



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΧΘΡΟΙ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ, ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ
ΣΙΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ ΚΑΙ
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ: ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ: ΓΑΜΠΑ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Γενικά για το βαμβάκι.....	4
1.2 Γενικά για τα χειμερινά σιτηρά.....	5
1.3 Γενικά για το καλαμπόκι.....	6
ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ.....	9
2.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ.....	9
2.1.1 <i>Agriotes obscurus</i> , <i>A. Lineatus</i>	9
2.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ.....	12
2.2.1 <i>Agrotis ipsilon</i> , <i>A. Segetum</i>	12
2.2.2 <i>Erias insulana</i>	13
2.2.3 <i>Helicoverpa (Heliiothis) armigera</i>	15
2.2.4 <i>Pectinophora gossypiella</i>	17
2.2.5 <i>Spodoptera exigua</i>	19
2.2.6 <i>Spodoptera littoralis</i>	20
2.3 ΗΜΙΠΤΕΡΑ.....	22
2.3.1 <i>Aphis gossypii</i>	22
2.3.2 <i>Bemisia tabaci</i>	23
2.3.3 <i>Lygus sp.</i>	24
2.4 ΔΙΠΤΕΡΑ.....	26
2.4.1 <i>Delia coarcata</i>	26
2.5 ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ.....	29
2.5.1 <i>Thrips tabaci</i>	29
ΕΧΘΡΟΙ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ.....	31
3.1 ΔΙΠΤΕΡΑ.....	31
3.1.1 <i>Haplodoplosis marginata</i>	31
3.1.2 <i>Oscinella frit</i>	33
3.1.3 <i>Sitodiplosis moselana</i>	34
3.2 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ.....	37
3.2.1 <i>Zabrus tenebrioides</i>	37

3.3 ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ.....	39
3.3.1 <i>Limothrips cerealium</i>	39
3.4 ΗΜΠΤΕΡΑ.....	41
3.4.1 <i>Aelia rostrata</i>	41
3.5 ΟΜΟΠΤΕΡΑ.....	42
3.5.1 <i>Sitobion avenae, S.fragariae</i>	42
ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ.....	45
4.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ.....	45
4.1.1 <i>Diabrotica virgifera</i>	45
4.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ.....	48
4.2.1 <i>Ostrinia nubilalis</i>	48
4.2.2 <i>Sesamia nonagrioides</i>	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με τους εχθρούς που προσβάλλουν τις καλλιέργειες του βαμβακιού, των χειμερινών σιτηρών και του καλαμποκιού αλλά και με την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση αυτών των εχθρών.

Τα έντομα μπορούν να αποδεκατίσουν τις καλλιέργειες σε μικρό χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα ο παραγωγός να χάνει το εισόδημα του ή να χάνει μεγάλο μέρος για να τα καταπολεμήσει. Έτσι λοιπόν αν βελτιωθούν οι μέθοδοι καταπολέμησης ώστε να είναι πιο αποτελεσματικές, πιο φιλικές προς το περιβάλλον αλλά και προς τον παραγωγό θα λυθεί ένα από τα σημαντικά προβλήματα των καλλιεργειών

1.1 Γενικά για το βαμβάκι

Το βαμβάκι κατέχει μια σημαντική θέση στην ελληνική γεωργία. Καλλιεργείται σε ένα μεγάλο μέρος της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης (358.000εκτάρια περίπου) και αποδίδει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στον παραγωγό όπου από τις εξαγωγές του έχει μια σημαντική πηγή συναλλάγματος.

Το βαμβάκι φαίνεται ότι καλλιεργούταν σε προϊστορικούς χρόνους. Σχετικές έρευνες δείχνουν ότι πρωτοαναπτύχθηκε σε δύο διαφορετικές και πολύ μακρινές χώρες την Ινδία και την Αμερική, παρ' όλα αυτά το βαμβάκι φαίνεται πως κατάγεται από την Ινδία. Από κει, διαδόθηκε σιγά σιγά σε διάφορες χώρες του παλιού κόσμου, ενώ στην Ελλάδα αναφέρεται για πρώτη φορά από τον Πausανία το 174μ.Χ με το όνομα Βύσσος. Το μεσαίωνα σημειώνεται σημαντική πρόοδος τόσο στην χρήση βαμβακερών προϊόντων όσο και στη διάδοση της καλλιέργειας του βαμβακιού. Μέχρι τα μέσα του 18^{ου} αιώνα το νήμα του και το ύφασμα γινόταν με πρωτόγονα εργαλεία και ο βαμβακόσπορος θεωρούταν άχρηστος και δημιουργούσε προβλήματα υγείας και ρύπανσης του περιβάλλοντος κοντά στα εκκοκκιστήρια. Στην συνέχεια όμως ακολούθησε σειρά ανακαλύψεων που συντέλεσαν στην δημιουργία μεγάλων εργοστασίων και έτσι τον 20^ο αιώνα παρατηρούνται εντυπωσιακές μεταβολές στην παραγωγή του βαμβακιού, σ' αυτό συντέλεσαν, η μοντέρνα καλλιέργεια του και η αλματώδης εξέλιξη της εκκόκκισης και κλωστικής.

Το βαμβάκι αποτελείται από ίνες και σπόρο σε ποσοστά 31-41% και 58-62% αντίστοιχα. Η χρησιμοποίηση των ινών για την κατασκευή υφασμάτων είναι γνωστή από

την αρχαιότητα, ενώ του σπόρου για την παραγωγή λαδιού, ζωοτροφών και άλλων προϊόντων δεν ξεπερνά τα 150 χρόνια. Σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας από τον βαμβακόσπορο παράγονται τα παρακάτω προϊόντα: λάδι για μαγειρική και κονσερβοποιία, μαργαρίνες, σαπούνι κ.α. ενώ τα υποπροϊόντα των εκκοκκιστηρίων (κοντές ίνες που διεθνώς αναφέρονται ως linters, σπασμένες ίνες) και των κλωστηρίων χρησιμοποιούνται για το γέμισμα στρωμάτων και επίσης παράγονται ρεγιόν, φιλμ κ.α.

1.2 Γενικά για τα χειμερινά σιτηρά

Στην Ελλάδα το σιτάρι, η βρώμη και η σίκαλη χαρακτηρίζονται ως χειμερινά σιτηρά, επειδή κατά κανόνα καλλιεργούνται το χειμώνα. Την καλλιέργεια των χειμερινών σιτηρών θα εξετάσουμε παρακάτω.

Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.

Τα χειμερινά σιτηρά έχουν γενικά καλή ικανότητα προσαρμογής σε μεγάλο φάσμα εδαφοκλιματικών συνθηκών, αναπτύσσονται δηλαδή ικανοποιητικά τόσο σε γόνιμα και υγρά εδάφη, που όμως στραγγίζουν καλά, όσο και σε φτωχά και ξηρικά

Από τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν, οι πιο σημαντικές είναι ότι:

- το σιτάρι είναι γενικά πιο απαιτητικό και συγκριτικά πιο ευαίσθητο σε ασθένειες και αλατούχα εδάφη,
- το κριθάρι έχει αντοχή σε αλατούχα εδάφη. Είναι γενικά το πιο ευπροσάρμοστο από τα χειμερινά σιτηρά.
- η σίκαλη είναι ανθεκτική στο κρύο,
- η βρώμη δεν αντέχει στο κρύο, αλλά είναι ανθεκτική και ευδοκιμεί σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας.

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Γόνιμο έδαφος:

Η καλλιέργεια των σιτηρών βασίζεται στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους. Έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία και ενεργό χάρη στους

μικροοργανισμούς οδηγεί στη δημιουργία υγιών αποδοτικών φυτών, με καλύτερα αναπτυγμένο ριζικό σύστημα και μεγαλύτερη αντοχή σε ασθενής και εντομολογικές προσβολές.

Αμειψισπορά:

Η αμειψισπορά είναι απαραίτητη για την πρόληψη και, κατά συνέπεια, τον πιο αποτελεσματικό και εύκολο έλεγχο των ασθενειών, των εντομολογικών προσβολών και ζιζανίων. Επίσης με την αμειψισπορά γίνεται καλύτερη εκμετάλλευση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους από τα φυτά. Ειδικά στα σιτηρά, επιτρέπει την διατήρηση και την αύξηση της γονιμότητας του εδάφους και μειώνει το πρόβλημα των ζιζανίων. Τα σιτηρά μπορούν να αξιοποιήσουν τις λιπαντικές μονάδες που άφησαν προηγούμενες καλλιέργειες, στις οποίες έγινε καλή λίπανση ή οι οποίες ήταν ψυχανθή που αζωτοδέσμευσαν.

Ιδιαίτερα τα ψυχανθή, όπως η μηδική ή η σόγια ή ο βίκος για κοπή ή ακόμη καλύτερα για χλωρή λίπανση, με την ενσωμάτωσή τους στο έδαφος αποτελούν ένα άριστο προηγούμενο, που θα μας δώσει, π.χ. στο σιτάρι, υψηλές αποδόσεις συγκρίσιμες με αυτές που θα έδινε η χρήση χημικών λιπασμάτων.

1.3 Γενικά για το καλαμπόκι

Είναι φυτό επιπολαιόριζο. Το ριζικό σύστημα αποτελείται από ινώδεις ρίζες, οι οποίες σχηματίζουν θύσανο και δεν προχωρούν στο έδαφος σε μεγάλο βάθος. Η ακτινωτή διάταξή τους κάνει το φυτό σταθερό και το συγκρατεί όρθιο. Αυτό κατορθώνεται γιατί από το τελευταίο γόνατο του φυτού και από άλλα παραπλήσια εκφύονται νηματοειδείς στηριχτικές ρίζες, που μοιάζουν με σκοινιά και οι οποίες προχωρούν στο έδαφος και διακλαδίζονται σαν τα σκοινιά που συγκρατούν τον ιστό. Ο βλαστός του είναι κυλινδρικός (καλάμι) Καλλιέργεια-Πολλαπλασιασμός το κούφιο μέρος του είναι γεμάτο από ψίχα (εντεριώνη). Το ύψος φτάνει τα 2-3 μ. Κατά διαστήματα φέρει γόνατα συμπαγή (κόμπους). Από τα γόνατα εκφύονται τα φύλλα, τα οποία είναι άμισχα και αποτελούνται από δύο τμήματα, τον κολεό και το έλασμα. Ο

κολεός σχηματίζει θήκη, η οποία περιβάλλει το βλαστό (περίβλαστο φύλλο). Το έλασμα είναι μακρύ, πλατύ, λογχοειδές και παραλληλόνευρο.

Ανάμεσα στον κολεό και στο έλασμα υπάρχει μία άχρωμη και ημιδιαφανής μεμβράνη, η γλωσσίδα, η οποία προφυλάσσει το βλαστό από τα νερά της βροχής και το σάπισμα. Το κ. είναι μόνοικο και δίκλινο φυτό. Έχει χωριστά τα άρρενα και τα θήλεα άνθη και τα είδη αυτά βρίσκονται σε χωριστές ταξιανθίες στο ίδιο φυτό. Τα άρρενα άνθη (στημονοφόρα) εκφύονται σε ταξιανθίες στην κορυφή του βλαστού και τα θήλεα (υπεροφόρα) είναι προσκολλημένα σε σειρές, στη ράχη ενός σαρκώδη και χονδρού κυλίνδρου και σχηματίζουν ταξιανθία, που λέγεται "σπάδιξ" (ρόκα) και καλύπτεται από αλλεπάλληλα φύλλα. Το γένι, που βγαίνει από το σπάδικα, αποτελείται από ίνες, οι οποίες είναι οι στύλοι των υπέρων που οδηγούν στην ωοθήκη. Τα στημονοφόρα άνθη είναι άοσμα και άχρωμα και η γύρη μεταφέρεται με τον άνεμο (ανεμόφυλλο φυτό). Με τη γονιμοποίηση του ωαρίου σχηματίζεται ο καρπός (σπέρμα).

Τα σπέρματα είναι γυαλιστερά με χρώμα λευκό ή κίτρινο ή ερυθρωπό ή και καφετί, ανάλογα με την ποικιλία, και απλώνονται σε 8-12 κανονικές σειρές πάνω στον παχύ άξονα. Κάθε σπέρμα έχει μία κοτυληδόνα και το φυτικό έμβρυο, ενώ το περικάρπιο ενώνεται αδιαχώριστα με τον καρπό (καρύοψη).

Πολλαπλασιάζονται με σπέρματα. Η σπορά γίνεται κατά την άνοιξη, γιατί το είναι ευαίσθητο στο ψύχος. Γίνεται με διασκορπισμό των σπόρων ή σε αυλακιές. Οι σπόροι σκεπάζονται με σβάρνισμα. Σήμερα η σπορά γίνεται με ειδικές σπαρτικές μηχανές, ομοιόμορφη σε βάθος και σε κανονικές αποστάσεις. Το έδαφος πρέπει να είναι ελαφρό και δροσερό. Χρειάζεται καλή καλλιέργεια και λίπανση. Καλύτερη απόδοση έχει η ποτιστική καλλιέργεια. Με τον υβριδισμό πετυχαίνεται επιθυμητή ποικιλία με μεγάλη στρεμματική απόδοση. Τα σπέρματα των νέων φυτών, όταν σπαρούν, δε μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα, γι' αυτό οι καλλιεργητές κάθε χρόνο προμηθεύονται νέο σπόρο. Είναι φυτό αδηφάγο και εξαντλεί το έδαφος από τα θρεπτικά συστατικά, γι' αυτό επιβάλλεται η αμειψισπορά με σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη ή ψυχανθή, η οποία συντελεί στην ανανέωση των συστατικών του εδάφους. Οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες για καλύτερη επιτυχία και απόδοση είναι οι εξής: Σκάλισμα 2-3 φορές με ανάλογη αραίωση

των φυτών, παράχωμα, πότισμα, αδελφωμα (απομάκρυνση παραφυάδων του φυτού), κορφολόγημα κ.ά. Η συγκομιδή γίνεται γύρω στα τέλη Αυγούστου μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου, ανάλογα με την ποικιλία. Οι ρόκες κόβονται, ξεφλουδίζονται και αφήνονται να ξεραθούν τελείως. Ακολουθεί εκκοκκισμός και αποθήκευση.

Με το αλεύρι του γίνεται είδος ψωμιού, που είναι θρεπτικό, αλλά κάπως βαρύ και λέγεται μπομπότα. Επίσης γίνονται γλυκίσματα. Από το αλεύρι αυτό γίνεται και το "άνθος αραβοσίτου". Ακόμα παράγονται γλυκόζη, άμυλο, οινόπνευμα κ.ά. Τα σπέρματα σήμερα χρησιμοποιούνται πολύ για τη διατροφή διάφορων κατοικίδιων ζώων και η ανάπτυξη της κτηνοτροφίας έχει στενή σχέση με την αύξηση της παραγωγής του κ. Σήμερα καλλιεργούνται 870 εκατομμύρια στρέμματα περίπου σ' ολόκληρο τον κόσμο. Η παραγωγή στην πατρίδα μας ξεπερνά τις 300.000 τόνους. Τη μεγαλύτερη παραγωγή έχουν οι Η.Π.Α.

ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

2.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

2.1.1 *Agriotes obscurus*, *Agriotes lineatus* (Elateridae) κ.ο Σιδηροσκούληκα ή Συρματοσκούληκα

Ζουν στο έδαφος και τρέφονται με σπόρους ρίζες και οργανική ύλη. Η μεγαλύτερη ζημιά προκαλείται από τις προνύμφες την άνοιξη. Εκείνη την περίοδο αναπτύσσονται και προτιμούν να τρέφονται με σπόρους λόγω της υψηλής θρεπτικής τους αξίας. Οι προνύμφες του σιδηροσκούληκα εντοπίζουν τους σπόρους από το CO₂ που παράγουν κατά τη διάρκεια της βλάστησης. Μπορούν να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά στα μικρά φυτά την άνοιξη.

Ξενιστές: Σιτάρι, άλλα δημητριακά, αγρωστώδη, καλαμπόκι. Τα σιδηροσκούληκα είναι πολύφαγα . Μπορούν να τραφούν με ένα μεγάλο φάσμα φυτών ιδιαίτερα σε υγρές περιοχές. Το *Agriotes lineatus* έχει ως ξενιστές: *Zea mays* (καλαμπόκι), Ροσacea(αγρωστώδη), κλπ.

Διάδοση και σημασία: Το έντομο αυτό είναι συνηθισμένο στην Αμερική και στις Ευρωπαϊκές χώρες. Η προνύμφη προτιμά να τρέφεται με ρίζες και σπόρους αγρωστωδών. Τα πιο ιδανικά οικοσυστήματα είναι τα λιβάδια οι χλοοτάπητες και τα βοσκοτόπια.

Συμπτώματα: Οι σιδηροσκούληκες τρέφονται από τις ρίζες και τους σπόρους (που βλαστάνουν) των δημητριακών και άλλων φυτών. Προκαλούν σημαντικές ζημιές στα εαρινά δημητριακά και στο καλαμπόκι. Ο προσβεβλημένος σπόρος γίνεται κούφιος και το νεαρό φυτό νεκρώνεται. Αργότερα όταν τα φυτά μεγαλώσουν, οι σιδηροσκούληκες τρέφονται από τις ρίζες των ξενιστών τους και περιορίζουν την ανάπτυξη τους ή τα θανατώνουν.

Περιγραφή εντόμου: Ο σιδηροσκούληκας με μοιάζει με σωληνοειδές καραμελωμένο νουντλ και έχει μήκος 2,5 εκ όταν αναπτυχθεί πλήρως. Τα σιδηροσκούληκα μοιάζουν πολύ με τις κάμπιες του γένους Tenebrionidae και το πίσω μέρος τους έχει μονή κατάληξη. Τα ενήλικα είναι επιμήκη με παράλληλες πλευρές, συμπαγή, με αεροδυναμικό σχήμα και οδοντωτές κεραίες (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Ενήλικα έντομα του *Agriotes obscurus*

Όταν παρατηρούμε το ενήλικο από επάνω διακρίνουμε ότι το τμήμα πίσω από τη κεφαλή(πριονωτό) έχει γωνίες οι οποίες εφαρμόζουν ακριβώς με το κάλυμμα των φτερών(έλυτρα). Η ένωση αυτή είναι πολύ ελαστική. Αυτό είναι ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των ενηλίκων της οικογένειας Elateridae.Ένας εύκολος τρόπος αναγνώρισης του ενηλίκου της οικογένεια Elateridae είναι ο χαρακτηριστικός ήχος κλικ που κάνουν κατά την εκτίναξη στην προσπάθεια τους να γυρίσουν κανονικά από ανάποδα (click beetle). Αν δεν ακουστεί αυτός χαρακτηριστικός ήχος τότε είναι κάποιο σκαθάρι άλλης οικογένειας. Η δύναμη που παράγεται από αυτό το μηχανισμό εκτίναξης είναι μία από τις πιο μεγάλες του ζωικού βασιλείου και χρησιμοποιείται για την αποφυγή ανεπιθύμητων καταστάσεων. Τα δύο είδη του γένους *Agriotes* που αναφέρθηκαν έχουν χρώμα καφέ γκρι και μοιάζουν με τα υπόλοιπα είδη της οικογένειας.

Βιολογικός κύκλος: Ο βιολογικός κύκλος του σιδηροσκούληκα μπορεί να διαρκέσει και 5-6 χρόνια για να ολοκληρωθεί.. Τα ενήλικα γενούν αυγά στο έδαφος κοντά σε κατάλληλες πηγές τροφής. Τα αυγά επωάζονται σε 2-7 μέρες και οι προνύμφες

μετακινούνται στο έδαφος για να βρουν τροφή. Προτιμούν θερμοκρασίες από 10° έως 21°C και μετακινούνται προς τα επάνω στο έδαφος καθώς ζεσταίνει ο καιρός την άνοιξη και ξανά προς τα κάτω ανάλογα με τη θερμοκρασία. Οι προνύμφες μπορούν να διανύσουν έως 60,96 εκ. συνεχόμενα σε βάθος ανάλογα με τη θερμοκρασία και τη τροφή. Μπαίνουν στο στάδιο της πούπας μέσα στο έδαφος προς το τέλος του καλοκαιριού. Τα ενήλικα εξέρχονται από το έδαφος όταν η θερμοκρασία του εδάφους ανέβει πάνω από τους 10°C την επόμενη άνοιξη. Επειδή ο βιολογικός του κύκλος είναι πολύ μεγάλος (μέχρι 5 χρόνια) την ίδια χρονική στιγμή μπορούμε να βρούμε στο έδαφος πολλά έντομα διαφορετικού σταδίου.

Καταπολέμηση: Υπάρχουν πολλοί τρόποι μείωσης του πληθυσμού του εντόμου. Η καταπολέμηση του είναι προτιμότερο να γίνεται πριν φυτέψουμε την καλλιέργεια. Αλλά υπάρχουν και μερικές καλλιέργειες στις οποίες μπορούμε να καταπολεμήσουμε το έντομο κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η αμειψισπορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση και τον έλεγχο του πληθυσμού του εντόμου. Φυτά που δεν είναι ξενιστές θα πρέπει να καλλιεργούνται πριν τις καλλιέργειες που είναι ξενιστές του εντόμου. Είναι πολύ σημαντικό να διατηρούμε το χωράφι καθαρό από τα ζιζάνια ιδιαίτερα το Μάιο και τον Ιούνιο που εναποτίθενται τα αυγά. Η αποφυγή ζιζανίων με μεγάλη ανθοφορία κρατάει τα ενήλικα μακριά και μειώνει τον κίνδυνο για προσβολή από τις προνύμφες. Τα χωράφια θα πρέπει να στραγγίζουν καλά με επιφανειακά αλλά και υπόγεια αρδευτικά έργα. Το σκάλισμα του χωραφιού την άνοιξη μπορεί να μειώσει τον πληθυσμό του εντόμου. Αυτό γιατί τα σιδηροσκύληκα είναι πολύ ευπαθή σε μηχανικές ζημιές κατά την διάρκεια των προνυμφικών τους σταδίων. Η χρησιμοποίηση κάποιων αιθέριων ελαίων που απομονώνονται από τα σταυρανθή φυτά, όπως ο σινάσπορος ή το ρεπάνι έχει αποτελεσματικότητα. Τα προϊόντα που απομονώνονται από αυτά τα φυτά περιέχουν κάποιες οργανικές ουσίες οι οποίες περιέχουν κυάνιο, το οποίο είναι τοξικό για αυτές τις προνύμφες.

2.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

2.2.1 *Agrotis ipsilon*, *A. segetum* (Noctuidae) κ.ο αγρότιδες, καραφατμέ

Συμπτώματα: Οι προσβολές είναι συνήθως τοπικές. Οι μικρές προνύμφες μένουν πάνω στο φύλλωμα και ανοίγουν μικρές τρύπες, ενώ τα μεγαλύτερα δεν ανεβαίνουν στα φυτά αλλά δαγκώνουν και κόβουν τα μικρά βαμβακόφυτα στην επιφάνεια του εδάφους ή πάνω από αυτή (Εικόνα 2)



Εικόνα 2: Προσβολή του *A. ipsilon* κοντά στην επιφάνεια του εδάφους

Συνήθως κόβουν περισσότερα φυτά από αυτά που χρειάζονται για τη διατροφή τους. Μετά από ένα μήνα περίπου από το φύτευμα, το στέλεχος γίνεται σκληρό και δεν μπορούν να το κόψουν.

Περιγραφή, βιολογία: Τα μπροστινά φτερά του ακμαίου έχουν χρώμα σκούρο με κηλίδες και μαύρα στίγματα (Εικόνα 3).



Εικόνα 3: Η πεταλούδα του *A. Ipsilon*

Στο εξωτερικό περιθώριο έχουν μια νεφροειδή κηλίδα. Τα πίσω φτερά είναι φαιοκίτρινα. Οι προνύμφες στην αρχικά είναι ελαφρά κιτρινοπρασινωπές, όταν αναπτυχθούν καλά αποκτούν σκούρο μολυβί χρώμα και μήκος 40-50 mm. Τα ακμαία εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη. Το κάθε θηλυκό γεννάει πολλές εκατοντάδες αυγά και μερικά φτάνουν τα 2.000 και περισσότερα. Οι μικρές προνύμφες διατρέφονται στα φύλλα, αργότερα όμως τρέφονται τη νύχτα και την ημέρα κρύβονται κουλουριασμένα στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους, συνήθως κοντά στο τελευταίο φυτό που προσβάλλουν. Διαχειμάζουν στο στάδιο της κάμπιας ή της χρυσαλλίδας. Τα ακμαία μπορούν να μεταναστεύσουν σε μεγάλες αποστάσεις.

Καταπολέμηση: Οι αγρότιδες αντιμετωπίζονται με σκαλίσματα και εργασίες όπως κατεργασία του εδάφους και καταστροφή των ζιζανίων αλλά και με κατάκλιση του εδάφους με νερό πριν τη σπορά και όλα αυτά είναι αποτελεσματικά γιατί οι προνύμφες εκτίθενται σε δυσμενείς συνθήκες. Οι αγρότιδες καταπολεμούνται και με δολώματα που παρασκευάζονται από πίτυρα και με διασκορπισμό με dursbon ή endosufan. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι carbaryl, και ορισμένες πυρεθρίνες diazinon, deltamethrin, fenvalerate, permethrin που ο ψεκασμός τους γίνεται τις βραδινές ώρες.

2.2.2 *Erias insulana* (Noctuidae) κ.ο πράσινο σκουλήκι

Ξενιστές: Προσβάλλει φυτά που ανήκουν στην οικογένεια Malvaceae (Βαμβάκι, μπάμια) και πολλά ζιζάνια της ίδιας οικογένειας.

Συμπτώματα: Προσβάλλει όλα τα μέρη του βαμβακόφυτου. Η προνύμφη τρώει φύλλα μέχρι που να βρει χτένι ή λουλούδι. Όταν μεγαλώσει προσβάλλει μόνο τα καρύδια. Από τα καρύδια τρώει το εσωτερικό και αφήνει τα περιττώματα της απ' έξω. Συνήθως αφήνει τα καρύδια μισοφαγωμένα και προσβάλλει άλλα. Η συνήθεια αυτή αυξάνει τις ζημιές γιατί τα καρύδια που προσβάλλει είναι περισσότερα από αυτά που χρειάζονται για τη διατροφή της. Τα μικρά καρύδια πέφτουν ενώ τα μεγαλύτερα σαπίζουν από προσβολές μυκήτων. Η ζημιά εξαρτάται από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού όταν προσβάλλεται.

Είναι σημαντική όταν το φυτό δεν έχει το χρόνο να αναπληρώσει τα κατεστραμμένα καρύδια.

Περιγραφή, βιολογία: Το χρώμα του ακμαίου γενικά ποικίλει από κίτρινο μέχρι κιτρινοπράσινο. Στα μπροστινά φτερά υπάρχει μια χαρακτηριστική κηλίδα (Εικόνα 4).



Εικόνα 4: Ακμαίο του *Erias isulana*

Ο χρωματισμός γενικά της προνύμφης παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία και όταν ολοκληρωθεί η ανάπτυξη της φτάνει τα 4 εκ. μήκος. Διαχειμάζει στο στάδιο της νύμφης. Η έξοδος των ακμαίων αρχίζει από τις πρώτες μέρες του Μαΐου και η πτήση σταματά στα τέλη Οκτωβρίου. Ένα θηλυκό γεννάει περισσότερα από 1.000 αυγά, κυρίως στα αναπτυσσόμενα μέρη του φυτού. Στο βαμβάκι παρουσιάζει συνήθως 3 γενεές. Η πρώτη αναπτύσσεται τον Ιούνιο, η δεύτερη τέλος Ιουλίου και στο μεγαλύτερο μέρος του Αυγούστου και η Τρίτη αργότερα. Η δεύτερη είναι η πιο επικίνδυνη. Έχει πολλούς φυσικούς εχθρούς που περιορίζουν τον πληθυσμό του.

Καταπολέμηση: Τα οργώματα, δισκοσβαρνίσματα κ.λπ. χειμερινά ή ανοιξιάτικα, καταστρέφουν τις νύμφες που βρίσκονται μέσα στο έδαφος. Η χημική καταπολέμηση γίνεται, στην περίοδο που δεν υπάρχουν καρύδια, όταν βρεθούν 6-8 σκουλήκια στις κορυφές 100 φυτών, ενώ όταν υπάρχουν καρύδια 5 και περισσότερα σκουλήκια οι άσκοποι ψεκασμοί πρέπει να αποφεύγονται για να μην καταστρέφονται τα ωφέλιμα έντομα.

2.2.3 *Helicoverpa (Heliothis) armigera* (Noctuidae) κ.ο Πράσινο σκουλήκι

Το έντομο αυτό είναι ο πιο σημαντικός εχθρός του αραβόσιτου. Εξαπλώνεται, λόγω της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας, αλλά είναι ένα χαρακτηριστικό μεταναστευτικό έντομο. Κάθε φθινόπωρο, μεταναστεύει σε μεγάλες ομάδες στη Μεσόγειο αλλά πρόσφατα διαχειμάζει και δημιουργεί προβλήματα.

Ξενιστές: Οι προνύμφες είναι πολυφάγες. Τρέφονται από οποιοδήποτε αναπαραγωγικό τμήμα σχεδόν όλων των φυτών. Προσβάλλει πολλά καλλιεργούμενα φυτά (βαμβάκι, καπνό, καλαμπόκι, λαχανικά κ.α.) και αυτοφυή.

Διάδοση και σημαντικότητα: Το πράσινο σκουλήκι είναι μια χαρακτηριστική μεταναστευτική πεταλούδα, τα ενήλικα εμφανίζονται σε εκείνο το σημείο της Ευρώπης, όπου οι προνύμφες βρίσκουν ανθισμένα φυτά. Το έντομο συναντάται στις νότιες, κεντρικές και ανατολικές περιοχές της Ευρώπης. Αλλά το καλοκαίρι κατακλύζεται ολόκληρη η ήπειρος. Τα έντομα διαχειμάζουν στη νότια Μεσόγειο αλλά το καλοκαίρι συναντώνται σε όλες της περιοχές της Ευρώπης. Οι προνύμφες τρέφονται με τα άγανα και τους σπόρους του αραβόσιτου. Στην καλλιέργεια του γλυκού καλαμποκιού η παρουσία των προνυμφών αποτελεί ένα σοβαρό ποιοτικό πρόβλημα. Τα έντομα μολύνουν τα άγανα με τα περιττώματά τους. Η άμεση ζημιά που προκαλείται είναι σημαντική αλλά η έμμεση ζημιά που προκαλείται από τα προβλήματα στην ποιότητα και τους προσβεβλημένους στάχεις είναι πολύ μεγαλύτερη. Αυτό το έντομο προσβάλλει τον σπάδικα κατά τη διάρκεια όλης της βλαστικής περιόδου με πολλές γενιές.

Συμπτώματα: Η κορυφή του στάχυ, η επιδερμίδα και η σπόροι είναι ασύμμετρα φαγωμένοι(Εικόνα 5), τα περιττώματα και οι κάμπιες.



Εικόνα 5: Προσβολή σπάδικα από το *Heliothis armigera*

Περιγραφή του εντόμου: Τα ενήλικα έχουν μήκος 1.2-2.0 cm. Και άνοιγμα φτερών 2.5-3 cm. Τα φτερά δεν έχουν χαρακτηριστικό χρώμα αλλά τα πίσω φτερά έχουν υποκάστανες κηλίδες. Το χρώμα των προνυμφών διαφέρει, μπορεί να είναι πράσινο, καφέ, πορφυρό. Το κεφάλι των προνυμφών είναι χαρακτηριστικά στρόγγυλο (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Προνύμφη του *Heliothis armigera*

Βιολογικός κύκλος: Το έντομο μεταναστεύει συνεχώς αλλά σπάνια οι πούπες διαχειμάζουν σε μερικές περιοχές της νότιας και κεντρικής Ευρώπης. Η διαχείμαση είναι συνήθως πολύ δύσκολη και μεγάλο μέρος του πληθυσμού πεθαίνει κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα ενήλικα πετούν ακόμη και στο φως. Η δυναμική, συχνή κίνηση των ενηλίκων έχει σαν αποτέλεσμα τη γρήγορη εξάπλωση του εντόμου. Η εναπόθεση των αυγών είναι συνεχής πάνω στα αναπαραγωγικά μέρη του φυτού κατά τη διάρκεια της ζωής των θηλυκών. Η παραγωγή των αυγών μπορεί να είναι πάνω από χίλια ανά θηλυκό. Οι προνύμφες τρέφονται από τα φυτά. Το έντομο έχει 3 με 4 γενιές το χρόνο.

Καταπολέμηση: Η γενετική καταπολέμηση δεν έχει αποτελεσματικότητα σ' αυτό το έντομο. Οι προνύμφες μπορούν να τρέφονται από τους σκληρότερους καρπούς και τα γενετικώς τροποποιημένα ΒΤ υβρίδια είναι ευπαθή σ' αυτό το έντομο. Η ενδοτοξίνη του *Bacillus thuringiensis* έχει μικρή αποτελεσματικότητα ενάντια στις προνύμφες της οικογένειας Noctuidae. Η χημική καταπολέμηση είναι απαραίτητη, πρώτα από όλα στην καλλιέργεια του γλυκού αραβόσιτου. Όλα τα σκευάσματα είναι αποτελεσματικά ενάντια σ' αυτό το έντομο εκτός από τα ΒΤ προϊόντα. Ο σωστός χρόνος είναι πολύ σημαντικός. Οι νεότερες προνύμφες είναι πιο ευπαθής ενώ οι μεγαλύτερες δε μπορούν να εξοντωθούν με εντομοκτόνα. Ο συνεχής έλεγχος που γίνεται με ψάξιμο των αρσενικών ταξιανθιών για ύπαρξη αυγών είναι απαραίτητος. Όταν ο αριθμός των αυγών είναι μεγάλος η επέμβαση πρέπει να γίνει το συντομότερο δυνατό. Οι μεγαλύτερες προνύμφες είναι πολύ πιο ανθεκτικές στα εντομοκτόνα και ζουν κάτω από τα βράκτια φύλλα, σε μια προστατευμένη περιοχή.

2.2.4 *Pectinophora gossypiella* (Gelechiidae) κ.ο ρόδινο σκουλήκι

Το ρόδινο σκουλήκι προσβάλλει το βαμβάκι όλων σχεδόν των βαμβακοπαραγωγικών χωρών. Η μεγάλη και εύκολη εξάπλωση του οφείλεται κυρίως στο ότι η προνύμφη βρίσκεται μέσα στο βαμβακόσπορο και διαδίδεται μ' αυτόν.

Συμπτώματα: Προσβάλλει τα χτένια και τα καρύδια. Τα χτένια πέφτουν ή εξελίσσονται σε λουλούδια που δεν ανοίγουν αλλά παίρνουν τη μορφή ροζέτας. Όταν τα φυτά αποκτήσουν καρύδια τότε προσβάλλει μόνο αυτά. Κατά την είσοδο της στο καρύδι, η νεαρή προνύμφη ανοίγει μικρή οπή που γρήγορα επουλώνεται και δεν φαίνεται με το μάτι. Η ζημιά στα καρύδια φαίνεται μόνο όταν ανοίξουν. Οι σπόροι είναι φαγωμένοι, οι ίνες ακάθαρτες και χρωματισμένες. Μειώνεται η βλαστική ικανότητα του σπόρου, η περιεκτικότητα σε λάδι, το μήκος και η αντοχή των ινών. Διπλοί σπόροι είναι ένδειξη προσβολής από το ρόδινο σκουλήκι. Όταν το σκουλήκι συμπληρώσει την ανάπτυξη του, βγαίνει από το καρύδι ανοίγοντας τρύπα 2 χιλιοστά περίπου.

Περιγραφή, βιολογία: Το ακμαίο είναι νυχτόβια πεταλούδα μικρή, μήκους 8-9 χιλιοστά, τα μπροστινά φτερά είναι ανοιχτά καστανά με δύο ή περισσότερες μαύρες κηλίδες. Όλα τα φτερά έχουν μεγάλους κροσσούς. Η μικρή προνύμφη είναι υποκίτρινη με μαύρο κεφάλι, αργότερα αποκτά κόκκινο χρώμα (Εικόνα 7).



Εικόνα 7: Προνύμφη του *Pectinophora gossypiella*

Διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης μέσα σε σπόρους ή καρύδια των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, μέσα ή έξω από το έδαφος. Η έξοδος των ακμαίων αρχίζει το Μάιο. Το θηλυκό γεννάει 200-400 αυγά σε όλα τα μέρη του φυτού. Η προνύμφη όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη της πέφτει στο έδαφος και νυμφώνεται. Έχει 3-4 γενεές. Η προσβολή στα καρύδια αρχίζει μετά τις 20 Ιουλίου. Το ρόδινο επηρεάζεται πολύ από τις καιρικές συνθήκες του χειμώνα. Οι φυσικοί εχθροί δεν το ζημιώνουν όταν είναι μέσα στο καρύδι.

Καταπολέμηση: Με καλλιεργητικά μέτρα. Το πιο αποτελεσματικό είναι η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας αμέσως μετά το τέλος της συγκομιδής(ιδιαίτερα με στελεχοκόφτη) και παράχωμα με όργωμα σε βάθος 20-25 εκ. Η πρωίμηση της παραγωγής (κατάλληλη τεχνική καλλιέργειας, πρώιμες ποικιλίες, αποφύλλωση, ρυθμιστές ανάπτυξης κ.λπ.) πρέπει να επιδιώκεται γιατί αποφεύγονται οι προσβολές των τελευταίων γενεών του εντόμου που είναι οι πιο επικίνδυνες. Ο ρόδινος στο βαμβακόσπορο σποράς καταστρέφεται με απεντόμωση. Χημική καταπολέμηση στο χωράφι αρχίζει όταν η προσβολή στα καρύδια είναι 10% και περισσότερο και επαναλαμβάνεται κάθε 10 περίπου ημέρες. Τελευταία, για την παρακολούθηση αλλά και

την αντιμετώπιση του ρόδινου χρησιμοποιούνται και ελκυστικές ουσίες φύλλου (φερομόνες)

2.2.5 *Spodoptera exigua* (Noctuidae) κ.ο Σποντόπτερα

Συμπτώματα: Οι μικρές προνύμφες διατρέφονται κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων του βαμβακιού. Η πάνω επιφάνεια μπορεί να μείνει απείραχτη. Μερικές φορές τρυπούν τα φύλλα και κάνουν ακανόνιστες οπές. Οι μεγάλες προνύμφες καταβροχθίζουν το φύλλωμα και αφήνουν μόνο τα κύρια νεύρα. Μερικές φορές προσβάλλουν και τα καρύδια.

Περιγραφή, βιολογία: Το ακμαίο είναι νυχτόβια πεταλούδα, μήκους 10-14χλς. Τα μπροστινά φτερά είναι ελαφρά γκριζα, στη μέση υπάρχει μια στρογγυλή σκούρα κηλίδα και πιο πέρα μια άλλη μικρότερη σε σχήμα νεφρού. Τα πίσω φτερά είναι λευκά. Η κάμπια έχει ποικίλο χρωματισμό από καφέ πράσινο μέχρι μελανόφαιο (Εικόνα 8) με λεπτές κίτρινες ραβδώσεις στη ράχη.



Εικόνα 8: Η κάμπια του *Spodoptera exigua*

Διαχειμάζει στο στάδιο της πούπας. Τα ακμαία εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη. Το θηλυκό γεννάει περισσότερα από 1.000 αυγά, σε σωρούς, από 20 μέχρι 70 αυγά, κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα μικρά σκουλήκια ζουν στην αρχή ομαδικά και μετά διασκορπίζονται στο φυτό. Οι μεγαλύτερες κάμπιες την ημέρα μένουν ακίνητες πάνω στο χώμα και μετά τη δύση του ήλιου ανεβαίνουν πάνω στο φυτό. Ανάλογα με το κλίμα μιας περιοχής, έχει 3-7 γενιές. Είναι έντομο μεταναστευτικό και διανύει πολύ

μεγάλες αποστάσεις. Η Σποντόπτερα επηρεάζεται από εδαφικούς και κλιματικούς παράγοντες.

Καταπολέμηση: Αντιμετωπίζεται με καλλιεργητικά μέτρα και χημική αντιμετώπιση. Εργασίες όπως οργώματα και δισκοσβανίσματα, συντελούν στη μείωση των χρυσαλλίδων. Η πίεση που ασκείται στο χώμα όταν γίνονται οι εργασίες μειώνει τον πληθυσμό των νυμφών. Το πότισμα επειδή κλείνει τις στοές συντελεί στη μειωμένη έξοδο των ακμαίων. Οι ξενιστές είναι ένας σπουδαίος παράγοντας και η καταστροφή τους γύρω από την καλλιέργεια είναι ένα δραστικό μέτρο κατά του εντόμου αφού μεγάλο μέρος του πληθυσμού προέρχεται από αυτούς. Οι ποικιλίες του βαμβακιού φαίνεται να παίζουν κάποιο ρόλο αφού αυτές που δεν έχουν αδένες είναι πιο ευαίσθητες στις προσβολές. Τα φάρμακα είναι πιο αποτελεσματικά όταν οι προνύμφες είναι μικρές. Για την καταπολέμηση χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα εντομοκτόνα: carbaryl, acephate, chloropyrifos, endosulfan, methomyl και ορισμένες πυρεθρίνες.

2.2.6 *Spodoptera littoralis* (Noctuidae) κ.ο αιγυπτιακό σκουλήκι

Ξενιστές: Προσβάλλει πολυάριθμα φυτά, καλλιεργούμενα και αυτοφυή.

Συμπτώματα: Οι νεαρές προνύμφες ζουν στην αρχή στην κάτω επιφάνεια των φύλλων χωρίς να μπορούν να τα τρυπήσουν. Αργότερα όταν μεγαλώσουν αρχίζουν και τρυπούν τα φύλλα ενώ μεγαλύτερες προνύμφες τρώνε ολόκληρο το φύλλο αφήνοντας απείραχτα μόνο τα νεύρα. Τα φύλλα φαίνονται σαν σκαλετοποιημένα. Πολλές φορές προσβάλλουν ανθοφόρα μάτια και μικρά καρύδια.

Περιγραφή, βιολογία: Διαχειμάζει στο στάδιο της πούπας .



Εικόνα 9: Το *Spodoptera littoralis* στο στάδιο της προνύμφης

Το ακμαίο είναι νυχτόβιο, εμφανίζεται την άνοιξη, νωρίτερα ή αργότερα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Γεννάει 1.000-2.000 αυγά, σε σωρούς που καλύπτονται από λέπια των φτερών των θηλυκών. Οι μικρές προνύμφες παραμένουν συγκεντρωμένες και διατρέφονται στο κάτω μέρος των φύλλων. Αργότερα διασκορπίζονται σε όλο το φυτό. Όταν μεγαλώσουν αρκετά, την ημέρα κατεβαίνουν στο χώμα και παραμένουν κρυμμένες μέχρι το δύση του ηλίου και μετά ανεβαίνουν πάλι στα φυτά. Συνολικά έχει 5-6 γενεές. Το αιγυπτιακό σκουλήκι επηρεάζεται πολύ από κλιματικούς, ιδιαίτερα από τη θερμοκρασία, και εδαφικούς παράγοντες. Οι νύμφες που διαχειμάζουν, περιορίζονται πολύ από τις βροχοπτώσεις και τις χαμηλές θερμοκρασίες.

Καταπολέμηση: Οι νύμφες περιορίζονται από τις βροχοπτώσεις και τις χαμηλές θερμοκρασίες. Έτσι για τον περιορισμό των εντόμων εφαρμόζονται καλλιεργητικά μέτρα που σχετίζονται με την υγρασία του εδάφους, όπως τα ποτίσματα. Το αιγυπτιακό σκουλήκι αποκτά γρήγορα ανθεκτικότητα σε εντομοκτόνα και γι' αυτό κάθε χρόνο δοκιμάζεται μεγάλος αριθμός εντομοκτόνων όπως methyl, chloropyrifos, acephate, methomyl κ.α. Ικανοποιητικά αποτελέσματα για την καταπολέμηση του *S. littoralis* δίνουν τα σκευάσματα με *Bacillus thuringiensis*.

ΗΜΙΠΤΕΡΑ

2.3.1 *Aphis gossypii* (Aphididae) κ.ο αφίδες

Συμπτώματα: Σε έντονες προσβολές ζημιώνουν πολύ το βαμβάκι. Μυζούν χυμούς και εκκρίνουν μελίτωμα (ζαχαρώδες έκκριμα) σε μεγάλες ποσότητες. Επίσης εισάγουν στο βαμβάκι ιούς. Έντονες προσβολές στα πρώτα στάδια των φυτών, σταματούν την ανάπτυξη.

Περιγραφή, βιολογία: Έχει χρώμα υποκίτρινο μέχρι βαθύ πράσινο(Εικόνα 10).



Εικόνα 10: Η αφίδα και προσβολή φύλλου από αφίδες

Έχουν δύο μεμβρανώδη φτερά. Τα θηλυκά γεννούν νύμφες που μοιάζουν με τα ακμαία θηλυκά αλλά αντί για φτερά υπάρχουν γόνατα. Διαχειμάζουν στο στάδιο του αυγού. Τα μικρά βαμβακόφυτα στην αρχή προσβάλλονται από φτερωτά θηλυκά που γεννούν νύμφες χωρίς φτερά. Ο πολλαπλασιασμός συνεχίζεται μετά από τα άπτερα θηλυκά μέχρι που να αυξηθούν πολύ οι πληθυσμοί των αποικιών ή ώσπου οι συνθήκες να γίνουν δυσμενείς για το έντομο. Τότε εμφανίζονται πάλι οι φτερωτές μορφές. Η αναπαραγωγή των αφίδων είναι πραγματικά τεράστια. Κάθε θηλυκό μπορεί να γεννήσει κατά μέσο όρο 80 και περισσότερες νέες αφίδες. Έχει πολλές γενεές. Ευνοούνται από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και υψηλή σχετική υγρασία. Συνήθως παρουσιάζουν δύο περιόδους προσβολών. Η πρώτη σημειώνεται στα πρώτα στάδια των βαμβακόφυτων και λίγο αργότερα. Με την άνοδο της θερμοκρασίας και τη δράση των φυσικών εχθρών υποχωρεί συνήθως και η προσβολή. Η δεύτερη περίοδος προσβολής τοποθετείται

αργότερα, στα μέσα Ιουνίου μέχρι τα τέλη του μήνα αυτού. Μερικές χρονιές οι προσβολές είναι έντονες και επίμονες. Έχουν πολλούς φυσικούς εχθρούς που περιορίζουν πολύ τους πληθυσμούς.

Καταπολέμηση: Τα ωφέλιμα έντομα διατηρούν τους πληθυσμούς σε χαμηλά επίπεδα. Οι αφίδες καταπολεμούνται με ψεκασμούς και με σπόρους οι οποίοι είναι επενδεδυμένοι με εντομοκτόνα. Για να γίνει χημική καταπολέμηση πρέπει να ληφθεί υπόψη η καταστροφή των ωφέλιμων εντόμων από τα εντομοκτόνα. Τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται είναι formothion, methamidofos, pirimiphos κ.α.

2.3.2 *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae) κ.ο αλευρώδης

Ξενιστές: Προσβάλλουν πολλά είδη φυτών όπως: βαμβάκι, λάχανο, πεπόνι, μιτζέλι, πιπεριά, τομάτα, μελιτζάνα κ.α.

Συμπτώματα: Εμφανίζονται χλωρωτικές κηλίδες και παραγωγή μελιτώματος. Εκκρίνει κολλώδες μελίτωμα σε μεγάλες ποσότητες που μολύνει το σύσπορο βαμβάκι. Έτσι υποβαθμίζεται η ποιότητα του βαμβακιού και δυσχεραίνεται η επεξεργασία του γενικότερα.

Περιγραφή, βιολογία: Τα ακμαία έχουν χρώμα που φαίνεται λευκό και οφείλεται σε μια πολύ λεπτή, άσπρη, κηρώδη ουσία που εκκρίνεται από ορισμένους αδένες. Από αυτή την ουσία το έντομο πήρε και το όνομα «αλευρώδης». Η προνύμφη είναι κιτρινωπή, ελλειπτική. Μετά την πρώτη αποδερμάτωση, μέσα σε λίγες ώρες, χάνει τα πόδια και μένει ακίνητη σε ένα μέρος. Η νύμφη είναι κιτρινωπή, επίπεδη με διάφανη άχρωμη επιδερμίδα. Η πρώτη εμφάνιση του ακμαίου παρατηρείται τον Ιούνιο.



Εικόνα 11: Προσβολή φύλλου από τον αλευρώδη

Το θηλυκό γεννάει μέχρι 300 αυγά, μεμονωμένα στην κάτω επιφάνεια των νέων φύλλων. Γενικά ο αλευρώδης μέχρι τα τέλη Ιουλίου διατηρείται, στις περισσότερες περιοχές σε χαμηλά επίπεδα, το πρώτο δεκαήμερο Αυγούστου αρχίζει να αυξάνεται και στο τέλος του μήνα αυτού παρουσιάζεται το μέγιστο των πληθυσμών σε όλες τις περιοχές της χώρας. Έχει πολλές γενεές, περίπου 10-12/χρόνο. Ευνοϊκές συνθήκες για την αναπαραγωγή του είναι σχετικά υψηλές θερμοκρασίες και υγρή ατμόσφαιρα.

Καταπολέμηση: Η εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων όπως η πρόιμη σπορά, άρδευση, καταπολέμηση ζιζανίων συντελούν ώστε το έντομο να μην μεταναστεύσει από άλλα φυτά στο βαμβάκι. Το υπερβολικό N ευνοεί τον αλευρώδη. Έτσι ισορροπημένη λίπανση επιβάλλεται. Το πιο αποτελεσματικό μέτρο είναι η χημική καταπολέμηση. Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται είναι τα : amitraz, formothion κ.α. Επιβάλλεται επίσης η καλή κάλυψη με το ψεκαστικό υλικό της κάτω κυρίως επιφάνειας των φύλλων.

2.3.3 *Lygus sp* (Hemiptera, Miridae) κ.ο λύγκους

Ξενιστές: Οι περισσότεροι ανήκουν στα Leguminosae και στα Graminae.

Συμπτώματα: Προσβάλλουν τα χτένια και τα καρύδια τις πρώτες ημέρες του σχηματισμού τους. Στα σημεία προσβολής φαίνονται μικρά μαύρα στίγματα. Στα νέα φύλλα κάνουν μικρές οπές. Αργότερα εξελίσσονται περισσότερο και τα φύλλα φαίνονται σαν κουρελιασμένα ενώ τα μικρά χτένια γίνονται καφέ και πέφτουν. Στα προσβεβλημένα

φυτά ευνοείται η βλαστική ανάπτυξη που συντελεί σε μείωση και οψίμηση της παραγωγής.

Περιγραφή, βιολογία: Το ακμαίο είναι πλατύ, καστανό-πράσινο (Εικόνα 12) και έχει μια χαρακτηριστική σκούρα περιοχή γύρω από τη βάση των ποδιών και της κοιλιάς.



Εικόνα 12: Ακμαίο του *Lygus sp*

Η νύμφη, μικρή, ελαφρά κίτρινη ή πράσινη, ευκίνητη. Το θηλυκό γεννάει 150 μέχρι 300 αυγά. Εκκολάπτονται σε 7-9 μέρες και οι μικρές νύμφες αρχίζουν και μυζούν χυμούς. Η διάρκεια μιας γενιάς εξαρτάται από το κλίμα. Συνήθως διαρκεί 20-40 μέρες. Στο βαμβάκι παρατηρούνται 3 γενιές. Ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης των εντόμων αυτών είναι υψηλή σχετική υγρασία και σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, 20-25°C. Η προσβολή εξαρτάται και από το στάδιο ανάπτυξης του βαμβακιού σε σχέση με τους άλλους ξενιστές. Όταν το βαμβάκι βρίσκεται σε ευνοϊκό στάδιο ανάπτυξης για τους εχθρούς αυτούς, ενώ στους ξενιστές τους δεν βρίσκουν επαρκή τροφή μετακινούνται προς το βαμβάκι.

Καταπολέμηση: Καλλιεργητικά μέτρα όπως η κατάλληλη εποχή σποράς ώστε τα έντομα να μην μετακινούνται από άλλους ξενιστές στο βαμβάκι έχουν αποτελέσματα. Αποτελεσματικά φάρμακα είναι το acephos ή acephate, chlorproprifos, diazinon κ.α. Χρειάζεται προσοχή όταν γίνονται ψεκασμοί εναντίον του εντόμου γιατί καταστρέφονται τα ωφέλιμα έντομα και ευνοείται η ανάπτυξη του πράσινου σκουληκιού.

2.4 ΔΙΠΤΕΡΑ

2.4.1 *Delia coarcata* (Anthomyidae) κ.ο Υλέμυια

Ξενιστές: Σιτάρι, σίκαλη, κριθάρι, καλαμπόκι και πολλά αγρωστώδη.

Διάδοση και σημασία: Το *Delia coarcata* είναι ένα σημαντικός εχθρός των χειμερινών σιτηρών στην ανατολική Αγγλία και στη Βόρεια και Ανατολική Ευρώπη. Η πιο σημαντική ζημιά που προκαλεί γίνεται από την προνύμφη η οποία εισέρχεται μέσα στον βλαστό καταστρέφοντας τον με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής. Το ύψος της ζημιάς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ο αριθμός των προνυμφών και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού σε συνδυασμό με τις καιρικές συνθήκες τη γονιμότητα και τη συνεκτικότητα του εδάφους είναι μερικοί από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη ζημιά.

Συμπτώματα: Το έντομο δεν είναι εύκολο να εντοπιστεί στα πρώτα στάδια του γιατί ο γεωργός έχει την εντύπωση ότι η καλλιέργεια του επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες. Για να βρούμε την προνύμφη θα πρέπει να κάνουμε τομή σε βλαστούς που έχουν κίτρινο χρώμα. Το σημείο εισόδου της προνύμφης είναι συνήθως κάτω από το κολεό του φύλλου και έχει καφέ χρώμα.

Περιγραφή του εντόμου: Το ενήλικο έχει μήκος 6 με 7 mm. Τα αρσενικά έχουν χρώμα σκούρο καφέ και τα θηλυκά κίτρινο γκρι. Εμφανίζονται στους κολεούς των φύλλων από τα τέλη Ιουλίου μέχρι τον Αύγουστο, όταν έχει καλό καιρό, και τρέφονται με σπόρια μυκήτων. Η προνύμφη έχει μαργαριταρένιο άσπρο χρώμα (Εικόνα 13) στο πρώτο στάδιο της το οποίο μετά γίνεται κρεμώδες



Εικόνα 13: Προνύμφη του *Delia coarctata*

Το μέγεθος της είναι 1mm στην αρχή και στο τέλος της ανάπτυξης της φτάνει τα 8mm. Οι νεαρές κάμπιες έχουν μήκος 1.25mm είναι κυλινδρικές με μυτερό μπροστινό άκρο αμβλύ πίσω.

Βιολογικός κύκλος: Έχει μία γενιά το χρόνο. Τα αυγά γεννιούνται από το τέλος Ιουλίου ως τις αρχές του Σεπτεμβρίου. Τα ενήλικα έχουν την περίεργη συνήθεια να τοποθετούν τα αυγά τους στο γυμνό έδαφος ή κάτω από τις ρίζες των φυτών. Τα αυγά τοποθετούνται στην επιφάνεια του εδάφους ή ακριβώς από κάτω. Εκκολάπτονται συνήθως από τα μέσα Ιανουαρίου μέχρι το Φεβρουάριο. Αν την εποχή αυτή επικρατήσει παγωνιά η εκκόλαψη θα αναβληθεί μέχρι να λιώσει ο πάγος από το έδαφος. Οι νεαρές προνύμφες τρυπούν το φυτό κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Μέσα σε μερικές μέρες η τροφική τους δραστηριότητα επηρεάζει τον κεντρικό βλαστό και το φυτό μαραίνεται, γίνεται κίτρινο και καχεκτικό. Αν και τα εξωτερικά φύλλα παραμένουν πράσινα, τα προσβεβλημένα φυτά έχουν μία θαμπή εμφάνιση. Η τροφική δραστηριότητα κατά τα πρώτα στάδια των προνυμφών είναι μικρή αλλά αργότερα οι προνύμφες τρέφονται πολύ έντονα και μετακινούνται από βλαστό σε βλαστό ή ακόμα και σε άλλο φυτό. Στην πλήρη ανάπτυξη τους οι κάμπιες έχουν 10mm μήκος και κρεμώδες-άσπρο χρώμα. Σε αυτό το στάδιο βρίσκονται από τα μέσα Απριλίου μέχρι τις αρχές Μαΐου. Αμέσως μετά απομακρύνονται στο έδαφος και σχηματίζουν ένα καφέ πουπάριο βαρελοειδούς σχήματος. Τα ενήλικα εξέρχονται 5-6 εβδομάδες αργότερα κατά το πρώτο δεκαπενθήμερο του Ιουνίου. Στην αρχή βρίσκονται κοντά στα φυτά και μετά διασκορπίζονται καθώς τα θηλυκά ψάχνουν για κατάλληλες θέσεις ωοτοκίας.

Καταπολέμηση: Το έντομο μπορεί να καταπολεμηθεί με αλλαγές στην αμειψισπορά. Η αλλαγή της σειράς σποράς των φυτών κατά την αμειψισπορά πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν εκεί που η *Delia coaricata* αποτελεί σοβαρό πρόβλημα. Η επικάλυψη του σπόρου με εντομοκτόνα είναι χρήσιμη ιδιαίτερα όταν γίνεται όψιμη σπορά (μετά τα μέσα Οκτωβρίου). Η επικάλυψη είναι πιο αποτελεσματική σε φυτά που σπέρνονται ρηχά. Συνίσταται η χρήση έμμονου εντομοκτόνου τα οποίο πρέπει να ενσωματωθεί στα 25-50 εκ. του εδάφους κατά τη σπορά. Το σιτάρι ανακάμπτει πολύ εύκολα και η απόφαση για μερική ή ολική επανασπορά είναι πολύ δύσκολη. Η καλύτερη περίοδος για επανασπορά είναι 2-3 εβδομάδες μετά από την κανονική σπορά.

2.5 ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ

2.5.1 *Thrips tabaci* Lind (Thripidae) κ.ο Θρίπας του καπνού

Ξενιστές: Οι κυριότεροι είναι το κρεμμύδι, λάχανο, φράουλα, μηδική, πιπέρι, μελιτζάνα, κολοκύθια, αγγούρι κ.α.

Συμπτώματα: Οι θρίπες προσβάλλουν τις κοτυληδόνες, τα φύλλα, τα μάτια και τα λουλούδια του βαμβακιού. Οι κοτυληδόνες αποκτούν αργυρόχρωμο τόνο, τα φύλλα καφέ χρώμα, σχίζονται και σε βαριές προσβολές φαίνονται σαν καμένα ή σαν να έπεσε χαλάζι. Όταν προσβληθεί το ακραίο μάτι, το βαμβακόφυτο αναπτύσσει νέα μάτια και πολλούς βλαστούς με αποτέλεσμα να οψιμίζει η παραγωγή.

Περιγραφή, βιολογία: Οι θρίπες είναι γενικά έντομα πολύ μικρά, μακρουλά, μήκους 1 χλσ περίπου με φτερά που στην περιφέρεια έχουν μεγάλα κρόσσια. Τα ακμαία έχουν χρώμα κίτρινο ωχρο(Εικόνα 14).



Εικόνα 14: Ακμαίο του *Thrips tabaci*

Οι προνύμφες, χωρίς φτερά έχουν χρώμα γενικά κιτρινοπορτοκαλί.. Μπορούν να περάσουν το χειμώνα σε όλα τα στάδια και εμφανίζουν μεγάλους πληθυσμούς την άνοιξη. Η προνύμφη όταν συμπληρώσει την ανάπτυξη της κατεβαίνει στο χώμα σε βάθος 3-5 εκ. και μεταμορφώνεται σε πρωτόνυμφη και νύμφη. Από τις νύμφες εξέρχονται τα ακμαία που επιστρέφουν πάλι στα φυτά για να γεννήσουν τα αυγά τους.

Πολλαπλασιάζεται παρθενογενετικά. Αρσενικά υπάρχουν πολύ λίγα και σε αναλογία 1000 και περισσότερα θηλυκά προς ένα αρσενικό. Ο θρίπας επηρεάζεται από κλιματικούς (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις) και εδαφικούς παράγοντες. Παρατηρήθηκαν περισσότεροι θρίπες στο κάθε φυτό στα αμμοπηλώδη εδάφη.

Καταπολέμηση: Η αντιμετώπιση του θρίπα γίνεται με καλλιεργητικά μέτρα και χημική καταπολέμηση. Τα καλλιεργητικά μέτρα συντελούν σε μεγάλο βαθμό στη μείωση των πληθυσμών βοηθώντας τη χημική καταπολέμηση. Καλλιεργητικά μέτρα που χρησιμοποιούνται είναι η μεταφύτευση υγιών φυταρίων, η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών, η αποφυγή σπόρων μαρουλιών-κρεμμυδιών γύρω από τα χωράφι και ο ψεκασμός των ζιζανίων γύρω από τα χωράφια. Επίσης πολλά εντομοκτόνα είναι δραστικά κατά του θρίπα αρκεί στη συγκεκριμένη περιοχή να μην αναπτύξει έμμεσο ή άμεσο εθισμό σ' αυτά. Εντομοκτόνα με μεγάλη υπολλειματικότητα δίνουν καλύτερα αποτελέσματα. Γίνονται φυλλοψεκασμοί με deltamethrin. Διασυστηματικά από το έδαφος με carbofuran 80ml/100m² στο νερό άρδευσης και methomyl 30gr/100m². Με το νερό φύτευσης methomyl 80-200 gr/στρέμμα. Με εφαρμογή στη γραμμή φύτευσης λίγο πριν τη μεταφύτευση carbofuran, aldicarb 2-2,5 Kg/στρέμμα.

ΕΧΘΡΟΙ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΣΙΤΗΡΩΝ

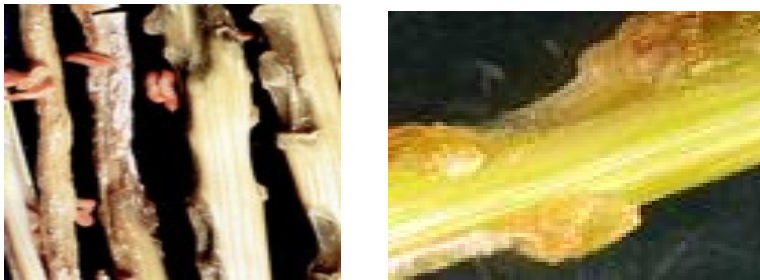
3.1 ΔΙΠΤΕΡΑ

3.1.1 *Haplodiplosis marginata* (Cecidomiidae) κ.ο Μαρτζινάτα

Ξενιστές: Σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη, και βρώμη.

Διάδοση και σημασία: Το έντομο αυτό είναι διαδεδομένο σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες και αναφέρθηκε για πρώτη φορά στο Άλφορντ της Αγγλίας. Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι αυτό το έντομο προσβάλλει το βλαστό των σιτηρών και οι παραγόμενοι σπόροι είναι ατροφικοί.

Συμπτώματα: Η τροφική δραστηριότητα της προνύμφης δημιουργεί εξογκώματα που μοιάζουν με σαμάρια.



Εικόνα 15: Προσβολή από *Haplodiplosis marginata*

Τα συμπτώματα αυτά εμφανίζονται συνήθως στα τρία κορυφαία μεσογονάτια διαστήματα αλλά μπορεί να εμφανιστούν και στα πιο χαμηλά μεσογονάτια στα υποανάπτυκτα φυτά(Εικόνα 15). Σε μεγάλους πληθυσμούς τα εξογκώματα ενώνονται και ο βλαστός καταστρέφεται ολοσχερώς. Τα συμπτώματα δεν είναι συνήθως ορατά κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου εκτός αν επικρατεί παρατεταμένη υγρασία και σαπίσουν η προσβεβλημένες περιοχές. Επειδή τα συμπτώματα δεν είναι ορατά ο μόνος τρόπος διάγνωσης είναι η παρατήρηση της ασύμμετρης επιφάνειας του βλαστού που προκαλείται από τα υποκείμενα φουσκώματα. Με ξηρό καιρό τα συμπτώματα δεν

γίνονται ορατά παρά μόνο όταν ο βλαστός ωριμάσει και σκληρύνει. Σε αυτό το στάδιο οι βλαστοί μπορεί να σπάσουν στο σημείο προσβολής και το χωράφι να έχει μία ακατάστατη εμφάνιση. Σε ξερό έδαφος οι προνύμφες αργούν πολύ να μπουν στο στάδιο της πούπας και μπορεί να περιμένουν μέχρι την επόμενη χρονιά όπου οι συνθήκες θα είναι πιο ευνοϊκές. Η απώλεια στην παραγωγή εξαρτάται από την χρονική στιγμή της προσβολής την ημερομηνία σποράς και τη ζωηρότητα της καλλιέργειας.

Περιγραφή του εντόμου: Τα ενήλικα είναι μικρά, έχουν τη μορφή της μύγας και μήκος 5mm.



Εικόνα 16: Ακμαίο του *Haplodiplosis marginata*

Εμφανίζονται από το Μάιο και μετά. Τα μεγαλόσωμα ενήλικα θηλυκά μπορούν εύκολα να εντοπιστούν να αναπαύονται ή να γεννούν αυγά πάνω στα φύλλα ενώ τα μικρόσωμα αρσενικά που είναι και πολύ δραστήρια είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Οι προνύμφη του έχει μήκος 5mm και άσπρο χρώμα αργότερα γίνεται πορτοκαλί προς το κόκκινο. Το σώμα της χωρίζεται σε 14 ευδιάκριτα μέρη.

Βιολογικός κύκλος: Έχει μόνο μία γενιά το χρόνο. Μετά το ζευγάρισμα, το θηλυκό γεννά τα κόκκινα αυγά του σε ομάδες που έχουν σχήμα σχεδίας ή αλυσίδας (στη πάνω ή στη κάτω επιφάνια των φύλλων). Τα αυγά εκκολάπτονται σε μία με δύο εβδομάδες και οι προνύμφες μετακινούνται και τρέφονται στη προστατευμένη περιοχή κάτω από το κολεό του φύλλου. Στην αρχή έχουν χρώμα άσπρο-πράσινο αλλά τελικά καθώς ωριμάζουν αποκτούν πορτοκαλί-κόκκινο χρώμα (μέσα Ιουλίου). Αργότερα μπαίνουν στο έδαφος όπου και διαχειμάζουν. Οι προνύμφες που θα μεταμορφωθούν σε ενήλικα τη προσεχή χρονιά μπαίνουν στο στάδιο της πούπας το Μάιο. Τα ενήλικα εξέρχονται 10 με 20 μέρες αργότερα ανάλογα με τη βροχόπτωση και τη θερμοκρασία. Οι υπόλοιπες προνύμφες

μπορεί να παραμείνουν στο έδαφος για περισσότερο από ένα χρόνο ιδιαίτερα αν κατά το Μάιο και τον Ιούνιο επικρατούν ξερικές συνθήκες και το έδαφος είναι σκληρό.

Καταπολέμηση: Η εναλλαγή με άλλες καλλιέργειες εκτός από το σιτάρι και το κριθάρι για ένα ή δυο χρόνια έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του πληθυσμού του εντόμου σε επίπεδο ασφαλείας. Η αμειψισπορά και οι καλλιεργητικές συνθήκες που επιταχύνουν τη βλάστηση του σπόρου και κάνουν τα φυτά πιο υγιή μειώνουν τις απώλειες της παραγωγής. Πολύ σημαντική είναι επίσης η καταπολέμηση των ζιζανίων γιατί βοηθάει πολύ το αποτέλεσμα της αμειψισποράς. Η προληπτική χρήση εντομοκτόνων είναι απαραίτητη και πρέπει να στοχεύει εναντίον των νεοεκολλαπτόμενων προνυμφών που μετακινούνται από τα σημεία εκκόλαψης προς τα σημεία τροφής. Ο χρόνος εφαρμογής είναι πολύ κρίσιμος και πρέπει να συμπίπτει με το μέγιστο της εκκόλαψης των αυγών και τη μετανάστευση των προνυμφών (10 μέρες μετά το μέγιστο της δραστηριότητας του εντόμου)

3.1.2 *Oscinella frit* Linnaeus (Chloropidae) κ.ο Οσινέλλα

Ξενιστές: Κριθάρι, αραβόσιτος, σιτάρι και άλλα μονοκότυλα φυτά

Διάδοση και σημαντικότητα: Το έντομο συναντάται στις κεντρικές, βόρειες και δυτικές περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ζημιές που προκαλεί είναι συνήθως σποραδικές και σπάνια προσβάλλει ολόκληρους αγρούς. Η προνύμφη μπορεί να καταστρέψει την παραγωγική κορυφή του φυτού, οπότε ο αραβόσιτος μπορεί να πεθάνει. Αυτό το έντομο είναι ο βασικός καταστροφέας των κήπων και των μικρών αγρών, σπάνια προκαλεί σοβαρές ζημιές σε μεγάλους αγρούς.

Συμπτώματα: Τα νεότερα φύλλα ασπρίζουν και η ανάπτυξη του φυτού σταματάει. Αργότερα ολόκληρο το φυτό πεθαίνει. Τα συμπτώματα μπορούν να μπερδευτούν με εκείνα των ορμονικών ζιζανιοκτόνων. Το κουλούριασμα των φύλλων είναι ένα κοινό σύμπτωμα αλλά το άσπρισμα των κεντρικών φύλλων είναι χαρακτηριστικό του *Oscinella frit*.

Περιγραφή του εντόμου: Το ενήλικο έχει 2-3 mm μήκος. Η προνύμφη ζει μέσα στο φυτό και το χρώμα της είναι ανοιχτό ροζ. Οι προνύμφες έχουν 2-4mm μήκος και δεν αρέσκονται στην ηλιοφάνεια.

Κύκλος ζωής: Το έντομο διαχειμάζει ως προνύμφη και σπάνια ως πούπα στο έδαφος, ή στα υπολείμματα των καλλιεργειών.

Καταπολέμηση: Δεν υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες ενάντια σ' αυτό το έντομο. Από τα καλλιεργητικά μέτρα, εκείνο που θεωρείται σημαντικό είναι ο κατάλληλος χρόνος σποράς των σιτηρών ώστε όταν εμφανισθούν τα τέλεια, το φυτό να έχει ήδη πάνω από 5 φύλλα. Στις περιοχές που υπάρχει πρόβλημα, θα πρέπει να γίνεται όψιμη σπορά. Καταστροφή των ζιζανίων και ιδιαίτερα των αγρωστωδών το φθινόπωρο, συμβάλλει στη μείωση των πληθυσμών του εντόμου και στην αποφυγή προσβολής των χειμερινών σιτηρών από προνύμφες που συχνάζουν στα ζιζάνια και που μπορεί να μεταναστεύσουν στα καλλιεργούμενα φυτά.

3.1.3 *Sitodiplosis mosellana* (Cecidomyiidae) κ.ο Σιτοδίπλωση

Ξενιστές: Σιτάρι, σίκαλη, κριθάρι και βρώμη.

Διάδοση και σημασία: Το *Sitodiplosis mosellana* απαντάται σε όλη την Ευρώπη την Ασία, και τη Βόρειο Αμερική. Η προνύμφη του εντόμου τρέφεται από το καρπό καθώς αυτός μεγαλώνει από τον Ιούλιο ως τον Αύγουστο προκαλώντας βαθουλώματα στο κάλυμμα του σπόρου το οποίο συνήθως σπάζει κατά την ωρίμανση. Η προνύμφη εκχύνει τοξίνες οι οποίες διαλύουν το φυτικό ιστό και κατόπιν τρέφεται από το παραγόμενο διάλυμα. Οι προσβεβλημένοι σπόροι είναι μικρότεροι σε μέγεθος και το αλεύρι που παράγεται από αυτούς κατώτερης ποιότητας.

Συμπτώματα: η προνύμφη τρέφεται μέσα στα μικρά άνθη και μπορεί να διακριθεί μόνο στο τελικό της στάδιο από το χρώμα της. Η ζημιά προκαλείται από τα προνυμφικά

στάδια. Μετά την εκκόλαψη της η προνύμφη τρέφεται από το σπόρο του σιταριού ο οποίος συρρικνώνεται, σπάει και γενικά παραμορφώνεται.



Εικόνα 17: Προσβολή καρπών από το *S. mosellana*

Η προσβολή από το έντομο δεν μπορεί να εντοπιστεί αμέσως καθώς τα φυτά δεν παρουσιάζουν αλλαγές στο χρώμα το μέγεθος η το σχήμα τους. Η ζημιά φαίνεται με προσεκτική έρευνα του εσωτερικού. Οι άπειροι καλλιεργητές συχνά μπερδεύουν την προσβολή από τη *Sitodiplosis mosellana* με τη ζημιά από παγετό η ξηρασία.

Περιγραφή εντόμου: Το έντομο είναι πορτοκαλί σε όλα τα στάδια του. Το ενήλικο μήκους 3mm. Το αρσενικό έχει μακριές φτερωτές κεραίες. Το θηλυκό είναι πιο εύρωστο και το όργανο με το οποίο τοποθετεί τα αυγά του είναι κοντό.

Βιολογικός κύκλος: Τα ενήλικα εξέρχονται τον Ιούνιο. Τα αρσενικά ζευγαρώνουν στην περιοχή που γεννήθηκαν και μετά πεθαίνουν. Τα θηλυκά, τα οποία ζουν για 2 ή 3 μέρες, πετούν το σούρουπο, και ψάχνουν φυτά κατάλληλης ανάπτυξης για να τοποθετήσουν τα αυγά τους. Η εναπόθεση των αυγών συνεχίζεται μέχρι το βράδυ. Τα θηλυκά μπορούν να διανύσουν αποστάσει μέχρι 1 χλμ. Δεν πετούν με άνεμο ταχύτητας πάνω από 10χλμ/ώρα ή με θερμοκρασία κάτω από 15°C. Τα αυγά τοποθετούνται σε άνθη τα οποία έχουν βγει από τη θήκη τους αλλά δεν έχουν ανοίξει ακόμα. Τα θηλυκά τοποθετούν τα αυγά τους πρώτα στους χαμηλότερους στάχους και ανεβαίνουν προς τα πάνω καθώς πέφτει το σκοτάδι. Είναι κυλινδρικά και τα περισσότερα τοποθετούνται μέσα στα άνθη. Το θηλυκό βρίσκεται συνήθως πάνω στα άνθη ή στους κολεούς και γεννάει πολλές ομάδες των 1-8 αυγών.Ο χρόνος εκκόλαψης εξαρτάται από τη μέση ημερήσια θερμοκρασία: περισσότερες από 10 μέρες στους 15°C και λιγότερες από 4 στους 20°C. Ο αριθμός των

προνυμφών ανά φυτό ποικίλει από μία έως 60 προνύμφες σε μεγάλη προσβολή κατά την οποία πολλές ομάδες αυγών ενός ή και περισσότερων ειδών τοποθετούνται σε ένα άνθος. Συνήθως ένα με δύο έντομα επιβιώνουν από το σύνολο της ομάδας των αυγών. Τρέφονται για 2-4 εβδομάδες και φτάνουν τα 3mm σε μήκος. Η ώριμη προνύμφη διατηρεί το δέρμα της μετά την τελευταία μεταμόρφωση και γι' αυτό είναι και πιο σκούρα από τα προηγούμενα στάδια. Η προνύμφη εγκαταλείπει τον σάχυ όταν αναπτυχθεί πλήρως (συνήθως μετά από βροχή) και πέφτει στο έδαφος. Κατόπιν σχηματίζει κουκούλι σε μικρό βάθος το οποίο εισχωρεί βαθύτερα με την καλλιέργεια του εδάφους. Οι προνύμφες δεν ενηλικιώνονται όλες το επόμενο καλοκαίρι. Οι περισσότερες ενηλικιώνονται μετά από 3 χρόνια. Όταν βγαίνει από το κουκούλι μετακινείται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους όπου μπαίνει στο στάδιο της πούπας.

Καταπολέμηση: Η αμειψισπορά διατηρεί τον πληθυσμό του εντόμου σε χαμηλά επίπεδα. Τα ενήλικα μπορούν να βρεθούν επάνω στους σάχυς το σούρουπο με προσεκτική εξέταση. Αν εντοπιστούν η καταπολέμηση τους μπορεί να γίνει με πολλά εντομοκτόνα. Ο ψεκασμός με εντομοκτόνο πρέπει να γίνεται στο μέσο του σταδίου της έκπτυξης του σάχυ και της άνθησης.

3.2 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

Zabrus tenebrionides(Carabidae) κ.ο Ζαβρός των σιτηρών

Ξενιστές: Προσβάλλει καλλιεργούμενα και αυτοφυή αγρωστώδη, ενώ η βρώμη προσβάλλεται σπάνια.

Διάδοση και σημασία: Είναι πολύ συνηθισμένο έντομο στις μεσογειακές χώρες. Κόβει τις ρίζες και το βλαστό των φυτών. Άμεσα ή έμμεσα προκαλεί μεγάλη μείωση στη σοδειά.

Συμπτώματα: Με προσεκτική εξέταση του αγρού μπορούμε να δούμε στο έδαφος πολλούς κομμένους βλαστούς και φύλλα.

Περιγραφή του εντόμου: Το ενήλικο έχει μήκος 15mm, θαμπό μαύρο χρώμα στην κοιλιακή του χώρα και ανοιχτό καφέ στην ράχη.



Εικόνα 18: Ενήλικο έντομο του *Z. tenebrionides*

Έχει σχετικά μεγάλο κεφάλι και ο θώρακας του προεξέχει δημιουργώντας μία καμπούρα. Έχει επίσης δερματώδη εμπρόσθια φτερά και οι κνήμη του και οι ταρσοί είναι καφέ-κόκκινοι. Το αυγό έχει άσπρο χρώμα. Η προνύμφη είναι άσπρη και έχει μήκος 30-35mm. Το κεφάλι και ο προθώρακας έχουν σκούρο καφέ χρώμα. Ο μεσοθώρακας, ο μεταθώρακας, η κοιλιακή χώρα και τα πόδια έχουν χρώμα ανοιχτό καφέ.



Εικόνα 19: Προνύμφη του *Z. tenebrionides*

Βιολογικός κύκλος: Έχει μία γενιά το χρόνο. Το ενήλικο εμφανίζεται τον Ιούνιο και η εναπόθεση των αυγών αρχίζει αμέσως μετά και σταματά το φθινόπωρο. Οι προνύμφες προκαλούν ζημιές στα νεαρά φυτά το Νοέμβριο. Το χειμώνα η δραστηριότητα των προνυμφών μειώνεται και εντείνεται την ερχόμενη άνοιξη. Η προνύμφες μπαίνουν στο στάδιο της πούπας το Μάιο και αμέσως μετά εμφανίζονται τα ενήλικα.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση αυτού του εντόμου είναι πολύ δύσκολη. Αμειψισπορά για 3-4 χρόνια με φυτά εκτός της οικογένειας των Graminae (με παράλληλη φυσικά καταστροφή αγρωστωδών ζιζανίων). Αν δεν είναι δυνατό αυτό τότε η εφαρμογή εντομοκτόνων ουσιών μπορεί να γίνει το φθινόπωρο ή το χειμώνα όταν επικρατεί σχετικά μακρά περίοδος κάπως ζεστών ημερών. Για λόγους οικονομίας και οικολογίας ψεκάζουμε μόνο τις «κηλίδες» προσβολής και την γύρω από αυτή περιοχή. Από τα χρησιμοποιούμενα εντομοκτόνα έχουν δώσει καλά αποτελέσματα η deltamethrine(30 cc/στρ.), το endosulfan, carbaryl κ.α.

3.3 ΘΥΣΑΝΟΠΤΕΡΑ

3.3.1 *Limothrips cerealium* (Thripidae) κ.ο Θρίπας των σιτηρών

Ξενιστές: Σιτάρι, φυτά της οικογένειας gramineae, βρώμη, κριθάρι, καλαμπόκι.

Διάδοση και σημασία: Τα είδη αυτά τρέφονται με δημητριακά στις Η.Π.Α., στο Καναδά, στο Μεξικό, και λιγότερο στην Ευρώπη. Ενήλικα και ανήλικα τρέφονται ξύνοντας την επιφάνεια των φύλλων, κολεών και στάχτων μετά στιλέτα τους και μυζώντας το χυμό που βγαίνει από την τραυματισμένη περιοχή. Η τροφική τους δραστηριότητα προκαλεί παραμόρφωση των φύλλων και των κορυφών μαζί με ασημένιο μεταχρωματισμό και δημιουργία κηλίδων. Οι κορυφές των φύλλων συνήθως συστρέφονται, μαραίνονται και ξεραίνονται. Οι θρίπες μπορούν επίσης να μεταδώσουν ιούς. Οι θρίπες υπάρχουν σχεδόν πάντα στο χωράφι. Με ξηρό καιρό ο πληθυσμός των θριπών αυξάνεται και τα φυτά αναπτύσσονται αργά. Οι θρίπες προκαλούν ζημιές νωρίς την καλλιεργητική περίοδο και ειδικά με ξηρό καιρό. Κάτω από τέτοιες συνθήκες παρατηρείται μεταχρωματισμός και μάρανση των φυτών.

Συμπτώματα: Τα γονιμοποιημένα θηλυκά δραστηριοποιούνται την άνοιξη και ψάχνουν να βρουν ξενιστές του γένους gramineous. Τρέφονται με τα νεαρά φυτά τα οποία τα ξύνουν και ρουφούν τους χυμούς των κυττάρων τους. Προκαλούν κηλίδες πάνω στα φύλλα και μπορούν πολύ εύκολα να αναγνωριστούν από τους αγρότες.

Περιγραφή του εντόμου: Τα ενήλικα του θρίπα είναι μικροσκοπικά 0,14-1,8mm σε μήκος και έχουν διάφορα χρώματα. Είναι λεπτά με σχήμα τορπίλης, ευκίνητα και έχουν συνήθως 2 ή 4 φτερά. Τα αυγά είναι συνήθως επιμήκη και έχουν κρεμώδες χρώμα. Οι προνύμφες είναι πολύ μικρές περίπου 0,25 mm μήκος με άσπρο ή κρεμώδες χρώμα στα πρώτα προνυμφικά στάδια το οποίο αργότερα γίνεται πιο σκούρο. Τα φτερά τους φέρουν τρίχες γύρω γύρω. Τα ενήλικα αρσενικά μπορεί να είναι άπτερα. Οι θρίπες είναι μικροί και αναπηδούν ή πετούν όταν ενοχληθούν. Υπόκεινται πλήρη μεταμόρφωση και έχουν μασητικά και μυζητικά στοματικά μόρια. Μερικά είδη είναι σημαντικά αρπακτικά ακάρεων και μικρών εντόμων.

Βιολογικός κύκλος: Τα ενήλικα διαχειμιάζουν στα υπολείμματα της καλλιέργειας και σε προστατευμένες περιοχές. Δραστηριοποιούνται τον Απρίλιο και το Μάιο και γενούν τα αυγά τους σε φυτά ξενιστές προνύμφες μετά το δεύτερο προνυμφικό στάδιο μπαίνουν στο χώμα για να περάσουν το στάδιο της πούπας. Τα ενήλικα είναι δραστήρια από τα μέσα Μαΐου μέχρι το Σεπτέμβριο. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες ολοκληρώνουν τον βιολογικό τους κύκλο σε δυο εβδομάδες.

Καταπολέμηση: Η καταπολέμηση περιλαμβάνει κυρίως προληπτικά καλλιεργητικά μέτρα για τις περιοχές εκείνες που υπάρχει συχνό πρόβλημα και συνίσταται στην καταστροφή των αυτοφυών ζιζανίων, στην αποφυγή γειτνίασης με λειμώνες, στο κάψιμο της καλαμιάς και σε αμειψισπορά, ένα αυτό είναι δυνατό και οικονομικά συμφέρον. Η χημική καταπολέμηση είναι δύσκολη και εάν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα μπορεί να χρησιμοποιηθούν οργανοφωσφορικά όπως parathion ή methyl parathion, κυρίως με τη μορφή της εγκλίσεως τους σε μικροκάψουλες που εξασφαλίζει μεγαλύτερη διάρκεια δράσης.

3.4 ΗΜΙΠΤΕΡΑ

3.4.1 *Aelia rostrata* Boheman (Pentatomidae)

Συμπτώματα: Οι ζημιές γενικά από τα Pentatomidae στα νεαρά φύλλα, εκδηλώνονται με την ύπαρξη νηγμάτων στο μέσο περίπου της φυλλικής επιφάνειας. Στο σημείο αυτό αρχίζει μια ξήρανση που προχωρεί 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 σταμάτημα της ανάπτυξης τους.

Βιολογικός κύκλος: Διαχειμάζει σαν τέλειο σε υψόμετρο 400-1350 m και στις αρχές της άνοιξης κατεβαίνει στους σιταγρούς, η δε ωοτοκία του εκδηλώνεται από τα μέσα Απριλίου έως το μήνα Μάιο. Οι νεαρές προνύμφες νύσσουν τα νεαρά στελέχη και φύλλα ενώ αργότερα η δραστηριότητά τους επικεντρώνεται στους γαλακτώδεις σπόρους.



Εικόνα 20: Ενήλικο έντομο του *Aelia rostrata*

Καταπολέμηση: Στην περίπτωση των Pentatomidae των σιτηρών υπάρχουν πολλά παράσιτα κυρίως Δίπτερα της οικ. Tachnidae και Υμενόπτερα της οικ. Scelionidae τα οποία βρίσκουν την ευκαιρία να αναπτυχθούν σε μεγάλους πληθυσμούς έτσι ώστε να επέρχεται φυσική ισορροπία. Εάν χρειαστεί να γίνουν χημικές επεμβάσεις και με γνώμονα πάντα την προστασία των ιθαγενών παρασίτων, οι ψεκασμοί θα πρέπει να γίνονται μόνο κατά της νέας γενιάς. Συνιστώμενα φάρμακα: πυρεθροειδή, fenthion, azinphosmethyl, dimethoate.

3.5 ΟΜΟΠΤΕΡΑ

3.5.1 *Sitobion avenae*, *Sitobion fragariae*, *Rhopalosiphum maidis*, *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum insectrum*, κ.ο Αφίδες

Διάδοση και σημασία: Οι αφίδες υπάρχουν παντού όπου καλλιεργούνται δημητριακά. Είναι πολύ σημαντικά και ευρέως διαδεδομένα έντομα. Όταν ο πληθυσμός τους είναι μεγάλος μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές. Η ζημιά που προκαλούν οι αφίδες γίνεται με την εκμύζηση του χυμού κατά τη διάρκεια της τροφικής τους δραστηριότητας. Προκαλούν ζημιές σε ρίζες, βλαστούς, φύλλα, καρπούς στα οποία δημιουργούνται παραμορφώσεις, μαραίνονται και τα άνθη πέφτουν. Μερικά είδη εκχέουν τοξίνες στα φυτά οι οποίες προκαλούν μεταχρωματισμούς και κηλίδες. Μερικά είδη επίσης μεταφέρουν ιούς.

Συμπτώματα: Οι αφίδες είναι διαφανή με μαλακό σώμα μυζητικά έντομα. Σε μεγάλους πληθυσμούς μπορεί να προκαλέσουν κιτρίνισμα και πρόωρο θάνατο των φύλλων. Εκκρίνουν σταγόνες σακχαρώδους διαλύματος το οποίο μπορεί να προκαλέσει κάψιμο του φυτικού ιστού και ευνοεί την δημιουργία μυκήτων.

Περιγραφή εντόμου: Είναι μικρά έντομα(1,5-3 mm) με μαλακό σώμα που τρέφονται μυζώντας χυμό από τα φυτά. Έχουν δύο σιφώνια τα οποία προεξέχουν από το πάνω μέρος της κοιλιακής χώρας δίπλα στην ουρά. Αυτές οι σωλήνες ποικίλουν σε μέγεθος και μπορεί να είναι απλά δύο μικρά εξογκώματα σε μερικά είδη. Κατά την τροφική τους δραστηριότητα οι αφίδες εκκρίνουν σάλιο μέσα στα φυτά. Οι εκκρίσεις πολλών αφίδων είναι τοξικές και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα φυτά. Μερικά από τα συμπτώματα που προκαλούν οι αφίδες είναι οι κηλίδες ή λωρίδες και ο αποχρωματισμός του φυτικού ιστού. Τα φυτά μπορεί επίσης να μαραθούν να γίνουν πρόωρα καφέ και να πεθάνουν. Οι αφίδες ποικίλουν σε χρώμα. Μπορεί να είναι μπλε, πράσινες ή και κίτρινες προς το πράσινο.

Βιολογικός κύκλος: Οι περισσότερες αφίδες διαχειμάζουν ως αυγά πάνω σε καλλιεργούμενα ή μη φυτά.



Εικόνα 21: Προσβολή φύλλου από αφίδες

Στο βιολογικό τους κύκλο μπορεί να εμπλέκονται περισσότεροι από έναν ξενιστές. Την άνοιξη τα θηλυκά εκκολάπτονται από τα αυγά και γενούν νεαρές αφίδες. Αυτές είναι άπτερες και μπορεί να αποκτήσουν φτερά και να διασκορπιστούν. Μια καινούρια γενιά παράγεται κάθε 3 με 4 εβδομάδες. Όταν η θερμοκρασία ανεβαίνει την άνοιξη, οι αφίδες αναπαράγονται πιο εύκολα. Το φθινόπωρο τα αρσενικά γονιμοποιούν τα θηλυκά τα οποία παράγουν τα αυγά που θα διαχειμάσουν. Χρησιμοποιούν τα μέρη του στόματος τους για να τραφούν και συνήθως προκαλούν μικρές ζημιές όταν ο πληθυσμός τους είναι μικρός. Η καταπολέμηση τους είναι εύκολη και μπορεί να γίνει έγκαιρα αφού χρειάζεται αρκετός αριθμός αφίδων ανά φυτό για να προκληθεί σημαντική ζημιά. Μπορούν να μεταδώσουν τον ιό του κίτρινου νανισμού του κριθαριού (BYDV). Σε αυτή τη περίπτωση μία αφίδα μπορεί να μολύνει και να προκαλέσει νανισμό σε πολλά φυτά. Με τη σειρά τους τα μολυσμένα φυτά μπορούν να μεταδώσουν τον ιό και σε άλλες αφίδες και να αυξηθεί κατά πολύ η ασθένεια.

Καταπολέμηση: Το χωράφι πρέπει να ελέγχεται σε εβδομαδιαία βάση για αφίδες μόλις το φυτό φτάσει το στάδιο που ο δεύτερος κόμβος είναι ορατός. Όταν το 50% των φυτών προσβληθεί από τις αφίδες τότε θα πρέπει να επέμβουμε με εγκεκριμένο εντομοκτόνο για να αποφύγουμε την ζημιά που θα προκληθεί από τη τροφική δραστηριότητα των αφίδων. Όταν το φυτό φτάσει στο στάδιο της εμφάνισης του στάχυ, τότε πριν κάνουμε οποιαδήποτε εφαρμογή με εντομοκτόνο θα πρέπει να λαμβάνουμε υπ όψιν τις καιρικές συνθήκες. Αν κατά τη διάρκεια της έκπτυξης του στάχυ το 50% των φυτών έχει προσβληθεί από τις αφίδες και ο καιρός είναι άστατος, τότε η εφαρμογή με εντομοκτόνο θα πρέπει να γίνει σε λίγες μέρες. Αυτό γίνεται γιατί ο άστατος καιρός θα μειώσει το ρυθμό πολλαπλασιασμού των αφίδων. Αν ο καιρός είναι σταθερός και ζεστός τότε πριν

το ψεκασμό θα πρέπει να εκτιμηθεί ο αριθμός των ωφέλιμων εντόμων που υπάρχουν στον αγρό όπως τα κολεόπτερα του γένους coccinellidae (ενήλικα και κάμπιες). Αν δεν βρεθούν ωφέλιμα έντομα τότε θα πρέπει να ψεκάσουμε. Αν όμως βρεθούν τότε θα πρέπει να αναβάλουμε το ψεκασμό μέχρι την αρχή της ανθοφορίας. Ο αριθμός των αφίδων στην αρχή της ανθοφορίας θα πρέπει να υπερβεί τις 5 ανά στάχυ ή τις 30 ανά φύλλο σημαία για να αρχίσουμε να σκεφτόμαστε την εφαρμογή με εντομοκτόνο. Εκτός από τα παραπάνω, θα πρέπει να λαμβάνουμε υπ όψιν τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τον αριθμό των ωφέλιμων εντόμων. Η χρήση εντομοκτόνου συνίσταται αν ο καιρός είναι σταθερός και ζεστός και δεν υπάρχουν ωφέλιμα έντομα. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνουμε πάντοτε υπ όψιν το στάδιο ωρίμασης της καλλιέργειας. Αν το φυτό φτάσει στο στάδιο του ώριμου γάλακτος τότε ο ψεκασμός δεν συμφέρει οικονομικά. Τα πυρεθροειδή εντομοκτόνα (permethrin, deltamethrin –Vaztak 10 EC) είναι τα καλύτερα για την αποφυγή της μετάδοσης του BYDV από τις αφίδες. Αυτό γιατί θανατώνουν πολύ γρήγορα τις αφίδες. Τα σκευάσματα που περιέχουν τη δραστική ουσία pyrimicarb συνίστανται όταν υπάρχουν ωφέλιμα έντομα γιατί δεν είναι βλαβερή για αυτά. Τα σκευάσματα που είναι εγκεκριμένα για τη φθινοπωρινή χρήση στα σιτηρά είναι τα εξής: dimethoate (Bi 58 EC, Perfekthion), pirimicarb (Pirimor 50 wg) κλπ.

Εκτός από τα παραπάνω εχθρός των σιτηρών είναι και το *Delia coaricata* για το οποίο έχουμε αναφερθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο, στους εχθρούς του βαμβακιού.

ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ

4.1 ΚΟΛΕΟΠΤΕΡΑ

4.1.1 *Diabrotica virgifera* κ.ο Διαβρωτικό κολεόπτερο

Είναι ένα καινούργιο έντομο στην Ευρώπη. Εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο αεροδρόμιο Beograd (Σερβία-Μαυροβούνιο) στις αρχές της δεκαετίας του 90. Από τότε το παράσιτο εξαπλώθηκε στην Κεντρική Ευρώπη και σε μερικές άλλες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ξενιστές: Κυρίως ο αραβόσιτος και σπάνια άλλα μονοκότυλα φυτά.

Διάδοση και σημαντικότητα: Το έντομο είναι γνωστό και καλύπτει μεγάλες εκτάσεις στη Σερβία-Μαυροβούνιο, Ουγγαρία, Κροατία, Ρουμανία και εξαπλώνεται συνεχώς. Εξαπλώνεται περίπου 50 Km/χρόνο. Μπορεί να εξαπλωθεί σε όλα τα σημεία της Ευρώπης, ακόμη και στα βόρεια. Ζημιές που προκαλούνται από τα τέλεια ξεκινούν μετά από 2 ως 3 μέρες την προσβολή και ζημιές που προκαλούνται από τις προνύμφες μετά από 4-5 μέρες. Η ζημιά που προκαλείται από τα τέλεια είναι παρόμοια μ' αυτή από διάφορα προβλήματα θρέψης. Οι προνύμφες μπορούν να καταστρέψουν ολόκληρους αγρούς από μαρασμό, που προκαλείται από την καταστροφή των ριζών στην αρχή του καλοκαιριού.

Συμπτώματα: Αναστολή της ανάπτυξης του φυτού, συνήθως το φυτό καταρρέει. Τα νεότερα φυτά μπορεί να πεθάνουν. Στη βάση του στελέχους υπάρχουν οπές. Το φυτό είναι περισσότερο κυανό από ότι το υγιές. Τα τέλεια τρέφονται από το άγανο και το θύσανο. Επειδή χρειάζονται τοκοφερόλη (Βιταμίνη E), το “μάσημα” του άγανου επεκτείνεται στα βράκτια φύλλα και δημιουργεί πρόβλημα στη θρέψη και τελικά μείωση της παραγωγής. Τα ενήλικα τρέφονται και από τα ανθοφόρα φυτά, οπότε καταστρέφουν το άνθος και κυρίως τον ηλίανθο. Οι ζημιές των προνυμφών είναι παρόμοιες μ' αυτές των προνυμφών του σιδεροσκούληκα και οι δύο μπορούν να προκαλέσουν καθήλωση του φυτού. Η προνύμφη του σιδεροσκούληκα κινείται προς τα πάνω, προς το στέλεχος ενώ η

προνύμφη του *Diabrotica virgifera* δεν το κάνει ποτέ. Η προνύμφη του *Diabrotica virgifera* έχει υπόλευκο χρώμα ενώ η προνύμφη του σιδεροσκούληκα έχει το χρώμα του χαλκού. Η ζημιά στα άγανα από τα τέλεια μερικές φορές συγχέεται με τις ζημιές από τις προνύμφες του πράσινου σκουληκιού. Τα τέλεια του *Diabrotica virgifera* πετούν μακριά ή πηγαίνουν μέσα στα άγανα, κάτω από τα βράκτια φύλλα. Οι προνύμφες του πράσινου σκουληκιού παραμένουν στην περιοχή της ζημιάς και γίνονται εύκολα αντιληπτές από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Περιγραφή του εντόμου: Η προνύμφη έχει μήκος 3-15mm, υπόλευκη με ένα σκούρο καστανό κεφάλι. Τα ενήλικα έχουν μήκος 4-7mm μ' ένα μακρύ ωοειδές σώμα. Οι κεραίες τους είναι πολύ μακριές. Τα ενήλικα πετούν καλά. Τα επάνω φτερά έχουν γραμμώσεις κατά μήκος αλλά στα νέο-εκκολαπτόμενα έντομα και στα αρσενικά οι γραμμώσεις είναι λιγότερο ορατές.

Βιολογικός κύκλος: Το έντομο διαχειμάζει ως αυγό στο έδαφος. Τα αυγά βρίσκονται ελεύθερα στο έδαφος και ποτέ σε ομάδες. Οι νέες προνύμφες εκκολάπτονται από τα μέσα Μαΐου ως το τέλος Ιουνίου. Η εκκόλαση των προνυμφών αρχίζει όταν το έδαφος είναι αρκετά ζεστό και δεν απαιτείται η ύπαρξη φυτικών ριζών. Χωρίς τις ρίζες του αραβόσιτου οι προνύμφες συνήθως πεθαίνουν αλλά υπάρχουν και κάποια μονοκότυλα φυτά που είναι ξενιστές. Η προνύμφη τρέφεται αρχικά από το εξωτερικό μέρος της ρίζας και μεγαλώνοντας εισχωρεί στο εσωτερικό και τελικά οι προνύμφες καταστρέφουν ολόκληρο το ριζικό σύστημα. Από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα μέσα Ιουλίου η προνύμφη επιστρέφει στο έδαφος. Μετά από μία εβδομάδα, συνήθως την τελευταία εβδομάδα του Ιουνίου, έχουμε την εκκόλαση της νέας γενιάς. Τα τέλεια τρέφονται από τα αναπαραγωγικά μέρη του φυτού, αρχίζοντας από τους θύσανους και φτάνοντας στα άγανα και στους στάχτες. Πесμένοι, ανώριμοι ανθήρες στα πάνω φύλλα είναι ένδειξη της πρώτης ζημιάς από τα τέλεια. Οι προνύμφες στο τελευταίο τους στάδιο καταστρέφουν τα άνθη, τα μπουμπούκια από όλα τα υπάρχοντα ανθισμένα φυτά σε αντίθεση με τα τέλεια που καταστρέφουν τα αναπαραγωγικά μέρη των φυτών. Η καταστροφή των φύλλων μειώνει τη φωτοσυνθετική επιφάνεια και μπορεί να προκαλέσει και μείωση της παραγωγής.

Καταπολέμηση: Η γενετική προστασία με γενετικώς τροποποιημένα φυτά (με είδη του *Bacillus thuringiensis var. Tenebrionis*) είναι αποτελεσματική αλλά απαγορευμένη στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο ευκολότερος τρόπος προστασίας είναι η αμειψισπορά. Τα ενήλικα τοποθετούν τα αυγά τους στον αγρό στα σημεία από τα οποία τρέφονται. Αυτά μπορεί να είναι αγροί καλαμποκιού, ηλίανθου ή σόγιας (αυτά τα φυτά είναι συνήθως ανθισμένα όταν πετούν τα τέλεια) ή σοβαρά μολυσμένοι αγροί με ανθισμένα ζιζάνια. Η αμειψισπορά με αποφυγή των παραπάνω φυτών σε συνδυασμό με τον αποτελεσματικό έλεγχο των ζιζανίων μπορεί να εμποδίσουν ζημιές από τις προνύμφες. Οι ψεκασμοί ενάντια στα τέλεια μπορούν να λύσουν το πρόβλημα. Όλα τα εντομοκτόνα που συστήνονται κατά της πυραλίδας του καλαμποκιού είναι αποτελεσματικά για την καταπολέμηση του *diabrotica virgifera*, εκτός από τα κοκκώδη. Μία συνεχής επισήμανση της παρουσίας και του μεγέθους του πληθυσμού των τέλειων είναι απαραίτητη. Πεσμένοι ανθήρες, κατεστραμμένα άγανα και κηλίδες στα φύλλα βοηθούν στην επισήμανση. Όταν υπάρχουν πάνω από 2-4 ενήλικα ανά φυτό τότε μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα και πρέπει να γίνει επέμβαση. Όταν η προσβολή από τις προνύμφες δεν μπορεί να αποφευχθεί, είναι απαραίτητη η χημική καταπολέμηση αλλά ποτέ δεν έχουμε τέλεια αποτελέσματα. Υλικά επικάλυψης των σπόρων και σκευάσματα που εφαρμόζονται στο έδαφος είναι επίσης αποτελεσματικά, αλλά η επίδραση τους μειώνεται συνήθως σε πολύ ξηρές συνθήκες.

4.2 ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

4.2.1 *Ostrinia (Pyrausta) nubilalis* (Pyralididae) κ.ο Πυραλίδα του καλαμποκιού

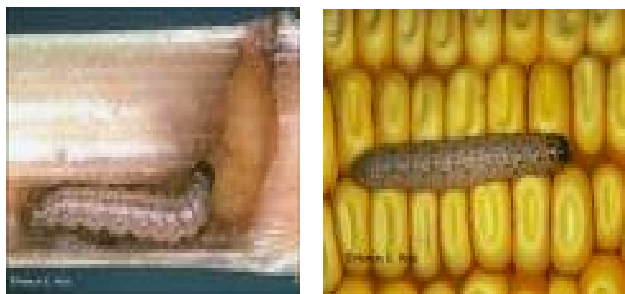
Ξενιστές: Κάνναβη και ζιζάνια με ποώδη βλαστό, αραβόσιτος

Διάδοση και σημαντικότητα: Η πυραλίδα του καλαμποκιού είναι γνωστή σε κάθε περιοχή της Ευρώπης αλλά συναντάται πιο σπάνια στα βόρεια. Το έντομο έχει πολλές γενιές στις νότιες περιοχές της Ευρώπης. Η ζημιά που προκαλεί είναι η κατάρρευση του στελέχους και σημαντική είναι επίσης η έμμεση ζημιά στην παραγωγή. Ζημιές προκαλεί και στο ξηρό και στο γλυκό αραβόσιτο, στον γλυκό αραβόσιτο προκαλεί και προβλήματα στην ποιότητα διότι μερικές φορές προσβάλλει τον σπάδικα.

Συμπτώματα: Ο βλαστός σπάζει στα γόνατα, στην περιοχή του λαιμού υπάρχουν μικρές οπές και περιτώματα. Η προνύμφη κατευθύνεται προς τα κάτω κατά μήκος του βλαστού.

Περιγραφή του εντόμου: Η πεταλούδα είναι 1 εκατ. σε μήκος και η διάμετρος των ανοιγμένων φτερών είναι 1,5 εκατ.. Τα φτερά είναι καφετιά με ανοιχτόχρωμα περιγράμματα. Η προνύμφη 3 – 20 χιλ. στο μήκος, χρωματισμένη με κιτρινωπή πράσινη απόχρωση και δεν συμπαθεί το φως. Το κεφάλι της προνύμφη είναι επίπεδο, ποτέ στρογγυλεμένο και έχει σκούρο χρώμα.

Βιολογικός κύκλος : Το έντομο ξεχειμωνιάζει ως προνύμφη στο χαμηλότερο μέρος του μίσχου. Η πυραλίδα του καλαμποκιού έχει 1 – 3 γενεές/έτος στην Ευρώπη. Στην περιοχή της Μεσογείου έχει 3 γενεές, ενώ στα βόρεια κράτη έχει μόνο μία. Η ανάπτυξη των χρυσαλίδων μέσα στο μίσχο αρχίζει την άνοιξη και τα πρώτα έντομα αρχίζουν να πετούν στα μέσα του Μαΐου. Οι πεταλούδες γεννούν τα αυγά τους συνήθως στη βάση του θυσάνου. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες πηγαίνουν στο μίσχο, και εισχωρούν προς τα κάτω. Στους κόμβους του βλαστού βγαίνουν και πηγαίνουν γύρω από τους κόμβους, και κατόπιν επιστρέφουν στο μίσχο.



Εικόνα 22: Προνύμφη την ώρα της προσβολής σε βλαστό και σπάδικα

Καταπολέμηση: Αυτή τη στιγμή ο γενετικός έλεγχος ενάντια στο συγκεκριμένο έντομο δεν δίνει καμία λύση. Δεν υπάρχει κάποια ανθεκτική ποικιλία, υβρίδια και γενετικώς τροποποιημένα υβρίδια τα οποία να είναι ανθεκτικά (ο αραβόσιτος BT) και να είναι απαγορευμένα στην Ε.Ε. Η καλλιέργεια με μια επακόλουθη αμειψισπορά μειώνει τον κίνδυνο μόλυνσης και τον αριθμό των εντόμων στο χωράφι, αλλά αυτή η μέθοδος από μόνη της δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα. Εκείνα τα υβρίδια, που έχουν έναν εξαιρετικά σκληρό μίσχο, συνήθως δεν σπάνε. Τα στοιχεία που υπάρχουν για τη δυναμική των μίσχων δημοσιεύονται στον αναλυτικό κατάλογο των ποικιλιών σε κάθε χώρα της Ε.Ε. Η κατάργηση των υπολειμμάτων των μίσχων έως την εμφάνιση των εντόμων είναι ένας καλός τρόπος ελέγχου του εντόμου και σε μερικά κράτη προγράφεται επίσημα. Δεδομένου ότι η πυραλίδα του καλαμποκιού προσβάλλει επίσης την κάνναβη και τα ποώδη ζιζάνια, αυτή η μέθοδος δεν μπορεί να παρέχει συνολική προστασία. Ο χημικός έλεγχος ενάντια στο έντομο είναι αποτελεσματικός, αλλά μερικές φορές είναι μη οικονομικός.

4.2.2 *Sesamia nonagrioides* (Noctuidae) κ.ο Σκουλήκι του καλαμποκιού

Συμπτώματα: Στα νεαρά φυτά η προσβολή από τις προνύμφες προκαλεί τη μάρανση του ακραίου φύλλου και την καταστροφή της κορυφής, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πλευρικών στελεχών και την επακόλουθη καθυστέρηση στην ανάπτυξη του. Οι προνύμφες εκτός από τα στελέχη, εντοπίζονται και στους σπάδικες των οποίων τρώνε τη ράχη και τους σπόρους.



Εικόνα 23: Προσβεβλημένος σπάδικας από *S. nonagrioides*

Περιγραφή του εντόμου: Το ενήλικο έχει χνουδωτό θώρακα, γενικό χρωματισμό τεφροκάστανο ανοιχτό και με διάφορες κηλίδες και σχήματα που ποικίλουν σε ένταση και έκταση. Τα πίσω φτερά είναι λευκά. Το αυγό έχει χρώμα λευκό με πολλές ραβδώσεις κατά μήκος και είναι ισχυρά πεπλατυσμένο στους πόλους. Με την ανάπτυξη του εμβρύου στο εσωτερικό του, παίρνει ένα χρωματισμό ροζ. Το κεφάλι της προνύμφης και η προθωρακική πλάκα έχουν λαμπερό σκούρο καστανό χρώμα ενώ το υπόλοιπο σώμα είναι ανοιχτό ρόδινο.

Καταπολέμηση: Πρέπει να γίνεται συνεχής έλεγχος της πτήσεως του εντόμου με φερομονικές παγίδες και μόνο όταν συντρέχουν σοβαροί λόγοι να επεμβαίνουμε με εντομοκτόνες ουσίες. Πειραματικά έγινε προσπάθεια να καταπολεμηθεί το έντομο με τη μέθοδο της «μαζικής παγίδευσης» των αρσενικών με φερομονικές παγίδες. Τα πρώτα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε πρώιμες καλλιέργειες σε συνδυασμό με το φυσικό παρασιτισμό που παρατηρήθηκε δίνει πολύ καλά αποτελέσματα.

Εκτός από τα παραπάνω, εχθροί του καλαμποκιού είναι και τα: *Delia coarcata*, *Limothrips cerealium*, *Oscinella frit* και *Agriotes obscurus* για τα οποία έχουμε αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια, στους εχθρούς του βαμβακιού και των χειμερινών σιτηρών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Γιαμβριάς Χ., Φουντουλάκης Μ., 1955. Ο φυσικός παρασιτισμός σε καλλιέργειες βάμβακος, όπου εφαρμόστηκε η μέθοδος της σύγχυσης των φύλλων εναντίον του ρόδινου σκουληκιού (*Pectinophora gossypiella*, Lep.Gelenciidae). *Πρακτικά ΣΤ Γ Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Χανιά 31/11/95
- Εκκοκκιστήρια βάμβακος Θηβών Α.Β.Ε.Ε.
- Παπακώστα- Τασοπούλου, Δ., 2002, *Βιομηχανικά Φυτά*.
- Πελεκάσης Κ., 1993. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας, Β' Τόμος *Ειδική Εντομολογία. Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*, Αθήνα
- Σταμόπουλος, Δ., 1999, Έντομα αποθηκών μεγάλης καλλιέργειας και λαχανικών.
- Τζανακάκης ΜΕ., 1980, *Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας*.
- Τόλης, Ι., 1986, *Βαμβάκι εχθροί ασθένειες ζιζάνια*, Αθήνα.
- Τόλης, Ι., 1988, *Καλλιέργεια και φυτοπροστασία του βαμβακιού στην Ελλάδα*, Αθήνα.
- Υφούλης, Α., 1986, *Φυτά μεγάλης καλλιέργειας III*
- Υφούλης, Α. και Παντούσης Καλτσίκης, Ι., 1991, *Φυτά μεγάλης καλλιέργειας*.

Ξενόγλωσση

- Andrew, R.H., 1982. Factors influencing early seedling vigor of shrunken-2 maize, *Crop Sci.*, 22: 263.
- Boyer, CD. KCU J.C. Shannon, 1984. The use of endosperm genes for sweet corn improvement, *Plant Breeding Rev.*, 5: 139.
- Boyer, CD. Km J.C. Shannon, 1987. Carbohydrates of the kernel, in *Corn-Chemistry and Technology*, Watson, S. A. and Ramstad, P. E., eds.. Am. Assoc. *Cereal Chem.*, St. Paul, MM.
- Cobb, B.G. Kai L.C. Hannah, 1981. The metabolism of sugars in maize

- endosperms. *Plant Physiol.* 67: 107 (abstr.).
- Creech, R.G., 1965. *Genetic control of carbohydrate synthesis in maize, Genetics*, 52: 1175.
 - Creech, R.G., 1965. *Genetic control of carbohydrate synthesis in maize endosperm. Genetics* 52: 1175-1186.
 - Creech, R.G., 1966. Application of biochemical genetics in quality improvement and plant nutrition, I. Genetic mutations affecting carbohydrate properties of the maize endosperm, *Qual. Plant Mat. Veget.*, 13: 86.
 - Creech, R.G., 1968. Carbohydrate synthesis in maize, *Adv. Agron.*, 20: 275.
 - Davis, D.W., J.L. Brewbaker Kai K. Kaukis, 1988. *Registration of NE-HY-13A and NE-HY-13B complementary populations of sugary maize germplasm*, *Crop Sci.*, 28:381.
 - Garwood, D.L. και R.G. Creech, 1979. Pennfresh ADX hybrid sweet corn, *Hortscience*, 14: 645.
 - Garwood, D.L., F.L. McArdle, S.F. Vanderslice και J.C. Shannon, 1976. Postharvest carbohydrate transformations and processed quality of high sugar maize genotypes, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 101: 400.
 - Hannah, L.C. και D.J. Camliffe, 1977. Percentage starch and sugars in four Florida sweet corns, *Proc. Fla. State Hortic. Soc.*, 90: 412.
 - Helm, J.L., V.L. Ferguson, και M.S. Zuber, 1969. Interaction of dosage effects on amylose content of corn at the Du and Wx loci, *J. Hered.*, 60: 259.
 - Hitchcock, A.S., 1951. *Manual of the grasses of the United States*. Misc. Publ.-U.S., Dep. Agric. 200.
 - Holder, D.G., D.V. Glover και J.C. Shannon, 1974. Interaction of shrunken-2 with five other carbohydrate genes in *Zea mays* L. endosperm. *Crop Sci.*, 14: 643.
 - Holder, D.G., D.V. Glover, και J.C. Shannon, 1974. Interaction of shrunken-2 and

- sugaiy-1 in dosage series in corn endosperm, *Crop Sci.*, 14: 647.
- Ito, G.M. και J.L. Brewbaker, 1981. Genetic advance through mass selection for tenderness in sweet corn, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 106: 469.
 - Kaukis, K. Kai D.W. Davis, 1986. Sweet corn breeding, pp. 475-519, in *Breeding-Vegetable Crops*, (Ed) M. J. Basset, AVI Pub., Connecticut, U. S. A.
 - Kohler, B., 1957. Pericarp injury in seed corn, 111. *Agri. Exp. Sta. Bull.*, 617.
 - Marshall, S.W., 1987. Sweet corn, in *Corn-Chemistry and Technology*, Watson, S.A. and Ramstad, P.E., eds., *Am. Assoc. Cereal Chem.*, St. Paul, MN.
 - Nelson, O.E., 1980. Genetic control of polysaccharide and storage protein synthesis in the endosperm of barley, maize, and sorghum, in *Advances in Cereal Science and Technology*, Vol. 3, Pomeranz, Y., ed., *Am. Assoc. Cereal Chem.*, St. Paul, MN.
 - Neuffer, M.G., L. Jones και M.S. Zuber, 1968. The mutants of maize. *Crop Science Society of America*, Madison, Wisconsin, U. S. A.
 - Schmidt, D.H., 1987. An Investigation of the Effects of Endosperm Type on Pericarp Thickness, Seed Leachate Electrolyte Conductivity in Sweet Corn Inbreds, *Masters thesis*, Department of Agronomy, Univ. of Wisconsin-Madison.
 - Singleton, W.R., 1948. Hybrid sweet corn, *Conn. Agri. Exp. Sta. Bull.*, 518, 6.
 - Soberalske, R.M. και R.H. Andrew, 1978. Gene effects on kernel moisture and sugars of near-isogenic lines of sweet corn, *Crop Sci.*, 18: 743.
 - Styer, R.D. και D.J. Cantliffe, 1983. Relationship between environment during seed development and seed vigor of uvo endosperm mutants of corn, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 108: 717.
 - Styer, R.D. και D.J. Cantliffe, 1983. Changes in seed structure and composition during development and their effects on leakage in two endosperm mutants of sweet corn, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 108: 721.
 - Tracy, W.F., 1993. Sweet corn. pp. 777-807., in *Genetic Improvement of Vegetables Crops.*, (Ed) G. Kallo και B. O. Bergh, Pergamon Press, Oxford, Great Britain.
 - Tsai, C.Y. και D.V. Glover, 1974. *Effect of brittle-1 sugary-1 double mutant*

combination on carbohydrate and postharvest quality of sweet corn, Crop Sci.,
14: 808.