ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ NOCTUIDAE ΣΤΟΥΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΕΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΤΡΑΜ ΑΘΗΝΩΝ

Πτυχιακή μελέτη
του
σπουδαστή

ΚΑΤΣΑΝΗ ΑΓΓΕΛΟΥ

Καλαμάτα, Σεπτέμβριος 2007

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ NOCTUIDAE ΣΤΟΥΣ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΕΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΤΡΑΜ ΑΘΗΝΩΝ

Πτυχιακή μελέτη
του
σπουδαστή

ΚΑΤΣΑΝΗ ΑΓΓΕΛΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής: Σταθάς Γεώργιος

Καλαμάτα, Σεπτέμβριος 2007

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη, έχει ως αντικείμενο την φαινολογία, έλεγχο πληθυσμών και αντιμετώπιση 11 Λεπιδοπτέρων της οικογένειας Noctuidae *Agrotis exclamationis, Agrotis spinifera, Agrotis ipsilon, Agrotis segetum, Autographa gamma, Mythimna unipuncta, Chrysodeixis chalcites, Spodoptera exigua, Spodoptera littoralis, Macdounnoughia confusa και Emmelia trabealis* με σκοπό την εύρεση του κατάλληλου χρόνου και τρόπου επέμβασης για την αντιμετώπισή τους στους εγκατεστημένους χλοοτάπητες του δικτύου του ΤΡΑΜ Αθηνών.

Η μελέτη εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων, του τμήματος Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας, του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι.), στο οποίο προΐσταται ο ρ. ημήτριος Κοντοδήμας, Ερευνητής .

Η μελέτη έγινε στα πλαίσια χρηματοδοτούμενων ερευνητικών προγραμμάτων που έχουν ανατεθεί στο Εργαστήριο. Η χρηματοδότηση έχει γίνει από την κατασκευάστρια εταιρεία του ΤΡΑΜ Αθηνών, την Κ/Ξ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. – IMPREGILO SPA,με σκοπό τη μελέτη τρόπων αντιμετώπισης των εντόμων Noctuidae στους χλοοτάπητες εντός του αστικού ιστού, στα πλαίσια της ολοκληρωμένης διαχείρισης και με έμφαση στην εφαρμογή βιολογικών και βιοτεχνικών μεθόδων, και αφορά την ''Έρευνα για την ανάπτυξη μεθόδων ολοκληρωμένης αντιμετώπισης λεπιδοπτέρων της οικογένειας Noctuidae εντός των ορίων του αστικού πρασίνου''.

Τη μελέτη την ανέλαβα με ενθουσιασμό, για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον διότι το θέμα αυτό μελετάται για πρώτη φορά στην Ελλάδα με αποτέλεσμα να μου δίνεται η ευκαιρία να συμμετάσχω στην επίλυση αυτού του εντομολογικού προβλήματος εντός των ορίων του αστικού πρασίνου και δεύτερον λόγω του ότι με ενδιαφέρει γενικά η κηποτεχνία και ιδιαίτερα το αστικό πράσινο, θα ήθελα με την πτυχιακή μου μελέτη να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου και να συνεισφέρω στην περαιτέρω έρευνα και εξέλιξη αυτού του τομέα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την πραγματοποίηση αυτής της μελέτης θέλω να ευχαριστήσω θερμά όσους συνέβαλαν και με βοήθησαν με οιονδήποτε τρόπο :

- Τον εισηγητή αυτής της μελέτης και καθηγητή μου Γεώργιο Σταθά για την ανάθεση της πτυχιακής μου εργασίας και την βοήθεια που μου προσέφερε, καθώς και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής προκαταβολικά για την παρουσία τους και την οποιαδήποτε συμμετοχή τους.
- Τη ιεύθυνση του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου που με δέχθηκε να πραγματοποιήσω την πρακτική μου εξάσκηση και να χρησιμοποιήσω χώρους και την υλικοτεχνική υποδομή του Ινστιτούτου.
- Τον προϊστάμενο του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων του τμήματος Εντομολογίας του Μ.Φ.Ι. ρα. ημήτριο Κοντοδήμα, που ανέλαβε το θέμα της πτυχιακής μου μελέτης και που με τη συνεχή ενθάρρυνση, επιστημονική καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του, συνέλαβε ουσιαστικά στην προσπάθειά μου να παρουσιάσω το θέμα.
- Το υπόλοιπο προσωπικό του, επιστημονικό και τεχνικό του τμήματος Εντομολογίας και Ζωολογίας του Μ.Φ.Ι. και όχι μόνο, για την ευγενή και και πρόθυμη υποστήριξή τους και τη φιλική συμπεριφορά τους.
- Το προσωπικό της TERNA-IMPREGILO S.p.A που με υποστήριξε στην διεκπεραίωση αυτής της μελέτης.
- Τέλος, την οικογένειά μου που με στήριξε και σε αυτή την εργασία, όπως και σε κάθε άλλη προσπάθειά μου.

‘ Η μελέτη πλουτίζει τη μνήμη,
καλλιεργεί το γούστο και
μορφώνει το χαρακτήρα.’

Ισοκράτης(470 - 399 π.Χ.)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδες

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ Σελ.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Οι χλοοτάπητες και ο ρόλος τους ως στοιχείο του Αστικού Πρασίνου

Ο χλοοτάπητας, ο ζωντανός αυτός οργανισμός που χαρίζει άφθονη ομορφιά και προστασία περιβάλλοντος, είναι ευάλωτος σε ένα πλήθος δυσμενών παραγόντων που τον επιβουλεύονται. Ιδιαίτερα οι αθλητικοί χλοοτάπητες, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για τη σωστή διενέργεια των περισσότερων αθλημάτων και στις σύγχρονες κοινωνίες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του τρόπου άθλησης και αναψυχής των ανθρώπων υφίστανται συνεχείς κινδύνους. Η διατήρηση της καλής κατάστασης του είναι το σημαντικότερο μέλημα των ανθρώπων που ασχολούνται με τη συντήρηση κοινόχρηστων ή ιδιωτικών χώρων πρασίνου.

Οι χλοοτάπητες, που είναι εντατική καλλιέργεια, τοποθετούνται σε περιβάλλοντα τεχνητά, που υφίστανται την πίεση μικροκλιματολογικών συνθηκών από τη γειτονία με κτιριακές ή άλλες οικοδομικές παρεμβάσεις, των ατμοσφαιρικών ρύπων, του πλήθους των ανθρώπων και των ζώων που κυκλοφορούν σε αυτούς ή των καταπονήσεων από αθλητικές δραστηριότητες και ως εκ τούτων βιώνουν κινδύνους περισσότερους των κοινών καλλιεργειών.

Έτσι, στους χλοοτάπητες παρατηρούνται ζημιές που τα αίτια τους μπορεί να είναι εμφανή ή να εκδηλώνονται ως ανάσχεση της ανάπτυξής τους. Συμπτώματα τέτοια μπορεί να προέρχονται από το είδος και την ποιότητα του εδάφους, από την επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών, από τις καλλιεργητικές ή τυχόν άλλες επεμβάσεις των ανθρώπων, από την παρουσία ανταγωνιστών φυτών, από φυτοπαθογόνους οργανισμούς ή τέλος από τις προσβολές των ζωικών οργανισμών.

1.2. Οι ασθένειες του χλοοτάπητα

1.2.1. Γενικά

Ο χλοοτάπητας παίζει κυρίαρχο ρόλο στην αισθητική αλλά και τη λειτουργικότητα του χώρου (αθλητικά κ.α. γεγονότα) και γι 'αυτό το λόγο είναι σημαντικό να διατηρηθεί η υγεία του. Η διατήρηση της υγείας του χλοοτάπητα πρέπει να επιτυγχάνεται διότι η αποκατάσταση ζημιών απαιτεί χρόνο κι έξοδα.

Θεωρητικά, ο χλοοτάπητας μπορεί να αρρωστήσει αφού υφίσταται μηχανικές καταπονήσεις, διαβιώνει σε ακραίες εδαφοκλιματικές συνθήκες και γίνεται στόχος παθογόνων μικροοργανισμών και εχθρών. Στην πράξη όμως δε συμβαίνει αυτό διότι οι σύγχρονοι χλοοτάπητες έχουν αυξημένη αντοχή και προσαρμοστικότητα και σπάνια αρρωσταίνουν σοβαρά, αρκεί να τηρούνται κάποιες προϋποθέσεις.

Οι ασθένειες οφείλονται σε:

- **Μη παρασιτικά αίτια**

Φυσικοί ή χημικοί παράγοντες που δρουν <u>άμεσα</u> ή <u>έμμεσα</u>, ευνοώντας παρασιτικές ασθένειες.

- **Παρασιτικά αίτια, δηλαδή ζωντανοί οργανισμοί**

Οι παρασιτικές ασθένειες προκαλούνται από παθογόνα, κυρίως μύκητες αλλά και ιούς, βακτήρια κ.α. Τα περισσότερα από τα γνωστά παθογόνα του χλοοτάπητα είναι κοινοί μύκητες που προκαλούν ασθένεια μόνο σε ευπαθή φυτά και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για το παθογόνο. Οι παρασιτικές ασθένειες του χλοοτάπητα είναι συχνά αποτέλεσμα κακών αποφάσεων και χειρισμών που εξασθενίζουν τα φυτά και ευνοούν τα παθογόνα.

1.2.2. Τι εξασθενεί τα φυτά & ενισχύει τα παθογόνα

- Η εγκατάσταση ακατάλληλων για την περιοχή, το έδαφος ή τη χρήση ειδών - ποικιλιών φυτών χλοοτάπητα.
- Οι δυσμενείς εδαφικές συνθήκες (συμπαγές έδαφος, κακή στράγγιση, αλατότητα, κακή σύνθεση εδαφικής μικροχλωρίδας)
- Η κακή διαχείριση του νερού ποτίσματος
- Ακραίες θερμοκρασίες (και διάρκεια)
- Η ελλιπής ή μη ισορροπημένη λίπανση
- Ο λανθασμένος τρόπος κουρέματος (ύψος, συχνότητα κ.α.)
- Κακοσυντηρημένη μηχανή κουρέματος
- Υπερβολική χρήση και κυκλοφορία
- Ανεπαρκής αερισμός
- Λίγο (ή πολύ) φως
- Ανταγωνισμός από άλλα φυτά
- Συσσώρευση "thatch"

1.2.3. Μη παρασιτικές ασθένειες

Μη παρασιτικές ασθένειες λόγω μη σωστής δομής του εδάφους

Το ιδανικό έδαφος συγκρατεί το απαιτούμενο νερό και τα θρεπτικά στοιχεία αφήνοντας πόρους για να αναπτυχθεί η ρίζα, να στραγγίζει η περίσσεια νερού και το σημαντικότερο να κυκλοφορεί αέρας. Παρακάτω αναφέρονται τα σημαντικότερα προβλήματα των χλοοταπήτων λόγω μη σωστής δομής του εδάφους.

Ελαφρό, αμμώδες έδαφος

Αποφυγή συμπίεσης αλλά και:

- μειωμένη συγκράτηση νερού
- μειωμένη συγκράτηση θρεπτικών στοιχείων
- κίνδυνοι υπέρβασης ορίων τοξικότητας

Εικόνα 1 Ελαφρό, αμμώδες έδαφος

Εικόνα 2 Βαρύ, αργιλώδες έδαφος

Εικόνα 3 Βαρύ, συμπαγές έδαφος

Μη παρασιτικές ασθένειες λόγω μη σωστής παροχής νερού

Η περίσσεια του προκαλεί ευνοϊκό περιβάλλον για μύκητες και ασφυξία ριζών.

Η έλλειψή του προκαλεί παύση της διαπνοής και μαζί μ' αυτή τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης και της εξάτμισης (ψύξης το θέρος). Τα φυτά πέφτουν σε λήθαργο.

Υψηλές θερμοκρασίες

Ο μεγάλος σε διάρκεια θερινός καύσωνας προκαλεί αύξηση της αναπνοής και μείωση της φωτοσύνθεσης που σαν αποτέλεσμα έχει το ενεργειακό έλλειμμα, μόνιμες βλάβες λόγω μετουσίωσης πρωτεϊνών-ενζύμων και λήθαργο φυτών.

Ηλιακή ακτινοβολία

Τα περισσότερα είδη φυτών χλοοτάπητα είναι προσαρμοσμένα στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Ωστόσο για κάποια από αυτά η θερινή ακτινοβολία είναι ιδιαίτερα ισχυρή και τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί και η υπεριώδης (τρύπα όζοντος).Τέλος, οι χλοοτάπητες χρησιμοποιούνται και σε σκιερές θέσεις

Ανόργανη θρέψη

•Συχνή έλλειψη θρεπτικών στοιχείων στους αγωνιστικούς χλοοτάπητες λόγω έκπλυσής τους στα αμμώδη υποστρώματα

•Οι περισσότερες ανωμαλίες έλλειψης ή περίσσειας αφορούν το άζωτο

Αλατότητα

Εικόνα 4, 5 Ζημιές χλοοτάπητα λόγω αλατότητας

Τοξικότητες

Εικ.6 Τοξικότητα λιπάσματος

Εικ.7 Τοξικότητα ζιζανιοκτόνου

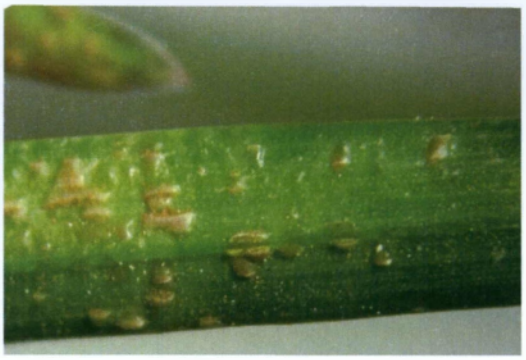
Πληγές

Εικόνα 8 Πληγές στο χλοοτάπητα

1.2.4. Παρασιτικές ασθένειες

Ασθένειες όπως οι σκωριάσεις, το ωίδιο κ.α. σήμερα βρίσκονται σε "παρακμή". Εμφανίζονται λιγότερο συχνά και προξενούν ζημιές μικρότερες απ' ότι στο παρελθόν.

Εικόνα 9 Ωίδιο



Εικόνα 10 Σκωρίαση

Οι συχνότερα απαντώμενοι σήμερα παθογόνοι μύκητες είναι οι :

Pythium spp.

Rhizoctonia solani

Curvularia spp.

Bipolaris spp.

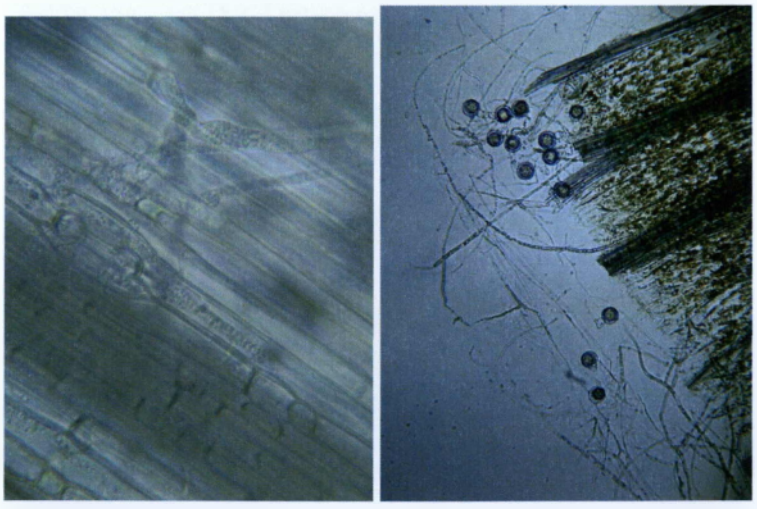
Drechslera spp.

Pythium sp.

Η ασθένεια εμφανίζεται περιστασιακά προκαλώντας σοβαρές ζημιές

Εικόνες 11,12 Ζημιές από *Pythium* sp.

Εικόνες 13,14 Ζημιές από *Pythium* sp.



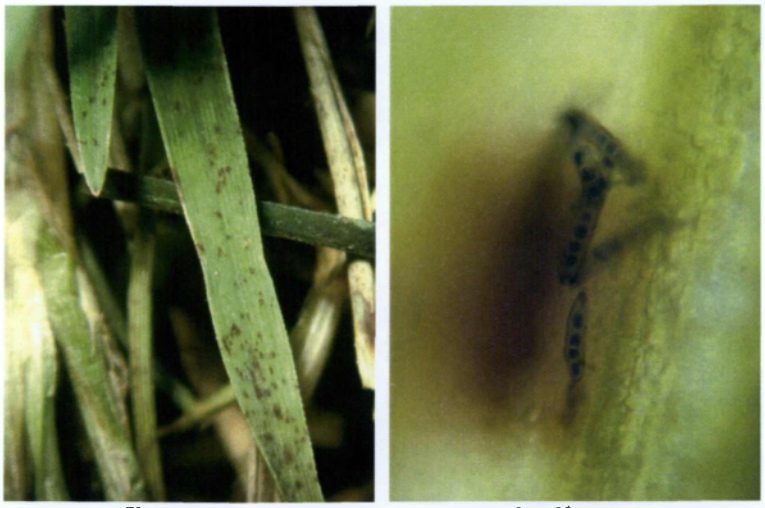
Εικόνα 15 *Pythium* sp.

***Curvularia* spp., *Bipolaris* sp & *Drechslera* sp**

- Ασθένειες που οφείλονται σε μύκητες της Οικογένειας Dematiaceae όπως ο *Curvularia* spp. και αυτοί που παλαιότερα αναφέρονταν ως *Helminthosporium* spp. και σήμερα κατατάσσονται στα γένη *Bipolaris* & *Drechslera* καθώς και οι προσβολές από τους μύκητες *Rhizoctonia* spp.

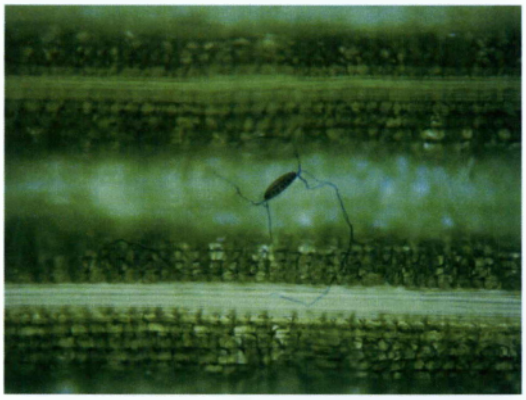
- Οι μύκητες αυτοί τείνουν να γίνουν ενδημικοί σε όλα τα είδη χλοοτάπητα και σε όλη τη χώρα και αποτελούν συχνή αιτία χρόνιας παρακμής των σύγχρονων χλοοταπήτων.

Εικόνα 16 *Bipolaris* sp. φυσική μόλυνση



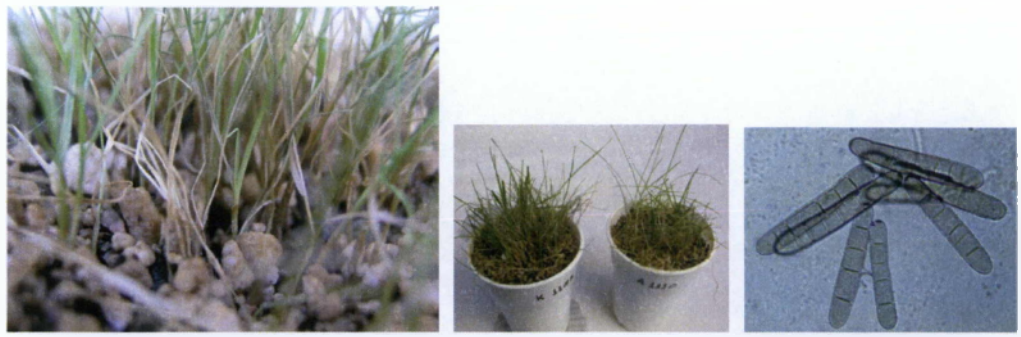
Εικόνα 17 *Bipolaris*. sp. φυσική μόλυνση


Εικόνες 18,19 *Bipolaris* sp., σε βερμούδα



Εικόνα 20 *Bipolaris* sp. τεχνητή μόλυνση


Εικόνες 21,22 *Drechslera* sp., σε Βερμούδα



Εικόνες 23,24,25 *Drechslera* sp. σε *Lolium* sp. (τεχνητή μόλυνση)

Εικόνες 26,27,28 *Curvularia* sp.

Εικόνα 29 *Curvularia* sp.

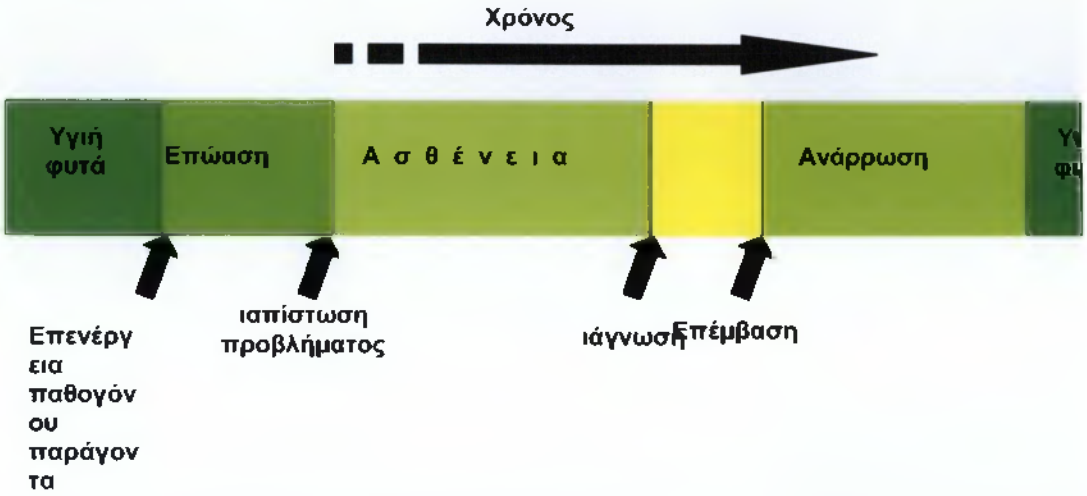
Εικόνες 30,31 *Piricularia grisea*

Εικόνες 32,33,34 ***Pyricularia grisea***

Εικόνα 35 αχτυλίδια της μάγισσας

1.2.5. Αντιμετώπιση ασθενειών

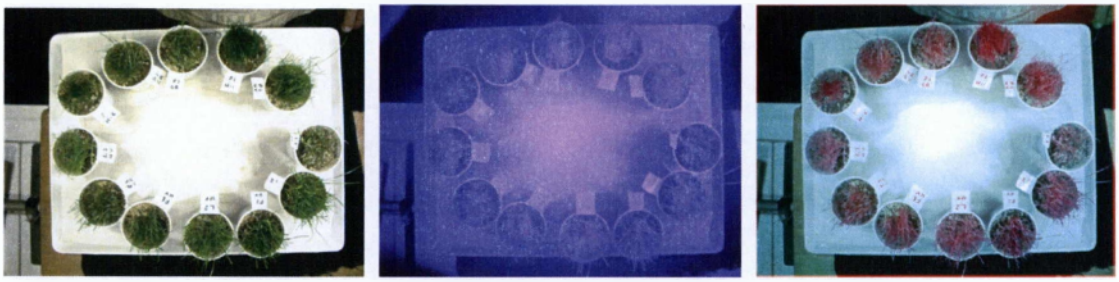
Ασθένεια – Αποκατάσταση



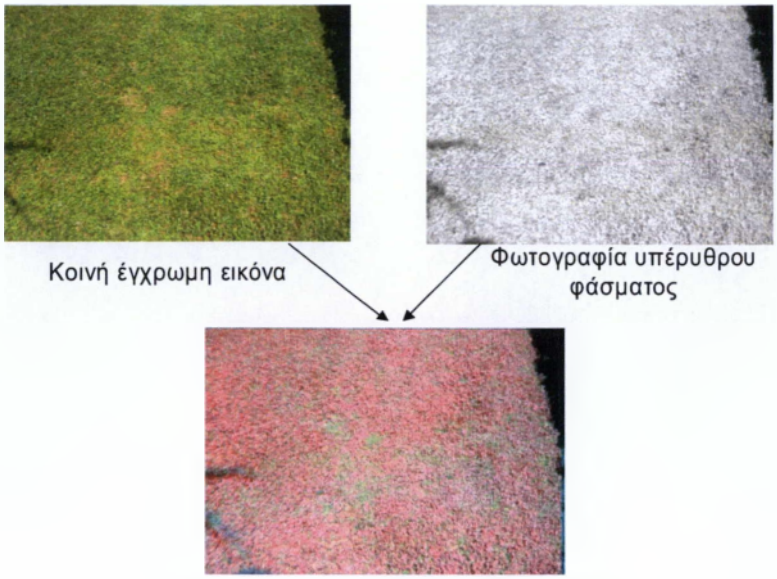
Εικόνα 36 Κύκλος ασθένειας-αποκατάστασης

Νέες μέθοδοι διάγνωσης

Εικόνες 37,38,39 Σπουδή κανονικής, υπέρυθρης και ψευδο-έγχρωμης ψηφιακής φωτογραφίας φυτών χλοοτάπητα με τεχνητό φωτισμό



Εικόνες 40,41,42 Σύνθεση ψευδοέγρωμης ψηφιακής φωτογραφίας



Εικόνες 43,44 Κανονική και ψευδοέγχρωμη εικόνα αντίστοιχα

Πρόληψη – Επέμβαση

- Ιδιαίτερα δοκιμάζονται στη χώρα μας οι αθλητικοί χλοοτάπητες καθώς τα νέα είδη και ποικιλίες φυτών που είναι βελτιωμένα ως προς πολλές ιδιότητες τυχαίνει να είναι ευπαθή στα παραπάνω παθογόνα. Η μέχρι σήμερα έρευνα που έγινε στο Εργαστήριο Μυκητολογίας του Μ.Φ.Ι. δείχνει ότι πρόκειται στην πραγματικότητα για ήπια παθογόνα που δύσκολα προσβάλλουν φυτά που βρίσκονται σε καλή φυσική κατάσταση. Οι μύκητες αυτοί ευνοούνται από περιστασιακές καταστάσεις, όπως είναι οι συχνοί και παρατεταμένοι τα τελευταία χρόνια θερινοί καύσωνες, ή από άλλες αιτίες εξασθένισης των φυτών. Προσβάλλουν τα φύλλα και τους κολεούς και σε σοβαρότερες περιπτώσεις προχωρούν στη βάση με αποτέλεσμα την οριστική απώλεια των φυτών. Στην κατάσταση αυτή συμβάλλουν και οι εμμονές σε λανθασμένες τεχνικές και στερεότυπα κυρίως όσον αφορά στις αρδεύσεις.

- Η σωστή φροντίδα και η τήρηση απλών κανόνων υγιεινής μπορούν να μειώσουν στο ελάχιστο τους κινδύνους παρασιτικών προσβολών όχι όμως και να τους εξαλείψουν. Η καλύτερη τακτική για την αντιμετώπιση μιας ασθένειας του χλοοτάπητα είναι η συνεχής παρακολούθηση, ο έγκαιρος εντοπισμός της αρχικής εστίας και η ακριβής διάγνωσή της που θα επιτρέψει την επιλογή των κατάλληλων μέτρων και επεμβάσεων που θα την καταστείλουν πριν αυτή εξαπλωθεί και δημιουργήσει ανεπανόρθωτη ζημιά.

- Καθώς ο χλοοτάπητας ποτίζεται και κουρεύεται πολύ συχνά και οι κίνδυνοι που παραμονεύουν είναι πολλοί και ποικίλοι, δεν μπορεί η προστασία του να βασιστεί σε μία προκάλυψη με χημικά φυτοπροστατευτικά. Τα μέσα αυτά και κυρίως τα μυκητοκτόνα πρέπει να επιλέγονται προσεκτικά και να χρησιμοποιούνται παράλληλα με άλλα μέτρα.

- Η ακριβής διάγνωση των περισσοτέρων γνωστών παρασιτικών ασθενειών του χλοοτάπητα μπορεί να γίνει στο εργαστήριο σε λιγότερες από 24 ώρες. Το ζητούμενο είναι να γίνει έγκαιρος εντοπισμός υπόπτων εστιών εκδήλωσης ασθενειών από μια συνήθως μεγάλη έκταση ώστε να παρθούν τα κατάλληλα δείγματα που θα εξεταστούν στο εργαστήριο. Το κόστος όμως του συνεχούς και ενδελεχούς ελέγχου μιας έκτασης χλοοτάπητα από εξειδικευμένο προσωπικό είναι υψηλό.

Αντιμετώπιση ασθενειών με μίγματα και χαρμάνια

- Μίγμα: αφορά 2 ή περισσότερα διαφορετικά είδη φυτών
- Χαρμάνι: αφορά 2 ή περισσότερες διαφορετικές ποικιλίες του ίδιου είδους
- Τα μίγματα πρέπει να γίνονται με γνώση των προβλημάτων που θα αντιμετωπίσει ο χλοοτάπητας: ασθένειες, αντίξοες συνθήκες αλλά και ανταγωνισμός μεταξύ των ειδών οδηγούν στην τελική επικράτηση ολίγων ή ενός μόνο είδους

Αντιμετώπιση ασθενειών με σωστή συντήρηση

- Πότισμα
- Κούρεμα
- Λίπανση
- Αερισμός
- Αφαίρεση thatch
- Pest management

Λοιπές μέθοδοι αντιμετώπισης

- Καλλιεργητικές πρακτικές
- Ανθεκτικές ποικιλίες
- Αλλαγή τρόπου ποτίσματος, πρωινές ώρες, ποσότητα, συχνότητα
- Βελτίωση της κυκλοφορίας του αέρα και της στράγγισης
- Μείωση Thatch
- Σωστό κούρεμα
- Αύξηση – μείωση ηλιακής ακτινοβολίας
- Ισορροπημένη λίπανση

1.3. Οι εχθροί του χλοοτάπητα

Οι ζωικοί οργανισμοί που απαρτίζουν τη μικροπανίδα που συναντάμε στους χλοοτάπητες, εφόσον η παρουσία τους έχει αρνητικές επιπτώσεις τους ονομάζουμε εχθρούς. Με τον όρο «εχθρό» αναφερόμαστε σε ασπόνδυλους οργανισμούς που ανήκουν σε διάφορους κλάδους κατάταξης του Ζωικού Βασιλείου. Είναι τα Αρθρόποδα (Έντομα, Ακάρεα, Μυριάποδα),οι Νηματέλμινθες (Νηματώδεις) και τα Μαλάκια (Λείμακες).

Τα είδη αυτά έχουν δύο κοινά χαρακτηριστικά:

- μέρος ή ολόκληρο το βλαβερό στάδιο (προνύμφη ή ακμαίο) το διανύει μέσα στο έδαφος.
- Εξαιρουμένων των λειμάκων, οι προσβολές επικεντρώνονται στα υπόγεια μέρη του φυτού ή κοντά στην επιφάνεια του εδάφους.

Συγκεντρωτικά ως τέτοιου είδους εχθροί απαντώνται στους χλοοτάπητες τα διάφορα κολεόπτερα μικρού μεγέθους (σκαθάρια, ατομάρια, άλτες, κασσίδες κλπ.), τα μυριάποδα και τα μικρά σύμφυλα που ζουν κατά χιλιάδες στα υγρά εδάφη, οι μηλολόνθες (τα λεγόμενα ασπροσκούληκα, που είναι επίσης κολεόπτερα της οικογένειας Scarabeidae), οι λείμακες που έχουν μεγαλύτερη δραστηριότητα με την αύξηση της υγρασίας, οι μικρές προνύμφες των διπτέρων των οικογενειών Anthomyidae και Sciaridae, οι νηματώδεις (οι μικροί αυτοί ζωικοί οργανισμοί που επίσης ευνοούνται από την υγρασία τους εδάφους), οι σιδηροσκώληκες (κολεόπτερα της οικογένειας Elateridae), οι τίπουλες (δίπτερα της οικογένειας Tipulidae, το ακμαίο των οποίων μοιάζει με μεγάλο κουνούπι) και η πλέον σημαντική κατηγορία των αγρότιδων (ή κοφτοσκούληκα ή καραφατμέ) που είναι λεπιδόπτερα της οικογένειας Noctuidae και οι προνύμφες τους κατατρώγουν τις ρίζες των φυτών ή τα κόβουν κοντά στο λαιμό.

Οι υπάρχουσες γνώσεις για την προστασία των χλοοταπήτων από διάφορους ζωικούς εχθρούς βασίζονταν μέχρι τώρα στις παρατηρήσεις και την εμπειρία των απασχολουμένων με την εγκατάσταση και συντήρηση του πρασίνου. Η επαγγελματική διαχείριση των προβλημάτων αυτών προϋποθέτει επιστημονική

γνώση που να δίνει την δυνατότητα αναγνώρισης του ζωικού εχθρού από τα συμπτώματα της προσβολής του, της επισήμανσης και ταυτοποίησης του είδους του και της γνώσης του βιολογικού του κύκλου, ώστε να εφαρμόζεται επίκαιρα η κατάλληλη και αποτελεσματική αντιμετώπιση.

Οι μεγάλες προσβολές που παρατηρήθηκαν στους χλοοτάπητες τα τελευταία χρόνια από τις νυχτόβιες κάμπιες της οικογένειας Noctuidae (Lepidoptera) (Εικόνες 45-47), έθεσαν ως πρώτη προτεραιότητα τη μελέτη των τρόπων αντιμετώπισης των **λεπιδοπτέρων** στο πλαίσιο **ολοκληρωμένης διαχείρισης**, αλλά παράλληλα επιχειρήθηκε η αντιμετώπιση όλων των ζωικών εχθρών που ανέκυψαν. Πρέπει να επισημανθεί ότι, εκτός από τις δυσκολίες που παρουσιάζουν τα εντομολογικά προβλήματα των χλοοταπήτων λόγω της βιολογίας των εντόμων (νυκτόβια δράση, μεταναστευτικότητα), η αντιμετώπισή τους καθίσταται ακόμα πιο δύσκολη λόγω των περιορισμών χρήσης εντομοκτόνων εντός του αστικού ιστού.

Κατά τη εκπόνηση σχετικού ερευνητικού προγράμματος (Ανάγνου – Βερονίκη, κ. συν., 2003, 2005, Κοντοδήμας κ. συν., 2004, Κοντοδήμας & Ανάγνου – Βερονίκη, 2005) από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο καταγράφηκαν μεμονωμένα περιστατικά προσβολών από τα κολεόπτερα *Zabrus tenebrioides* (=*Zabrus gibbus*) (ζάβρος των σιτηρών) (Carabidae) και *Melolontha melolontha* (μηλολόνθη) (Scarabeidae). Επίσης σημειώθηκαν μεμονωμένα περιστατικά εμφάνισης υψηλών πληθυσμών του κολεοπτέρου *Apion* sp. (Curculionidae), του διπτέρου *Tipula* sp. (Tipulidae) και του λεπιδοπτέρου *Plutella xylostella* (=*Plutella maculipennis*) (Plutellidae), χωρίς όμως να παρατηρηθούν προσβολές (Εικόνες 48-52).

Αντίθετα όσον αφορά στην παρουσία των λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae, αυτή ήταν συνεχής σε όλες τις περιοχές των παρατηρήσεων ενώ προσβολές παρατηρήθηκαν μόνο στην Αττική. Κατά τη εκπόνηση του προαναφερθέντος ερευνητικού προγράμματος έγινε καταγραφή των συλλήψεων των αρρένων ακμαίων σε φερομονικές παγίδες στην Κωπαΐδα (στις περιοχές καλλιέργειας χλοοτάπητα) και στη Γλυφάδα (γήπεδο Γκολφ) (ιαγράμματα 1,2). Τα είδη *Agrotis exclamationis*, *Agrotis spinifera*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera littoralis*, *Autographa gamma*, *Chrysodeixis chalcites* και *Emmelia trabealis* αποτέλεσαν >85% του συνόλου των συλλήψεων. Το υπόλοιπο ποσοστό αποτελούνταν από τα είδη

Agrotis segetum, *Agrotis ipsilon*, *Heliothis maritima*, *Helicoverpa armigera*, *Macdounnoughia confusa* και *Mythimna unipuncta*. Κάθε έτος παρατηρήθηκαν τρία μέγιστα συλλήψεων: στην Κωπαΐδα στις 10/5 – 2/6, 19/8 – 3/9 και 15 – 27/10 και στην Αττική 6 – 11 Ιουνίου, 14 – 22 Αυγούστου και 22 – 31 Οκτωβρίου (ιαγράμματα 1,2) Η αντιμετώπιση τόσο των λεπιδοπτέρων όσο και των κολεοπτέρων που παρατηρήθηκαν στους χλοοτάπητες είναι δυνατή με χρήση μικροβιακών εντομοκτόνων (βλ. παράρτημα)

Εικόνες 45,46,47. Προσβολή από *Spodoptera exigua* (Lepidoptera, Noctuidae) σε εγκατεστημένο χλοοτάπητα

Εικόνα 48. Ο ζάβρος των σιτηρών, *Zabrus tenebrioides* (=*Zabrus gibbus*) (Coleoptera, Carabidae)

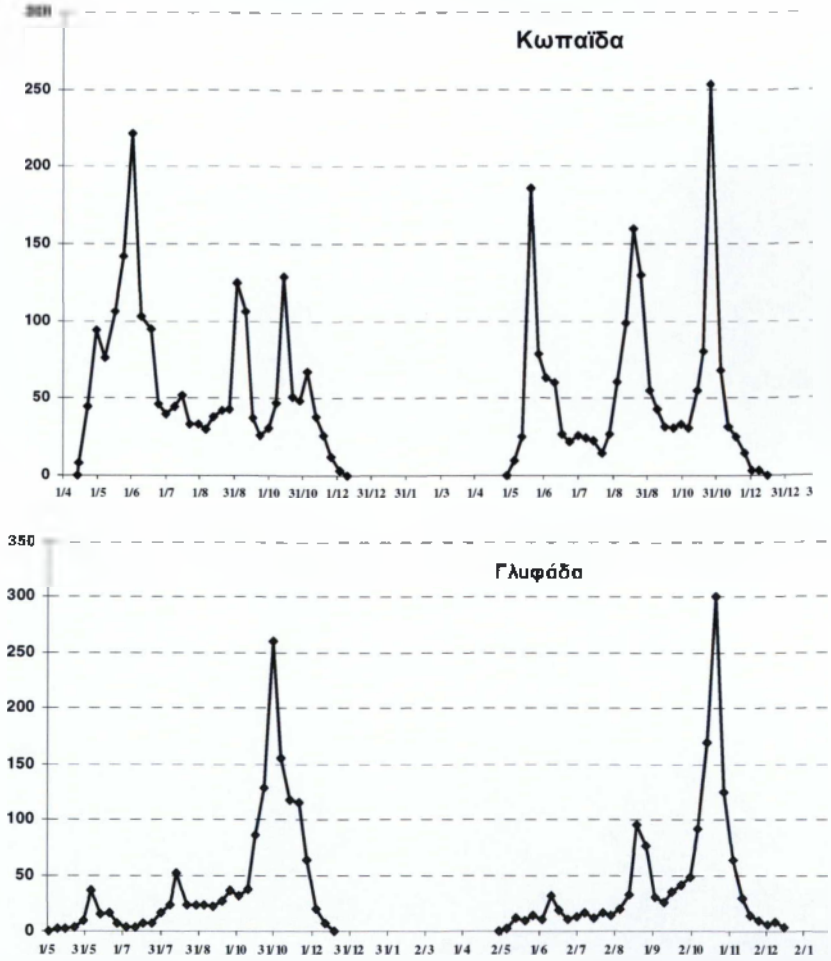
Εικόνα49. Η μηλολόνθη, *Melolontha melolontha* (Coleoptera, Scarabeidae).

Εικόνα 50. *Apion* sp. (Coleoptera, Curculionidae)

Εικόνα 51. *Tipula* sp. (Diptera, Tipulidae)

Εικόνα 52. *Plutella xylostella* (=*Plutella maculipennis*) (Lepidoptera, Plutellidae)

Εικόνα 53. Φερομονική παγίδα τύπου χοάνης



ιαγράμματα 1,2 Σύνολο συλλήψεων λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae στις φερομονικές παγίδες. Παρατηρούνται τρία μέγιστα συλλήψεων και στις δύο περιοχές και τα δύο έτη: **τέλη Μαΐου – αρχές Ιουνίου, μέσα – τέλη Αυγούστου, μέσα Οκτωβρίου.**

Επίσης σε άλλες εργασίες αναφέρονται τα εξής όσον αναφορά τα είδη των Λεπιδοπτέρων που προσβάλουν χλοοτάπητες:

Η οικογένεια Noctuidae (=Agrotidae, Phalaenidae) είναι η μεγαλύτερη σε αριθμό ειδών στην τάξη των Λεπιδοπτέρων. Αριθμεί 21.000 περίπου είδη, των οποίων 18.000 είδη στην παλαιαρκτική περιοχή και 3.500 στη Β.Αμερική. Περιλαμβάνει πολλά είδη βλαβερά στη Γεωργία, δηλαδή έντομα οικονομικής σημασίας. Θεωρείται ως η πιο βλαβερή στα ετήσια καλλιεργούμενα φυτά οικογένεια των Λεπιδόπτερων καθώς και για καλλιέργειες χλοοταπήτων.

Πιο συγκεκριμένα:

Α) Σχετικά με είδη που απαντώνται στην Ελλάδα :

- Οι Williamson & Shetlar (1995) αναφέρουν ότι το Λεπιδόπτερο A*grotis ipsilon* είναι το πιο κοινά εμφανιζόμενο έντομο στα γήπεδα γκολφ.
- Αναφέρεται ότι η προνύμφη του Λεπιδοπτέρου *Agrotis ipsilon* επιβίωσε καλύτερα στο blue grass (*Poa pratensis*) σε πείραμα με 16 πιθανές πηγές τροφής της, ανάμεσα στις οποίες ήταν διάφορα φυτά καλλιεργούμενα, σπόροι και υπολείμματα καλλιεργειών (Busching and Turpin, 1977).
- Αναφέρεται επίσης ότι το *Agrotis ipsilon* βρέθηκε σε γήπεδα γκολφ (Lopez and Potterr, 2000), σε εκτάσεις με χλοοτάπητα στο Kentucky στις ΗΠΑ (Kunkel et al., 1999, Lopez and Potterr, 2000) και σε εκτάσεις με γκαζόν στη Χαβάη. (Murdoch et al., 1990).
- Αναφέρεται στην Ιταλία η ύπαρξη *Agrotis ipsilon* και *Agrotis segetum* σε εκτάσεις γκαζόν, σε γήπεδα γκολφ, σε γήπεδα ποδοσφαίρου και σε πρασινάδα γενικά (Alma,2001).
- Οι Choo-HoYul et al., (2000) αναφέρουν ότι σε γήπεδα γκολφ στην Κορέα βρέθηκαν Λεπιδόπτερα του γένους *Agrotis spp.*

- Επίσης αναφέρεται ότι το Λεπιδόπτερο *Helicoverpa armigera* είναι ικανό να αναπτυχθεί ακολουθώντας δίαιτα βασισμένη σε τροφή από γκαζόν *Cynodon dactylon* (Odindo, 1981).
- Οι Vrko et al. (1983) αναφέρουν την χημική ανάλυση της φερομόνης που φέρουν τα θηλυκά Λεπιδόπτερα *Agrotis exclamationis*.

Β) Σχετικά με είδη τα οποία δεν εμφανίζονται στην Ελλάδα και είναι εχθροί χλοοταπήτων:

- Σε γήπεδα γκολφ στην Κορέα βρέθηκε το Λεπιδόπτερο *Spodoptera depravata* (Choo-HoYul et al., 2000).
- Σε εργασία αναφέρεται ότι το "Khabbal" grass προσβάλλεται από το Λεπιδόπτερο *Mythimna separata* (Ashfaq et al., 2000).
- Αναφέρεται προσβολή γρασιδιού από το Λεπιδόπτερο *Mocis latipes* (Gonzales Ramirez et al., 2000).
- Αναφέρεται η ύπαρξη του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera mauritia* σε εκτάσεις με γκαζόν στη Χαβάη (Murdoch et al., 1990).
- Ο Baldwin (1990) αναφέρει αρκετά Λεπιδόπτερα της οικογένειας Noctuidae ως έντομα που απαντώνται σε εκτάσεις καλυμμένες με χλοοτάπητα.
- Αναφέρεται το Λεπιδόπτερα *Cerapteryx graminis* (L.) (grass noctuid) ως εχθρός των χλοοταπήτων (Sherstneva, 1981).
- Το *Spodoptera frugiperda* αναφέρεται σαν κυρίαρχο έντομο σε εκτάσεις γκαζόν στην Αμερική (Reinert et al., 1998, 1999).
- Αναφέρεται ανθεκτικότητα γρασιδιών του γένους *Paspalum spp.* στο Λεπιδόπτερο *Spodoptera frugiperda* (Wiseman and Duncan, 1996).
- Αναφέρεται η ύπαρξη του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε γκαζόν στο Kentucky (Monthean and Potter, 1992).
- Αναφέρεται η ύπαρξη ύπαρξη των Λεπιδοπτέρων *Spodoptera frugiperda* και *Spodoptera eridania* σε γκαζόν (Breen, 1993).
- Αναφέρεται η βιολογία του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε 4 ποικιλίες γκαζόν *Cynodon dactylon* (Combs and Valerio, 1980).
- Αναφέρεται η συχνή ύπαρξη του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε γκαζόν Bermuda grass (*Cynodon dactylon*) (Gardner et al., 1984, Quisenberry and Wilson, 1985, Pashley, 1986).

- Αναφέρεται η εκτροφή του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε γκαζόν *Cynodon dactylon* με έτσι ώστε να εξυπηρετήσει πείραμα πάνω σε ζωοτροφές (Lynch et al., 1986).
- Εργασία που αναφέρεται στην αντίσταση κλώνων του γκαζόν *Cynodon dactylon* στο Λεπιδόπτερο *Spodoptera frugiperda* (Lynch et al., 1984).
- Αναφέρεται η εκτροφή και η ανάπτυξη του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε 3 διαφορετικά είδη γκαζόν (Chang et al., 1986).
- Αναφέρεται η εκτροφή του Λεπιδοπτέρου *Spodoptera frugiperda* σε γκαζόν *Lolium perenne* το οποίο είχε μολυνθεί με ενδοφυτικό μύκητα (Hardy et al., 1985).

Με βάση την αποκτηθείσα εμπειρία σχετικά με την αντιμετώπιση των Noctuidae σε χλοοτάπητες στην Κωπαΐδα (στις περιοχές καλλιέργειας χλοοτάπητα) και στη Γλυφάδα (γήπεδο Γκολφ), καταρτίστηκε ερευνητικό πρόγραμμα για τη μελέτη της φαινολογίας και την αντιμετώπιση των Noctuidae στους χλοοτάπητες του δικτύου του Τραμ Αθηνών, τα αποτελέσματα του οποίου θα παρουσιαστούν στην παρούσα μελέτη.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟ ΟΙ

Το δίκτυο του Τραμ Αθηνών εκτείνεται σε μήκος περίπου 15 χιλιομέτρων και σε έκταση περίπου 60 στρεμμάτων (βλ. παράρτημα)

Η εκπόνηση του προγράμματος προέβλεπε για τα έτη 2006-2007:

α) επισκοπήσεις και δειγματοληψίες στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ για την εκτίμηση του βαθμού προσβολής από έντομα και την καταγραφή των ειδών. Οι επισκοπήσεις έγιναν τις περιόδους 1 Απριλίου-15 Μαΐου και 1-31 Οκτωβρίου. Παρατηρήθηκε διεξοδικά όλο το δίκτυο του Τραμ Αθηνών και ελήφθησαν δείγματα και φωτογραφίες,

β) τοποθέτηση φερομονικών παγίδων και παρακολούθηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων,

γ) αναγνώριση και ταυτοποίηση των ειδών στο Εργαστήριο και επιβεβαίωση με αποστολή δειγμάτων σε ειδικούς στο εξωτερικό,

δ) μελέτη των παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη των εχθρών - στόχων (φυσικοί εχθροί, κλιματολογικές συνθήκες, κ.α.),

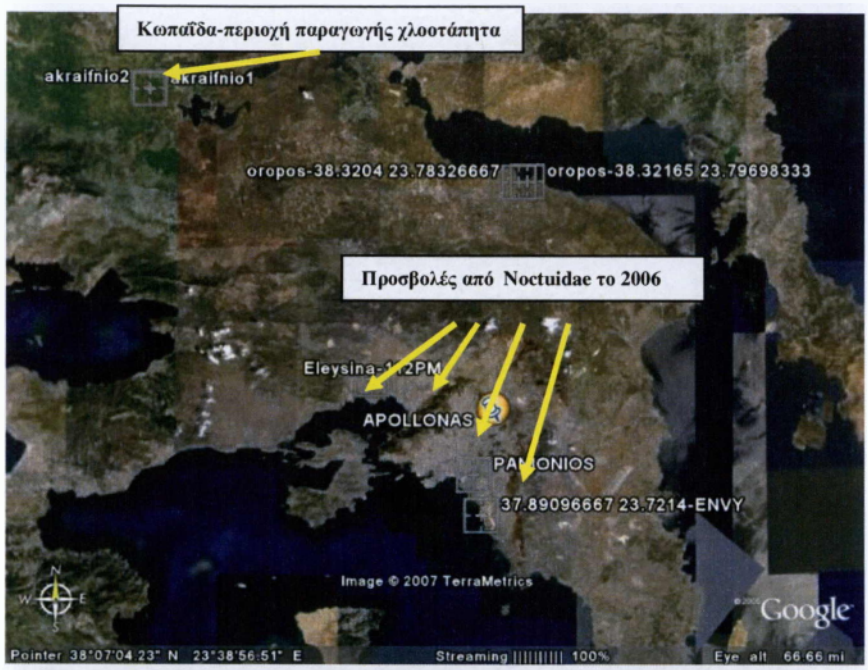
ε) έρευνα για την πρόβλεψη των ζημιών στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ με βάση τον υπολογισμό ημεροβαθμών και την χρήση φερομονικών παγίδων και

στ) πειραματικές δοκιμές μικρής κλίμακας σε κάποιους από τους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ με μικροβιακά ή βιολογικά προϊόντα (μύκητες, παράγωγα μυκήτων, φυσικές ουσίες κ.α, που έχουν έγκριση χρήσης στο αστικό πράσινο).

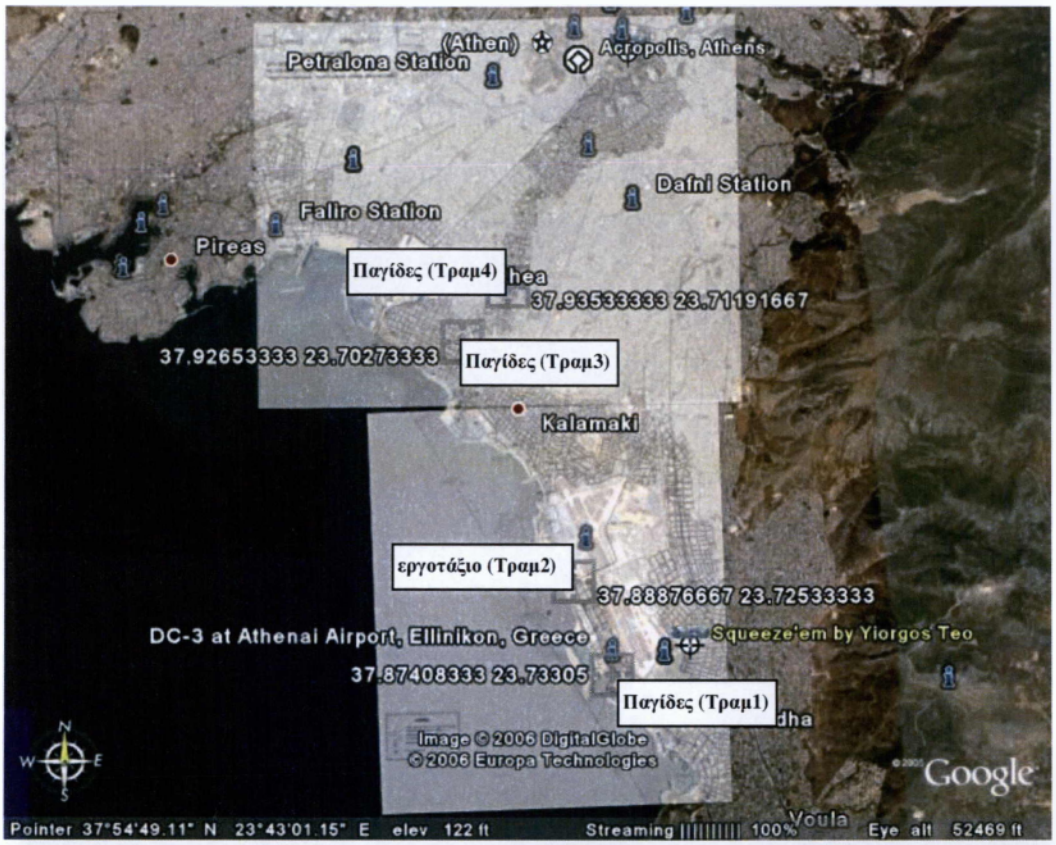
ζ) Επεμβάσεις με *Bacillus thurigiensis*(βλ. παράρτημα) για την αντιμετώπιση των προσβολών σε μεγαλύτερη κλίμακα.

Για να είναι πληρέστερη η εικόνα της χωροταξικής κατανομής και των πληθυσμιακών διακυμάνσεων των λεπιδοπτέρων Noctuidae στο δίκτυο του τραμ τοποθετήθηκαν 18 παγίδες σε τρεις περιοχές (Εκόνα...)

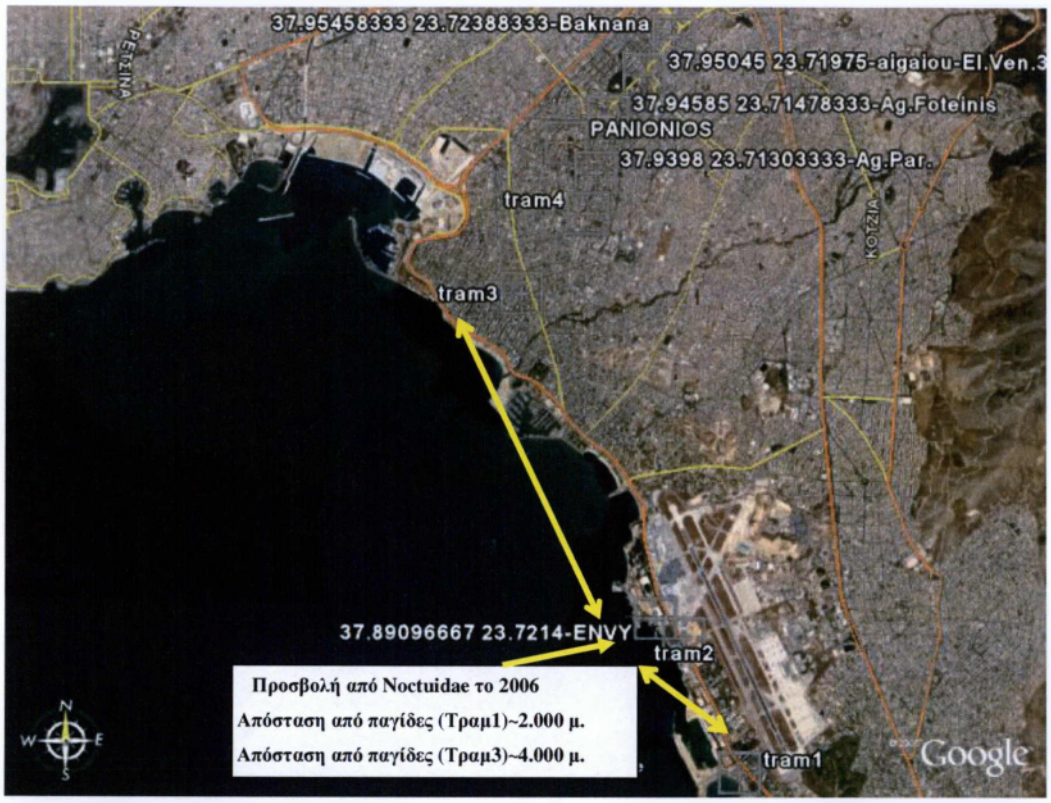
Σε κάθε περιοχή τοποθετήθηκαν οι φερομόνες εννέα (9) ειδών: *Agrotis exclamationis, Agrotis ipsilon (=Agrotis ypsilon), Agrotis segetum, Agrotis fucosa, Spodoptera littoralis, Spodoptera exigua, Autographa gamma, Chrysodeixis (=Plusia) chalcites, Mythimna unipuncta,* οι οποίες προσελκύουν ακόμα τρία (3) είδη: *Agrotis spinifera (=Agrotis biconica), Macdounnoughia confusa* και *Emmelia trabealis.* Η συλλογή και καταμέτρηση των συλληφθέντων αρρένων ακμαίων γινόταν κάθε εβδομάδα και οι φερομόνες αντικαθίσταντο ανά δίμηνο.

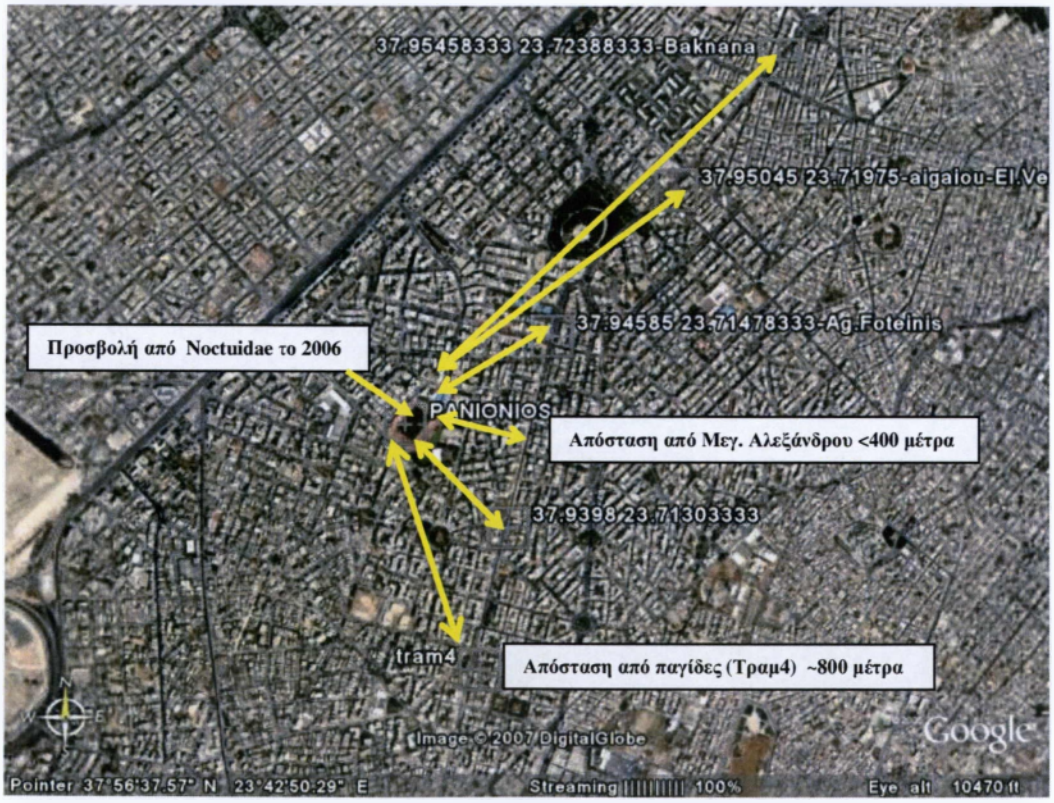


Εικόνες 54,55 Σημεία προσβολών από Noctuidae το 2006



Εικόνες 55,56 ίκτυο παγίδευσης και σημεία προσβολής από Noctuidae





Εικόνες 57,58 Σημεία προσβολής από Noctuidae

Στο σημείο αυτό θα αναφέρουμε αναλυτικά τη μέθοδο παρακολούθησης με φερομονικές παγίδες φύλου (οι οποίες προσελκύουν τα άρρενα άτομα), που είναι ο ενδεικνυόμενος τρόπος συλλήψεως διαφορετικών ειδών Λεπιδοπτέρων στο πεδίο. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν φερομονικές παγίδες τύπου χοάνης (Funnel) (Εικ. 64).

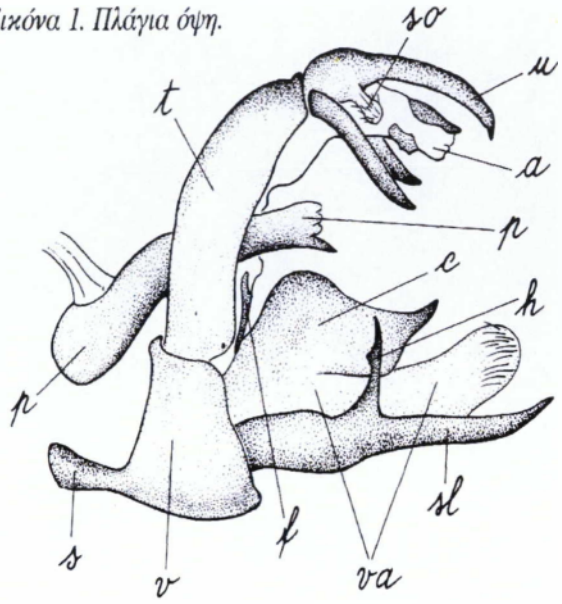
Οι φερομόνες είναι χημικές ουσίες, οι οποίες βρίσκονται σε αδένες στην κοιλιά των θηλυκών ατόμων και οι οποίες εκκρίνονται όταν είναι περίοδος αναπαραγωγής με σκοπό να προσελκύσουν τα αρσενικά άτομα. Για να μπορέσουν να κατασκευαστούν εργαστηριακά αυτές οι χημικές ενώσεις έχουν γίνει διάφορες χημικές αναλύσεις των φυσικών φερομονών που εκκρίνουν τα θηλυκά έντομα, οι οποίες βασίζονται σε εξειδικευμένες τεχνικές. Στην δημοσίευση με τίτλο "*Isolation and identification of main componentw of the pferomone complex of the Agrotis exclamationis (Lepidoptera: Noctuidae)*" (Vrko et al., 1983) αναλύεται διεξοδικά η απομόνωση και αναγνώριση των συστατικών της σεξουαλικής φερομόνης του θηλυκού Λεπιδόπτερου *Agrotis exclamationis* από εκχύλισμα την άκρης της κοιλιακής του χώρας.

Ο προσδιορισμός όμως του κάθε είδους δεν βασίζεται μόνο στο είδος της φερομόνης, καθώς η φερομόνη ενός είδους μπορεί ναι προσελκύσει και άλλα συγγενικά είδη, αλλά σε ειδικές εργαστηριακές τεχνικές με παρατηρήσεις στο στερεοσκόπιο ή καμία φορά στο μικροσκόπιο, ανάλογα το μέγεθος του δείγματος, των αναπαραγωγικών οργάνων των εντόμων (γεννητικός οπλισμός άρρενος, male genitalia) για την ταυτοποίηση τους, καθώς και στην αποστολή ορισμένων ειδών στο εξωτερικό, σε ειδικά εργαστήρια, για την επιβεβαίωση του προσδιορισμού τους.

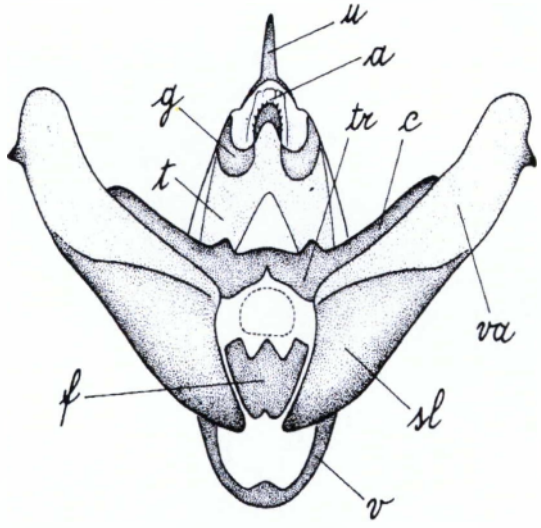
Το γεννητικό σύστημα των αρένων ακμαίων των Λεπιδοπτέρων παρουσιάζει πιο ευδιάκριτα χαρακτηριστικά απ' ότι το αντίστοιχο των θηλυκών ατόμων. Έτσι επιλέγοντας φερομονικές παγίδες έχουμε ευκολότερες και καταλληλότερες συλλήψεις.

Παρακάτω στην Εικόνα 59 φαίνεται ένα γενικό σχήμα του γενετικού οπλισμού των ακμαίων αρρένων Λεπιδοπτέρων και τα διάφορα τμήματα του.

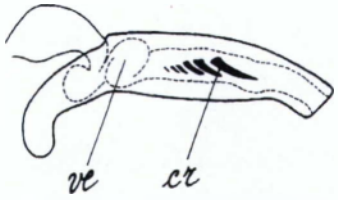
Εικόνα 1. Πλάγια όψη.



Εικόνα 2. Πρόσθια όψη με τις βαλβίδες απομακρυσμένες.



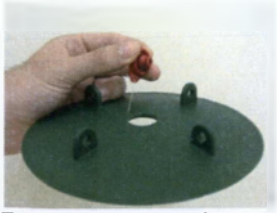
Εικόνα 3. Αιδοιαγός ή φαλλός.



a - έδρα
c - πλευρά
cr - κέρατα
f - πτυχή
g - γνάθος
h - αρπάγη ή αρπαγώνας
p - αιδοιαγός ή φαλλός
s - σάκκος
sl- μικρός σάκκος
so- στύλος ή λαβίς
t - εξωσκελετός
tr- transtilla
u - όνυξ
v - σύνδεσμος
va- βαλβίδα
ve- αγωγός (σπέρματος)

Εικόνα 59. Σχηματική απεικόνιση του γενετικού οπλισμού των ακμαίων αρρένων Λεπιδοπτέρων.

Εικόνα 60. Τμήμα 1.

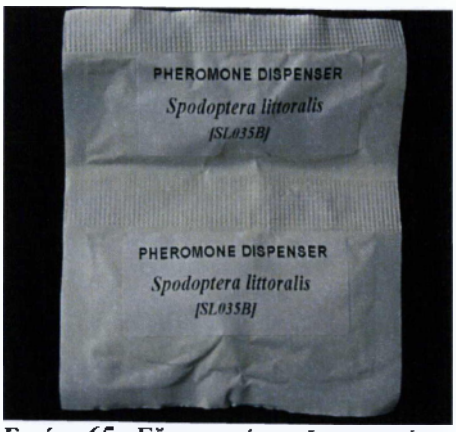


Εικόνα 61. Τμήμα 2.

Εικόνα 62. Τμήμα 3.

Εικόνα 63. Τμήμα 4.

Εικόνα 64. Φερομονική παγίδα τύπου Funnel.



Εικόνα 65. Εξατμιστήρες Φερομονών συσκευασμένες.

Εικόνα 66. Εξατμιστήρες Φερομονών.

Εικόνα 67. Αναρτημένη παγίδα Funnel.

Εικόνα 68. Αναρτημένη παγίδα Funnel.

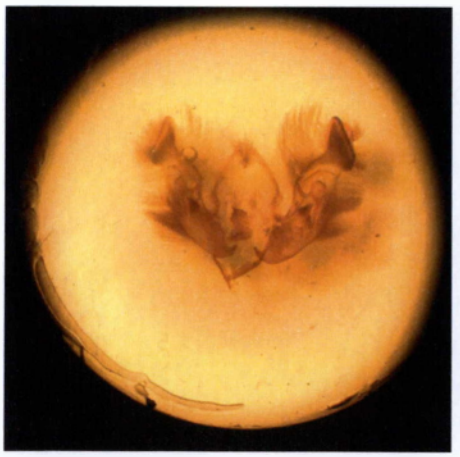
Από τα άρρενα αυτά ακμαία που συλλέχθηκαν, ορισμένα χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία παρασκευασμάτων από τον γεννητικό τους οπλισμός, male genitalia, με σκοπό την ταυτοποίηση τους, ως εξής (Zangheri, 1999):

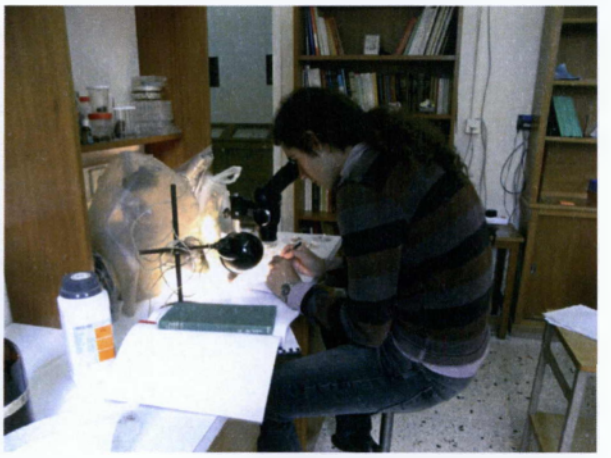
Κατ' αρχήν αποσπούμε το κάτω μέρος της κοιλίας του ακμαίου με κατάλληλη λαβίδα ή νυστέρι και το εμβαπτίζουμε σε διάλυμα καυστικού καλίου (KOH) 10%, για 72 ώρες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ή σε υδατόλουτρο 60-80 °C για 15-60 λεπτά αφού πρώτα τοποθετηθεί σε κωνική φιάλη που περιέχει καυστικό κάλιο (KOH) 10%. Αυτό γίνεται με σκοπό να μαλακώσουν οι ιστοί, να διαβραχούν οι μεμβράνες και να παραμείνουν όπως είναι τα σκληροποιημένα τμήματα (π.χ. βαλβίδες).

Εν συνεχεία διαχωρίζουμε (κάτω από στερεοσκόπιο) το γεννητικό σύστημα από το υπόλοιπο σώμα με την βοήθεια λαβίδας με αρκετά μυτερές άκρες , ενώ παράλληλα το εμβαπτίζουμε σε αλκοόλη 70 βαθμών και νερό, για να ξεπλυθεί από το KOH και έπειτα το τοποθετούμε σε γυάλινη αντικειμενοφόρο εντός σταγόνας καταλλήλου προσηλωτικού υγρού.

Έπειτα τοποθετούμε την καλυπτρίδα φροντίζοντας να διακρίνονται τα διάφορα τμήματα του γεννητικού συστήματος και να απομακρύνουμε κατά το δυνατό περισσότερο τις φυσαλίδες αέρα που πιθανόν να έχει εγκλωβιστεί μέσα στο προσηλωτικό υγρό ή και μέσα στο ίδιο το δείγμα κατά τα διάφορα στάδια επεξεργασίας του. Οι φυσαλίδες αέρα μπορούν επίσης να απομακρυνθούν από το δείγμα, αν ζεστάνουμε αυτό προσεκτικά με φλόγα αναπτήρα, την οποία τοποθετούμε από το κάτω μέρος του δείγματος. Το σύνολο των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία παρασκευασμάτων όπως αναφέρεται παραπάνω παρουσιάζεται στην εικόνα. 69.

Εικόνα 69. Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία παρασκευασμάτων genitalia.





Εικόνα 70. ημιουργία παρασκευασμάτων male genitalia στο Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων του Μ.Φ.Ι.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ακολούθως παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά το τρέχον έτος, μαζί με αυτά που αποκτήθηκαν κατά το προηγούμενο έτος (2006).

Από τις επιτόπιες παρατηρήσεις και τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες καταγράφηκε η παρουσία των ειδών Noctuidae:

- *Agrotis exclamationis*
- *Agrotis ipsilon (=Agrotis ypsilon)*
- *Agrotis segetum*
- *Agrotis spinifera (=Agrotis biconica)*
- *Spodoptera littoralis*
- *Spodoptera exigua*
- *Autographa gamma*
- *Macdounnoughia confusa*
- *Chrysodeixis (=Plusia) chalcites*
- *Mythimna unipuncta* και
- *Emmelia trabealis*

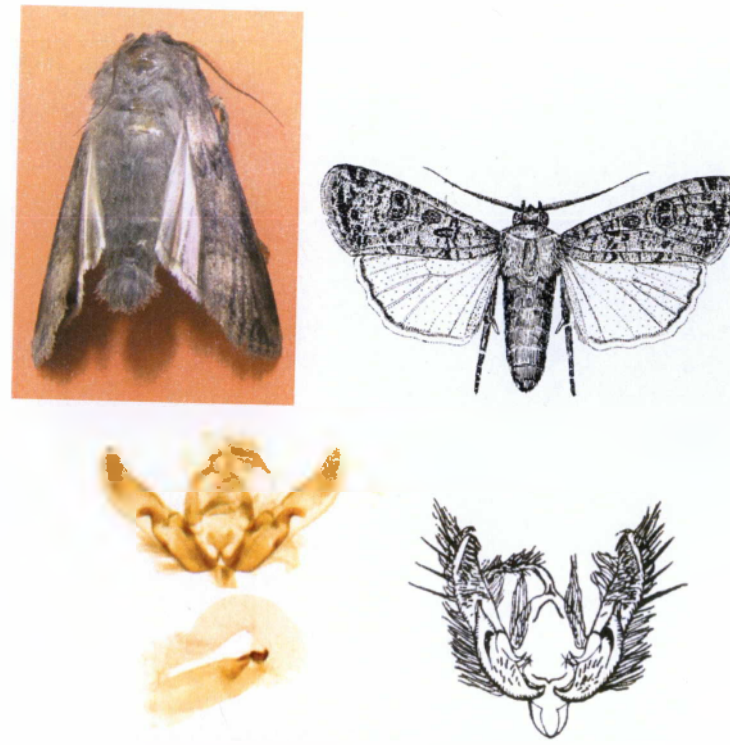
Η αναγνώριση και ταυτοποίηση των ειδών έγινε στα Εργαστήρια του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. εν διαπιστώθηκε η παρουσία κάποιου αγνώστου είδους και δεν απαιτήθηκε με αποστολή δειγμάτων σε ειδικούς στο εξωτερικό. Τα είδη Noctuidae που καταγράφηκαν παρουσιάζονται στις Εικόνες 71-81, όπου παρουσιάζονται τα συλληφθέντα άρρενα ακμαία και ο γεννητικός οπλισμός τους.

Κατά τη διάρκεια των ετών 2006 – 2007 δεν παρατηρήθηκαν προσβολές στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ από Noctuidae. Παρατηρήθηκε όμως σε πολλά σημεία ιδιαίτερα κακή ποιότητα χλοοτάπητα, που οφειλόταν κυρίως στην καταπόνηση από τους περαστικούς (Εικόνες 82-95).

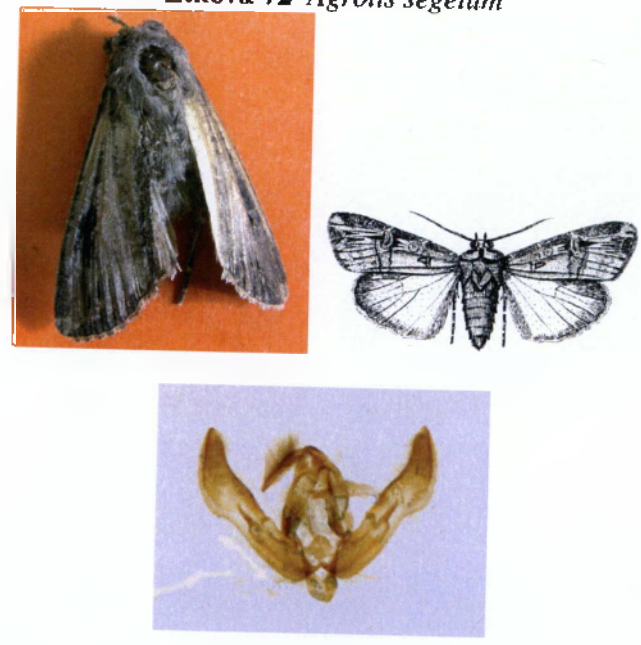
Προσβολές από Noctuidae παρατηρήθηκαν όμως σε ιδιωτικούς κήπους και γήπεδα ποδοσφαίρου σε κοντινές περιοχές (Εικόνες 98-103).

Από τις επισκοπήσεις που έγιναν στους χλοοτάπητες του δικτύου του Τραμ Αθηνών, οι οποίες έχουν καταγραφεί πλήρως(βλ.παράρτημα) , παρατηρήθηκε μια γενική κακή μεταχείριση του χλοοτάπητα. Συγκεκριμένα, στις αρχές και μέσα καλοκαιριού 2007 παρατηρήθηκαν ζημιές στους χλοοτάπητες λόγω ελλιπούς άρδευσής τους και ζημιές από περαστικούς. Εντούτοις, κατά τα τέλη καλοκαιριού και αρχές φθινοπώρου 2007 παρατηρήθηκαν ζημιές στους χλοοτάπητες και εμφανής αραίωσή τους λόγω υπερβολικής αυτή τη φορά άρδευσή τους. Σε όλη τη διάρκεια των επισκοπήσεων βέβαια παρατηρήθηκαν ζημιές από περαστικούς και αξίζει να σημειωθεί ότι δεν υπήρχαν εμφανείς προσβολές από Λεπιδόπτερα της οικογένειας Noctuidae.(Εικόνες 82-95)

Εικόνα71 *Agrotis exclamationis*



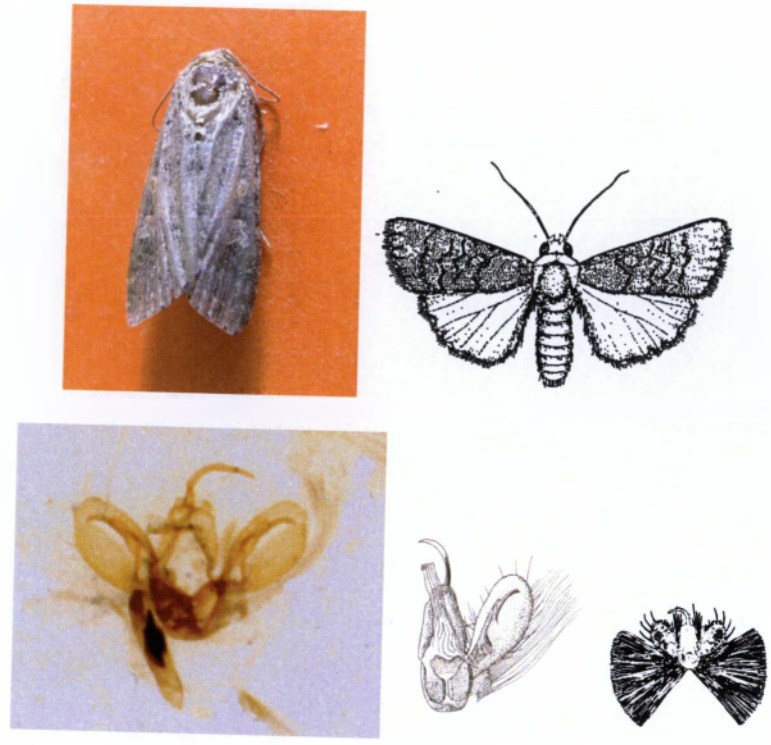
Εικόνα 72 *Agrotis segetum*



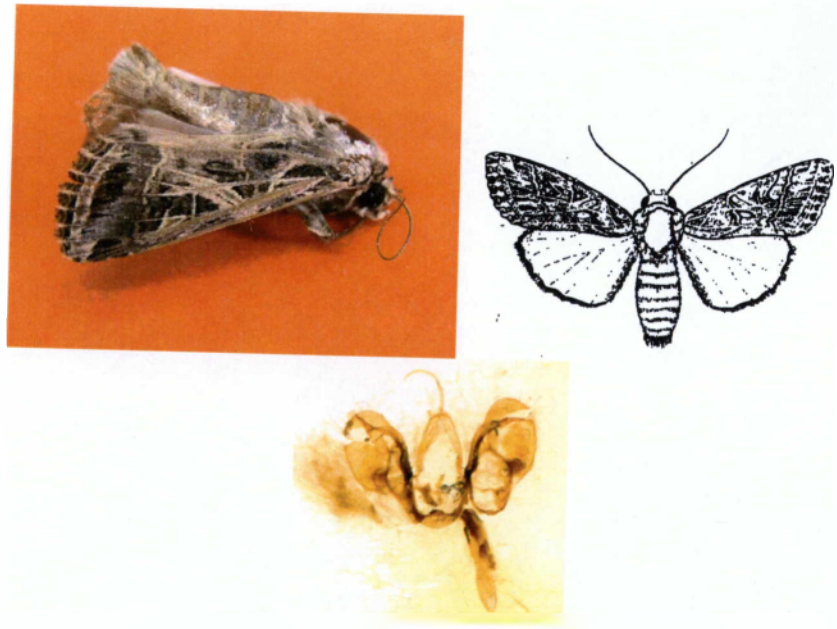
Εικόνα 73 *Agrotis ipsilon (=Agrotis ypsilon)*

Εικόνα 74 *Agrotis spinifera*

Εικόνα 75 *Chrysodeixis chalcites*



Εικόνα 76 *Spodoptera exigua*



Εικόνα 77 *Spodoptera littoralis*

Εικόνα 78 *Autographa gamma*

Εικόνα 79 *Macdounnoughia confusa*

Εικόνα 80 *Emmelia trabealis*

Εικόνα 81 *Mythimna unipuncta*

Εικόνες 82-87 Ζημιές στο χλοοτάπητα γύρω από τις παγίδες Funnel.

Εικόνες 88-93 Ζημιές σους χλοοτάπητες του Τραμ Αθηνών

Εικόνες 94,95 Ζημιές στο χλοοτάπητα

Εικόνες 96-97 Έλεγχος παγίδων και επισκόπηση του χλοοτάπητα

Εικόνες 98-100 Ζημιές από Noctuidae σε κήπους

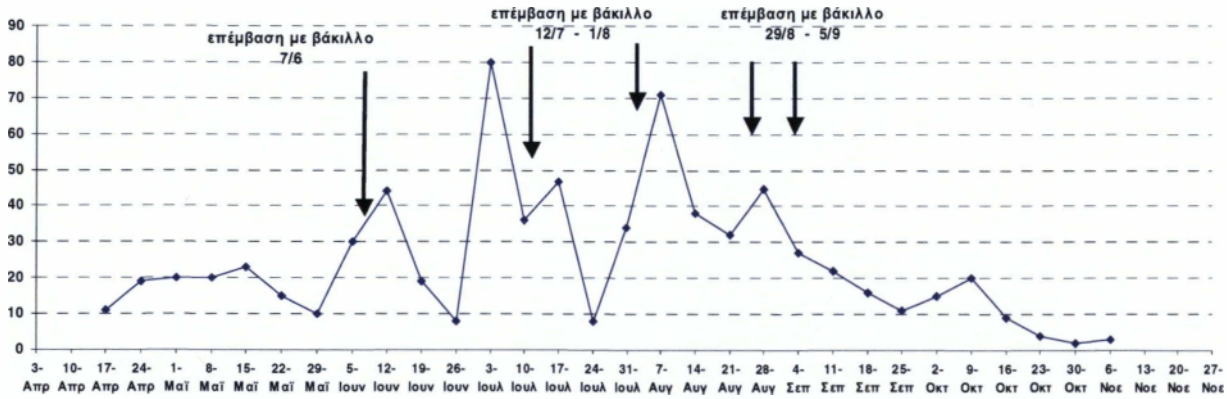
Εικόνες 101-103 Προσβολή χλοοτάπητα από Noctuidae σε γήπεδα ποδοσφαίρου

Εικόνα 104,105 Συλλήψεις ακμαίων σε φερομονική παγίδα

Εικόνα 106 Συλληφθέν ακμαίο Chrysodeixis Chalcites

Η διακύμανση των πληθυσμών όπως αυτά καταγράφηκαν στις φερομονικές παγίδ παρουσιάζονται στα διαγράμματα που ακολουθούν.

ιάγραμμα 3 Σύνολο συλλήψεων αρρένων ακμαίων λεπιδοπτέρων Noctuidae σε φερομονικές παγίδες **στην Αττική (ίκτυο Τραμ)** κατά το έτος 2006. Παρατηρούνται επίσης τρία μέγιστα συλλήψεων (τέλη Μαΐου – αρχές Ιουνίου, μέσα – τέλη Αυγούστου, μέσα Οκτωβρίου). Έγιναν επεμβάσεις με *Bacillus thuringiensis* αμέσως μετά την καταγραφή των εξάρσεων.



ιάγραμμα 4 Σύνολο συλλήψεων αρρένων ακμαίων λεπιδοπτέρων Noctuidae σε φερομονικές παγίδες **στην Αττική (ίκτυο Τραμ)** κατά το έτος 2007. Παρατηρήθηκαν εξάρσεις συλλήψεων στις 12/6, 3/7, 7/8 και 28/8. Επεμβάσεις με *Bacillus thuringiensis* έγιναν στις 7/6, 12/7, 1/8, 29/8 και 5/9.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τις επιτόπιες παρατηρήσεις και τις συλλήψεις στις φερομονικές παγίδες επιβεβαιώθηκε η παρουσία των ειδών Noctuidae: *Agrotis exclamationis Agrotis ipsilon (=Agrotis ypsilon), Agrotis segetum, Agrotis spinifera (=Agrotis biconica), Spodoptera littoralis, Spodoptera exigua, Autographa gamma, Macdounnoughia confusa, Chrysodeixis (=Plusia) chalcites, Mythimna unipuncta* και *Emmelia trabealis*

Από τις επισκοπήσεις που έγιναν στους χλοοτάπητες του δικτύου του Τραμ Αθηνών, οι οποίες έχουν καταγραφεί πλήρως(βλ.παράρτημα) , παρατηρήθηκε μια γενική κακή μεταχείριση του χλοοτάπητα. Συγκεκριμένα, στις αρχές και μέσα καλοκαιριού 2007 παρατηρήθηκαν ζημιές στους χλοοτάπητες λόγω ελλιπούς άρδευσής τους και ζημιές από περαστικούς. Εντούτοις, κατά τα τέλη καλοκαιριού και αρχές φθινοπώρου 2007 παρατηρήθηκαν ζημιές στους χλοοτάπητες και εμφανής αραίωσή τους λόγω υπερβολικής αυτή τη φορά άρδευσή τους. Σε όλη τη διάρκεια των επισκοπήσεων βέβαια παρατηρήθηκαν ζημιές από περαστικούς και αξίζει να σημειωθεί ότι δεν υπήρχαν εμφανείς προσβολές από Λεπιδόπτερα της οικογένειας Noctuidae.

Κατά την παρακολούθηση των πληθυσμιακών διακυμάνσεων (δια μέσου των συλλήψεων στις φερομονικές παγίδες) κατά το έτος 2006 επιβεβαιώθηκαν, τα τρία μέγιστα συλλήψεων (τέλη Μαΐου – αρχές Ιουνίου, μέσα – τέλη Αυγούστου, μέσα Οκτωβρίου).

Τα κυρίαρχα είδη ήταν το 2006 τα *Spodoptera exigua* (62%) και *Autographa gamma* (18%). Παρ' ότι ο αριθμός των συλλήψεων ήταν μικρός (μέγιστος αριθμός συλλήψεων κυρίαρχου είδους < 30, μέγιστος αριθμός συνόλου συλλήψεων < 40), συστήθηκε επέμβαση με σκευάσματα του εντομοπαθογόνου βακίλλου *Bacillus thuringiensis*(βλ.παράρτημα) αμέσως μετά τις ημερομηνίες που παρατηρήθηκαν τα μέγιστα.

Κατά το έτος 2007 δεν παρατηρήθηκαν οι τυπικές εξάρσεις συλλήψεων (τέλη Μαΐου – αρχές Ιουνίου, μέσα – τέλη Αυγούστου και μέσα Οκτωβρίου). Παρατηρήθηκαν εξάρσεις συλλήψεων στις 12/6, 3/7, 7/8 και 28/8.

Τα κυρίαρχα είδη ήταν το 2007 τα *Spodoptera exigua* (76%) και *Agrotis ipsilon* (10%). Ο μέγιστος αριθμός συλλήψεων του κυρίαρχου είδους ήταν 75 ακμαία και ο μέγιστος αριθμός του συνόλου των συλλήψεων ήταν 30 ακμαία.

Επεμβάσεις με *Bacillus thuringiensis* έγιναν στις 7/6, 12/7, 1/8, 29/8 και 5/9.

Κατά τη διάρκεια των ετών 2006 – 2007 δεν παρατηρήθηκαν προσβολές στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ και έτσι δεν κατέστη δυνατό να γίνουν πειραματικές δοκιμές μικρής κλίμακας με μικροβιακά ή βιολογικά προϊόντα. Ωστόσο αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολύ μικρή απόσταση από τους χλοοτάπητες του τραμ (παραλιακή, γήπεδο Πανιωνίου) παρατηρήθηκαν προσβολές σε χλοοτάπητες από *Spodoptera exigua*. (Εικόνα 109-112).

Στους χλοοτάπητες αυτούς δεν υπήρχε πρόγραμμα παρατήρησης με φερομονικές παγίδες και αντιμετώπισης με βάκιλλο ή άλλες ουσίες.

Όσον αφορά στη μελέτη λοιπών παραγόντων που επηρεάζουν την εξέλιξη των λεπιδοπτέρων Noctuidae, διαπιστώθηκε ότι τόσο στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ, αλλά και σε άλλους αστικούς χλοοτάπητες όπου έγιναν δειγματοληψίες κατά το 2006, δεν παρατηρήθηκαν φυσικοί εχθροί των Noctuidae. Επίσης όσον αφορά στην έρευνα για την πρόβλεψη των προσβολών με βάση τον υπολογισμό ημεροβαθμών και τις κλιματολογικές συνθήκες, απαιτούνται περισσότερα έτη παρατηρήσεων για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι είναι πολύ σημαντικός ο εντοπισμός των προσβολών από τα λεπιδόπτερα σε πρώιμο στάδιο. Όταν δεν υπάρχει δίκτυο παγίδων απαιτούνται λεπτομερείς παρατηρήσεις για τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών ωοτοκιών των λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae ώστε η επέμβαση να γίνει όταν οι προνύμφες είναι μικρές (Εικόνες 107,108)

Επίσης πολύ σημαντική συμβολή στον έλεγχο των πληθυσμών των λεπιδοπτέρων έχουν διάφορα ωφέλιμα έντομα όπως το αρπακτικό *Cylindera germanica mueleri* (Coleoptera: Cicindellidae) και τα παρασιτοειδή της οικογένειας Braconidae (Hymenoptera) (Εικόνες 113,114).

Με βάση τα παραπάνω κρίνεται επιτυχές το σύστημα παρακολούθησης των λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae και η μέθοδος αντιμετώπισης με *Bacillus thuringiensis*.

Για την περαιτέρω έρευνα συνιστάται:

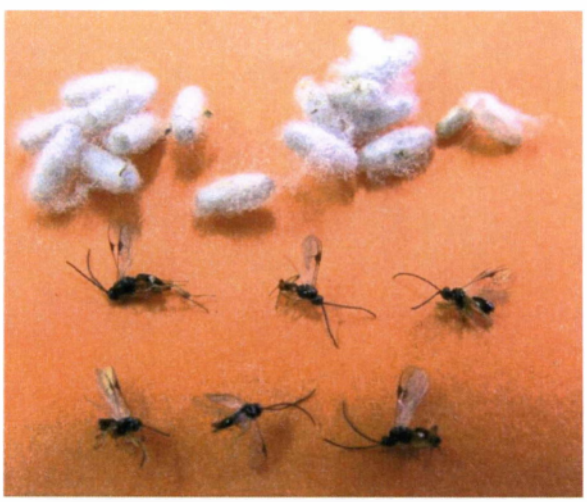
- Επέκταση δικτύου παρατηρήσεων και φερομονικών παγίδων.
- Εξαπόλυση ωφέλιμων εντόμων (θα εξαπολυθούν το αρπακτικό *Cicindella germanica muelleri* (Coleoptera: Cicindellidae) καθώς και παρασιτοειδή *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (βλ. Παράρτημα). Θα εξαπολυθούν ιθαγενείς ελληνικοί πληθυσμοί που θα συλλεχθούν από άλλα μέρη της Ελλάδος αλλά και εμπορικώς διατιθέμενοι πληθυσμοί ειδών που απαντώνται και στην Ελλάδα (δεν είναι ορθό να εξαπολύσουμε εξωτικά ωφέλιμα είδη χωρίς αδιάσειστα επιστημονικά στοιχεία ότι αυτά δε θα προκαλέσουν πρόβλημα στην βιοποικιλότητα της χώρας μας).
- οκιμές με εντομοπαθογόνα (Ιικά σκευάσματα, Εντομοπαθογόνοι μύκητες κ.α.) (βλ. Παράρτημα). Τα ιικά σκευάσματα έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα ότι είναι εξειδικευμένα σε επίπεδο είδους. Έτσι εφαρμόζοντας τα δεν προκαλείται καμία επίπτωση σε ωφέλιμα έντομα ή έντομα μη στόχους. Επίσης μπορούν να εφαρμοστούν παράλληλα με τη χρήση μυκητοκτόνων. Οι εντομοπαθογόνοι μύκητες έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να προσβάλλουν τα έντομα από τον εξωσκελετό και δεν απαιτείται η κατάποση τους από το έντομο. εν είναι απόλυτα εξειδικευμένοι και δεν συνδυάζονται με μυκητοκτόνα.
- Πειραματικές δοκιμές με φυσικές ουσίες.
- Συνεργασία με ειδικευμένους επιστήμονες επιστημονικού προσωπικού και άλλων ειδικοτήτων (φυτοπαθολόγων, ζιζανιολόγων, κηποτεχνών, του ΜΦΙ ή άλλους) για την μελέτη μεθόδων αντιμετώπισης των νέων προβλημάτων φυτοπροστασίας (ζιζάνια, μύκητες) και των λοιπών κινδύνων που διαπιστώθηκαν στους χλοοτάπητες του δικτύου του τραμ.


Εικόνες 107,108 Ανάπτυξη εντομοπαθογόνων μυκήτων επί προνυμφών *Spodoptera littoralis* (Lepidoptera, Noctuidae) (αριστερά) και *Zabrus tenebrioides* (Coleoptera, Carabidae) (δεξιά). **Οι προνύμφες των λεπιδοπτέρων καταπολεμούνται πολύ αποτελεσματικά με σκευάσματα του εντομοπαθογόνου βακίλλου *Bacillus thuringiensis*.**




Εικόνες 109-112 Χαρακτηριστικές ωοτοκίες των λεπιδοπτέρων της οικογενειας Noctuidae και εκκόλαψη νεαρών προνυμφών

Εικόνα 113 Το αρπακτικό *Cylindera germanica mueleri* (Coleoptera: Cicindellidae)



Εικόνα 114 Παρασιτοειδή της οικογένειας Braconidae (Hymenoptera).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανάγνου–Βερονίκη, Μ., Κοντοδήμας, .Χ., Μουστάκης, Ι.Ι., Μεντή, Χ. και Αραμπάνος, Π., 2003. Φαινολογία Λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae σε χλοοτάπητες. *10ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Ηράκλειο Κρήτης, 4-7 Νοεμβρίου 2003.*

Κοντοδήμας, .Χ., Ανάγνου – Βερονίκη, Μ. και Αραμπάνος, Π., 2004. Ταυτοποίηση Λεπιδοπτέρων, ειδών της οικογενείας Noctuidae, με παρατήρηση παρασκευασμάτων των γεννητικών οργάνων των αρρένων ακμαίων και καταγραφή των πτήσεων τους με χρήση φερομονικών παγίδων τύπου Funnel. *Πρακτικά Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης Οπωροκηπευτικών (21ο Επιστημονικό Συνέδριο, Ιωάννινα, 8-10 Οκτωβρίου 2003),* 11 (1): 149-152.

Ανάγνου-Βερονίκη, Μ., Κοντοδήμας, .Χ., και Αραμπάνος, Π., 2005 Καταγραφή εντομολογικών προσβολών και μελέτη της φαινολογίας Λεπιδοπτέρων της οικογενείας Noctuidae επί χλοοταπήτων. *11ο Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο, Καρδίτσα, 11-14 Οκτωβρίου 2005.*

Κοντοδήμας .Χ. & Μ. Ανάγνου – Βερονίκη, 2005. Επιζήμια έντομα χλοοταπήτων. *Εις Πρακτικά Ημερίδας: 'Επιζήμια Έντομα και Ακάρεα Αστικού Πρασίνου".* Κτήμα Συγγρού, Αμαρούσιον, 15 εκεμβρίου 2005. ιοργάνωση: Ινστ. Γεωπονικών Επιστημών, Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος, ΓΕΩΤ.Ε.Ε.-Παράρτ. Αν. Στερεάς και Σύλλογος Γεωπόνων Αττικής: 18-20

Pierce, F.N., (1967). The Genitalia of the Group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. E.W.Classey, Middlesex, England, σελ. 88.

Quisenberry, S.S,, Wilson, H.K., (1985). Consumption and utilization of Bermuda grass by fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. Journal of Economic Entomology, 78: 4, 820-824.

Sherstneva, E.A., (1981). The grass noctuid. Zashchita-Rastenii, No.11, 41.

[in R.A.E.]

Tashiro, H., Murdoch, C.L., Mitchell, W.C., (1983). Development of a survey technique for larvae of the grass webworm and other lepidopterous species in turfgrass. Environmental Entomology, 12: 5, 1428-1432.

Terry, L.A., Potter, D.A., Spicer, P.G., (1993). Insecticides affect predatory arthropods and predation on Japanese beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) eggs and fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) pupae in turfgrass. Journal of Economic Entomology, 86: 3, 871-878

Vrko , J., Konyukhov, V.P., Kovalev, B.G., (1983). Isolation and identification of main components of the pheromone complex of the moth Agrotis exclamationis (Lepidoptera, Noctuidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca, 80: 3, 184-189.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1.Πίνακας 1

2. Εικόνες 115,116 Βιολογικά σκευάσματα *Bacillus thurigiensis*

3. Πίνακας 2

4. Πίνακας 3

5. Εικόνες 117,118 Τοπογραφικά σχέδια

6. Εικόνα 119 Άδεια εργασίας

7. Εικόνα 120 ίκτυο Τραμ Αθηνών

ΦΥΛΟ	ARTHROPODA
ΚΛΑΣΗ	INSECTA(ENTOMA)
ΥΠΟΚΛΑΣΗ	PTERYGOTA
ΙΑΙΡΕΣΗ	NEOPTERA
ΤΑΞΗ	LEPIDOPTERA
ΥΠΟΤΑΞΗ	HETERONEYRA
ΣΕΙΡΑ	HETEROCERA
ΥΠΕΡΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	NOCTUOIDEA
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	NOCTUIDAE
ΓΕΝΟΣ	-
ΕΙ ΟΣ	-

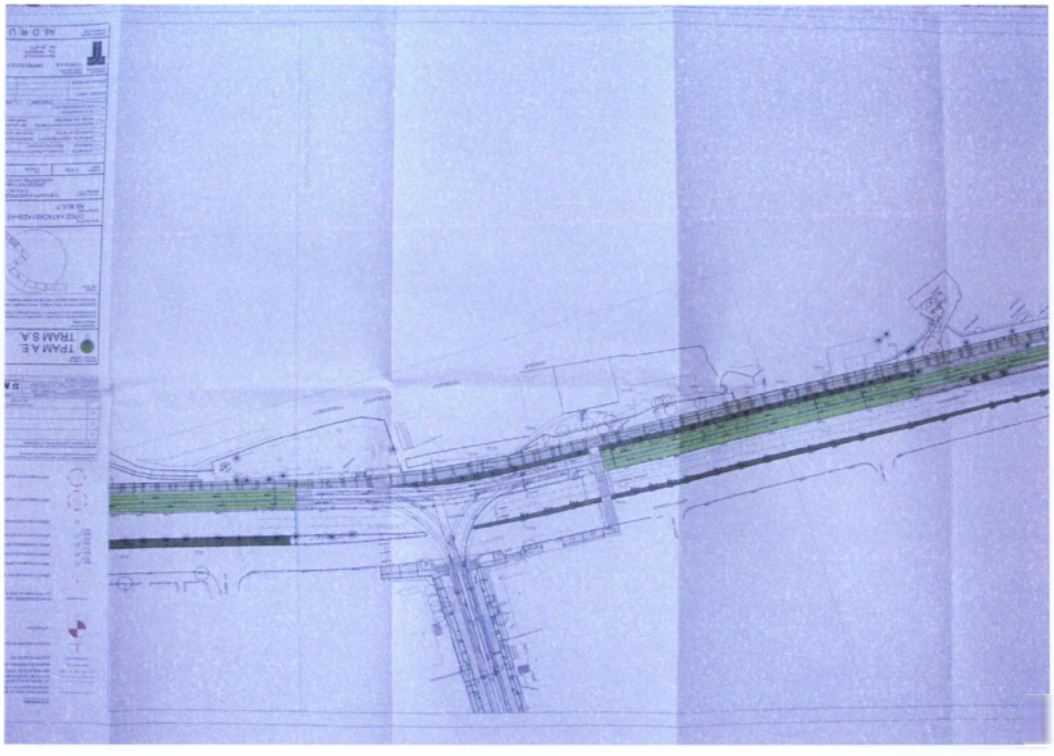
Πίνακας 1 Η συστηματική κατάταξη των Λεπιδοπτέρων της οικογένειας Noctuidae

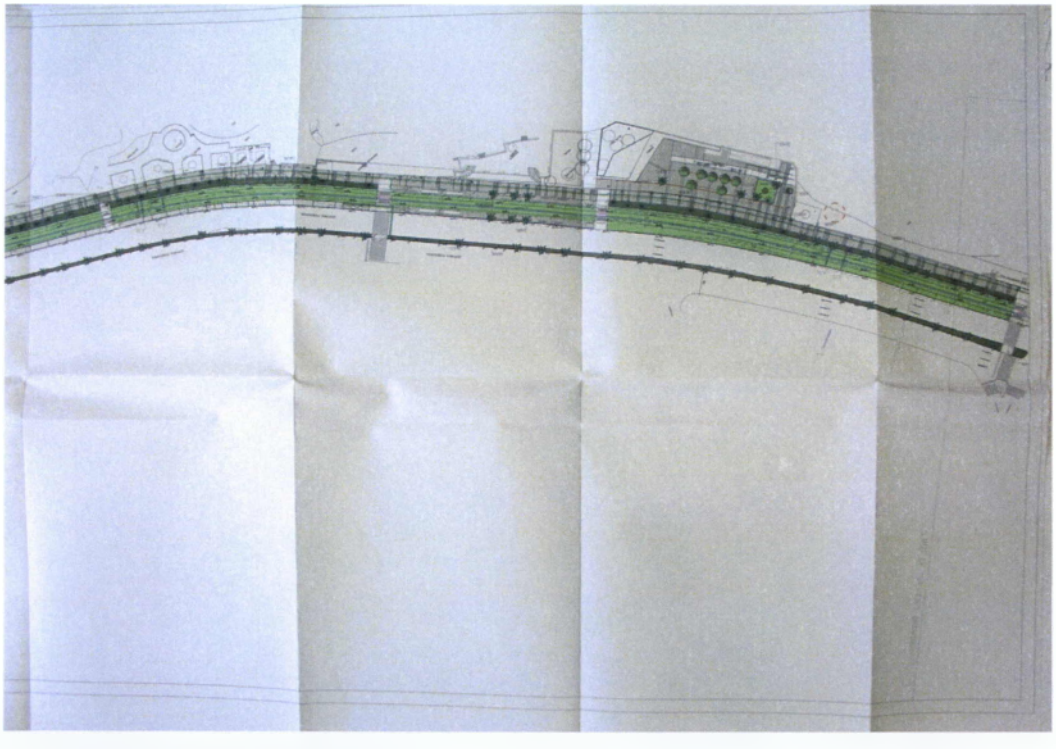
Εικόνες 115,116 Βιολογικά σκευάσματα *Bacillus thurigiensis*

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΠΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ				ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ			ΔΕΙΓΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΛΟΙΠΑ
	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ	ΑΠΑΡΑ-ΔΕΚΤΗ	ΕΝΤΟΜΑ	ΖΙΖΑΝΙΑ	ΜΥΚΗΤΕΣ			

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΠΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ				ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ			ΔΕΙΓΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΛΟΙΠΑ
	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΚΗ	ΑΠΑΡΑ-ΔΕΚΤΗ	ΕΝΤΟΜΑ	ΖΙΖΑΝΙΑ	ΜΥΚΗΤΕΣ			
Μαρίνα Αλίμου-Καλαμάκι	X									*Harpalus*
Καλαμάκι-Ζέφυρος	X				X	X		Ενιόμων	Περιπώματα, Υπερεπάρκεια νερού,Ζιζάνια	Tipulidae, Coleoptera
Ζέφυρος-Λουτρά Αλίμου	X			X	X			Ζιζανίων	Ζιζάνια,Προς Λουτρά Αλίμου καθόλου χορτάρι	
Λουτρά Αλίμου-Ελληνικό	X					X			Ζιζάνια	
Ελληνικό-1η Αγίου Κοσμά		X	X			X	X	Μυκήτων, Ζιζανίων	Μύκητες 100m από τη στάση του Ελληνικού,Αραιή φύτευση χάρτου	Υπερβολική υγρασία,Βρύα
1η Αγίου Κοσμά-2η Αγίου Κοσμά		X	X		X	X			Υγρασία,Λασπωμένο έδαφος,Κομμένες άκρες χάρτου	
2η Αγίου Κοσμά-Άγιος Αλέξανδρος				X		X			Ζιζάνια,Καθόλου χορτάρι	

Πίνακες 2,3 Πίνακες καταγραφής στοιχείων επισκοπήσεων των χλοοταπήτων του Τραμ Αθηνών





Εικόνες 117,118 Τοπογραφικά σχέδια δικτύου πρασίνου του Τραμ Αθηνών

ΑΔΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ημερομηνία Εργασιών Από 23/7/2007 Έως 29/7/2007 Αριθμός Αδείας 1594

Υπηρεσία/Ανάδοχος/Τρίτος Κ/Ξ TERNA IMPREGILO

Υπεύθυνος Τεχνικών Εργασιών: ΡΑΠΗ - ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ Αριθ. Ατόμων Ομάδος: 4

Συνδρομή Εξωτερικών Φορέων

Συνδρομή Υπηρεσιών της Τραμ Επιβλέπων

Είδος και περιγραφή εργασίας ☐ Έλεγχος ☐ Συντήρηση ☐ Αποκατάσταση Βλάβης Άλλο:

ΨΕΚΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

Όρια ΤΡΟΚΑΝΤΕΡΟ-ΑΓΓ.ΜΕΤΑΞΑ- ΚΑΛΛΙΡΟΗΣ - ΑΧΙΛΛΕΩΣ (ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ)

Χρονική Διάρκεια Ώρα Έναρξης: 0:00 Ώρα Λήξης: 5:00 ☑ Ώρες Κυκλοφορίας ☑ Ώρες Τεχν Εργασιών

Αποκλεισμός Τροχιοδρόμου Όρια ☐ Σήμανση ☐ Υπηρεσιακό Όχημα ☐ Χρήση Τραμ Ώρα αναχ από Αμαξοστάσιο:

Απομόνωση Ρεύματος ☐ Μέσω Τηλεχειρισμού ☐ Τοπική Απομόνωση **Χρονική Διάρκεια** Έναρξη Λήξη

Μέτρα Ασφαλείας ☐ Χρήση Tester ☐ Χρήση Γειωτήρων ☑ Μέσα Ατομικής Προστασίας ☑ Σήμανση ☑ Γιλέκο Υψηλής Ορατότητος Άλλα:

ΠΡΟΣΟΧΗ πριν την έναρξη των εργασιών πρέπει να ενημερώνεται το ΚΕΛ στο τηλέφωνο 210-9978112

Υπογραφή Δ/ντη Λειτουργίας

ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Παρατηρήσεις Υλοποίηση Εργασιών ☐ Ναι ☐ Όχι

Συμπληρώνεται από τον Υπεύθυνο Εργασιών μετά την Λήξη των εργασιών Υπογραφή Υπευθ.Τεχν. Εργασιών

Σημείωση: Ο Ανάδοχος ή Τρίτος αναλαμβάνει ανεπιφύλακτα την εφαρμογή των ενδεδειγμένων μέτρων ασφαλείας και προστασία ς κατά την διάρκεια των εργασιών, καθώς και την τήρηση των κανονισμών της ΤΡΑΜ Α Ε των οποίων έχει λάβει γνώση

Ε.Π ΓΔ.ΔΛ 102-4

Εικόνα 119 Άδεια εργασίας για τις επισκοπήσεις στους χλοοτάπητες

Εικόνα 120 Το δίκτυο του Τραμ Αθηνών