

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογίου  
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας  
Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών & Ανθοκομίας

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

" ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ  
ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ  
ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ "

Σπουδάστρια  
Παρίση Παρασκευή  
Α.Μ : 6419

Σπουδαστής  
Κοντονάσιος Γιώργος  
Α.Μ : 6340



Εισηγητής  
κ. Μπιλάλης Μάρκο

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Μεσολογίου  
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας  
Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών & Ανθοκομίας

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα :  
" Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση  
των κυριότερων ζωικών εχθρών της πατάτας "

Εισηγητής :  
κ. Μπιλάλης Μάρκος

Των σπουδαστών :  
Παρίση Παρασκευή Α.Μ. : 6419  
Κοντονάσιος Γιώργος Α.Μ. : 6340

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2003

3.3. Μυζητικά έντομα.....	38
3.3.1. Αφίδες.....	38
3.4. Έντομα που τρώγουν φύλλα.....	41
3.4.1. Δορυφόρος.....	41
3.5. Έντομα που προσβάλλουν τις ρίζες και τους κονδύλους Νηματώδεις.....	51
3.5.1. Κυστογόνοι Νηματώδεις.....	51
3.5.2. Κομβονηματώδεις.....	54
3.5.3. Νηματώδεις του γένους <i>Pratylenchus</i> .....	56
3.5.4. Άλλα γένη Νηματωδών .....	57
3.5.5. Καταπολέμηση Νηματωδών.....	57
3.6. Εγκεκριμένες χρήσεις εντομοκτόνων στην πατάτα.....	61

## Εισαγωγή

Η προστασία της Φυτικής παραγωγής από εχθρούς , από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο μέχρι και σήμερα , στηρίζεται κυρίως στη χρησιμοποίηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων ( αναφέρονται και ως Γεωργικά φάρμακα ή φυτοφάρμακα ή παρασιτοκτόνα ), επειδή αυτά πλεονεκτούν έναντι των άλλων μεθόδων φυτοπροστασίας στο ότι :

α) είναι πιο αποτελεσματικά εναντίον περισσότερων εχθρών β) είναι εύκολα στην εφαρμογή τους γ) έχουν ευρύ φάσμα δράσης δ) εκδηλώνουν τη δράση τους σε σύντομο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή ε) έχουν μεγάλη αξιοπιστία μετά από κάθε εφαρμογή ( επαναληψιμότητα ) και στ) είναι χαμηλότερου κόστους .

Η εφαρμογή τους όμως και ειδικότερα εκείνη των εντομοκτόνων και των ακαρεοκτόνων , είναι πολύ συχνή, με βάση ορισμένες ημερομηνίες και σύμφωνα με τα βλαστικά στάδια των φυτών, ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι εχθρών. Τα προγράμματα των ψεκασμών αυτών εκπονούνται συνήθως από Εταιρείες παραγωγής γεωργικών φαρμάκων ή από Κεντρικές ή Τοπικές υπηρεσίες του Υπουργείου Γεωργίας. Μολονότι η μέθοδος αυτή είναι πλέον εύκολη και απλή στην εφαρμογή και κατά συνέπεια ευρέως διαδεδομένη , έχει ως αποτέλεσμα τη διενέργεια περισσότερων απ'όσους πραγματικά χρειάζονται ψεκασμών με συνέπεια την αύξηση του κόστους προστασίας της παραγωγής και την ιδιαίτερα δυσμενή επίδραση στο περιβάλλον και τους ωφέλιμους οργανισμούς ( *Σχηματική ή Ημερολογιακή καταπολέμηση των εχθρών ή ψεκασμοί συνεχούς καλύψεως* ). Με βάση αυτήν την στρατηγική αυξήθηκε κατά 150 % από το 1960 μέχρι το 1987, ο δείκτης χρήσης γεωργικών φαρμάκων.

Εκτός από την Στρατηγική της Ημερολογιακής Καταπολέμησης υπάρχει και η Στρατηγική της *Διευθυνόμενης Καταπολέμησης* , η οποία στηρίζεται σε δύο βασικές αρχές :

α) Στην έγκαιρη Καταπολέμηση ορισμένων εχθρών όταν αυτοί υπάρχουν στον αγρό και εφ'όσον εκτιμηθεί ότι υπάρχει πράγματι κίνδυνος από αυτούς για την παραγωγή. Ειδικότερα παρακολουθούνται με διάφορους τρόπους , όπως με παγίδες , δειγματοληψίες και άμεσες παρατηρήσεις , η παρουσία και η εξέλιξη της πυκνότητας του πληθυσμού των εχθρών μιας καλλιέργειας και εκτιμάται με βάση και τις κλιματολογικές συνθήκες η ύπαρξη κινδύνου για την Παραγωγή. Η χρησιμοποίηση όμως των " Ορίων Πυκνότητας " , δηλαδή της πυκνότητας εκείνης των πληθυσμών επάνω από την οποία αναμένεται

Οικονομική ζημιά οπότε και μόνο θα πρέπει να διενεργούνται ψεκασμοί, σε σχέση πάντα με το ποσοστό προσβολής του παραγόμενου προϊόντος. Συνήθως όμως δεν εφαρμόζεται, είτε διότι αυτά δεν έχουν ακόμη προσδιοριστεί ή διότι δεν είναι εύκολη η αποδοχή τους από τους Παραγωγούς και τους Επιστήμονες εφαρμογής.

β) Στην προστασία των ωφέλιμων οργανισμών, που με την δράση τους περιορίζουν τους πληθυσμούς των εχθρών των φυτών, κατά την εφαρμογή της στρατηγικής αυτής, γίνεται επιλογή φυτοφαρμάκων με κατά το δυνατόν εκλεκτική δράση τα οποία να έχουν τις ελάχιστες βλαβερές επιδράσεις στους ωφέλιμους οργανισμούς και το περιβάλλον και ταυτόχρονα να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τους βλαβερούς για τα φυτά οργανισμούς.

Η μη ορθή και αλόγιστη χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είχε ως αποτέλεσμα :

- 1) Την ανάπτυξη ανθεκτικών εχθρών
- 2) Την παρουσία υπολειμμάτων στα γεωργικά προϊόντα με άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών, στο έδαφος και στα νερά ( Περιβάλλον )
- 3) Την τοξικότητα σε οργανισμούς μη στόχους και
- 4) Τη διατάραξη της Οικολογικής ισορροπίας.

Η συνειδητοποίηση των προβλημάτων αυτών κατέστησε επιτακτική την ανάγκη ευρύτερης χρησιμοποίησης άλλων, εναλλακτικών προς την Χημική, μεθόδων καταπολέμησης καθώς και την αναθεώρηση των προηγούμενων στρατηγικών καταπολέμησης και κυρίως της σχηματικής ή ημερολογιακής καταπολέμησης.

Έτσι το 1950, αναπτύσσεται και εφαρμόζεται σταδιακά στις Η.Π.Α ένα σύστημα αντιμετώπισης των εντόμων που βασίζεται σε συνδυασμένη εφαρμογή μεθόδων και μάλιστα μετά από παρακολούθηση της βιολογίας και της εξέλιξης της πυκνότητας τους ( Πληθυσμός ). Το σύστημα αυτό ονομάζεται **Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση** των εντόμων ( IPC, Integrated Pest Control ). Η ανάγκαιότητα για συνδυασμένη αντιμετώπιση ( όλων των μεθόδων βιολογικών, χημικών, καλλιεργητικών κ.λ.π ) όλων των εχθρών δημιουργήθηκε από το γεγονός ότι οι εχθροί συνητάρχουν με ωφέλιμα έντομα, οργανισμούς μη στόχους και καλλιεργούμενα φυτά και μάλιστα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

## **Α΄ ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

### **1.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ( ΟΡΙΣΜΟΣ )**

Η έννοια του όρου " Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση " αποτελεί απόδοση στα Ελληνικά του όρου " Integrated Control " και τόσο στη Χώρα μας όσο και διεθνώς έχει κατά καιρούς διατυπωθεί με διαφορετικούς ορισμούς. Σύμφωνα με τον γενικότερο αποδεκτό ορισμό των Smith and Reynolds ( 1966 ) η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση είναι ένα σύστημα διαχείρισης των πληθυσμών των βλαβερών για τα φυτά οργανισμών, που χρησιμοποιεί όλες τις κατάλληλες τεχνικές και μεθόδους με ένα συνδυασμένο τρόπο τέτοιο, που η πυκνότητα του πληθυσμού τους να συγκρατείται σε επίπεδα κατώτερα από εκείνα που μπορούν να προκαλέσουν οικονομική ζημιά στην καλλιέργεια.

Η βασική αρχή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης είναι ο περιορισμός της χρήσης φυτοπροστατευτικών ουσιών επικίνδυνων για το περιβάλλον, την οικολογική ισορροπία και τον άνθρωπο και η μεγιστοποίηση της χρήσης εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων καταπολέμησης.

### **1.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ .**

Οι βασικότερες μέθοδοι και τα σημαντικότερα μέτρα ή μέσα που μπορούν να εφαρμοστούν στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση είναι :

1. Καλλιεργητικά μέτρα - Προληπτικά
2. Ηλιοαπολύμανση του εδάφους.
3. Μηχανικές μέθοδοι
4. Γενετικές μέθοδοι
  - α) Στείρων εντόμων
  - β) Γενετικά αλλοιωμένων εντόμων
5. Βιολογικά μέσα
  - α) Παράσιτα - Αρπακτικά
  - β) Μικροβιακό υλικό ( βακτήρια, ιοί κ.λ.π)
6. Βιοτεχνικές και Βιοτεχνολογικές μέθοδοι
  - Ελκυστικά εντόμων
  - α ) Ελκυστικά τροφής

- β) Χημικά ελκυστικά
- γ) Ελκυστικά φύλλου
- δ) Φυσικά ελκυστικά ( Φως, Ήχος, Χρώμα κ.λ.π )
  - Απωθητικά
  - Αντιτροφικά
- 7. Ανθεκτικές ποικιλίες
- 8. Χημικές μέθοδοι
- 9. Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση ( Συνδυασμός όλων των ανωτέρω ).

### 1.2.1 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

Τα σπουδαιότερα προληπτικά και καλλιεργητικά μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση και να συμβάλουν σημαντικά στον περιορισμό της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι :

1. Αμειψισπορά ( ετήσιες καλλιέργειες).
2. Κατάλληλη προετοιμασία της σποροκλίνης.
3. Χρήση υγιών και ανθεκτικών φυτών.
4. Χρήση ανταγωνιστικών ή αλληλοπαθητικών ποικιλιών ή υβριδίων ( αντιμετώπιση ζιζανίων ).
5. Διαχείριση πυκνότητας σποράς ή φύτευσης.
6. Ρύθμιση εποχής σποράς ή φύτευσης.
7. Ορθή χρήση νερού και λιπασμάτων.
8. Κάλυψη ή εμπλουτισμός του εδάφους με φυτικά υπολείμματα ( αντιμετώπιση ζιζανίων ).
9. Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό.
10. Κατάλληλο κλάδεμα.
11. Καθαρισμός μηχανημάτων πριν από κάθε χρήση .
12. Αποφυγή αναπαραγωγής και διασποράς των ζιζανίων.
13. Καταστροφή των ξενιστών των επιβλαβών εντόμων.
14. Καταστροφή διαχειμαζουσών μορφών των εχθρών.
15. Απομάκρυνση και καταστροφή των ασθενών φυτών.
16. Χρήση φυτών παγίδων.
17. Προστασία των φυσικών εχθρών κατά τις καλλιεργητικές φροντίδες ( κλάδεμα, ξεφύλλισμα)
18. Αύξηση του πληθυσμού των φυσικών εχθρών μέσω διαχείρισης των φυτών - ξενιστών τους.
19. Αύξηση του πληθυσμού των φυσικών εχθρών μέσω εξασφάλισης εναλλακτικών τροφών.

### 1.2.2 ΗΛΙΟΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Είναι η μέθοδος αντιμετώπισης εχθρών με άνοδο της θερμοκρασίας του εδάφους μετά από κάλυψη του για 6-10 εβδομάδες με διαφανή ή αδιαφανή πλαστικά σε περίοδο έντονης και διαρκούς ηλιακής ακτινοβολίας. Η ηλιοαπολύμανση θα μπορούσε να αποτελέσει μία από τις πιθανές εναλλακτικές μεθόδους προς το βρωμιούχο μεθύλιο για την αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών. Η μειωμένη όμως αποτελεσματικότητα της εναντίον ορισμένων εχθρών και το γεγονός της μη χρησιμοποίησης του εδάφους για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο μηνών, θα πρέπει να συνυπολογιστούν πριν από κάθε εφαρμογή της.

### 1.2.3 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Περιλαμβάνει τα μηχανήματα :

1. Κατεργασία του εδάφους ( Καταπολέμηση ζιζανίων, παράχωμα φυτικών υπολειμμάτων με διαχειμάζουσες μορφές εχθρών )
2. Κοπής υπέργειων τμημάτων των ζιζανίων
3. Καταστροφή των φυτικών υπολειμμάτων
4. Κλαδέματος των δέντρων
5. Εφαρμογής των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

### 1.2.4 ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Περιλαμβάνει τις κλασσικές μεθόδους βελτίωσης των φυτών που συνέβαλαν στη δημιουργία ποικιλιών ή υβριδίων με ανθεκτικότητα στα έντομα και φιλικότερα στον άνθρωπο και το περιβάλλον ζιζανιοκτόνα. Η ανάπτυξη τέτοιων φυτών, έγινε δυνατή είτε με μεταφορά και ενσωμάτωση γονιδίων ανθεκτικότητας από ίδια ή διαφορετικά είδη ( ή γένη ) φυτών, είτε με επιλογή φυτών μέσω ιστοκαλλιέργειας ή κυτταροκαλλιέργειας.



### 1.2.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΕΣΑ

Χρησιμοποιούνται φυσικοί εχθροί των βλαβερών αρθροπόδων , είτε παράσιτα είτε αρπακτικά - εντομοφάγα έντομα και ακάρεα, εντομοπαρασιτικοί νηματώδεις καθώς και διάφοροι παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως βακτήρια , ιοί και μύκητες .

Υπάρχουν είδη βακτηρίων, που είναι βιολογικοί παράγοντες θνησιμότητας εντόμων, όπως τα *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* τα οποία προσβάλλουν προνύμφες διαφόρων εντόμων που ανήκουν σε διαφορετικές τάξεις.

Γενικά η βιολογική καταπολέμηση των επιζήμιων εντόμων πραγματοποιείται μέσω τριών μεθόδων η κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει μία σειρά ενεργειών. Οι μέθοδοι αυτοί είναι : 1) η Κλασική βιολογική καταπολέμηση 2) η Μαζική εκτροφή και απελευθέρωση φυσικών εχθρών 3) η Διατήρηση και η αύξηση της δράσης των υπάρχοντων φυσικών εχθρών με κατάλληλους χειρισμούς στα αγροοικοσυστήματα.

Η Κλασική Βιολογική καταπολέμηση περιλαμβάνει την εισαγωγή, απελευθέρωση , εξαπόλυση και εγκατάσταση ενός φυσικού εχθρού για την αντιμετώπιση ενός εντόμου που εισήλθε πρόσφατα και εγκατεστάθη σε μία περιοχή και κατέστη εχθρός κάποιας καλλιέργειας, αφού δεν υπάρχουν φυσικοί εχθροί που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την πληθυσμιακή αύξηση του σε υψηλά επίπεδα.

Η μέθοδος της μαζικής παραγωγής και απελευθέρωσης| συνήθως χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου οι φυσικοί εχθροί είτε απουσιάζουν είτε οι πληθυσμοί τους είναι χαμηλοί και κατά συνέπεια δεν είναι ικανοί να κρατήσουν τον πληθυσμό του εντόμου κάτω από την επιζήμια πληθυσμιακή πυκνότητα , ιδιαίτερος μάλιστα όταν οι καλλιεργητικοί χειρισμοί δεν συμβάλλουν στην αύξηση της δράσης τους. Με την μέθοδο της μαζικής απελευθέρωσης δεν αποσκοπούμε στην επί μακρόν διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ του βιολογικού παράγοντα ( φυσικού εχθρού ) και επιζήμιου εντόμου αλλά μόνο στη μείωση του πληθυσμού του εντόμου κάτω του οικονομικού ορίου .Για την επίτευξη του σκοπού αυτού συνήθως απαιτούνται μερικές απελευθερώσεις αφού η μία συνήθως δεν επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Στην προσπάθεια για μείωση του επιπέδου του πληθυσμού ενός εντόμου-εχθρού , στα πλαίσια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης , εκτός από την εξαπόλυση φυσικών εχθρών, διάφορες επίσης τεχνικές ή χειρισμοί είναι δυνατόν να επιδράσουν πολύ θετικά στη διατήρηση άλλα

και στην αύξηση των φυσικών εχθρών όπως : η προστασία των φυσικών εχθρών από τα εντομοκτόνα, η διατήρηση της ποικιλότητας των φυτών τα οποία μπορεί να αποτελούν πηγές τροφής ,καταφύγια, θέσεις διαχείμασης των φυσικών εχθρών. Επίσης αποφυγή επιβλαβών καλλιεργητικών πρακτικών, όπως άροση, κοπή απομάκρυνση υπολειμμάτων της καλλιέργειας κ.λ.π

### 1.2.6 ΒΙΟΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Στην κατηγορία αυτή, υπάρχουν μέθοδοι και τεχνικές που εκμεταλλεύονται ορισμένα βιολογικά χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα ορισμένα στοιχεία της συμπεριφοράς των εντόμων. Κύρια θέση μεταξύ των μεθόδων αυτών έχουν οι εντομοπαγίδες, όταν χρησιμοποιούνται για άμεση καταπολέμηση με μαζική παγίδευση ( με την παγίδευση των ενηλίκων διαφόρων ειδών εντόμων πραγματοποιείται παρακολούθηση της πυκνότητας πληθυσμού τους ). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρησιμοποίηση Φερομονών φύλλου για καταπολέμηση με τη μέθοδο παρεμπόδισης της συνάντησης και σύζευξης των δύο φύλλων, δηλαδή με την χρησιμοποίηση των Φερομονών γίνεται προσέλκυση και θανάτωση των αρσενικών , με αποτέλεσμα την απουσία συζεύξεως που τελικά οδηγεί στην απόθεση άγονων αυγών από τα θηλυκά. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην προσέλκυση των αρσενικών ατόμων σε ομοιόμορφα κατανεμημένες χοντρές σταγόνες φερομόνης φύλλου, στις οποίες προστίθεται κατάλληλο εντομοκτόνο, επειδή οι λίγες αυτές σταγόνες εφαρμόζονται σε ένα μόνο μέρος του δέντρου , η μέθοδος αυτή είναι οικολογικά παραδεκτή και σύμφωνη με τις αρχές της Ολοκληρωμένης καταπολέμησης . Και δεύτερη περίπτωση είναι ότι, με την χρήση του πυκνού δικτύου εξατμιστήρων φερομόνης τα αρσενικά αποπροσανατολίζονται και αδυνατούν να συναντήσουν τα θηλυκά άτομα που επίσης εκλύουν φερομόνη για την προσέλκυση των αρσενικών ,κάτι που οδηγεί στην αποτροπή της σύζευξης και την απόθεση άγονων αυγών.

Το μειονέκτημα των μεθόδων αυτών είναι ότι απαιτείται μεγάλη και συνεχής έκταση για την εφαρμογή που στις περισσότερες περιπτώσεις υπερβαίνει τα 100 στρέμματα. Ακόμα συχνά απαιτείται μία περιμετρική προστασία βάθους ορισμένων δεκάδων μέτρων με χημική κάλυψη.

Τα ορμονικά Εντομοκτόνα νέας Τεχνολογίας , όπως εκείνα που παρεμποδίζουν τη σύνθεση Χιτίνης ή τα μιμητικά της δράσης της νεανικής ορμόνης , μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν στις μεθόδους αυτές.

## 1.2.7 ΧΗΜΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Είναι η μέθοδος αντιμετώπισης των εχθρών, με χημικά μέσα η οποία αναμφίβολα αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα στη βελτίωση των καλλιεργητικών φροντίδων κατά την διαδικασία παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση, όπως προαναφέρθηκε θα πρέπει να περιορίζεται στο απολύτως απαραίτητο και σε ορισμένες προϋποθέσεις: α) η εφαρμογή τους θα πρέπει να αποτελεί την έσχατη λύση ανάγκης, εκεί όπου τα άλλα μέτρα ή μέθοδοι αδυνατούν να περιορίσουν σημαντικά τους πληθυσμούς των εχθρών. β) αυτά θα πρέπει να εφαρμόζονται όταν η πυκνότητα του πληθυσμού του εχθρού βρίσκεται στα όρια ανεκτής προσβολής (όπου και όταν αυτά έχουν καθοριστεί) και γ) να αποσκοπούν στη διατήρηση του πληθυσμού των περισσότερων εχθρών κάτω από τα όρια ανεκτής πυκνότητας και όχι στην πλήρη εξόντωσή τους.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που θα χρησιμοποιούνται θα πρέπει να έχουν:

- 1) τη μέγιστη αποτελεσματικότητα για τον οργανισμό-στόχο
- 2) την ελάχιστη επίδραση στους οργανισμούς μη στόχους (χειριστές, καταναλωτές, μέλισσες, ωφέλιμα αρθρόποδα, πτηνά, ψάρια)
- 3) μικρό βαθμό έκπλυσης
- 4) ταχύ ρυθμό αποικοδόμησης - διάσπασης στο φυτό και στο έδαφος.

Άρα με την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση, επιδιώκεται η προστασία μιας καλλιέργειας από τους βασικούς εχθρούς και δευτερεύοντες εχθρούς της, με την συνδιασμένη και βέλτιστη χρήση των εναλλακτικών αυτών μεθόδων. Ειδικότερα, παρακολουθείται η πορεία του πληθυσμού των εχθρών μιας καλλιέργειας με παγίδες, δειγματοληψίες ή άμεσες παρατηρήσεις σε σχέση και με της επικρατούσες καιρικές συνθήκες και ιδιαίτερα την θερμοκρασία. Ορίζονται τα "Όρια ανεκτής πυκνότητας πληθυσμού" για κάθε εχθρό, δηλαδή της πυκνότητας εκείνης του πληθυσμού κατά την οποία θα πρέπει να ληφθούν μέτρα, ώστε να εμποδιστεί η περαιτέρω αύξηση του πληθυσμού σε επίπεδα τέτοια που θα προκαλούσαν οικονομική ζημιά. Γίνεται προσπάθεια με την χρησιμοποίηση εναλλακτικών προς την χημική μεθόδων καταπολέμησης, να διατηρηθεί η πυκνότητα πληθυσμού των βλαβερών οργανισμών σε χαμηλά επίπεδα και μόνο παρά τις προσπάθειες αυτές, αυτή φθάσει τα "Όρια ανεκτής πυκνότητας" διενεργούνται επεμβάσεις με εντομοκτόνα που να έχουν κατά τον δυνατόν εκλεκτική δράση.

### 1.3 ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω , για να εφαρμοστεί στην πράξη Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση , θα πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις , βασικότερες των οποίων είναι οι ακόλουθες:

- α) Η γνώση της Βιοοικολογίας των κυρίων και των δευτερευόντων εχθρών της καλλιέργειας και των παραγόντων από τους οποίους επηρεάζεται , καθώς και των φυσικών τους εχθρών.
- β) Η ύπαρξη ή και η ανάπτυξη μεθόδων για την παρακολούθηση της εμφάνισης και της πορείας του πληθυσμού των διαφόρων εχθρών της καλλιέργειας και της εξέλιξης των προσβολών από αυτούς.
- γ) Η ύπαρξη αποτελεσματικών εναλλακτικών προς την Χημική μεθόδων καταπολέμησης των εχθρών.
- δ) Ο καθορισμός " Ορίων ανεκτής πυκνότητας πληθυσμού " για κάθε εχθρό , σε σχέση με τον βαθμό ανεκτής προσβολής του παραγόμενου προϊόντος, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλία, τις απαιτήσεις του αγοραστικού κοινού και άλλους παράγοντες που μπορεί να επιδρούν τοπικά και χρονικά.
- ε) Η οργάνωση, όλων των Τεχνικών προϋποθέσεων και απαιτήσεων της Ολοκληρωμένης καταπολέμησης , σ 'ένα σύστημα που να μπορεί να λειτουργεί στην πράξη. Ειδικότερα, χρειάζεται ομαδική εργασία και καλή συνεργασία μεταξύ των Επιστημόνων , των Τεχνικών και των Παραγωγών που λαμβάνουν μέρος σε ένα πρόγραμμα Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης.

Η επιτυχία της εφαρμογής ενός προγράμματος Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης , εκτός από τα προαναφερθέντα , εξαρτάται από το κατά πόσο αυτό είναι εφικτό ( πραγματοποιήσιμο ) , ευέλικτο ( ως προς τον τρόπο χρήσης των μεθόδων ) και οικονομικό ( απαραίτητο για να γίνει αποδεκτό από τους παραγωγούς ). Επίσης , αυτή επηρεάζεται από τον τρόπο κατανομής των καλλιεργειών ( διευκολύνεται όταν είναι συγκεντρωμένες σε μία περιοχή ), την υπάρχουσα υποδομή για εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων( εγκαταστάσεις, επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό, άλλα μέσα ). Η πιθανότητα επιτυχίας του αυξάνεται εάν παράλληλα με την εφαρμογή του διεξάγεται και έρευνα για παραγωγή νέας γνώσης , η οποία στην συνέχεια θα μεταφέρεται μέσω ειδικών σεμιναρίων στους παραγωγούς και στους συμβούλους Φυτοπροστασίας.

## 1.4 ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΗΣ.

Η Ολοκληρωμένη καταπολέμηση που άρχισε να εφαρμόζεται σε μερικές χώρες από το 1965, είναι σήμερα αρκετά διαδεδομένη σε πολλές προηγμένες γεωργικά χώρες όπως οι Η.Π.Α , Καναδάς, Αυστραλία, Ελβετία, Ολλανδία, Περού κ.α. Στο Περού μάλιστα, εφαρμόζονται προγράμματα Ολοκληρωμένης καταπολέμησης στην Καλλιέργεια της Πατάτας, ενώ στην Ελλάδα άρχισαν πρόσφατα να γίνονται σχετικές προσπάθειες.

Πρόσφατα , ο Wearing ερεύνησε με ερωτηματολόγια , που έστειλε σε 150 Επιστήμονες που ασχολούνται με την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση σε διαφορετικές χώρες, τους τρόπους με τους οποίους γίνεται η διάδοση της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης και τους παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία αλλά και εκείνους που αποτελούν εμπόδια στην εφαρμογή της.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, ο κυριότερος τρόπος για την διάδοση της στρατηγικής αυτής , είναι η " πρόσωπο με πρόσωπο " άμεση επικοινωνία του Επιστήμονα εφαρμογής με τον παραγωγό και στη συνέχεια η διενέργεια ενημερωτικών σεμιναρίων και ημερίδων.

Σε ότι αφορά την επιτυχία στην εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης , πέραν του τεχνικού μέρους , καθοριστικό ρόλο παίζει η σωστή επικοινωνία και ο συντονισμός των προσώπων και ομάδων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα , δηλαδή των επιστημόνων βασικής έρευνας , των επιστημόνων εφαρμογής, των τεχνικών υπαίθρου, των παραγωγών και των συνεταιριστικών και άλλων φορέων.

Επιπλέον, βρέθηκε ότι επιτυχημένα ήταν εκείνα τα προγράμματα Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης , που χαρακτηρίζονταν από υψηλό επίπεδο συντονισμού των εργασιών και ισχυρή θέληση των συμμετεχόντων για συνεργασία και κατ 'επέκταση εκείνα που εφαρμόστηκαν σε συνεταιριστική βάση.

## **1.5 ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΗΣ.**

Σύμφωνα με την έρευνα που προαναφέρθηκε , τα προβλήματα που δημιουργούνται από την χρήση Φυτοφαρμάκων δε φαίνεται να παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποδοχή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης από τους παραγωγούς. Έχει διαπιστωθεί ότι οι παραγωγοί τηρούν μία αρνητική στάση για να αποδεχθούν την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση , με κίνητρο τη σημασία της για το περιβάλλον και την υγεία του καταναλωτή , ενώ αντίθετα τηρούν μία θετική στάση απέναντι στη χρήση των φυτοφαρμάκων με βάση τα άμεσα γι 'αυτούς οικονομικά πλεονεκτήματα. Θα πρέπει συνεπώς να δοθούν προς τον παραγωγό άμεσα οικονομικά κίνητρα που να αντισταθμίζουν τα ορατά σ 'αυτούς οικονομικά πλεονεκτήματα της χημικής καταπολέμησης. Εκτός από τα κίνητρα αυτά , στην αποδοχή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης συμβάλλουν και οι κοινωνικές πιέσεις από τους καταναλωτές ή ακόμη και πιθανές κυρώσεις που σχετίζονται με την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων.

## 1.6 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ.

Τα σπουδαιότερα εμπόδια στην εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης είναι τα ακόλουθα:

1. Προβλήματα Τεχνικής φύσεως.
  2. Προβλήματα Οικονομικής φύσεως.
  3. Προβλήματα Εκπαίδευσης και Ενημέρωσης.
  4. Οργανωτικά προβλήματα.
  5. Προβλήματα Κοινωνικής και Εμπορικής φύσεως
- Σύμφωνα βέβαια με στοιχεία έρευνας ( Wearing )

**Αναλυτικά έχουμε:**

**1.6.1** Σπουδαιότερο εμπόδιο τεχνικής φύσεως είναι η έλλειψη απλών μεθόδων παρακολούθησης της πυκνότητας και πορείας του πληθυσμού αρκετών βλαβερών οργανισμών, η έλλειψη καθορισμένων τοπικά ορίων ανεκτής πυκνότητας για πολλούς από αυτούς καθώς και η έλλειψη καθορισμένων ορίων προσβολής. Επίσης η έλλειψη κατάλληλου εναλλακτικών προς τη χημική μεθόδων αντιμετώπισης ορισμένων εχθρών , καθώς και η έλλειψη φυτοφαρμάκων εκλεκτικής δράσης για πολλούς από τους εχθρούς.

Μεταξύ των προβλημάτων τεχνικής φύσεως θα μπορούσε να συμπεριληφθεί και η πιθανή, σε μικρό βαθμό, ποιοτική υποβάθμιση των προϊόντων , ορισμένων καλλιεργειών στις οποίες εφαρμόζεται η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση, όπως για παράδειγμα η παρουσία ουλών ή κηλίδων στην επιφάνεια κάποιων καρπών που είναι το αποτέλεσμα της ανοχής ενός μικρού βαθμού προσβολής. Όμως , το πρόβλημα αυτό φαίνεται να αμβλύνεται σταδιακά αφού οι καταναλωτές έχουν αρχίσει να κατανοούν ότι είναι προτιμότερο να ανέχονται ένα μικρό βαθμό προσβολής στα προϊόντα , παρά να εκτίθενται στους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση φυτοφαρμάκων. Σε μερικές Ευρωπαϊκές χώρες , συμπτώματα προσβολής από ορισμένους εχθρούς μέχρι 5 % σε προϊόντα ορισμένων καλλιεργειών , είναι ανεκτά από τους καταναλωτές.

**1.6.2** Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση για να αρχίσει να λειτουργεί προϋποθέτει επαρκή χρηματοδότηση της έρευνας σε τοπικό επίπεδο κυρίως σε θέματα σχετικά με την Βιοοικολογία των εχθρών της καλλιέργειας και των ωφέλιμων οργανισμών, τον καθορισμό ορίων ανεκτής προσβολής και πυκνότητας των πληθυσμών, καθώς για την ανάπτυξη κατάλληλων εναλλακτικών μεθόδων αντιμετώπισης. Πέραν αυτών, οι αμοιβές των επιστημόνων και τεχνικών εφαρμογής αυξάνουν το κόστος εφαρμογής.

Ένα άλλο εμπόδιο Οικονομικής φύσεως είναι η επικρατούσα μεταξύ των παραγωγών άποψη ότι, λόγω του περιορισμού της χρήσης φυτοφαρμάκων αυξάνονται οι κίνδυνοι απωλειών της παραγωγής. Απαραίτητη συνεπώς προϋπόθεση είναι το πρόγραμμα Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση να έχει αποδεδειγμένα οικονομικά πλεονεκτήματα για τον παραγωγό. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι, σε ορισμένες καλλιέργειες το κόστος της χημικής καταπολέμησης είναι υψηλό, επειδή διενεργούνται πολλοί ψεκασμοί και συνεπώς η υιοθέτηση της μεθόδου είναι ευκολότερη απ' ό,τι σε άλλες καλλιέργειες όπου διενεργούνται λίγοι ψεκασμοί.

**1.6.3** Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση βασίζεται στην εφαρμογή σύγχρονων εναλλακτικών προς την χημική μεθόδων αντιμετώπισης των εχθρών, είναι συνεπώς απαραίτητο να υπάρξει σωστή εκπαίδευση αυτών που την εφαρμόζουν, δηλαδή του επιστήμονα εφαρμογής, του τεχνικού προσωπικού και των παραγωγών. Είναι επίσης απαραίτητο να πεισθούν για τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα της και εκείνοι που την αντιστρατεύονται, επειδή θεωρούν ότι θίγονται τα συμφέροντα τους, επιπλέον οι καταναλωτές θα πρέπει να ενημερωθούν κατάλληλα ώστε να δέχονται τα προϊόντα της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης.

Η απευθείας " πρόσωπο με πρόσωπο " επικοινωνία αλλά και η διενέργεια επιμορφωτικών σεμιναρίων, στα οποία να γίνεται με απλό και κατανοητό τρόπο η μεταβίβαση των γνώσεων στους απασχολούμενους με το πρόγραμμα, αποτελούν βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης. Το μορφωτικό επίπεδο των παραγωγών έχει βρεθεί ότι δεν παίζει τόσο σημαντικό ρόλο στην υιοθέτηση της μεθόδου όσο το επιστημονικό υπόβαθρο των υπευθύνων του προγράμματος οι οποίοι θα πρέπει να είναι σε θέση να πείθουν τεκμηριωμένα τον παραγωγό για τα πλεονεκτήματα της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης.



**1.6.4** Στα προβλήματα Οργανωτικής φύσεως περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

α) Η έλλειψη κατάλληλης συνεργασίας μεταξύ αυτών που ασχολούνται στο πρόγραμμα Ο.Κ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, καθώς και μεταξύ του προσωπικού διαφορετικών κλάδων της επιστήμης που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη κατανόησης των διαφορετικών αντικειμένων της επιστήμης.

β) Η αδυναμία εύρεσης επαρκούς και κατάλληλου επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού, που να εκτελεί με την απαιτούμενη αξιοπιστία και ακρίβεια τις παρατηρήσεις και μετρήσεις υπαίθρου καθώς και τις άλλες εργασίες εφαρμογής της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης.

**1.6.5** Όπως έδειξαν σχετικές μελέτες, οι παραγωγοί είναι σε γενικές γραμμές ικανοποιημένοι από την χρήση φυτοφαρμάκων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, αυτά δεν παρουσιάζουν δυσκολίες στην εφαρμογή τους, έχουν συνήθως άμεσα αποτελέσματα και ευρύ φάσμα δράσης και υπάρχει η ευκολία της ατομικής επιλογής τους από τον κάθε παραγωγό. Αντίθετα τα προβλήματα που δημιουργούνται από την ευρεία χρήση φυτοφαρμάκων δεν είναι άμεσα αντιληπτά και κατανοητά απ' αυτόν. Συνεπώς, χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να πεισθούν τεκμηριωμένα οι παραγωγοί για τα πλεονεκτήματα της Ο.Κ και να την εφαρμόσουν. Είναι και επέκταση απαραίτητη προϋπόθεση, το πρόγραμμα Ο.Κ να είναι προσαρμοσμένο στις ανάγκες και την υποδομή των παραγωγών στους οποίους απευθύνεται και επίσης να έχει ανάλυση της αγοράς ώστε τα παραγόμενα προϊόντα να είναι αναγκαστικά εκείνων που παράγονται με τον μέχρι τώρα τρόπο.

## **1.7 ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ -ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Παρόλο που η δεκαετία 1970-80 θεωρήθηκε από πολλούς ερευνητές ως η χρυσή εποχή της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης , φαίνεται ότι η στρατηγική αυτή θα έχει ευρύτερη εφαρμογή στο άμεσο μέλλον . Κύριοι παράγοντες που ωθούν προς αυτήν την κατεύθυνση , είναι : η αποτελεσματική αντιμετώπιση των εχθρών, η παραγωγή επαρκών ποσοτήτων, καλής ποιότητας και υψηλής ασφάλειας γεωργικών προϊόντων ( απαλλαγμένα από προσβολές εχθρών και υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων ), στη μείωση των προβλημάτων υγείας , στη μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος από λιπάσματα και φυτοπροστατευτικά προϊόντα, στη μείωση των δυσμενών επιδράσεων στους οργανισμούς μη στόχους, στη μείωση της πιθανότητας ανάπτυξης ανθεκτικών εχθρών στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, εμφάνισης νέων εχθρών και διατάραξης της οικολογικής ισορροπίας.

Όλα αυτά αναμένεται να συμβούν επειδή τα προγράμματα αυτά αποσκοπούν :

1. Στην αύξηση της εφαρμογής εναλλακτικών προς τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μεθόδων.
2. Στη χρήση φιλικότερων φυτοπροστατευτικών προϊόντων
3. Στη μείωση του αριθμού των επεμβάσεων με φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
4. Στη μείωση των δόσεων εφαρμογής τους.
5. Στην εναλλαγή τους στην ίδια καλλιέργεια .
6. Στη χρήση ασφαλέστερων σκευασμάτων.
7. Στην ορθότερη χρήση νερού και λιπασμάτων.
8. Στη χρήση υψηλότερης ακρίβειας μηχανημάτων εφαρμογής.

Με βάση τα παραπάνω η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση θα βρει στο άμεσο μέλλον, ευρύτερη εφαρμογή στην αντιμετώπιση των εχθρών των καλλιεργειών και ειδικότερα της Πατάτας που μας ενδιαφέρει, τόσο διεθνώς όσο και στην χώρα μας .

Τα οφέλη από την εφαρμογή προγραμμάτων ολοκληρωμένης καταπολέμησης θα πρέπει με κάθε μέσο να φτάνουν στους καταναλωτές γεωργικών προϊόντων ( ενημέρωση καταναλωτών ), επειδή αυτό συμβάλλει στην αύξηση της ζήτησης των προϊόντων. Ειδικότερα στη σημασία της ενημέρωσης αξίζει να αναφερθεί μία έρευνα που έγινε στις Η.Π.Α και έδειξε ότι, το 55% των μη ενημερωμένων ( περί του τρόπου παραγωγής των προϊόντων ) καταναλωτών επέλεγε προϊόντα συμβατικής γεωργίας, το 41 % ολοκληρωμένης καταπολέμησης και μόνο το 4% βιολογικά προϊόντα. Αντίθετα, μόνο το 17% των ενημερωμένων καταναλωτών επέλεγε προϊόντα συμβατικής γεωργίας, το 45% ολοκληρωμένης καταπολέμησης και το 38% βιολογικά προϊόντα. Αυτό βέβαια οφειλόταν στο ότι οι μη ενημερωμένοι καταναλωτές επέλεγαν τα προϊόντα με κριτήριο κυρίως την εμφάνιση ( 60% ), ενώ το μέγεθος, το χρώμα, η προσβολή από εχθρούς και η παρουσία υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων επηρέαζε την επιλογή τους κατά 17,8,8 και 1% αντίστοιχα. Αντίθετα , οι ενημερωμένοι καταναλωτές έκαναν την επιλογή τους κυρίως με κριτήριο την παρουσία υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων ( 65% ), ενώ η εμφάνιση, το μέγεθος, το χρώμα και η προσβολή από εχθρούς επηρέαζε την επιλογή τους κατά 24,6,2,και 1% αντίστοιχα. Είναι προφανές από τα δεδομένα αυτής της εργασίας, ότι η παραγωγή ενός προϊόντος μέσω προγραμμάτων ολοκληρωμένης καταπολέμησης δεν αρκεί για τη διάθεσή του στην αγορά, αλλά θα πρέπει παράλληλα να γίνεται και η κατάλληλη ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από τον τρόπο παραγωγής του.

## **B ' ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

### **2.1 ΟΙ ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΤΑΤΑ**

Από την εποχή που ο Καποδίστριας εισήγαγε την πατάτα στη Χώρα μας μέχρι σήμερα, η καλλιέργεια έχει μόνιμο ενδιαφέρον λόγω της αυξημένης ζήτησης από τους καταναλωτές, οι οποίοι εκτιμούν τις διατροφικές ιδιότητες του προϊόντος. Η προοπτική για την βελτίωση της διάθεσης του προϊόντος βασίζεται στην ποιοτική αναβάθμιση και την ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών, που θέλουν ασφαλή και υγιεινά προϊόντα.

Στόχος των ενεργειών της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης στην πατάτα είναι η προστασία του προϊόντος, ακολουθώντας τις αρχές και τους κανόνες που την διέπουν, για να γίνεται ορθολογική χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, με το χαμηλότερο κόστος, χωρίς υπολείμματα στους κονδύλους της πατάτας και με την ελάχιστη επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Οι χειρισμοί που επηρεάζουν άμεσα την ευαισθησία της καλλιέργειας και του προϊόντος στους διάφορους εχθρούς της πατάτας είναι :

1. Η κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους
2. Η αμειψισπορά
3. Η διαχείριση του πατατόσπορου και η επιλογή των ποικιλιών
4. Οι αρδεύσεις
5. Οι λιπάνσεις
6. Ο έλεγχος εχθρών
7. Η συγκομιδή και οι χειρισμοί μέχρι την αποθήκη και
8. Η αποθήκευση του προϊόντος

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι είναι απαραίτητο να ακολουθείται πρόγραμμα αμειψισποράς. Η καλλιέργεια να επαναλαμβάνεται κάθε 3-4 χρόνια για τον ίδιο αγρό και να εναλλάσσεται με σιτηρά, ψυχανθή ή άλλες φυτείες που δεν ανήκουν στα Σολανώδη. Να γίνεται καλή προετοιμασία του εδάφους, και να χρησιμοποιείται πιστοποιημένος πατατόσπορος.

Για την παρακολούθηση της εφαρμογής της Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης συντάσσεται ένα αρχείο παραγωγού, το οποίο συμπληρώνεται και ελέγχεται από αρμόδιο φορέα και περιλαμβάνει :

- Τα στοιχεία του παραγωγού και τη δήλωση ευθύνης για τα στοιχεία που παρέχονται
- Τα στοιχεία του χωραφιού ως προς την θέση, την έκταση και το αρχείο για ποικιλίες, φύτευση και πατατόσπορο
- Το αρχείο για το έδαφος και τις λιπάνσεις ( χημική ανάλυση εδάφους, χρήση κοπριάς- λιπασμάτων )
- Το αρχείο για τα γεωργικά φάρμακα
- Δελτίο ψεκασμού ( ημερομηνίες, ποικιλίες, σκεύασμα, δοσολογία, χρόνος ασφαλείας, ημερομηνίας συγκομιδής )
- Το αρχείο για την συγκομιδή( καταστροφή φυλλώματος, ημερομηνία ,ποσότητας παραγωγής )

Η εφαρμογή των γεωργικών φυτοπροστατευτικών προϊόντων να γίνεται με βάση την ισχύουσα νομοθεσία και τις αρχές που διέπουν τη σωστή χρήση τους, ως προς την έγκριση, τις οδηγίες , το χρόνο ασφαλείας, τη δοσολογία κ.λ.π

Η επιλογή του σωστού φυτοπροστατευτικού προϊόντος βασίζεται :

- Στον έγκαιρο εντοπισμό και στην τακτοποίηση του εχθρού.
- Στην αξιολόγηση της πιθανής ζημιάς και το οικονομικό όφελος από την αντιμετώπιση.
- Στην προστασία του περιβάλλοντος που αναφέρεται στην παρουσία ωφέλιμων εντόμων, αλλά και των άλλων οργανισμών μη-στόχων.
- Στην υπολειμματικότητα του φυτοπροστατευτικού προϊόντος.
- Στην ημερομηνία συγκομιδής και του χρόνου ασφαλείας και
- Στις προηγούμενες χρήσεις χημικών ουσιών.

## 2.2 ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ζημιογόνος δράση των εντόμων στην πατάτα εκδηλώνεται με την μεταφορά παθογόνων και με την καταστροφή φυτικών μερών. Η παρουσία των εντόμων ποικίλει ανάλογα με την περιοχή, το κλίμα, την εποχή καλλιέργειας και με τις ιδιαίτερες συνθήκες που διαμορφώνουν τα οικοσυστήματα στα οποία καλλιεργείται η πατάτα.

Η καταστροφή των φυτικών μερών στις πατάτες προκαλείται από την δραστηριότητα εντόμων που ζουν στο έδαφος και τρέφονται από τους κονδύλους και γενικά το υπόγειο μέρος του φυτού, καθώς και εντόμων που προσβάλλουν όλα τα όργανα, όπως φύλλα, βλαστούς, κονδύλους μέσα στην γη και στην αποθήκη.

Τα είδη των κυριότερων εντόμων εχθρών της πατάτας που θα συναντήσουμε και θα ασχοληθούμε είναι :

1. Φθοριμαία ( *Phthorimaea Operculella* )
2. Αγρότιδες ή καραφατμέ ( Οικ. *Noctuidae* / *Agrotis* sp.)
3. Σιδηροσκούλικά ( Οικ. *Elateridae* / *Agrotis* spp. )
4. Δορυφόρος πατάτας ( *Leptinotarsa* = *Doryphora decemlineata* )
5. Αφίδες ή μελίγκρες ( *Aphis* sp. , *Myzus persicae* κ.α )
6. Νηματώδεις ( *Meloidogyne* sp., *Ditylenchus destructor*, *Pratylenchus perretrans*....)

Εκτός όμως αυτών, συναντάται ένας μεγάλος ακόμα αριθμός ειδών που δεν αναφέρονται γιατί προσβάλλουν τα φυτά, χωρίς να προξενούν οικονομική ζημιά ή είναι φυσικοί εχθροί των επιβλαβών εντόμων και έχουν ωφέλιμη δράση.

7. Ακρίδες  
( *Calliptamus italicus*, *Locusta migratoria*, *Schistocera gregaria* )
8. Ασπροσκούλικά ( οικ. *Scarabeidae* / *Melolontha* sp)
9. Πρασάγγουρας ή γρυλλοτάλη ή κρεμμυδοφάγος (*Gryllotalpa* sp.)
10. Θρίπες ( *Thrips* sp. )
11. Προντένια ( *Prodenia litura* )
12. Σποντόπτερα ή λάφυγμα ( *Spodoptera littoralis* )
13. Διάφορα άλλα μασητικά έντομα:
14. Αλτης ( *Chaetocnema tibialis* )
15. Αυλακοφόρος ( *Rhaphidopalpa* )
16. Επίλαχνα ( *Epilachna chrysomelima* )
17. Φυλλορύκτης ( *Liriomyza bryoniae* )

## **Γ ΚΕΦΑΛΑΙΟ**

### **3.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΖΩΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ**

Για την επιτυχή αντιμετώπιση των κυριότερων εχθρών της πατάτας , είναι απαραίτητο η γνώση του είδους και της βιολογίας των εντόμων , καθώς και η εποχή της καλλιέργειας ( αφού η θερμοκρασία είναι άμεσα συνδισασμένη με την βιολογία τους). Μεταξύ εαρινής καλλιέργειας των ήπιων κλιμάτων και εκείνης των ψυχρότερων , θερινής και φθινοπωρινής υπάρχει διαφορετική πυκνότητα εχθρών.

Η εκτίμηση της καταστροφής στις καλλιέργειες επιτυγχάνεται με παρακολούθηση, ώστε να γίνεται πρόβλεψη και έγκαιρη αντιμετώπιση των ζημιών. Στη διαδικασία αυτή συνεισφέρουν τα διάφορα συστήματα παρακολούθησης ( παγίδες κ.λ.π ) που υπάρχουν για ορισμένα είδη εντόμων και οι δειγματοληψίες . Ακόμη η συχνή επίσκεψη των καλλιεργειών και η παρατήρηση μια φορά τουλάχιστον την εβδομάδα, τόσο ως προς την κανονική ανάπτυξη των φυτών όσο ως προς την ύπαρξη εντόμων, βοηθά αποτελεσματικά στην καταγραφή των προβλημάτων.

### **3.2 ΕΝΤΟΜΑ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟΥΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥΣ.**

Υπάρχουν έντομα τα οποία τρέφονται απευθείας από κονδύλους και που διαβιούν στο έδαφος και μπορούν να προκαλέσουν ζημιές. Οι προσβολές αυτές γίνονται στο ριζικό σύστημα και δεν είναι ορατές στο υπέργειο μέρος του φυτού. Παρατηρούνται συνήθως σε ορισμένα σημεία των καλλιεργειών και εμφανίζονται συχνά κάθε χρόνο στις ίδιες τοποθεσίες.

### 3.2.1 Η ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ

Η Φθοριμαία ( *Phthorimaea Operculella* ) κατάγεται από Τροπικές και Υποτροπικές ορεινές περιοχές της Λατινικής Αμερικής . Παράλληλα με την εμπορική μεταφορά των κονδύλων μεταφέρθηκε σε όλες τις Ηπείρους. Θεωρείται πλέον είδος κοσμοπολίτικο , όπου συναντά μικροκλίμα ιδανικό στις χώρες της Μεσογείου, της Μέσης Ανατολής, της Ινδίας, της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας, της Καλιφόρνιας και της Νότιας Αφρικής. Ορισμένες ενδείξεις μας οδηγούν στο συμπέρασμα πως βρίσκεται σε εξέλιξη μια βαθμιαία προσαρμογή της και σε κλίματα πιο ψυχρά. Επίσης είναι έντομο καραντίνας.

Στη χώρα μας, απαντάται σε όλες τις περιοχές. Προσβάλλει όλα τα σολανωειδή, καλλιεργούμενα και μη με ιδιαίτερη προτίμηση στην πατάτα και σε μικρότερο βαθμό τον καπνό, την τομάτα και τη μελιτζάνα.

Η Φθοριμαία είναι Λεπιδόπτερο της Οικ. *Celechiidae*. Τα ακμαία χρώματος γκριζου έχουν άνοιγμα φτερών 10-15 mm με τα πσινά φτερά εφοδιασμένα από δασιά κρόσια . Η ζωή τους ξεκινάει με το σούρουπο και διαρκεί όλη νύχτα, μέχρι τα χαράματα ακριβώς γι 'αυτό είναι δύσκολό να τα δούμε κατά την διάρκεια της ημέρας, όταν μάλιστα ο αέρας είναι πολύ ξερός. Τα θηλυκά εναποθέτουν τα αβγά τους στις μασχάλες των φύλλων και στις αυλακώσεις των στελεχών , καθώς επίσης και κοντά στους οφθαλμούς των κονδύλων.

Τα αβγά ( 0,5 mm μήκους ) είναι άσπρα ή κίτρινα μεμονωμένα ή σε μικρούς σωρούς και μπορούν να ανοίξουν μέσα σε 3-5 ημέρες . Η γονιμότητα του θηλυκού είναι στα 50-80 αβγά.

Οι προνύμφες που ώριμες έχουν μήκος 10-12 mm είναι υπόλευκες , με κεφάλι καστανό και ένα χρωματισμό στη ράχη κόκκινο ανοιχτό . Διαμέσου τεσσάρων σταδίων ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους μέσα σ 'ένα διάστημα που διαφέρει από δύο εβδομάδες το καλοκαίρι και ξεπερνάει σε τρεις μήνες το χειμώνα ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, εισχωρούν στο εσωτερικό των φύλλων των στελεχών και των κονδύλων, σχηματίζουν στοές , παράγουν ταυτόχρονα ένα ορώδες έκκριμα . Εκκρίματα μελανό χρώμα μεταφερόμενα προς τα έξω διακρίνουν αυτό το είδος από τα άλλα.

Ο σχηματισμός της Χρυσαλίδας γίνεται έξω από το προσβλημένο όργανο σε σημεία προστατευμένα ( ξερά φύλλα, περιττώματα, αλλά προπαντός σε κομμάτια από σακούλες ) και διαρκεί από 4-6 μέρες το καλοκαίρι , πετούν μετά από 3 μήνες αυτές που διαχείμασαν, δηλαδή



διαχειμάζει στο στάδιο της προνύμφης εντός των προσβλημένων κονδύλων, σα χρυσαλίδα πάνω στους σάκους .

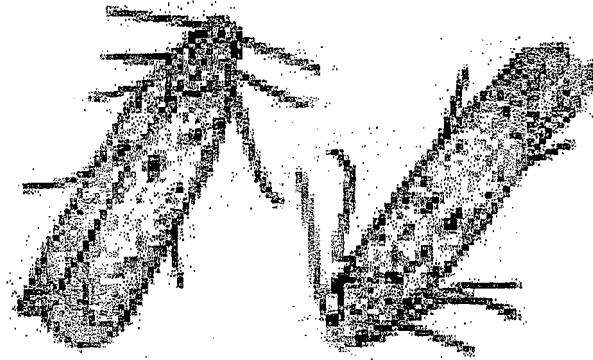
Η πεταλούδα , ολοκληρώνει πολλές γενεές το χρόνο, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες ( 6 στις ψυχρές περιοχές, 7-8 στις θερμότερες ) ορισμένες από τις οποίες στο χωράφι και της υπόλοιπες στην αποθήκη.

Τα ακμαία της 1<sup>ης</sup> γενεάς ξεκινούν τις πτήσεις στην αρχή της Άνοιξης , με μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες 10-30 °C . Οι συνήθειες τους είναι νυκτόβιες και στο διάστημα των 12-24 ωρών και με μέση ημερήσια θερμοκρασία 16 °C ζευγαρώνουν. Ο χρόνος επώασης είναι 3-4 ημέρες το καλοκαίρι, 15 το φθινόπωρο το και στις συσκευασίες και γενικότερα στους χώρους αποθήκευσης της πατάτας . Στις περιοχές όπου το κλίμα είναι ευνοϊκό , η διαχείμαση πραγματοποιείται στους κονδύλους και στα αυτοφυή σολανώδη. Η Χρυσάλιδα μήκους 7-10 mm είναι σκουροκόκινη , το βομβύκιο άσπρο.

Γενικότερα Βιολογικός κύκλος :

15 το φθινόπωρο και 30 το χειμώνα. Οι προνύμφες ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους, χρυσαλλιδώνονται για να δώσουν ακμαία . Η διάρκεια της κάθε γενιάς ξεχωριστά συνδέεται ωστόσο με τις κλιματικές συνθήκες. Η πρώτη ολοκληρώνεται σε 2,5 μήνες περίπου , οι θερινές σε 27-31 ημέρες, στη συνέχεια περνάει στο 1,5 μήνα το φθινόπωρο, ενώ η διαχειμάζουσα απαιτεί πάνω από 4 μήνες.

Η επιβίωση κατά την χειμερινή περίοδο εξασφαλίζεται στο χωράφι από τα υπολείμματα της πατατοκαλλιέργειας και από τα αυτοφυή σολανωειδή, όπως *Solanum nigrum*. Στις αποθήκες όπου διατηρούνται οι πατάτες δημιουργούνται συχνά οι συνθήκες περιβάλλοντος ( υψηλή θερμοκρασία και υγρασία ) που ευνοούν όχι μόνο την διαχείμαση αλλά επίσης και την ανάπτυξη του εντόμου.



Ακμαίο της Φθοριμαίας.

## ΖΗΜΙΕΣ

Οι προνύμφες προσβάλλουν τους κονδύλους που εξέχουν από το έδαφος και τους αποθηκευμένους , στους οποίους ανοίγουν στοές, λίγο ως πολύ βαθιές, στο αμυλώδες παρέγχυμα , προκαλώντας ολοσχερή υποβάθμιση της εμπορικής τους αξίας, δηλαδή η προνύμφη ανοίγει μία τρύπα υπό μορφή χωνιού σκάβει ακανόνιστες στοές , επιφανειακές ή σε βάθος σύμφωνα με το στάδιο ανάπτυξης και εξέρχεται διαμέσου άλλης τρύπας. Οι στοές καλύπτονται με νημάτια και περιέχουν μαύρα αποχωρήματα ( στην οπή εισόδου ), ενώ τα τοιχώματα με μία μεταξωτή ύφανση.

Στο εσωτερικό ενός κονδύλου μπορούν να μετρηθούν μέχρι 10 κάμπιες , χωρίς βέβαια οι στοές τους να επικοινωνούν , αρκεί μόνο μία κάμπια για να καταστραφεί μία ολόκληρη πατάτα. Ακόμα η προνύμφη προσβάλλει και τους κονδύλους που βρίσκονται στο έδαφος , από τις ρωγμές , όταν τα χωράφια είναι απότιστα . Εκεί φωτοκεί και μεταφέρεται η ζημιά στην αποθήκη όπου οι ευνοϊκές συνθήκες βοηθούν το έντομο να πολλαπλασιαστεί πολύ γρήγορα.

Οι προνύμφες της Φθοριμαίας , προσβάλλουν επίσης τα φύλλα και τους μίσχους και προκαλούν απώλειες του φυλλώματος , στραγγαλισμό του στελέχους και θάνατο των οφθαλμών και ανοίγουν καθοδικές στοές στον κορμό , με συνέπεια την μάρανση, πλάγιασμα και ενίοτε το θάνατο του φυτού.

Οι συνέπειες της προσβολής είναι η μικρότερη παραγωγή, απώλεια βάρους και ευαισθησία του κονδύλου σε δευτερεύουσες προσβολές από ακάρεα, μύκητες και βακτήρια που οδηγούν στην ολική υποβάθμιση της πατάτας. Συνεπώς εμπορική υποτίμηση του προϊόντος , αφού είναι ακατάλληλο προς βρώση και απορρίπτεται από τις βιομηχανίες μεταποίησης ακόμη και από εκείνες των ζωοτροφών.



**Προσβολή κονδύλου από φθοριμαία.**

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Με βάση αυτά που γνωρίζουμε πάνω στην τεχνική της καλλιέργειας της πατάτας και πάνω στην βιοοικολογία της Φθοριμαίας, μπορούμε να καταστρώσουμε ένα ορθολογικό πρόγραμμα καταπολέμησης που αποβλέπει στη χρησιμοποίηση προληπτικών μέσων στο χωράφι και στην αποθήκη ολοκληρώνοντας το με την χρήση παγίδων φερομόνης ή και όταν κρίνεται απαραίτητο με την χρήση χημικών σκευασμάτων. Σε κάθε περίπτωση οι κατά τόπους γεωπόνοι των Διευθύνσεων Γεωργίας είναι σε θέση κάθε φορά να προτείνουν τα κατάλληλα φάρμακα καταπολέμησης.

Τα μέσα που έχουν στην διάθεσή τους οι πατατοπαραγωγοί για την αποτελεσματική καταπολέμηση είναι :

1. Προληπτικά μέτρα ( Τεχνική καλλιέργειας )
2. Μέσα σύλληψης των ακμαίων, παγίδες φερομόνης για να παρακολουθείται η χωροχρονική αύξηση του πληθυσμού.
3. Χημικά προϊόντα χαμηλής τοξικότητας, επαφής ( πυρεθροειδή ) κ.λ.π

Οι καλλιεργητικοί κανόνες απαραίτητοι για την καταπολέμηση της φθοριμαίας είναι :

Στο *προσπαρτικό στάδιο* γίνεται εκλογή συστήματος αμειψισποράς χωρίς σολανωειδή, γιατί έτσι παρεμποδίζεται η παραμονή του ενεργού πληθυσμού της Φθοριμαίας.

Καλή προετοιμασία του χωραφιού δια μέσου :

- A. βαθιάς άροσης την κατάλληλη στιγμή
- B. οργανική λίπανση

Γ. καλό σκάλισμα με περισσότερη επιμέλεια στα αργιλλώδη εδάφη που κατά την διάρκεια της ξηρής εποχής σχίζονται .

Έτσι επιτυγχάνεται η διατήρηση καλού συντελεστή υδατοικανότητας , έτσι ώστε να προληφθεί το σχίσιμο του εδάφους που θα ξεσκέπαζε τους κονδύλους και επιτυγχάνονται επίσης οι καλύτερες συνθήκες του εδάφους για μια ζωνηρή ανάπτυξη του φυτού. Επίσης με την εκλογή πρώιμων ποικιλιών , πραγματοποιείται μικρός βιολογικός κύκλος καλλιέργειας, έτσι ώστε να αποφεύγονται τελευταίες προσβολές. Ακόμα εκλογή ποικιλιών με βαθιά κονδυλοποίηση , γιατί έτσι ευνοείται η συνεχής κάλυψη των κονδύλων ( οι ποικιλίες πατάτας που απαιτούν μεγάλο σχετικά βάθος είναι λιγότερο ευπαθείς από αυτές που απαιτούν

μικρό σχετικά βάθος ). Με την χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου , αποφεύγεται νέα μόλυνση του εδάφους.

Στη φάση της σποράς γίνεται προτίμηση πρώιμης σποράς , γιατί επιτυγχάνεται μείωση του αριθμού των ενεργών γενεών της καλλιέργειας και βαθιά σπορά ( 8-10 cm ), γιατί αποφεύγεται η έκθεση του σπόρου και ευνοείται η βαθιά κονδυλοποίηση.

Κατά την διάρκεια της καλλιέργειας κάνουμε επιμελημένα παραχώματα, γιατί εξασφαλίζεται μία συνεχής και ολοκληρωμένη προστασία κατά την διάρκεια της καλλιέργειας. Γίνεται χρήση ζιζανιοκτόνων για να εμποδιστεί ο πολλαπλασιασμός και η εξάπλωση. Γίνονται ικανοποιητικές αρδεύσεις με προσοχή για να εμποδίζεται το σχίσσιμο του εδάφους και απομακρύνονται τα έντομα με το πότισμα. Η άρδευση με μπέκ είναι πολύτιμη για να διατηρείται η επιφάνεια του εδάφους " σφραγισμένη " ειδικά στα εδάφη λεπτής υφής που εμφανίζουν ρωγμές όταν στεγνώνουν. Χρησιμοποιούνται μπέκ για να διατηρείται το πάνω στρώμα του εδάφους υγρό ώστε να μην "σπάξει ". Οι ζημιές από την Φθοριμαία είναι σχεδόν πάντοτε πιο μεγάλες σε χωράφια που ποτίζονται με αυλάκια , όμως όπου είναι αναγκαία η άρδευση με αυλάκια , βεβαιωνόμαστε ότι το χωράφι είναι κατάλληλα ισοπεδωμένο και τα αυλάκια διατηρούνται καλοσχηματισμένα ώστε να μην ξεπλένεται το χώμα και έρχονται οι βολβοί στην επιφάνεια.

Στη φάση της ωρίμανσης του κονδύλου γίνεται έγκαιρη συλλογή όλης της παραγωγής, και έτσι προστατεύονται οι κόνδυλοι από την εναπόθεση των αυγών των τελευταίων γενεών. Μετά την συλλογή πραγματοποιείται έγκαιρη και επιμελημένη καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας. Καταπολέμηση των σολανωδών ζιζανίων ακόμη και στα πλαϊνά χωράφια . Εμποδίζονται τα έντομα και δεν συνεχίζουν την ομαλή ανάπτυξή τους μετά την συλλογή, μειώνεται η πιθανότητα επιβίωσης του εντόμου και καταστρέφονται οι εστίες μόλυνσης.

Δεν αφήνουμε τους βολβούς στην επιφάνεια τις νυχτερινές ώρες , γιατί τα έντομα είναι πολύ δραστήρια και εναποθέτουν τα αυγά.

Στο στάδιο της αποθήκευσης οι θερμοκρασίες πρέπει να κατέβουν κάτω από το 10 °C, έτσι παρατηρείται σχετική επιβράδυνση του κύκλου και της ανάπτυξης και τέλος σταμάτημα της ανάπτυξης ( προνυμφών, χρυσαλίδων και ακμαίων ). Το περιβάλλον να αερίζεται γιατί έτσι εμποδίζεται η ανάπτυξη και η δράση των ακμαίων που παρουσιάζουν έντονο υγροτροπισμό . Γίνεται διαλογή των κονδύλων και καταστροφή των προσβλημένων, γιατί έτσι αποφεύγονται οι μολύνσεις των υγιών κονδύλων. Πραγματοποιείται πλύσιμο των κονδύλων , γιατί παρεμποδίζεται η ανάπτυξη χρυσαλίδων στους διατηρημένους κονδύλους. Καταστρέφονται τα αυγά και οι

προνύμφες από την επιφάνεια. Χρησιμοποιούνται καθαρά και απολυμασμένα σακιά για να αποφεύγεται η παρουσία των ζωντανών χρισαλίδων πάνω στους σάκους. Γίνεται εφαρμογή μεταλλικών δικτύων στα παράθυρα και στους ανεμιστήρες, γιατί έτσι εμποδίζεται το πέταγμα των ακμαίων από το χωράφι στην αποθήκη και πολλές φορές γίνεται κάλυψη των κονδύλων με στεγνή άμμο, για να αποφεύγεται η εναπόθεση αυγών στους κονδύλους. Μερικές φορές χρησιμοποιείται ατμός και καπνός μέσα στον χώρο της αποθήκης για να απομακρύνονται τα βλαβερά έντομα.

Αυτές οι επεμβάσεις έχουν στόχο :

- α) Δημιουργία συνθηκών περιβάλλοντος ( στο χωράφι και στην αποθήκη ) μη ευνοϊκών για την ανάπτυξη της Φθοριμαίας.
- β) Η χρησιμοποίηση όλων των μέσων ( στο χωράφι και στην αποθήκη ) για να εμποδίσουμε τα ακμαία θηλυκά να φθάσουν και να εναποθέσουν τα αυγά τους στους κονδύλους.
- γ) Αποφυγή νέων προσβολών ( προσβλημ. σπόρος ) και εμπόδιση της παραμονής στο χωράφι των εστιών προσβολής ( υπολείμματα καλλιέργειας, ζιζάνια, σολανοειδή) από όπου ξεκινούν προσβολές .
- δ) Δημιουργία ιδανικών συνθηκών για μια υγιή και ζωντανή ανάπτυξη του φυτού

Μια βελτιωμένη στρατηγική για την Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση του εντόμου είναι η χρησιμοποίηση Ανθεκτικών ποικιλιών, εξαπόλυση διαφόρων παρασιτοειδών και εφαρμογή ψεκασμών με παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως ιούς τύπου Granulosis virus ( G.V ) και βακτήριο του τύπου *Bacillus thuringiensis* .

Από πειραματικές εργασίες που έγιναν φάνηκε ότι επίταση με παρασκευάσματα του *Bacillus thuringiensis* ( Μπακτοσπείν ή Ντιπέλ ) σε αναλογία 1:1 με ταλκ, έχει πολύ καλή αποτελεσματικότητα σε σχέση με τα εντομοκτόνα και μεγαλύτερη διάρκεια δράσης.

☞ **Προσοχή :** Το σημαντικότερο γεγονός που ευνοεί της περισσότερες φορές τη διάδοση της, είναι ότι ενώ υπάρχει άβγαλτη πατάτα στο έδαφος, φυτεύεται πλησίον νέα οπότε το έντομο διατηρείται σαν βλαστορύκτης στη νέα φυτεία. Γι' αυτό να μην φυτεύεται νέα ενώ πλησίον υπάρχει παλαιά καλλιέργεια, η οποία πρέπει να εξάγεται και να συντηρείται στα ψυγεία.

## Παρακολούθηση με σεξουαλικές φερομόνες

Η ελκυστική έκκριση του θηλυκού της Φθοριμαίας είναι ένα μίγμα P.T.M-1 ΚΑΙ P.T.M-2 . Οι παγίδες τοποθετούνται μία για κάθε 10 στρέμματα την χρονική στιγμή που αρχίζουν να φαίνονται τα πετάγματα των αρσενικών ( μέση ημερήσια θερμοκρασία πάνω των 10-13°C ). Όταν πράγματι η μέση ημερήσια θερμοκρασία φθάσει τους 16°C οι πληθυσμοί προσβολής ενεργοποιούνται . Μόλις δούμε τα πρώτα αρσενικά θα πρέπει να κάνουμε το πρώτο ψεκασμό.

## ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Παρεμβαίνουμε χημικά όταν είναι απαραίτητο και την κατάλληλη στιγμή ( όταν δηλαδή κρίνουμε πως η καταπολέμηση θα έχει δραστικά αποτελέσματα )

Είναι γνωστό πράγματι, ότι η αλόγιστη χρήση των φυτοφαρμάκων προκαλεί μια σειρά αρνητικών επιδράσεων οι οποίες είναι :

- α) Αδικαιολόγητη αύξηση του κόστους παραγωγής. Ο ψεκασμός συμφέρει μόνο όταν η " Οικονομική ζημιά " ξεπερνά το κόστος της ίδιας της καταπολέμησης ( οριακή καταπολέμηση )
- β) Ανθεκτικοί πληθυσμοί του φυτοφάγου στα φυτοφάρμακα ( δημιουργία ανθεκτικών γενοτύπων στα χημικά προϊόντα )

Παρατηρήθηκε ότι η Φθοριμαία είναι ένα έντομο που παρουσιάζει αυξημένη ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα. Σε περιοχές που οι ψεκασμοί επαναλαμβάνονται πλέον, κάθε εβδομάδα, δεν καταφέρνουν να ελέγξουν τις προσβολές και να προστατεύσουν την καλλιέργεια. Είναι λοιπόν υπαρκτός ο κίνδυνος σε απάντηση στη χρήση των χημικών προϊόντων να επιλεγούν γρήγορα μέσα στους πληθυσμούς της *Phthorimaea operculella* άτομα ικανά να επιβιώσουν σε δόσεις πιο υψηλές ή σε πιο ισχυρές ουσίες, πολλαπλασιάζοντας τα αρνητικά των σημείων α, γ και δ.

- γ) Καταστροφή των ωφέλιμων οργανισμών, που καταπολεμούν το έντομο. Η παρουσία των φυσικών εχθρών της Φθοριμαίας επισημάνθηκαν και στις ζώνες εγκλιματισμού και στους τόπους καταγωγής. Έχουν επισημανθεί ορισμένα Υμενόπτερα : *Diadegma*

tutator. Habrodraion nigricans. Hobrobracon properhebetor και Arantelew sp. . Σήμερα όμως καθένα από αυτά τα είδη δεν είναι σε θέση να ελέγξει τους πληθυσμούς του φυτοφάγου.

Πολύ πιθανόν ο αυξημένος αριθμός ψεκασμών που συνήθως γίνονται κατά του δορυφόρου, των αφίδων και άλλων εχθρών της πατάτας, έχει περιορίσει σημαντικά τον αριθμό των φυσικών εχθρών της Φθοριμαίας προσφέροντας την δυνατότητα της αναπαραγωγής και της εξάπλωσης με τρόπο μαζικό, μόλις το επιτρέπουν οι κλιματολογικές συνθήκες. Δοκιμές έγιναν στην Τυνισία απέδειξαν ότι η ζημιά μπορεί να είναι μεγαλύτερη σε ψεκασμένα φυτά παρά σε απέκαστα.

δ) Μόλυνση του περιβάλλοντος , κίνδυνοι για την υγεία του ανθρώπου, ζημιές στα καλλιεργούμενα φυτά.

Η χημική καταπολέμηση πρέπει να στοχεύει στην έγκαιρη καταπολέμηση. Μόλις διαπιστώσουμε τα πρώτα πετάγματα των αρσενικών θα πρέπει να ψεκάσουμε για τα αυγά και τις προνύμφες της πρώτης γενιάς.

Εντομοκτόνα επαφής , όπως τα πυρεθροειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά των ακμαίων αυγών και προνυμφών που δεν έχουν ωριμάσει και παρουσιάζουν ακόμα συμπεριφορά εξωφυτική.

Τα φάρμακα που προτείνει το Υπουργείο Γεωργίας κατά της Φθοριμαίας είναι :

1. Δελταμεθρίνη ( Ντενίς )	0 ημ.	Πριν	τη	συγκ.
2. Καρμαρύλ ( Καρμπεβίν, Σεβίν)	7 >>	>>	>>	>>
3. Μεβινφός ( Φωσδρίν)	7 >>	>>	>>	>>
4. Μεθομύλ ( Λανέιτ )	7 >>	>>	>>	>>
5. Ντιχλωρβός ( Νογκός, Ντεντεβάπ)	5 >>	>>	>>	>>
6. Συπερμεθρίνη( Διάφορα σκευάσματα )	7 >>	>>	>>	>>

Με τα παραπάνω εντομοκτόνα καταπολεμούνται και οι αφίδες, εκεί που υπάρχει πρόβλημα.

Ο καλύτερος συνδυασμός φυτοφαρμάκων που δίνουν άριστα αποτελέσματα στη πράξη ( ΡΟΔΙΤΑΚΗΣ - ENTOMOLOGIKH SYNANTHSEH EBPOY 1994 ) είναι ΟΡΘΕΝ + EVISECT.

Η χρήση των προϊόντων όπως το παραθείο, τα καπνογόνα, το βρωμιούχο μεθύλιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προστασία των ήδη προσβλημένων κονδύλων που προορίζονται για σπορά. Τα καπνογόνα παρουσιάζουν μεγάλη δράση όταν χρησιμοποιούνται υπό μερικό κενό. Προληπτικά ψεκάζουμε τους τοίχους των αποθηκών και τα σακιά.

## **ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ**

### Σεξουαλικές φερομόνες

Η χρησιμοποίηση διαφόρων μιγμάτων του PTM-1 PTM-2. Για την ολοκληρωμένη καταπολέμηση της Φθοριμαίας σήμερα είναι σε πειραματική φάση. Χάρη σ' αυτήν την τεχνική η αναλογία μεταξύ αρσενικών και θηλυκών ατόμων είναι 1:1. Επισημάνθηκαν περιπτώσεις παρθενογένεσης, όμως τα αγονιμοποίητα αυγά παρουσιάζουν αυξημένη θνησιμότητα. Αυτές οι ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

#### Α) Mass - trapping

Η τεχνική της μαζικής σύλληψης των αρσενικών ατόμων απέδειξε ότι μπορεί να μειώσει την ζημιά στο χωράφι. Μελετάται επίσης η δράση του συστήματος και στην αποθήκη. Κάθε φορά που διαπιστώνεται η αξία της μεθόδου σε μεγάλες εκτάσεις, το κυρίαρχο πρόβλημα στη πράξη, συνυφασμένο με τη χρήση της είναι το εάν συμφέρει οικονομικά μια και ο αριθμός των απαραίτητων παγίδων είναι αρκετά υψηλός ( 8/στρέμματα ). Ερευνάται πια είναι η καλύτερη αναλογία του μίγματος PTM-1: PTM-2 που σε ένα σχετικά χαμηλό κόστος να εγγυάται ένα καλό έλεγχο.

#### β) Σεξουαλική σύγχυση

Η μηνιαία κατανομή υψηλών δόσεων του PTM-1 και του PTM-2 Για τον αποπροσανατολισμό των αρσενικών φαίνεται ότι μειώνει το ζευγάρωμα μέχρι και 95 % .



<b>ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ</b>			
<b>Βλαστικό Στάδιο</b>	<b>Μέρος του φυτού</b>	<b>Συμπτώματα</b>	<b>Εχθρός</b>
Κατά τη διάρκεια της φυτικής ανάπτυξης	Βλαστοί	Φαγωμένοι βλαστοί στη βάση	Αγρότιδες
		Φαγωμένοι βλαστοί εσωτερικά	Φθορμαία
	Φύλλα	Φύλλα φαγωμένα, παρουσία κολεοπτέρων	Δορυφόρος
		Φύλλα φαγωμένα	Αγρότιδες
		Τσιμπήματα ανοιχτόχρωμα, ελαφρύ καρούλιασμα φύλλων	Αφίδες
Κατά τη συλλογή και στη διάρκεια της αποθήκευσης	Κόνδυλοι	Στοές επιφανειακές, κυρτές, λίγο πλατιές, που καλύπτονται με νημάτια και περιέχουν μαύρα αποχωρήματα	Φθορμαία
		Στοές στενές, αρκετού βάθους	Σιδηροσκύλικα
		Φαγώματα μικρά και στενά	Αγρότιδες

### 3.2.2 ΑΓΡΟΤΙΔΕΣ

Ονομάζονται κοινώς " καραφατιμέ ". Είναι Λεπιδόπτερα της οικογένειας Noctuidae και σε αυτή την κατηγορία ανήκουν πολλά είδη που οι προνύμφες τους έχουν την ίδια συμπεριφορά, δηλαδή να διατρέφονται τη νύχτα και να κρύβονται μέσα στο έδαφος κατά την διάρκεια της ημέρας. Υπάρχουν διάφορα είδη του γένους *Agrotis* ( *scotia* ) όπως το *Agrotis ypsilon*, *Agrotis segetum* που είναι επιβλαβή και σε άλλες καλλιέργειες.

Οι προνύμφες των ειδών αυτών μοιάζουν μεταξύ τους, χαρακτηρίζονται ως " γυμνές " ( χωρίς τρίχες), έχουν χρώμα γκρι σκούρο και όταν αναπτυχθούν , δηλαδή στο τελευταίο προνυμφικό στάδιο ,φτάνουν σε μήκος 40-50 χιλιοστά. Όταν ενοχληθούν κουλουριάζονται και μένουν ακίνητες.

Η *Agrotis ypsilon* ζει στο έδαφος και απαντάται στις θερμές περιοχές αλλά λόγω της ευρείας κατανομής της μπορεί να θεωρηθεί σχεδόν κοσμοπολίτικη. Πολυφάγο έντομο και οι νεαρές προνύμφες προκαλούν ακανόνιστες διαβρώσεις στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Από το 3<sup>ο</sup> - 4<sup>ο</sup> στάδιο κατεβαίνουν στο έδαφος όπου την ημέρα παραμένουν αδρανείς στη βάση των φυτών. Στην διάρκεια της νύχτας προκαλούν διαβρώσεις στο λαιμό των φυτών, φθάνοντας ακόμη και στο σημείο να αποκόπτουν τα στελέχη. Προσβάλλουν επίσης τα υπόγεια όργανα ( κονδύλους ) στα οποία προκαλούν επιφανειακές ζημιές ή βαθιές διαβρώσεις , ενώ ενίοτε προσβάλλουν και το υπέργειο τμήμα.



*Agrotis ypsilon*

## Βιολογικός κύκλος

Το Λεπιδόπτερο χαρακτηρίζεται από γενικές μεταναστεύσεις την άνοιξη και το φθινόπωρο, όπου ο μεγάλος αριθμός ακμαίων από τις θερμές χώρες της Μεσογείου κινείται προς την Κεντρική Ευρώπη και από εκεί ξανά με φθινοπωρινές πτήσεις επιστροφής προς τις θερμές χώρες. Όταν οι μεταναστευτικές κινήσεις διακοπούν από δυσμενείς καιρικές συνθήκες, οι πεταλούδες σταματούν όπου έχουν φθάσει, προκαλώντας έτσι φθινοπωρινές ή ανοιξιάτικες ζημιές, οι οποίες φθάνουν τη μέγιστη ένταση, κυρίως στις κεντρικές περιοχές.

Τα τέλεια προσελκύονται από τα υγρά και πρόσφατα καλλιεργημένα εδάφη. Τα θηλυκά εναποθέτουν συνολικά μέχρι 2.500 ωά, μεμονωμένα ή σε σωρούς στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή στην ξηρή βλάστηση. Οι προνύμφες εξέρχονται μετά από ένα διάστημα επώασης, που ξεκινάει από 4-6 ημέρες στους 20-25 °C. Ολοκληρώνουν την ανάπτυξη συνήθως μέσα από 6 ηλικίες και σε ένα διάστημα χρόνου, που ποικίλλει από 43-50 ημέρες, στους 20-24 °C και σε δύο μήνες στους 15 °C. Όταν ωριμάσουν οι προνύμφες χρυσαλλιδώνονται στο έδαφος χωρίς να κατασκευάζουν το βομβύκιο και τα ακμαία πετούν μετά από 12-18 ημέρες, στους 20-25°C ή μετά ένα μήνα στους 15°C. Η *A. ipsilon* εξελίσσεται με δύο γενιές το χρόνο με την αιχμή εμφάνισης των ακμαίων τον Ιούνιο ή ανάμεσα στα τέλη Ιουλίου και στα μέσα Αυγούστου. Οι πτήσεις συνεχίζουν, ωστόσο ακόμη και το Σεπτέμβριο - Οκτώβριο. Διαχειμάζουν σαν προνύμφες και την Άνοιξη ξαναρχίζουν την δραστηριότητά τους.

Η *Agrotis segetum*. Οι προνύμφες της πρώτης ηλικίας διαβρώνουν την κάτω επιφάνεια των φύλλων, αφήνοντας ανέπαφη την πάνω επιδερμίδα. Στη δεύτερη και Τρίτη ηλικία, ζουν σε βάρος του υπέργειου τμήματος, ενώ στα επόμενα στάδια μετατρέπονται σε εδαφόβιες και νυχτόβιες και προσβάλλουν τα φυτά στο λαιμό, στους κονδύλους, βολβούς, ριζώματα. Οι προνύμφες διαφέρουν από εκείνης της *Agrotis ipsilon*, λόγω των διαστάσεων του μπροστινού ζεύγους των τριχοφόρων δακτυλίων κάθε κοιλιακού τόξου: είναι κατά 1/3 μικρότερες από τις πίσω.



Χρυσασπίδα και προνύμφες της *Agrotis segetum*

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση των διαφόρων Noctuidae, επιβάλλεται η πραγματοποίηση προληπτικών μέτρων κατά την φύτευση , ώστε να εξασφαλίζονται υγιή και καθαρά φυτά.

Το έδαφος πρέπει να έχει καλή στράγγιση , επιβάλλεται αμειψισπορά, η χρήση εντομοκτόνων τουλάχιστον έξι μήνες προ της σποράς. Να γίνεται εξέταση καλλιεργητικού προηγούμενου. Επίσης τα καθαρά χωράφια από ζιζάνια να έχουν προηγηθεί αρόσεις που βοηθούν στην καταστροφή των νυμφών που διαχειμάζουν στο έδαφος εφ' όσον παρατηρηθεί προσβολή στη φυτεία να γίνει πρόωμη εκρίζωση ώστε να αποφευχθεί η εγκατάσταση.

Γίνεται χρησιμοποίηση εντομοκτόνων σε κοκκώδη μορφή που διασκορπίζονται στην επιφάνεια του εδάφους ( αφού οι προνύμφες ζουν στα επιφανειακά στρώματα ). Οι μεγάλες προνύμφες εμφανίζουν ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα και για το λόγο αυτό η καταπολέμηση πρέπει να γίνεται έγκαιρα.

Η χημική καταπολέμηση κατευθύνεται όσο είναι δυνατόν κατά των νεαρών προνυμφών. Στις προνύμφες μεγαλύτερης ηλικίας ( 3<sup>ης</sup> ηλικίας ) που ζουν εντός του εδάφους στη βάση των φυτών και στις καλλιέργειες , όπου η υπέργεια βλάστηση καλύπτει το έδαφος, προστατεύοντας έτσι το φυτοφάγο , είναι προτιμότερη η χρήση δολωμάτων με methiocarb , τα οποία τοποθετούνται αποβραδής , έτσι ώστε η υγρασία να τα καθιστά πιο ελκυστικά. Πολλές φορές γίνεται και χρήση πιτυρούχων δολωμάτων.

Τα εντομοκτόνα που συνιστώνται είναι τα chlorpyrifos ( Ντουρζμπαν, Πυρινέξ κ.α ), methomyl ( Λανειτ ), diazinon ( Μπαζουντιν κ.α ), ethoprop ( Μοκαπ ), phorate ( Θιμέτ κ.α ).

Επίσης στην χημική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται και σκονίσματα με carbaryl 10% ή malathion 5% ( 3 κ/στρ. ) της πρωινές ώρες.

Επίσης το Λεπιδόπτερο εμποδίζεται από τις υψηλές θερμοκρασίες που συνοδεύονται από ποσοστά σχετικής υγρασίας κάτω από 65 %, οι οποίες αποδεικνύονται θανατηφόρες για τις προνύμφες 1<sup>ης</sup> ηλικίας. Ανάμεσα στους βιοτικούς παράγοντες περιορισμού του εντόμου θα πρέπει να αναφέρουμε το ωοφάγο chalcididae trichogramma evanescens, τα δίπτερα Bombyliidae, τα Tachinidae, βακτήρια και μύκητες.

Στη βιολογική καταπολέμηση πολύ καλά αποτελέσματα δίνουν οι φωτοπαγίδες ( παγίδες με φώς και κόλα ) σε κάθετη επιφάνει χάρτινη ή λινάτσα.

### 3.2.3 ΣΙΔΗΡΟΣΚΟΥΛΗΚΑ

*Agriotes* spp. ( *litigiosus* Rossi, *obscurus* Linnaeus, *sputator* Linnaeus, *brevis* Candèze, *lineatus* Linnaeus, *ustulatus* Schaller, *sordidus* Illiger )

Τα σιδηροσκούληκα αποτελούν μία ομάδα φυτοφάγων Κολεοπτέρων της Οικ. Elateridae που οι τροφικές τους συνήθειες είναι παρόμοιες. Σε σχέση με τη γεωγραφική περιοχή και τα χαρακτηριστικά του εδάφους, κυριαρχούν ένα ή περισσότερα είδη. Τα ακμαία μήκους 6-12 χιλιοστών, έχουν χρώμα σκοτεινό καστανό και τα χαρακτηρίζει η τάση όταν βρίσκονται ανάποδα να πεδούν σαν ελατήρια και να επανέρχονται σε κανονική θέση. Η προνύμφη είναι κυλινδρική, σκληρή με χρώμα κίτρινο έως υπόλευκο και μήκους 2-25 χιλιοστά. Στο ίδιο έδαφος μπορούν να βρεθούν προνύμφες διαφόρων ηλικιών.

Οι προνύμφες ζουν στο έδαφος όπου τρέφονται με τα υπόγεια όργανα των φυτών, και προσβάλλουν τους κονδύλους. Δημιουργούν στενές στοές αρκετών χιλιοστών σε βάθος στους κονδύλους πατάτας και όταν η προσβολή είναι σοβαρή, οι τρυπημένοι κόνδυλοι της πατάτας χάνουν ολοσχερώς την εμπορική τους αξία ( τα προσβλημένα φυτά ξεραίνονται όταν υφίστανται ζημιές ). Οι προσβολές εκδηλώνονται την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, όταν τα εδάφη είναι δροσερά και προσβάλλουν τις καλλιέργειες που εγκαθίστανται σε υγρό έδαφος, πλούσιο σε οργανική ουσία και κυρίως όταν ακολουθούν το τριφύλλι ( φιλοξενούν ενίοτε μεγάλο αριθμό προνυμφών αποτελώντας εστίες μόλυνσης για τις ευαίσθητες καλλιέργειες, που εγκαθίστανται στα ίδια αγροτεμάχια ).

Οι σπουδαιότεροι παράγοντες εμφάνισης των εντόμων αυτών είναι δύο :

- α. Η προηγούμενη καλλιέργεια, λόγω της προτίμησης του εντόμου σε ορισμένες καλλιέργειες κυρίως βαθύριζες ( π.χ. μηδική ).
- β. Ο κυριότερος παράγοντας, είναι η κακή στράγγιση του εδάφους που έχει σαν συνέπεια τον υψηλό υδατικό ορίζοντα.

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Τα ακμαία των *Agriotes* spp. εμφανίζονται την περίοδο Ιουνίου - Σεπτεμβρίου. Ορισμένα είδη ( π.χ *Agriotes litigiosus* και *A. ustulatus* ) ζουν κατά μέσο όρο ένα μήνα, στη διάρκεια του οποίου ζευγαρώνουν και στη συνέχεια ολοκληρώνουν την ωοθεσία μέσα σε δύο εβδομάδες. Άλλα είδη ( π.χ *Agriotes brevis* και *A. sordidus* ) ζουν πολύ περισσότερο και διαχειμάζουν , γι 'αυτό οι ωοθεσίες παρατείνονται για πολλούς μήνες . Τα γονιμοποιημένα θηλυκά εναποθέτουν 200 ωά, μεμονωμένα ή σε μικρούς σωρούς, στο πιο επιφανειακό στρώμα των υγρών και πλούσιων σε οργανική ουσία εδαφών. Ο χρόνος επώασης διαρκεί από 30-40 ημέρες ανάλογα την εποχή ωοτοκίας.

Οι νεογέννητες προνύμφες , όπως και τα ωά, είναι αρκετά ευαίσθητα γι 'αυτό εάν το έδαφος δεν είναι επαρκώς υγρό , πεθαίνουν. Αυτές βυθίζονται στο έδαφος έως όταν φθάσουν , τις ρίζες των φυτών ξενιστών. Το χειμώνα οι προνύμφες εισχωρούν μέχρι 50-90 cm βάθους , στη συνέχεια ανέρχονται στην επιφάνεια την Άνοιξη, για να ξαναρχίσουν τη διατροφή τους και να ξαναβυθιστούν λίγα εκατοστά, στη διάρκεια της θερινής περιόδου, ώστε να αποφύγουν την ξηρασία. Η προνυμφική εξέλιξη είναι πολύ αργή και απαιτεί κάποια χρόνια. Οι ώριμες προνύμφες χρυσαλλιδώνονται εντός χωμάτινου κελιού και το τέλειο εμφανίζεται μετά δυο εβδομάδες, περίπου. ( 4 χρόνια , χρειάζεται για να εξελίσσεται η προνύμφη και ο βιολογικός κύκλος 5 )



**Προνύμφη.**



**Τρυπημένοι κόνδυλοι.**

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Επειδή οι προνύμφες είναι υδρόφιλες , μεταξύ των διαφόρων καλλιεργητικών μέσων αντιμετώπισης συνιστώνται οι θερινές αρόσεις των αγρών μετά την συγκομιδή, με τις οποίες λόγω της εκθέσεως στην ηλιακή ακτινοβολία οι ατελείς μορφές καταστρέφονται.

Η παρουσία προνυμφών διαπιστώνεται διαμέσου δειγματοληψίας και εδαφικής εξέτασης ή με την χρήση παγίδων ( μικρά βαζάκια με δολώματα από σιτάρι ) που παραχώνονται στο έδαφος. Οι χημικές καταπολεμήσεις , δεν δικαιολογούνται όταν σε κάθε τετραγωνικό μέτρο υπάρχουν λιγότερες από 30 προνύμφες. Η μέτρηση του αριθμού προνυμφών κατά τετραγωνικό μέτρο είναι δύσκολη στην πράξη. Γενικά, γίνεται εκτίμηση για την αναμενόμενη προσβολή από τις ζημιές που είχαν εμφανιστεί στην προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο.

Η καταπολέμηση των σιδηροσκουλίκων γίνεται με εφαρμογή εντομοκτόνων στο έδαφος προτού φυτευτεί ο πατατόσπορος. Σε περίπτωση έντονης προσβολής πρέπει να αποφεύγεται η φύτευση, να γίνεται αμειψισπορά ή και εφαρμογή εντομοκτόνων εδάφους 6 μήνες νωρίτερα. Επίσης στα επικίνδυνα εδάφη μπορούμε να προσφύγουμε στην απολύμανση των κονδύλων με imidacloprid ή στην χορήγηση προσπαρτικά ή προμεταφυτευτικά , εντοπισμένα, μικροκοκκώδους, εντομοκτόνου εδάφους, όπως fipronil, benfuracarb, furathiocarb, isophenfow + foxim, chlorpyrifow, diazinon.

Στην περίπτωση που έχουμε στάγδην άρδευση, χρησιμοποιείται το chloropyrifos ( Ντουρζμπαν 75 WP + DOW ) και έχει το πλεονέκτημα ότι δεν έχει ανοδική κίνηση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύ εύκολα και συνήθως αφήνεται 7 ημέρες για να δράση καλύτερα.



### 3.3 ΜΥΖΗΤΙΚΑ ΕΝΤΟΜΑ

#### 3.3.1 ΑΦΙΔΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

##### *Macrosiphum euphorbiae*( Thomas)

Η *Macrosiphum euphorbiae* είναι μία αφίδα που προσβάλει περίπου 200 είδη φυτών, τα οποία ανήκουν σε είκοσι βοτανικές οικογένειες, ανάμεσά τους και τα σολανώδη. Οι αποικίες εγκαθίστανται στα φύλλα, κατά προτίμηση στα πιο τρυφερά και όχι μόνο, αλλά και στα άνθη και στους τρυφερούς καρπούς, προκαλώντας εξασθένηση στη βλάστηση και μαρανση των ανθέων και των νεοσχηματισμένων καρπιδίων. Πολλά είναι τα είδη αφίδων που μπορούν να αναπτυχθούν στα φύλλα της πατάτας. Το ποσοστό της παρουσίας κάθε είδους ποικίλει από αγρό σε αγρό και από έτος σε έτος. Γενικά οι αφίδες πρέπει να έχουν υψηλής πυκνότητας πληθυσμό για να δημιουργήσουν σοβαρή άμεση ζημιά. Η έμμεση ζημιά που προκαλούν ορισμένα είδη με την μεταφορά των ιώσεων είναι σημαντική. Ιδιαίτερες σοβαρές, αποδεικνύονται οι προσβολές στους κονδύλους της πατάτας, στη διάρκεια της διαδικασίας της προβλάστησης, αφού η αφίδα, με την μεταφορά των ιώσεων, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές, κυρίως όταν πρόκειται για πολλαπλασιαστικό υλικό ( πατατόσπορο )

Άλλα είδη όπως η πράσινη αφίδα *Myzus persicae* που απαντάται σε πολλά είδη φυτών και μεταδίδει τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων καθώς και τον ιό Υ. Ακόμα έχουμε τα είδη *Aulacoethum solani*, *Aphis grangulae*, *A. spiraecola*, *Brevicoryne brassicae*, *A. gossypii* και πολλά άλλα ακόμη απαντώνται στις πατάτες και μεταφέρουν ιώσεις σε διαφορετικό ποσοστό. Η αφίδα είναι ένα έντομο που μυζεί τους χυμούς από τα φύλλα της πατάτας και έτσι δημιουργεί προβλήματα.

## ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Η συμπεριφορά του εντόμου, είναι ετερόοικος, ολοκυκλική προαιρετική . Στην κλασική ολική ετεροοικία, διαχειμάζει στο στάδιο του " χειμερινού ωού " που εναποθέτει στις τριανταφυλλιές *Rosa spp.*, στην *Ulmaria* όπου αναπτύσσει το πρώτο μέρος του κύκλου για να μεταναστεύσει στη συνέχεια στους πολυάριθμους δευτερεύοντες ξενιστές και να επιστρέψει ξανά στους αρχικούς ξενιστές, όπου ολοκληρώνει τον κύκλο με την εναπόθεση του " Χειμερινού ωού " . Στα δικά μας κλίματα η αφίδα και διαχειμάζει σαν παρθενογενετικό θηλυκό στα φύτρα της αποθηκευμένης πατάτας , σε φυτά που επέζησαν σε απάγκια σημεία και στα θερμοκήπια, όπου επιβραδύνοντας τη δράση της συνεχίζει τον πολλαπλασιασμό της ακόμη και το χειμώνα.



**Απτερη μορφή του *Macrosiphum euphorbiae*.**

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η αφίδα έχει φυσικούς εχθρούς ορισμένα παρασιτοειδή : *Aphidus* spp. , *Praon volucre* , *Aphelinuw abdominali*w, *Coccinelidae*, προνόμφες *Syrphidae* και πολλά *Chrysopidae* και το *Cecidomidae* : *Aphidpletes aphidimiza* που χρησιμοποιείται στη βιολογική καταπολέμηση στο θερμοκήπιο. Επίσης το *Praon volucre* μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιολογική καταπολέμηση των υπό κάλυψη καλλιεργειών . Σχετικά πειράματα πραγματοποιήθηκαν στην τομάτα, όπου η εκτροφή των ωφέλιμων, έγινε σε προσβλημένες τριανταφυλλιές από *Macrosiphum rosae*, που υπήρχαν στον ίδιο χώρο. Το παρασιτοειδές μπόρεσε έτσι , να περάσει στα πλαϊνά φυτά της τομάτας και να πάρασιτίσει την αφίδα *M. euphorbiae*.

Η Χημική καταπολέμηση στις σποροπαραγωγικές καλλιέργειες πρέπει να ξεκινάει νωρίς, με ειδικά αφιδοκτόνα μόλις εγκατασταθούν οι πρώτες αποικίες και πριν την εμφάνιση των φυσικών εχθρών οι οποίοι θα πρέπει να προστατευθούν. Ο ψεκασμός πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός επειδή οι αφίδες συχνά καλύπτονται από τα φύλλα στα οποία προκαλούν παραμορφώσεις. Μερικές χρονιές μπορεί να είναι απαραίτητος μεγάλος αριθμός επεμβάσεων. Η εμφάνιση του φαινομένου της ανθεκτικότητας πρέπει να αποφεύγεται , αλλάζοντας ή συνδυάζοντας δραστικές ουσίες με διαφορετικό τρόπο δράσης.

Η χημική αντιμετώπιση των αφίδων γενικά γίνεται :

1. Με χρήση διασυστηματικών κοκκωδών εντομοκτόνων
2. Με ριζοπότισμα με σκευάσματα όπως το imidocloprid
3. Με εγκεκριμένα αφιδοκτόνα για την καλλιέργεια.

Η χρήση των εντομοκτόνων πρέπει να είναι προσεκτική και εκεί που χρειάζεται και είναι αναγκαία, σε περίπτωση δηλαδή πυκνότητας άνω του ανεκτού οικονομικού ορίου.

Είναι αναγκαίο να γίνεται φύτευση υγιούς πατατόσπορου , η καλλιέργεια να πραγματοποιείται σε περιοχές που δεν ευνοούν την ανάπτυξη των αφίδων. Ακόμα να γίνεται ζιζανιοκτονία, να καταστρέφονται τα φυτά εθελοντές και να πραγματοποιείται καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας μετά την συγκομιδή.

## 3.4 ENTOMA ΠΟΥ ΤΡΩΓΟΥΝ ΤΑ ΦΥΛΛΑ

### 3.4.1 ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ

*Leptinotarsa* (= *Doryphora*) *decemlineata* Say

Ο δορυφόρος της πατάτας βρέθηκε για πρώτη φορά στο Colorado των Η.Π.Α το 1824 σε αυτοφυή σολανώδη, μέχρι το 1859 όμως ήταν περιορισμένος στα Βραχώδη Όρη των Η.Π.Α και τρέφονταν από άγρια σολανώδη και κυρίως από το *Solanum rostratum*, ένα άγριο σολανώδες, που είναι προσαρμοσμένο στα πολύ ξηρά κλίματα. Η μεταφορά του δορυφόρου έγινε από τους πρώτους αποίκους που πέρασαν τα Βραχώδη Όρη, στα ενδύματα των οποίων είχαν προσκολληθεί οι ακανθώδεις σπόροι των άγριων σολανωδών.

Οι σπόροι αυτοί, στους οποίους υπήρχε το έντομο έγιναν η αιτία να διασπαρθεί και να φτάσει τελικά το έντομο στις περιοχές που καλλιεργούνται η πατάτα. Ήδη από το 1859 είχαν παρατηρηθεί σημαντικές ζημιές στην καλλιέργεια της πατάτας.

Η επέκταση έγινε πολύ γρήγορα και το 1874, εξαπλώθηκε σε όλη τη Βόρειο Αμερική από τις ακτές του Ειρηνικού ως τις ακτές του Ατλαντικού. Κατά διάφορα χρονικά διαστήματα έφτασε στην Ευρώπη (Γερμανία : Muelheim το 1901, Αμβούργο 1914, Αγγλία το 1901, κ.λ.π) αλλά εξολοθρευόταν αμέσως. Η οριστική εγκατάσταση στην Ευρώπη έγινε το 1922, στο Bordeaux της Γαλλίας, όπου πιθανότητα εισήχθηκε από τα αμερικανικά στρατεύματα.

Η εξάπλωση ήταν ταχύτατη και εκτός από την Γαλλία, διαπιστώθηκε στο Βέλγιο το 1935, στη Γερμανία το 1936, στην Ελβετία το 1937, στην Ολλανδία το 1939, στην Ιταλία το 1944, στην Πολωνία το 1947. Επίσης στην Ισπανία, Λουξεμβούργο και τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα. Στη χώρα μας ζημιές από το έντομο σημειώνονται στην Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα και αργότερα, αλλά σε περιορισμένη κλίμακα, στην Πελοπόννησο. Κατά αραιά διαστήματα ζημιές σημειώνονται και σ' άλλες περιοχές της χώρα μας.

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Στην αρχή τα φύλλα τρώγονται σε μερικά σημεία και εμφανίζουν έτσι μία εικόνα με την περιμετρική ζώνη των φύλλων φαγωμένη και με τρύπες στο έλασμα. Αργότερα όλο το φύλλο κατατρώγεται και σε πολύ σοβαρές προσβολές δεν μένουν στο φυτό παρά μόνο τα στελέχη, πράγμα που έχει σαν συνέπεια το θάνατο του φυτού. Η πατάτα αποτελεί τον ξενιστή προτίμησης και ακολουθεί σε σειρά σπουδαιότητας η μελιτζάνα, η τομάτα και η πιπεριά. Οι μεγαλύτερες ζημιές προκαλούνται από τις προνύμφες.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ

Το έντομο *Leptinotarsa (Doryphora) decemlineata* Say., ανήκει στην κλάση των εντόμων, στην τάξη των Κολεοπτέρων, στην υπόταξη των Heterogastrea, την διαίρεση των Phytophagoidea, την οικογένεια των Chrysomelidae, την υποοικογένεια των Chrysomelidae.

Το τέλειο έντομο έχει μήκος 10-12 mm με θηλυκό συνήθως μεγαλύτερο από το αρσενικό, σχήμα αβγοειδές και κυρτό, χρώμα κίτρινο - υπέρυθρο με πολλές μικρές μαύρες κηλίδες στο πρόνωτο και 5 μαύρες επιμήκης ταινίες σε κάθε έλυτρο, από τις οποίες πήρε και το επιστημονικό του όνομα: *Leptinotarsa decemlineata*.

Η προνύμφη έχει μήκος 8-10 mm κατά τον Bonnemaison και 12-15 mm κατά τον Della Beffa, με κοιλιά πολύ κυρτή στο πίσω μέρος που λεπταίνει στην άκρη και λεπταίνόμενη γίνεται αιχμηρή, με 3 ζευγάρια ισχυρών καστανόχρωμων ποδιών. Οι νεαρές προνύμφες έχουν χρώμα κόκκινο ανοιχτό, οι Δε αναπτυγμένες κίτρινο ως πορτοκαλί ή και ρόδινο σολωμού.

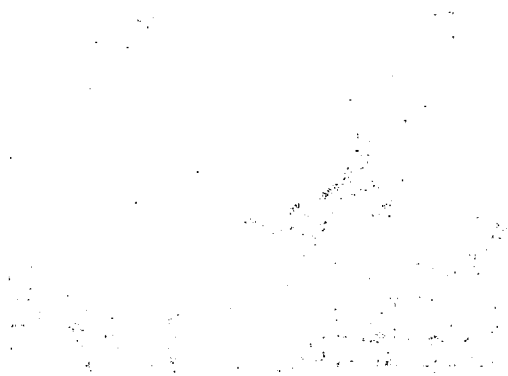
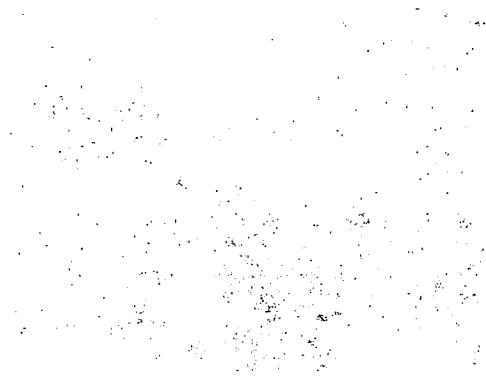
Το κεφάλι, τα πόδια και η θωρακική πλάκα έχουν μαύρο χρώμα. Η νύμφη έχει χρώμα ομοιόμορφα κιτρινοκόκκινο. Τα αυγά βρίσκονται κολλημένα στην κάτω πλευρά του ελάσματος των φύλλων, σε σωρούς χρώματος κίτρινου ζωηρού και ελλειπτικού σχήματος.



**Leptinotarsa decemlineata Say.**



**Ωά της *Leptinotarsa decemlineata*. Το θηλυκό μπορεί να εναποθέσει περισσότερα από 2000 ωά.**



## ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Τα τέλεια έντομα διαχειμάζουν στο έδαφος σε βάθος 20-30 cm και όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 12 °C βγαίνουν, έπειτα από μία βροχή, στην επιφάνεια του εδάφους. Η έξοδος μεμονωμένων ακμαίων αρχίζει τέλος Μαρτίου - αρχές Απριλίου, αλλά ουσιαστικά αυτή πραγματοποιείται από τα μέσα Απρίλη, με μέγιστες εξόδους το Μάιο.

Μετά από ένα μικρό διάστημα διατροφής και με ελάχιστη θερμοκρασία 16 °C πραγματοποιείται το ζευγάρι και στη συνέχεια η τοποθέτηση των αυγών, κατά προτίμηση στην κάτω επιφάνεια των φύλλων της πατάτας που βρίσκονται κοντά στο έδαφος ή κατ'έξαιρεση σ'άλλα φυτά ή ακόμη και στο έδαφος, σε σωρούς 15 - 30 mm μέχρι 100 αυγά.

Ένα θηλυκό μπορεί να αποθέσει 400-800 αυγά, ή ακόμη και περισσότερα και κατά μερικούς συγγραφείς μέχρι 2400. Τα αυγά, που αρχικά είναι κίτρινα και στη συνέχεια κόκκινα - πορτοκαλόχρωμα εκκολάπτονται ανάλογα με τη θερμοκρασία σε 4-15 ημέρες. Οι νεαρές προνύμφες, αφού καταβροχθίσουν το κέλυφος του αυγού, αρχίζουν να κατατρώγουν τα τρυφερότερα τμήματα του φυτού.

Οι προνύμφες αρχικά είναι συγκεντρωμένες και στη συνέχεια, όταν αναπτυχθούν, διασκορπίζονται. Οι νεαρές προνύμφες είναι αδηφάγες, παρουσιάζουν ιδιαίτερη βουλιμία, κατατρώγουν εξ'ολοκλήρου τα φύλλα, τους νεαρούς βλαστούς και τα τρυφερότερα στελέχη, μετατρέποντας έτσι το φυτό σε λίγα σκελετικά υπολείμματα. Προσβάλλουν ακόμη και τα άνθη και τους κονδύλους.

Μέσα σε 20 -25 ημέρες φτάνουν σε πλήρη ανάπτυξη, εγκαταλείπουν το φυτό και εισέρχονται στο έδαφος, όπου και νυμφώνονται σε βάθος 2-10 cm ή σε πολύ ελαφρά εδάφη σε 15-20 cm, σε 4-5 ημέρες.

Οι νύμφες σε μία έως δύο εβδομάδες μεταμορφώνονται σε τέλεια έντομα. Έτσι ο βιολογικός κύκλος του δορυφόρου της πατάτας διαρκεί 2 περίπου μήνες. Στη συνέχεια και από τα μέσα Ιουλίου ακολουθεί η δεύτερη γενιά, που είναι πολυπληθέστερη, γιατί υπάρχουν περισσότερα ακμαία.

Και η γενιά αυτή παρουσιάζει τη ίδια συμπεριφορά όπως η πρώτη, από την οποία προέρχονται νέα ακμαία σε δύο μήνες, δηλαδή μέσα στην πρώτη εβδομάδα του Σεπτεμβρίου. Τα ακμαία αυτής της γενιάς προορίζονται συνήθως να διαχειμάσουν, αλλά μπορούν να δώσουν μια Τρίτη γενιά, η οποία όμως σπάνια ολοκληρώνεται. Τα φθινοπωρινά



έντομα είναι περισσότερο αδηφάγα γιατί πρέπει να συγκεντρώσουν αποθέματα για τη διαχείμαση.

Άρα ο βιολογικός κύκλος του δορυφόρου , ανάλογα με τις συνθήκες , επαναλαμβάνεται μέχρι 3 φορές το χρόνο και γενικά θα μπορούσαμε περιληπτικά να αναφέρουμε τα εξής :

1. Την Άνοιξη, εξέρχεται σαν ακμαίο και ωθητεί στην κάτω επιφάνεια των φύλλων
2. Οι νεαρές προνύμφες εκκολάπτονται . Αρχικά διατρέφονται από τα υπολείμματα των αυγών.
3. Προνύμφες 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σταδίου. Μετακινούμενες τρέφονται από τα φύλλα και αρχίζουν τις ζημιές.
4. Προνύμφες μεγαλύτερες, συνεχίζουν τις ζημιές στο φύλλωμα των καλλιεργειών
5. Προνύμφες 4<sup>ου</sup> σταδίου , προκαλούν ζημιές 100 φορές μεγαλύτερες από αυτές του 1<sup>ου</sup> σταδίου
6. Η προνύμφη του δορυφόρου νυμφώνεται στο έδαφος όπου και διαχειμάζει.

## **ΞΕΝΙΣΤΕΣ**

Ο κανονικός ξενιστής του δορυφόρου είναι η πατάτα, αλλά το έντομο προσβάλλει επίσης την πιπεριά, τη μελιτζάνα, τον καλλωπιστικό καπνό και λιγότερο την τομάτα.

## **ΦΥΣΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ**

Σημαντικός αριθμός εργασιών αφιερώθηκε στη μελέτη των φυσικών εχθρών του δορυφόρου της πατάτας, τόσο στις Η.Π.Α , όσο και στην Ευρώπη. Φαίνεται όμως ότι οι φυσικοί εχθροί δεν είναι σε θέση να περιορίσουν το έντομο. Στα αρπακτικά έγινε προσπάθεια να προστεθεί το ρυγχωτό ( ημίπτερο ) της οικογένειας Pentatomidae το *Perillus biocolatus* , αρπακτικό των προνυμφών και το υμενόπτερο *Edovum puttleri* , αρπακτικό των αυγών, που δεν μπόρεσαν όμως να προσαρμοστούν στο μεσογειακό κλίμα.

Προσπάθεια επίσης έγινε να χρησιμοποιηθεί ο εντομοπαθογόνος μύκητας *Beauveria bussiano* , που ήδη έχει δοκιμαστεί στη Ρωσία, ωστόσο όμως υπάρχουν περιβαλλοντικοί παράγοντες που δεν μπορούν να ξεπεραστούν ( υψηλό ποσοστό υγρασίας που απαιτείται ). Στην

πραγματικότητα το οικονομικό ενδιαφέρον μερικών αρθροπόδων, που παρασιτίζουν τα αυγά ή τις προνύμφες ( αραχνιδίων, κολεοπτέρων, υμενοπτέρων, ορθοπτέρων, κ.λ.π )είναι πρακτικά μηδαμινό. Γενικά όλα τα αρπακτικά έντομα, τόσο στις Η.Π.Α , όσο και στην Ευρώπη εμφανίζουν μια αμελητέα δράση.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ - ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Για την αντιμετώπιση του εντόμου εφαρμόζονται:

### 1. Καλλιεργητικές μέθοδοι

Στις περιφέρειες με ήπια Άνοιξη καλά είναι να φυτεύονται πρώιμες ποικιλίες, το φύλλωμα των οποίων θα είναι καλά αναπτυγμένο κατά την στιγμή της εξόδου των ακμαίων του εντόμου.

Επειδή δε οι προνύμφες της πρώτης γενιάς ( Ιουλίου ) θα πρέπει να εισχωρήσουν στο έδαφος για να νυμφωθούν , η θνησιμότητα τους μπορεί να είναι σημαντική, αν το έδαφος είναι ξερό στην επιφάνεια , και έτσι είναι δυνατόν να τρυπήσουν την επιφανειακή " κρούστα " για να διεισδύσουν στο εσωτερικό του εδάφους. Για το λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγονται την εποχή αυτή αρόσεις που θα διευκόλυναν την εισχώρηση των προνυμφών.

Επίσης άλλες καλλιεργητικές φροντίδες που συνιστώνται είναι η σύλληψη και καταστροφή των ακμαίων, αυγών και προνυμφών που εμφανίζονται την άνοιξη ( βέβαια σε περίπτωση μικρού αριθμού ), και γενικά να πραγματοποιείται καταστροφή υπολειμμάτων μετά την συγκομιδή. Να γίνεται χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου και να γίνεται κατάλληλη άρδευση για κλείσιμο των ραγμών. Και τέλος επιβάλλεται να πραγματοποιείται αμειψισπορά.

## 2. Καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών

Οι ζημιές που προξενούνται από τον δορυφόρο διαφέρουν πολύ, ανάλογα με τις καλλιεργούμενες ποικιλίες. Η σύνθεση του φύλλου και η γενική όψη του φυτού παίζουν σπουδαίο ρόλο. Το γεγονός δε ότι φυτά τα οποία προσβλήθηκαν, είναι ικανά να παράγουν γρήγορα νέα φύλλα μετά την νύμφωση του εντόμου, έχει σαν συνέπεια την εξασφάλιση μιας ικανοποιητικής απόδοσης σε κονδύλους ( Trouvelot και συνεργάτες 1937, Trouvelot 1939, Chin 1950 )

Το γεγονός ότι μερικά άγρια κονδυλόρριζα Σολανώδη ( *S. demissum*, *S. chacoense* ) ελαττώνουν πολύ την ωτοκία και προκαλούν το θάνατο των προνυμφών ( Trouvelot και Grison 1935 ) και ότι το τοξικό αλκαλοειδές του *S. demissum*, η δεμισίνη, που απομονώθηκε από τον R. Kuehm, οδήγησε στην προσπάθεια δημιουργίας υβριδίων της καλλιεργούμενης πατάτας (*S. tuberosum*) και του *Solanum demissum* κυρίως. Οι έρευνες όμως δεν απέδωσαν μέχρι τώρα ικανοποιητικά αποτελέσματα.

## 3. Βιολογικές μέθοδοι

Στις μεθόδους αυτές αναφερθήκαμε ήδη στο κεφάλαιο των φυσικών εχθρών του εντόμου, όπου οι προσπάθειες συνεχίζονται. Όμως στην βιολογική καταπολέμηση μπορούμε να αναφέρουμε και τα βιολογικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του δορυφόρου του πατάτας .

Το **NOVODOR SC** με δραστικό συστατικό την ενεργό πρωτεΐνη του *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* αποτελεί ένα νέο υποείδος του *Bacillus thuringiensis* και είναι βιολογικό εντομοκτόνο για την καταπολέμηση των προνυμφών του δορυφόρου της πατάτας.

Η εταιρεία ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ ΑΕ πρωτοπόρος στα βιολογικά προϊόντα έφερε στην Χώρα μας από το 1970 το *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaki* ( **BACTOSPEINE WP**, **BACTECIN D**, **FORAY 48 SU** ) και με το δίκτυο των γεωπόνων της φρόντισε να διαδοθεί η εφαρμογή του. Το βιολογικό παρασκεύασμα κυκλοφορεί στη μορφή υγρού συμπυκνώματος με περιεκτικότητα σε κρυστάλλους πρωτεΐνης 3 % β/ο.

Η πρώτη ανακάλυψη του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis* έγινε από τον Berliner το 1915, ενώ άλλες εντομοπαθογόνες φυλές του βακτηρίου άρχισαν να απομονώνονται από το 1957 και έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς για τον έλεγχο εντόμων κυρίως της τάξης των Λεπιδοπτέρων. Το νέο βιολογικό εντομοκτόνο που ονομάζεται NOVODOR SC και περιέχει ένα νέο υποείδος του *Bacillus thuringiensis*, *tenebrionis* ( Btt ) , εξειδικευμένο στην καταπολέμηση του δορυφόρου της πατάτας.

Οι πρωτεϊνικοί κρύσταλλοι της δ- ενδοτοξίνης του υποείδους *tenebrionis* ( NOVODOR SC ) δρουν μόνο αν καταποθούν από τα κολεόπτερα - στόχους.

Μόλις καταποθούν από τις προνύμφες του δορυφόρου της πατάτας και φθάσουν στον εντερικό σωλήνα των εντόμων, οι πρωτεϊνικοί κρύσταλλοι του NOVODOR SC ενεργοποιούνται υπό την επίδραση των ειδικών συνθηκών οξύτητας ( αυξημένο pH ) και ενζύμων που επικρατούν σ' αυτόν.

Η ενεργοποιημένη πρωτεΐνη παραλύει το πεπτικό σωλήνα των προνυμφών και προκαλεί τη σχεδόν άμεση διακοπή της διατροφής του εντόμου. Οι προνύμφες αρχίζουν να παρουσιάζουν συμπτώματα σηψαιμίας και μέσα σε 2-5 ημέρες νεκρώνονται, αναλόγως των καιρικών συνθηκών και του ρυθμού ανάπτυξής τους. Οι προνύμφες που έχουν προσβληθεί από τον Βάκιλο διακρίνονται καθαρά αφού έχουν χάσει το κανονικό τους χρώμα και σχήμα. Με το NOVODOR SC δεν δημιουργείται ανθεκτικότητα και δρα αποτελεσματικά ακόμα και κατά εκείνων των προνυμφών του δορυφόρου που έχουν αναπτύξει ανθεκτικότητα σε άλλα εντομοκτόνα.

Για να πετύχουμε τη μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα, η εφαρμογή πρέπει να γίνει όταν ο δορυφόρος βρίσκεται στο κατάλληλο στάδιο. Τα πλέον ευαίσθητα στάδια του δορυφόρου της πατάτας είναι τα πρώτα προνυμφικά.

Γι' αυτόν τον λόγο οι εφαρμογές πρέπει να ξεκινούν όταν παρατηρείται το μέγιστο της εμφάνισης των προνυμφών πρώτου σταδίου ( 3-4 ημέρες μετά την πρώτη εμφάνιση των αυγών ) ή όταν κρίνεται ότι η πλειονότητα των προνυμφών του πληθυσμού είναι στα δύο πρώτα προνυμφικά στάδια. Όταν τα αυγά είναι ορατά από μακρυνά κίτρινου χρώματος και εντοπισθούν τοποθετούνται καλάμια - δείκτες και παρακολουθούνται κάθε μέρα και όταν εκκολαφθούν γίνεται η επέμβαση. Εξαιρετικής σημασίας είναι η καλή διαβροχή της φιλικής επιφάνειας αφού για να δράσει το φάρμακο πρέπει να καταποθεί. Το NOVODOR SC είναι εγκεκριμένο στη χώρα μας στη δόση των 500-800 κ. εκ. ανά στρέμμα , ανάλογα με το προνυμφικό

στάδιο του εντόμου και την ένταση της προσβολής, σε 30-80 λίτρα νερού ανάλογα με το στάδιο της καλλιέργειας.

Το συγκεκριμένο βιολογικό παρασκεύασμα , όπως και τα περισσότερα βιολογικά παρασκευάσματα δεν παρουσιάζουν αρνητικές επιδράσεις σε έντομα μη στόχους , όπως μέλισσες κ.λπ. ούτε ψάρια ή στα πουλιά. Αντίθετα δίνει την δυνατότητα σε ωφέλιμα έντομα να αναπτυχθούν και να ελέγξουν τους πληθυσμούς του δορυφόρου της πατάτας αποκαθιστώντας την οικολογική ισορροπία και μειώνοντας ακόμη περισσότερο τη χρήση τοξικών χημικών εντομοκτόνων.

Τα βιολογικά προϊόντα, δεν αφήνουν υπολείμματα πάνω στο φύλλωμα της καλλιέργειας , πολύ δε περισσότερο στους κονδύλους της πατάτας ( π.χ το NOVODOR SC που είναι προϊόν μικρής υπολειμματικότητας). Άρα τα βιολογικά προϊόντα είναι ιδιαίτερα ασφαλή για τον καταναλωτή, όπως βέβαια και για το χρήστη.

Στη βιολογική καταπολέμηση επειδή το έντομο δεν μετακινείται σε μεγάλες αποστάσεις ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης και ο πιο αποτελεσματικός είναι η *αμειψισπορά*.

#### 4. Χημική καταπολέμηση

Για την καταπολέμηση του εντόμου, απαιτούνται άμεσα και δραστικά μέτρα και μάλιστα ανεξάρτητα από τις δαπάνες. Έτσι θα αποφευχθούν σοβαρότατες ζημιές που είναι δυνατόν να επακολουθήσουν λόγω της ταχύτατης εξάπλωσης του εντόμου.

Εάν η εστία είναι πολύ εκτεταμένη συμφέρει, η καθολική καταστροφή της φυτείας με διαβροχή με ακάθαρτο πετρέλαιο ή με χρήση φλογοβόλων ή ακόμη και επιμελής συλλογή των ακμαίων και των προνυμφών.

- Για την καταπολέμηση του δορυφόρου η πιο κατάλληλη εποχή για την επέμβαση, είναι η εποχή της εκκόλαψης των προνυμφών της πρώτης γενιάς. Στην περίπτωση δε νέας προσβολής πρέπει απαραίτητα να επαναλάβουμε τη χημική καταπολέμηση, αν θέλουμε να αποφύγουμε μαζική εμφάνιση του εντόμου την επόμενη χρονιά.

- Εναντίον του εντόμου χρησιμοποιούνταν διάφορα χλωριωμένα εντομοκτόνα ( D.D.T., Aldrin, Dieldrin, κ.λπ. ) υπό μορφή ψεκασμού ή επιπάσεως, τα οποία όμως έχουν εγκαταλειφθεί διότι απαγορεύεται η εισαγωγή τους και η χρησιμοποίησή τους στην Ελλάδα, λόγω των καρκινογόνων επιπτώσεών τους, με εξαίρεση το Endosulfan το οποίο φέρεται στο εμπόριο με διάφορα ονόματα, π.χ. Thiodan 35 % E.C, Thiodan 50 % W.P., κ.α

- Κατά τον Della Beffa είναι χαρακτηριστική η έλλειψη αποτελεσματικότητας εναντίον του *Leptinotarsa decemlineata* Say, των οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων ( π.χ. του παραθείου ), με εξαίρεση του Gusathion, το οποίο χρησιμοποιείται σε μερικές περιοχές του κόσμου.

Ωστόσο πέρα απ' αυτά που υποστηρίζει ο Della Beffa , ορισμένα οργανοφωσφορικά χρησιμοποιούνται σε άλλες περιοχές για την καταπολέμηση του εντόμου.

Έτσι στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται οργανοφωσφορικά με εμπορικά ονόματα Ultracide 40 % W.P , Ultracide 40 % E.C. , Γκουσάιτ 40 % ( Azinphos Ethyl 40 % E.C. ) , το διασυστηματικό Methathiodophos 60 %L.C. , Azodrin 60% W.S.C. , κ.α

- Σήμερα χρησιμοποιούνται με ικανοποιητικά αποτελέσματα οι πυρεθρίνες οι οποίες απαντώνται κάτω από διάφορες εμπορικές ονομασίες όπως, Karate 5 E.C. , Polytrin 200 E.C ,Decis 2,5 % E.C κ.α

- Τέλος ένα εντομοκτόνο νέας τεχνολογίας είναι το CONSULT 10 EC, για την καταπολέμηση του δορυφόρου της πατάτας, Έχει γρήγορη δράση , μεγάλη διάρκεια δράσης ( 40 ημέρες ) , διπλή δράση ( αυγά - προνύμφες ), ασφάλεια σε ωφέλιμα έντομα και στο περιβάλλον

Γενικά θα λέγαμε ότι οι επεμβάσεις πρέπει να γίνονται με τα χημικά μέσα όταν έχει εκκολαφθεί το 15-30 % των αυγών. Οι αναπτυγμένες προνύμφες είναι δύσκολο να αντιμετωπισθούν, ιδιαίτερα του 4<sup>ου</sup> υποσταδίου που είναι υπεύθυνες για το 75 % της ζημιάς. Η παρακολούθηση γίνεται πάλι με καλάμια - δείκτες.

Η δυσκολία στη χημική καταπολέμηση οφείλεται, στο ότι το έντομο αναπτύσει γρήγορα μηχανισμούς ανθεκτικότητας. Ήδη είναι γνωστοί μέχρι σήμερα (6) μηχανισμοί ανάπτυξης ανθεκτικότητας ( 9 Παν. Εντ. Συν/δριο - Δρ. ΦΙΛΙΠΠΙΟΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ )

## 3.5 ENTOMA ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΡΙΖΕΣ & ΚΟΝΔΥΛΟΥΣ

### ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Τουλάχιστον 68 είδη που ανήκουν σε 24 γένη φυτοпараσιτικών νηματώδων έχουν βρεθεί σε σχέση με την καλλιέργεια της πατάτας. Όμως το ύψος της ζημιάς και η οικονομική σημασία δεν έχει καθοριστεί για όλα τα παραπάνω είδη. Οι νηματώδεις προκαλούν ζημιά άμεση ή έμμεση λόγω της αλληλεπίδρασης με άλλα παθογόνα. Οι κυστογόνοι νηματώδεις που προσβάλλουν μόνο σολανώδη φυτά, προέρχονται από τις ζώνες καλλιέργειας της πατάτας στην Λατινική Αμερική από όπου και εξαπλώθηκαν αρχικά στην Ευρώπη και έπειτα στον υπόλοιπο κόσμο με την επέκταση της καλλιέργειας της. Τα άλλα γένη νηματώδων αναπαράγονται σε μεγάλο εύρος ξενιστών και προϋπήρχαν στις περιοχές που αναπτύχθηκε μελλοντικά η πατατοκαλλιέργεια.

#### 3.5.1 ΚΥΣΤΟΓΟΝΟΙ ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι κυστογόνοι νηματώδεις ή χρυσονηματώδεις ( γένος *Globodera* ) θεωρούνται οι μεγαλύτερης οικονομικής σημασίας για την καλλιέργεια της πατάτας. Παλαιότερα , το γένος ονομάζονταν *Heterodera*. Εξελίχθηκαν μαζί με τους ξενιστές τους στο Περού και την Βολιβία ή πιθανώς στα βουνά της Β. Αργεντινής. Το είδος *G. rostochiensis* θεωρείται ιθαγενές της Βολιβίας ενώ το *G. pallida* ιθαγενές στο Περού. Ένα ή και τα δύο από τα παραπάνω είδη έχουν αναφερθεί σε τουλάχιστον 58 χώρες του κόσμου. Προσβάλλουν καλλιεργούμενα σολανώδη φυτά ( τομάτα, μελιτζάνα) και ζιζάνια του γένους *Solanum*



***Globodera rostochiensis*.**

## ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Τα συμπτώματα της προσβολής δεν είναι εξειδικευμένα . Η ζημιά στη ρίζα προκαλεί κατάπτωση στο φυτό και μειώνει την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων που έχουν σαν συνέπεια το κιτρίνισμα και την μαρανση. Οι αρχικές προσβολές στο χωράφι εμφανίζονται με την μορφή κηλίδων από καχεκτικά φυτά. Τα προσβλημένα φυτά παρουσιάζουν συμπτώματα μαλασμού και τροφопενιών και συνήθως ξηραίνονται πρώιμα. Στις ρίζες την εποχή της άνθησης παρατηρούνται οι κύστει των νεαρών θηλυκών που έχουν χρώμα άσπρο το οποίο αργότερα γίνεται κίτρινο και σκούρο καφέ. Οι κύστει μένουν στο χώμα στο τέλος της καλλιέργειας. Εκτός από τις ρίζες μπορεί να παρατηρηθεί και προσβολή στους κονδύλους.

## ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Οι Χρυσονηματώδεις είναι ενδοπαρασιτικοί, μη μετακινούμενοι. Τα ακμαία θηλυκά είναι σφαιρικά ενώ τα αρσενικά σκωληκόμορφα. Το σώμα του ώριμου θηλυκού σχηματίζει κύστη στο εσωτερικό της οποίας περικλείονται τουλάχιστον 400 αυγά. Όταν στο έδαφος φτεντεί κατάλληλο φυτό ξενιστής, ένα μεγάλο ποσοστό των αυγών ( 60-80% ) εκκολάπτεται με τις εκκρίσεις των ριζών. Μικρό ποσοστό των αυγών μπορεί να εκκολαφθεί απουσία φυτού ξενιστή. Συνήθως τα αυγά αυτά βρίσκονται σε διάπαυση. Η προνύμφη 2<sup>ου</sup> σταδίου εκκολάπτεται από το αυγό και εισέρχεται στη ρίζα του ξενιστή . Η ενεργοποίηση τους γίνεται σε θερμοκρασία 10° C και η εισχώρηση στις ρίζες γίνεται σε θερμοκρασία 16° C ή μεγαλύτερη. Στο εσωτερικό της ρίζας με κατάλληλες εκκρίσεις προκαλεί τον σχηματισμό ειδικών τροφικών κυττάρων. Μετά από 3 μεταμορφώσεις εξελίσσεται σε ακμαίο. Τα αρσενικά αποκτούν σκωληκοειδή μορφή και επιστρέφουν στο έδαφος , ενώ τα θηλυκά διογκώνονται και σχίζουν την επιδερμίδα της ρίζας με το κεφάλι μόνο να παραμένει εσωτερικά για να εξασφαλίζει τη θρέψη. Μετά από σύζευξη με τα αρσενικά γεννούν αυγά στο εσωτερικό του σώματός τους. Όταν το θηλυκό πεθάνει το περίβλημα σκληραίνει και σχηματίζει την κύστη μέσα στην οποία διατηρούνται τα αυγά. Οι κύστει παραμένουν στο έδαφος για πολλά χρόνια. Όταν δεν υπάρχει φυτό ξενιστής μικρό ποσοστό των αυγών ( λιγότερο από το 1/3 ) εκκολάπτονται κάθε χρόνο ενώ ορισμένα αυγά μένουν σε διάπαυση και μπορεί να μείνουν βιώσιμα μέχρι και 20χρόνια. Οι χρυσονηματώδεις



συμπληρώνουν συνήθως ένα βιολογικό κύκλο ανά καλλιεργητική περίοδο.

Οι κύστεις είναι ανθεκτικές στην ξηρασία και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ευκολία διάδοσης μέσω του προσκολλημένου χώματος στους κονδύλους. Τα αυγά μένουν βιώσιμα στις κύστεις για περισσότερο από 20 χρόνια ακόμα και υπό δυσμενείς συνθήκες. Αντέχουν σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες (  $-15^{\circ}\text{C}$  ) και σε συνθήκες πλήρους ξήρανσης για πολλά χρόνια. Συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη της πατάτας ευνοούν και τη βιολογία του νηματώδη. Όταν γίνει εγκατάσταση του νηματώδη σε μία περιοχή μπορεί να περάσουν 7-8 χρόνια μέχρι οι πληθυσμοί να βρίσκονται σε πυκνότητες ανιχνεύσιμες με τις εργαστηριακές τεχνικές διάγνωσης. Τοπική διασπορά στα χωράφια γίνεται με τις αγροτικές εργασίες και με το νερό άρδευσης.

Η μόλυνση των φυτών από τους χρυσονηματώσεις αυξάνει τις προσβολές από τα παθογόνα *Rhizoctonia solani*, *Verticillium dahliae* & *Ralstonia solanacearum*

Σύμφωνα με πολλές μελέτες διεθνώς η ζημιά της καλλιέργειας, ανάλογα με τον πληθυσμό κύστεων στο έδαφος, έχει ως τον Πίνακα

<b>Ζημιά καλλιέργειας με βάση τον πληθυσμό κύστεων</b>	
<b>Κύστεις στο έδαφος ( Αριθ. / 100 γρ χώματος )</b>	<b>Ζημιά ( χγρ / στρ )</b>
1 - 10	< 250
10 - 20	250 - 500
20 - 40	500 - 1250
40 - 80	1250 - 1750
> 80	> 1750

### 3.5.2 ΚΟΜΒΟΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι προσβολές από τους κομβονηματώδεις παρατηρούνται κυρίως σε ζεστά κλίματα αλλά ορισμένα είδη έχουν προσαρμοστεί και σε ψυχρότερες περιοχές. Προσβάλλουν μεγάλο αριθμό φυτικών ειδών. Τα κυριότερα είδη είναι του γένους *Meloidogyne* που προσβάλλουν την πατάτα είναι τα *M. incognita*, *M. hapla*, *M. chitwoodi*.

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Τα προσβλημένα φυτά εμφανίζουν συμπτώματα κιτρινίσματος, μειωμένη ανάπτυξη και μάρανσης. Στις προσβλημένες ρίζες παρατηρούνται οι χαρακτηριστικοί όγκοι, το σχήμα και το μέγεθος των οποίων ποικίλει ανάλογα με το είδος του νηματώδη. Στα είδη *M. hapla* & *M. chitwoodi* Παρατηρείται σχηματισμός μικρών διάσπαρτων όγκων και έκπτυξη πλευρικών ριζών. Το είδος *M. chitwoodi* ορισμένες φορές προσβάλλει τις ρίζες, χωρίς να προκαλεί το σχηματισμό όγκων. Επίσης προσβάλλονται οι κόνδυλοι στους οποίους σχηματίζονται όγκοι και η επιφάνεια τους εμφανίζεται ανώμαλη.

### ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Είναι ενδοπαρασιτικοί μη μετακινούμενοι νηματώδεις. Η προνύμφη 2<sup>ου</sup> σταδίου εκκολάπτεται από το αυγό και εισέρχεται στο εσωτερικό της ρίζας. Η τροφική δραστηριότητα της προκαλεί τροποποίηση των κυττάρων και διέρχεται από τρία στάδια μεταμορφώσεων κατά τα οποία διογκώνεται. Το θηλυκό έχει σχήμα αχλαδιού ή σφαιρικό και παραμένει στην ίδια θέση, ενώ το αρσενικό αποκτά ξανά σκωληκοειδές σχήμα και επιστρέφει στο έδαφος. Στις θέσεις που παραμένουν τα θηλυκά σχηματίζονται οι όγκοι.

Τα περισσότερα είδη πολλαπλασιάζονται παρθενογενετικά. Τα αυγά συσσωρεύονται μέσα σε ζελατινώδη ουσία ( ωόσακκος ). Ο ωόσακκος περιέχει μεγάλο αριθμό αυγών ( μέχρι και 1000 ) και σε

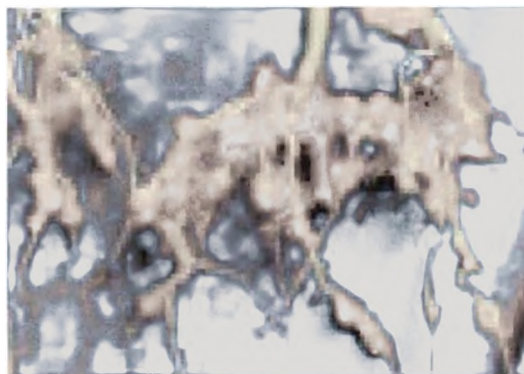
όγκους μικρού μεγέθους εξέρχει από την επιφάνεια της ρίζας. Σε μεγάλους όγκους ο ωόσακκος περικλείεται από τους φυτικούς ιστούς.

Τα είδη *M. chitwoodi* & *M. hapla* έχουν άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης κατά 5° C Χαμηλότερη από τα άλλα είδη. Η διάρκεια του βιολογικού κύκλου εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Σε ευνοϊκές συνθήκες, μέσα σε μία καλλιεργητική περίοδο, μπορούν να συμπληρωθούν μέχρι και 5 γενεές. Η πρώτη γενεά ολοκληρώνεται στη ρίζα, ενώ οι επόμενες προσβάλλουν και τους κόνδυλους.

Οι νηματώδεις αυτοί διατηρούνται σε ζιζάνια, λόγω του μεγάλου εύρους ξενιστών. Απουσία ζιζανίων ή φυτών ξενιστών έχει σαν συνέπεια τη δραστική μείωση των πληθυσμών τους. Η επιβίωση γίνεται κυρίως με τα αυγά που βρίσκονται στο εσωτερικό του ωόσακκου και σε μικρότερο βαθμό με τις προνύμφες 2<sup>ου</sup> σταδίου. Η μεταφορά του νηματώδη με το χώμα και τους κονδύλους.

Στα παραπάνω είδη έχουν αναφερθεί 4 φυλές για το *M. incognita* και 3 φυλές για τον *M. chitwoodi* ως προς την ικανότητα αναπαραγωγής τους σε διαφορετικά φυτικά είδη ( δεν υπάρχει διάκριση φυλών ως προς την αναπαραγωγική τους ικανότητα σε ποικιλίες ή κλώνους πατάτας.)

Τέλος, έχει αναφερθεί αλληλεπίδραση των κομβονηματωδών με τα παθογόνα: *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*



**Ογκοί του κομβονηματώδη *Meloidogyne Javanica* σε ρίζες πατάτας.**

### 3.5.3 ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ PRATYLENCHUS

Τουλάχιστον 15 είδη του γένους *Pratylenchus* έχουν αναφερθεί ως παράσιτα της πατάτας. Γενικά προσβάλλουν μεγάλο αριθμό φυτικών ειδών. Το σημαντικό είδος *P. penetrans* παρασιτεί περίπου 400 διαφορετικά είδη. Αυτά που παρατηρούνται κατά κύριο λόγο στα εύκρατα κλίματα είναι : *P. penetrans*, *P. crenatus*, *P. neglectus*, *P. alleni*, *P. thornei* & *P. scribneri*

### ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Σε υψηλές πυκνότητες νηματωδών εμφανίζονται φυτά με φτωχή ανάπτυξη. Οι ρίζες που έχουν προσβληθεί έχουν σκούρες καφέ νεκρώσεις στις οποίες συνήθως ακολουθεί δευτερογενής προσβολή από άλλους μικροοργανισμούς του εδάφους. Ορισμένα είδη προσβάλλουν τους κονδύλους σχηματίζοντας εσχαρώσεις ή νεκρωτικές περιοχές βάθους μέχρι 0,5 mm

### ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Όλα τα είδη ζουν κατά κύριο λόγο στο εσωτερικό της ρίζας ή των κονδύλων όπου και μετακινούνται . Ορισμένες φορές έχει παρατηρηθεί ποσοστό 20-25 % του πληθυσμού να κινείται στο έδαφος και να τρέφεται στην επιφάνεια των ριζών. Όλα τα στάδια είναι σκωληκόμορφα και μετακινούνται κατά τη διάρκεια της θρέψης ( ενδοπαρασιτικός μετακινούμενος ) Η κίνηση και η θρέψη τους έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νεκρωτικών περιοχών. Όταν όλοι οι ιστοί νεκρωθούν οι νηματώδεις μεταναστεύουν προς άλλη υγιή ρίζα. Τα αυγά αποθέτονται στο εσωτερικό της ρίζας ή στο έδαφος και η διάρκεια του βιολογικού κύκλου είναι 6-8 εβδομάδες.

Επιβιώνουν σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες σε στάδιο ανυδροβίωσης. Τα ακμαία και οι νύμφες 4<sup>ου</sup> σταδίου είναι τα περισσότερο ανθεκτικά στάδια . Η διασπορά τους γίνεται με μολυσμένο χώμα και φυτικό υλικό.

Αναφέρεται ότι είδη του γένους *Pratylenchus* αυξάνουν τις προασβολές από τους μύκητες *Rhizoctonia solani* & *Verticillium dahliae*

### 3.5.4 ΑΛΛΑ ΓΕΝΗ ΝΗΜΑΤΩΔΩΝ

*Ditylenchuw destructor*. Προσβάλλει τους κονδύλους και προκαλεί ξηρή σήψη. Συνήθως ακολουθεί δευτερογενής προσβολή από άλλους μικροοργανισμούς που προκαλούν υγρή σήψη.

Είδη των γενών *Trichodorus* και *Paratrichodorus* τρέφονται εκτοπαρασιτικά στα άκρα των ριζών της πατάτας προκαλώντας μείωση του ριζικού συστήματος. Επιπλέον μεταφέρουν ιούς που ανήκουν στην ομάδα *Tobravirus* ( *Tobacco Rattle Virus* )

### 3.5.6 ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΝΗΜΑΤΩΔΩΝ

Στους κυστογόνους νηματώδεις επειδή τα αυγά προστατεύονται στο εσωτερικό της κύστης και μένουν σε κατάσταση λήθαργου για πολλά χρόνια όταν δεν υπάρχει ο κατάλληλος ξενιστής, ή καταπολέμηση είναι δύσκολη. Αντίθετα τα άλλα γένη νηματωδών δεν έχουν ισχυρούς μηχανισμούς προστασίας των αυγών ή των άλλων σταδίων αλλά έχουν μεγάλο εύρος ξενιστών.

## 1. ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ

**Κυστογόνοι.** Το περιορισμένο εύρος ξενιστών του χρυσονηματώδη της πατάτας κάνει τη μέθοδο αμειψισποράς αποτελεσματική. Επειδή οι νηματώδεις αυτοί πολλαπλασιάζονται και σε άλλα σολανώδη φυτά πρέπει να αποφεύγεται στο ίδιο έδαφος η καλλιέργεια τομάτας ή μελιτζάνας. Απαιτείται ένα μεγάλο χρονικό διάστημα , τουλάχιστον 3-7 χρονών, ( ανάλογα με την πληθυσμιακή πυκνότητα των νηματωδών)ανάμεσα στις δύο διαδοχικές καλλιέργειες πατάτας ( ή άλλου σολανώδους ) με φυτά μη ξενιστές ( π.χ σιτηρά, ψυχανθή ), ώστε η μείωση των πληθυσμών των νηματωδών να είναι σημαντική. Θα πρέπει επίσης το χρονικό διάστημα της αμειψισποράς να γίνεται επιμελημένη καταστροφή ζιζανίων του γένους *Solanum*, καθώς και αυτοφυών φυτών πατάτας ( εθελοντών )

**Κομβονηματώδεις.** Γενικά οι κομβονηματώδεις προσβάλλουν περισσότερα από 2000 φυτικά είδη. Επειδή όμως ορισμένα είδη νηματωδών διαφέρουν στο εύρος των ξενιστών είναι απαραίτητη η ταυτοποίηση του είδους για να βρεθεί η κατάλληλη καλλιέργεια για την αμειψισπορά. Για παράδειγμα αμειψισπορά με σιτηρά είναι αποτελεσματική για το είδος *M. hapla* αλλά όχι για το *M. Chitwoodi*.

**Γένος *Pratylenchus*** Λόγω του μεγάλου εύρους ξενιστών η μέθοδος αυτή της αντιμετώπισης δεν είναι αποτελεσματική.

## 2. ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Για την αντιμετώπιση όλων των νηματωδών μπορούν να εφαρμοστούν πτητικά νηματοδοκτόνα πριν τη φύτευση. Επίσης καρβαμιδικά ή οργανοφωσφορικά εφαρμόζονται στο έδαφος πριν τη φύτευση ή στα αυλάκια κατά την ώρα της φύτευσης. Ορισμένα διασυστηματικά καρβαμιδικά ή οργανοφωσφορικά εφαρμόζονται και με ψεκάσμό σε εγκαταστημένη καλλιέργεια. Η εφαρμογή νηματοδοκτόνων συνήθως μειώνει τους πληθυσμούς των νηματωδών και αυξάνει την παραγωγή, αλλά πολλές φορές έχει ως αποτέλεσμα δυσμενείς περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις.

Χρησιμοποιούμενα νηματοκτόνα

### A. ΥΠΟΚΑΠΙΝΙΣΤΙΚΑ ( ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΑ ΝΗΜΑΤΟΚΤΟΝΑ )

**1,3 - dichloropropene ( Telone, Condor )** απολυμαντικό εδάφους. Το telone εφαρμόζεται δι'εγχύσεως και ενσωματώσεως εντός του εδάφους. Το Condor περιέχει διαλύτη, διαλύεται μερικώς στο νερό και εφαρμόζεται με στάγδην άρδευση. Αμφότερα πριν τη φύτευση των καλλιεργειών γιατί είναι φυτοτοξικά.

**Methyl bromide( Βρωμιούχο μεθύλιο )** Απολυμαντικό εδάφους. Εφαρμόζεται κάτω από πλαστικό. Πάντοτε πριν τη φύτευση γιατί είναι φυτοτοξικό.

**Methan sodium** Απολυμαντικό εδάφους. Εφαρμόζεται πριν τη φύτευση γιατί είναι φυτοτοξικό

## B. ΜΗ ΥΠΟΚΑΓΙΝΙΣΤΙΚΑ ( ΜΗ ΦΥΤΟΤΟΞΙΚΑ ΝΗΜΑΤΟΚΤΟΝΑ )

### α. Οργανοφωσφορικά

**cadusafos.** Κοκκώδες και υγρό. Δρα δι' επαφής.

**Fenamiphos.** Κοκκώδες 10% και υγρό 40%..Διασυστηματικό

### ΗΜΙΦΥΤΟΤΟΞΙΚΟ ΝΗΜΑΤΟΚΤΟΝΟ

**Ethoprop.** Κοκκώδες 10% , υγρό 72% EC .Εφαρμογή στο έδαφος και ενσωμάτωση ή πότισμα. Δρα δι' επαφής.

### β. Καρβαμιδικά

**aldicarb.** Κοκκώδες 10%. Διασυστηματικό. Στις πατάτες χρησιμοποιείται κατά την φύτευση και ακολουθεί ενσωμάτωση.  
Απαγορεύθηκε η χρήση του πρόσφατα.

**Carbofuran.** Κοκκώδες 10% και υγρό 20% SC Διασυστηματικό, δρα δι' επαφής και στομάχου. Εφαρμογή στο έδαφος και ενσωμάτωση.

**OxamyI.** Κοκκώδες 10% και υγρό 24%.Διασυστηματικό, δρα δι' επαφής και στομάχου. Εφαρμογή στο έδαφος και ενσωμάτωση ή πότισμα.

## 3. ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ

**Κυστογόνοι.** Αρκετές εμπορικά καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας ( π.χ Liseta, Sante, Maris Piper ) έχουν τον κυρίαρχο γόνο ανθεκτικότητας H<sub>1</sub> προερχόμενο από υβρίδια *S. tuberosum* spp. *Andigena* x *S. tuberosum* Τα ανθεκτικά φυτά διεγείρουν την εκκόλαψη των αυγών και οι προνύμφες εισέρχονται στη ρίζα, αλλά εξέρχονται λόγω αδυναμίας δημιουργίας τροφικής θέσης . Αν αναπτυχθούν ορισμένες μόνο προνύμφες σε θηλυκά, αυτά έχουν περιορισμένη αναπαραγωγική ικανότητα.

Η ανθεκτικότητα που προσδίδεται από το γόνο H<sub>1</sub>, είναι αποτελεσματική στους παθότυπους Ro<sub>1</sub> και Ro<sub>4</sub> του *G. rostochiensis*, αλλά δεν είναι αποτελεσματική στους υπόλοιπους παθότυπους των *G. rostochiensis* και στον *G. pallida* Όπου υπάρχει μόνο ο παθότυπος Ro<sub>1</sub> του *G. rostochiensis* η χρήση τέτοιων ποικιλιών είναι αποτελεσματική ενώ σε περίπτωση ύπαρξης άλλων παθοτύπων ή του είδους *G. pallida* θα γίνει επιλογή και αύξηση πληθυσμών/παθοτύπων του νηματώδη που αναπαράγονται στις συγκεκριμένες ποικιλίες.

Από υβρίδια *S. tuberosum* spp. *Andigena* x *S. vernei* καθώς και ορισμένα άγρια είδη έχουν δημιουργηθεί ορισμένες ποικιλίες με ανθεκτικότητα στον *G. pallida* οι οποίες δεν έχουν ακόμα αξιοποιηθεί εμπορικά.

**Κομβοηματοδείς, γένος *Pratyenchus*.** Παρόλο που έχουν βρεθεί γόνιμοι ανθεκτικότητας στο γένος *Meloidogyne* σε άγρια είδη του γένους *Solanum* δεν υπάρχουν προς το παρόν καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας με εμπορικό ενδιαφέρον. Το είδος *P. penetrans* Έχει περιορισμένη ικανότητα αναπαραγωγής σε ορισμένες ποικιλίες πατάτας ( πχ..) οι οποίες είναι κάπως ανεκτικές σε προσβολές αλλά τα στοιχεία που υπάρχουν είναι ανεπαρκή.

#### 4. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ

Έχουν αναφερθεί μύκητες ( *Verticillium chlamydosporium* ) και βακτήρια ( *Pasteuria penetrans* ) που η εφαρμογή τους στο έδαφος μπορεί να μειώσει τους πληθυσμούς των χρησσηματωδών ή των κομβοηματοδών σε πειραματικές συνθήκες. Προς το παρόν όμως η βιολογική καταπολέμηση των παραπάνω νηματωδών είναι σε πειραματικό στάδιο και δεν έχει προχωρήσει εμπορικά.

Στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση κυστογόνων νηματωδών συνίσταται ο συνδυασμός αμειψισποράς με καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας ή μη ξενιστών και εφαρμογή νηματοδοκτόνων.

Στις Η.Π.Α που έχει βρεθεί μόνο ο *G. rostochiensis* εφαρμόζονται τα παρακάτω συστήματα :

1. Ανθεκτική ποικιλία πατάτας - Ανθεκτική ποικιλία πατάτας - Μη ξενιστής - Ευαίσθητη ποικιλία πατάτας
2. Ευαίσθητη ποικιλία πατάτας - Μη ξενιστής - Ανθεκτική ποικιλία πατάτας - Ανθεκτική ποικιλία πατάτας - Ευαίσθητη ποικιλία πατάτας + νηματοδοκτόνο.

Στην Ολλανδία συνιστάται καλλιέργεια ευαίσθητης πατάτας ακολουθούμενη από εφαρμογή πτητικού νηματοδοκτόνου και φυτό μη ξενιστή και κατόπιν ανθεκτική ποικιλία πατάτας.



## ΧΡΗΣΗ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΕΝΑΝΤΙΟΝ ΕΧΘΡΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ

Εκείασμα	Δραστική ουσία	Σιδηρος κούλικα	Αγρότιδες	Αφίδες	Δορυφόρος	Φθοριμαία	Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή ( ημέρες )
----------	----------------	-----------------	-----------	--------	-----------	-----------	---

### Α. Εφαρμογή στο έδαφος

Γεμίκ	Aldicarb	•	•	•	•	•	90
Γάγκμπυ	Cadusafos	•	•			•	90
Ζουρατέρ, Φουρ νιάν κ.α	Carbofuran	•	•	•	•	•	70
Λάρσαλ	Carbosulfan	•		•	•		21
Νιτοτάν	Chlormephos	•	•				60
Νιτουρζμπάν, Κυρινέξ κ.α	Chlorpyrifos	•	•				60
Νιπαζουντίν	Diazinon	•	•				30
Νιτισυστόν	Disulfoton			•	•		60
Νιόκαπ	Ethoprop	•	•				60
Νιάνειτ	Methomyl		•				15
Νιαιντεϊτ	Oxamyl			•	•		90
Νιμέτ κ.α	Phorate	•	•	•	•	•	60
Νιτακαμόξ	thiofanox			•			120

### Β. Εφαρμογή με ψεκασμό των φυτών

Νιρθέν, Τζεοθέν	Acephate		•	•		•	15
Νιπέιλ	Alpha cypermethrin				•		14
Νιάστακ	Alphamethrin				•		14
Νιουζαθείον Α	Azinphosethyl				•	•	20
Νιουζαθείον Μ	Azinphosmethyl				•		20
Νιβίν κ.α	Carbaryl		•		•		7
Νιουρζμπαν	Chlorpyrifos			•	•	•	20
Νιλντάν	Chlorpyrifos-methyl			•		•	4

όνομα	Δραστική ουσία	Σιδηροσκούλικά	Αγρότιδες	Αφίδες	Δορυφόρος	Φθοριμαία	Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή ( ημέρες )
οτ κ.α	Cypermethrin			•	•	•	14
πισκούγκ	Deltamethrin-heptenophos			•			7
νις	Deltamethrin		•	•	•	•	15
ιζουντίν κ.α	Diazinon		•	•		•	20
ιλίν	Diflubenzuron				•	•	21
κόρ κ.α	Dimethoate			•		•	14
οντάν κ.α	Endosulfan		•	•	•	•	21
νετον	Ethiofencarb			•			4
μέτ	Atrimfos				•		21
μιθείον κ.α	Fenitrothion			•			14
νιτόλ	Fenpropathrin				•		21
μι Αλφα	s-fenvalerate			•	•	•	7
μι Κόμπι	Fenvalerate-fenitrothion		•	•	•	•	20
ειο	Formothion			•			14
άτε	Lambdacyhalothrin				•		7
αθείον	Malathion			•	•		7
αρόν κ.α	Methamidophos			•	•	•	21
πρασίντ κ.α	Methidathion				•	•	20
έιτ	Methomyl		•	•		•	15
ντρίν	Monocrotophos			•	•	•	28
ντέιτ	Oxamyl			•	•		21
αθείον	Parathion			•	•	•	14
βάλ	Vamidathion			•			30
υλπαραθείον	Parathion-methyl			•	•	•	14
ουντς	permethrin				•		7

**ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΕΝΤΟΜΟΚΤΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΤΑΤΑ****A. Εφαρμογή στο έδαφος****Cadusafos 10% G****Σκέυασμα :Rugby 10 G**

- Σιδεροσκούληκα, Αγρότιδες, Φθοριμαία, 3 - χγρ σκευ./στρ.
- Εφαρμογή πριν την φύτευση στο χωράφι. Ακολουθεί ενσωμάτωση με ελαφρό φρεζάρισμα.

**Carbofuran 20% SC****Σκέυασμα :Curater 200 SC**

- Καταπολεμά έντομα και Νηματώδεις σε δόσεις 1000 - 4000 κ.εκ. σκευ./στρ.
- Εφαρμόζεται πριν την φύτευση με ψεκάσμο του εδάφους και ενσωμάτωση.

**Chlormephos 5% G****Σκέυασμα :Dotan 5 G**

- Καταπολεμά έντομα εδάφους στη δόση 2 χγρ σκευ./στρ.
- Γίνεται διασπορά των κόκκων πάνω στις γραμμές φύτευσης, σε πλάτος 15 - 20 εκ., και ενσωμάτωση στη συνέχεια. Για προστασία της καλλιέργειας για όλη την περίοδο μπορεί να γίνει και δεύτερη εφαρμογή κατά το παράχωμα, στη δόση 1,5 -2 χγρ σκευ./στρ, πάνω στις γραμμές.

**Chlorpyrifos 5% G****Σκέυασμα :Chlorpyrifos-Y 5 G, Dursban 5 G**

- Καταπολεμεί έντομα εδάφους.
- Εφαρμόζεται πριν το φύτεμα σ' όλη την επιφάνεια ( 2 - 2,5 χγρ σκευ./στε. ) ή κατά το παράχωμα 2,5 - 3 χγρ σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 60 ημέρες ( αν χρησιμοποιηθεί κατά το παράχωμα ).

**Chlorpyrifos 25% WP**

**Σκεύασμα** :Chlorpyrifos -Y 25 WP, Dursban 25 WP, Pestan 25 WP, Pyrinex 25 WP

□ Σιδηροσκούληκα 1000 γρ σκευ./στρ. σ' όλη την επιφάνεια του εδάφους ή 400 γρ. σκευ./στρ μόνο στις γραμμές.

Αγρότιδες 250 γρ σκευ./στρ σ' όλη την επιφάνεια ή 150 γρ σκευ./στρ μόνο στις γραμμές.

□ Για τις Αγρότιδες μπορεί να γίνει και διασκορπισμός πιτυρούχου δολώματος στο έδαφος ( 200 γρ σκευάσματος + 3 χγρ πίτουρα + 1 λίτρο νερό για κάθε στρ. )

**chlorpyrifos 48% EC**

**Σκεύασμα** :Chlorpyrifos-Y 48 EC, Dammar 48 EC, Dursban 4 EC, Pestan 48 EC, Pyrinex 48 EE

□ Σιδηροσκούληκα 520 κ.εκ. σκευ./στρ σ' όλη την επιφάνεια ή 100 κ.εκ. σκευ./στρ μόνο στις γραμμές. Αγρότιδες 130 κ.εκ. σκευ./στρ σ' όλη την επιφάνεια ή 80 κ.εκ. σκευ./στρ μόνο στις γραμμές.

□ Για τις Αγρότιδες μπορεί να γίνει και διασκορπισμός πιτυρούχων δολωμάτων στο έδαφος ( 100 κ.εκ. σκευάσματος + 3 χγρ πίτουρα + 1 λίτρο νερό για κάθε στρ. )

**diazinon 40% WP**

**Σκεύασμα** :Basudin 40 WP, Diazinon-Siapa 40 WP, Diazol 40 WP, Ντιαζιν 40 WP, Diazinon - Ελλαγρετ 40 WP

□ Έντομα εδάφους ( Σιδηροσκούληκα , Αγρότιδες ). Εφαρμογή στο έδαφος πριν τη φύτευση. Δόση 1 - 1,5 χγρ σκευ./στρ για όλη την επιφάνεια ( η μεγάλη δόση για τα σιδηροσκούληκα ) ή 625 - 1000 χγρ σκευ./στρ για εφαρμογή μόνο στις γραμμές ( 1,15 - 0,375 γρ σκευ./τρέχον μέτρο γραμμής )

□ Μπορεί να εφαρμόζεται και με πότισμα κατά την φύτευση στη δόση 100 - 150 γρ σκευ./στρ/100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 30 ημέρες ( εφαρμογή με ριζοποτίσματα )

**DIAZINON 60% EC**

**Σκεύασμα** :Amok 60 EC, Basudin 60 EC, Diazinon-Siapa 60 EC

□ Έντομα εδάφους ( Σιδεροσκούληκα , Αγρότιδες ) Εφαρμογή στο έδαφος πριν ή κατά τη φύτευση. Δόση 670 - 1000 κ.εκ. σκευ./στρ για όλη την επιφάνεια ( η μεγάλη δόση για τα σιδεροσκούληκα ) ή 400 - 670 κ.εκ. σκευ./στρ για εφαρμογή μόνο στις γραμμές.

**Disulfoton 10% G**

**Σκεύασμα** :Disyston 10 G

□ Αφίδες, Δορυφόρος, 1,5 - 2,5 χγρ σκευ./στρ.  
 □ Εφαρμογή κατά την φύτευση, με διασπορά των κόκκων σ' όλη την έκταση ή μόνο στις γραμμές.

**Methomyl 20% SL**

**Σκεύασμα** :Lannate 20 SL, Methomyl-Makhteshim 20 SL

□ Αγρότιδες 1) Πριν τη φύτευση, γίνεται ομοιόμορφος ψεκασμός του εδάφους με αρκετό νερό ( για καλή κατανομή του προϊόντος ) και ακολουθεί ενσωμάτωση σε βάθος μέχρι 5 εκ. , ή ελαφρύ πότισμα. Δόση 1125 - 1350 κ.εκ. σκευ./στρ

2) Μετά τη φύτευση ( τουλάχιστον 4 ημέρες μετά ) γίνεται ψεκασμός του εδάφους με 450 κ.εκ. σκευ./στρ ( σε 50-60 λίτρα νερό /στρ ) ή διασκορπισμός δολώματος με πίτουρα ( 225 κ.εκ. σκευ./3 χγρ πίτουρα /στρ.)

**oxamyl 24% SL**

**Σκεύασμα** :Vydate SL

□ Δορυφόρος, Αφίδες.  
 □ Γίνεται ψεκασμός όλης της επιφάνειας του εδάφους με 1200-1500 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό/στρ, ακολουθεί ενσωμάτωση με φρέζα στα 10 εκ. και φύτεμα το συντομότερο.

**Phorate 10% G**

**Σκεύασμα :** Granutox 10 G, Marucide 10 G, Phorate MTM 10 G, Phorate Pesticides India 10 G, Phorgan 10 G

- Σιδεροσκούληκα, Αγρότιδες, Φθοριμαία, Αφίδες, Δορυφόρος.
- 1) Πριν τη φύτευση : 3-4 χγρ σκευ./στρ σε όλη την επιφάνεια του αγρού ή 1,5 χγρ σκευ./στρ στις γραμμές φύτευσης.
- 5) Στο 1<sup>ο</sup> σκάλισμα : 1,5 - 2 χγρ σκευ./στρ σ' όλη την επιφάνεια. Ακολουθεί το σκάλισμα ή αυλάκωμα .

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 60 ημέρες .

**Thiofanox 5% G**

**Σκεύασμα :** Dacamox 5 G

- Αφίδες.

☞ Μόνο μία εφαρμογή κατά καλλιεργητική περίοδο.

**B. Εφαρμογή με ψεκάσμο των φυτών.****Alpha cypermethrin 10% EC**

**Σκεύασμα :** Bale 10 EC

- Δορυφόρος 10 15 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 14 ημέρες.

**Alphamethrin 10% EC**

**Σκεύασμα :** Fastac 10 EC

- Δορυφόρος 10 15 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 14 ημέρες.

**Azinphow-ethyl 40% EC**

**Σκεύασμα** :Azin 40 EC, Azinphow Ethyl- Ελλαγρετ 40 EC, Gusathion A 40 EC, Lathion 40 WP

□ Δορυφόρος, Φθοριμαία 100 - 175 κ.εκ. σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.

**Azinphos - methyl 25% WP**

**Σκεύασμα** :Azin 25 WP, Cothion M 25WP, Gusathion M 25 WP

□ Δορυφόρος,

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.

**Carbaryl 10% D**

**Σκεύασμα** :Carbaryl- Αγρ/κά Κρήτης 10 D, Sevin 10 D, Carbaryl - Ελλαγρετ 10 D, Καρύλ 10 D

□ Δορυφόρος. Σκόνισμα των φυτών με 1,5 - 2,5 χγρ σκευ./στρ.

□ Αγρότιδες. Σκόνισμα φυτών και εδάφους γύρω από το λαίμο των φυτών με 1,5 - 2,5 χγρ σκευ./στρ μετά τη δύση του ηλίου, ή διασκορπισμός στο έδαφος 40 % πιτυρούχου δολώματος, 4 - 5 χγρ/στρ, μετά τη δύση του ηλίου και μετά από πότισμα.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 7 ημέρες.

**Carbaryl 85% WP**

**Σκεύασμα** :Carbaryl-Ελλαγρέτ 85 WP, Sevin 85 WP, Εφαρύλ 85 WP

- ☐ Δορυφόρος , ψεκασμός των φυτών με 150-300 γρ σκευ./100 λίτρα νερό.
- ☐ Αγρότιδες, ψεκασμός των φυτών και του εδάφους ( γύρω από το λαιμό ), μετά τη δύση του ηλίου , με 140-235 γρ σκευ./στρ ή διασκορπισμός πιτυρούχου δολώματος ( 4% ) στο έδαφος, 4-5 χγρ σκευ./στρ μετά τη δύση του ηλίου και μετά από πότισμα.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 7 ημέρες.

**Cypermethrin 20% EC**

**Σκεύασμα** :Alert 20 EC, Polytrin 200 EC

- ☐ Δορυφόρος 20 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.
- ☐ Φθοριμαία , Αφίδες 30 κ.εκ. σκευ./στρ

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 14 ημέρες

**Deltamethrin 2,5% + heptenophos 40% EC**

**Σκεύασμα** :Decisquick EC

- ☐ Αφίδες 30-50 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 7 ημέρες.

**Deltamethrin 2,5% ECή SC**

**Σκεύασμα** :Decis 2,5 EC, Decis flow SC

- ☐ Φθοριμαία, Αφίδες, Δορυφόρος ( 50-70 κ.εκ. σκευ/100 λίτρα)
- ☐ Αγροτίδες ( 70-100 κ.εκ. σκευ/100 λίτρα νερό )

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 15 ημέρες.



**Diazinon 40% WP**

**Σκεύασμα :** Basudin 40 WP, Diazinon - Siapa 40 EC, Diazol 40 WP, Ντιαζίν 40 WP

- Αφίδες, Φθοριμαία 120-150 γρ σκευ/100 λίτρα νερό με ψεκασμούς φυλλώματος.
- Αγρότιδες , διασκορπισμός πιτυρούχου δολώματος το απόγευμα ,80-100 γρ σκευ./3-4 χγρ πίτουρα για κάθε στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.

**Diazinon 60% EC**

**Σκεύασμα :** Amok 60 EC, Basudin 60 EC, diazinon-siapa 60 EC, dion 60 EC, Drawizon 60 EC

- Αφίδες, Φθοριμαία 75-100 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό με ψεκασμούς φυλλώματος.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή 20 ημέρες.

**Diflubenzuron 25% WP**

**Σκεύασμα :** Dimilin WP

- Δορυφόρος 40-100 γρ σκευ/100 λίτρα νερό. Ψεκασμός όταν αρχίσουν να γεννιούνται τα αυγά και επανάληψη μετά ένα μήνα. Αν οι κάμπιες έχουν βγει, συνιστάται με μείγμα 30-40 γρ. σκευάσματος με 50 γρ Λανέιτ, σε 100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή :21 ημέρες.

**Dimethoate 20% + parathion-methyl 20% EC**

**Σκεύασμα :** Farte 20/20 EC

- Φθοριμαία, Δορυφόρος , Αφίδες 80-120 κ.εκ. σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 30 ημέρες.

**Endosulfan 47-50% WP**

**Σκεύασμα** :Thiodan 47 WP, Thionex 50 WP, Thifor 50 WP, Θειομάτ 47 WP

☐ Δορυφόρος, Φθοριμαία , Αφίδες κ.α. Ψεκασμός των φυτών με 150 γρ σκευ./100 λίτρα νερό και για έντομα σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης 200 γρ σκευ./100 λίτρα νερό.

☐ Έντομα εδάφους. Εφαρμογή με πιτυρούχο δόλωμα ( 100 γρ σκευ./χγρ δολώματος )

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 21 ημέρες.

**Dimethoate 40% EC**

**Σκεύασμα** :Dimethoate-Y 40 EC, Dimethol 40 EC, Legor 40 EC, Perfekthion 40 EC, Rogan 40 EC, Rogor L- 40 EC.

☐ Αφίδες, Φθοριμαία 75-100 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 14 ημέρες.

**Endosulfan 35,2% EC**

**Σκεύασμα** : Thiodan 35 EC, Ροντάν 35 EC

☐ Δορυφόρος, Φθοριμαία , Αφίδες κ.α. Ψεκασμός των φυτών με 210 κ.εκ σκευ./100 λίτρα νερό και για έντομα σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης 280 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☐ Έντομα εδάφους. Εφαρμογή με πιτυρούχο δόλωμα ( 100 γρ. σκευ./χγρ δολώματος )

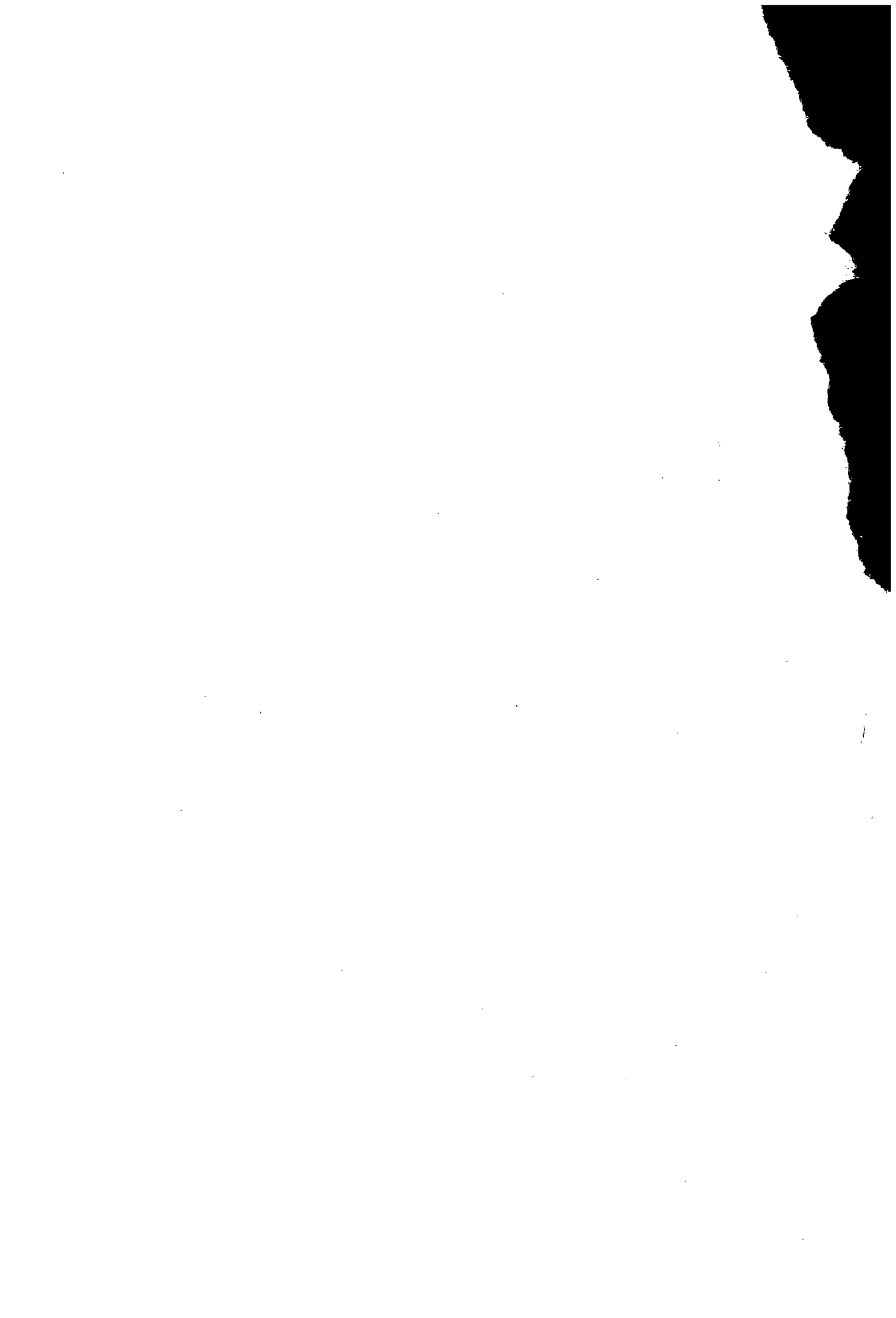
☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 21 ημέρες.

**Ethiofencarb 50% EC**

**Σκεύασμα** :Croneton 50 EC

☐ Αφίδες 100-120 κ.εκ. σκευ./στρ

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 4 ημέρες.



**Etrimfos 52,5 % EC****Σκεύασμα :Ekamet 50 EC**

□ Δορυφόρος 50-150 κ.εκ. σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 21 ημέρες

**Fenitrothion 50% EC****Σκεύασμα :Sumithion 50 EC, Φεντρόν 50EC**

□ Αφίδες 100 κ.εκ σκευ./στρ

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 21 ημέρες.

**Fenpropathrin 10% EC****Σκεύασμα :Danitol 10 EC**

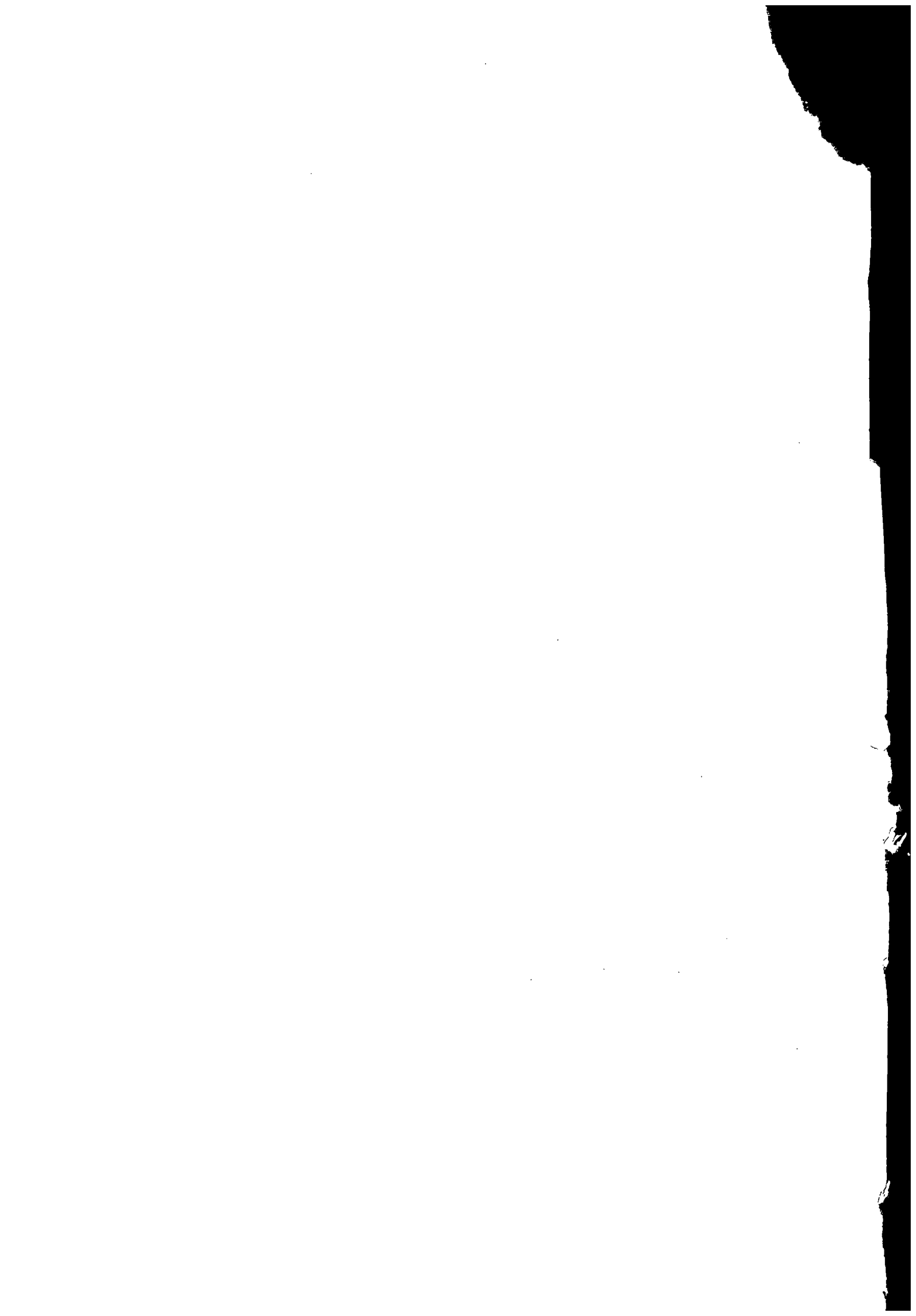
□ Δορυφόρος 100 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 21 ημέρες.

**Fenvalerate 5 % + fenitrothion 25% EC****Σκεύασμα :Sumicombi 5/25 EC**

□ Αφίδες, Δορυφόρος, Φθοριμαία , Αγρότιδες ( ψεκασμοί φυλλώματος τις απογευματινές ώρες ) 150-250 κ.εκ. σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.



**Malathion 30% + azinphos-ethyl 10% + parathion-methyl 10%**

**Σκεύασμα :** Agrotox Siapa 50 EC

☐ Αφίδες, Φθοριμαία, Δορυφόρος 100 κ.εκ σκευ./100 λίτρα νερό .

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.

**Methidathion 40 % EC WP**

**Σκεύασμα :** Suprathion 40 EC, Suprathion40 WP, Ultracide 40 EC, Ultracide 40 WP

☐ Δορυφόρος, Φθοριμαία 50-70 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό/στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 20 ημέρες.

**Omethoate 20 % + parathion-methyl 20 % EC**

**Σκεύασμα :** Agromat 20/20 EC

☐ Φθοριμαία , Δορυφόρος, Αφίδες. Δόση 80-120 κ.εκ. σκευ./στρ.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή : 14 ημέρες.

**Parathion 20 % EC G**

**Σκεύασμα :** Fostox E 20 EC, Parathion-Agrotechnica 20 G, Prephon 20 EC, Prephon 20 G.

☐ Φθοριμαία, Δορυφόρος, Αφίδες. Δόση 80-120 κ.εκ. σκευ./100 λίτρα νερό.

☞ Τελευταία επέμβαση πριν τη συγκομιδή: 14 ημέρες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κατσόγιαννος, Β.Ι και Δ.Σ. Κωβαίος. 1996. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών. Γενικές αρχές , πρόοδος στην εφαρμογή της, προβλήματα και προοπτικές. Γεωργία - Κτηνοτροφία 8: 48-53
2. Ελευθεροχωρινός Ηλίας Γ. 2001. Η φυτοπροστασία στην ολοκληρωμένη Διαχείριση της παραγωγής .Πρακτικά 3<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας Λάρισας 6 - 8 Μαρτίου 2001 : 9 - 22
3. Κατσόγιαννος Β. Ι. και Δ. Σ. Κωβαίος . 1998 .Φυτοπροστατευτικά προϊόντα και Ολοκληρωμένη καταπολέμηση εχθρών ( εντόμων, ακάρεων ) των καλλιεργειών. Γεωργία - Κτηνοτροφία 9 : 157 - 167
4. Τσιρόπουλου Γ. Ι. Ολοκληρωμένη καταπολέμηση επιβλαβών εντόμων ( Integrated pest management ). Γεωπονικά 377-382
5. Ροδιτάκης , Ν.Ε. 1996. Αντιμετώπιση επιζήμιων εντόμων των Κηπευτικών . Πρακτικά 1<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας Λάρισας 279 - 286
6. Γιαννοπολίτης, Κ.Ν. 1997. Οδηγός Γεωργικών Φαρμάκων . Αγρότυπος Α.Ε , Αθήνα
7. Γεωργία - Κτηνοτροφία 1994. Γεωργικά Φαρμακα 1995, τεύχος 9, Νοέμβριος 1994. Αγρότυπος , Αθήνα : 1 - 319
8. Γιαμβριας Χ. 1990. Σύγχρονες απόψεις στην αντιμετώπιση προβλημάτων Φυτοπροστασίας για μια πιο υγιεινή παραγωγή. Σημειώσεις Γεωργικής Εντομολογίας : 1 - 24
9. Αδαμόπουλος Α. , Ανάγνου - Βερονίκη Μ. και Γιαμβριάς Χ. 1995. Ευαισθησία του *Phthorimae operculella* ( seller ), ( Lep. Gelehiidae ) σε παρασκευάσματα του *Bacillus Thuringiensis* . Πρακτικά Ανακοινώσεων και Πανελλήνιου Εντομολογικού Συνέδριου, Αθήνα 8 -10 Νοεμβρίου 1993

10. Πρακτικά 1<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας Λάρισα 5 - 7 Μαρτίου 1996 και Πρακτικά 2<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας Λάρισα 5 - 7 Μαΐου 1998
11. Μπουρνάκας Β. 2002. Εχθροί των Κηπευτικών 7 -29
12. Ροδιτάκης Ν. 1994. Εποχιακές μεταβολές των πτήσεων των ειδών αφίδων στην καλλιέργεια πατατόσπορου στο Οροπέδιο Λασιθίου. Εκθεση Προόδου stride Hellas 143.
13. Ανάγνου - Βερονίκη Μ. , Αδαμόπουλου Α. , Δρυ Στ. και Γιαμβρια Χρ. 1991, Δοκιμές καταπολέμησης του δορυφόρου της πατάτας με το εντομοπαθογόνο Βακτήριο *Bacillus Thuringiensis* subsp. *Tenebrionis*. Ανακοίνωση στο Δ Πανελλήνιο Εντομολογικό Συνέδριο , Βόλος.
14. Ανάγνου - Βερονίκη Μ. Εντομολογικοί εχθροί της πατάτας, Γεωργία - Κτηνοτροφία 5 : 161 - 162