

**Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας**

**Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ  
ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ  
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

**Γεώργιος Κ. Παρτσινέβελος**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006**

**Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**  
**Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας**  
**Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΧΘΡΩΝ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ**  
**ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ**  
**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

**Εισηγητής: Δρ. Ευάγγελος Βλαχόπουλος**  
**Σπουδαστής: Γεώργιος Κ. Παρτσινέβελος**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2006**

Στην συνταξιδιώτισσα μου  
που ακόμα με ταξιδεύει . .

Σ'ευχαριστώ . .  
για όλα . .

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

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

Τον εισηγητή αυτής της μελέτης και καθηγητή μου Δρ. Ευάγγελο Βλαχόπουλο για την ανάθεση της πτυχιακής μου εργασίας και την βοήθεια που μου πρόσφερε, καθώς και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής προκαταβολικά για την παρουσία τους και την οποιαδήποτε συμβολή τους.

Την προϊστάμενη του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας και παθολογίας Εντόμων του Μ.Φ.Ι. Δρ. Μαρία Ανάγνου-Βερονίκη, που ανέλαβε το θέμα της πτυχιακής μου μελέτης και που με τη συνεχή ενθάρρυνση, επιστημονική καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές της, συνέβαλε ουσιαστικά στην προσπάθεια ολοκλήρωσης αυτής της εργασίας.

Τον Εντομολόγο Δρ. Δημήτριο Χ. Κοντοδήμα, ο οποίος με καθοδήγησε αποτελεσματικά στο θέμα της πτυχιακής μου μελέτης και μου παρείχε συνεχή βοήθεια καθώς και επιστημονική και φιλική υποστήριξη.

Το υπόλοιπο προσωπικό, επιστημονικό και τεχνικό του τμήματος Εντομολογίας και Γεωργικής Ζωολογίας του Μ.Φ.Ι. και ιδιαίτερα την κ. Παπανικολάου Σταυρούλα καθώς και τους συναδέλφους φοιτητές για την συνεχή υποστήριξη που μου προσέφεραν.

Την Χριστίνα και τον Χάρη για όλη την στήριξη που μου παρείχαν και συνεχίζουν να μου παρέχουν. . .

Τους γονείς μου, που με βοηθούν και με στηρίζουν σε όλες τις επιλογές μου .

Την Ολίνα, για όλα . . .



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία μελετά τη λήψη μέτρων φυτοπροστασίας στα πλαίσια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών του σπαραγγιού με έμφαση στον νέο εχθρό της καλλιέργειας, τον υπονομευτή του σπαραγγιού.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων, στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, από τον Απρίλιο έως και το Δεκέμβριο του έτους 2005, παράλληλα με την πρακτική μου εξάσκηση και στο πλαίσιο σχετικού Ερευνητικού Προγράμματος του εργαστηρίου. Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων και πειραμάτων του έτους 2005 παρουσιάζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο μαζί με τα στοιχεία που αποκτήθηκαν τα προηγούμενα έτη.

Στην περιοχή του βορείου Έβρου καλλιεργούνται σήμερα περισσότερα από 2800 στρέμματα με σπαράγγια, των οποίων οι φυτείες βρίσκονται σε πλήρη παραγωγή ενώ σε ολόκληρο το Νομό καλλιεργούνται περίπου 3.300 στρέμματα. Η καλλιέργεια γίνεται για την παραγωγή αποκλειστικά λευκού σπαραγγιού. Τα περισσότερα στρέμματα βρίσκονται κατά σειρά έκτασης στα χωριά Ν. Βύσσα και Ορεστιάδα, Πλάτη, Ελιά, Φυλάκιο, Κυπρίνος, Ορμένιο, Δόξα και Μεταξάδες. Σε όλες τις παραπάνω περιοχές καλλιεργούνται ολλανδικά και γαλλικά υβρίδια. Στην περιοχή της Ν. Βύσσας επικρατούν τα γαλλικά υβρίδια ενώ στις υπόλοιπες επικρατούν τα ολλανδικά. Η μέση στρεμματικά απόδοση ξεπερνά τα 650 Kg/στρέμμα ενώ υπάρχουν καλλιεργητές που παράγουν περισσότερα από 1000 Kg/στρέμμα. Η συγκομιδή του προϊόντος αρχίζει κάθε χρόνο, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, στις 10 με 20 Μαρτίου και ολοκληρώνεται στις 5 με 15 Ιουνίου. Το παραγόμενο προϊόν εξάγεται εξ' ολοκλήρου στη Γερμανία με μικροποσότητες σε άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες ή για μεταποίηση στην Ισπανία. Οι πρώτες φυτείες έκτασης περίπου 200 στρεμμάτων εγκαταστάθηκαν το 1987

στη Ν. Βύσσα και αποτελούνταν από τα γαλλικά υβρίδια Luculus και Larac. Η παραγωγική ζωή των φυτειών του σπαραγγιού στη περιοχή ξεπερνά τα 13 χρόνια. Οι φυτείες είναι εύρωστες και καλά αναπτυγμένες γεγονός που οφείλεται στις άριστες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες. Οι φυτείες του σπαραγγιού εγκαθίστανται σε ελαφρά αμμώδη εδάφη που έχουν προέλθει από τις επιχωματώσεις των ποταμών Έβρου, Αρδα και Ερυθροποτάμου. Τα κυριότερα σε έκταση καλλιεργούμενα υβρίδια είναι από τα γαλλικά τα Larac και Luculus και από τα ολλανδικά τα Cijlm και Boonlim. Η καλλιεργητική περίοδος αρχίζει το πρώτο δεκαπενθήμερο του Φεβρουαρίου, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν, και ολοκληρώνεται με το κόψιμο του υπέργειου τμήματος του φυτού περί το τέλος του Νοεμβρίου. Η συγκομιδή διαρκεί περίπου δύομισι μήνες από το τρίτο δεκαήμερο Μαρτίου μέχρι της αρχές Ιουνίου. Το παραγόμενο λευκό σπαράγγι με τα καλλιεργούμενα στρέμματα σήμερα, συμβάλλει στο βαθμό που του αναλογεί, στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, στην σημαντική αύξηση του εισοδήματος των καλλιεργητών και αύξηση της προσφοράς εργασίας σε οικογενειακό και κοινωνικό επίπεδο. Τα 2.800 στρ. το έτος 2002 επέφεραν εισόδημα στην περιοχή που πλησίασε το 1 δισεκ. δραχμές (3 εκατ. Ευρώ). Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις μας την προσεχή πενταετία τα καλλιεργούμενα στρέμματα με σπαράγγι θα ξεπεράσουν στην περιοχή τα 5.000 στρ.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	10
ABSTRACT .....	11
Α΄ ΜΕΡΟΣ:	
1. ΣΠΑΡΑΓΓΙ .....	12
1.1. Ιστορία του σπαραγγιού .....	12
1.2. Βοτανικοί χαρακτήρες .....	13
1.3. Περίοδος βλάστησης .....	16
1.4. Φυσικοί παράγοντες επηρεασμού .....	17
1.4.1. Θερμοκρασία .....	17
1.4.2. Φως .....	18
1.4.3. Υγρασία εδάφους .....	18
1.5. Έδαφος .....	18
1.6. Λίπανση .....	19
1.7. Πολλαπλασιασμός .....	21
1.7.1. Παραγωγή των ριζωμάτων .....	21
1.7.2. Παραγωγή των σπόρων .....	22
1.7.3. Ποικιλίες .....	22
1.8. Εγκατάσταση φυτείας .....	23
1.8.1. Τεχνική φύτευσης .....	23
1.8.2. Πότισμα .....	23
1.9. Καλλιεργητική τεχνική .....	24
1.10. Καλλιέργεια σπαραγγιού εκτός εποχής .....	26
1.11. Συγκομιδή .....	26
1.12. Φυτοπροστασία .....	28
1.13. Μετασυλλεκτικές φροντίδες .....	29
1.14. Χαρακτηριστικά ποιότητας βλαστών .....	30
1.15. Διαδικασία επεξεργασίας στο συσκευαστήριο .....	32
1.16. Οικονομικότητα της καλλιέργειας .....	33

## Β' ΜΕΡΟΣ:

2. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	35
2.1. Φυτοπαθολογικά προβλήματα .....	35
2.1.1. Σήψη ριζώματος, ριζών και βάσεις στελεχών .....	35
2.1.2. Σκωρίαση .....	37
2.1.3. Κηλίδωση ή καλοκαιρινό κάψιμο .....	39
2.2. Εντομολογικά προβλήματα .....	40
2.2.1. Κριόκερος <i>Crioceris asparagi</i> .....	40
2.2.1.1. Βιολογικός κύκλος .....	41
2.2.1.2. Ζημιές .....	42
2.2.1.3. Αντιμετώπιση .....	42
2.2.2. Η μύγα του σπαραγγιού <i>Platyparea roecilopecta</i> ....	44
2.2.2.1. Γενικά .....	44
2.2.2.2. Περιγραφή του εντόμου .....	44
2.2.2.3. Βιολογία .....	45
2.2.2.4. Ζημιές .....	45
2.2.2.5. Καταπολέμηση .....	45
2.2.3. Αφίδες .....	46
2.2.4. Νηματώδεις .....	47
2.3. Άλλα δίπτερα , Σημαντικοί εχθροί του σπαραγγιού .....	48
2.4. <i>Delia (phordia) platura</i> , <i>Diptera</i> , <i>Anthomyiidae</i> .....	49
2.4.1. Μορφολογία .....	49
2.4.1.1. Ωο .....	49
2.4.1.2. Προνύμφη .....	49
2.4.1.3. Νύμφη .....	49
2.4.1.4. Ακμαίο .....	50
2.4.2. Βιοοικολογία .....	50
2.4.2.1 Γενικά. ....	50
2.4.2.2 Βιολογικός κύκλος .....	50
2.4.2.3 Ζημιές .....	51
2.5. Ο υπονομευτής του σπαραγγιού <i>Hexomyza (Ophiomyia) simplex</i> <i>Diptera Agromyzidae</i> .....	52
2.5.1. Γενικά .....	52

2.5.2. Μορφολογία .....	53
2.5.2.1. Ωο .....	53
2.5.2.2. Προνύμφη .....	53
2.5.2.3. Νύμφη .....	55
2.5.2.4. Ακμαίο .....	56
2.5.3. Βιοοικολογία .....	57
2.5.3.1. Βιολογικός κύκλος .....	57
2.5.3.2. Συμπεριφορά ζευγαρώματος .....	57
2.5.3.3. Συμπεριφορά ωοαποθέτησης .....	57
2.5.3.4. Συμπεριφορά σίτισης .....	58
2.5.3.5. Περιοχές ανάπαυσης .....	58
2.5.3.6. Ζημιές .....	58
2.5.4. Αντιμετώπιση .....	60

## Γ΄ ΜΕΡΟΣ: (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

Φαινολογία και αντιμετώπιση των εχθρών του σπαραγγιού <i>Hexomyza (Ophiomyia) simplex</i> και <i>Delia platura</i> .....	62
3.1. Εισαγωγή .....	62
3.2. Υλικά και μέθοδοι .....	62
3.3. Αποτελέσματα .....	65
. ΕΤΟΣ 2004	
3.3.1. Εντομολογικές καταγραφές .....	65
3.3.2. Δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού .....	66
3.3.3. Συλλήψεις ακμαίων σε παγίδες κόλλας .....	67
3.3.4. Πειραματισμός για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού .....	72

ΕΤΟΣ 2005

3.4. Συζήτηση

3.4.1. Εντομολογικές καταγραφές .....	75
3.4.2. Δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού .....	76
3.4.3. Συλλήψεις ακμαίων σε παγίδες κόλλας .....	76
3.4.4. Πειραματισμός για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού .....	76

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	79
--------------------	----

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Κατά τα έτη 2003 – 2005 έγιναν δειγματοληψίες από περιοχές καλλιέργειας σπαραγγιού (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae) με σκοπό την καταγραφή των εντομολογικών προσβολών και την μελέτη της βιολογίας και των τρόπων αντιμετώπισης του νέου εχθρού της καλλιέργειας, του *Hexomyza* (= *Melanagromyza*, = *Agromyza*, = *Ophiomyia*) *simplex* (Loew) (Diptera: Agromyzidae). Στην περιοχή της Ορεστιάδας (Ν. Έβρου) έγιναν τακτικές δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού ανά δεκαπενθήμερο και καταγραφή συλλήψεων σε κίτρινες παγίδες κόλας καθώς και πειραματισμός για την αξιολόγηση μεθόδου και σκευασμάτων για την αντιμετώπιση του *H. simplex*. Εκτός από τον υπονομευτή του σπαραγγιού στην Ορεστιάδα καταγράφηκαν και άλλοι εντομολογικοί εχθροί όπως η υλέμνια *Delia* (*Hylemyia*) *platura* (Diptera: Agromyzidae), ο κριόκερος του σπαραγγιού *Crioceris asparagi* (Coleoptera: Chrysomelidae) και τα λεπιδόπτερα *Ascotis selenaria* (Geometridae) και *Parahyopta caestrum* (Cossidae). Επί πλέον στη νότια Ελλάδα καταγράφηκε και το λεπιδόπτερο *Udea ferrugalis* (Pyralidae). Οι καταγραφές των *A. selenaria* και *U. ferrugalis* είναι νέες για τη χώρα μας. Καταγράφηκε επίσης και η παρουσία παρασιτοειδών του *H. simplex*. Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών στελεχών σπαραγγιού κατά το έτος 2003 έδειξαν ότι το 71-79% της προσβολής από *H. simplex* σημειώθηκε  $\pm 5$  cm από την επιφάνεια του εδάφους και ότι ο βαθμός προσβολής πλησίασε τις δύο νύμφες ανά στέλεχος στο τέλος της περιόδου. Τα αποτελέσματα των συλλήψεων ακμαίων σε παγίδες κόλας έδειξαν ότι η πτήση του *H. simplex* ήταν συνεχής από το Μάρτιο έως το Δεκέμβριο με εξάρσεις τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο. Στις κίτρινες παγίδες συλλαμβάνονταν επίσης ακμαία του *D. platura* με εξάρσεις τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο. Τα αποτελέσματα του πειραματισμού για την αντιμετώπιση του *H. simplex* έδειξαν επίσης αύξηση της προσβολής από *H. simplex* στο τέλος της περιόδου που έφτασε στους μάρτυρες τις 6,2 νύμφες ανά στέλεχος με ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών 86%. Τα υπό μελέτη σκευάσματα (spinosad, diazinon, dimethoate, cyromazine και phosalone) δεν μείωσαν ιδιαίτερα το ποσοστό των προσβεβλημένων στελεχών (αποτελεσματικότητα 10-25%), μείωσαν όμως αρκετά τον αριθμό νυμφών ανά στέλεχος (αποτελεσματικότητα 55-70%).

**Λέξεις κλειδιά:** *Asparagus officinalis*, *Hexomyza* (*Ophiomyia*) *simplex*



## ABSTRACT

During the years 2003 – 2005 research was conducted in regions of culture of asparagus (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae), aiming at the recording of entomological pests and the study of the biology and control of the new enemy of the culture *Hexomyza* (= *Melanagromyza*, = *Agromyza*, = *Ophiomyia*) *simplex* (Loew) (Diptera : Agromyzidae). In the region of Orestias (N. Eubros) became regular samplings of asparagus (per fifteen days) and recording of arrests in yellow-glue-traps, as well as experimentation for the evaluation of the method and the pesticides for the confrontation *H. simplex*. Apart from *H. simplex* in Orestias were recorded also other entomological pests as the *Delia* (*Hylemyia*) *platura* (Diptera: Agromyzidae), the chrysomelid *Crioceris asparagi* (Coleoptera: Chrysomelidae) and the lepidoptera *Ascotis selenaria* (Geometridae) and *Parahypoptia caestrum* (Cossidae). Moreover in southern Greece was recorded also the lepidopterous *Udea ferrugalis* (Pyrilidae). The recordings of *A. selenaria* and *U. ferrugalis*, are new for our country. The presence of parasitoids of *H. simplex* was also recorded. The results of samplings of executives of asparagus at year 2003 showed that 71-79% of the infestation from *H. simplex* was marked  $\pm 5$  cm from the surface of ground and that the degree of the infestation approached the two nymphs per sprout, in the end of the period. The results of arrests of adults in glue-traps showed that the *H. simplex* was flying constantly from March until December with elations the months of May, June and July. In the yellow traps they were arrested also adults of *D. platura* with maxima at the months of June and August. The results of experimentation for the control of *H. simplex* showed also increase of infestation from *H. simplex* in the end of period that reached in the control the 6,2-9,7 nymphs per sprout (with percentage of infested sprouts 86-100%). The under study pesticides (spinosad, diazinon, dimethoate, cyromazine and phosalone) did not decrease particularly the percentage of offended executives (effectiveness 10-25%), decreased however the number of nymphs per sprout (effectiveness 55-70%).

**Words keys:** *Asparagus officinalis*, *Hexomyza (Ophiomyia) simplex*



## ABSTRACT

At years 2003 – 2005 became samplings from regions of culture of asparagus (*Asparagus officinalis* L., Liliaceae) aiming at the recording of entomologic offences and the study of biology and ways of confrontation of new enemy of culture, *Hexomyza* (= *Melanagromyza*, = *Agromyza*, = *Ophiomyia*) *simplex* (Loew) (Diptera : Agromyzidae). In the region of Orestias (N. Ebro) became regular samplings of executives of asparagus per fifteen days and recording of arrests in yellow traps of glue as well as experimentation for the evaluation of method and medicine for the confrontation *H. simplex*. Apart from *H. simplex* in Orestias were recorded also other entomological enemies as the *Delia* (*Hylemyia*) *platura* (Diptera: Agromyzidae), kriokeros the asparagus *Crioceris asparagi* (Coleoptera: Chrysomelidae) and the lepidopteras *Ascotis selenaria* (Geometridae) and *Parahypopta caestrum* (Cossidae). Moreover in southern Greece was recorded also the lepidopteran *Udea ferrugalis* (Pyralidae). The recordings of *A. selenaria* and *U. ferrugalis*, are new for our country, the presence of parasitoides *H. simplex* was also recorded. The results of samplings of executives of asparagus at year 2003 showed that 71-79% the offence from *H. simplex* was marked  $\pm 5$  cm from the surface of ground and that the degree of offence approached the two nymphs per executive in the end of the period. The results of arrests flourishing in traps of glue showed that the *H. simplex* was flying constantly from March until December with elations the months of May, June and July. In the yellow traps they were arrested also flourishingly the *D. platura* with elations the months of June and August. The results of experimentation for the confrontation *H. simplex* showed also increase of offence from *H. simplex* in the end of period that reached in the witnesses the 6,2 nymphs per executive with percentage of offended executives 86%. The under study medicine (spinosad, diazinon, dimethoate, cyromazine and phosalone) did not decrease particularly the percentage of offended executives (effectiveness 10-25%), decreased however enough the number of nymphs per executive (effectiveness 55-70%).

**Words keys:** *Asparagus officinalis*, *Hexomyza* (*Ophiomyia*) *simplex*

## Α΄ ΜΕΡΟΣ

### 1. ΤΟ ΣΠΑΡΑΓΓΙ

*Asparagus officinalis*

Οικογένεια Liliaceae,

Τάξη Monocotyledonae .

Αγγλικά: *Asparagus*, Γαλλικά: *Asperge*, Γερμανικά: *Spargel*, Ισπανικά: *Esparrago*, Ιταλικά: *Sparago*.

#### 1.1. Ιστορία του σπαραγγιού

Το σπαράγγι χρησιμοποιείται εδώ και 20 αιώνες τόσο για διατροφή, όσο και για φαρμακευτικούς σκοπούς. Το εδώδιμο μέρος του φυτού είναι οι νεαροί τρυφεροί βλαστοί που περιέχουν ένα είδος κομμεωρητίνης, την ασπαραγίνη, που είναι ουσία διουρητική. Στην αρχαία Ελλάδα ήταν γνωστό και αναφέρεται από τον Κάτωνα και τον Πλύνιο. Ήταν επίσης γνωστό στους Ρωμαίους, στους Αιγύπτιους, και στους Κινέζους. Από τη Μεσόγειο διαδόθηκε στη Βόρεια Ευρώπη και από εκεί στη Βόρεια Αμερική. Στη Βόρεια Ευρώπη διαδόθηκε η παραγωγή λευκών σπαραγγιών, ενώ στη Βόρεια Αμερική η καλλιέργεια πράσινου σπαραγγιού. Σήμερα το σπαράγγι συναντάται καλλιεργούμενο, εκτός από την Ευρώπη και την Ασία όπου κατάγεται, σε όλες τις ηπείρους.

Στην νεότερη Ελλάδα καλλιεργήθηκε αρχικά στην περιοχή των Γιαννιτσών σε μικρή έκταση. Σήμερα καλλιεργούνται 80.000 περίπου στρέμματα κυρίως στην περιοχή της Ορεστιάδας, Γιαννιτσών, Ημαθίας, Θεσσαλονίκης, Σερρών και Λάρισας τα οποία δίνουν παραγωγή 40.000 τόνους. Υπό την άγρια μορφή του, το είδος απαντάται σε όλες τις περιοχές της χώρας, με αυτή δε τη μορφή είναι ίσως πιο γνωστό παρά με την καλλιεργούμενη.



**Εικόνα 1.1:** Φυτεία σπαραγγιού

Πηγή: [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

Το καλλιεργούμενο σπαράγγι, ποτέ δεν ήταν λαχανικό ευρείας κατανάλωσης στη χώρα μας, ενώ σε περιοχές της Δυτικής Ευρώπης κατά τη διάρκεια του Απριλίου-Μαΐου (περίοδος Πάσχα) έχει μεγάλη ζήτηση. Παρόλα αυτά η καλλιέργεια έχει ενδιαφέρον γιατί αποτελεί υγιεινή και εύγευστη τροφή, χρησιμοποιούμενο ως νωπό, κονσερβοποιημένο ή κατεψυγμένο και εκτιμάται ιδιαίτερα από το σύγχρονο καταναλωτή για τη θρεπτική και διαιτητική του αξία. Στο σπαράγγι αποδίδονται φαρμακευτικές ιδιότητες. Υποστηρίζεται ότι λόγω της περιεχόμενης σ' αυτό ασπαραγίνης επιδρά ευνοϊκώς στην καρδιά και τα νεφρά.

## 1.2. Βοτανικοί χαρακτήρες

Το σπαράγγι είναι φυτό μονοκότυλο, με  $2n=20$  χρωμοσώματα. Είναι θαμνώδες, δίοικο, με φυτά δηλαδή χωριστού φύλου αρσενικά ή θηλυκά και πολυετές (η φυτεία έχει οικονομική ζωή 10-15 έτη).

Το υπόγειο μέρος του φυτού αποτελείται από το ρίζωμα, τις σαρκώδεις ρίζες (αποθηκευτικά όργανα του σπαραγγιού) και τις ινώδεις ρίζες, που απορροφούν νερό και θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος.

Το ρίζωμα είναι μικρός υπόγειος βλαστός, που κάθε χρόνο αναπτύσσεται πιο κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ το παλιό καταστρέφεται. Από τα μάτια του ριζώματος σχηματίζονται οι βλαστοί του φυτού. Οι σαρκώδεις ρίζες ξεκινούν από τον άξονα του ριζώματος, είναι αρκετά χονδρές και σαρκώδεις, αναπτύσσονται περισσότερο οριζόντια και λίγο προς τα κάτω, έχουν μήκος μέχρι 60εκ., δεν διακλαδίζονται και λειτουργούν σαν αποθηκευτικά όργανα.

Οι ινώδεις ρίζες είναι λεπτές, τριχοειδείς, ξεκινούν από τις σαρκώδεις ρίζες, αναπτύσσονται σε μεγάλο βάθος και αναλαμβάνουν το έργο της απορρόφησης του νερού και των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Οι ρίζες αυτές ανανεώνονται κάθε χρόνο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο κύριος όγκος των ριζών του σπαραγγιού βρίσκεται σε βάθος 25-60εκ.

Το υπέργειο μέρος του φυτού αποτελείται από βλαστούς, φύλλα και καρποφόρα όργανα.

Οι βλαστοί αναπτύσσονται την άνοιξη από οφθαλμούς που σχηματίζονται στο ρίζωμα από την προηγούμενη βλαστική περίοδο και βρίσκονται σε λήθαργο κατά την περίοδο των χαμηλών θερμοκρασιών. Οι νεαροί βλαστοί που συγκομίζονται είναι σαρκώδεις, τρυφεροί, εύγευστοι και αποτελούνται από το στέλεχος και την κορυφή. Η κορυφή έχει σχήμα στρογγυλεμένο ή οξύληκτο και καλύπτεται από αλλεπάλληλα βράκτια, με χρώμα που

ποικίλλει από κιτρινοπράσινο μέχρι ιώδες πράσινο, που είναι και το πιο διαδεδομένο. Οι βλαστοί που δεν συγκομίζονται για κατανάλωση αναπτύσσονται σε στελέχη ύψους μέχρι 1,20 έως 1,80εκ. , ενώ στον κεντρικό βλαστό εμφανίζονται διακλαδώσεις.



**Εικόνα 1.2:** Βλαστοί σπαραγιού



**Εικόνα 1.3:** Βλαστός με ρίζωμα

Πηγή: [www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)

Οι βλαστοί των διακλαδώσεων φέρουν κατά δέσμες 3 με 8 λέπια σαν βελόνες, όργανα μήκους γύρω στο 1,5εκ. , τα “φύλλα”. Αυτά δεν είναι πραγματικά φύλλα, αλλά διαμορφωμένοι κλάδοι, γι’ αυτό και ονομάζονται “κλαδόφυλλα” ή “φυλλοκλάδια”. Τα πραγματικά φύλλα είναι πολύ μικρά βράκτια, λεπιοειδή, που αντιστοιχούν στα βράκτια που καλύπτουν την κορυφή των νεαρών βλαστών και βρίσκονται στα γόνατα των αξόνων του φυτού, αλλά δεν φωτοσυνθέτουν.

Τα “κλαδόφυλλα” ή “φυλλοκλάδια” αναλαμβάνουν το έργο της αφομοίωσης , αναπνοής και διαπνοής και παράγουν τις τροφές που στη συνέχεια αποθηκεύονται στις σαρκώδεις ρίζες και τα ριζώματα που θα χρησιμοποιηθούν για παραγωγή βλαστών την επόμενη χρονιά. Στις περιοχές με εύκρατο κλίμα οι βλαστοί ξηραίνονται μετά την πτώση της θερμοκρασίας το φθινόπωρο και το φυτό εισέρχεται σε περίοδο λήθαργου.

Ο καρπός είναι ράγα κόκκινη όταν ωριμάσει και χονδρός σαν λεπτός σπόρος αρακά. Περικλείει τρεις έως έξι σπόρους με παρέκκλιση ένα ως εννέα.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το σπαράγγι είναι φυτό δίοικο. Όταν τα στελέχη και τα κλαδόφυλλα αναπτυχθούν τελείως, εμφανίζονται τα άνθη που είναι μικρά, πρασινοκίτρινα, στις διακλαδώσεις των κλάδων, μονήρη ή σε ομάδες 2 με 3. Η πλειονότητα των ανθέων είναι ατελή και είτε φέρουν μόνο ωθήκη, είτε στήμονες. Τα φυτά που φέρουν την πρώτη κατηγορία ανθέων τα χαρακτηρίζουμε θηλυκά, ενώ αυτά που φέρουν τη δεύτερη και τρίτη κατηγορία αρσενικά. Τα αρσενικά είναι περισσότερο παραγωγικά από τα θηλυκά (κατά 30-40%), γι’ αυτό και προτιμώνται στις φυτείες. Τα θηλυκά παράγουν λιγότερους βλαστούς,



αλλά πιο χοντρός. Αντίθετα τα αρσενικά περισσότερους βλαστούς, αλλά πιο λεπτούς και ζουν πιο πολλά χρόνια. Μερικές φορές παρουσιάζονται σε μερικά φυτά, λουλούδια ερμαφρόδιτα τα οποία φέρουν καρπούς. Το χαρακτηριστικό αυτό χρησιμοποιείται στην γενετική (Δημητράκης 1987, Ciro Ciufolini 1990, Αγγίδης 1991, Ακουμανάκης 1996, [www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)).

**Πίνακας 1.1.** Κατά προσέγγιση περιεκτικότητα λευκού και πράσινου σπαραγγιού σε 100 γραμμάρια καταναλισκόμενου προϊόντος (νεαρός βλαστός)

Στοιχεία	Εμπορεύσιμο προϊόν	
	Λευκοί βλαστοί	Πράσινοι βλαστοί
Ενέργεια (θερμίδες)	25	27
Νερό%	93	92
Πρωτεΐνες (%)	1,9	2,8
Λίπη (g)	0,2	0,2
Υδατάνθρακες (g)	2,5	2,2
Βιταμίνη Α	50	980
Βιταμίνη Β1 (mg)	0,11	0,23
Βιταμίνη Β2 (mg)	0,08	0,15
Νιασίνη (mg)	1,1	2,2
Βιταμίνη C (mg)	28	48
Ασβέστιο (Ca) (mg)	16	24
Σίδηρος (Fe) (mg)	1,1	1,5
Φωσφόρος (P)	52	52

Πηγή: Howard et al., 1962.

---

## Πίνακας 1.2. Είδη σπαραγγιού που απαντώνται ως αυτοφυή στην Ελλάδα

---

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Ασπάραγγος ο ακανθώδης     | = <i>Asparagus aculeatus</i> (Θεσσαλία, Αττική)            |
| 2. Ασπάραγγος ο άφυλος        | = <i>Asparagus aphyllus</i> (Ελλάδα, Κρήτη, Κύπρο)         |
| 3. Ασπάραγγος ο λευκός        | = <i>Asparagus albus</i> (μόνο στην Κρήτη)                 |
| 4. Ασπάραγγος ο οξύφυλλος     | = <i>Asparagus acutifolius</i> (Ελλάδα και Κύπρο)          |
| 5. Ασπάραγγος ο σπονδυλωτός   | = <i>Asparagus verticillatus</i> (Αρκαδία, Λακωνία, Κύπρο) |
| 6. Ασπάραγγος ο φολιδωτός     | = <i>Asparagus stipularis</i> (Θήρα και Κρήτη)             |
| 7. Ασπάραγγος ο φαρμακευτικός | = <i>Asparagus officinalis</i>                             |
- 

1-6 = Άγρια σπαράγγια

7 = Ήμερο, λαχανευόμενο ή φαρμακευτικό σπαράγγι

---

### 1.3 Περίοδος βλάστησης

Η δραστηριότητα του σπαραγγιού, σταματά προς το τέλος του φθινοπώρου και επαναλαμβάνεται για τη χώρα μας Φεβρουάριο με Μάρτιο, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή της καλλιέργειας. Η δραστηριότητα και αυτή η συμπεριφορά φαίνεται πως εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την υδατική κατάσταση του εδάφους. Σε θερμό κλίμα, το σπαράγγι αναπτύσσεται όλο το χρόνο, ενώ αναστέλλεται η δραστηριότητά του σε περίπτωση ξηρής περιόδου.

Από παρατηρήσεις, σημειώθηκε ότι στο χωράφι η δραστηριότητα του σπαραγγιού αρχίζει όταν η θερμοκρασία στο ρίζωμα βρίσκεται γύρω στους 10C. Όμως η σημαντική δραστηριότητα του σπαραγγιού παρατηρείται όταν η θερμοκρασία στο ρίζωμα φτάσει στους 18C. Η θερμοκρασία του αέρα έχει μια πολύ άμεση, αλλά ταυτόχρονα και θετική σχέση με την ελάττωση των στελεχών και η αντίδραση αυτή είναι λιγότερο έντονη στα παλιά στελέχη απ'ότι στα νεαρά. (Αγγίδης 1991, Δρούλα και Λούρα 2004)

#### 1.4. Φυσικοί παράγοντες επηρεασμού

Οι βασικότεροι φυσικοί παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν άμεσα αλλά και πιο πολύ την εξέλιξη του σπαραγγιού είναι η θερμοκρασία, το φως και η σχετική υγρασία του εδάφους.

##### 1.4.1 Θερμοκρασία

Το σπαράγγι είναι φυτό ψυχρής εποχής και ευδοκimei καλύτερα εκεί που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο της βλάστησης και συγκομιδής, παρ'όλο που σαν φυτό αντέχει σε χαμηλές και σε υψηλές θερμοκρασίες.

Περιοχές με μέση μηνιαία θερμοκρασία 15-24 C και με χειμερινή περίοδο όπου επικρατούν αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες για παρατεταμένη περίοδο λήθαργου, συμβάλουν σε ικανοποιητική παραγωγή. Οι άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης του φυτού κυμαίνονται από 24-29 κατά την διάρκεια της ημέρας και 13-19 κατά την διάρκεια της νύχτας. Όταν επικρατούν οι συνθήκες αυτές η παραγωγή είναι υψηλή, η ποιότητα του προϊόντος άριστη και η διάρκεια ζωής της φυτείας μεγάλη. Οι περιοχές που καλλιεργείται με επιτυχία σήμερα το σπαράγγι έχουν μια περίοδο λήθαργου 3-5 μηνών, σαν αποτέλεσμα των χαμηλών θερμοκρασιών και παγετών που επικρατούν την περίοδο αυτή. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η δραστηριότητα του φυτού αρχίζει όταν η θερμοκρασία στην περιοχή του ριζώματος είναι μεγαλύτερη από 5, αλλά έντονη δραστηριότητα παρατηρείται όταν η θερμοκρασία ανέλθει στους 18. Όταν το σπαράγγι βρίσκεται σε λήθαργο σπανιότατα υφίσταται ζημιές από παγετό. Σε περιοχές με ισχυρούς παγετούς θα πρέπει να μην αφαιρούνται οι ξηρές κορυφές των φυτών το φθινόπωρο ή να καλύπτονται με άχυρο ή να σχηματίζονται αναχώματα με έδαφος για προετοιμασία των ριζωμάτων.

Θα πρέπει να σημειωθεί, ότι σε αντίθεση με την ανθεκτικότητα των ριζωμάτων στις χαμηλές θερμοκρασίες, όταν διαρκεί η περίοδος του λήθαργου, οι τρυφεροί βλαστοί παθαίνουν ζημιά όταν επικρατεί παγετός κατά την έξοδό τους από το έδαφος. Επομένως κατά την επιλογή περιοχών για καλλιέργεια πρώιμου σπαραγγιού θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια, ώστε να μην παρουσιάζεται, κατά το δυνατόν, παγετός την εποχή της εμφάνισης των βλαστών. Η μέση ημερήσια θερμοκρασία επηρεάζει το ρυθμό ανάπτυξης των βλαστών. Για παράδειγμα, με μέση θερμοκρασία 11,5 χρειάζονται λιγότερο από 2 ημέρες όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία είναι 25.5.

Οι υψηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο συγκομιδής προκαλούν το γρήγορο άνοιγμα των βρακτιών της κορυφής των βλαστών και τον σχηματισμό δευτερευόντων βλαστών στο κεντρικό στέλεχος, πράγμα ανεπιθύμητο την εποχή αυτή.

### 1.4.2 Φως

Το φως και κατά συνέπεια η διαδικασία της φωτοσύνθεσης στην περίπτωση του σπαραγγιού, αρχίζει δύο μήνες περίπου από την είσοδο των φυτικών οργανισμών στη δραστηριότητα του ριζικού συστήματος, επειδή μεσολαβεί η συγκομιδή. Η συγκομιδή των βλαστών στερεί το φυτό από τα όργανα του φυλλώματος. Συνέπεια του τελευταίου είναι να χάνεται ο κύκλος της φωτοσύνθεσης που είναι ίσος με τον χρόνο της συγκομιδής. Αυτός είναι ο κυριότερος λόγος που πρέπει να διατηρείται η ισορροπία στη καλλιέργεια των σπαραγγιών, πράγμα που υποχρεώνει τη διάρκεια της συγκομιδής να μην ξεπερνά τις 60 μέρες.

Σε θέσεις με μεσημβρινή έκθεση το φυτό δίνει πρώιμη παραγωγή, αντίθετα σε βορινή έκθεση είναι οψιμότερο και γι' αυτό τέτοια έκθεση πρέπει να αποφεύγεται. Ας μην ξεχνάμε πως για το σπαράγγι η πρωιμότητα της παραγωγής έχει μεγάλη σημασία.

### 1.4.3 Υγρασία εδάφους

Ο παράγοντας υγρασία εδάφους, επηρεάζει επίσης σημαντικά το ύψος των αποδόσεων του σπαραγγιού. Έλλειψη υγρασίας στο έδαφος την άνοιξη, προκαλεί μείωση της παραγωγής. Εάν πράγματι το έδαφος στερείται υγρασίας κατά την περίοδο της συγκομιδής θα πρέπει να εφαρμοστεί άρδευση. Αντίθετα, υπερβολική υγρασία την άνοιξη μετά από βροχές προκαλεί επίσης μείωση της παραγωγής και εάν η στράγγιση του εδάφους είναι προβληματική μπορεί να δημιουργηθούν συνθήκες ασφυξίας στα φυτά και ανάπτυξη μυκήτων εδάφους, όπως π.χ. του *Rhizoctonia solani* με καταστρεπτικές συνέπειες στην καλλιέργεια. Το καλοκαίρι είναι απαραίτητο, με εφαρμογή αρδεύσεων, να διατηρείται η υγρασία του εδάφους σε υψηλά επίπεδα (Αγγίδης 1986, Δημητράκης 1987, Ciufolini 1990, Ολύμπιος 1999, Δρούλα και Λούρα 2004,).

### 1.5 Έδαφος

Το σπαράγγι προτιμά εδάφη βαθιά, αμμοχουμώδη, ελαφρά, γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία, διαπερατά και καλά αποστραγγιζόμενα, ώστε να κρατούν υγρασία σε βαθμό που να μην δημιουργούν ασφυκτικά φαινόμενα στα ριζώματα του σπαραγγιού και να αφήνουν τους βλαστούς να αναπτύσσονται ελεύθερα και χωρίς παραμορφώσεις.

Η στάθμη του νερού θα πρέπει να βρίσκεται κάτω των 60 εκ. βάθος.



Τα αμμώδη εδάφη, εφόσον μάλιστα έχουν σκοτεινό χρωματισμό και θερμαίνονται καλώς, είναι τα καλύτερα για πρώιμη παραγωγή. Είναι ευκολοκατέργαστα και ιδιαίτερος διευκολύνουν την εργασία της συγκομιδής, δίνουν δε βλαστούς καλύτερης ποιότητας, περισσότερο εύγευστους. Επίσης θα πρέπει να αποκλείονται τα χαλικώδη εδάφη, κυρίως γιατί τα χαλίκια προκαλούν την κύρτωση των αναπτυσσόμενων βλαστών.

Το σπαράγγι είναι φυτό που παρουσιάζει ανθεκτικότητα στο αλατούχο νερό. Ανέχεται ολική συγκέντρωση αλάτων μέχρι 5-8 mmhos/cm. Προτιμά εδάφη με ουδέτερο pH 6,2-6,5.

Από όσα έχουν εκτεθεί πιο πάνω και από το γεγονός ότι μια φυτεία με σπαράγγια θα παραμείνει στο έδαφος για 12-15 χρόνια, θα πρέπει η φύτευση να γίνεται μόνο σε κατάλληλα εδάφη καλής ποιότητας (Δημητράκης 1987, Αγγίδης 1991, Ολύμπιος 1999, Κανάκης 2003, [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)).

## 1.6 Λίπανση

Η λίπανση στην καλλιέργεια σπαραγγιών πρέπει να διακριθεί σε βασική που γίνεται πριν από την εγκατάσταση της φυτείας και σε λίπανση συντήρησης, η οποία γίνεται κατ' έτος.

Πριν από τη φύτευση, κατά το φθινόπωρο του προηγούμενου αυτής έτους, μπορούν να διασπαρθούν στο έδαφος κατά στρέμμα και να ενσωματωθούν-παραχωθούν με βαθιά άροση 40-60 εκ. ως βασική λίπανση:

4.000-5.000 χγρ. Χωνεμένης κοπριάς

8-10 χγρ. N = 40-50 χγρ. 21-0-0

12-15 χγρ. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 60-75 χγρ 0-20-0

15-20 χγρ. K<sub>2</sub>O = 30-40 χγρ. 0-0-50

Αν το έδαφος είναι ελαφρό, το καλιούχο λίπασμα και προ πάντως το αζωτούχο ενσωματώνονται κατά την άροση που προηγείται της φύτευσης, την άνοιξη.

Κατά τη λίπανση συντήρησης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εν γένει κατάσταση του εδάφους, καθώς και οι απαιτήσεις της καλλιέργειας. Ως προς τις απαιτήσεις του φυτού σε λιπαντικά στοιχεία σημειώνεται ότι για μια ικανοποιητική παραγωγή, καλλιέργεια ενός στρέμματος έχει ανάγκη τουλάχιστον από 10 χγρ. N, 4 χγρ. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> και 12 χγρ. K<sub>2</sub>O. Οι ποσότητες των λιπαντικών στοιχείων που θα δοθούν στην καλλιέργεια πρέπει να είναι μεγαλύτερες από τις ανάγκες της, εφόσον για διάφορους λόγους ένα μέρος των παρεχόμενων

λιπαντικών στοιχείων δεν θα φτάσει στα φυτά. Έτσι απλοποιώντας το πρόβλημα, μπορούμε να παραδεχτούμε ως λογική την εξής ετήσια λίπανση κατά στρέμμα:

2.000-3.000 χγρ. Κοπριάς χωνεμένης

10-15 χγρ. N = 50-75 χγρ. 21-0-0 (ή 40-60 χγρ. 26-0-0)

8-10 χγρ. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 40-50 χγρ. 0-20-0 και

15-20 χγρ. K<sub>2</sub>O = 30-40 χγρ. 0-0-50

Η οργανική λίπανση (με καλοχωνεμένη κοπριά) γίνεται κατ' έτος περί το τέλος του φθινοπώρου και μαζί προστίθενται συνήθως τα φωσφορούχα λιπάσματα και μέρος των καλιούχων ή και αζωτούχων υπό μορφή αμμωνιακή. Τα υπόλοιπα καλιούχα και τα αζωτούχα υπό νιτρική τώρα μορφή δίνονται στις γραμμές φύτευσης, σε δύο αν όχι τρεις δόσεις, κατά τις αρχές της άνοιξης και αμέσως μετά τη λήξη των συγκομιδών. Η τελευταία λίπανση ακολουθείται από πότισμα. Ας σημειωθεί ότι οι ανάγκες του σπαραγγιού σε θρεπτικά συστατικά κατά την περίοδο των συγκομιδών είναι αρκετά αυξημένες. Κατά την δίμηνη περίπου αυτή περίοδο αφαιρούνται από το έδαφος σχεδόν τα 30% του συνολικώς απορροφημένου ετησίως αζώτου, τα 40% του φωσφόρου και τα 23% του καλίου.

**Πίνακας 1.3:** Πρόγραμμα επιφανειακής λίπανσης σπαραγγιού με τα κύρια θρεπτικά στοιχεία και την κοπριά (μονάδες/στρέμμα)

Ηλικία Φυτείας	Σημείο εφαρμογής λιπάσματος	N (μονάδες)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Κοπριά (τόνοι)	Παρατηρήσεις
1 <sup>ο</sup> Χρόνο	Μεταξύ των γραμμών	0-15	10-20	15-25	1	N <sup>**</sup> : Κατά την διάρκεια της βλάστησης μέχρι αρχές Αυγούστου P+K: Το φθινόπωρο
2 <sup>ο</sup> Χρόνο	Μεταξύ των γραμμών	10-20	10-20	20-30	1	N: Κατά την διάρκεια της βλάστησης μέχρι αρχές Αυγούστου P+K: Το φθινόπωρο
3 <sup>ο</sup> Χρόνο	Γενική διασπορά	15-25	15-20	20-30	1	N: 1/3 κατά τον σχηματισμό των αναχωμάτων, 1/3 τέλος συγκομιδής, 1/3 τέλος Ιουλίου. P+K: Το φθινόπωρο
4 <sup>ο</sup> και επόμενα χρόνια	Όπως τον 3ο χρόνο, με αύξηση των ποσοτήτων ανάλογα με την αύξηση της παραγωγής					

\*Οι χαμηλές δόσεις αναφέρονται στα εδάφη υψηλής γονιμότητας και οι υψηλές στα φτωχά εδάφη.  
\*\* Το άζωτο παρέχεται είτε με τη μορφή νιτρικής αμμωνίας είτε του νιτρικού καλίου ή και σε συνδυασμό και των δύο.

Πηγή: Γεωργία & Ανάπτυξη: τεύχος 1, 1994, σελ 30.

## 1.7 Πολλαπλασιασμός

Το σπαράγγι πολλαπλασιάζεται αγενώς με ριζώματα. Αυτό όμως προϋποθέτει πολλαπλασιασμό με σπόρο. Γι' αυτό το λόγο είμαστε σε θέση να πούμε ότι για τον πολλαπλασιασμό του φυτού του σπαραγγιού, χρησιμοποιούνται και οι δύο μέθοδοι σε απόλυτη συνεργασία μεταξύ τους.

### 1.7.1 Παραγωγή των ριζωμάτων

Η σπορά γίνεται το Φλεβάρη-Μάρτη σε σπορείο, όπου το έδαφος είναι καλά δουλεμένο, λιπασμένο και μαλακό. Χρειάζονται 35-40 γραμ. σπόρου για 100 τ.μ. σπορείου. Σπέρνουμε σε γραμμές που απέχουν 20 εκ. βάζοντας τους σπόρους σε λακούβες 5 εκατοστών.

Η βλάστηση είναι αργή και σε μερικές περιπτώσεις χρειάζεται περισσότερο από ένα μήνα. Για να βοηθήσουμε τη βλάστηση να γίνει πιο γρήγορα, μπορούμε να ριζούμε νερό στους σπόρους και ύστερα να τους βάλουμε για δέκα περίπου ημέρες σε ένα υγρό και ζεστό μέρος. Μετά τη βλάστηση κάνουμε μια αραίωση, αφήνοντας τα φυτά στην ίδια γραμμή σε απόσταση 5 εκατ. το ένα από το άλλο.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης χρειάζεται βγάλσιμο των ζιζανίων, ποτίσματα σε μικρές δόσεις και μερικές λιπάνσεις στην επιφάνεια με νιτρικό νάτριο. Αν το φθινόπωρο είναι κρύο, το φυτώριο σκεπάζεται με άχυρα ή άλλα πράγματα και το ξεσκεπάζουμε όταν περάσει ο κίνδυνος από τις παγωνιές. Τα ριζώματα τα βγάζουμε από το έδαφος-που θα πρέπει να είναι υγρό- λίγο πριν την μεταφύτευση στο έδαφος.

Από 100 τ.μ. του εδάφους μπορούμε να έχουμε γύρω στα 1.500 ριζώματα για φύτεμα, πρέπει όμως να παράγουμε 30% περισσότερα απ' ότι χρειάζεται, για την περίπτωση που θα χρειαστεί να αντικαταστήσουμε μερικά και για να αφαιρέσουμε όσα δεν είναι πολύ καλά. Ένα καλό ριζωμα πρέπει να έχει μεγάλες και πολυάριθμες ρίζες και μεγάλους και στρογγυλούς οφθαλμούς.

Οι καλλιεργητές προτιμούν τα ριζώματα ενός χρόνου, αλλά αυτά που είναι δύο ετών επιτρέπουν να ξεχωρίζονται τα αρσενικά από τα θηλυκά.

### **1.7.2. Παραγωγή σπόρων**

Κατά την διάρκεια της κανονικής παραγωγής σημειώνονται τα καλύτερα φυτά από τα οποία δεν αφαιρείται κανένα βλαστάρι, ώστε η άνθηση και η ωρίμανση των σπόρων να γίνει πρώιμα. Όταν το φυτό κιτρινίσει, μαζεύονται οι καρποί και μπαίνουν σε νερό για να χωριστούν οι σπόροι. Οι σπόροι, αφού στεγνώσουν, τους διατηρούνται εκεί μέχρι τη σπορά.

(Δημητράκης 1987, Ciro Ciufolini 1990, Κανάκης 2003)

### **1.7.3 Ποικιλίες**

Από εμπορική άποψη μπορούμε να ξεχωρίσουμε και να κατατάξουμε τις ποικιλίες των σπαραγγιών σε δύο κατηγορίες (Δημητράκης 1987, Κανάκης 2003, [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)):

- Ποικιλίες για λευκό σπαραγγί: ALEXANDRE MARIONETTE, DARBONE
- Ποικιλίες για πράσινο σπαραγγί: LORELLA, JACQ. MAVERTE, CALIFORNIA 500 και CONNOVER'S COLOSSAL.
- Υβρίδια: LARAC, ANETO και DESTO

## 1.8 Εγκατάσταση φυτείας

Η εγκατάσταση της νέας φυτείας θα πρέπει να γίνει σε χωράφι στο οποίο δεν έχει ξανακαλλιεργηθεί σπαράγγι και στο οποίο δεν έχουν προηγηθεί πατάτα, καρότα, ζαχαρότευτλα, μηδική και γενικά καλλιέργειες που αφήνουν υπολείμματα ριζών και είναι ευαίσθητες στην ριζοκτονία (ασθένεια σήψης των ριζών).

### 1.8.1 Τεχνική φύτευσης

Η καλύτερη εποχή φύτευσης, είναι όταν η μέση θερμοκρασία σταθεροποιηθεί πάνω από 12<sup>0</sup>C, δηλαδή από τα τέλη Φεβρουαρίου μέχρι τα τέλη Απριλίου ανάλογα με την περιοχή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ριζώματα δοκιμασμένων ποικιλιών και υβριδίων, καλά ανεπτυγμένα και υγιή, με τουλάχιστον 7-8 ρίζες και 3-4 μάτια. Τα ριζώματα θα πρέπει να έχουν απολυμανθεί, να είναι καλά διατηρημένα και να μην έχουν εκπτυχθεί τα μάτια τους πριν τη φύτευση. Μετά την προετοιμασία του χωραφιού με βαθύ όργωμα 40-60 εκ και λίγο πριν τη φύτευση, ανοίγονται τα αυλάκια στα οποία θα φυτευτούν τα ριζώματα. Το άνοιγμα των αυλακιών γίνεται με ειδικά άροτρα-αυλακωτήρες που έχουν ρυθμιζόμενο υνί για επιτυγχάνουν το επιθυμητό βάθος και πλάτος. Τα αυλάκια ανοίγονται σε απόσταση 2-2,20 μέτρων το ένα από το άλλο και κατά προτίμηση στην κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων (καλύτερος αερισμός φυτείας, λιγότερες προσβολές από ασθένειες). Τα ανοιγόμενα αυλάκια θα πρέπει να έχουν πλάτος 40-50 εκατοστά και βάθος 25-30 εκατοστά.

Τα ριζώματα φυτεύονται μέσα στο αυλάκι, κατά τρόπο που οι ρίζες να πέφτουν πλάγια προς τα κάτω. Φυτεύονται 3 ριζώματα ανά μέτρο (απόσταση μεταξύ τους περίπου 33εκ) και χρειάζονται συνολικά 1.200-1.500 ριζώματα για κάθε στρέμμα. Η κάλυψη των ριζωμάτων με χώμα (πρώτα ένα στρώμα από λεπτόκοκκο χώμα) πρέπει να γίνει την ίδια ημέρα για να αποφευχθούν ζημιές από τυχόν παγετό. Ακολουθεί πάτημα με τα πόδια και αν το έδαφος είναι ξηρό, καλό πότισμα για να μην αφυδατωθούν τα ριζώματα.

Το χώμα πάνω από τα ριζώματα δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6-7 εκ για να φυτρώσουν γρήγορα.

### 1.8.2. Πότισμα

Το πότισμα στο σπαράγγι δεν έχει τη σημασία που έχει στα άλλα λαχανικά, λόγω του εκτεταμένου ριζικού συστήματος που αναπτύσσει σε μεγάλο βάθος μετά την εγκατάσταση της φυτείας και της δυνατότητας απορρόφησης νερού από μεγάλο όγκο εδάφους. Τον πρώτο χρόνο όμως μετά την μεταφύτευση τα φυτά ποτίζονται πιο συχνά, κατά εβδομαδιαία ή



δεκαπενθήμερα διαστήματα, ανάλογα με τον τύπο εδάφους και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Μετά τον πρώτο χρόνο οι ρίζες έχουν αναπτυχθεί αρκετά και το πότισμα γίνεται σε πιο αραιά διαστήματα. Σε περιοχές με εύκρατο κλίμα τα ποτίσματα ξεκινούν από τον Απρίλη και συνεχίζονται μέχρι τον Οκτώβριο. Πότισμα κατά την διάρκεια της συγκομιδής αυξάνει την ποσότητα των βλαστών που συγκομίζονται, εφόσον το έδαφος έχει χαμηλά επίπεδα υγρασίας, λόγω περιορισμένων βροχοπτώσεων. Τα ποτίσματα όμως την περίοδο της συγκομιδής δημιουργούν ορισμένα προβλήματα όπως ανάπτυξη ζιζανίων, δυσχέρειες στη συγκομιδή, ανάπτυξη παθογόνων εδάφους κ.λ.π.

Βροχές κατά την άνοιξη έχουν σαν συνέπεια την αποφυγή άρδευσης κατά την περίοδο της συγκομιδής, εφόσον το νερό της βροχής είναι αρκετό για να διατηρεί το έδαφος στο ρώγο του. Εάν όμως επικρατούν ξηρικές συνθήκες και ιδιαίτερα σε ελαφρά αμμώδη εδάφη, τότε το πότισμα και την περίοδο αυτή είναι απαραίτητο.

Το πότισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μέσο προώθησης της παραγωγής του σπαραγγιού. Έχει παρατηρηθεί ότι πλούσιο πότισμα της φυτείας που βρίσκεται σε λήθαργο 1-2 μήνες πριν από τη συνηθισμένη περίοδο που εμφανίζονται οι βλαστοί, έχει σαν αποτέλεσμα την προώθηση της παραγωγής κατά 10-14 ημέρες (Αγγίδης 1986, Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία τ.5,1991, Ολύμπιος 1999 ).

## 1.9 Καλλιεργητική Τεχνική

**1<sup>ος</sup> Χρόνος:** Κατά τον πρώτο χρόνο μετά τη μεταφύτευση, τα φυτά ποτίζονται συχνά, κάθε εβδομάδα ή κάθε δεκαπενθήμερο, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και τις καιρικές συνθήκες. Γίνεται αντιμετώπιση των ζιζανίων με σκαλίσματα, βοτανίσματα ή χημική ζιζανιοκτονία. Συμπληρώνονται οι κενές θέσεις, γίνεται η επιφανειακή λίπανση και απομακρύνονται οι ξεραμένοι βλαστοί αργά το φθινόπωρο.

Επιτρέπεται η συγκαλλιέργεια με φυτά μικρής ανάπτυξης (μαρούλια, καρότα, κρεμμύδια, λάχανα, φασόλια νάνοι).

**2<sup>ος</sup> Χρόνος:** Μπαίνοντας στην άνοιξη του δεύτερου έτους και πριν αρχίσει η καινούρια βλάστηση, γίνεται ένα ελαφρό φρεζάρισμα μαζί με την πρώτη δόση λίπανσης και ακολουθεί χημική ζιζανιοκτονία. Από τη στιγμή της εμφάνισης των βλαστών, στόχος είναι να διατηρηθεί η καλλιέργεια καθαρή από ζιζάνια και απαλλαγμένη από ασθένειες.

Ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την υφή του εδάφους, γίνονται 2-5 αρδεύσεις. Προτιμώνται οι αρδεύσεις με τεχνητή βροχή που ακολουθούνται από ψεκασμούς με

μυκητοκτόνο εναντίον της σκωρίασης. Μαζί με τις αρδεύσεις γίνεται και η επιφανειακή λίπανση με νιτρική αμμωνία. Η τελευταία λίπανση θα πρέπει να έχει γίνει μέχρι τις 10 Αυγούστου.

Στο τέλος του δεύτερου έτους (από Δεκέμβριο έως Φεβρουάριο) γίνεται η κατασκευή των σαμαριών με σκοπό την ταχύτερη άνοδο της θερμοκρασίας του εδάφους στην περιοχή του ριζώματος και κατά συνέπεια την προώθηση της δημιουργίας νέων βλαστών.



**Εικόνα 1.4:** Κατασκευή σαμαριών

Πηγή: [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

**3<sup>ος</sup> Χρόνος και επόμενα έτη:** Κατά τον Ιανουάριο με Φεβρουάριο γίνεται αποχωμάτωση των γραμμών. Αφαιρούνται οι ξεροί βλαστοί και ακολουθεί λίπανση. Κατασκευάζονται αναχώματα με δισκάροτρο ή ειδική φρέζα. Το ύψος των αναχωμάτων θα πρέπει να είναι 10-15 εκ. για τους πράσινους βλαστούς και 25-30 εκ. για τους λευκούς.

Για την προώθηση της παραγωγής γίνεται εδαφοκάλυψη με φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 21 με 25 μικρά, πλάτους 1,7 μέτρα και βάρους 15 περίπου κιλά ανά στρέμμα.

Η συγκομιδή το 3<sup>ο</sup> έτος γίνεται για περίπου 20 ημέρες, ενώ τα επόμενα έτη γίνεται για 1,5-2 μήνες. Αμέσως μετά την συγκομιδή γίνεται ελαφριά αποχωμάτωση των γραμμών και επαναλαμβάνονται οι εργασίες του 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> έτους. (Αγγίδης 1986, Ολύμπιος 1999, Κανάκης 2003, [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr))



**Εικόνα 1.5:** Καταστροφή των σαμαριών Πηγή: [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

### **1.10 Καλλιέργεια σπαραγγιού εκτός εποχής**

Η πρωίμηση της συγκομιδής του σπαραγγιού εξασφαλίζει πολλά πλεονεκτήματα, από τα οποία το σημαντικότερο ασφαλώς είναι οι υψηλότερες τιμές πώλησής του. Ωστόσο, δεν πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι εξασφαλίζει στα φυτά μεγαλύτερη περίοδος βλαστικής ανάπτυξης μετά την συγκομιδή, που έχει ως αποτέλεσμα υψηλότερη παραγωγή την επόμενη χρονιά. Η πρωίμηση επιτρέπει και την επιμήκυνση της περιόδου διάθεσης του σπαραγγιού στην αγορά, με συνέπεια την αποφυγή της προσφοράς μεγάλων ποσοτήτων σε μικρή χρονική περίοδο.

Πρωίμηση της συγκομιδής μπορεί να επιτευχθεί σε μικρό ή μεγάλο βαθμό με έναν από τους παρακάτω τρόπους ή και με συνδυασμό τους:

- α) Καλλιέργεια πρώιμων ποικιλιών,
- β) Καλλιέργεια σε περιοχές με ήπιο κλίμα,
- γ) Θέρμανση του εδάφους με την χρησιμοποίηση νερού γεωθερμικών πεδίων που υπάρχουν σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας,
- δ) Καλλιέργεια σε υπερυψωμένες πρασιές, με εδάφια θέρμανση και κάλυψη με χαμηλά σκέπαστρα.

### **1.11 Συγκομιδή**

Η συγκομιδή τις πρώτες μέρες γίνεται μια φορά ανά τρεις μέρες. Με το πέρασμα των ημερών και την αύξηση της θερμοκρασίας γίνεται μια φορά ανά δύο μέρες ώστε στο τέλος να καθιερωθεί η συγκομιδή καθημερινά όταν αυξηθούν οι θερμοκρασίες κατά το τέλος Απριλίου. Η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια. Οι νεαροί βλαστοί πρέπει να βρίσκονται σε σπαργή.



Τα σπαράγγια κόβονται σε βάθος 19-23 εκ. με ειδικά μαχαίρια. Η συγκομιδή του λευκού σπαραγγιού γίνεται όταν η κορυφή φανεί στην επιφάνεια του εδάφους, ενώ τα πράσινα σπαράγγια πρέπει να φτάσουν τα 22-27εκ. πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Το τρίτο έτος της καλλιέργειας γίνεται μερική συγκομιδή και ουσιαστικά ξεκινάει η παραγωγική περίοδος της φυτείας.

Ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες συνήθως αρχίζει μέσα Μαρτίου. Τις πρώτες ημέρες η συγκομιδή μπορεί να γίνεται ανά 2 με 3 ημέρες. Όταν ανέβει η θερμοκρασία η συγκομιδή γίνεται καθημερινά. Στις πολύ ζεστές ημέρες, γίνεται και δύο φορές την ημέρα.

Έχει παρατηρηθεί πως η απόδοση εξαρτάται άμεσα από τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα.

Η διάρκεια της συγκομιδής για το πρώτο έτος είναι από 2 με 5 εβδομάδες, ανάλογα με τη θρεπτική κατάσταση της φυτείας. Μια καλοανεπτυγμένη φυτεία χωρίς προβλήματα σκωρίασης, τετράνυχων κλπ. μπορεί να συγκομιστεί για 6 εβδομάδες αντίθετα από μια φυτεία εξαντλημένη από ασθένειες ελλειπείς αρδεύσεις κλπ.

Η συγκομιδή των λευκών σπαραγγιών γίνεται με το χέρι Είναι λεπτή εργασία και χρειάζεται εξασκημένους εργάτες. Κόβονται οι βλαστοί, ενώ είναι ακόμα μέσα στο χώμα, μόλις η κορυφή φτάσει στην επιφάνεια του αναχώματος. Είναι φανερό ότι για να συγκομίζονται άριστης ποιότητας λευκά σπαράγγια θα πρέπει να γίνονται τακτικά κοψίματα και να μην αφήνονται οι βλαστοί να αναπτυχθούν έξω από το χώμα.

Το κόψιμο γίνεται με ειδικό μαχαίρι, μήκους 30 με 35 εκ, με πλατιά, ελαφρά κυρτωμένη και κοφτερή μύτη. Κατεβάζουμε το μαχαίρι μέσα στο χώμα, πλάγια προς τον άξονα του βλαστού, μέχρι να φτάσει 10 με 15 εκ πάνω από το ρίζωμα. Πιέζουμε ελαφρά τη μύτη του μαχαιριού προς τη βάση του βλαστού και με ελαφρό στρίψιμο τον κόβουμε. Θα πρέπει να προσέχουμε να μην τραυματίζεται ο βλαστός και να μην καταστρέφουμε άλλους γειτονικούς του βλαστούς.



**Εικόνα 1.6:** Συγκομιδή βλαστών Πηγή: [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

Καθώς ανεβαίνει η θερμοκρασία, απομακρύνεται το πλαστικό φύλλο, για να αποφεύγονται εγκαύματα στους συγκομιζόμενους βλαστούς. Για τη λήξη της συγκομιδής, ένα από τα κύρια κριτήρια είναι ότι από κάποια ημερομηνία και μετά, μειώνεται το πάχος των συγκομιζόμενων βλαστών.

Η απόδοση της συγκομιδής με το χέρι είναι 9 με 10 kg/h. Σήμερα, βρίσκονται σε πειραματική φάση μηχανήματα που καλύπτουν τη συγκομιδή και αυξάνουν την ποσότητα που συγκομίζεται με το χέρι. Μετά τη λήξη της συγκομιδής γίνεται καταστροφή των σαμαριών με φρέζα ή δισκοσβάρνα.

Ακολουθεί η πρώτη δόση της επιφανειακής λίπανσης, ζιζανιοκτονία, αρδεύσεις ψεκασμοί και γενικά όλες οι εργασίες όπως έχουν περιγράψει κατά τη διάρκεια του 2 έτους, μέχρι την κατασκευή των σαμαριών, για το επόμενο έτος συγκομιδής.

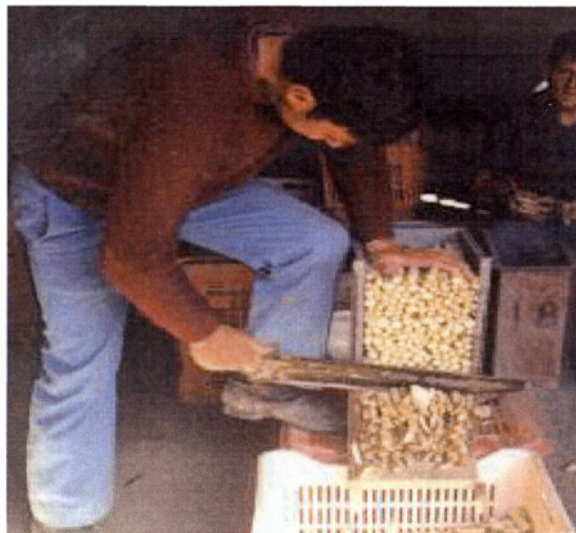
Μετά το πλύσιμο τοποθετούνται ξανά ομοιόμορφα πλέον σε πλαστικά τελάρα και είναι έτοιμα να οδηγηθούν στα διαλογιστήρια για παραπέρα επεξεργασία. Για την κοπή εκτός από τη χρήση των καλουπιών ξύλινων ή μεταλλικών, χρησιμοποιούνται ειδικές μηχανές αυτόματης κοπής και ταυτόχρονου πλυσίματος, μετά την τοποθέτηση των βλαστών του σπαραγγιού σε αυτές.

### **1.12 Φυτοπροστασία**

Θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

### 1.13 Μετασυλλεκτικές φροντίδες

Αμέσως μετά τη συγκομιδή τα σπαράγγια πρέπει να διατηρηθούν τρυφερά μέχρι την τελική τους συσκευασία για αποστολή στην αγορά. Αυτό επιτυγχάνεται εάν διατηρούνται σε σκιά, σε χαμηλή θερμοκρασία και σκεπασμένα με σακιά βρεγμένα με κρύο νερό. Σκοπός της συντήρησης είναι να αποφύγουμε την αφυδάτωση. Όταν συγκομιστεί η παραγωγή της μέρας και πριν μεταφερθεί στους φορείς εμπορίας για τυποποίηση και συσκευασία, γίνεται η κοπή των άκρων με ειδικές λάμες (εικόνα 1.7), έτσι ώστε οι τομές στις άκρες των βλαστών, δηλ στη βάση να είναι λείες και ομοιόμορφες.



**Εικόνα 1.7:** Κοπή των άκρων για ομοιόμορφο σχήμα  
Πηγή: [www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

Τα εμπορικά μήκη είναι 22 εκ, 18 εκ και 16 εκ.. Στην συνέχεια πλένονται (εικόνα 1.2) για να απομακρυνθούν οι ξένες ύλες-συνήθως χώμα- και αφού τοποθετηθούν στα τελάρα μεταφέρονται στους τόπους τυποποίησης και συσκευασίας. Η διαλογή γίνεται με το χέρι πάνω σε πάγκους και διαχωρίζονται οι βλαστοί ανάλογα με το πάχος τους. Στη συνέχεια συσκευάζονται σε δεσμίδες του μισού κιλού και τοποθετούνται σε ξύλινα τελάρα, το καθένα από τα οποία χωράει 16 δεσμίδες και ζυγίζει 8 kg. Τα τελάρα τοποθετούνται πάνω σε παλέτες και όταν αυτές συμπληρωθούν σφραγίζονται και οδηγούνται για αποθήκευση στο ψυγείο.



**Εικόνα 1.8:** Τοποθέτηση των ήδη κομμένων σπαραγγιών σε πλαστικά τελάρα τα οποία βρίσκονται μέσα σε νερό για αποφυγή αφυδάτωσης και πλύσιμο τους.  
Πηγή: [www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)

#### **1.14 Χαρακτηριστικά ποιότητας βλαστών**

Το σπαράγγι, μετά την συγκομιδή του, γερνά πολύ γρήγορα με αποτέλεσμα ο οφθαλμός (κορυφή) να ανοίγει και ο υπόλοιπος βλαστός να σκληραίνεται και να ξυλοποιείται.

Η γρήγορη διακίνηση του προϊόντος στην αγορά μειώνει τον κίνδυνο της σκλήρυνσης των βλαστών.

Το σπαράγγι για να είναι καλής ποιότητας πρέπει να είναι φρέσκο, με σπαργή, τραγανό, στερεό με κλειστούς και συμπαγείς οφθαλμούς (κορυφές). Άριστης ποιότητας θεωρούνται οι βλαστοί των οποίων οι κορυφές είναι τελείως λευκές. Γίνονται δεκτοί και βλαστοί με κορυφές ιώδους απόχρωσης (βιολέ), ή πρασινωπής απόχρωσης, αλλά σε κατώτερη ποιοτική κατηγορία. Ο φρέσκος βλαστός που έχει την αρμόζουσα σπαργή, θραύεται εύκολα σε μια προσπάθεια κάμψης του. Αντίθετα μια μαραμμένη εμφάνιση ή ανοικτός οφθαλμός συχνά είναι ενδείξεις ότι έχει περάσει αρκετός χρόνος από την συγκομιδή. Τέτοιοι βλαστοί ενδεχομένως να φρεσκαριστούν με την τοποθέτησή τους σε νερό.

Βλαστοί που έχουν γωνιώδη εμφάνιση, κατά πάσα πιθανότητα, είναι σκληροί και φέρουν ίνες. Ολόκληρος ο βλαστός, με εξαίρεση τα 2-3 εκ. στη βάση του, όταν πρόκειται για πράσινο σπαράγγι, πρέπει να είναι τρυφερός. Για το λευκό σπαράγγι ολόκληρος ο βλαστός πρέπει να είναι τρυφερός.

Ανάλογα με την διάμετρό τους οι βλαστοί διακρίνονται σε 2 κατηγορίες: α) πάχους μεγαλύτερου των 12 χιλιοστών και β) πάχους μεγαλύτερου των 16 χιλιοστών. Στην κάθε δεσμίδα μπαίνουν βλαστοί με τα ίδια χαρακτηριστικά ποιότητας και σε κάθε κιβώτιο μπαίνουν δεσμίδες της ίδιας ποιοτικής κατηγορίας.



**Πίνακας 1.4:** Ποιοτικές κατηγορίες σπαραγγιού που προορίζονται για εξαγωγή.

ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΜΗΚΟΣ (εκ.)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ* (χλστ.)	ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
«ΕΕΤΡΑ»	ΛΕΥΚΑ 16 <sup>+</sup>	22-18	>16	Λευκά,συμπαγή, κλειστή κορυφή,ίσια.
	ΙΩΔΗ 16 <sup>+</sup>	22-18	>16	Ιώδη κορυφή, συμπαγή, κλειστή κορυφή, ίσια
	ΛΕΥΚΑ 12 <sup>+</sup>	22-18	12-16	Προδιαγραφές όπως η κατηγορία ΛΕΥΚΑ 16 <sup>+</sup>
	ΙΩΔΗ 12 <sup>+</sup>	22-18	12-16	Προδιαγραφές όπως η κατηγορία ΙΩΔΗΣ 16 <sup>+</sup>
1	ΙΩΔΗ 16+B	22-18	>16	Ιώδη απόχρωση,κορυφή ελαφρά ανοικτή,επίσης ελαφρά πράσινη απόχρωση
	ΙΩΔΗ 12+B	22-18	12-16	Προδιαγραφές όπως η 16+B
2	ΠΡΑΣΙΝΑ	-	>16	Συμπαγή ή ελαφρώς ανοικτή κορυφή, πράσινο χρώμα μέχρι 5 εκ.
	ΚΟΡΥΦΕΣ	8-14	-	Κορυφές κλειστές,λεπτές, απουσία πράσινου χρώματισμού

### 1.15 Διαδικασία επεξεργασίας στο συσκευαστήριο

Η διαδικασία επεξεργασίας στα διαλογιστήρια ξεκινά αμέσως μετά την ποσοτική παραλαβή των σπαραγγιών. Τα σπαράγγια που παραλαμβάνονται μπαίνουν στο υδροκούλερ όπου γίνεται η πρόψυξη και έπειτα οδηγούνται στο διαλογιστήριο για τη διαλογή και συσκευασία (εικόνα 1.9). Με ντους κρύου νερού 20 λεπτών, η θερμοκρασία στην καρδιά των σπαραγγιών κατεβαίνει στους 3°C. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη συντήρηση των σπαραγγιών που εξασφαλίζει υψηλή ποιότητα προϊόντος και κατά συνέπεια υψηλότερες τιμές στην αγορά.

Διαλογή και συσκευασία εννοούμε αυτή που ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές κοπής των άκρων, του κανονικού μήκους ανάλογο με τη συσκευασία, τον διαχωρισμό των βλαστών κατά διάμετρο και απόχρωση της κεφαλής. Η μεγαλύτερη βαρύτητα δίνεται στην απόχρωση της κεφαλής με βάση την οποία διαχωρίζονται οι ποιότητες.



**Εικόνα 1.9:** Πρώτος τρόπος ποιοτικής διαλογής σπαραγγιών: Διαχωρισμός λευκών, βιολέ, πράσινων και κατά κατηγορία μεγέθους. Πηγή: [www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)

Μετά το ποιοτικό διαχωρισμό γίνεται το ζύγισμα και το δεμάτιασμα σε δεσμίδες των 500gr. Ανάλογα με την κατηγορία γίνεται και το περιτύλιγμα καθώς και η συσκευασία.

Το δεμάτιασμα εξυπηρετεί τη διάθεση του σπαραγγιού αλλά και φάσεις της μεταποίησης τους. Το δεμάτιασμα σήμερα γίνεται με ελαστικές ή πλαστικές ροδέλες. Οι δεσμίδες περιτυλίγονται με χάρτινα περιτυλίγματα πάνω στα οποία τυπώνονται διάφορα στοιχεία, όπως μήκος, μέγεθος, απόχρωση κεφαλής. Επίσης παρουσιάζουν πολύ ικανοποιητική εμφάνιση.

Για τη συσκευασία χρησιμοποιείται, χαρτόνι ή ξύλο. Τα ξυλοκιβώτια σπάνια πλέον χρησιμοποιούνται, ενώ τα χαρτοκιβώτια είναι τα πλέον εύχρηστα. Το ξύλινο καλάθι χρησιμοποιείται για την όμορφη εμφάνιση της EXTRA κατηγορίας σπαραγγιού (δηλαδή 22εκ.) (Δρούλα και Λούρα 2004, [www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)).

### 1.16 Οικονομικότητα καλλιέργειας

Στα πλαίσια της ανταγωνιστικότητας της γεωργίας και της διαχείρισης των γεωργικών πόρων, η καλλιέργεια του σπαραγγιού αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς εμφανίζεται δυναμική, ανταγωνιστική και με μεγάλα περιθώρια διάθεσης του προϊόντος τόσο στην αγορά της Ευρώπης όσο και στην εσωτερική αγορά.

Η ραγδαία επέκταση της καλλιέργειας του σπαραγγιού, οφείλεται κυρίως στο οικονομικό της αποτέλεσμα και στο ενδιαφέρον των γεωργών να εισάγουν νέες καλλιέργειες στη γεωργική τους εκμετάλλευση που να μην αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην διάθεση των προϊόντων τους, σε συνδυασμό βέβαια με την καταλληλότητα των εδαφών που διαθέτουν.

#### Απαιτήσεις σε Συντελεστές Παραγωγής:

- Το έδαφος:

Η ποιότητα του εδάφους είναι αποφασιστικής σημασίας τόσο για την ποιότητα του προϊόντος, όσο και τη διάρκεια της ωφέλιμης οικονομικής ζωής της φυτείας. Καθώς η καλλιέργεια είναι πολυετής, το κατάλληλο έδαφος εγγυάται την καλά φυσική κατάσταση του ριζώματος και τις υψηλές αποδόσεις για μια σειρά ετών.

- Εργασία:

- Ανθρώπινη: Οι απαιτήσεις του σπαραγγιού σε ώρες ανθρώπινης εργασίας διαφοροποιούνται στη διάρκεια της οικονομικής ζωής του και επηρεάζονται κυρίως από το ύψος της απόδοσης. Σύμφωνα με στοιχεία ερευνών (Μαρτίκα-Βακιρτζή, 1991), οι απαιτήσεις δεν ξεπερνούν τις 118,3 ώρες/στρέμμα στο μέσο όρο της ζωής της φυτείας.

- Μηχανική: Η καλλιέργεια του σπαραγγιού στην Ελλάδα έχει δεχθεί πλήρη εκμηχάνιση στις περισσότερες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας. Οι απαιτήσεις του κλάδου σε ώρες μηχανικής εργασίας κυμαίνονται από 10,3 έως 15,5 ώρες/στρέμμα και δεν φαίνεται να επηρεάζονται από την ηλικία της φυτείας.

- Κεφάλαιο:

Στην καλλιέργεια του σπαραγγιού, οι βασικές μορφές του κεφαλαίου, είναι η αξία του ως μόνιμου (φυτικό κεφάλαιο-μηχανικός εξοπλισμός) και ως μεταβλητού (ριζώματα, λιπάσματα, φάρμακα, νάιλον κ.λπ).

**Πίνακας 1.5:** Απαιτήσεις σε ανθρώπινη και μηχανική εργασία, σε ώρες ανά στρέμμα, κατά ηλικία

Ηλικία	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	M.O.
Ανθρ. Εργασία (ώρες)	50,9*	26,6	90,7	130	133	136	140	145	143	141	138	134	130	118,3
Μηχ. Εργασία (ώρες)	10,3	11,4	12,8	13,8	12,9	12,6	14,7	13	15,5	14,8	15,3	15,4	15,4	13,7

\*Από τις 50,9 ώρες οι 22,8 ώρες αφορούν απαιτήσεις για εγκατάσταση του σπαραγγιού

**Πίνακας 1.6:** Τεχνικοοικονομικά στοιχεία καλλιέργειας σπαραγγιού ανά στρέμμα στο μέσο όρο ζωής

1. Αριθμός ριζωμάτων/στρέμμα	1.200-1.500
2. Έξοδα εγκατάστασης (€/στρ)	250
3. Επενδυμένο Φ.Κ. (1 <sub>0</sub> +2 <sub>0</sub> +3 <sub>0</sub> )(€/στρ)	650
4. Απόδοση (χγρ/στρ)	650
5. Ημέρες συγκομιδής (/στρ)	56,8
6. Εργασία συγκομιδής (ώρες/στρ)	109,1
7. Εργασία συγκομιδής (ώρες/100 χγρ)	18,8
8. Σύνολο ανθρ. εργασίας (ώρες/στρ)	118,3
9. Λίπανση (€/στρ)	24
10. Ψεκασμοί (€/στρ)	22
11. Καύσιμα (€/στρ)	18
12. Νάιλον (€/στρ)	25
13. Έτος μέγιστης απόδοσης	8 <sup>0</sup>
14. Έτος έναρξης απόσβεσης	4 <sup>0</sup>
15. Έτος οικονομικού θανάτου	13 <sup>0</sup>

(Πηγή: Μαρτίκα-Βακιρτζή, Η Οικονομικότητα της Καλλιέργειας του Σπαραγγιού. Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία 5,1991. σελ.37)



## Β΄ ΜΕΡΟΣ

### 2. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

#### 2.1. Φυτοπαθολογικά προβλήματα

Οι σπουδαιότερες ασθένειες που δημιουργούν προβλήματα στις καλλιέργειες στην Ελλάδα είναι η σήψη του ριζώματος, των ριζών και της βάσης των στελεχών, η σκωρίαση και πρόσφατα η κηλίδωση ή καλοκαιρινό κάψιμο του σπαραγγιού.

##### 2.1.1. Σήψη ριζώματος, ριζών και βάσης στελεχών

Η ασθένεια, γνωστή διεθνώς ως root rot, ή crown rot, ή wilt, είναι η σοβαρότερη για την καλλιέργεια του σπαραγγιού σε όλο τον κόσμο.

Τα συμπτώματα, που παρατηρούνται το καλοκαίρι στα πράσινα μέρη των φυτών, είναι η χλώρωση και ο μαρασμός ενός ή περισσότερων βλαστών και τελικά η κατάρρευση των φυτών. Στη βάση των προσβεβλημένων στελεχών εμφανίζεται καστανός μεταχρωματισμός εσωτερικά και συχνά παρατηρούνται κηλίδες εξωτερικά. Στο εσωτερικό των ριζωμάτων παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός, ο οποίος αρχίζει συνήθως από το σημείο έκφυσης των βλαστών και επεκτείνεται εσωτερικά, με αποτέλεσμα τη σήψη όλου του ριζώματος, το οποίο αποκτά τότε ινώδη υφή. Στις ρίζες εμφανίζονται αρχικά ελλειπτικές καστανόχρωες κηλίδες ακόμη και κατά την αποθήκευση των ριζωμάτων. Στη συνέχεια η σήψη επεκτείνεται, με αποτέλεσμα την τέλεια καταστροφή του παρεγχύματος, ώστε στο τέλος απομένει ο φλοιός και ο κεντρικός άξονας της ρίζας.

Διάφορα γένη μυκήτων, όπως *Phytophthora* και *Rhizoctonia* έχουν απομονωθεί από τα ασθενεί φυτά. Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις οι μύκητες του γένους *Fusarium*, ευθύνονται για αυτές τις προσβολές. Ο *Fusarium proliferatum* (Matsushima, Nirenberg), ο οποίος παλιότερα αναφερόταν ως *Fusarium moniliforme* (Schlecht.) και ο *Fusarium oxysporum* f.sp. *asparagi*, αναφέρονται ως αιτία της ασθένειας από τις αρχές του αιώνα μέχρι σήμερα παντού όπου καλλιεργείται σπαραγγί. Τα τελευταία χρόνια στο Μ.Φ.Ι. μελετήθηκε ο πληθυσμός των εδαφογενών μυκήτων που προσβάλλουν το σπαραγγί στη χώρα μας.

Η ασθένεια μεταδίδεται με το σπόρο, τα ριζώματα, τα φυτικά υπολείμματα και το έδαφος. Ο *F. proliferatum* μπορεί να επιβιώσει στο έδαφος πάνω σε ιστούς του ξενιστή που έχουν απομείνει, δεν σχηματίζει όμως ανθεκτικές μορφές και είναι φτωχός ανταγωνιστής στη μικροχλωρίδα του εδάφους. Για το λόγο αυτό όταν δεν υπάρχει ξενιστής δεν επιβιώνει στο

έδαφος παρά μερικούς μήνες, ανάλογα με την υγρασία και την θερμοκρασία. Εκτός όμως από τους άλλους τρόπους μετάδοσης, ο μύκητας αυτός μπορεί να μεταδοθεί και με τον αέρα, από παρακείμενους αγρούς σπαραγγιού ή και καλαμποκιού το οποίο προσβάλλει. Ο *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* σχηματίζει γλαυδοσπόρια στο έδαφος, με τα οποία μπορεί να επιβιώσει πάνω από δέκα χρόνια χωρίς τον ξενιστή.

Η ασθένεια ευνοείται από χαμηλό pH, υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις, θερμοκρασία από 24-30° C και υψηλή σχετική υγρασία. Τα φυτά που έχουν εξασθένηση από ασθένειες θρέψη κλπ. είναι πιο ευπαθή. Ιδιαίτερα ευπαθή είναι τα φυτά στην περίοδο της συγκομιδής, γι' αυτό και η διάρκειά της δεν πρέπει να ξεπερνά τις δύο εβδομάδες. Επιπλέον μέχρι το τρίτο έτος της ηλικίας των φυτών δεν πρέπει να αρχίζει η συλλογή των σπαραγγιών. Η ασθένεια έχει σαν αποτέλεσμα την παρακμή και τέλος το θάνατο των φυτών, τη μείωση της παραγωγής, όταν δε η εξέλιξή της είναι γρήγορη, η καλλιέργεια δεν μπορεί να συνεχιστεί. Άλλο σοβαρό πρόβλημα που δημιουργείται είναι ότι η επαναφύτευση της ίδιας έκτασης με σπαράγγι αντενδείκνυται διότι η διάρκεια ζωής της νέας φυτείας είναι η μισή από αυτής που θα εγκατασταθεί σε νέα έκταση. Για το πρόβλημα αυτό βέβαια ευθύνονται και τοξικοί παράγοντες των ριζών και των υπολειμμάτων της καλλιέργειας. Παρ' όλο που δεν αναφέρεται απ' ευθείας παρεμπόδιση στην ανάπτυξη του σπαραγγιού από τους παράγοντες αυτούς, εν τούτοις προδιαθέτουν τις ρίζες στις μολύνσεις και επηρεάζουν τους μικροοργανισμούς του εδάφους στην αλληλεπίδρασή τους με τα παθογόνα.

#### **Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται:**

1. Απολύμανση του εδάφους των σπορείων, στις περιπτώσεις καλλιεργειών που προορίζονται για παραγωγή ριζωμάτων.
2. Απολύμανση του σπόρου με thiram.
3. Εγκατάσταση νέων φυτειών σε εκτάσεις που πριν δεν είχαν καλλιεργηθεί με σπαράγγι, σε καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος και pH 6,5-7,5.
4. Χρησιμοποίηση υγιών μοσχευμάτων, που παράγονται από ειδικές μονάδες και εμβάπτισή τους πριν τη μεταφύτευση σε διάλυμα carbendazim στη δόση των 125 γραμμ. δραστικής ουσίας φαρμάκου/100 λίτρα νερό. Αυτό προστατεύει τα ριζώματα και από μολύνσεις που μόλις έχουν αρχίσει.
5. Απομάκρυνση από τον αγρό με προσοχή των προσβεβλημένων φυτών με τα ριζώματα και το χώμα γύρω από αυτά, ώστε να μη διασκορπίζονται ρίζες και χώμα στην υπόλοιπη καλλιέργεια.

6. Η συγκομιδή να αρχίζει από το τρίτο έτος της ηλικίας της καλλιέργειας και να διαρκεί όσο γίνεται λιγότερο.
7. Αποφυγή της εξασθένησης των φυτών από ασθένειες, εχθρούς, κακή ή υπερβολική θρέψη, και άλλα μη παρασιτικά αίτια. Επίσης ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας, οπότε τα φυτά πρέπει να ποτίζονται και να μην εξασθενούν.  
Ανθεκτικές ποικιλίες ακόμη δεν έχουν αναφερθεί.

Τονίζεται, ότι επειδή στη Χώρα μας ο μύκητας που κυρίως προξενεί την ασθένεια είναι ο *F. proliferatum* και όπως αναφέρθηκε μπορεί να μεταδοθεί στο σπαράγγι και από καλλιέργειες καλαμποκιού, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η καλλιέργεια του σπαραγγιού να μη διαδέχεται την καλλιέργεια του καλαμποκιού στο ίδιο χωράφι, πριν περάσει ένας χρόνος από το τέλος και την απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καλλιέργειας του καλαμποκιού. Οι δύο αυτές καλλιέργειες συνήθως συνυπάρχουν στις ίδιες περιοχές στη Βόρεια Ελλάδα.

### 2.1.2. Σκωρίαση

Η ασθένεια αυτή προσβάλλει το καλλιεργούμενο, το άγριο σπαράγγι και το κρεμμύδι.

Τα συμπτώματα δεν εμφανίζονται στους λευκούς βλαστούς που κόβονται και προορίζονται για το εμπόριο, αλλά στα πράσινα μέρη του φυτού που αναπτύσσονται μετά την περίοδο της συλλογής. Η προσβολή αυτή μειώνει την επέκταση και ζωτικότητα του ριζικού συστήματος και τα αποτελέσματα είναι παραγωγή ασθενικών βλαστών την επόμενη καλλιεργητική περίοδο. Επί πλέον τα ασθενή φυτά είναι πολύ ευαίσθητα στις προσβολές των ριζωμάτων και των ριζών από μύκητες του γένους *Fusarium*.

Το παθογόνο αίτιο είναι ο μύκητας *Puccinia asparagi De Candolle* της Οικ. *Pucciniaceae*. τα συμπτώματα εμφανίζονται σε 4 στάδια όλα στον ίδιο ξενιστή, δηλαδή ο μύκητας είναι αυτόκοκ, μακροκυκλικός. Τα δύο πρώτα στάδια το πυκνιδιακό και το αικιδιακό, εμφανίζονται συγχρόνως σαν ανοιχτόχρωμες ελλειψοειδής κηλίδες στα πρώτα στελέχη που εκφύονται. Είναι άφθονες τον Απρίλιο και τον Μάιο, αλλά μερικές φορές παρατηρούνται και μέχρι το τέλος Ιουλίου. Εάν αυτοί οι προσβεβλημένοι βλαστοί μαζευτούν, ο κύκλος της σκωρίασης διακόπτεται και η ασθένεια δεν εξελίσσεται πλέον. Τα αικιδιασπόρια μεταφέρονται με το ρεύμα του αέρα και τις σταγόνες της βροχής σε μικρότερα κλαδιά και βελόνες, όπου βλαστάνουν και μολύνουν όταν υπάρχει σταγόνα νερού. Όταν το μυκήλιο αναπτυχθεί μεταξύ

των κυττάρων οι καρποφορίες του μύκητα σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα, την οποία διαρρηγνύουν και τα σπόρια διασπείρονται. Αυτός ο σχηματισμός είναι γνωστός ως ουρεδίνιο και τα σπόρια ως ουρεδεσπόρια. Είναι οι χαρακτηριστικές κοκκινοκάστανες φλύκταινες που σχηματίζονται πάνω σε όλα τα πράσινα μέρη. Τα σπόρια είναι κοκκινωπού χρωματισμού σφαιρικά και βγαίνουν από απλούς κονιδιοφόρους, παράγονται δε σε τόσο μεγάλους αριθμούς, που όταν διασκορπίζονται με τον αέρα σκεπάζουν τα φυτά και το χώμα με κόκκινη σκόνη. Βλαστάνουν παρουσία υγρασίας και μέσα σε δώδεκα ημέρες προκαλούν μόλυνση και νέα παραγωγή σπορείων. Τα ουρεδοσπόρια αναμειγνύονται με το σπόρο και τις ρίζες των ριζωμάτων που προορίζονται για πολλαπλασιασμό, έχουν όμως μικρή διάρκεια ζωής και δεν αποτελούν πηγή μολυσμάτων για την επόμενη περίοδο.

Αργά το καλοκαίρι οι φλύκταινες πολλές φορές φαίνονται να έχουν προσβληθεί από άλλους μύκητες. Αυτή την εποχή οι προσβολή οφείλετε στο μύκητα *Darluca filum* που παρασιτεί τους μύκητες των σκωριάσεων. Ένας άλλος μύκητας που παρασιτεί τις σκωριάσεις χωρίς την άνοιξη είναι ο *Tubercularia persina*. Το φθινόπωρο με την πτώση των θερμοκρασιών, τα ουρεδοσπόρια αντικαθίστανται από μεγάλα δικύτταρα με παχιά τοιχώματα σπόρια, τα τελειοσπόρια, τα οποία βγαίνουν από τους ίδιους ή διαφορετικούς σχηματισμούς οι οποίοι είναι περισσότερο μαύροι παρά κόκκινοι. Δε σχηματίζουν «σκόνη σκουριάς», αλλά προσκολλώνται σε παλιά στελέχη μέχρι την άνοιξη. Βλαστάνουν με κοντό βλαστικό σωλήνα με τέσσερα κύτταρα γνωστό ως βασίδιο από όπου παράγονται τα βασιδιοσπόρια. Αυτό το στάδιο λαμβάνει χώρα την εποχή που οι νεαροί βλαστοί σπαραγγιού βγαίνουν από το χώμα. Πάνω σ' αυτούς τα βασιδιοσπόρια βλαστάνουν, προξενούν μόλυνση και αρχίζει το πυκνδιακό και αικιδιακό στάδιο. Για να βλαστήσουν τα σπόρια του μύκητα είναι απαραίτητη η παρουσία νερού. Η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, όπως δροσιά, ευνοεί πολύ περισσότερο την ασθένεια παρά η δυνατή βροχή. Η θερμοκρασία δεν παίζει τόσο μεγάλο ρόλο στην εξέλιξη της ασθένειας όσο η υγρασία ωστόσο την ευνοούν θερμοκρασίες από 25-30° C . για τις αρχικές μολύνσεις είναι απαραίτητο να υπάρχει επί τρεις ώρες υγρασία στους 15° C ενώ επί εννέα ώρες υγρασία στους 15° C δίνει τις περισσότερες μολύνσεις. Τα φυτά που αναπτύσσονται σε ξηρά εδάφη προσβάλλονται ευκολότερα διότι είναι πιο αδύνατα.

#### **Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται:**

1. από την ηλικία των τριών χρόνων και πάνω που δημιουργούνται σαμάρια για την συλλογή, να διατηρούνται αυτά έως την 1<sup>η</sup> Ιουλίου για την αποφυγή μολύνσεων.



2. να αφήνετε αρκετή απόσταση μεταξύ των γραμμών φύτευσης, ώστε να αερίζονται καλά και να στεγνώνουν γρήγορα τα φυτά.
3. τα φυτά που πλέον δεν χρησιμεύουν, καθώς και τα άγρια, να καταστρέφονται σε απόσταση μέχρι 300 μέτρων γύρω από την καλλιέργεια.
4. την εποχή της συγκομιδής οι πράσινοι βλαστοί να κόβονται με μαχαίρι κάτω από την επιφάνεια του χώματος, για να διακόπτεται έτσι ο βιολογικός κύκλος της ασθένειας.
5. επεμβάσεις με μυκητοκτόνα είναι χρήσιμες κάθε 7-10 μέρες, αρχίζοντας μετά την συγκομιδή και επαναλαμβάνοντας 2-4 φορές, με maneb ή metiram.

### 2.1.3. Κηλίδωση ή καλοκαιρινό κάψιμο

Η ασθένεια οφείλεται στον μύκητα *Stemphylium botryosum*.

Ο μύκητας προσβάλλει το στέλεχος, τους κλάδους, τους κλαδίσκους και τις βελόνες. Οι κηλίδες της προσβολής είναι καστανές με σκούρο καστανέρυθρο περιθώριο. Όταν η προσβολή είναι σοβαρή οι βελόνες πέφτουν. Προσβάλλονται ακόμη οι εδώδιμοι βλαστοί, όπου σχηματίζονται ιώδης (ερυθρωκυανές) κηλίδες γι' αυτό και η ασθένεια ονομάζεται και ιώδης κηλίδωση. Οι κηλίδες αυτές είναι ελλειπτικές ελαφρώς βυθισμένες 1-2 χιλ αρκετές σε αριθμό και συχνά καταλαμβάνουν τη μία πλευρά του βλαστού. Παλαιότερα αναφερόταν ότι μολύνσεις από το μύκητα γίνονταν μόνο όταν υπήρχαν πληγές στα φυτά, ενώ μεταγενέστερες έρευνες έδειξαν ότι μολύνσεις γίνονταν και χωρίς την παρουσία πληγών, από τα στόματα του φυτού, οι πληγές όμως διευκολύνουν ιδιαίτερα τις μολύνσεις. Οι πληγές γίνονται συνήθως σε αμμώδη εδάφη που κυρίως καλλιεργείτε το σπαράγγι και γίνονται μονόπλευρα όταν ο αέρας φυσάει προς μία κατεύθυνση. Όταν η προσβολή είναι σοβαρή τα φυτά στο χωράφι κιτρινίζουν στη συνέχεια γίνονται κοκκινοκαστανά, φαίνονται σαν καμένα και γι' αυτό η ασθένεια ονομάζεται και κάψιμο του καλοκαιριού. Στη χώρα μας οι εδώδιμοι βλαστοί δεν προσβάλλονται, διότι συλλέγονται πριν εξέλθουν από το έδαφος.

Ο μύκητας διαχειμάζει πάνω στα υπολείμματα της καλλιέργειας και την τέλεια μορφή του, *Pleospora sp.* Από εδώ προέρχονται οι πρώτες μολύνσεις της άνοιξης στους εδώδιμους βλαστούς. Ακόμη οι αρχικές μολύνσεις προέρχονται και από τα κονίδια του μύκητα τα οποία σχηματίζονται σε ασθενή φυτά σπαραγγιού που έχουν μείνει από την προηγούμενη χρονιά στο χωράφι. Στη συνέχεια προσβάλλονται όλα τα πράσινα μέρη του φυτού που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Η ασθένεια ευνοείται από υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, μετά από βροχή ή ποτίσματα και θερμοκρασία από 18-25° C. Ενδιαφέρει περισσότερο η διάρκεια



παρά το ύψος των βροχοπτώσεων. Μεγάλη επίδραση έχει στη σοβαρότητα της ασθένειας ο καλός και γρήγορος αερισμός των φυτών μετά τη βροχή ή το πότισμα.

Η ζημιά που προκαλεί ο μύκητας στην καλλιέργεια του σπαραγγιού στη χώρα μας, είναι η υποβάθμιση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών. Για το λόγο αυτό η συσσώρευση θρεπτικών στοιχείων ελαττώνεται και συνεπώς μειώνεται δραστικά η παραγωγή εδώδιμων βλαστών τον επόμενο χρόνο.

Ευαίσθητες είναι όλες οι ποικιλίες του σπαραγγιού, με εξαίρεση το άγριο σπαράγγι.

#### **Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συστήνονται:**

1. καταστροφή ή βαθύ παράχωμα των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, πάνω στα οποία διαχειμάζει ο μύκητας, αργά το φθινόπωρο ή το χειμώνα.
2. επειδή η ασθένεια εμφανίστηκε πρόσφατα στη χώρα μας, δεν υπάρχουν ακόμα εγκεκριμένα μυκητοκτόνα, που θα μπορούσαν να συστηθούν για καταπολέμηση. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν για ψεκασμούς μετά την εκδήλωση της ασθένειας τα maneb ή mancozeb τα οποία χρησιμοποιούνται και για την σκωρίαση (Ελένα 1996).

## **2.2. Εντομολογικά προβλήματα**

### **2.2.1. Κριόκερος, *Crioceris asparagi* (Coleoptera, Chrysomelidae)**

Ο κοινός κάρθαρς σπαραγγιού, *Crioceris asparagi*, και ο διάστικτος κάρθαρς σπαραγγιού, *Crioceris duodecimpunctata*, είναι εχθροί του σπαραγγιού. Η διάκριση μεταξύ των δύο ειδών είναι σημαντική επειδή ο κοινός κάρθαρς σπαραγγιού είναι επικρατέστερος του *C. duodecimpunctata* και προκαλεί περισσότερη ζημιά. Και οι δύο ενήλικοι κάρθάρων σπαραγγιού έχουν μήκος 1,5-2 εκ. Οι προνύμφες και των δύο ειδών είναι σκουρόχρωμες με ορατό κεφάλι και πόδια. Το κοινό ενήλικο *Crioceris asparagi* έχει δώδεκα κοκκινοπορτοκαλί στίγματα.



Εικόνα: 2.1 Ακμαίο *Crioceris asparagi*

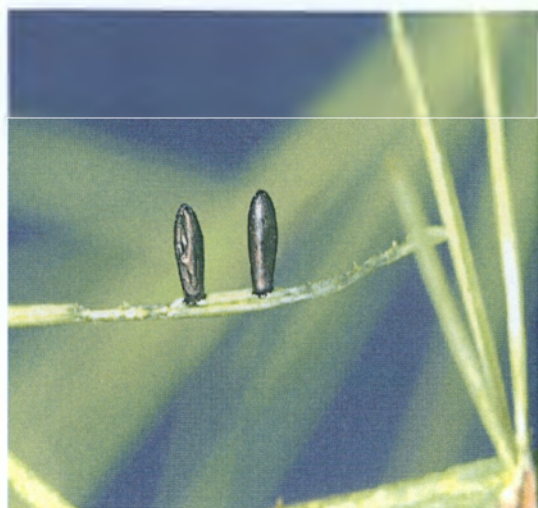


Εικόνα: 2.2 Ακμαίο *Crioceris duodecimpunctata*

Πηγή: [www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/3criasp.htm](http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/3criasp.htm),  
[www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6criduo.htm](http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6criduo.htm)

#### 2.2.1.1. Βιολογικός Κύκλος

Τα ακμαία διαχειμάζουν σε προφυλαγμένες θέσεις κάτω από το χαλαρό φλοιό δέντρων ή στον κοίλο μίσχο των παλαιών εγκαταστάσεων σπαραγγιού. Τα ακμαία εμφανίζονται στις εγκαταστάσεις όταν προκύπτουν οι βλαστοί των σπαραγγιών την άνοιξη (μέσα Μαΐου έως τέλη Ιουλίου). Οι κάνθαροι γεννούν πολυάριθμα σκοτεινοκαφετιά, αυγά στα κλαδόφυλλα του σπαραγγιού. Τα αυγά εκκολάπτουν μέσα σε μια εβδομάδα. Οι προνύμφες μεταναστεύουν στις φτέρες και αρχίζουν να τρέφονται. Οι προνύμφες τρέφονται για περίπου δύο εβδομάδες και έπειτα πέφτουν στο έδαφος όπου νυμφώνονται. Μια εβδομάδα περίπου αργότερα, τα ενήλικα εξέρχονται από τα ωά για να αρχίσουν μια άλλη γενεά και τρέφονται με τις φτέρες για το υπόλοιπο της καλλιεργητικής περιόδου.



Εικόνα 2.3: Νύμφες *C. asparagi*



Εικόνα 2.4: Προνύμφες *C. asparagi*

Πηγή: [www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/3criasp.htm](http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/3criasp.htm),

#### 2.2.1.2. Ζημιές

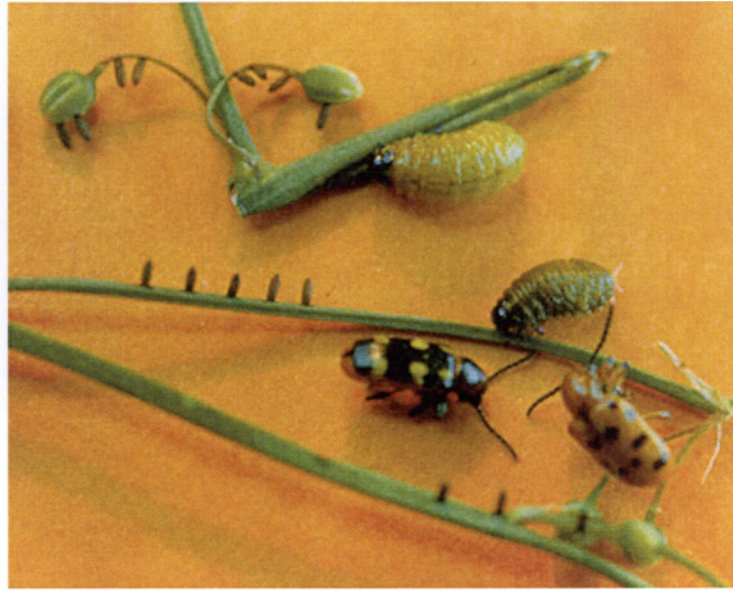
Τα δύο είδη ακμαίων κανθάρων σπαραγγιού τρέφονται με τους βλαστούς του σπαραγγιού και επί πλέον προκαλούν μαύρισμα και σχάσιμο του βλαστού. Επιπλέον, τα πολυάριθμα αυγά του κοινού κανθάρου σπαραγγιού, που γεννιούνται στις λόγχες, καταστούν το σπαράγγι μη εμπορεύσιμο.

#### 2.2.1.3. Αντιμετώπιση

Σε βαριά προσβολή, χρησιμοποιείτε ένα από τα ακόλουθα εντομοκτόνα: carbaryl, malthion, ή permethrin. Το carbaryl σκοτώνει τις μέλισσες, οπότε θα πρέπει να αποφεύγεται όταν ανθίζει το σπαράγγι ή άλλες καλλιέργειες.

Η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, μειώνει τον αριθμό των διαχειμαζόντων ακμαίων.

Βιολογικά καταπολεμείτε με το *Tetrastichus asparagi* (Diptera), το οποίο παρασιτεί τα αυγά. Τα περισσότερα εντομοκτόνα, εντούτοις, θα σκοτώσουν αυτό το δίπτερο, άρα η χρήση των εντομοκτόνων θα πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή ([www.extention.edu](http://www.extention.edu), [www.uom.edu](http://www.uom.edu)).



**Εικόνα 2.5:** Ωά, προνύμφες και ακμαία των *Crioceris asparagi* και *Crioceris duodecimpunctata*



## 2.2.2. Η μύγα του σπαραγγιού *Platyparea poeciloptera*

### 2.2.2.1. Γενικά

Την άνοιξη του 1997 και του 1998, παρατηρήθηκαν στην χώρα μας (Χλαπουτάκης, 1999) προσβολές σε νεαρές φυτείες σπαραγγιών από τις προνύμφες (σκουλήκια) του εντόμου που είναι διεθνώς γνωστό ως μύγα του σπαραγγιού (*Platyparea poeciloptera*).

Το έντομο έχει μια γενεά το χρόνο και τα τέλεια ωοτοκούν στους εξερχόμενους από το έδαφος νεαρούς βλαστούς του σπαραγγιού, κατά την περίοδο από τον Απρίλιο μέχρι και τον Ιούνιο. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες ορύσσουν στοές στους βλαστούς, κατερχόμενες μέχρι του ριζώματος. Οι προσβεβλημένοι νεαροί βλαστοί παραμορφώνονται, κιτρινίζουν και τελικά ξηραίνονται ανάλογα και με τον αριθμό των προνυμφών που υπάρχουν μέσα σε κάθε βλαστό.

### 2.2.2.2. Περιγραφή του εντόμου

Το τέλειο έντομο έχει μήκος 6-8 χιλιοστά και χρώμα βαθύ λαμπερό καστανό. Το νωτιαίο τμήμα του θώρακα, ο θυρεός και ο ωοθέτης έχουν χρώμα μελανό. Η κεφαλή είναι κιτρινοκόκκινη με μικρές καστανές κηλίδες. Τα πόδια είναι καστανοκίτρινα. Οι πτέρυγες είναι υαλώδεις και φέρουν χαρακτηριστική μελανή ταινία σε σχήμα ζιγκ-ζαγκ.

Η προνύμφη έχει μήκος 9-10 χιλιοστά και χρώμα λευκό γαλακτόχρωμο. Τα στοματικά της μόρια και τα αναπνευστικά στίγματα είναι μελανά. Το πρόσθιο άκρο της είναι τραχύ και αποκομμένο, ενώ το οπίσθιό της καταλήγει σε χαρακτηριστικό άγκιστρο.



Πηγή: Δρούλα και Λούρα 2004

Εικόνα 2.6: Ακμαίο *Platyparea poeciloptera*



### **2.2.2.3. Βιολογία**

Το έντομο είναι διαδεδομένο στις ΗΠΑ και σε χώρες της Κεντρικής Ευρώπης (Γερμανία, Γαλλία), όπου προξενεί σημαντικές ζημιές στα σπαραγγία. Στις περισσότερες χώρες έχει μία γενεά το χρόνο, ενώ στις ΗΠΑ έχουν αναφερθεί και δύο γενεές.

Με βάση στοιχεία από άλλες χώρες που επιβεβαιώνονται με τις παρατηρήσεις στα Γιαννιτσα, το έντομο διαχειμάζει ως νύμφη σε μικρό βάθος (5-7 εκ.) στο έδαφος.

Τα τέλεια έντομα εμφανίζονται κατά τον Απρίλιο, συζεύγονται και ωοτοκούν στους νεαρούς βλαστούς του σπαραγγιού μέχρι τον Ιούνιο. Κατά τις ψυχρές ώρες της ημέρας μένουν ακίνητα ενώ είναι πολύ ευκίνητα, πετώντας από φυτό σε φυτό, κατά τις θερμές ώρες.

Κάθε θηλυκό γεννά 60 περίπου ωά τα οποία εναποθέτει, μεμονωμένα ή σε ομάδες, κάτω από την επιδερμίδα ή τα λέπια των τρυφερών βλαστών, μόλις αρχίσουν να βγαίνουν έξω από την επιφάνεια του εδάφους.

Από τα ωά βγαίνουν, σε 2-3 ημέρες περίπου, οι προνύμφες οι οποίες τρέφονται από το εσωτερικό των βλαστών ορύσσοντας κατερχόμενες στοές που μπορεί να φθάσουν μέχρι το ρίζωμα.

Οι προνύμφες συμπληρώνουν την ανάπτυξή τους σε 15-20 ημέρες και, αν έχουν εισχωρήσει σε μεγάλο βάθος, ανέρχονται για να νυμφωθούν σε μικρό βάθος στο έδαφος.

Οι νύμφες παραμένουν στο έδαφος το υπόλοιπο καλοκαίρι και το χειμώνα και από αυτές εξέρχονται τα νέα τέλεια έντομα την επόμενη άνοιξη.

### **2.2.2.4. Ζημιές**

Η μύγα του σπαραγγιού είναι πρακτικά επιζήμια στις νέες φυτείες σπαραγγιού, κατά τη φάση εγκατάστασης της καλλιέργειας και πριν την είσοδό της στην παραγωγή .

Οι προσβαλλόμενοι βλαστοί, λόγω των στοών των προνυμφών, παραμορφώνονται, κιτρινίζουν και ανάλογα με τον αριθμό των προνυμφών που περιέχουν, μπορεί να ξεραθούν. Με τη διαδοχική καταστροφή όλων των βλαστών ενός νεαρού φυτού, αυτό χάνει την ικανότητα αναβλάστησης και εμφανίζονται κενά στη νεαρή φυτεία.

### **2.2.2.5. Καταπολέμηση**

Συνιστάται αφαίρεση (πριν από το φθινόπωρο) και καύση όλων των προσβεβλημένων βλαστών που περιέχουν τις προνύμφες για να μειωθεί ο αριθμός των νυμφών που θα διαχειμάσουν.

Σε νεαρές φυτείες συνιστώνται ψεκασμοί με dimethoate (Ρογκόρ κ.ά) ή formothion στην περίοδο Απριλίου-Ιουνίου για την καλή κάλυψη ιδιαίτερα των νεαρών εξερχόμενων βλαστών του σπαραγγιού. Για σοβαρές προσβολές συνιστώνται τρεις ψεκασμοί όταν οι πρώτοι εξερχόμενοι βλαστοί της φυτείας φθάνουν σε μήκος 5,15 και 25-30 εκ. αντίστοιχα. Καλύτερος καθορισμός του αριθμού και του χρόνου των ψεκασμών μπορεί να γίνει με βάση την εξέλιξη του πληθυσμού του εντόμου, παρακολουθώντας τις πτήσεις των τέλειων ατόμων με ειδικές παγίδες. (Χλαπουτάκης, 1999).

### 2.2.3. Αφίδες

Είναι έντομα μικρού μεγέθους (1-5 χιλ) με σώμα μαλακό αχλαδόμορφο. Έχουν μακριά λεπτά πόδια, κεραιές με 3-6 άρθρα, καθώς και μακρύ μυζητικό ρύγχος. Φέρουν 2 σύνθετους οφθαλμούς και συνήθως 3 απλούς. Στις αφίδες υπάρχουν πτερωτά και άπτερα άτομα. Κατά κανόνα πτέρυγες έχουν μόνο τα αρσενικά άτομα και μερικά παρθενογενετικά θηλυκά. Χαρακτηριστικό των πτερύγων είναι ότι φέρουν μόνον ένα ευδιάκριτο επίμηκες νεύρο. Άλλο χαρακτηριστικό των αφίδων είναι η έκκριση μελιτώματος πάνω στο οποίο αναπτύσσονται μύκητες (καπνιά).

Οι αφίδες αναπαράγονται είτε αμφιγονικά (γονιμοποίηση και ωοτοκία), είτε παρθενογενετικά (ωοτοκία χωρίς γονιμοποίηση). Επίσης παράγουν λίγα αρσενικά. Λόγω των παραπάνω η ταχύτητα πολλαπλασιασμού των πληθυσμών των αφίδων μπορεί να είναι πολύ μεγάλη, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται μεγάλοι πληθυσμοί (αποικίες αφίδων) όλο το χρόνο και έτσι να παρουσιάζουν μεγάλες προσβολές σε μικρό χρονικό διάστημα.

Οι ζημιές που μπορούν να προκαλέσουν είναι ότι οι νύμφες και τα τέλεια παίρνουν θρεπτικά στοιχεία από τα φυτά και διαταράσσουν την αρμονική ισορροπία της ανάπτυξης. Έτσι η ανάπτυξη αναχαιτίζεται και τα φύλλα περιστρέφονται ή όταν η προσβολή παρουσιάζεται σε πρόωμη εποχή το φυτό μπορεί να καταστραφεί ολοκληρωτικά. Οι αφίδες απομυζούν το φυτό για να πάρουν πρωτεΐνη, επειδή όμως ο χυμός του φυτού δεν έχει μεγάλες ποσότητες πρωτεΐνης, απομυζούν μαζί πολλά σάκχαρα. Τα περίσσεια σάκχαρα τα εκκρίνουν σαν μελιτώματα, πάνω στα οποία αναπτύσσονται οι καπνιές. Επίσης μπορούν να μεταφέρουν στο φυτό ιώσεις κυρίως από τις φτερωτές αφίδες.

Οι αφίδες γενικά χαρακτηρίζονται από πολύμορφους, σύνθετους πολλές φορές, βιολογικούς κύκλους. Κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου των αφίδων παρατηρούνται:

- Έκφυλα ή αμφιγονικά άτομα. Είναι αρσενικά και θηλυκά. Το θηλυκό μετά από τη σύζευξη γεννά ένα ωό (χειμέριο ωό).

- Παρθενογενετικά άτομα. Είναι άτομα τα οποία:
  1. Είτε είναι προϊόντα παρθενογένεσης (παρθενογενή)
  2. είτε τα ίδια γενούν παρθενογενετικά (παρθενοτόκα)
  3. είτε και γεννήθηκαν και γεννούν παρθενογενετικά.

Οι αφίδες περιλαμβάνουν είδη μόνοικα και δίοικα. Τα μόνοικα συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο στο ίδιο είδος ξενιστή, ενώ τα δίοικα περνούν ένα μέρος του βιολογικού τους κύκλου σε άλλον από τον κύριο ξενιστή (δευτερεύων ξενιστής). Ο τυπικός βιολογικός κύκλος των αφίδων έχει ως εξής:

Το φθινόπωρο από τη σύζευξη μεταξύ αμφιγονικών ατόμων γεννιέται ένα ωό με ανθεκτικό περίβλημα, το χειμérico ωό. Την επόμενη άνοιξη από την εκκόλαψη των χειμERICων ωών γεννιόνται θηλυκά άπτερα άτομα, που λέγονται θεμελιωτικά ή ιδρυτικά και αποτελούν τη θεμελιωτική γενεά. Η θεμελιωτική γενεά είναι η αρχή σειράς γενεών με βραχύ βιολογικό κύκλο (10-15 ημέρες) που αναπαράγονται παρθενογενετικά. Τα άτομα αυτών των γενεών μπορεί να είναι, ανάλογα με την οικογένεια ή το είδος ωοτόκα ή ζωοτόκα, πτερωτά ή άπτερα. Τα πτερωτά μεταναστεύουν σε νέους ξενιστές. Στο τέλος του καλοκαιριού ορισμένα παρθενογενετικά άτομα, γεννούν αμφιγονικά, τα θηλυκά των οποίων μετά από σύζευξη γεννούν το χειμérico ωό. Έτσι ολοκληρώνεται ο βιολογικός κύκλος.

Τα είδη των αφίδων που προσβάλλουν την καλλιέργεια σπαραγγιού είναι τα ακόλουθα (Βλαχόπουλος, 2002, Καβαλιεράτος προσωπική επικοινωνία):

- *Brachycorynella asparagi* (Mordvilko)
- *Myzus persicae* (Sulzer)
- *Aphis craccivora* (Koch)
- *Aphis gossypii* (Clover)

#### 2.2.4. Νηματώδεις

Το σπαραγγί είναι ανθεκτικό στους νηματώδεις και δεν προσβάλλεται (Καρανασάση προσωπική επικοινωνία, [www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-2-a.html](http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-2-a.html)).

### 2.3 Άλλα Δίπτερα, Σημαντικοί Εχθροί του Σπαραγγιού

Η τάξι των Δίπτερων περιλαμβάνει περίπου 90.000 προσδιορισμένων ειδών, κατατασσόμενα σε 138 οικογένειες. Ταξινομικός υποδιαιρείται σε δύο υποτάξεις : τα Νηματόκερα και τα Βραχύκερα.

Έχουν μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση και αφθονούν σε όλες τις χώρες .

Προσβάλουν όλα τα όργανα των φυτών και απαντώνται εντός του ξύλου, των καρπών, των ανθέων, των ριζών και των φύλλων. Κάποια είδη ζουν στο νερό ή εντός οργανικών ουσιών που βρίσκονται σε αποσύνθεση.

Είναι έντομα πολύ μικρού έως μετρίου μεγέθους (0,5-50 χιλ) με μαλακό εξωσκελετό, λεπτοφυή και εύθραυστο, αναγνωριζόμενα ευχερώς από την ύπαρξη ενός μόνο ζεύγους μεμβρανωδών πτερύγων και στοματικά μόρια πάντοτε μυζητικά ή νύσσοντος-αίματος μυζητικού τύπου.

Η κεφαλή είναι συνήθως ελεύθερη, ευκίνητη και στρογγυλή. Φέρει μεγάλους σύνθετους οφθαλμούς, καταλαμβάνοντας μεγάλο μέρος της κεφαλής και εφάπτονται μεταξύ τους στο ανώτερο τμήμα. Υπάρχουν επίσης, σχεδόν πάντοτε τρεις απλοί οφθαλμοί.

Τα δίπτερα, φέρουν δύο μεμβρανοειδής πτέρυγες, εξ ου και η ονομασία τους. Περιορισμένος αριθμός ειδών στερείται μεμβρανοειδών πτερύγων (άπτερα είδη).

Οι κεραίες στην ομάδα των Nematocera είναι μακριές, με 50 περίπου ομοιόμορφα άρθρα. Στην πολυπληθέστερη ομάδα των Brachycera, οι κεραίες είναι βραχείες, αποτελούνται από 2-3 άρθρα, εκ των οποίων τα δύο πρώτα είναι μικρά και αποτελούν το σκήπος. Το τελευταίο άρθρο είναι περισσότερο αναπτυγμένο, έχει ποικίλο σχήμα και καλείτε μαστίγιο. Τα στοματικά μόρια απαρτίζονται από μακρά νύσσοντα όργανα σχηματιζόμενα εκ των άνω και κάτω γνάθων. Όταν αυτά απουσιάζουν, το στοματικό σύστημα αποτελείται από μία συσταλή προβοσκίδα, σχηματιζόμενη στο κάτω χείλος.

Ο θώρακας έχει σφαιρικό σχήμα με μεγαλύτερη την ανάπτυξη του μεσοθώρακα, όπου φέρει τις πτέρυγες , ενώ ο προθώρακας και ο μεταθώρακας δεν διακρίνονται αισθητά.

Τα δίπτερα είναι ολομετάβολα έντομα. Οι προνύμφες είναι ευκέφαλες άποδες, με ανεπτυγμένες κεραίες και άνω γνάθο. Είναι συνήθως επιμήκης ατρακτοειδής, αλλά υπάρχουν και κυλινδρικές ή νηματοειδείς ή λογχοειδείς ή κωνικές. Είναι μαλακές, σαρκώδεις, λευκές ή υποκίτρινες. Οι νύμφες είναι ελεύθερες ή εντός μικρού βομβυκίου (pupa). Για να εξέλθει από



το νυμφικό περίβλημα, το ακμαίο ανοίγει μία επιμήκη σχισμή σχήματος T (Ορθόρραφα) ή ανοίγει στρογγυλή οπή (Κυκλόρραφα) (Della Beffa 1962, Πελεκάσης 1986).

## 2.4 *Delia (Phorbia) platura*, Diptera, Anthomyiidae

### 2.4.1 Μορφολογία

#### 2.4.1.1 Ωό

Τα ωά της *Delia platura* έχουν χρώμα μαργαριταρένιου λευκού και είναι επιμήκης 1χιλ περίπου μάκρος. Κατατίθενται σε χαλαρές ομάδες μεταξύ των κατεστραμμένων βλαστών, γύρω από τους μίσχους των βλαστών και λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

#### 2.4.1.2 Προνύμφη

Οι προνύμφες είναι λευκές με μια κιτρινωπή χροιά. Είναι άποδες, κυλινδρικές και καταλήγουν σε αιχμή. Οι ώριμες προνύμφες έχουν μέγεθος περίπου το 1/5 της ίντσας στο μήκος. Δεν έχουν ορατό κεφάλι, αλλά δύο μικροσκοπικούς μαύρους γάντζους στη μπροστινή άκρη τους. Με αυτού τρέφεται με σπόρους ή με τους υπόγειους βλαστούς των σποροφύτων.



Πηγή: University of Nebraska

Εικόνα 2.7: Προνύμφες *D. platura*

#### 2.4.1.3 Νύμφη

Η νύμφη έχει κόκκινο καφετί χρώμα μήκους 5 χιλ. . Στο μέγεθος και στην μορφή μοιάζει με έναν σπόρο σιταριού. Βρίσκεται στο χώμα ή στους βλαστούς της καλλιέργειας.



#### 2.4.1.4 Ακμαίο

Τα ακμαία έχουν 3-6 χιλ μάρκος, έχουν καφέ-γκρίζο χρώμα και κοιλιά που φέρει μια καφετιά διαμήκης λωρίδα. Τα πόδια είναι μαύρου χρώματος. Μοιάζουν πολύ με τις κοινές μύγες (*Musca domestica*) αλλά έχουν περίπου το μισό μέγεθος.



Εικόνα 2.8: Ακμαίο *Delia (Hylemyia) platura*

#### 2.4.2 Βιοοικολογία

##### 2.4.2.1 Γενικά

Η προνόμφη της *Delia platura* είναι εξαιρετικά πολυφάγο έντομο (ξενιστής περισσότερων από 40 φυτών: σπαράγγι, φασόλι, πεπόνι, αγγούρι, σπανάκι, καπνός, γλαδίολος, τομάτα κλπ.).

Στην Ελλάδα οι πρώτες διαπιστώσεις ύπαρξης σημαντικών προσβολών έγιναν το 1985 στην περιοχή Πλατέως Ημαθίας όσο και στην περιοχή Γαλατάδων του Ν. Πέλλας, ενώ αργότερα αναφέρθηκαν ζημιές από το έντομο και σε άλλες περιοχές της Μακεδονίας.

##### 2.4.2.2 Βιολογικός Κύκλος

Η *Delia platura* έχει 3 έως 6 γενεές κατά την διάρκεια του έτους. Το μήκος του κύκλου ζωής ποικίλλει με τη θερμοκρασία (+10<sup>0</sup>C: 85 ημέρες, +20<sup>0</sup>C :24-25 ημέρες, +25<sup>0</sup>C 16-17 ημέρες).

Το θηλυκό εναποθέτει μεμονωμένα, αρκετά ωά στο έδαφος. Προτιμά εδάφη πλούσια σε οργανική ουσία, υγρά και πρόσφατα οργωμένα.

Η εμβρυική ανάπτυξη του ωού διαρκεί μερικές ημέρες.

Η ανάπτυξη της προνύμφης διαρκεί περίπου 3 εβδομάδες. Οι νεαρές λευκές και άποδες προνύμφες προσβάλουν τους τρυφερούς βλαστούς επάνω στους οποίους αναπτύσσονται πλήρως.

Οι νύμφες διαχειμάζουν στο έδαφος ή στους βλαστούς των καλλιεργούμενων φυτών και τα ακμαία εμφανίζονται προς το τέλος του χειμώνα και κυρίως την άνοιξη.

Στην χώρα μας, παρατηρήσεις (Σταμόπουλος και άλλοι, 1994) έδειξαν ότι οι πρώτες πτήσεις των τελείων αρχίζουν στα μέσα Ιανουαρίου και επεκτείνονται μέχρι αρχές Μαΐου, ενώ το μέγιστο των συλλήψεων παρατηρείται τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο. Κατά το δεύτερο δεκαπενθήμερο του μηνός Σεπτεμβρίου έχουμε εμφάνιση της φθινοπωρινής γενεάς με παρατηρούμενα μέγιστα συλλήψεων κατά το μήνα Νοέμβριο. Παρατηρήθηκε μια πρωτανδρία, ενώ ο αριθμός των συλλαμβανομένων αρσενικών στις παγίδες ήταν πολλαπλάσιος, στις περισσότερες των περιπτώσεων, από τον αριθμό των συλλαμβανομένων θηλυκών.

#### 2.4.2.3 Ζημιές

Οι προνύμφες καταστρέφουν τους βλαστούς ορύσσοντας στοές. Έτσι στο σπαράγγι οι βλαστοί είναι παραμορφωμένοι, ευπαθέστεροι σε δευτερογενείς προσβολές μυκήτων και έχουν μία πικρή γεύση, γεγονός που τους καθιστά μη εμπορεύσιμους στις αγορές της Ευρώπης όπου προορίζονται κυρίως (Reid 1940, Brooks 1951, Hardy 1981, Hill 1983, Retan 1983, Higley et al 1984, Flint 1985, Σταμόπουλος και άλλοι 1994, [www.extento.edu](http://www.extento.edu), [www.inra.fr](http://www.inra.fr)).



Πηγή: University of Nebraska

Εικόνα 2.9: Ζημιά σε βλαστούς σπαραγγιών

## 2.5 *Hexomyza simplex* (Loew), Diptera: Agromyzidae

### 2.5.1 Γενικά

Η *Hexomyza simplex* είναι ένα δίπτερο της οποίας οι προνύμφες ορύσσουν στοές στους βλαστούς του σπαραγγιού. Δεν θα πρέπει να συγχεθεί με την μύγα του σπαραγγιού *Platyparea roecioptera*, Diptera, Trypetidae, του οποίου οι προνύμφες προσβάλλουν τους βλαστούς και είναι ένα σοβαρό παράσιτο στην Ευρώπη.

Σημειώθηκε για πρώτη φορά και ταυτοποιήθηκε στην Αμερική από τον H. Loew το 1869 με το όνομα *Melanagromyza simplex* Loew. Στην Ευρώπη εμφανίστηκε στη Γαλλία το 1904 και ταυτοποιήθηκε ως *Agromyza simplex* Loew. Έκτοτε μελετήθηκε σε πολλές χώρες με το όνομα *Ophiomyia simplex*(Loew) και πρόσφατα με την ονομασία *Hexomyza* (=Ophiomyia) *simplex* (Loew).

Στην Ελλάδα ταυτοποιήθηκε για πρώτη φορά το 2004 από τους ερευνητές του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου.

## 2.5.2. Μορφολογία

### 2.5.2.1 Ωο

Το ωό είναι κυλινδρικό, ελαφρώς πλατύτερο στη μικροπύλη και ελαφρώς μυτερό στην άλλη άκρη. Έχει λευκό χρώμα και μήκος 0,5-0,2 χιλ. Τοποθετείται κάτω από την επιδερμίδα του βλαστού του σπαραγγιού και είναι δυσδιάκριτο λόγω του μικρού μήκους του και του χρώματος του που είναι όμοιο του βλαστού του σπαραγγιού.

### 2.5.2.2 Προνύμφη

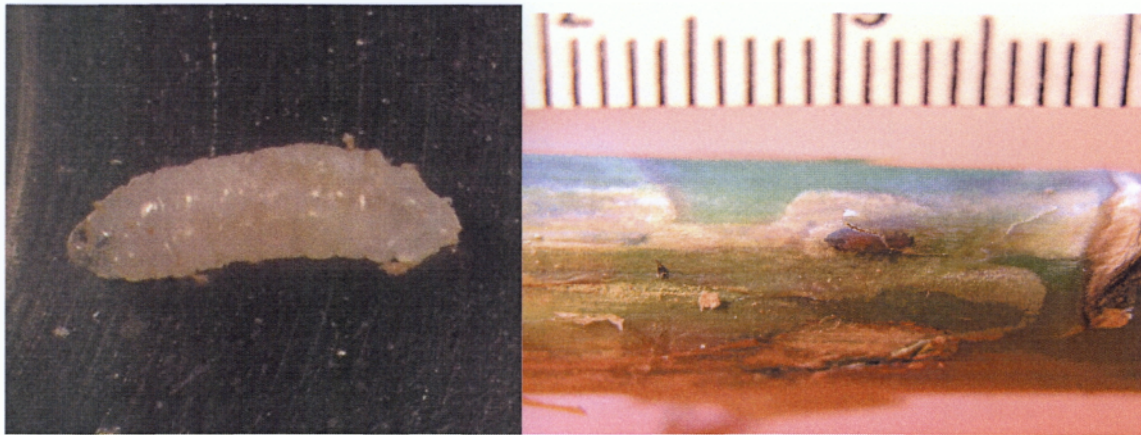
#### 1<sup>ο</sup> στάδιο

Η πρόσφατα εξερχόμενη προνύμφη είναι καθαρού άσπρου χρώματος και έχει περίπου 0,4 χιλ μήκος. Έχει στοματικά μόρια μασητικού τύπου. Στα κάτω γναθικά στοματικά μόρια τα πραγματικά στοματικά άγκιστρα έχουν ελαφρώς πριονοειδή εμφάνιση. Στις βάσεις των τελευταίων υπάρχει ένα σκοτεινότερο στρογγυλευμένο τμήμα, ενώ οι μεταγενέστερες άκρες αυτών, αποκτούν χιτινισμένη μορφή.

Η εξέλιξη της ράχης είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από την εξέλιξη της κοιλιάς. Το κυρίως χιτινισμένο μέρος της κοιλιακής ανάπτυξης είναι σημαντικά στενό, αφού ο χιτινισμός έχει πραγματοποιηθεί μόνο σε μια στενή λωρίδα κατά μήκος της βασικής παρυφής του εντόμου και σε μια λιγότερο έκταση στο χώρισμα της μεσαίας και ραχιαίας περιοχής.

#### 2<sup>ο</sup> στάδιο

Η δεύτερη ατελής προνύμφη έχει περίπου 2 χιλ μήκος και έχει επιμήκη μορφή. Η προνύμφη είναι τώρα αμφίπνευστη και παραμένει έτσι για το υπόλοιπο της ζωής της. Τα ανοίγματα όπου εισέρχεται ο αέρας στις τραχείες των εντόμων είναι έμμισχα.



**Εικόνα 2.10:** Πρόνυμφη και νόμφη *Hexomyza simplex*

### **3<sup>ο</sup> στάδιο**

Στο 3<sup>ο</sup> και τελευταίο ατελές στάδιο η λάρβα έχει περίπου 3-9 χιλ μήκος και ίδιων αναλογιών με το 2<sup>ο</sup> ατελές στάδιο.

**Πίνακας 2.1:** Χαρακτηριστικά για τον διαχωρισμό των τριών προνυμφικών σταδίων (κατά Barnes 1935)

Χαρακτηριστικό	1 <sup>ο</sup> στάδιο	2 <sup>ο</sup> στάδιο	3 <sup>ο</sup> στάδιο
Αναπνευστικός πόρος	απών	παρών	παρών
Στοματικά άγκιστρα	οδοντωτά	1 μεγάλο και 2 μικρά δόντια	1 μεγάλο, 1 μεσαίο και 1 μικρό δόντι
Μήκος της προηγούμενης εξέλιξης του φαρυγγικού σκληρίτη σε σχέση με το συνολικό μήκος	2/3	μικρότερο του μισού	καθόλου
Ενδιάμεσος σκληρίτης	λιωμένο ως προηγούμενη εξέλιξη του φαρυγγικού σκληρίτη	(ίδιο)	Διαφοροποιημένο και χωριστό



### 2.5.2.3 Νύμφη

Νύμφη είναι το στάδιο μέσα στο οποίο αναπτύσσονται τα ακμαία έντομα.

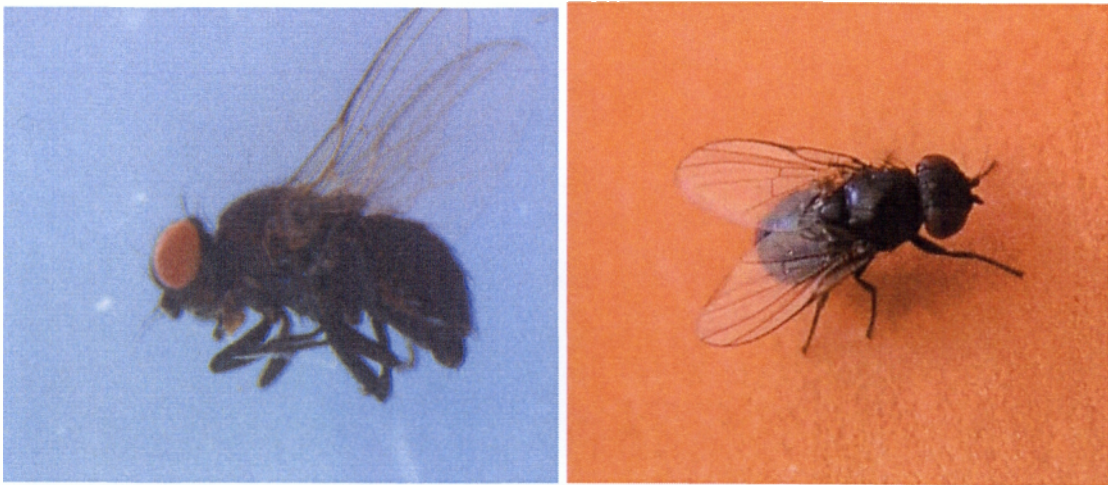
Οι νύμφες έχουν σκούρο καστανό χρώμα και μέγεθος 4-5,5 χιλ μήκος. Είναι πεπλατυσμένου σχήματος και φέρουν άγκιστρα για την συγκράτησή τους, με την βοήθεια των οποίων παραμένουν συνδεδεμένα με το βλαστό του σπαραγγιού ακόμα και όταν τινάζεται.



**Εικόνα 2.11:** Νύμφες *Hexomyza simplex*

#### 2.5.2.4 Ακμαίο

Τα ακμαία είναι μικρά δίπτερα μήκους 2-3 χιλ, με ελαφρά καμπουριασμένη μορφή και χρώματος μελανού λαμπερού. Η κεφαλή του εντόμου είναι πλατύτερη του θώρακα. Οι απλοί οφθαλμοί του είναι διατεταγμένοι σε ορθογώνιο τρίγωνο. Ο θώρακας έχει ορθογώνιο επίμηκες σχήμα, που τελειώνει σε αιχμή. Οι αλτήρες του είναι καστανόμαυροι και οι πτέρυγες υαλώδεις τυπικού χρώματος των *Agromyzidae*, με την πρώτη νεύρωση επιμήκη να αμβλύνεται φτάνοντας το πλευρικό νεύρο και να καταλήγει στο υποπλεύριο. (Ανάγνου και άλλοι 2003).



**Εικόνα 2.12:** Ακμαία *Hexomyza simplex*

## 2.5.3 Βιοοικολογία

### 2.5.3.1 Βιολογία

Έχει παρατηρηθεί διεθνώς επίσης ότι το *Hexomyza simplex* συμπληρώνει τρεις γενεές το χρόνο (ή δύο σε βορειότερα κλίματα) και διαχειμάζει ως νύμφη. Ο βιολογικός του κύκλος σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία διαρκεί από 42 έως 60 ημέρες. Σε περιοχές της Δυτικής Γαλλίας (Landes) το 1984 μέγιστα πτήσεων του ακμαίου πραγματοποιήθηκαν τέλος Μαΐου, μέσα Ιουλίου και αρχές Σεπτεμβρίου. Στην Ελλάδα η πτήση του *H. simplex* ήταν συνεχής από το Μάρτιο έως το Δεκέμβριο με εξάρσεις τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο. Δεν κατέστη δυνατό ωστόσο να διαπιστωθεί ο αριθμός των γενεών που συμπληρώνει το *H. simplex* στην Ελλάδα

### 2.5.3.2 Συμπεριφορά Ζευγαρώματος

Το ζευγάρι παρατηρείται αρχικά στα τέλη Μαΐου στα εξωτερικά βλαστάρια του σπαραγγιού. Αρχίζει συνήθως 2-3 ημέρες αφότου εμφανίζονται τα θηλυκά ενώ τα αρσενικά έχουν εμφανισθεί αρκετές μέρες νωρίτερα.

Συνήθως ζευγαρώνουν τις ηλιόλουστες μέρες κατά την διάρκεια του πρωινού, με θερμοκρασία ανώτερη των 15°C. Τα αρσενικά μεταφέρονται στην πλάτη του θηλυκού σε όλο το ζευγάρι, το οποίο διαρκεί 3-10 λεπτά.

Πριν από το ζευγάρι τα αρσενικά πετούν γρήγορα ζιγκ-ζαγκ γύρω από το θηλυκό, κατόπιν πλησιάζουν και προσγειώνονται κοντά στο θηλυκό. Τα θηλυκά κινούνται ή πετούν μακριά και τα αρσενικά ακολουθούν τα πέταγμα των θηλυκών στις φυτείες σπαραγγιού μέχρι να γίνουν δεκτικά. Υπάρχουν συνήθως περισσότερα από ένα αρσενικά που ακολουθούν κάθε θηλυκό και κάνουν πολλές προσεγγίσεις στα θηλυκά, προτού αυτά γίνουν δεκτικά στο ζευγάρι. Μετά από διάφορες προσεγγίσεις τα θηλυκά παραμένουν στάσιμα και επιτρέπουν σε ένα αρσενικό να πλησιάσει προς το ουραίο τμήμα. Το αρσενικό χτυπά την κοιλιά του θηλυκού με τα μπροστινά πόδια του και εάν το θηλυκό είναι δεκτικό, επιτρέπει στο συντρόφου του να αναρριχηθεί στη ράχη του. Το αρσενικό παραμένει συνδεδεμένο κατά την πτήση, ενώ μετά το ζευγάρι, το χωρίζουν και πετούν μακριά.

## 2.5.3 Βιοοικολογία

### 2.5.3.1 Βιολογικός Κύκλος

#### 2.5.3.2 Συμπεριφορά Ζευγαρώματος

Το ζευγάρωμα παρατηρείται αρχικά στα τέλη Μαΐου στα εξωτερικά βλαστάρια του σπαραγγιού. Αρχίζει συνήθως 2-3 ημέρες αφότου εμφανίζονται τα θηλυκά ενώ τα αρσενικά έχουν εμφανισθεί αρκετές μέρες νωρίτερα.

Συνήθως ζευγαρώνουν τις ηλιόλουστες μέρες κατά την διάρκεια του πρωινού, με θερμοκρασία ανώτερη των 15<sup>0</sup>C. Τα αρσενικά μεταφέρονται στην πλάτη του θηλυκού σε όλο το ζευγάρωμα , το οποίο διαρκεί 3-10 λεπτά.

Πριν από το ζευγάρωμα τα αρσενικά πετούν γρήγορα ζιγκ-ζαγκ γύρω από το θηλυκό, κατόπιν πλησιάζουν και προσγειώνονται κοντά στο θηλυκό. Τα θηλυκά κινούνται ή πετούν μακριά και τα αρσενικά ακολουθούν τα πέταγμα των θηλυκών στις φυτείες σπαραγγιού μέχρι να γίνουν δεκτικά. Υπάρχουν συνήθως περισσότερα από ένα αρσενικά που ακολουθούν κάθε θηλυκό και κάνουν πολλές προσεγγίσεις στα θηλυκά, προτού αυτά γίνουν δεκτικά στο ζευγάρωμα. Μετά από διάφορες προσεγγίσεις τα θηλυκά παραμένουν στάσιμα και επιτρέπουν σε ένα αρσενικό να πλησιάσει προς το ουραίο τμήμα. Το αρσενικό χτυπά την κοιλιά του θηλυκού με τα μπροστινά πόδια του και εάν το θηλυκό είναι δεκτικό, επιτρέπει στο συντρόφου του να αναρριχηθεί στη ράχη του. Το αρσενικό παραμένει συνδεδεμένο κατά την πτήση, ενώ μετά το ζευγάρωμα, το χωρίζουν και πετούν μακριά.

#### 2.5.3.3 Συμπεριφορά Ωοαποθέτησης

Η ωοαποθέτηση αρχίζει μια με δυο ημέρες μετά το ζευγάρωμα. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία το θηλυκό φαίνεται να τρέχει πάνω-κάτω στο βλαστό του σπαραγγιού, ψάχνοντας



με την προβοσκίδα του για μια κατάλληλη θέση στην οποία θα γεννήσει τα ωά του. Μετά από αυτή την προκαταρκτική δοκιμή ολόκληρου του μίσχου, το θηλυκό αρχίζει συνήθως να ωοθετεί στη βάση του μίσχου ή κοντά στην επιφάνεια του χώματος. Μερικές φορές σύμφωνα με παρατηρήσεις (Barnes,1935) εάν το χώμα γύρω από τη βάση του βλαστού είναι χαλαρό, τα θηλυκά επιχειρούν την τοποθέτηση των ωών όσο το δυνατόν περισσότερο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

Κατά τη διάρκεια της ωοθεσίας το θηλυκό τοποθετεί το σώμα του παράλληλα στο μακρύ άξονα του μίσχου και κάμπτοντας την κοιλιά του προς τον μίσχο, εισχωρεί τον ωοθέτη του στην επιφάνεια του φυτού και το ωό τοποθετείται ακριβώς κάτω από αυτήν. Η διαδικασία αυτή διαρκεί από ένα ως δύο λεπτά και είναι επαναλαμβανόμενη για κάθε απόθεση ωού. Μόλις ολοκληρωθεί η απόθεση, το θηλυκό αφαιρεί τον ωοθέτη, τρίβει την κοιλιά και τα φτερά με τα οπίσθια πόδια του (χαρακτηριστικό γνώρισμα των δίπτερων) και πετά μακριά.

Η ωοαποθέτηση παρατηρείται μόνο το απόγευμα από τις 4 έως τις 7μ.μ ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών και συμβαίνει συνήθως κατά την ανάπτυξη των βλαστών.

#### **2.5.3.4 Συμπεριφορά Σίτισης**

Η προνύμφη ορύσσει στοές στο βλαστό του σπαραγγιού και τρέφεται με τους παρεγχυματικούς ιστούς του φλοιού μεταξύ της εφυμενίδας και της επιδερμίδας.

Τα έντομα τρέφονται αποκλειστικά στο χώρο εγκαταστάσεων σπαραγγιού. Η σίτιση πραγματοποιείται πολύ συχνά στη βάση των κλειστών βλασταριών σπαραγγιού. Η συχνότητα σίτισης είναι ίδια ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών.

#### **2.5.3.5 Περιοχές Ανάπαυσης**

Έχει παρατηρηθεί (Ferro,1982) ότι ένας μέσος όρος 4 εντόμων στηρίζεται ανά φυτό σε όλη τη διάρκεια της μέρας. Το μεγαλύτερο ποσοστό ακμαίων αναπαύεται στα κλαδόφυλλα και στα παρακλάδια του σπαραγγιού. Ένα μικρότερο στηρίζεται στο βλαστό και πολύ λίγα ακμαία στηρίζονται στο έδαφος.

#### **2.5.3.6 Ζημιές**

Η προνύμφη ορύσσει στοές στο μίσχο του σπαραγγιού και τρέφεται με τους παρεγχυματικούς ιστούς του φλοιού μεταξύ της εφυμενίδας και της επιδερμίδας. Σε περίπτωση μεγάλης προσβολής η επιδερμίδα ξεραίνεται και σχάζει. Έτσι στο σημείο της προσβολής το στέλεχος αλλοιώνεται, κακοσχηματίζεται, συχνά σπάει από τον άνεμο και



παρεμποδίζεται η θρέψη του φυτού με αποτέλεσμα το πρώιμο ετήσιο κιτρίνισμα της βλάστησης καθώς και τη μείωση της παραγωγικής ικανότητας των φυτών. Επειδή η φωτοσύνθεση εμφανίζεται στο φλοιό του βλαστού του σπαραγγιού το ξύσιμο από τις προνύμφες μειώνει σημαντικά τη φωτοσυνθετικά ενεργό περιοχή. Η μηχανική βλάβη που προκαλούν στον ιστό καθιστά τους μίσχους ακατάλληλους προς πώληση.

Θεωρείται επίσης ότι η καταστροφή που γίνεται στους ιστούς από αυτό το δίπτερο, ευνοεί τις μολύνσεις από τους μύκητες *Fusarium oxysporum* Schlecht και *Fusarium moniliforme* Sheldom. Επίσης οι προσβολές από τον υπονομευτή του σπαραγγιού συνοδεύονται από την ανάπτυξη ενός άλλου μύκητα, του *Stemphylium uestarium* Walk, γεγονός που παρατηρήθηκε και στην περιοχή της Ορεστιάδας.



**Εικόνα 2.13:** Προσβολή στελεχών σπαραγγιού από *Hexomyza simplex*

#### 2.5.4 Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση του όπως και στα άλλα Agromyzidae φαίνεται ότι δεν είναι εύκολη. Προϋποθέτει καλλιεργητικές πρακτικές σε ολόκληρη την περιοχή προκειμένου να μειωθούν οι πληθυσμοί των ακμαίων εντόμων στο τέλος και στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου. Ο παρασιτισμός μπορεί να φτάσει σε υψηλά επίπεδα από είδη κυρίως *Dacnusa* sp. (Hymen.: Braconidae), (Zhang et al., 1983). Ο Barnes (1935) αναφέρει ότι στην ήπειρο της Αμερικής έχουν βρεθεί τρία παρασιτοειδή του *Ophiomyia (Melanagromyza) simplex*, ένα *Dacnusa bathyzona* (Braconidae), ένα *Sphexigaster* sp. (Pteromalidae) και ένα *Pleurotropis epigonus* (Eulophidae).

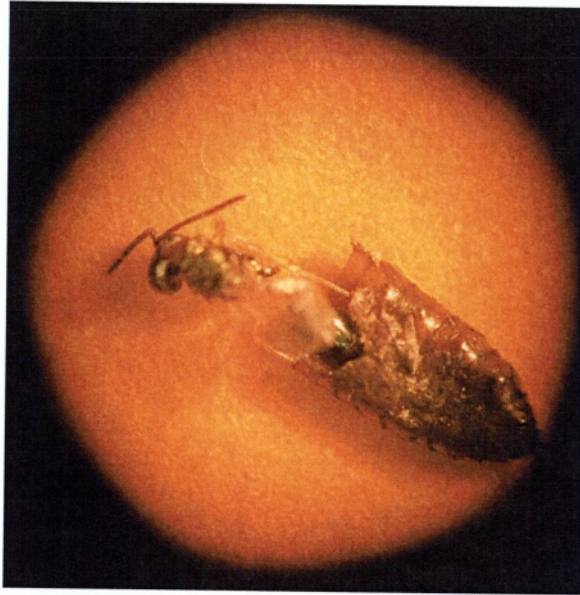
Για τη χημική καταπολέμηση ελάχιστος αριθμός σκευασμάτων έχει έγκριση κυκλοφορίας ενώ τα πλέον ενδεδειγμένα για τα Agromyzidae θεωρούνται τα με δραστική ουσία cyromazine και abamectin (Pollini, 1991). Επίσης πληροφορίες αναφέρουν την καλή αποτελεσματικότητα του νέου προϊόντος με βάση τη δραστική ουσία quinoxifen (Spinosad).

Στις μελέτες που έγιναν στο εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, αναγνωρίστηκε ένα νέο για την Ελλάδα παρασιτοειδές του *Ophiomyia simplex*, το *Oxyhorma* sp. (Hymenoptera, Chalcidoidea, Pteromalidae, Pteromalinae) (Barnes 1935, Abou 1962, Ferro 1982, Zhang et al., 1983, Lampert 1988, Pollini 1991, Anagnou 2004,).



Εικόνα 2.14: Παρασιτισμένη νόμφη *Hexomyza simplex*





**Εικόνα 2.15:** Το παρασιτοειδές *Oxyhorma* sp.

## Γ' ΜΕΡΟΣ (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ)

### Φαινολογία και Αντιμετώπιση των Εχθρών του Σπαραγγιού *Hexomyza (Ophiomyia) simplex* (Diptera, Agromyzidae) και *Delia (Hylemyia) platura* (Diptera, Anthomyiidae)

#### 3.1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια χρηματοδοτούμενων ερευνητικών προγραμμάτων από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που σκοπό έχουν την ανάπτυξη μεθόδων ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας στη Χώρα μας, ανατέθηκε στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο (σε συνεργασία με το Τμήμα Προστασίας Φυτικής Παραγωγής της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Ορεστιάδας) η εκπόνηση έργου με θέμα: «Λήψη μέτρων φυτοπροστασίας στα πλαίσια της ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών του σπαραγγιού με έμφαση στον νέο εχθρό της καλλιέργειας, τον υπονομευτή του σπαραγγιού».

#### 3.2. Υλικά και μέθοδοι

Από το Εργαστήριο Μικροβιολογίας και Παθολογίας Εντόμων του Μπενακειού Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου και με την τεχνική βοήθεια του προσωπικού του Τμήματος Προστασίας Φυτικής Παραγωγής της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Ορεστιάδας, πραγματοποιήθηκαν οι εξής ενέργειες κατά την περίοδο Μαΐου 2003 – Δεκεμβρίου 2005:

- Έγιναν δειγματοληψίες από διάφορες περιοχές καλλιέργειας του σπαραγγιού στην Ορεστιάδα (αλλά και από άλλες περιοχές της Ελλάδος) με σκοπό την καταγραφή της υφισταμένης κατάστασης από εντομολογικής άποψης.

- Σε δύο περιοχές (Ελαία και Βύσσα) κατά το διάστημα Ιουλίου – Δεκεμβρίου 2003, έγιναν τακτικές δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού ανά δεκαπενθήμερο και καταγραφή της προσβολής από *H. simplex* (ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών και αριθμός νυμφών ανά στέλεχος).

- Κατά το διάστημα Μαΐου 2003 – Δεκεμβρίου 2004 σε τρεις περιοχές (Ελαία, Βύσσα και Πλάτη) έγιναν τακτικές δειγματοληψίες ανά δεκαπενθήμερο με χρήση κίτρινων παγίδων

κόλας (Εικόνα 3.1) και καταγράφηκαν οι συλλήψεις των ακμαίων των *H. simplex* και *D. platura*.

- Έγινε πειραματισμός για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού. Συγκεκριμένα για την αξιολόγηση μεθόδου και σκευασμάτων για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού έγιναν σε πειραματικό αγρό (Εικόνα 3.2) με καλλιέργεια σπαραγγιού ηλικίας 10 ετών στην περιοχή Πλάτη οι παρακάτω ενέργειες:

#### **ΕΤΟΣ 2004**

- 7/7 - ορισμός πειραματικού αγροκτήματος, χωρισμός αγρού σε πειραματικά τεμάχια (Εικόνα 3.2), δειγματοληψία
- 15/7 - δειγματοληψία
- 27/7 - 1<sup>ος</sup> ψεκασμός με spinosad, diazinon, dimethoate, cyromazine, phosalone, δειγματοληψία
- 17/8 - 2<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 8/9 - 3<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 21/9 - 4<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 3/10 - δειγματοληψία
- 21/10 - δειγματοληψία
- 3/11 - δειγματοληψία
- 10/12 - τελευταία δειγματοληψία

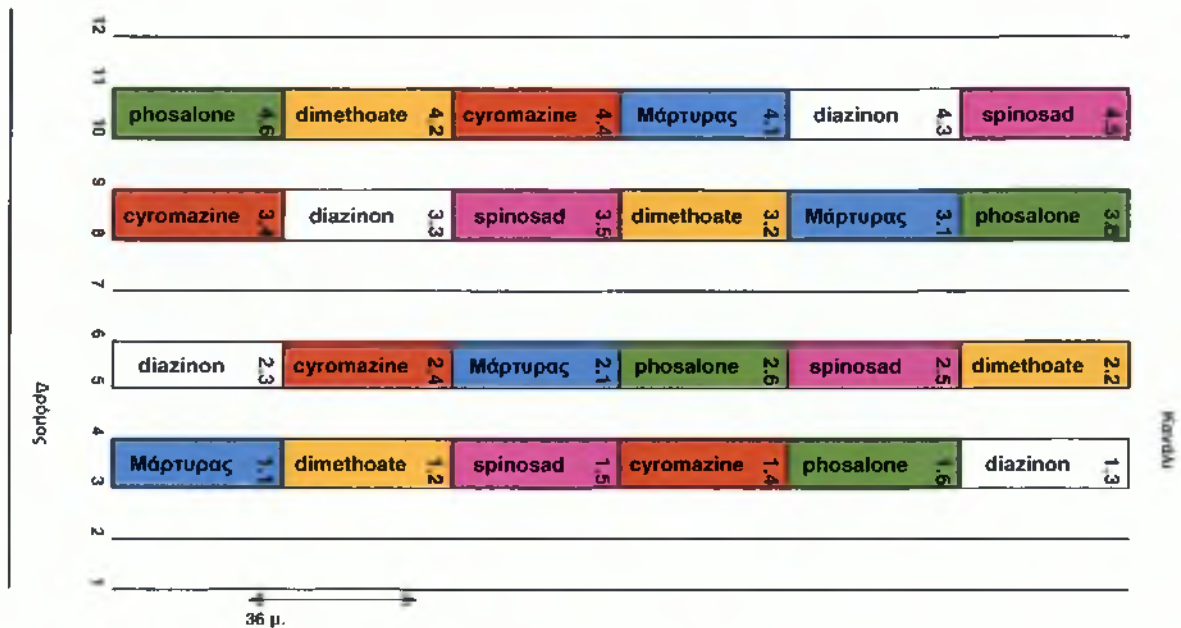
#### **ΕΤΟΣ 2005**

- 13/4 - δειγματοληψία
- 26/4 - δειγματοληψία
- 10/5 - δειγματοληψία
- 25/5 - δειγματοληψία
- 8/6 - δειγματοληψία
- 19/7 - 1<sup>ος</sup> ψεκασμός με spinosad, diazinon, dimethoate, cyromazine, phosalone, δειγματοληψία
- 2/8 - 2<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 24/8 - 3<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 12/9 - 4<sup>ος</sup> ψεκασμός όπως ανωτέρω, δειγματοληψία
- 27/9 - δειγματοληψία
- 25/10 - τελευταία δειγματοληψία





Εικόνα 3.1. Κίτρινη παγίδα κόλας σε καλλιέργεια σπαραγγιού.



Εικόνα 3.2. Σχεδιάγραμμα του πειραματικού αγρού

- Επίσης για την αξιολόγηση της επίδρασης των καλλιεργητικών χειρισμών για την αντιμετώπιση του *H. simplex* έγινε δειγματοληψία στις 10/12/2004 από δύο αγρούς με νεαρή καλλιέργεια (4 ετών) στους οποίους δεν είχαν εφαρμοστεί εντομοκτόνα:
  - από καλλιέργεια λήξης συγκομιδής την 11<sup>η</sup> Μαΐου 2004 (νεαρή καλλιέργεια1)
  - από καλλιέργεια λήξης συγκομιδής την 11<sup>η</sup> Ιουνίου 2004 (νεαρή καλλιέργεια2)

Σε όλους τους υπό εξέταση αγρούς έγινε σχολαστική καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας

### 3.3 Αποτελέσματα

#### 3.3.1 Εντομολογικές καταγραφές

Στην περιοχή της Ορεστιάδας καταγράφηκαν εκτός από τον υπονομευτή του σπαραγγιού *Hexomyza (Ophiomyia) simplex* (Diptera: Agromyzidae) (Εικόνα 2.12) και άλλοι εντομολογικοί εχθροί όπως: η υλέμνια *Delia (Hylemyia) platura* (Diptera: Agromyzidae) (Εικόνα 2.7), οι κριόκεροι *Crioceris asparagi* και *C. duodecimpunctata* (Coleoptera: Chrysomelidae) (Εικόνα 2.5) και τα λεπιδόπτερα *Ascotis selenaria* (Geometridae) και *Parahyortpa caestrum* (Cossidae) (Εικόνα 3.3 και 3.4). Επί πλέον από δείγμα που στάλθηκε από περιοχή καλλιέργειας του σπαραγγιού στη νότια Ελλάδα καταγράφηκε και το λεπιδόπτερο εχθρός του σπαραγγιού *Udea ferrugalis* (Pyralidae) (Εικόνα 3.5). Καταγράφηκε επίσης και η παρουσία παρασιτοειδών του *H. simplex* (Εικόνες 2.14, 2.15).



Εικόνα 3.3 Προνύμφες και ακμαίο του *Ascotis selenaria* (Lepidoptera: Geometridae).



Εικόνα 3.4 Προνύμφη *Parahyortpa caestrum* (Lepidoptera: Cossidae) και προσβολές στελεχών σπαραγγιού

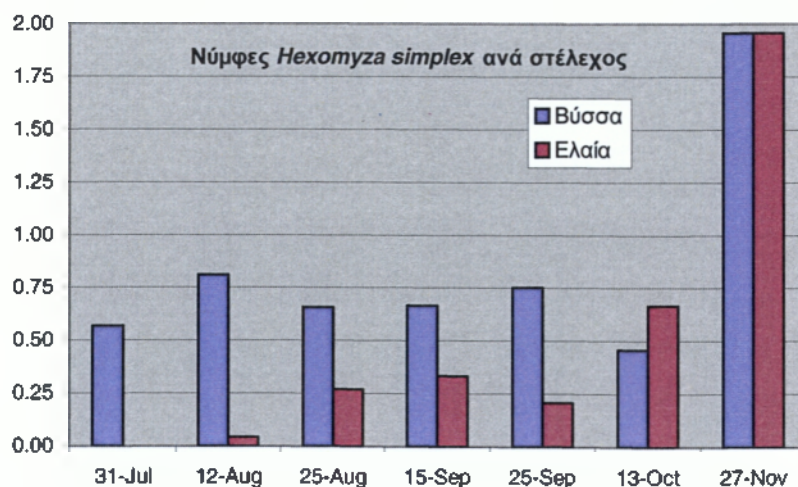




Εικόνα 3.5 Προνύμφη, Νύμφη και ακμαίο του *Udea ferrugalis* (Lepidoptera: Pyralidae).

### 3.3.2 Δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών στελεχών σπαραγγιού κατά το έτος 2003 εμφανίζονται στο Διάγραμμα 3.1. Το 71-79% της προσβολής από *H. simplex* σημειώθηκε  $\pm 5$  cm από την επιφάνεια του εδάφους και ο βαθμός προσβολής πλησίασε τις δύο νύμφες ανά στέλεχος στο τέλος της περιόδου.

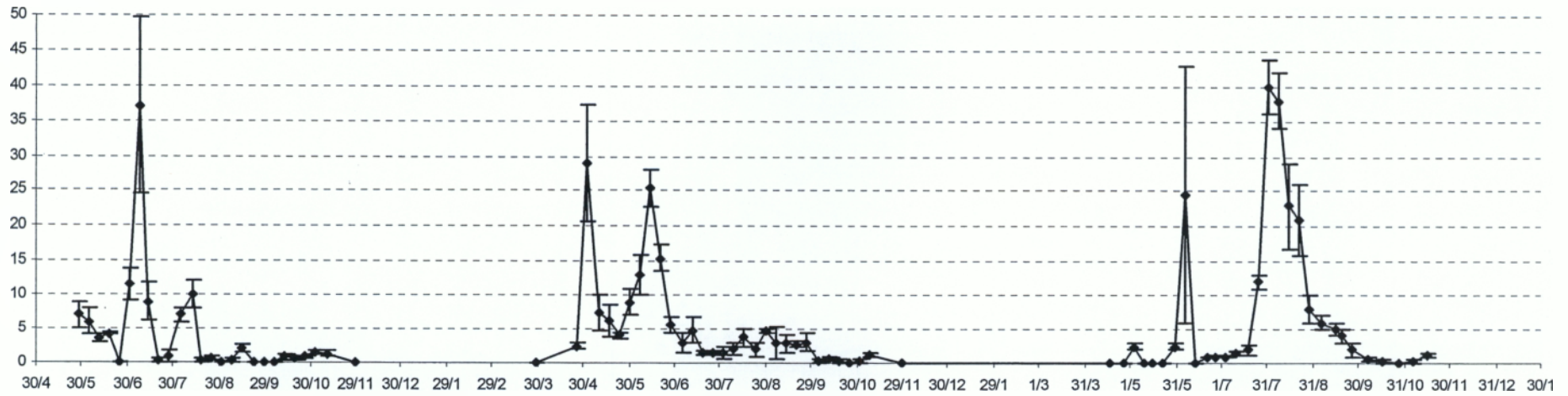


Διάγραμμα 3.1. Νύμφες *Hexomyza simplex* ανά στέλεχος.

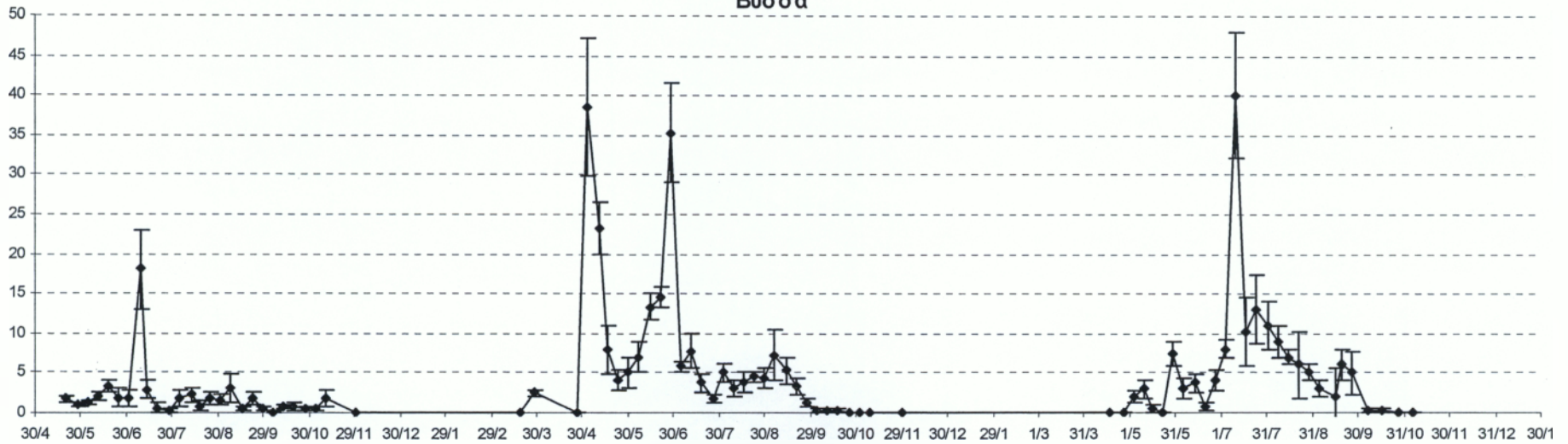
### 3.3.3 Συλλήψεις ακμαίων σε παγίδες κόλας

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών με χρήση κίτρινων παγίδων κόλας παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 2 και 3. Η πτήση του *H. simplex* ήταν συνεχής από το Μάρτιο έως το Δεκέμβριο με εξάρσεις τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο. Στις κίτρινες παγίδες συλλαμβάνονταν επίσης ακμαία του *D. platura* με εξάρσεις τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο.

### Ελαία



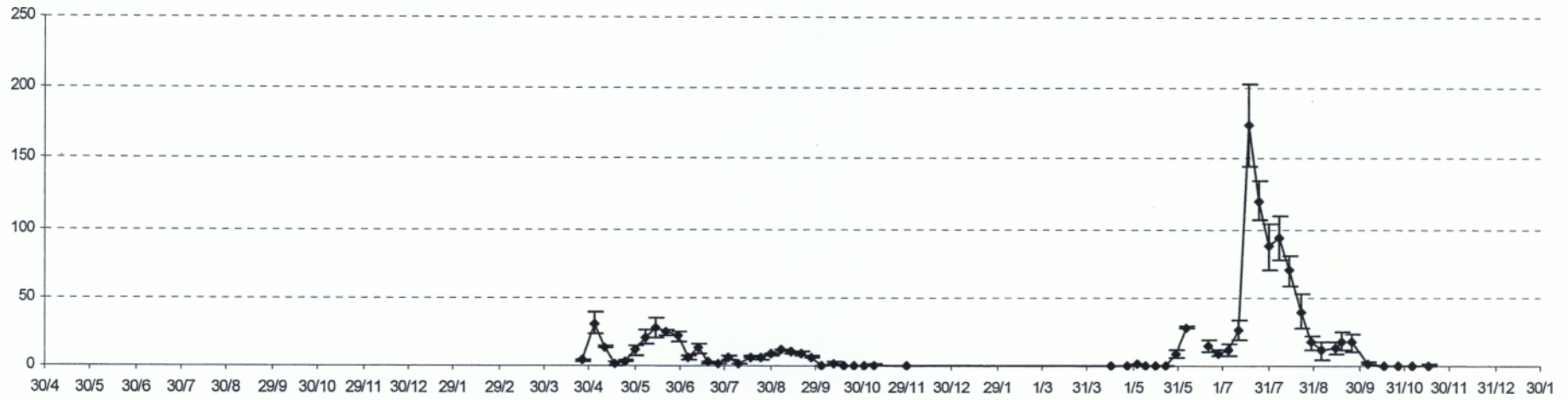
### Βύσσα



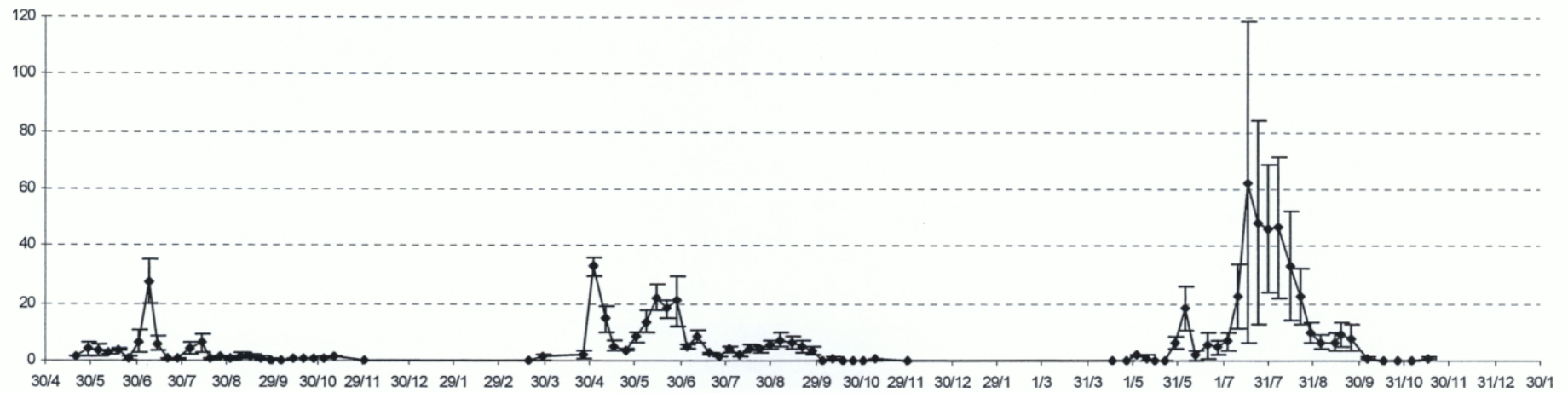
Διάγραμμα 2. Συλλήψεις *Hexomyza (Orhioomyza) simplex* σε κίτρινες παγίδες κόλας.



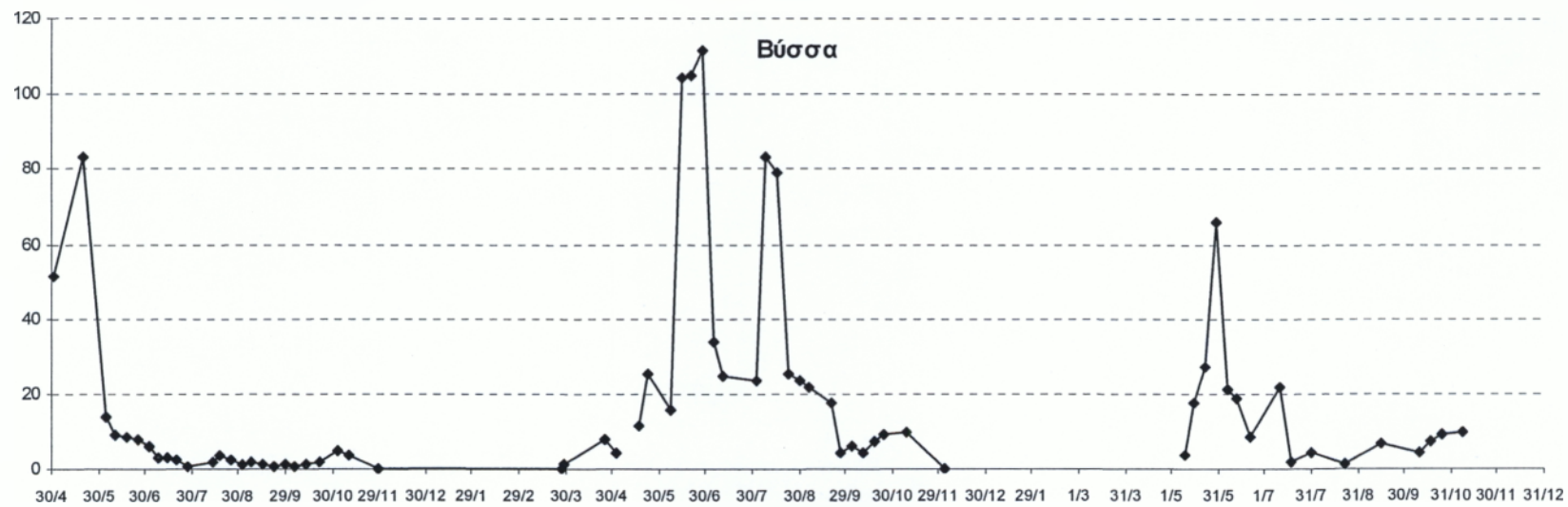
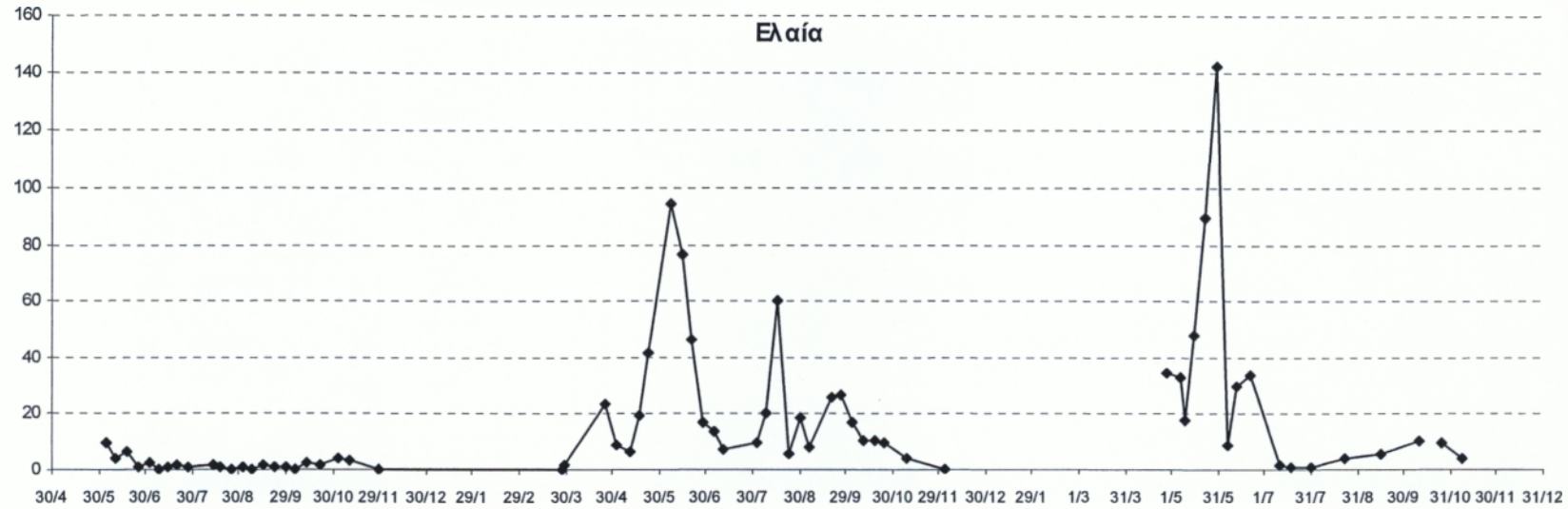
### Πλάτη



### ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ



Διάγραμμα 2 (συνέχεια). Συλλήψεις *Hexomyza (Orhomyia) simplex* σε κίτρινες παγίδες κόλας.



Διάγραμμα 3. Συλλήψεις *Delia (Hylemyia) platura* σε κίτρινες παγίδες κόλας.



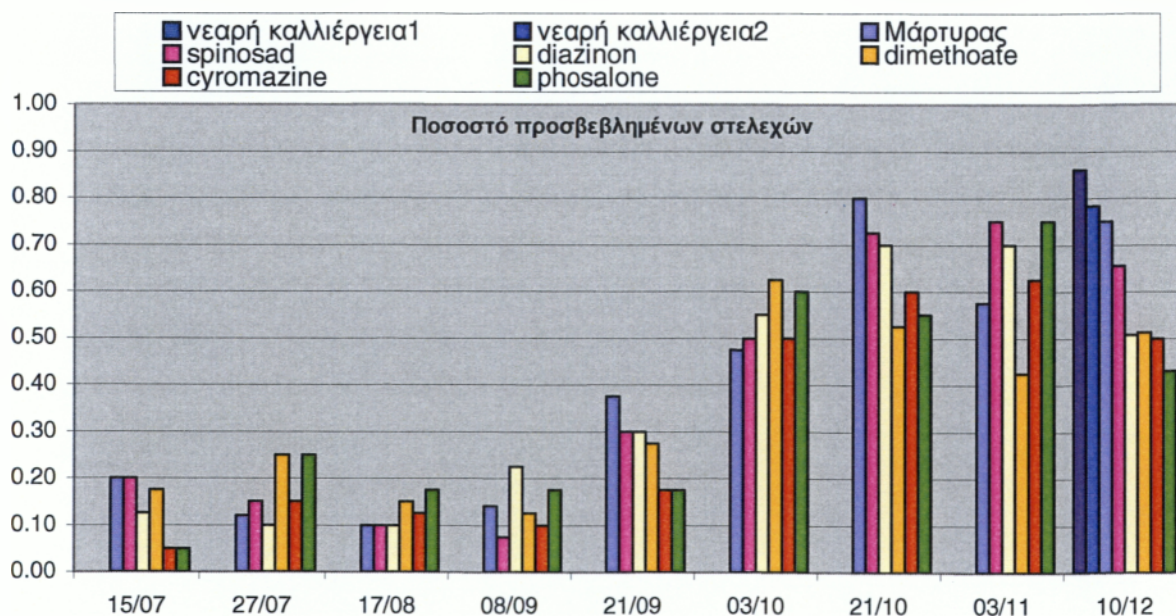
### 3.3.4. Πειραματισμός για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού

#### ΕΤΟΣ 2004

Τα αποτελέσματα του πειραματισμού με εντομοκτόνα για τη χημική αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 3.4 και 3.5 και τον Πίνακα 3.1. Στα Διαγράμματα 4 και 5 παρουσιάζονται και τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών από τους δύο αγρούς με νεαρή καλλιέργεια σπαραγγιού.

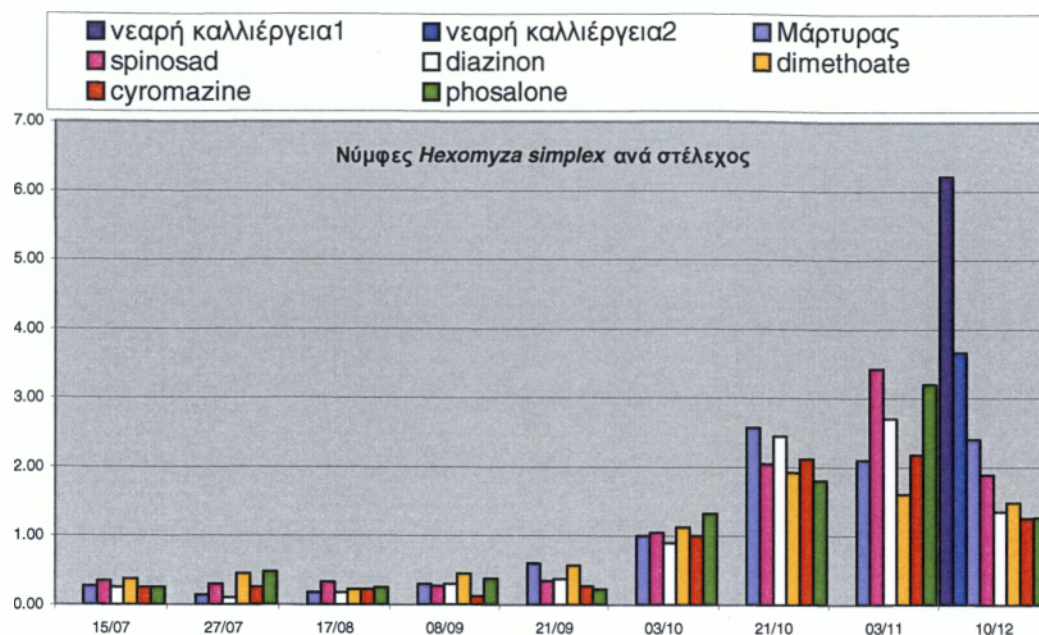
Παρατηρήθηκε επίσης αύξηση της προσβολής από *H. simplex* στο τέλος της περιόδου που έφτασε στους μάρτυρες τις 6,2 νόμφες ανά στέλεχος με ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών 86%. Τα υπό μελέτη σκευάσματα δεν μείωσαν ιδιαίτερα το ποσοστό των προσβεβλημένων στελεχών (αποτελεσματικότητα 10-25%), μείωσαν όμως αρκετά τον αριθμό νυμφών ανά στέλεχος (αποτελεσματικότητα 55-70%).

Επίσης παρατηρήθηκε σημαντικά υψηλότερη προσβολή στην νεαρή καλλιέργεια στην οποία είχε περατωθεί η συγκομιδή πρωιμότερα.



Διάγραμμα 3.4: Ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών





Διάγραμμα 3.5: Νύμφες *Hexomyza simplex* ανά στέλεχος

Πίνακας 3.1: Αποτελεσματικότητα κατά Abbott (Έτος 2004)

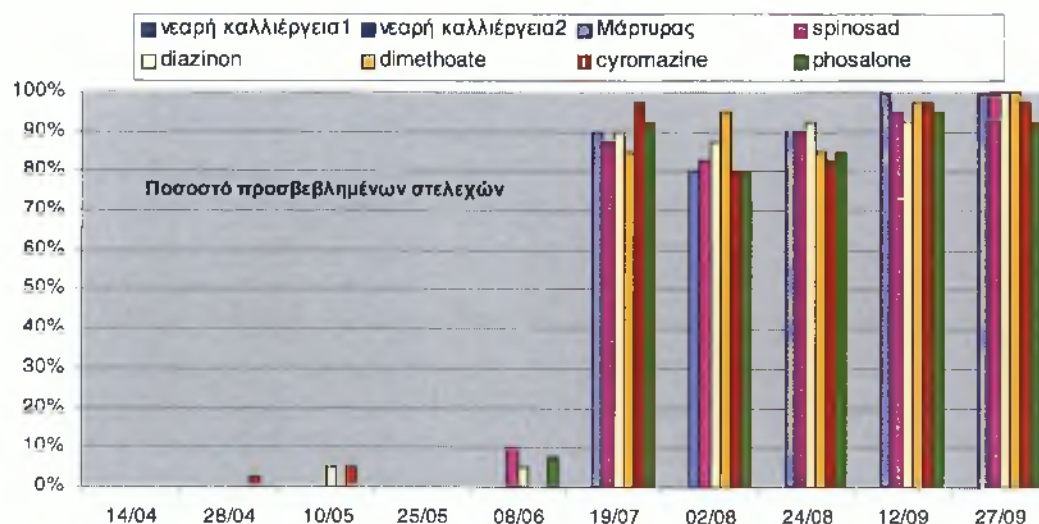
	spinosad	diazinon	dimethoate	cyromazine	phosalone
<b>Μείωση βαθμού προσβολής (νύμφες <i>Hexomyza simplex</i> ανά στέλεχος)</b>	<b>55.1%</b>	<b>55.0%</b>	<b>67.0%</b>	<b>58.0%</b>	<b>69.9%</b>
<b>Μείωση ποσοστού προσβεβλημένων στελεχών</b>	<b>12.6%</b>	<b>9.8%</b>	<b>21.8%</b>	<b>11.1%</b>	<b>23.5%</b>



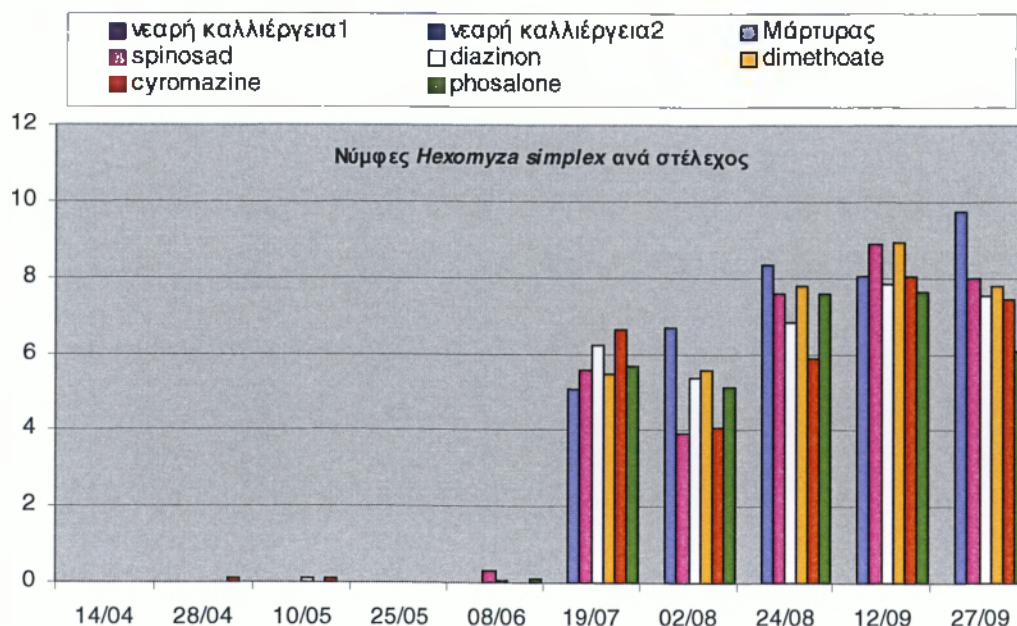
## ΕΤΟΣ 2005

Τα αποτελέσματα του πειραματισμού κατά το έτος 2005 παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 3.6 και 3.7 και στον Πίνακα 3.2.

Παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση της προσβολής από *H. simplex* στο τέλος της περιόδου που έφτασε στους μάρτυρες τις 9,7 νύμφες ανά στέλεχος με ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών 100%. Τα υπό μελέτη σκευάσματα δεν μείωσαν ιδιαίτερα ούτε το ποσοστό των προσβεβλημένων στελεχών (αποτελεσματικότητα 0-10%), ούτε τον αριθμό των νυμφών ανά στέλεχος (αποτελεσματικότητα 25-44%).



Διάγραμμα 3.6: Ποσοστό προσβεβλημένων στελεχών



Διάγραμμα 3.7: Νύμφες *Hexomyza simplex* ανά στέλεχος

**Πίνακας 3.2: Αποτελεσματικότητα κατά Abbott (Έτος 2005)**

	spinosad	diazinon	dimethoate	cyromazine	phosalone
<b>Μείωση βαθμού προσβολής (νύμφες <i>Hexomyza simplex</i> ανά στέλεχος)</b>	24,8%	36,7%	25,7%	41,5%	43,9%
<b>Μείωση ποσοστού προσβεβλημένων στελεχών</b>	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	10,0%

### 3.4 Συζήτηση

#### 3.4.1 Εντομολογικές καταγραφές

Η καταγραφή της υφισταμένης κατάστασης έδειξε ότι ο σημαντικότερος εντομολογικός εχθρός στην περιοχή της Ορεστιάδας είναι ο νέος εχθρός της καλλιέργειας, ο υπονομευτής του σπαραγγιού *Hexomyza (Ophiomyia) simplex* (Diptera: Agromyzidae). Καταγράφηκε επίσης και η παρουσία παρασιτοειδών του *H. simplex*. Επίσης πλέον καταγράφηκαν και άλλοι εντομολογικοί εχθροί όπως η υλέμνια *Delia (Hylemyia) platura* (Diptera: Agromyzidae), οι κριόκεροι *Crioceris asparagi* και *C. duodecimpunctata* (Coleoptera: Chrysomelidae) και τα λεπιδόπτερα *Ascotis selenaria* (Geometridae) και *Parahyprota caestrum* (Cossidae). Επί πλέον σε δείγμα που στάλθηκε από περιοχή καλλιέργειας του σπαραγγιού στη νότια Ελλάδα καταγράφηκε και το λεπιδόπτερο εχθρός του σπαραγγιού *Udea ferrugalis* (Pyralidae). **Οι καταγραφές των *A. selenaria*, *U. ferrugalis* και των παρασιτοειδών του *H. simplex* είναι νέες για τη χώρα μας.**

#### 3.4.2 Δειγματοληψίες στελεχών σπαραγγιού

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών στελεχών σπαραγγιού έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής από *H. simplex* σημειώθηκε  $\pm 5$  cm από την επιφάνεια του εδάφους. Στις ίδιες δειγματοληψίες δεν παρατηρήθηκαν εμφανείς προσβολές από *D. platura*, η οποία προσβάλλει το σπαράγγι σε μεγαλύτερο βάθος.

#### 3.4.3 Συλλήψεις ακμαίων σε παγίδες κόλλας

Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών με χρήση κίτρινων παγίδων κόλλας παρουσιάζονται έδειξαν ότι η πτήση των *H. simplex* και *D. platura* ήταν συνεχής από το Μάρτιο έως το Δεκέμβριο με εξάρσεις τους μήνες Μάιο – Αύγουστο. Δεν κατέστη δυνατό από τις παγίδες να διαπιστωθεί ο αριθμός των γενεών που συμπληρώνουν τα δίπτερα αυτά στη φύση.

### 3.4.4 Πειραματισμός για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού

Τα αποτελέσματα του πειραματισμού με εντομοκτόνα για τη χημική αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού έδειξαν ότι:

- Στα λευκά συγκομιζόμενα σπαράγγια (14/4 – 8/6/2005) η προσβολή από *H. simplex* ήταν ελάχιστη (κάτω από 10% προσβεβλημένα στελέχη και κάτω από 0,3 νύμφες *H. simplex* ανά στέλεχος σπαραγγιού).
- Στην καλλιέργεια στην οποία είχε περατωθεί η συγκομιδή πρωιμότερα παρατηρήθηκε σημαντικά υψηλότερη προσβολή.
- Τη χρονιά με τη μικρότερη προσβολή υπήρχε σχετική αποτελεσματικότητα των υπό δοκιμή εντομοκτόνων, αντίθετα με τη χρονιά με τη μεγαλύτερη προσβολή.

### 3.4.5 Συμπεράσματα

Η καλλιέργεια του σπαραγγιού είναι σχετικά νέα για τη χώρα μας. Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προσέφεραν νέες πληροφορίες, αλλά κυρίως προσφέρουν τη βάση για περαιτέρω έρευνα.

Συγκεκριμένα έγιναν νέες καταγραφές εντόμων για τη χώρα μας και ως εκ τούτου απαιτείται περαιτέρω μελέτη επί αυτών.

Ειδικότερα για το *H. simplex*, που είναι σήμερα ο σημαντικότερος εχθρός του σπαραγγιού, η διαπίστωση ότι το μεγαλύτερο ποσοστό προσβολής σημειώθηκε  $\pm 5$  cm από την επιφάνεια του εδάφους μπορεί να μας οδηγήσει στην εφαρμογή βιολογικών παραγόντων που μπορούν να επιβιώσουν στο έδαφος, όπως εντομοπαθογόνοι μύκητες ή νηματώδεις.

Οι κίτρινες παγίδες κόλας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της πτήσεως των διπτέρων που προσβάλλουν το σπαράγγι. Ενδεχομένως να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε πρόγραμμα μαζικής παγίδευσης.

Ο πειραματισμός με εντομοκτόνα για την αντιμετώπιση του υπονομευτή του σπαραγγιού έδειξε ότι δεν υπάρχει κάποιο ιδιαίτερο αποτελεσματικό σκεύασμα, ενώ σε μεγάλες προσβολές ο έλεγχος του *H. simplex* είναι ακόμα πιο δύσκολος. Δεδομένου ότι το έντομο αυτό διαβιώνει κάτω από την επιδερμίδα του στελέχους του σπαραγγιού, ίσως πρέπει να γίνει περαιτέρω πειραματισμός με την προσθήκη ειδικών ορυκτελαίων στα ψεκαστικά διαλύματα, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της λιριόμυζας στα κηπευτικά. Επίσης δεδομένου ότι τα δίπτερα έλκονται από σάκχαρα ίσως πρέπει να γίνουν πειράματα με εφαρμογή δολωματικών ψεκασμών.



Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι στα λευκά συγκομιζόμενα σπαράγγια (άνοιξη) η προσβολή από *H. simplex* ήταν ελάχιστη, ως εκ τούτου δεν υπάρχει οικονομική ζημιά στο εμπορεύσιμο προϊόν. Ωστόσο οι πολύ μεγάλες προσβολές κατά την καλοκαιρινή και φθινοπωρινή περίοδο (όπου το σπαράγγι αποθησαυρίζει θρεπτικά στοιχεία) σίγουρα προκαλούν μείωση της παραγωγής την επόμενη χρονιά και ενδεχομένως εξασθένηση και μείωση της ζωής της καλλιέργειας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Abbott, M.S., 1925. *A Method of Computing the Effectiveness of an Insectide*. Journal of Economic Entomology. 18, p:265-267.
- Abou, C., Fabre, J.V., Seng, J.M., Didelot, D. and Reulet, P., 1962. Nouvelles perspectives de lutte contre la fusariose de l'asperge. *Phytoma*. 439: 41-44.
- Anagnou – Veroniki, M., Kontodimas, D.C., Chadou, Th. and Tzortzopoulos, Ch., 2004. First record in Greece of the asparagus insect pest *Hexomyza simplex* (Loew): Diptera, Agromyzidae. *Annales de l' Institut Phytopathologique Benaki*, N.S., 20(1): 52-56.
- Barnes, H. F., 1937. The asparagus miner (*Melanagromyza simplex* H. Loew)) (Agromyzidae, Diptera). *Ann. Appl. Biol.* 24: 574-588.
- Bonnemaison L., 1967. *Οι Ζωικοί Εχθροί των Καλλιεργούμενων Φυτών και των Δασών*. Εκδόσεις Γεωργιάδη. Θεσσαλονίκη. Σελ 1254.
- Brooks, A.R. 1951. Identification of the Root Maggots (Diptera: Anthomyiidae) Attacking Cruciferous Garden Crops in Canada, with Notes on Biology and Control. *Can. Entomology* 83(5): 109-120.
- Brunel, E. and Larue, P., 1987. La mineuse des tiges de l' asperge: premiere appreciation de sa nuisibilite. *Phytoma*. 390: 42-44.
- Ciro Ciufolini. *Λαχανοκομία Κηπευτική Γενική και Ειδική*, Εκδόσεις Ψυχαλου, Αθήνα, 145 σελ.
- Della Beffa G, 1962. *Γεωργική Εντομολογία*, Εκδ. Μόσχου Γκιούρδα, Θεσσαλονίκη, 1562 σελ.
- Ferro, D.N. and Gilbertson, R.L., 1982. Bionomics and population dynamics of the asparagus miner, *Ophiomyia simplex* (Loew), in western Massachusetts. *Environ. Entomol.* 11: 639-644.
- Flint, M. L. 1985. Seedcorn, *Hylemia platura*. pp.36. In Integrated Management for Cole Crops and Lettuce. University of California Publication 3307. 112 pages.
- Gilbertson, R.L., Manning, W.J. and Ferro, D.N., 1983. Association of the asparagus miner with stem rot caused in asparagus by *Fusarium* species. *Phytopathology*, 75: 1188-1191.
- Hardly, D. E. 1981. *Hylemia (Delia) platura* (Meig.) pp.36-38. In Insects of Hawaii. A Manual of the Insects of the Hawaiian Islands, Including Enumeration of the species and Notes on their Origin, Distribution, Hosts, Parasites, etc. Volume 14, Diptera:

- Cyclorrhapha IV, series schizophora, section calyptratae. The University Press of Hawaii. Honolulu. 491 pages.
- Higley, L. G. and L. P. Pedigo. 1984. Seedcorn maggot (Diptera: Anthomyiidae) Population Biology and Aestivation in Central Iowa. *Environmental Entomology*. 13(5): 1436-1442.
- Hill, D. S. 1983. *Delia platura* (Meig.). pp. 402. In *Agricultural Insect Pests of the Tropics and Their Control*. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge University Press. 746 pages.
- Kurstak E., 1982. *Mikrobial and Viral Pesticides*. Markel Dekker, Ink. New York and Basel, pp.720.
- Lampert, E.P., Cress, D.C. and Hayes, D.L., 1984. Temporal and Spatial Changes in Abundance of the Asparagus Miner, *Ophiomyia simplex* (Loew), (Diptera: Agromyzidae), in Michigan. *Environ. Entomol.* 13: 733-736.
- Pollini, A., 1991. Fitofagi e meggi di lotta. *Supplemento a l' informatore agrario*, 49/91: 39-44.
- Reid, W. J. 1940. *Technical Bulletin No. 723. Biology of the Seedcorn maggot in the Coastal Plain of the South Atlantic States*. Department of Agriculture Washington, DC.
- Retan, A. E. 1983. *Extension Bulletin 1225. Seedcorn maggot. College of Agriculture and Home Economics*. Washington State University, Pullman.
- Tarasco, E., 2001. Gli insetti dannosi alla coltura dell' aparago. *Informatore Agrario*, 57: 36-38.
- Zhang, GR., Jin, JF. and Wan, L., 1983. Biology of *Dacnusa* sp. (Hymen.: Braconidae), a parasite of *Melanagromyza* sp. (Dipt.: Agromyzidae). *Natural enemies of insects*, 5: 10-11.

[www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-2-a.html](http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-2-a.html)

[www.extento.edu](http://www.extento.edu)

[www.inra.fr](http://www.inra.fr)

[www.uom.edu](http://www.uom.edu)

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

- Αγγίδης Αθανάσιος, 1991. *Το Σπαράγγι, Καλλιέργεια – Αξιοποίηση*, Μ. Τριανταφυλλου & Σια Ο.Ε. Θεσσαλονίκη, 104 σελ.

- Αγγίδης Δ. Αθανάσιος, 1986. *Σπαράγγι: Η Καλλιέργειά του*, Αγροτικές Συνεταιριστικές Εκδόσεις Α.Ε., Θεσσαλονίκη, 65 σελ..
- Ακουμιανάκης Κώστας, 1996. *Το Αλφαβητάρι Των Λαχανικών, Χειμερινά Λαχανικά*, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα, 147 σελ.
- Ανάγνου-Βερονίκη, Μ., Κοντοδήμας, Δ.Χ., Χάδου, Θ., Τζωρτζόπουλος, Χ. και Κατσιλέρος, Α., 2003. *Hexomyza simplex* (Loew), Diptera, Agromyzidae, Ένας νέος εχθρός του σπαραγγιού στην Ελλάδα, *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, 4-Απρίλιος 2003: 22-24.
- Ανώνυμος, 1994. Πρόγραμμα επιφανειακής Λίπανσης Σπαραγγιών με τα κύρια θρεπτικά στοιχεία και την κοπριά. *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, τεύχος 1, 1994: 30-32.
- Δημητράκης Κ. Γ., 1987. *Πρακτική Λαχανοκομία*, Εκδόσεις Καλλιεργητής, Αθήνα, 107 σελ.
- Δρούλα Θ. και Λούρα Π., 2004. *Καλλιέργεια Σπαραγγιού και Εμπορία*. Προπτυχιακή Εργασία, ΤΕΙ Καλαμάτας, 78 σελ.
- Ελένα Καλομοίρα 1996. *Σύγχρονη Αντιμετώπιση των Ασθενειών του Σπαραγγιού*. Πρακτικά 1<sup>ης</sup> Πανελλήνιας Συνάντησης Φυτοπροστασίας. Λάρισα
- Μαρτίκα-Βακιρτζή, Η Οικονομικότητα της Καλλιέργειας του Σπαραγγιού. *Γεωργία-Κτηνοτροφία* 5,1991. σελ.37.
- Ολύμπιος Χ., 1999. *Ειδική Λαχανοκομία*. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 152 σελ.
- Πελεκάσης Κ., 1976. *Μαθήματα Γεωργικής Ζωολογίας*. Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, 452 σελ.
- Πελεκάσης Κ.,1986. *Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας*. Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών, 552 σελ.
- Σταμόπουλος, Δ.Κ., Πετρίδης, Φ. και Χαρατσίδου, Χ., 1994. Το δίπτερο *Rhorbia Platura* σε αγρούς σπαραγγιού. Παρατηρήσεις επί των πτήσεων του και προτεινόμενες μέθοδοι αντιμετώπισης. *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, 8/1994: 45-51.
- Τζανακάκης, 1980. *Μαθήματα Εφαρμοσμένης Εντομολογίας*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 553 σελ..
- Χλαπουτάκης, Ν., 1999. Νέος εχθρός στο σπαράγγι: η μνίγα του σπαραγγιού (*Platyparaea roecilopectera*, Diptera: Trypetidae). *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, 2/1999: 54-56.

[www.agrotypos.gr](http://www.agrotypos.gr)

[www.teilar.gr](http://www.teilar.gr)

[www.ilios-sparagi.gr](http://www.ilios-sparagi.gr)