι δεν δέχονται πλέον προϊόντα φωτοσύνθεσης από τα βλαστικά τμήματα και έχουν υγρασία 35 έως 40%. Η συγκομιδή όμως γίνεται αργότερα, όταν η υγρασία των κόκκων μειωθεί περίπου στο 14%, για να γίνει ασφαλής η αποθήκευσή τους. Η συγκομιδή μπορεί να γίνει και με υψηλότερο ποσοστό υγρασίας, αλλά θα χρειαστεί ξήρανση πριν την αποθήκευση, που επιβαρύνει το κόστος παραγωγής. Η καθυστέρηση στη συγκομιδή συνεπάγεται ζημιές από βροχές, χαλάζι, αέρα, τίναγμα των σπόρων και απώλεια βάρους λόγω της αναπνοής των κυττάρων. Η βροχή επίσης μπορεί να προκαλέσει τη βλάστηση των σπόρων στην ταξιανθία και να υποβαθμίσει την ποιότητα.

Στη χώρα μας η συγκομιδή γίνεται σχεδόν εξ ολοκλήρου με τις θεριζοαλωνιστικές μηχανές, συνήθως κατά τον Ιούνιο και σε πιο ορεινές περιοχές κατά τον Ιούλιο. Μόνο σε εξαιρετικά δύσκολες από τοπογραφία περιοχές μπορεί να χρησιμοποιηθούν θεριστικές μηχανές και στη συνέχεια αλωνιστικές. Οι σύγχρονες θεριζοαλωνιστικές μηχανές κατασκευάζονται σε ποικίλους τύπους και μεγέθη.



Εικόνα 1: Θεριζοαλωνιστική μηχανή σε ώρα εργασίας.

Το άχυρο που μένει στο χωράφι μπορεί να δεματοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί για τροφή των ζώων, ως καύσιμος ύλη ή και ως κυτταρινούχος πρώτη ύλη για τη βιομηχανία.

Αποθήκευση σιτηρών:

Η παραγωγή των σπόρων των χειμερινών σιτηρών είναι εποχιακή, ενώ η κατανάλωσή τους συνεχής, συνεπώς η αποθήκευσή τους είναι απαραίτητη. Η αποθήκευση είναι ασφαλής όταν συγχρόνως η ποσότητα και η ποιότητα του αποθηκευμένου σπόρου μένουν αμετάβλητες.

Η αποθήκευση των σπόρων γίνεται μετά την ενσάκισή τους ή χύμα στην αποθήκη του παραγωγού, συνηθέστερα όμως στους αποθηκευτικούς χώρους των αγοραστών, που είναι απλές αποθήκες και μεταλλικά σιλό, ή από μπετόν, διαφόρων μεγεθών και διαστάσεων. Ενώ τα ενσάκισμένα σιτηρά με απλές επεμβάσεις μπορούμε να τα συντηρήσουμε για μακρύ χρονικό διάστημα χωρίς να υποστούν αλλοιώσεις. Τα χύμα, αντίθετα διατρέχουν πολλούς κινδύνους αλλοίωσης.

Η αποθήκευση του άχυρου γίνεται σε σωρούς χωρίς ή μετά τη δεματοποίησή τους στο ύπαιθρο ή σε υπόστεγα.



Εικόνα 2 αριστερά: Μεταλλικά σιλό αποθήκευσης σπόρων σιτηρών.

Εικόνα 3 δεξιά: Υπόστεγο αποθήκευσης άχυρου, με δεματοποίηση

(Παπακώστα – Τασοπούλου 2012, Κουτρούμπας και Παπακώστα 1994 , www.bayer.com, www.gaiapedia.gr, www.ipgrb.gr, www.croplife.org, www.fao.org, www.farmacon.gr, www.hellafarm.gr).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλουν τα σιτηρά

Σκωριάσεις

Κλάση: Basidiomycetes

Τάξη: Uredinales

Οικογένεια: Pucciniaceae

Γένος: *Puccinia*

Οι σκωριάσεις των σιτηρών είναι ασθένειες που οφείλονται σε Βασιδιομύκητες. Χαρακτηρίζονται ως υποχρεωτικά παράσιτα εκτός από ελάχιστες εξαιρέσεις. Έχουν πολύπλοκο βιολογικό κύκλο, με κύρια σημεία την ετεροοικία, τα πολλά στάδια σπορίων και τη μεγάλη εξειδίκευση τους στους ξενιστές.

Οι σκωριάσεις προσβάλουν τα στελέχη, τα φύλλα και σχεδόν όλα τα υπέργεια όργανα των σιτηρών μέχρι και τους κόκκους. Σχηματίζουν επάνω στα όργανα αυτά χαρακτηριστικούς «σωρούς» (φλύκταινες) ουρεδοσωρών και τελειοσωρών, σε μορφή κηλίδων ή γραμμώσεων, με χρώμα συνήθως κόκκινο- καστανό και αποχρώσεις σκουριάς, απ' όπου οι ασθένειες πήραν και το όνομά τους.

Οι διαστάσεις και το χρώμα των σωρών καθορίζουν τον εξειδικευμένο τύπο προσβολής, που μπορεί όμως να διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία, τη φυλή του

μύκητα και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Στον ίδιο ξενιστή μπορούν να παρουσιασθούν περισσότερα από ένα είδη σκωριάσεων.

Μαύρη σκωρίαση ή σκωρίαση στελέχους του σιταριού (*Puccinia graminis* Pers.)

Προσβάλει όλα τα χειμερινά σιτηρά. Τα σπόρια σχηματίζονται κυρίως στα στελέχη, στους κολεούς, στο έλασμα των φύλλων και δευτερευόντως στα όργανα του στάχυ. Οι φλύκταινες είναι επιμήκεις και έχουν χρώμα καστανό.



Εικόνα 4 αριστερά: Συμπτώματα *P. graminis* στα φύλλα σιτηρών.

Εικόνα 5 δεξιά: Συμπτώματα *P. graminis* σε σιτηρά στον αγρό.

Καστανή σκωρίαση του σιταριού ή σκωρίαση των φύλλων (*Puccinia recondita* Rob.: Desm. f.sp. tritici)

Προσβάλει κυρίως το σιτάρι και ορισμένες ποικιλίες κριθαριού. Οι ουρεδοσπορί εμφανίζονται στην πάνω επιφάνεια των φύλλων διάσπαρτοι και έχουν χρώμα αρχικά πορτοκαλί και αργότερα καστανό σκουριάς, ενώ οι τελειοσπορί εμφανίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή των κολεών.

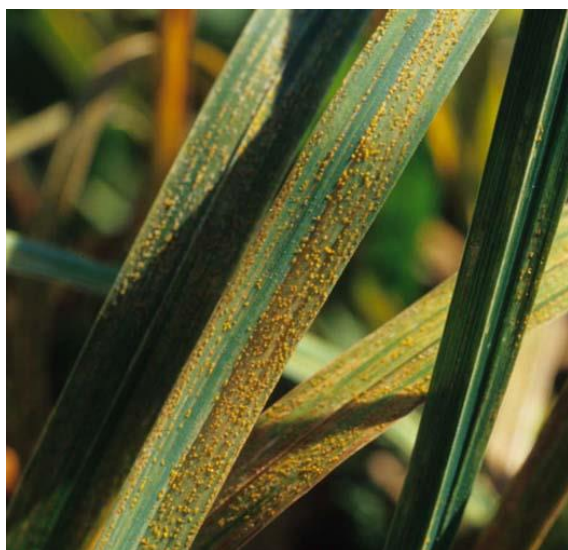


Εικόνα 6: Προσβολή φύλλου σιτηρού από το μύκητα *P. recondita*.

Κίτρινη σκωρίαση ή γραμμωτή σκωρίαση (*Puccinia striiformis* West).

Προσβάλλει το σιτάρι και το κριθάρι. Οι ουρεδοσποροί είναι κίτρινοι και εμφανίζονται σε μακριές γραμμές κυρίως στα φύλλα και τους στάχεις και δευτερευόντως στα άλλα όργανα.

Η σοβαρότητα των σκωριάσεων σήμερα είναι περιορισμένη λόγω της χρησιμοποίησης ανθεκτικών ποικιλιών. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν χαμηλού κόστους προστατευτικά ή εξοντωτικά μυκητοκτόνα, αφού όμως πρώτα η εφαρμογή θεωρηθεί οικονομικά συμφέρουσα.



Εικόνα 7: Προσβολή φύλλου σιτηρού από το μύκητα *P. striiformis*.

Δαυλίτης και άνθρακες

Κλάση: Basidiomycetes

Τάξη: Ustilaginales

Οικογένεια: Ustilaginaceae

Γένος: *Ustilago* (Άνθρακες)

Οικογένεια: Urocystidiaceae

Γένος: *Urocystis* (Γραμμωτοί άνθρακες)

Οικογένεια: Tilletiaceae

Γένος: *Tilletia* (Δαυλίτες)

Οι ασθένειες αυτές προκαλούνται από πολλά είδη μυκήτων. Τα περισσότερα εξ αυτών είναι απολύτως εξειδικευμένα και έχουν πολλές φυλές με διαφορετική παθογόνο δύναμη. Ανάλογα με την εμφάνιση των συμπτωμάτων διακρίνονται σε «γυμνούς άνθρακες», «καλυμμένους άνθρακες», «γραμμωτούς άνθρακες» και «δαυλίτες». Αναπτύσσουν σωρούς μαύρων τελειοσπορίων στα φύλλα ή στους στάχεις των σιτηρών, αντικαθιστώντας τους κόκκους.

Στους γυμνούς άνθρακες συνήθως προσβάλλονται όλοι οι ιστοί του στάχου εκτός από τη ράχη. Αυτοί αποικίζονται ενδοκυτταρικά και μεταβάλλονται σε σωρούς τελειοσπορίων που διασπείρονται με την βροχή και τον αέρα. Κόκκοι που προέρχονται από προσβεβλημένη καλλιέργεια έχουν το μύκητα τόσο στην επιφάνεια όσο και στο έμβρυο.

Στους καλυμμένους άνθρακες το κύριο χαρακτηριστικό είναι η αρκετά ανθεκτική μεμβράνη που εγκλείει τους σωρούς των τελειοσπορίων μέχρι την ωρίμανση των φυτών. Οι προσβεβλημένοι στάχεις διακρίνονται κατά την ωρίμανση. Ο μύκητας υπάρχει μόνο στην επιφάνεια των κόκκων.

Οι γραμμωτοί άνθρακες είναι εμφανείς στα φύλλα την άνοιξη ή το καλοκαίρι, σε πολύ όψιμες καλλιέργειες. Πριν από το ξεστάχυσμα, εμφανίζονται στους κολεούς, στο έλασμα των φύλλων και λίγο αργότερα στα στελέχη και τους στάχεις, επιμήκειες, γκριζόμαυρες ραβδώσεις ή γραμμές παράλληλες με τα νεύρα του φύλλου που αποτελούνται από υποδερμικούς τελειοσωρούς. Με την πάροδο του χρόνου οι σωροί αυξάνουν σε μέγεθος, σχίζουν την επιδερμίδα και απελευθερώνουν τις γκριζόμαυρες μάζες των σπορίων. Τα ασθενή φυτά συνήθως παρουσιάζουν νανισμό και το αδέλφωμα είναι άφθονο.

Τα προσβεβλημένα φυτά από δαυλίτη παρουσιάζουν μέτρια ανάπτυξη και δύσκολα διακρίνονται στον αγρό μέχρι την έκπτυξη του στάχου. Οι στάχεις των προσβεβλημένων φυτών είναι λεπτότεροι, τα λέπυρα σε μερικά ή όλα τα σταχύδια είναι ανοιγμένα και τα άγανα σχηματίζουν αμβλεία γωνία. Το εσωτερικό των κόκκων αντικαθίσταται από τα μαύρα σπόρια του μύκητα και μόνο το περικάρπιο μένει άθικτο. Το περικάρπιο θρυμματίζεται κατά το θεριζοαλωνισμό ελευθερώνοντας μαύρα, σαν σκόνη, σπόρια με έντονη μυρωδιά σαπισμένων ψαριών, που οφείλεται στην ουσία τριμεθυλαμίνη. Τα σπόρια μολύνουν το έδαφος και τους κόκκους, δίνοντας σ' αυτούς χρώμα γκριζόμαυρο και άσχημη μυρωδιά. Εκτός από την υποβάθμιση της ποιότητας, ιδιαίτερα στο σιτάρι, παρατηρείται και σημαντική μείωση της απόδοσης εάν σπαρεί μολυσμένος σπόρος.

Οι δαυλίτες και οι άνθρακες αντιμετωπίζονται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, καλλιεργητικά μέτρα όπως αμειψισπορά, πρόωμη σπορά σε μικρό βάθος, περιορισμός της υψηλής εδαφικής υγρασίας και απολύμανση του σπόρου με διάφορα απολυμαντικά σπόρων. Συνιστάται η σπορά πιστοποιημένου σπόρου και ιδιαίτερα για την προστασία από μύκητες (γυμνοί άνθρακες) που διατηρούνται στο έμβρυο του σπόρου.



Εικόνα 8 αριστερά: Προσβολή σιτηρού από *Tilletia caries*.

Εικόνα 9 δεξιά: Προσβολή σιτηρού από *Ustilago tritici*.

Ωίδιο

Κλάση: Ascomycetes

Τάξη: Erysiphales

Γένος: *Erysiphe*

Για τα σιτηρά: *Blumeria* (πρώην *Erysiphe*)

Έχουμε να κάνουμε με το μύκητα *Blumeria graminis*. Προσβάλλει όλα τα εναέρια μέρη των φυτών, αλλά συνήθως ο μύκητας είναι περισσότερο εμφανής στην πάνω επιφάνεια των κατώτερων φύλλων όπου σχηματίζονται λευκές έως γκριζόλευκες επανθήσεις. Οι προσβεβλημένοι ιστοί των φυτών με την πάροδο του χρόνου ξηραίνονται. Το ωίδιο προκαλεί βλάβες γιατί τρέφεται με θρεπτικά στοιχεία ιστών, μειώνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια των φύλλων και αυξάνει την αναπνοή και τη διαπνοή. Το σιτάρι και το κριθάρι παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στη μόλυνση την περίοδο ταχείας ανάπτυξής τους. Η πυκνή σπορά, η ισχυρή αζωτούχος λίπανση, η υψηλή υγρασία εδάφους και οι σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν την ανάπτυξη της ασθένειας. Η μείωση στις τελικές αποδόσεις φθάνει μέχρι και 30%

Η καλύτερη αντιμετώπιση του ωιδίου γίνεται με τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Η εφαρμογή μυκητοκτόνων είναι αποτελεσματική, το κόστος όμως είναι απαγορευτικό για τη χώρα μας.



Εικόνα 10 αριστερά: Ο μύκητας *Blumeria graminis* στα φύλλα σιτηρών.

Εικόνα 11 δεξιά: Ο μύκητας *Blumeria graminis* σε σιτηρά στον αγρό.

Σεπτόρια

Η σεπτόρια είναι μία σημαντική ασθένεια που προσβάλλει κυρίως το σιτάρι και το κριθάρι. Προκαλείται από τους μύκητες *Septoria tritici* Rob. & Desm. και *S. nodorum* Berk., οι οποίοι δημιουργούν κηλίδες με σκούρες παρυφές στα φύλλα και στα λέπυρα του σιταριού αντίστοιχα. Μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές σε περιπτώσεις όπου υπάρχει μεγάλη πυκνότητα φυτών που δέχονται άφθονη αζωτούχο λίπανση. Σε ευπαθείς ποικιλίες έχουν προκληθεί απώλειες της τάξης του 15% αλλά έχουν αναφερθεί και μεγαλύτερες απώλειες σε άλλες περιοχές του κόσμου.

Οι αρχικές μολύνσεις ξεκινούν από πυκνιδιοσπόρια που προέρχονται από μολυσμένα φυτά ή σπόρους που μολύνουν τα φυτικά όργανα νωρίς την άνοιξη και σχηματίζουν αρχικά μικρές κηλίδες που αργότερα μεγαλώνουν. Παράλληλα, στο κέντρο τους σχηματίζονται διάσπαρτα μικρά πυκνίδια. Η ασθένεια ευνοείται από δροσερό και υγρό καιρό, οπότε καταστρέφεται σημαντικό μέρος της φωτοσυνθετικής επιφάνειας και παράγονται σπόροι παραμορφωμένοι ή μικρού βάρους.

Αντιμετωπίζεται με απολύμανση των σπόρων, καταστροφή ή αναστροφή στο έδαφος των μολυσμένων φυτικών υπολειμμάτων, αμειψισπορά με μη αγρωστώδη και ανθεκτικές ποικιλίες.



Εικόνα 12 αριστερά: Συμπτώματα του *Septoria tritici* σε σιτηρά στον αγρό.

Εικόνα 13 δεξιά: Συμπτώματα *Septoria tritici* στα φύλλα σιτηρών.

Σήψη ριζών και λαιμού

Προκαλείται από το μύκητα *Ophiobolus graminis* Sacc.

Η αρχική μόλυνση της ασθένειας προκαλείται από μυκήλιο ή σπόρια του μύκητα που προέρχονται από τα υπολείμματα μολυσμένης καλλιέργειας. Προσβάλλονται οι μόνιμες ρίζες και το κατώτερο μεσογονάτιο, ενώ αναπτύσσονται μυκήλιο και περιθίκια εσωτερικά από τους κολεούς των κατώτερων φύλλων. Τα προσβεβλημένα φυτικά όργανα αποκτούν μαύρο χρώμα και οι ρίζες γίνονται εύθραυστες. Τα συμπτώματα στα φυτά του σιταριού γίνονται έντονα συνήθως κατά το ξεστάχασμα, οπότε τα προσβεβλημένα φυτά είναι καχεκτικά, κιτρινίζουν και μαραίνονται ενώ οι στάχεις είναι κενοί ή παράγουν πολύ συρρικνωμένους καρπούς. Οι προσβολές στον αγρό συνήθως παρουσιάζονται κατά κηλίδες. Είναι περισσότερο έντονες σε εδάφη χαμηλής γονιμότητας. Αντιμετωπίζεται κυρίως με αμειψισπορές 2-3 ετών χωρίς αγρωστώδη.

Παρασιτικό πλάγιασμα

Προκαλείται από το μύκητα *Cercospora heptotrichoides* Fron.

Η αρχική μόλυνση της ασθένειας προέρχεται από σπόρια μολυσμένων φυτικών υπολειμμάτων που προσβάλλουν τους κολεούς και τα κατώτερα μεσογονάτια του σιταριού. Οι προσβολές εκδηλώνονται με οφθαλμοειδείς κηλίδες στα κατώτερα μεσογονάτια, οι οποίες συχνά συνενώνονται, ενώ μυκήλιο παρατηρείται στο κοίλωμα του καλαμιού. Τα προσβεβλημένα στελέχη γίνονται εύθραυστα και σπάζουν κατά το γέμισμα, όταν οι στάχεις αποκτούν αρκετό βάρος. Είναι όμως δυνατό σε πρώιμες προσβολές να μην ξεσταχάζουν καθόλου τα φυτά. Αντιμετωπίζονται

με αμειψισπορές τουλάχιστον διετείς χωρίς αγρωστώδη και καταστροφή των φυτικών υπολειμμάτων σε προσβεβλημένες καλλιέργειες. Υπάρχουν επίσης και λίγες ανθεκτικές ποικιλίες.



Εικόνα 14 αριστερά: Μαύρισμα ριζών και καστανόμαυρη σήψη ως τη βάση του κολεού.

Εικόνα 15 δεξιά: Τα στελέχη πλαγιάζουν προς διάφορες κατευθύνσεις.

Ριζοκτονίαση

Προκαλείται από το μύκητα *Rhizoctonia solani* Kuhn.

Δημιουργεί κηλιδώσεις στα κατώτερα μεσογονάτια και προσβάλλει επίσης τις ρίζες. Τα φυτά παρουσιάζουν νανισμό και αποχρωματισμό. Η συγκεκριμένη ασθένεια αντιμετωπίζεται με καλλιεργούμενη αγρανάπαυση και άφθονη αζωτούχο λίπανση με θειϊκή αμμωνία. Η αμειψισπορά δεν είναι αποτελεσματική λόγω του μεγάλου αριθμού ξενιστών.



Εικόνα 16: Ριζοκτονίαση, αποχρωματισμός του σιτηρού.

Ελμινθοσπορίωση

Η Ελμινθοσπορίωση είναι μια ασθένεια που προκαλεί κηλιδώσεις του φυλλώματος και άλλων οργάνων που προκαλούνται από τρία διαφορετικά παθογόνα.

Ο μύκητας *Helminthosporium gramineum* Rabench. προκαλεί επιμήκεις φαιές κηλίδες στα ελάσματα των φύλλων τα οποία τελικά σχίζονται κατά μήκος των κηλίδων (barley stripe). Η ασθένεια μεταδίδεται αρχικά με το σπόρο από κονίδια που είχαν μολύνει τα άνθη την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο. Μετά το φύτεμα ο μύκητας μολύνει εσωτερικά όλα τα φυτικά όργανα, τα φυτά είναι νάνα και συνήθως δεν ξεσταχιάζουν. Οι απώλειες μπορεί να φτάσουν το 10-25% σε ευπαθείς ποικιλίες. Ευνοείται από υγρό καιρό και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες (15°C). Αντιμετωπίζεται με απολύμανση του σπόρου με οργανοϋδραργυρικά μυκητοκτόνα, ανθεκτικές ποικιλίες και αμειψισπορές χωρίς σιτηρά για ορισμένο διάστημα.

Ο *H. teres* Sacc. προκαλεί φαιές κηλιδώσεις στα φύλλα που δεν σχίζονται όπως στην προηγούμενη περίπτωση και φαιό αποχρωματισμό στο βλαστό (net blotch). Η αρχική μόλυνση προέρχεται από σπόρια που βρίσκονται στα υπολείμματα μολυσμένων καλλιεργειών και ακολουθούν πολλές δευτερογενείς μολύνσεις. Τα σπόρια μεταφέρονται με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις. Η ασθένεια είναι διαδεδομένη στις εύκρατες περιοχές και ευνοείται από υγρό και δροσερό καιρό. Αντιμετωπίζεται με κάψιμο των υπολειμμάτων μολυσμένων καλλιεργειών, αμειψισπορά και ανθεκτικές ποικιλίες.

Ο *H. sativum* Pam. King & Bakke δημιουργεί σκουρόχρωμες κηλίδες στα φύλλα που συνενώνονται και καλύπτουν σημαντική επιφάνεια του ελάσματος (spot blotch). Προσβάλλει επίσης τις ρίζες και σχεδόν όλα τα φυτικά όργανα. Η αρχική μόλυνση μεταδίδεται από μολυσμένους σπόρους και φυτικά υπολείμματα. Προσβολές νεαρών φυταρίων προκαλούν συνήθως μειωμένη ανάπτυξη και θάνατο, ενώ σε όψιμες προσβολές μειώνονται οι αποδόσεις και παράγονται παραμορφωμένοι σπόροι. Ευνοείται από θερμό και υγρό καιρό. Αντιμετωπίζεται με απολύμανση των σπόρων σε συνδυασμό με καταστροφή μολυσμένων υπολειμμάτων ή αμειψισπορά.



Εικόνα 17 αριστερά: Συμπτώματα ελμινθοσπορίωσης σε σιτηρά.

Εικόνα 18 δεξιά: Συμπτώματα ελμινθοσπορίωσης σε φύλλο σιτηρού.

Ρυγχοσπορίωση

Η Ρυγχοσπορίωση είναι μια ασθένεια που προκαλείται από το μύκητα *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis.

Δημιουργούνται αρχικά ωοειδείς ή φακοειδής κηλίδες πρασινοκυανού χρώματος στα ελάσματα και τους κολεούς των φύλλων, οι οποίες αργότερα παίρνουν ανοιχτό χρωματισμό στο κέντρο τους και σκούρο στην περιφέρεια. Η αρχική μόλυνση προέρχεται από μολυσμένα υπολείμματα, άλλα μολυσμένα φυτά ή μολυσμένους σπόρους και ακολουθούν δευτερογενείς μολύνσεις. Σε έντονες προσβολές καταστρέφεται σχεδόν ολοκληρωτικά το φύλλωμα και οι απώλειες μπορεί να φτάσουν το 30-35% της παραγωγής. Ευνοείται από ψυχρό καιρό. Αντιμετωπίζονται με παράχωμα ή κάψιμο μολυσμένων φυτικών υπολειμμάτων, αμεινισπορά, απολύμανση σπόρου και ανθεκτικές ποικιλίες.



Εικόνα 19: Συμπτώματα ρυγχοσπορίωσης.

Ιολογικές ασθένειες που προσβάλλουν τα σιτηρά:

Κίτρινος νανισμός του κριθαριού

Θεωρείται από τους πιο διαδεδομένους και επιζήμιους φυσικούς ιούς ανά τον κόσμο, με ευρεία κλίμακα ξενιστών. Προκαλεί ζημιές σε όλα τα χειμερινά σιτηρά. Μεταδίδεται με τις αφίδες. Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από το γενότυπο των φυτών, την ηλικία κατά την περίοδο της προσβολής, το είδος των αφίδων-φορέων, τις καιρικές συνθήκες κ.α. παράγοντες. Γενικά συμπτώματα είναι: διασυστηματικός, γενικός ή εντοπισμένος κίτρινος αποχρωματισμός ή κίτρινος μεταχρωματισμός του φυλλώματος, νανισμός που κυμαίνεται από ήπιος έως έντονος και μείωση της παραγωγής.

Για την πρόληψη των ζημιών από τον ιό συνιστάται χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, όψιμη σπορά το φθινόπωρο, μετά τη φθινοπωρινή μετανάστευση των αφίδων και καταπολέμηση των αφίδων φορέων με εντομοκτόνα. Επίσης και η απολύμανση του σπόρου με εντομοκτόνα μπορεί να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης του ιού.

Μωσαϊκά σιτηρών:

Εδαφομεταδιδόμενο μωσαϊκό του σιταριού. (WSBMV)

Αρκετά διαδεδομένη ασθένεια του σιταριού. Η κλίμακα ξενιστών του ιού είναι περιορισμένη. Εκτός από το σιτάρι προσβάλλει και το κριθάρι και τη σίκαλη. Ο φυσικός τρόπος μετάδοσης του ιού είναι με τον εδαφογενή φυκομύκητα *Polymyxa graminis* Led. OP. *graminis*. Οι ζημιές είναι μεγαλύτερες σε υγρές περιοχές με εδάφη συνεκτικά που νεροκρατούν. Τα προσβεβλημένα φυτά παρουσιάζουν μωσαϊκό που κυμαίνεται από ανοιχτό πράσινο μέχρι κίτρινο. Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των προσβεβλημένων φυτών είναι περιορισμένη. Σε ορισμένες ποικιλίες προκαλεί ήπιο ή έντονο νανισμό. Συνήθως τα συμπτώματα εμφανίζονται στη νέα βλάστηση της άνοιξης και σπάνια το φθινόπωρο. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων είναι ομοιογενής ή κατά κηλίδες, ανάλογα με την κατανομή του φορέα. Προσβεβλημένες περιοχές στον αγρό διακρίνονται από απόσταση εξαιτίας του διαφορετικού χρωματισμού.

Η αντιμετώπιση της ασθένειας βασίζεται κυρίως στη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Λιγότερο αποτελεσματικοί τρόποι είναι η αμειψισπορά και η όψιμη σπορά. Συνιστάται η απολύμανση των μηχανημάτων.

Κίτρινο μωσαϊκό του κριθαριού (BaYMV) και ήπιο μωσαϊκό του κριθαριού (BAMMV) .

Μοναδικός και κύριος ξενιστής των παραπάνω είναι το κριθάρι. Ο τρόπος μετάδοσης και των δύο ιών είναι ο εδαφογενής φυκομύκητας *Polymyxa graminis* Led. OP. *graminis*. Τα συμπτώματα εμφάνισης των δύο ιώσεων είναι παρόμοια και η διάκρισή τους με βάση τα συμπτώματα είναι αδύνατη. Τα μολυσμένα φυτά εκδηλώνουν μειωμένη ανάπτυξη με μωσαϊκό στα φύλλα και σπανιότερα χλώρωση με εμφάνιση νεκρώσεων κατά περιοχές. Τα συμπτώματα είναι ευδιάκριτα μόνο την άνοιξη και εξαφανίζονται μετά την άνοδο της θερμοκρασίας.

Η αντιμετώπισή τους εστιάζεται στη χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.



Εικόνες 20 ΚΑΙ 21: Συμπτώματα προσβολής από τον ιό του κίτρινου μωσαϊκού του κριθαριού (BaYMV).

Ραβδωτό μωσαϊκό του σιταριού (WSMV).

Είναι σημαντική ασθένεια των σιτηρών και ευρέως διαδεδομένη. Στη χώρα μας ο ιός ανιχνεύθηκε σε καλλιέργειες μαλακού σιταριού στη Β.Α. Πελοπόννησο. Ο WSMV μεταδίδεται (με επαφή) με το άκαρι *Aceria tulipae* Keifer. Η εμφάνιση της ασθένειας στον αγρό σχετίζεται άμεσα με την εξάπλωση του ακάρεος, φορέα του ιού. Τα συμπτώματα ξεκινούν από την περιφέρεια του χωραφιού και προχωρούν προοδευτικά προς το κέντρο. Τα προσβεβλημένα φυτά παραμένουν νάνα, τα φύλλα γίνονται πρασινοκίτρινα, με ασυνεχείς, εναλλασσόμενου χρώματος ραβδώσεις κατά μήκος των νευρώσεων. Σε περίπτωση πρώιμων προσβολών τα στάχυα παραμένουν μερικώς ή ολικώς στεία.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστάται χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, αμειψισπορά, καταστροφή των πηγών διατήρησης ιού και φορέα και όψιμη σπορά το φθινόπωρο.

(Γεωργόπουλος 1984, Γεωργόπουλος 1992, Ζιώγας & Μαρκόγλου 2007
Θανασουλόπουλος 1996, Θανασουλόπουλος και Μπίρης 2000, Τζαβέλλα–
Κλωνάρη 2000, Θανασουλόπουλος 2003, Τζάμος 2004, , Τζαβέλλα–Κλωνάρη
2007, Κατής 1990)

Κεφ. 3

Έντομα που προσβάλουν τα σιτηρά στον αγρό και στην αποθήκη.

Zabrus tenebrioides Goeze

(Coleoptera: Carabidae)

κν. Ζάβρος σιτηρών

Εξωτερική μορφολογία:

Ενήλικο: Έχει γενικό χρωματισμό μαύρο ή σκούρο καστανό και μήκος σώματος 12 mm. Τα έλυτρα φέρουν ελαφρές αυλακώσεις κατά μήκος του σώματος (Εικ. 22). Η κοιλιά, τα πόδια, οι κεραίες όπως και τα στοματικά μόρια είναι καστανού χρώματος. Οι μηροί του οπίσθιου ζεύγους ποδιών φέρουν στην άνω εσωτερική γωνία, δύο χαρακτηριστικές άκανθες.



Εικόνα 22. Ενήλικο έντομο *Zabrus tenebrioides*. (Φωτ. Boris Loboda)

Προνύμφη: Έχει τελικό μήκος 30-35 mm και υπόλευκο χρώμα με κεφαλή και προθώρακα σκούρο καστανό ενώ ο μέσο- και μεταθώρακας όπως επίσης οι νωτιαίοι σκληρίτες και τα πόδια είναι ανοιχτά καστανά. Ο τελευταίος κοιλιακός δακτύλιος καταλήγει σε δύο κέρκους. (Εικ. 23)



Εικόνα 23. Ανεπτυγμένες προνύμφες του *Zabrus tenebrioides* (Φωτ. Ochrana rostlin)

Ξενιστές: Προσβάλλει καλλιεργούμενα και αυτοφυή αγρωστώδη με εξαίρεση τη βρώμη που προσβάλλεται σπάνια.

Βιολογία-ζημιές: Απαντάται σε όλη σχεδόν την Ευρώπη και την Μέση Ανατολή ενώ δεν φαίνεται να απαντάται στη Β. Αφρική. Οι προνύμφες που διαχειμιάζουν στο έδαφος, αρχίζουν να προσβάλλουν τα σιτηρά από μέσα Σεπτεμβρίου και συνεχίζουν τη δραστηριότητά τους αυτή και τις σχετικά ζεστές μέρες του χειμώνα. Κατασκευάζουν μια κάθετη, προς την επιφάνεια του εδάφους, στοά απ' όπου εξέρχονται και προσβάλλουν τα φύλλα της βάσεως του φυτού, πολλές φορές μάλιστα

με χαρακτηριστικό τρόπο τρίβοντας τα φύλλα μέσα στη στοά όπου τα τρώγουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα νεαρά προσβεβλημένα φυτά να έχουν τα φύλλα τους πεσμένα στο έδαφος, μασημένα και τελικά η εικόνα που παρουσιάζεται είναι μια "τούφα" από κιτρινωμένες φυτικές ίνες. Οι ζημιές τις περισσότερες φορές εμφανίζονται κατά κηλίδες μέσα στους αγρούς (Εικ. 24). Τα βαριά και αργιλώδη εδάφη ευνοούν την ανάπτυξη του εντόμου ενώ η ξηρασία αποτελεί περιοριστικό παράγοντα κυρίως στην εκκόλαψη των αυγών και στην επιβίωση των προνυμφών. Στην Κ. Μακεδονία, οι προνύμφες νυμφώνονται στο έδαφος από τα μέσα Απριλίου μέχρι αρχές Μαΐου.



Εικόνα 24. Αποτελέσματα προσβολής από το έντομο *Zabrus tenebrioides*. (Φωτ. PUJOL PALOL, MIQUEL 2008).

Καταπολέμηση: Εάν η αμειψισπορά για 3 έως 4 χρόνια με φυτά εκτός της οικογένειας των Gramineae (με παράλληλη φυσικά καταστροφή αγρωστωδών αυτοφυών φυτών) δεν είναι δυνατή, τότε η εφαρμογή εντομοκτόνων ουσιών μπορεί να γίνει το φθινόπωρο ή το χειμώνα και μόνο όταν επικρατεί σχετικά μακρά περίοδος ζεστών ημερών. Ψεκάζουμε μόνο τις κηλίδες προσβολής και την γύρω από αυτές περιοχή και όχι ολόκληρο τον σιταγρό. Από τις χρησιμοποιούμενες δραστικές ουσίες που είναι διαθέσιμες μόνο το Chlorpyrifos (οργανοφωσφορικό) έχει άδεια εφαρμογής.

Βιολογική καταπολέμηση μπορεί να γίνει με το παρασιτοειδές *Zaira (Viviana) cinerea* (Fallen) (Diptera: Tachinidae)

Aelia spp. Fabricius

(Hemiptera: Pentatomidae)

κν. Βρωμούσα σιτηρών

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Ατρακτοειδές, με ανοιχτό καστανό έως καστανέρυθρο χρωματισμό (Εικ. 25)



Εικόνα 25 και 26: Ενήλικα άτομα του *Aelia spp.* (Φωτ. Flickr)

Ξενιστές: Όλα τα χειμερινά σιτηρά. Τα μαλακά σιτηρά ζημιώνονται περισσότερο από τα σκληρά.

Βιολογία- ζημιές: Διαχειμάζουν ως ενήλικα σε ορεινές περιοχές και στις αρχές της Άνοιξης κατεβαίνουν στους σιταγρούς. Ωτοκοούν από τα μέσα Απριλίου έως τον Μάιο και οι νεαρές προνύμφες που εκκολάπτονται νύσσουν τα νεαρά στελέχη και φύλλα ενώ αργότερα η δραστηριότητά τους επικεντρώνεται στους γαλακτώδεις σπόρους. Οι ζημιές στα νεαρά φύλλα, εκδηλώνονται με την ύπαρξη νυγμάτων στο μέσο περίπου της φυλλικής επιφάνειας, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την ξήρανση του σημείου αυτού και την επέκτασή του και στο υπόλοιπο άνω μισό του φύλλου που κάμπτεται χαρακτηριστικά και τελικά κόβεται. Οι νεαροί στάχεις που προσβάλλονται, φέρουν στο άνω άκρο τους λευκά άγανα σε μορφή «τούφας» ενώ παράλληλα παρατηρείται ανάσχεση της ανάπτυξής τους. Οι νεαροί κόκκοι από τη μύξησή τους από τις ανεπτυγμένες προνύμφες 4^{ης} και 5^{ης} ηλικίας «χάνουν» το περιεχόμενό τους και γίνονται αδύνατοι ή λειψοί. Εάν η προσβολή γίνει όταν αυτοί πλησιάζουν στην ωρίμανση, τότε αυτοί φέρουν γύρω από το νύγμα μια χαρακτηριστική κηλίδα αποχρωματισμού. Κατά τη μύξηση του περιεχομένου του

κόκκου, εκχέονται πρωτεολυτικά ένζυμα, τα οποία διασπούν τις πρωτεΐνες του σπόρου με αποτέλεσμα το αλεύρι που θα προέλθει από αυτούς να έχει χαμηλή αρτοποιητική αξία. Εκτός από την ποιοτική έχουμε και ποσοτική ζημιά όπως επίσης και μειωμένη βλαστική ικανότητα. Η ποσοτική ζημιά μπορεί να θεωρηθεί οικονομικής σημασίας μόνον όταν η προσβολή των κόκκων υπερβαίνει το 10%.



Εικόνα 27. Αποτελέσματα προσβολής του *Aelia spp.* στην αρτοποιία. (Φωτ. Wageningen Academic Publishers)

Oscinella frit L.

(Diptera: Chloropidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μαύρο λαμπερό χρωματισμό και μήκος σώματος περίπου 2 mm. (Εικ. 28)



Εικόνα 28 και 29. Ενήλικο άτομο (αριστερά) και αυγά (δεξιά) του *Oscinella frit*. (Φωτ. Hedy και J. Moreau αντίστοιχα)

Προνύμφη: Άποδη και ακέφαλη, λευκού χρώματος με μήκος σώματος περίπου 3-4 mm.

Ξενιστές: Προσβάλλει αυτοφυή και καλλιεργούμενα αγρωστώδη με ιδιαίτερη προτίμηση τη βρώμη αλλά και το κριθάρι.

Βιολογία- ζημιές: Διαχειμάζει ως προνύμφη στα στελέχη διαφόρων αγρωστωδών και την άνοιξη μετά την νύμφωση που γίνεται μέσα στα προσβεβλημένα μέρη του φυτού, τα ενήλικα της 1^{ης} γενεάς τοποθετούν τα αυγά τους κοντά στο γλωσσίδιο των νεαρών φυτών και κυρίως αυτών που έχουν λιγότερο από 5 φύλλα (Εικ. 29). Οι νεαρές προνύμφες εισχωρούν στο εσωτερικό του φυτού με κατεύθυνση τη βάση του. Το κυρίως στέλεχος καταστρέφεται αλλά το φυτό αναβλαστάνει δίνοντας νέα στελέχη, τα οποία και αυτά με τη σειρά τους μπορούν να προσβληθούν και μάλιστα δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου συναντούμε μέσα τους, ένα μεγάλο αριθμό προνυμφών της πρώτης γενεάς. Οι προνύμφες εκκρίνουν τοξίνες που μπορούν να προκαλέσουν στο φυτό διάφορες παραμορφώσεις όπως ανάσχεση της ανάπτυξης του κυρίως στελέχους, νανισμό, ανάπτυξη πολλών πλευρικών βλαστών σε μορφή «τούφας» και γενική εξασθένηση του φυτού.

Γενικά το έντομο δεν αντέχει σε συνθήκες ξηρασίας και ίσως γι' αυτό δεν αποτελεί μεγάλο πρόβλημα στις παραμεσόγειες περιοχές ενώ αντίθετα κάνει σοβαρές ζημιές στη Δυτική και Κεντρική Ευρώπη.

Καταπολέμηση: Από τα καλλιεργητικά μέτρα αυτό που θεωρείται σημαντικό είναι ο κατάλληλος χρόνος σποράς των σιτηρών ώστε όταν εμφανιστούν τα ενήλικα, το φυτό να έχει περισσότερα από 5 φύλλα. Στις περιοχές που υπάρχει πρόβλημα, θα πρέπει να γίνεται όψιμη σπορά των χειμερινών σιτηρών και πρόιμη των ανοιξιάτικων. Επιπλέον, καταστροφή των αυτοφυών φυτών και ιδιαίτερα των αγρωστωδών το φθινόπωρο, συμβάλλει στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου και στην αποφυγή προσβολής των χειμερινών σιτηρών από προνύμφες που συχνάζουν σε αυτοφυή φυτά και οι οποίες δύναται στη συνέχεια να μεταναστεύσουν στα καλλιεργούμενα φυτά.

Όσον αφορά στη χημική καταπολέμηση δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για την καταπολέμηση του εντόμου αυτού. Παλαιότερα όταν κρίνονταν σκόπιμο συνιστώνταν η χρήση πυρεθρινοειδών (alpha- Cypermethrin) ή οργανοφωσφορικών (Chlorpyrifos)

***Chlorops pumilionis* Bjerkander**

(Diptera: Chloropidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος σώματος 3-5 mm και χρώμα κίτρινο με 5 μαύρες ταινίες στο θώρακα. (Εικ. 30).



Εικόνα 30. Ραχιαία όψη ενήλικου ατόμου *Chlorops pumilionis* (Φωτ. M. Deml).

Προνύμφη: Ακέφαλη, άποδη, τελικού μήκους 7 mm με υπόλευκο χρωματισμό. (Εικ. 31)



Εικόνα 31. Ανεπτυγμένη προνύμφη του *Chlorops pumilionis* σε στέλεχος σιτηρών (Φωτ. N. Cattlin)

Ξενιστές: Καλλιεργούμενα και αυτοφυή αγρωστώδη.

Βιοοικολογία- ζημιές: Έχει 2 γενεές το έτος. Τα ενήλικα της 1^{ης} γενεάς εμφανίζονται το Μάιο και αποθέτουν τα αυγά τους στο έλασμα του τελευταίου φύλλου ή στο ακραίο μεσογονάτιο διάστημα των σιτηρών. Συνήθως αποθέτουν ένα (1) αυγό ανά φυτό και σπανιότερα δύο (2). Οι νεαρές προνύμφες ορύσσουν στοές μεταξύ κολεού φύλλου και βλαστού κατευθυνόμενες προς το πλησιέστερο κόμβο όπου και νυμφώνονται (Εικ. 32). Η ζημιά στα νεαρά φυτά εκδηλώνεται με ποικίλους τρόπους μη κανονική τους ανάπτυξη, νανισμό και επίσης με υπερτροφική τους ανάπτυξη του κυρίως προσβεβλημένου στελέχους.

Τα ενήλικα της 2^{ης} γενιάς εμφανίζονται περί τα τέλη του καλοκαιριού και ωτοκούν το Σεπτέμβριο στα νεαρά σιτηρά ή σε αυτοφυή αγρωστώδη. Τα προσβεβλημένα από τις προνύμφες νεαρά φυτά, είναι καχεκτικά, με φύλλα σγουρά και στέλεχος-κολεούς διογκωμένους. Με την εμφάνιση χαμηλών θερμοκρασιών, η δραστηριότητα του εντόμου σταματάει και συνεχίζεται την επόμενη Άνοιξη.



Εικόνα 32. Νύμφες του *Chlorops pumilionis* σε προσβεβλημένα στέλεχη σιτηρών (Φωτ. N. Cattlin).

Καταπολέμηση: Συνιστάται η πρόωγη σπορά αλλά και η καταστροφή των αγρωστωδών αυτοφυών φυτών κατά το φθινόπωρο ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη μεγάλων πληθυσμών του εντόμου που θα μεταναστεύσουν την άνοιξη στις νέες καλλιέργειες. Εφόσον απαιτείται χημική επέμβαση, αυτή μπορεί να γίνει με κάποιο πυρεθρινοειδές (cypermethrin, tau-fluvalinate) κατά προτίμηση ή κάποιο οργανοφωσφορικό σκεύασμα (dimethoate, chlorpyrifos) ή μίγμα αυτών, κυρίως το φθινόπωρο.

Haplodiplosis marginata von Roser

(Diptera: Cecidomyiidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικα: Έχει μήκος σώματος 4-4.5 mm, με θώρακα σκούρο καστανό και κοιλία ερυθρού χρώματος. (Εικ. 33).



Εικόνα 33. Ενήλικο άτομο του *Haplodiplosis marginata* (Φωτ. R. Coutin)

Προνύμφη: Έχει μήκος περίπου 5 mm. Οι νεαρές προνύμφες συχνά φέρουν υπόλευκο χρωματισμό ενώ αργότερα όταν αναπτυχθούν γίνονται προρτοκαλερυθρές έως ερυθρές. Το σώμα τους χωρίζεται σε 14 άρθρα ενώ η κεφαλή τους είναι μη ευδιάκριτη (Εικ. 34).



Εικόνα 34. Ανεπτυγμένες προνύμφες του *Haplodiplosis marginata* (Φωτ. R. Coutin).

Ξενιστές: Προσβάλλει κυρίως σιτηρά.

Βιολογία- ζημιές: Έχει μια γενεά το έτος. Τα ενήλικα εμφανίζονται στην περιοχή της Μακεδονίας το δεύτερο δεκαήμερο του Απριλίου και αποθέτουν τα κόκκινου χρώματος αυγά τους στα φύλλα των αγρωστωδών σε ομάδες και σε παράλληλες σειρές. Σημαντικές ζημιές έχουν παρατηρηθεί σε όψιμες καλλιέργειες σιταριού και κριθαριού ενώ η βρώμη προσβάλλεται λιγότερο. Οι ποικιλίες σκληρού σιταριού είναι πιο ευαίσθητες από αυτές του μαλακού, ίσως επειδή είναι πιο όψιμες.

Οι νεοεκκολαπτόμενες προνύμφες, μπαίνουν μεταξύ κολεού του φύλλου και στελέχους και αρχίζουν να τρέφονται κυρίως από το τρυφερό τμήμα του κοντά στους δυο πρώτους κόμβους, όπου και σχηματίζονται χαρακτηριστικές κηκίδες. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι το λεπτό και κοντό στέλεχος και τα λευκά στάχυα με λειπούς κόκκους.

Όταν το στέλεχος σκληρύνει, πέφτουν στο έδαφος και σε βάθος 15 cm διαπαύουν μέχρι τα τέλη Μαρτίου. Αν κατά τη περίοδο Απριλίου- Μαΐου επικρατεί ξηρασία και το έδαφος είναι σκληρό τότε η διάπαυση συνεχίζεται ενώ σε αντίθετη περίπτωση και όταν η θερμοκρασία εδάφους ανεβεί πάνω από τους 10°C, τότε ανέρχονται στα 2-5cm και νυμφώνονται. Το στάδιο της νύμφης διαρκεί περίπου 5-11 μέρες.

Καταπολέμηση: Προληπτικά συνιστάται η καταστροφή των αυτοφυών φυτών περιμετρικά του σιταγρού. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υψηλή πυκνότητα πληθυσμού του εντόμου και κριθεί απαραίτητη η χημική καταπολέμηση τότε μπορεί να γίνει εφαρμογή πυρεθρινοειδών (beta-cyfluthrin, cypermethrin, deltamethrin,

esfenvalerate, lambda-cyhalothrin) εναντίον των νεαρών προνυμφών. Ένας ψεκασμός είναι αρκετός.

***Lema melanopus* (L. melanopa, Oulema malanopa)**

(Coleoptera: Chrysomelidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος 4-5 mm και φέρει μεταλλικό χρωματισμό σε όλο του το σώμα. Ο θώρακας, είναι ερυθρός ενώ τα έλυτρα έχουν χρώμα σκούρο πράσινο και φέρουν σειρές από στίγματα. Η κεφαλή έχει επίσης μεταλλικό πράσινο χρώμα και οι οφθαλμοί εξέχουν χαρακτηριστικά (Εικ. 35).



Εικόνα 35. Ενήλικο άτομο του *Lema melanopus* (Φωτ. Scott Justis)

Αυγό: Ελλειψοειδές, κίτρινου χρώματος.

Προνύμφη: Έχει μήκος 2-5 mm, ανάλογα με την ηλικία της. Ο πραγματικός χρωματισμός της είναι κίτρινος με 3 ζεύγη μαύρων ποδιών αλλά επειδή σκεπάζεται συνήθως με μια μαύρη γλοιώδη ουσία δίνει εντύπωση ότι έχει σκούρο χρωματισμό. (Εικ. 36)



Εικόνα 36. Προνύμφη του *Lema melanopus* (Φωτ. Luis Sanchez).

Ξενιστές: Προσβάλλει αυτοφυή και καλλιεργούμενα αγρωστώδη με ιδιαίτερη προτίμηση στο κριθάρι.

Βιολογία- ζημιές:

Τα ενήλικα που διαχειμάζουν σε προφυλαγμένες θέσεις (καλάμια, ξερά φύλλα κ.λπ.) δραστηριοποιούνται Απρίλιο-Μάιο και αρχίζουν να προσβάλλουν το έλασμα των φύλλων κατά χαρακτηριστικό τρόπο. Διαβρώνουν δηλαδή το έλασμα κατά μήκος των νευρώσεων ώστε το φύλλο τελικά να παρουσιάζει επιμήκη φαγώματα κατά λωρίδες (Εικ. 37). Λίγο αργότερα συζευγνύεται και τα θηλυκά αρχίζουν να αποθέτουν τα αυγά τους μεμονωμένα κυρίως στη πάνω επιφάνεια των φύλλων. Συνήθως βρίσκουμε 2-3 αυγά σε κάθε φύλλο ενώ ο αριθμός των αυγών που δύναται να αποθέσει ένα θηλυκό, ανέρχεται σε 50-100. Οι προνύμφες που θα προέλθουν από τα αυγά είναι και αυτές φυλλοφάγες και οι ζημιές είναι παρόμοιες με αυτές των ενηλίκων αν και τα τελευταία προσβάλλουν και τις δυο επιδερμίδες του ελάσματος (διαμπερείς διαβρώσεις) ενώ οι προνύμφες κυρίως προσβάλλουν μόνο τη μία (πάνω επιφάνεια). Η νύμφωση γίνεται στο έδαφος σε κελί που δημιουργούν οι προνύμφες της τελευταίας ηλικίας.

Μετά την ωρίμανση των χειμερινών σιτηρών, τα ενήλικα της πρώτης γενεάς, κατευθύνονται σε άλλα αγρωστώδη με πράσινο φύλλωμα, όπως για παράδειγμα σε καλλιέργειες καλαμποκιού, όπου όμως οι ζημιές κατά κανόνα περνούν

απαρατήρητες. Για την περιοχή της Κ. Μακεδονίας οι ζημιές από τα έντομο αυτό γίνεται κυρίως αντιληπτές Απρίλιο-Μάιο στα χειμερινά σιτηρά ενώ στο καλαμπόκι το συναντούμε τέλη Ιουλίου-αρχές Αυγούστου.

Καταπολέμηση: Δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για την καταπολέμηση του εντόμου αυτού . Παλαιότερα σε περιπτώσεις έντονης προσβολής συνιστώνταν η χρήση πυρεθρινοειδών (alpha – cypermethrin, beta- cyfluthrin, cypermethrin, deltamethrin, esfenvalerate, lambda – cyhalothrin) ή οργανοφωσφορικών (dimethoate).



Εικόνα 37. Επιμήκη φαγώματα κατά λωρίδες στο έλασμα των φύλλων σιτηρών από το *Lema melanopus* (Φωτ. Κ. Lynch).

Limothrips cerealium Haliday

(Thysanoptera: Thripidae)

κν. Θρίπας των σιτηρών

Εξωτερική μορφολογία:

Ενήλικο: Το θηλυκό έχει μήκος 1-2 mm και σκούρο καστανό έως μαύρο χρωματισμό. Τα πόδια του είναι ωχροκίτρινα. Το αρσενικό είναι ελαφρώς μικρότερο σε μέγεθος σε σχέση με το θηλυκό, είναι άπτερο και φέρει λιγότερο σκούρο χρωματισμό (Εικ. 38).



Εικόνα 38. Ενήλικο θηλυκό άτομο του *Limothrips cerealium* (Φωτ. Manfredulitzka)

Αυγό: Επίμηκες με ωχροκίτρινο χρωματισμό.

Προνύμφη: Έχει μήκος 0.25 mm. Οι νεαρές προνύμφες φέρουν υπόλευκο ή ωχρό χρωματισμό ενώ καθώς αναπτύσσονται γίνονται σκουρότερες.

Ξενιστές: Προσβάλλει καλλιεργούμενα (σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη, βρώμη) και αυτοφυή αγρωστώδη.

Βιολογία- ζημιές: Έχει περισσότερες από μία γενεές το έτος στη χώρα μας. Αρχικά προσβάλλει τα φύλλα και αργότερα πριν το ξεστάχνασμα προσβάλλει τις ωθήκες των ανθέων ενώ στη συνέχεια τους νεαρούς καρπούς. Σε έντονες προσβολές μπορεί ολόκληροι στάχυι να γυμνωθούν τελείως με άμεσο αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής. Μετά το θερισμό τα έντομα μεταναστεύουν σε γειτονικά αυτοφυή φυτά όπου και διαχειμάζουν.

Καταπολέμηση: Παλαιότερα, όταν κρίνονταν σκόπιμο εφαρμοζόταν ένας ψεκασμός πριν το στάδιο του «γαλακτώματος» με κάποιο πυρεθροειδές (alpha-cypermethrin, deltamethrin, esfenvalerate, lambda- cyhalothrin). Σήμερα και καθώς δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για την καταπολέμηση του εντόμου αυτού, ο περιορισμός του στηρίζεται ως επί το πλείστον στη λήψη προληπτικών καλλιεργητικών μέτρων. Πιο συγκεκριμένα στις περιοχές εκείνες όπου υπάρχει συχνό πρόβλημα από το έντομο αυτό συνιστάται καταστροφή των αυτοφυών φυτών, αποφυγή γειτνίασης με λειμώνες, καταστροφή του στελέχους των σιτηρών (καλαμιάς) αλλά και αμειψισπορά, εφόσον βέβαια αυτό είναι δυνατόν και οικονομικά συμφέρον.

***Cnephasia pumicana* Zeller**

(Lepidoptera: Tortricidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Είναι μικρού μεγέθους έντομο, με άνοιγμα πτερύγων 16-18 mm και γκριζό χρωματισμό.

Αυγό: Ημιελλειπτικό, μήκους 1 mm και χρώματος αρχικά κιτρινωπού που αργότερα γίνεται πορτοκαλόχρωμο.

Προνύμφη: Η νεαρή προνύμφη έχει διαστάσεις 1 x 0.2 mm και είναι πορτοκαλόχρωμη ενώ η ανεπτυγμένη προνύμφη έχει μήκος 14-15 mm και φέρει ωχροκίτρινο χρωματισμό (Εικ. 39).

Ξενιστές: Προσβάλλει κυρίως σιτηρά, αλλά έχει παρατηρηθεί και σε ψυχανθή.

Βιολογία- ζημιές: Έχει μια γενεά το έτος. Τα ενήλικα του εντόμου εμφανίζονται στη Β. Ελλάδα περί μέσα Μαΐου με αρχές Ιουνίου και μετά τη σύζευξη τα θηλυκά αποθέτουν τα αυγά τους στους φλοιούς δένδρων και θάμνων που γειτνιάζουν με σιταγρούς. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες διαπαύουν στις θέσεις αυτές έως την επόμενη άνοιξη οπότε και δύναται να μεταφερθούν με τη βοήθεια του ανέμου στους σιταγρούς με τους οποίους γειτνιάζουν. Εκεί εισέρχονται στο στέλεχος (καλάμι) των σιτηρών, του οποίου καταστρέφουν το εσωτερικό (Εικ. 15). Αργότερα προσβάλλουν και τα σταχύδια. Οι ζημιές από τις προνύμφες είναι μεγαλύτερες στα σημεία εκείνα του αγρού που γειτνιάζουν με δένδρα ή θάμνους.



Εικόνα 39. Ανεπτυγμένη προνύμφη του *Snerphasia ruficarpa* καθώς δημιουργεί στοά στο στέλεχος των σιτηρών (Από Santiago et. Al. 2005, τροποποιημένη).

Καταπολέμηση: Δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα για την καταπολέμηση του εντόμου αυτού. Παλαιότερα συνιστώνταν η εφαρμογή ενός ψεκασμού με κάποιο πυρεθροειδές (alpha- cypermethrin, bifenthrin, cypermethrin, deltamethrin, esfenvalerate, lambda- cyhalothrin) εναντίον των προνυμφών.

Έντομα που προσβάλλουν τα σιτηρά στις αποθήκες:

Rhyzopertha dominica

(Coleoptera: Bostrychidae)

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο:

Έχει μήκος 2-3 mm και το σώμα του είναι επίμηκες κυλινδρικό, καστανέρυθρου χρώματος. Η κεφαλή δεν φαίνεται από πάνω καθώς καλύπτεται από τον προθώρακα. Οι κεραίες είναι ροπαλοειδής με πολύ χαρακτηριστικό ρόπαλο αποτελούμενο από τρία αραιά τοποθετημένα άρθρα. Ο θώρακας, στη ραχιαία επιφάνεια φέρει πυκνά χιτινώδη εξογκώματα. Στα έλυτρα υπάρχουν ευκρινείς κατά μήκος γραμμές από μικρά κοιλώματα βοθρία. (Εικ. 40)



Εικόνα 40. Ακμαίο άτομο του *Rhyzopertha Dominica*. (Φωτ. Udo Schmidt)

Προνύμφη: Είναι σκαραβαιοειδής (δηλαδή με σώμα κυρτό, παχύ και διογκωμένο εμπρός), υπόλευκου χρώματος και με κεφαλή και πόδια καστανά.

Βιολογία – ζημιές: Απαντάται κυρίως σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές αλλά και σε εύκρατα κλίματα, καθώς είναι σημαντικός εχθρός θερμών και ξηρών συνθηκών. Έχει ταχεία ανάπτυξη. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί κατά μέσο όρο περίπου 60 ημέρες, ωστόσο όταν αναπτύσσεται στους 34°C και σε σχετική υγρασία 14% η διάρκεια του μειώνεται σε λιγότερο από 30 ημέρες. Γενικά, η ανάπτυξή του ευνοείται σε ένα εύρος θερμοκρασιών που κυμαίνεται μεταξύ 18 και 30°C, ωστόσο, οι βέλτιστες συνθήκες ανάπτυξης είναι 32°C και 80% σχετική υγρασία. Η διάρκεια ζωής του ενηλίκου ανέρχεται σε μερικούς μήνες. Έχει 4-6 γενεές το έτος.

Είναι κοσμοπολίτικο είδος. Θεωρείται το πολυπληθέστερο έντομο αποθηκευμένων προϊόντων σε αποθηκευμένο ρύζι και σιτάρι στην Ελλάδα. Προσβάλλει επίσης κριθάρι, σόργο, καλαμπόκι, μπισκότα και άλλα προϊόντα αλεύρου, ελαιούχους πλακούντες, καπνό, αποξηραμένα φρούτα, σπόρους κακάο, ξηρούς καρπούς, κ.ά. Είναι πρωτογενής εχθρός σε υγιείς και όχι σπασμένους σπόρους δημητριακών, καθώς μπαίνει μέσα στο σπόρο και τρέφεται με το εσωτερικό του αφήνοντας άθικτο το περίβλημα του σπόρου. Αν και πολλαπλασιάζεται με σχετικό αργό ρυθμό, συχνά έχει παρατηρηθεί η εμφάνιση μεγάλων πληθυσμών του είδους αυτού στους προσβεβλημένους, γεγονός που οφείλεται στην μη ανάδευση-ανακίνηση των προσβεβλημένων σπόρων για μεγάλο χρονικό διάστημα. (Εικ. 41)



Εικόνα 41. Προσβολή κόκκων ρυζιού από άτομο του *Rhyzopertha dominica*. (Φωτ. Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series)

Sitophilus granarius

(Coleoptera: Curculionidae)

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος 3-5 mm. Το χρώμα του ποικίλλει από σκούρο καστανό έως μαύρο. Ο προθώρακας φέρει χαρακτηριστικές αυλακώσεις-βοθρία ενώ τα επιμήκη ή ατρακτοειδή έλυτρά του φέρουν μεσοδιαστήματα πιο πλατιά από τα βοθρία τους. Απουσιάζει το οπίσθιο ζεύγος πτερύγων. (Εικ. 42)



Εικόνα 42. Ενήλικο άτομο του *Sitophilus granarius*. (Φωτ. Wikipedia)

Προνύμφη: Είναι σκαραβαιοειδής, άποδη, και φέρει υπόλευκο έως υποκίτρινο χρώμα.

Βιολογία-ζημιές: Η διάρκεια του βιολογικού του κύκλου σε συνθήκες εργαστηρίου στους 22-25°C ανέρχεται σε 38-40 ημέρες. Σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 12°C η ανάπτυξή του σταματά. Η διάρκεια ζωής του ενήλικου πολλές φορές μπορεί να φτάσει μέχρι 1 έτος ενώ σε εξαιρετικές περιπτώσεις έως και τα 2.5 έτη. Έχει 4-5 γενεές το έτος. Είναι κοσμοπολίτικο είδος. Ζημιά προκαλεί τόσο η προνύμφη όσο και το ενήλικο. Απαντάται σε σπόρους σιτηρών, όπως σιτάρι, σίκαλη, σόργο, αραβόσιτο, κριθάρι, καλαμπόκι και σπάνια στη βρώμη, καθώς και σε συμπαγή αμυλούχα προϊόντα όπως ξερό ψωμί, φρυγανιές και ζυμαρικά. Επίσης, έχει παρατηρηθεί να τρέφεται με αλεύρι, πίτουρα ή πλιγούρι αλλά δεν μπορεί να αναπαραχθεί σε αυτά. Επιπλέον, προσβάλλει μπιζέλια, φασόλια, λούπινα, αραχίδα και αμύδαλα, ωστόσο, δεν καταφέρνει τελικά να επιβιώσει σε αυτά. Σπανιότερα προσβάλλει τα όσπρια.

Στα σημεία προσβολής συνήθως αναπτύσσονται μύκητες οπότε σχηματίζονται συμπαγή συσσωματώματα του προϊόντος και περαιτέρω ποιοτική και ποσοτική υποβάθμισή του. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της συνάθροισης μεγάλου αριθμού εντόμων σε σημεία του προϊόντος όπου υπάρχει υψηλή σχετική υγρασία και σε συνδυασμό με την έντονη μεταβολική τους δραστηριότητα στα σημεία αυτά έχουμε αρχικά αύξηση της θερμοκρασίας και δημιουργία θερμών κηλίδων (hot spots), οι οποίες όπως αναφέρθηκε παραπάνω ευνοούν την ανάπτυξη των μυκήτων. (Εικ. 43)



Εικόνα 43. Προσβολή του *Sitophilus granarius* (Φωτ. F. Hecker)

***Oryzaephilus surinamensis* (L.) (*Silvanus surinamensis*)**

Coleoptera: Silvanidae

κν. Ψείρα του σιταριού

Εξωτερική Μορφολογία

Ενήλικο: Έχει μήκος 2-3 mm και το σώμα του είναι λεπτό, πεπλατυσμένο νωτοκοιλιακά, σκούρου καστανού χρώματος, που φέρει χαρακτηριστικές ακανθώδεις αποφύσεις στο θώρακα. Ο θώρακας έχει δύο κατά μήκος αυλακώσεις και από έξι οδοντοειδείς προεξοχές σε κάθε πλευρά του (Εικ. 44)



Εικόνα 44. Ενήλικο άτομο του *Oryzaephilus surinamensis*. (Φωτ. Marcello Romano 2012)

Προνύμφη: Έχει νηματοειδής μορφή, υποκίτρινου χρώματος, με κεφαλή και πόδια καστανά και επιπλέον σε κάθε άρθρο του σώματός της φέρει μία σκοτεινόχρωμη, ραχιαία κηλίδα (Εικ. 45).



Εικόνα 45. Προνύμφη του *Oryzaephilus surinamensis*. (Φωτ. PaDIL Plant Biosecurity Toolbox).

Βιολογία-ζημίες: Αναπτύσσεται σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών που κυμαίνεται μεταξύ 17.5 και 37.5°C και με σχετική υγρασία 10-90%. Σε αυτές τις συνθήκες ο βιολογικός κύκλος διαρκεί περίπου 20-80 ημέρες. Οι βέλτιστες συνθήκες ανάπτυξης είναι 30-35°C και 70-90% σχετική υγρασία. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί ότι μπορεί να επιβιώσει για μικρό χρονικό διάστημα ακόμη και σε θερμοκρασίες κάτω από τους 0°C. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο ψύχος καθώς μπορεί να επιβιώσει το χειμώνα, σε ψυχρά κλίματα σε καταφύγια ακόμη και μη θερμαινόμενων κτιρίων. Το ενήλικο είναι ιδιαίτερα ευκίνητο και η διάρκεια ζωής του είναι σχετικά μεγάλη καθώς μπορεί να φτάσει ακόμη και τις 450 ημέρες σε τεχνητή τροφή με θρυμματισμένους σπόρους σιτηρών.

Είναι κοσμοπολίτικο είδος. Τόσο το ενήλικο όσο και η προνύμφη προσβάλλουν περισσότερο συχνά σπασμένους και προσβεβλημένους σπόρους δημητριακών, τα προϊόντα τους και πολλά άλλα αποθηκευμένα προϊόντα, φυτικής προελεύσεως, κυρίως αμυλούχα τρόφιμα, όπως ψωμί και ζυμαρικά. Απαντάνται κυρίως στο σιτάρι, το κριθάρι και το ρύζι. Επίσης, προσβάλλει τη σταφίδα και άλλα είδη διατροφής, όπως μπισκότα, ξηρούς καρπούς, ξηρά όσπρια, κακάο, καφέ, κύβους ζωμών, καθώς και αποξηραμένα φυτά. Είναι σοβαρός εχθρός των χύδην προϊόντων (χωρίς συσκευασία).

Άλλο ένα κοινό είδος του γένους *Oryzaephilus* είναι το *O. mercator* που μοιάζει με το ενήλικο του *O. surinamensis*, αλλά διαφέρει στο ότι η περιφέρεια του τμήματος της κεφαλής αμέσως κάτω από τους οφθαλμούς και πριν από το θώρακα είναι οξεία. Επιπλέον, το *O. surinamensis* φαίνεται να προτιμά κυρίως αμυλώδεις τροφές ενώ το *O. mercator* ελαιούχους σπόρους και τα προϊόντα τους, καθώς και άλλα υλικά που έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε λάδι. Τέλος, να αναφέρουμε ότι το *O. mercator* δεν είναι ανθεκτικό σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Tenebrio obscurus (L.) και *Tenebrio obscurus* (F.)

Coleoptera: Tenebrionidae

Εξωτερική μορφολογία

Ενήλικο: Έχουν μήκος 12-18 mm. Το *T. molitor* έχει νωτιαία επιφάνεια ελαφρώς γυαλιστερή και καστανοκόκκινο χρωματισμό σώματος (Εικ. 46). Το τελευταίο άρθρο των κεραιών είναι τριγωνικό, με μήκος ίσο με το πλάτος του. Το τρίτο άρθρο των κεραιών έχει μήκος λίγο μεγαλύτερο του τετάρτου. Τα έλυτρα φέρουν κατά μήκος πέντε γραμμώσεις το καθένα. Αντιθέτως, το *T. Obscurus* (Εικ. 47) έχει μαύρο ματ χρωματισμό και το τελευταίο άρθρο των κεραιών είναι στρογγυλό. Επίσης στη βάση του προνώτου έχει ένα οριζόντιο βύθισμα που το *T. molitor* δεν το έχει. Το τρίτο άρθρο των κεραιών έχει μήκος σχεδόν διπλάσιο από του τετάρτου.



Εικόνα 46. Ενήλικο άτομο του *Tenebrio molitor* (Φωτ. Wikipedia commons)



Εικόνα 47. Ενήλικο άτομο του *Tenebrio obscurus* (Φωτ. Biodiversity of Cyprus by George Konstantinou)

Προνύμφη: Οι προνύμφες των *T. molitor* και *T. obscurus* είναι κυλινδρικές, σκληρές και γυαλιστερές και διαφέρουν μόνο ως προς τον χρωματισμό και το μέγεθος. Η προνύμφη του *T. molitor* έχει μήκος περίπου 2.5 cm και φέρει κιτρινέρυθρο χρωματισμό ενώ αυτή του *T. obscurus* έχει μήκος 1.2-1.9 cm και φέρει σκούρο χρωματισμό. (Εικ. 48)



Εικόνα 48. Προνύμφη του *Tenebrio obscurus* (Φωτ. Wikipedia commons)

Βιολογία-ζημίες: Βιολογία-ζημίες: Έχουν σχεδόν την ίδια βιολογία. Οι προνύμφες είναι πολύ ανθεκτικές στην ξηρασία και στην έλλειψη τροφής καθώς επίσης και στην έκθεση σε χαμηλές θερμοκρασίες. Τα ενήλικα είναι λιγότερο ανθεκτικά στην ξηρασία και στην αντοχή στο ψύχος, ωστόσο είναι ανθεκτικότερα στην έκθεση τους σε υψηλές θερμοκρασίες σε σχέση με τις προνύμφες και τις νύμφες. Η διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου εξαρτάται από το είδος της τροφής και τις συνθήκες του περιβάλλοντος που αναπτύσσονται.

Απαντώνται σε μέρη σκοτεινά αποθηκών ή αλευρόμυλων, όπου υπάρχουν αποθηκευμένα αμυλώδη προϊόντα όπως φρυγανιές, ζυμαρικά, αρτοσκευάσματα και πίτουρα. Οι ζημίες που προκαλούν εκτός από ποσοτικές (δημιουργία στοών στα προϊόντα) είναι και ποιοτικές, εξαιτίας των αποχωρημάτων ή των προνυμφικών εκδυσμάτων, τα οποία αφήνουν στα διάφορα τρόφιμα. Τόσο τα ενήλικα όσο και οι προνύμφες έχουν ιδιαίτερη προτίμηση προς τα δημητριακά και τα προϊόντα τους, ωστόσο, έχει παρατηρηθεί να τρέφονται με μεγάλη ποικιλία προϊόντων φυτικής και ζωικής προελεύσεως. Συχνά βρίσκονται σε φωλιές πουλιών, κυρίως περιστεριών. Οι προνύμφες των *T. molitor* και *T. obscurus* χρησιμοποιούνται για την εκτροφή ερπετών, πτηνών και ψαριών. Επιπλέον, οι προνύμφες του *T. molitor* αφού επεξεργαστούν κατάλληλα προσφέρονται ως τηγανητό ή έδεσμα (σνακ).

Trogoderma granarium

Βιολογία-ζημίες: Δραστηριοποιείται μεταξύ 21 και 40°C ενώ η χαμηλή σχετική υγρασία δε φαίνεται να το επηρεάζει αρνητικά. Υπό ιδανικές συνθήκες (35°C και 73% σχετική υγρασία) ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 18 ημέρες. Ωστόσο, σε χαμηλότερες συνθήκες και απουσία τροφής ο βιολογικός του κύκλος μπορεί να διαρκέσει κάποια έτη.

Σε αντίθεση με τα άλλα Dermestidae, το *T. granarium* μπορεί να τραφεί τόσο με σιτηρά όσο και με δημητριακά. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί σοβαρός εχθρός άλλων ειδών που προσβάλλουν τα παραπάνω αποθηκευμένα προϊόντα καθώς οι προνύμφες του μπορούν να τραφούν με ζωικά και φυτικά υλικά. Πρόκειται για ένα πολυφάγο είδος με σαφή προτίμηση στους ελαιούχους πλακούντες, τους σπόρους και τα προϊόντα τους. Το ενήλικο τρέφεται σπάνια ή πίνουν νερό και θεωρείται «έντομα καραντίνας» για πολλές χώρες.



Εικόνα 49. Ενήλικο άτομο του *Trogoderma granarium*. (Φωτ. Wikipedia)

(Ευαγγελόπουλος 1991, Ναβροζίδης 2001, Σταμόπουλος 1999, Σταυράκη 1982, Κουτρούμπας & Ζαρταλούδης & Σαλπυγγίδης & Πιτταρά & Γκουραμάνης 2003, Τζαβέλλα- Κλωνάρη 2000, Κατερίνης 2015, ΥΠΠΑΤ 2012)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Τα σιτηρά είναι ιδιαίτερα σημαντικά γιατί αποτελούν βασική πηγή τροφής για τον άνθρωπο.
- Τα σιτηρά είναι ιδιαίτερα σημαντικά γιατί αποτελούν βασική πηγή τροφής για τα ζώα.
- Τα σιτηρά καλλιεργούνται σε συνολικά 180.000 στρέμματα στον Νομό των Σερρών.
- Οι σημαντικότεροι μύκητες που τα προσβάλλουν είναι:
 - ✓ Σκωριάσεις
 - ✓ Δαυλίτης
 - ✓ Ρυγχοσπορίωση
- Τα έντομα τα οποία είναι κυριότερη απειλή για την καλλιέργεια των σιτηρών είναι:
 - ✓ *Zabrus tenebrioides*
 - ✓ *Lema melanopus*
 - ✓ *Limothrips cerealium*
 - ✓ *Sitophilus granarius*

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- Γεωργόπουλος Σ.Γ., 1984. «Βασικές γνώσεις Φυτοπαθολογίας», Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, Α.Γ.Σ.Α., 260 σελ.
- Ευαγγελόπουλος, Ι. 1991. Η κηκιδόμυγα *Haplodiplosis marginata* van Roser, εχθρός των χειμερινών σιτηρών στη Μακεδονία. Πρακτικά Α' Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 6-8 Νοεμβρίου 1985, Αθήνα.
- Ζιώγας Ν. Β & Α. Ν. Μαρκόγλου 2007. Γεωργική Φαρμακολογία. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα, 836 σελ.
- Θαναουλόπουλος Κ., 1996. Ασθένειες φυτών προκαρυωτικής αιτιολογίας, Εκδόσεις Ζήτη.
- Θαναουλόπουλος Κ. 2003. Λεξικό φυτοπαθολογικών όρων. Ιδιωτική έκδοση. 200 σελ.
- Θαναουλόπουλος Κ. και Μπίρης Δ., 2000. Η ιστορία της ελληνικής φυτοπαθολογίας . ΑγροΤύπος Α.Ε.
- Κατής Νικόλαος 1990. Ιολογία φυτών. Εκδόσεις Πήγασος, 244 σελ.
- Κουτρούμπας, Σ.Δ. και Δ.Κ. Παπακώστα. 1994. Επίδραση της προηγηθείσης καλλιέργειας σόγιας στο υπολειμματικό άζωτο και την απόδοση του σιταριού σελ 292-298.
- Ναβροζίδης, Ε.Ι., Ε.Σ. Πιτταρά, Α. Κουτρούμπας, Ζ.Δ. Ζαρταλούδης, Γ.Κ. Σαλιγιγίδης και Γ.Δ. Γκουραμάνης, 2003. Προσδιορισμός, βιολογία και καταπολέμηση των επιζήμιων στα σιτηρά Pentatomidae. Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου, 2-5 Νοεμβρίου 1999.
- Τζαβέλλα – Κλωνάρη Κ., 2000, «Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση Εχθρών και Ασθενειών των Φυτών», Α.Π.Θ., 155 σελ.
- Τζαβέλλα – Κλωνάρη Κ., 2007. «Γενική Φυτοπαθολογία», Α.Π.Θ., Έκδοση Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, 208 σελ.
- Τζάμος Ε.Κ., 2004. «Φυτοπαθολογία», Εκδόσεις Σταμούλη, 557 σελ.

Ναβροζίδης Ε. και Ι. Ευαγγελόπουλος, (Λάρισα 2001) Η φυτοπροστασία στην ολοκληρωμένη διαχείριση παραγωγής χειμερινών σιτηρών και του καλαμποκιού. Πρακτικά 3^{ης} Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας.

Ναβροζίδης Ι. Εμμανουήλ , Κατερίνης Ε. Στυλιανός, Θεσσαλονίκη 2015) «Γεωργικά φάρμακα και φυτοπροστασία», Εκδόσεις Publish City. 65 σελ.

Παπακώστα – Τασοπούλου Δέσποινα, (Θεσσαλονίκη 2012) «Ειδική Γεωργία Σιτηρά και ψυχανθή», Εκδόσεις Σύγχρονη παιδία. 239 σελ.

Σταμόπουλος, Κ. Δ. (Θεσσαλονίκη 1999) Έντομα αποθηκών μεγάλων καλλιεργειών και λαχανικών. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, 2^η έκδοση, 254 σελ.

Σταυράκη, Ε. Γ. 1982. Μελέτη της βιολογίας και οικολογίας των επιβλαβών στα σιτηρά Pentatomidae στην κεντρική Ελλάδα. Χρονικά του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου 13: 226-245.

[ΥΠΑΑΤ] Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2012. Δ/νση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής, Κατάλογοι Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων και Βιοκτόνων, Κατά Καλλιέργεια και Έντομο (εχθρό).

Ιστότοποι που χρησιμοποιήθηκαν:

www.bayer.com

www.croplife.org

www.fao.org

www.farmacon.gr

www.gaiapedia.gr

www.hellafarm.gr

www.ipgrb.gr

www.minagric.gr