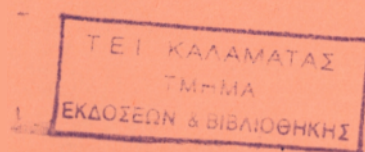


ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΤΕΓ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΚΑ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ

ΚΑΜΑΡΙΩΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

A.M. 96172

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΜΟΥΤΣΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2002

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ»



ΚΑΜΑΡΙΩΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2002

**Αφιερωμένο στα
παιδιά μου**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το σπαράγγι κατέχει μια ξεχωριστή θέση στον κόσμο των φρούτων και των λαχανικών. Έχει την εύνοια των καταναλωτών γιατί έχει πολλές διαιτητικές ιδιότητες και βιταμίνες.

Η καλλιέργειά του έκανε τα πρώτα της βήματα και στην Ελλάδα και τα αποτελέσματα ήταν πολύ ικανοποιητικά. Με αφορμή τα παραπάνω επέλεξα σαν αντικείμενο εργασίας το σπαράγγι.

Έχω την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους αυτούς που με βοήθησαν για να πραγματοποιηθεί αυτή η εργασία.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω τον εισηγητή του θέματος κ. Αθανάσιο Καμούτση.

	ΣΕΛ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	2
1.1 Ιστορία – Εξέλιξη	2
1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά	3
1.3 Καλλιεργητικές φροντίδες	6
1.3.1 Κατεργασία - έδαφος	6
1.3.2 Λίπανση	8
1.3.3 Φυτοπροστασία	9
1.4 Κλιματικές συνθήκες - Άρδευση	11
1.4.1 Οικονομικά στοιχεία	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ	13
1. Σκωρίαση	13

2. Φουζαρίωση	15
3. Ριζοκτονίαση	25
4. Φυτόφθορα	28

ΑΛΛΟΙ ΜΥΚΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΛΟΥΝ ΤΟ ΣΠΑΡΑΓΓΙ

1. <i>Botrytis cinerea</i>	29
2. <i>Zophia rhizophila</i> και <i>Z. variospora</i>	30
3. Κερκοσπορίωση	30
4. <i>Macrophomina phaseoli</i>	30
5. <i>Penicillium aurantiogrisum</i>	31
6. <i>Pyrenochaeta terrestris</i>	31
7. Στεμφυλίωση	31
8. <i>Phialophora sp.</i>	32
9. <i>Physarium gurosu</i>	32
10. Φόμα	32
11. <i>Xanthomonas sp.</i>	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΚΑΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

3.1 Φυσιολογική σκωρίαση των βλαστών	36
3.2 Μάρανση νέων βλαστήσεων	36
3.3 Ξαναβλάστηση το χειμώνα	36
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	38
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια του σπαραγγιού στην Ελλάδα παρουσίασε στη διάρκεια της δεκαετίας 1980-1990 μεγάλη ανάπτυξη. Αρχικά η μεγαλύτερη έκταση της καλλιέργειας ήταν εγκατεστημένη στη περιοχή της Μακεδονίας. Αργότερα επεκτάθηκε και σε άλλες περιοχές της χώρας.

Οι εκμεταλεύσεις είναι μικρές και τα εργατικά χέρια οικογενειακά. Η συσκευασία γίνεται σε εγκαταστάσεις καλά εξοπλισμένες, χάρη στις προνομιακές επιδοτήσεις του κράτους και της Ε.Ο.Κ. Το εμπόρευμα έχει σωστή ποιότητα και οι μεγαλύτερες ποσότητες εξάγονται σε Ευρωπαϊκές αγορές. Το κόστος των εργατικών είναι χαμηλό και η τιμή του σπαραγγιού ανά κιλό είναι καλή.

Οι Έλληνες σπαραγγοκαλλιεργητές έχουν το προνόμιο των καλύτερων εδαφοκλιματικών συνθηκών, που σε συνδυασμό με την επιλογή εκλεκτών πρώιμων ποικιλιών, κατάλληλου εδάφους και επιμελημένης συλλογής και συσκευασίας δίνουν την καλύτερη παραγωγή.

Το σπαράγγι που φημίζεται για την αντοχή του, γίνεται ένα είδος ευαίσθητο και απαιτητικό σε περίπτωση εντατικής καλλιέργειας. Οι ασθένειες αναζητούν τις αδυναμίες των φυτών για να τα κυριεύσουν.

Στην εργασία αυτή γίνεται μια αναφορά στις κυριώτερες ασθένειες που προσβάλλουν το σπαράγγι, καθώς και στους τρόπους αντιμετώπισής τους.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ - ΕΞΕΛΙΞΗ

Τα σπαράγγι *-ASPARAGUS OFFICINALIS L.-* κατάγεται από την Ευρώπη. Ήταν γνωστό στους αρχαίους Αιγύπτιους και Έλληνες. Από τον 16^ο αιώνα καλλιεργείται στη Γαλλία, μέχρι και σήμερα.

Στην Ελλάδα το σπαράγγι είναι γνωστό μόνο στην άγρια μορφή του - αυτοφυές - σε υγρές ημιορεινές περιοχές με το όνομα "ΒΛΑΣΤΑΡΙΑ".

Για πρώτη φορά στη χώρα μας καλλιεργήθηκε το 1961 σε έκταση 20 στρεμμάτων στη περιοχή Γιαννιτσών και σε μικρή έκταση σε ιδρύματα Γεωργικών ερευνών.

Μολονότι νέα για τη χώρα μας καλλιέργεια, το σπαράγγι επεκτείνεται με ταχύτατο ρυθμό. Μόνο στη χρονική περίοδο 1983 -1991 παρατηρήθηκε αύξηση της καλλιέργειας κατά το θεαματικό ποσοστό 662%. Η αλματώδης αυτή επέκταση του σπαραγγιού πρέπει να αποδοθεί:

- Στη, λόγω ευνοϊκών κλιματικών και εδαφολογικών συνθηκών, εξασφάλιση υψηλών στρεμματικών αποδόσεων. Η μέση στρεμματική απόδοση αγγίζει σε ορισμένες περιοχές τα 600 kg, όταν η αντίστοιχη απόδοση στη Γαλλία δεν ξεπερνά τα 300 kg.
- Στην πρώιμη παραγωγή υπόγειων βλαστών εξαιρετικής ποιότητας, η οποία μπαίνει στην αγορά σε περίοδο αυξημένης ζήτησης σε νωπό σπαράγγι.
- Στην εισφορά πολύτιμου συναλλάγματος στη χώρα μας καθόσον το μεγαλύτερο ποσοστό της νωπής και κονσερβοποιημένης παραγωγής διατίθεται στην εξωτερική αγορά.

- Στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας κυρίως κατά την τυποποίηση και κονσερβοποίηση της παραγωγής.
- Στη σημαντική βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος του καλλιεργητή.

1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σπαράγγι είναι ζωηρό μονοκοτυλήδονο της οικογένειας **LILIACEAE**. Η διάρκεια ζωής του είναι 10-20 χρόνια. Η στραυρογονιμοποίηση είναι υποχρεωτική. Ο καρπός είναι ράγα κόκκινη όταν ωριμάσει, και χονδρός σαν λεπτό σπόρο αρακά. Περικλείει 3-6 σπόρους. Σε μερικά φυτά παρουσιάζονται λουλούδια ερμαφρόδιτα που φέρουν καρπούς. Τα θηλυκά φυτά ανθίζουν μόνο κατά το 14^ο – 15^ο μήνα ύστερα από τη σπορά τους. Η συγκομιδή των βλαστών πρέπει να αρχίζει από τον τρίτο χρόνο για να μην πληγωθούν και ταλαιπωρηθούν τα φυτά.

Το ριζικό σύστημα αποτελείται από δύο τύπους ριζών: τις αρχικές και τις μόνιμες.

Οι αρχικές ρίζες αναπτύσσονται στη στάθμη του ριζώματος που ονομάζεται δίσκος. Το σύνολο δίσκου – ρίζες ονομάζεται ρίζωμα.

Οι μόνιμες ρίζες είναι εύσαρκες κυλινδρικές, δεν διακλαδίζονται και επιμηκύνονται σε μεγάλο βάθος. Η διάμετρός τους μπορεί να φθάσει το 1 cm και το μήκος 3-4 m.

Γενικά το σύνολο του ριζικού συστήματος φθάνει στα 25-65 cm.

Στο ριζικό σύστημα γίνεται η αποθήκευση των αποθεμάτων των θρεπτικών ουσιών. Ζουν πολλά χρόνια επιμηκύνονται και χονδραίνουν. Η ανανέωσή τους γίνεται κάθε χρόνο από το κάτω μέρος του δίσκου. Ο δίσκος αυξάνει και βλαστάνει στην επιφάνεια, όπου αναπτύσσονται τα μάτια, από τα οποία δημιουργούνται οι βλαστοί. Πρέπει να αποφεύγεται το κόψιμο των ριζών γιατί δεν ανανεώνονται. Πάνω στις αρχικές ρίζες αναπτύσσονται τα ριζίδια τα οποία ασφαλίζουν την απορρόφηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων. Το

μέγεθος της αποθήκευσης θρεπτικών στοιχείων εξαρτάται από τη δραστηριότητα του υπέργειου τμήματος του φυτού. Το ρίζωμα -δίσκος- είναι το τμήμα του φυτού που βρίσκεται μέσα στο χώμα και σ' αυτό δημιουργούνται οι βλαστοί.

Οι βλαστοί σχηματίζονται στο ρίζωμα την προηγούμενη από τη συγκομιδή χρονιά. Ο αριθμός των ριζωμάτων καθορίζει και τον όγκο της παραγωγής.

Πολλές φορές τα παραγόμενα βλασάρια είναι μικρότερα αναλογικά από τους βλαστούς από τους οποίους ξεκίνησαν. Αυτό συμβαίνει όταν δεν κοπούν τα πρώτα βλασάρια, με αποτέλεσμα να ανακοπεί η ανάπτυξη των επόμενων.

Στο σπαράγγι υπάρχουν θηλυκά και αρσενικά φυτά, τα οποία παρουσιάζουν αισθητές διαφορές στην απόδοσή τους. Τα αρσενικά είναι πιο πρώιμα, ζουν περισσότερο και γι' αυτό έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τα θηλυκά, τα οποία είναι λιγότερο παραγωγικά και δίνουν πιο χοντρά βλασάρια.

Τα πιο εύρωστα φυτά υπερισχύουν και περιορίζουν τα πιο αδύναμα. Η διάρκεια ζωής μιας φυτείας σπαραγγιού εξαρτάται από τη μικρή ή μεγάλη διάρκεια εποχής της συγκομιδής.

Στα εύκρατα κλίματα (όπως και το δικό μας) το σπαράγγι σταματά τη δραστηριότητά του στα τέλη φθινοπώρου και την ξαναρχίζει στα μέσα Μαρτίου έως μέσα Απριλίου. Αυτά τα χρονικά διαστήματα επηρεάζονται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, της καλλιέργειας και από την υγρασία και τη θερμοκρασία του εδάφους.

Καλλιεργούμενες ποικιλίες σπαραγγιού υπάρχουν πολλές. Οι σπουδαιότερες από αυτές είναι:

– **LARAC**: Είναι διπλό υβρίδιο δημιούργημα INRA (Εθνικό Ινστιτούτο Αγρονομικών ερευνών). Έχει καλές αποδόσεις. Καλλιεργείται σε όλους τους τύπους εδαφών. Έχει βλασάρια καλής ποιότητας. Είναι κατάλληλη ποιότητα για πράσινο σπαράγγι.

– **ANETO** (INRA): Είναι πρώιμη ποικιλία και με πολύ καλές αποδόσεις. Προτιμά αμμώδη εδάφη.

– **DESTO** (INRA): Είναι πρώιμη ποικιλία.

- **CITO**: Ευδοκίμει σε ελαφρά αλλά γόνιμα εδάφη. Πρώιμη ποικιλία, ευαίσθητη σε ασθένειες.
- **STELINE (INRA)**: Είναι πρώιμη ποικιλία, προτιμά ελαφρά γόνιμα εδάφη. Είναι ευαίσθητη σε ασθένειες φυλλώματος.
- **ANDREAS**: Ποικιλία με υψηλή βλάστηση, κατάλληλη για άσπρο σπαράγγι.
- **JACOMA 2001**: Έχει πυκνή και χαμηλή βλάστηση. Καλή ζωτικότητα και μέση παραγωγικότητα.
- **JACOMA 2002**: Έχει πυκνή και χαμηλή βλάστηση. Είναι πρώιμη ποικιλία.
- **GEYMLIM**: Είναι όψιμη ποικιλία, έχει υψηλή βλάστηση και ίσια βλαστάρια. Καλή για παραγωγή πράσινου σπαραγγιού.
- **US 157**: Ποικιλία κατάλληλη για πράσινο σπαράγγι μόνο.
- **DARIANA***: Καλλιεργείται για το λευκό σπαράγγι, έχει καλή παραγωγικότητα με υψηλή βλάστηση.
- **CIPRES***: Έχει καλή παραγωγικότητα, με ζωνρά και ανθεκτικά φυτά. Έχει άσπρο σπαράγγι.

* Οι δύο παραπάνω ποικιλίες καλλιεργούνται σε πειραματικό στάδιο.

- **DARBONNE 4**: Είναι γνωστή ποικιλία στη χώρα μας με πολύ καλά αποτελέσματα. Είναι πρώιμη και πολύ παραγωγική. Τα φυτά είναι εύρωστα με ισχυρό ριζικό σύστημα. Οι βλαστοί είναι χωρίς ίνες, χονδροί και τρυφεροί.
- **DARBONNE 3**: Προέρχεται από την επιλογή της Darbonne 4. Έχει μεγαλύτερη απόδοση.
- **DARBONNE Verte**: Ποικιλία για πράσινους βλαστούς. Καταναλώνεται νωπή και κονσερβοποιημένη.
 - **LYCYLLYS**: Είναι γερμανική ποικιλία, κατάλληλη για ψυχρά και δροσερά κλίματα, ανθεκτική στη σκωρίαση και πολύ παραγωγική, με μεγάλο αριθμό αρσενικών φυτών.
- **ALEXANDRE MARIONNETE**: Χαρακτηριστικό αυτής της ποικιλίας είναι οι λευκοί βλαστοί που διατηρούν το χρώμα τους έστω και αν μείνουν έξω από το

χρώμα. Το λευκό χρώμα των βλαστών παρουσιάζει ξεχωριστό εμπορικό ενδιαφέρον.

1.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

1.3.1 Κατεργασία - έδαφος

Το σπαράγγι αν και προσαρμόζεται σε διάφορους τύπους εδαφών, προτιμά βαθιά αμμοχουμώδη, ελαφρά και στραγγερά εδάφη, ώστε η υγρασία που θα κρατούν να μη δημιουργεί προβλήματα στα ριζώματα και στους βλαστούς. Η υπερβολική υγρασία του εδάφους κατά τους χειμερινούς μήνες βλάπτει την καλλιέργεια. Αν το ποσοστό νερού στο υπόγειο μέρος του εδάφους, ξεπερνά τα 60 cm, θα πρέπει να γίνει αερισμός του εδάφους με την κατασκευή αποστραγγιστικού δικτύου.

Επιθυμητό pH για την καλλιέργεια είναι από 6,2 - 6,5.

Πριν γίνει η εγκατάσταση της καλλιέργειας θα πρέπει να ελέγχεται η καθαρότητα του εδάφους. Θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από υπολείμματα άλλων καλλιεργειών και αν αυτό είναι δυνατό, τον προηγούμενο χρόνο από τη φύτευση, να καλλιεργηθεί στο χωράφι σίκαλη, σινάπι ή κουκιά για χλωρή λίπανση.

Επίσης μια ισχυρή οργανική λίπανση, τον προηγούμενο χρόνο φύτευσης, με κοπριά ζώων (4 τόννους/στρέμμα), θα είχε ευνοϊκή επίδραση στην απόδοση της φυτείας του σπαραγγιού ειδικά αν αυτή γίνεται πάνω σε αμμώδες έδαφος.

Η φύτευση των ριζωμάτων του σπαραγγιού γίνεται σε καλά οργωμένο και κοπρισμένο χωράφι κατά το Φεβρουάριο με Μάρτιο, πριν αρχίσει η βλάστηση των ματιών. Τα ριζώματα φυτεύονται σε αυλάκια σε βάθος που δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 25 cm. Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών να είναι 2,20-2,50 m και 3 μοσχεύματα πάνω στη γραμμή. Η καλλιέργεια θα πρέπει να έχει κατεύθυνση σύμφωνα μ' αυτή των ανέμων που επικρατούν στην περιοχή για να διευκολύνεται ο καλύτερος αερισμός της φυτείας.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες της πρώτης χρονιάς γίνονται στην καλλιέργεια λιπάνσεις και ποτίσματα.

Στα μέσα Νοεμβρίου - Δεκεμβρίου γίνεται το σαμάρωμα των γραμμών των φυτών. Δηλαδή, τραβιέται το χώμα σε ύψος 10 cm περίπου, το οποίο και προετοιμάζει την καλλιέργεια για την παραγωγή του λευκού σπαραγγιού. Το σαμάρωμα δεν πρέπει να γίνεται σε βρεγμένο χώμα, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθούν ασθένειες.

Τον δεύτερο χρόνο της καλλιέργειας κάνουμε ξεχορτάρισμα, λιπάνσεις και ποτίσματα.

Τον τρίτο χρόνο αρχίζει η συγκομιδή. Κατά τον Φεβρουάριο χαλάμε τα σαμάρια και μετά από 2 - 4 εβδομάδες αρχίζουμε τη συγκομιδή, ανάλογα πάντα με την ευρωστία των φυτών.

Μετά τη συγκομιδή κάνουμε χημική ζιζανιοκτονία, λιπαίνουμε με κάλιο και ποτίζουμε. Το φθινόπωρο κόβουμε το υπέργειο μέρος του φυτού και κάνουμε ζιζανιοκτονία. Πολλές φορές γίνεται κάλυψη των φυτών με φύλλα πολυαιθυλενίου για να έχουμε πρωιμότερη παραγωγή. Πάντα πριν από την κάλυψη πρέπει να γίνεται λίπανση και καταπολέμηση των ζιζανίων.

Η συγκομιδή γίνεται κάθε ημέρα ή ανά δύο ημέρες ανάλογα με την ανάπτυξη των βλαστών. Όταν επικρατεί μεγάλη ηλιοφάνεια, ο παραγωγός πρέπει να κάνει ένα πέρασμα το πρωί και ένα το απόγευμα, για να συγκομίσει έτσι λευκά σπαράγγια τα οποία έχουν και μεγαλύτερη εμπορική τιμή.

Η κοπή των άκρων γίνεται με τη βοήθεια κοφτερής λάμας με ιδιαίτερη προσοχή, γι' αυτό τα φυτά θα πρέπει να έχουν ικανοποιητικό μήκος.

Μετά τη συγκομιδή, που δεν θα πρέπει να είναι παρατεταμένη, τα σπαράγγια χωρίζονται σε μεγέθη, πλένονται και κόβονται τα άκρα τους. Στη συνέχεια γίνεται το δεμάτιασμα, που διευκολύνει πολύ τη μεταφορά τους, για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ελαστική ή πλαστική ροδέλα. Τα σπαράγγια τοποθετούνται σε αεριζόμενα κιβώτια και συντηρούνται για πολλές ημέρες, σε ψυγεία στους 20-30 °C σε μία ατμόσφαιρα του θαλάμου συντήρησης

εμπλουτισμένη με άνυδρο CO₂. Τα σπαράγγια σ' αυτή την ελεγχόμενη ατμόσφαιρα διατηρούν την τρυφερότητα και τη φρεσκότητά τους.

Το σπαράγγι που προορίζεται για εξαγωγή, πρέπει να είναι συγκομιδή ημέρας, νωπό και όχι αφυδατωμένο. Οι κορυφές του να είναι κλειστές, το μήκος 22 ή 18 cm, η διάμετρός του 12 mm και 16 mm. Το χρώμα ανάλογα με την ποικιλία από την οποία προέρχονται οι κορυφές θα πρέπει να είναι μωβ ή λευκό.

1.3.2 Λίπανση

Πριν από την εγκατάσταση της καλλιέργειας γίνεται οργανική λίπανση 100 kg./ στρέμμα, με καλά χωνεμένη κοπριά. Αλλά και μετά τη φύτευση γίνεται λίπανση συντήρησης της βλάστησης και παραγωγικότητας της καλλιέργειας των σπαραγγιών. Τα κυριότερα θρεπτικά στοιχεία είναι τα εξής:

Άζωτο (Νιτρική αμμωνία): Δεν πρέπει να δίνεται σε μεγάλες δόσεις στα φυτά, γιατί δεν σημειώνεται αύξηση της παραγωγής.

Φωσφορικό οξύ: Επιδρά στην ποιότητα του σπαραγγιού και στην ανάπτυξη των ριζών (υπερφωσφορικό).

Ασβέστιο: Τροφοδοτεί περισσότερο τα αμμώδη εδάφη.

Μαγνήσιο: Είναι ανάγκη να εμπλουτίζεται το έδαφος με θεικό ή καλιούχο μαγνήσιο, που βοηθά την ανάπτυξη του σπαραγγιού.

Σίδηρος: Η καλλιέργεια είναι απαιτητική σε σίδηρο.

Ψευδάργυρος: Ευνοεί την ανάπτυξη του φυλλώματος.

Νάτριο: Βοηθά την ισορροπία των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Για καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει το άζωτο και το κάλιο να προσφέρονται μετά τη συγκομιδή ή 1/2 προ και 1/2 μετά τη συγκομιδή. Τα υπόλοιπα λιπάσματα μπορούμε να τα εφαρμόσουμε στην καλλιέργεια Μάιο - Ιούνιο.

1.3.3 Φυτοπροστασία

Οι κυριότεροι εχθροί του σπαραγγιού που προσβάλλουν το υπέργειο μέρος, είναι οι παρακάτω:

ΑΦΙΔΕΣ: Το σπαράγγι προσβάλλεται κυρίως από την *Brachycorynella asparagis*. Έχουν χρώμα πράσινο ή μπλε. Διαχειμάζουν με τη μορφή αυγών που γεννιούνται το φθινόπωρο και εκκολάπτονται την άνοιξη. Σχηματίζουν αποικίες στις μασχάλες των φύλλων, είναι πετρωτές και άπτερες. Τα τσιμπήματά τους επιφέρουν αναταραχή στην ανάπτυξη, δηλαδή τα βλαστάρια του σπαραγγιού που βγαίνουν, έχουν όψη της "σκούπας της μάγισσας".

Για την αντιμετώπισή τους γίνεται ψεκασμός το καλοκαίρι, όταν εμφανιστούν οι πρώτες, με τα εξής εμπορικά προϊόντα: Desis 300 cm³/στρέμμα, Pirimol 75 cc/στρέμμα, Talstar 300 cm³/στρέμμα.

ΖΕΥΖΕΡΑ (*Hygrota caestrum*): Είναι μια πεταλούδα, διαδεδομένη στην περιοχή της Μεσογείου, βρίσκεται πάντα μέσα στην άμμο, των παραθαλάσσιων εκτάσεων και δημιουργεί σοβαρές ζημιές. Πετά τον Μάιο – Ιούνιο, τη νύχτα και ζει 5-6 ημέρες. Οι θηλυκές τοποθετούν αυγά στο λαιμό των βλαστών, κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Από τα αυγά γεννιούνται σε 3-4 εβδομάδες κάμπιες, που ανεβαίνουν στο έδαφος και προσβάλλουν τους καρπούς των βλαστών. Ύστερα προσβάλλουν το εσωτερικό των ριζών, με αποτέλεσμα την ξήρανσή τους. Συγχρόνως η κάμπια πλέκει ένα κουκούλι, στο ύψος των ριζωμάτων, μέσα στο οποίο ξεχειμωνιάζει.

Οι καλλιεργητές πρέπει να μαζεύουν τα κουκούλια και να τα πετάνε. Αν είναι δυνατό η συγκομιδή των βλαστών να γίνεται κατά τη διάρκεια της ωοτοκίας. Αν αυτό δεν είναι δυνατό γίνεται χημική καταπολέμηση 8-10 ημέρες μετά τη συγκομιδή του προϊόντος, κατά τη διάρκεια που εκκολάπτονται τα αυγά, τέλος Ιουνίου αρχές Ιουλίου.

Τα εμπορικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται είναι:

Carbaryl 150 g/100kg. Νερό, Diethion 120 cm³/100kg. Νερό.

ΚΡΙΟΚΕΡΟΙ (1. *Crioceris asparagis*, 2. *Crioceris duodecimpunctata*):

1. Ο κριόκερος του σπαραγγιού, έχει μπλε χρώμα με άσπρες βούλες. Η προνύμφη ξεχειμωνιάζει μέσα στο έδαφος, στο τέλος Απριλίου οι προνύμφες δένονται πάνω στα σπαραγγια από τα οποία και τρέφονται. Έχουν σταδιακές ωτοκίες. Χρειάζονται 3-8 ημέρες επώαση, για να δημιουργηθούν οι νεαρές κάμπιες, όπου κατατρώνουν και διαβρώνουν το υπέργειο τμήμα των φυτών. Σοβαρές ζημιές προκαλούνται κυρίως στις καινούργιες καλλιέργειες σπαραγγιών.

Για την καταπολέμησή τους συνιστάται συνεχής επίβλεψη των φυτών και χρήση εντομοκτόνων, με την πρώτη εμφάνιση. Μερικά από αυτά είναι: Carbaryl 75 g/100kg. νερό, Malathion 75 g/100kg. νερό, κ.ά.

2. Κριόκερος ο δωδεκάστικτος, έχει δώδεκα βούλες πορτοκαλοκόκκινες με 12 μαύρα στίγματα στο σώμα. Οι προνύμφες δρουν κυρίως το βράδυ και προκαλούν ζημιές στα στελέχη. Για την καταπολέμησή τους χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα.

ΜΥΓΑ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ (*Platyptera roecioptera*): Είναι μια μικρή μύγα με μακριά φτερά, που εμφανίζεται στις καλλιέργειες των σπαραγγιών τον Απρίλιο και Μάιο. Η θηλυκιά γεννά τα αυγά της στην κορυφή των βλαστών που βγαίνουν από το έδαφος. Η εκκόλαψη γίνεται 2-3 ημέρες αργότερα. Η νεαρή κάμπια έχει μήκος 1 mm, κατεβαίνει στο εσωτερικό του βλαστού, σκάβοντας μια γαλαρία μέχρι το ρίζωμα.

Οι γαλαρίες που κάνουν οι κάμπιες μέσα στους βλαστούς επηρεάζουν την τροφοδοσία των στελεχών, όπου κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Εξαιτίας αυτής της ξήρανσης δεν δημιουργούνται θρεπτικά αποθέματα στα ριζώματα με αποτέλεσμα τα ριζώματα να αδυνατίζουν και να μαραίνονται.

Για να αποφευχθούν μεγάλες προσβολές η φύτευση πρέπει να γίνεται μετά την έξοδο των μυγών, πράγμα που μειώνει τον βιολογικό κύκλο του φυτού τον πρώτο χρόνο.

Έτσι τότε χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα, όχι όμως σε καλλιέργειες που βρίσκονται σε περίοδο συγκομιδής. Χρησιμοποιούνται τα: Dimethoate 30 g/100kg νερό και Anthio 50 g/100kg νερό.

ΥΛΕΜΥΑ (*Phorbia platura*): Η γκριζα αυτή μύγα προσβάλλει τους βλαστούς του σπαραγγιού, οι οποίοι στραβώνουν. Σημαντικές προσβολές γίνονται την περίοδο της έντονης βλάστησης. Οι προσβολές προξενούν και σάπισμα, γι' αυτό αυτοί οι βλαστοί κατά τη διαλογή θα πρέπει να απομακρύνονται.

Για την καταπολέμησή της η κατάλληλη εποχή είναι, πριν το σαμάρωμα. Τα προϊόντα που έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα ήταν τα κοκκώδη Chlorfepos σε δόση 500 g δραστικό συστατικό/στρέμμα.

1.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΑΡΔΕΥΣΗ

Σε θερμό κλίμα το σπαράγγι αναπτύσσεται όλο το χρόνο, η δραστηριότητά του όμως σταματά σε περίοδο ξηρασίας.

Το σαμάρι είναι το περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται το βλαστάρι. Κατάλληλες θερμοκρασίες για το ριζώμα είναι γύρω στους 10 °C με άριστη τιμή τους 18 °C, για να αρχίσει σημαντική δραστηριότητα.

Ο ρόλος του φωτός είναι πρωταρχικός στη φωτοσύνθεση του φυτού. Στο σπαράγγι ειδικά η φωτοσύνθεση αρχίζει δύο μήνες μετά τη δραστηριοποίηση του ριζικού συστήματος. Κατά τη συγκομιδή των βλασταριών ελαττώνεται η φυλλική επιφάνεια του φυτού και έτσι ο κύκλος της φωτοσύνθεσης ελαττώνεται για μια περίοδο μικρότερη από τη διάρκεια της συγκομιδής. Γι' αυτό η διάρκεια της συγκομιδής, στην αρχή για μια ισορροπημένη καλλιέργεια, δεν πρέπει να περνά τις 60 ημέρες.

Το σπαράγγι για να βρεθεί σε ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης στα τέλη χειμώνα - αρχές άνοιξης, χρειάζεται άφθονο νερό. Είναι επιθυμητός ο βροχερός χειμώνας. Το έδαφος όμως θα πρέπει να είναι στεγνό προς το τέλος του

χειμώνα για να διευκολυνθούν οι καλλιεργητικές φροντίδες. Το κρύο αυτή την εποχή του έτους είναι ευεργετικό για το φυτό.

Την άνοιξη η ζέστη ευνοεί τη συγκομιδή. Οι ψυχρές κλιματικές συνθήκες επιβραδύνουν την παραγωγή. Το έδαφος πρέπει να είναι αρκετά υγρό, γιατί η ξηρασία περιορίζει την παραγωγή βλασταριών. Ο καλύτερος και ευνοϊκός συνδυασμός για την συγκομιδή είναι ζεστή και υγρή άνοιξη. Αυτό σημαίνει ότι επιτρέπονται τα ποτίσματα κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

Το καλοκαίρι που αναπτύσσεται η φυτεία, το νερό είναι απαραίτητο για την αφομοίωση των εφεδρειών των θρεπτικών στοιχείων τα οποία αποθηκεύονται κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου της βλάστησης. Η ζέστη αυτής της εποχής δεν είναι περιοριστικός παράγοντας για το φυτό.

Το φθινόπωρο που είναι και το τέλος της βλάστησης, ύστερα από ξερό καλοκαίρι μια βροχερή περίοδος, τέλη καλοκαιριού - αρχές φθινοπώρου βοηθά τη νέα φυτεία.

Στην καλλιέργεια του σπαραγγιού μπορούν να εφαρμοσθούν για την άρδευση η μέθοδος της τεχνητής βροχής, μέθοδος με κατάκλιση και τεχνητή τοπική άρδευση (στάγδην άρδευση). Οι παραπάνω τεχνικές εφαρμόζονται πάντα σε σχέση με τη δυνατότητα του καλλιεργητή και της φυσικής σύστασης του εδάφους.

Η ικανοποιητική υγρασία του εδάφους είναι 80%. Η υπερβολική υγρασία στο ρίζωμα είναι επικίνδυνη γιατί διευκολύνεται η ανάπτυξη των ασθενειών.

1.4.1 Οικονομικά στοιχεία

Το κόστος κατά κιλό σπαραγγιού, για τον παραγωγό, διαφέρει ανάλογα με την καλλιέργεια. Έχει άμεση σχέση με το ύψος παραγωγής κατά στρέμμα και τη διαμόρφωση των συντελεστών κόστους παραγωγής από τον ίδιο παραγωγό.

Ο κάθε παραγωγός θα πρέπει να φροντίζει για τη δυνατή μείωση όλων των συντελεστών κόστους, χωρίς να περικόπτει τις δαπάνες των απαραίτητων αναγκών καλλιέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΣΠΑΡΑΓΓΙΟΥ

Τόσο το υπέργειο όσο και το υπόγειο τμήμα του σπαραγγιού μπορεί να προσβληθεί από πολλούς παθογόνους μικροοργανισμούς. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι:

1. Σκωρίαση

Παθογόνο αίτιο

Η σκωρίαση είναι μια ασθένεια που οφείλεται στον φραγμοβασιδιομύκητα *Ruccinia asparagi* και εμφανίζεται εδώ και πολλά χρόνια. Τα πρώτα συμπτώματα εκδηλώνονται την άνοιξη την περίοδο που ξεκινάει η βλάστηση των εδωδιμων στελεχών στις νέες καλλιέργειες. Η κανονική εποχή προσβολής τοποθετείται συνήθως μέσα Ιουλίου μέχρι το φθινόπωρο. Το παράσιτο προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του φυτού (βλαστούς, φύλλωμα κλπ). Ο μύκητας είναι αυτόοικος και μακροκυκλικός.

Συμπτώματα

Οι πρώτες προσβολές ξεκινούν από το σημείο της βάσης των στελεχών όπου μπορούν να παρατηρηθούν μικρές κηλίδες ανοιχτοπράσινου χρώματος ωοειδείς και ελαφρώς υπερυψωμένες που στη συνέχεια παράγουν στην κάτω επιφάνεια τα χαρακτηριστικά ακίδια. Περίπου 20 ημέρες αργότερα παρατηρούνται κάτω από την επιδερμίδα φλύκταινες με πορτοκαλόχρωμους ουρεδοσωρούς (σημεία του παθογόνου) που είναι η πιο συνηθισμένη και η πιο σοβαρή μορφή του μύκητα και αυτά τα πρώτα

ουρεδοσπόρια μεταδίδονται και προκαλούν τις δευτερογενείς μολύνσεις. Αυτοί αναπαράγονται κάθε 10 ημέρες περίπου, μέχρι τα τέλη Αυγούστου, και συντελούν στην εξάπλωση της ασθένειας.

Την εποχή αυτή τα προσβεβλημένα φυτά εμφανίζουν σε μεγάλο βαθμό φλύκταινες που περιέχουν τους "τελειοσωρούς" με τα τελειοσπόρια του μύκητα, που είναι και τα διαχειμάζοντα σπόριά του. Αυτά θα παράγουν βασίδια και έτσι την επόμενη άνοιξη θα αρχίσει ο νέος κύκλος της ασθένειας.

Το προσβεβλημένο φυτό χάνει μέρος των κλαδίσκων και ξηραίνεται. Αυτή η πρόωρη ξήρανση έχει σαν συνέπεια την αφαίρεση από το φυτό υδατανθράκων από το ριζικό σύστημα μειώνοντας έτσι τη βλάστηση και την παραγωγή των επόμενων ετών. Μετά από ορισμένα χρόνια έντονης προσβολής το φυτό μπορεί να οδηγηθεί σε μόνιμο μαρασμό. Το φυτό επίσης γίνεται πιο ευπαθές στις ασθένειες εδάφους.

Αντιμετώπιση

α. Καλλιεργητικά μέτρα

Τα τελειοσπόρια για να βλαστήσουν χρειάζονται υγρασία. Για το λόγο αυτό οι παραγωγοί πρέπει να χαράζουν τις γραμμές φύτευσης του σπαραγγιού, κατά τη διεύθυνση των τοπικών ανέμων.

Προφυλακτική μέθοδος

- Τα προσβεβλημένα στελέχη να κόβονται το φθινόπωρο να μεταφέρονται έξω από το χωράφι και να καίγονται και τα φυτά να ψεκάζονται με θείο, αφού τελειώσει η συγκομιδή 2-3 φορές σε χρονικό διάστημα 2-3 εβδομάδων. Συνιστάται καλλιέργεια ποικιλιών που να είναι ανθεκτικές στη σκωρίαση.

β. Χημική μέθοδος

- Προληπτικοί ψεκασμοί με Zineb, Maneb, Mancozeb, Clorothalonil, TMTD κάθε 10 ημέρες αρχίζοντας τους ψεκασμούς από τα πρώτα στάδια βλάστησης των φυτών.
- Ράντισμα του χωραφιού, μετά την κοπή και απομάκρυνση των στελεχών, με δινιτροορθοκρεζόλη 2%.

2. Φουζαρίωση

Παθογόνο αίτιο

Είναι η σοβαρότερη ασθένεια εδάφους του σπαραγγιού. Στη Γαλλία για να μιλήσουμε με αριθμούς προκάλεσε το 1990 μείωση της παραγωγής κατά 20-40% και εκρρίζωση γύρω στα 11.000 στρέμματα. Στην Ελλάδα άρχισε σε ορισμένες περιοχές να δημιουργεί σοβαρά προβλήματα. Πέρα από την καταστροφή της φυτείας το μολυσμένο χωράφι για πολλά χρόνια δεν μπορεί να δεχτεί την καλλιέργεια. Η ασθένεια προκαλείται από διάφορα είδη του γένους *Fusarium*. Τα είδη αυτά συμμετέχουν σε ένα παρασιτικό σύμπλοκο του οποίου η συμπτωματολογία διαφέρει ανάλογα με τα είδη που επικρατούν. Πρόκειται για τα *F. acuminatum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. moniliforme* var. *subglutians*, *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *redolens*, *F. proliferatum*, *F. sambucinum* var. *coeruleum*, και *F. solani*. Από τα αγγεία του κεντρικού κυλίνδρου με χαρακτηριστικό μεταχρωματισμό απομονώνεται ο μύκητας *F. oxysporum* f. sp. *asparagi*. Οι μύκητες *F. acuminatum*, *F. culmorum*, *F. graminearum* και *F. oxysporum* var. *redolens* συμμετέχουν και στις σήψεις των φυταρίων και στις υγρές σήψεις των ριζωμάτων. Στο εργαστήριο φυτοπαθολογίας του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων από δείγματα ριζών σπαραγγιού της κεντρικής Θεσ/νίκης απομονώθηκαν οι μύκητες *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum*, *F. oxysporum* f. sp. *asparagi* και *F. solani*.

Συμπτώματα

Ο *F. acuminatum* είναι η ατελής μορφή του μύκητα *Giberella acuminata* Wollnw. Ευνοείται από θερμοκρασίες γύρω στους 25 °C. Η παρουσία του στο έδαφος παρεμποδίζει την ανάπτυξη του μύκητα *F. solani*. Απομονώνεται συχνά από τη ριζόσφαιρα του καλαμποκιού, του βαμβακιού, του σπαριού και του τριφυλλιού. Βρέθηκε σε σπόρους σιτηρών, καρώτου, αραχίδας, σπαραγγιού και άλλων φυτών. Διαχειμάζει στο έδαφος με τη μορφή χλαμυδοσπορίων, που σχηματίζονται ενδιάμεσα ή στην άκρη του μυκηλίου.

Ο μύκητας *F. culmorum* έχει μεγάλο φάσμα ξενιστών. Είναι κοσμοπολίτικο είδος. Προσβάλλει τα σιτηρά, το γαρύφαλο, το πράσσο, το μπιζέλι και άλλα. Στο σπαράγγι απομονώνεται τόσο από τη ριζόσφαιρα όσο και από το σπόρο. Διαχειμάζει με τα χλαμυδοσπόρια, που σχηματίζονται από ενδιάμεσα ή ακραία κύτταρα υφών και κονιδίων. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι γύρω στους 25 °C. Είναι από τους πρώτους αποίκους στα άχυρα των σιτηρών. Οι ριζικές εκκρίσεις του κρομμυδιού εμποδίζουν την ανάπτυξη του παθογόνου. Υφίσταται ισχυρό ανταγωνισμό από τους στρεπτομύκητες και ιδιαίτερα από τον μύκητα *Streptomyces albidoflavus*. Σε υψηλή πυκνότητα κονιδίων (10⁵/ml) παρατηρείται σε έντονο βαθμό το φαινόμενο της μυκόστασης. Οι ριζικές εκκρίσεις του σιταριού και η ζαχαρόζη αίρει το φαινόμενο αυτό. Είναι πολύ ευαίσθητος στη φορμαλδεύδη. Αντίθετα επεμβάσεις με captan, dicloran, nilcol και triarimol 31 ημέρες μετά αυξάνουν τους πληθυσμούς του παθογόνου. Φυτικά υπολείμματα με diquat μπορούν να εποικιστούν εύκολα από τον μύκητα. Στο σπαράγγι δεσπόζει στις προσβολές της βάσης του στελέχους και των υπόγειων βλαστών.

Ο μύκητας *F. graminearum* είναι η ατελής μορφή του μύκητα *Giberella zeae* (Schw.) Petch. Προσβάλλει τα αγρωστώδη και κυρίως τα σιτηρά και το καλαμπόκι. Αναφέρονται ακόμα προσβολές στην τομάτα, μπιζέλι και τριφύλλι. Μεταφέρονται με σπόρο ή με μολυσμένο χώμα.

Ο μύκητας *F. moniliforme* var. *subglutinans* διαφέρει από τον *F. moniliforme* στην παρουσία πολυκλαδισμένων κονιδιοφόρων που καταλήγουν σε πολυφαλίδια. Αναπτύσσεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία σε σχέση με εκείνη του μύκητα *F. moniliforme*. Προσβάλλει πολλά είδη των οικογενειών *Amaryllaceae*, *Anacardiaceae*, *Bromeliaceae* κλπ. Η μετάδοση γίνεται με το σπόρο.

Ο μύκητας *F. oxysporum* ευνοείται από θερμοκρασίες μεταξύ των 25-30 °C. Αποδομεί in vitro την ατραζίνη, τη σιμαζίνη και το metobromuron. Ανέχεται υψηλές συγκεντρώσεις CO₂ (>18%). Οι μύκητες *Trichoderma spp.*, *Paecilomyces lilacinus*, *Penicillium janthinellum*, *Gliocladium roseum*, οι ακτινομύκητες, ο *Bacillus cereus*, *B. megatherium* και τα *Pseudomonas*

spp. περιορίζουν το παθογόνο. Η προσθήκη χιτίνης στο έδαφος μειώνει σημαντικά τους πληθυσμούς του μύκητα *F. oxysporum*.

Η ειδική μορφή *asparagi* του *F. oxysporum* εισέρχεται στα αγγεία κυρίως από πληγές που δημιουργούνται στις ρίζες. Η εξάντληση των φυτών λόγω πρώιμης συγκομιδής των υπόγειων βλαστών (στο 2 και όχι στο 3-4 χρόνο) προδιαθέτει τα φυτά στις προσβολές από το παθογόνο αυτό. Προτιμάει το ζεστό καιρό. Έχει διαπιστωθεί η παρουσία του και στο σπόρο.

Ο μύκητας *F. oxysporum* var. *redolens* διακρίνεται από το *F. oxysporum* για τα πιο κοντά και πιο πλατιά μικροκονίδια και για τα πιο συμπαγή μακροκονίδια του, τα τελευταία έχουν και πιο παχύ κυτταρικό τοίχωμα. Προσβάλλει εκτός από το καλλιεργούμενο σπαράγγι και τα *Asparagus plumosus*, αγγουριά, ίριδα, λιγούστρο, λινάρι, λούπινο, τομάτα, μπιζέλι, πεύκο, σπανάκι, τουλίπα κλπ. Συμμετέχει τόσο στις τήξεις των φυταρίων όσο και στις σήψεις των ριζών.

Ο μύκητας *F. proliferatum* διακρίνεται από τον *F. moniliforme* από την παρουσία πολυφιαλιδίων.

Ο μύκητας *F. sambucinum* var. *coeruleum* έχει ως τέλεια μορφή τον *Giberella pulicaris* (Fr.) Sacc. var. *minor* Wollen. Προσβάλλει τα σιτηρά, τα όσπρια, το λυκίσκο και άλλα.

Τα συμπτώματα με τα οποία εκδηλώνεται η φουζαρίωση στο σπαράγγι ποικίλουν ανάλογα με το είδος και το στέλεχος του παθογόνου που επικρατεί, την ηλικία του φυτού, την εποχή της προσβολής κλπ. Προσβάλλονται τόσο τα αρτίβλαστα και η βάση των στελεχών όσο και οι υπόγειοι βλαστοί, το ρίζωμα και το ριζικό σύστημα.

Οι προσβολές στα φυτάρια δεν εκδηλώνονται με ορατά μακροσκοπικά συμπτώματα στο υπέργειο τμήμα. Στα αρτίβλαστα παρατηρούνται τήξεις που προκαλούνται κυρίως από τα είδη *F. acuminatum*, *F. graminearum* και *F. culmorum*. Οι τήξεις αυτές μπορεί να προκληθούν είτε από μόλυσμα στο χωράφι είτε από σπόρια των παθογόνων που είναι επικολλημένα στην επιφάνεια του σπόρου. Βρέθηκαν για παράδειγμα στο σπόρο κονίδια του

μύκητα *F. moniliforme* και *F. oxysporum* σε ποσοστό 9,3% των σπόρων που εξετάστηκαν. Οι σπόροι του σπαραγγιού τεχνητά εποικίστηκαν και από τον μύκητα *F. proliferatum*.

Περισσότερο όμως υποφέρει από τη φουζαρίωση η κανονική αναπτυγμένη φυτεία. Στις φυτείες αυτές παρατηρείται καθυστέρηση στην ανάπτυξη του υπέργειου τμήματος, κιτρίνισμα και με το χρόνο μάρανση ενός στελέχους ή ολόκληρου του φυτού. Τα συμπτώματα αυτά, στις περιπτώσεις που το χωράφι μολύνθηκε προηγούμενα σε μεγάλο βαθμό, παρουσιάζονται από τον πρώτο χρόνο της φυτείας. Ανάλογα συμπτώματα μπορεί να προκαλέσει και η Μύγα του σπαραγγιού *Platyparea poeciloptera* με τις γαλαρίες που προκαλεί στα στελέχη καθώς και ο μύκητας *Rhizoctonia violacea*. Στην τελευταία περίπτωση οι προσβολές εντοπίζονται κατά εστίες. Στη φουζαρίωση τα άρρωστα φυτά εμφανίζονται τυχαία και διασκορπισμένα σε όλο το χωράφι.

Στη βάση των στελεχών σε μερικά εκατοστά πάνω από την επιφάνεια του εδάφους ή στο ίδιο ύψος παρατηρούνται αρχικά ελαιώδεις κηλίδες με ασαφή όρια. Οι κηλίδες αυτές με το χρόνο μεγαλώνουν και εξελίσσονται σε μαλακή σήψη. Τομή κατά μήκος του στελέχους αποδείχνει χαρακτηριστικό κοκκίνισμα των αγγείων. Όταν δεσπόζει ο μύκητας *F. culmorum* στις κηλίδες προσβολής αναπτύσσονται οι ρόδινες ή καστανοπορτοκαλόχρωμες καρποφορίες του μύκητα. Εκτός από τον μύκητα *F. culmorum* στις σήψεις της βάσης του στελέχους συμμετέχουν επίσης οι μύκητες *F. acuminatum*, *F. graminearum*, *F. moniliforme* var. *subglutians*, *F. oxysporum*, *F.o* var. *redolens* και *F. proliferatum*. Οι προσβολές της βάσης του στελέχους από τις νύμφες του *Ophiomyia simplex* διευκολύνουν την εγκατάσταση των παθογόνων μυκήτων. Δεν υπάρχει όμως ευθεία συσχέτιση. Διαπιστώθηκαν ζημιές από τη φουζαρίωση ύψους 44%, όταν η προσβολή από το έντομο *O. simplex* έφτανε μόνο το 9%. Η προσβολή της βάσης των στελεχών είναι μεγαλύτερη με ήπιο και ξηρό χειμώνα, ξηρό έδαφος και υψηλές θερμοκρασίες. Η οποιαδήποτε διακοπή της άρδευσης επιδεινώνει την ασθένεια.

Η βάση των υπόγειων βλαστών μπορεί να προσβληθεί από πολλά είδη του γένους *Fusarium*. Στα άσπρα σπαράγγια εμφανίζονται συχνά κατά τη

συγκομιδή δικτυωτές κοκκινωπές νεκρώσεις στα λέπια των ματιών με τη μορφή γραμμώσεων ή κουμπότρυπας. Τα συμπτώματα αυτά παλαιότερα αποδόθηκαν σε μη παρασιτικά αίτια. Είναι η γνωστή "ψευδής σκωρίαση" των υπόγειων βλαστών. Υστερα από συχνές απομονώσεις μυκήτων και αναπαραγωγή των συμπτωμάτων σήμερα η ασθένεια θεωρείται παρασιτική και οφείλεται κυρίως στα παθογόνα *F. culmorum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*. Δεν πρέπει βέβαια τα συμπτώματα αυτά να συγχέονται με τις προσβολές από το έντομο *Phorbia platura*. Οι προσβολές αυτές παρατηρούνται συνήθως στην κορυφή του υπόγειου βλαστού, η οποία παρουσιάζει και σχετική κύρτωση. Η κορυφή των υπόγειων βλαστών σε ελάχιστες περιπτώσεις μπορεί να προσβληθεί από τον μύκητα *F. culmorum*. Χαρακτηριστική σήψη στη βάση των υπόγειων βλαστών μπορεί να προκαλέσει και ο μύκητας *F. graminearum*.

Στις σαρκώδεις ρίζες και τα ριζικά τριχίδια οι διάφορες λύσεις των ιστών και οι νεκρώσεις προκαλούνται κυρίως από τον μύκητα *F. oxysporum*. Το πρώτο σύμπτωμα που παρατηρείται από το παθογόνο αυτό είναι η νέκρωση των ριζικών τριχιδίων που καταλήγει στην εξαφάνισή τους. Στα σημεία πρόσφυσης των ριζικών τριχιδίων με τη σαρκώδη ρίζα παρατηρούνται μικρές αρχικά κοκκινωπές λύσεις που μεγαλώνοντας αποκτούν ελλειψοειδές σχήμα και μαυρωπό χρώμα και εισάγουν προοδευτική σήψη. Στο σημείο αυτό η ρίζα αδυνατίζει και σπάζει με την παραμικρή πίεση. Το ριζικό σύστημα μπορεί να προσβληθεί επίσης από τον μύκητα *F. moniliforme* και ιδιαίτερα την ποικιλία *subglutians*. Στη ζώνη των σήσεων από το παθογόνο αυτό αναδύεται χαρακτηριστική μυωδιά. Νεκρώσεις στο ριζικό σύστημα μπορεί να προκαλέσουν οι μύκητες *F. oxysporum* var. *redolens*, *F. solani* *F. proliferatum* και *F. sambucium* var. *coeruleum*. Ο μύκητας *F. oxysporum* f. sp. *asparagi* προκαλεί το σύμπτωμα της αδρομύκωσης. Οι ρίζες που έχουν προσβληθεί από το παθογόνο αυτό παρουσιάζουν χαρακτηριστικό μεταχρωματισμό των αγγείων.

Στο ρίζωμα που είναι προσβεβλημένο από τη φουζαρίωση τα λέπια των ματιών αποκτούν γκριζοκαστανό χρωματισμό και μια ελαφριά πίεση του δακτύλου αποσπώνται. Η προσβολή μπορεί να παρατηρηθεί σε ένα ή

περισσότερα μάτια. Σε επιμήκη τομή παρατηρούνται ζώνες διαφόρου χρώματος (σκούρο πορτοκαλί, κίτρινο φωτεινό, κλπ.). Τελικά το ρίζωμα σαπίζει ολότελα, σπάζει εύκολα και αναδίνει μια πολύ δυσάρεστη και εμετική οσμή που θυμίζει εκείνη της σάπιας από βακτήρια πατάτας. Από τα προσβεβλημένα ριζώματα έχουν απομονωθεί σχεδόν όλα τα είδη *Fusarium* που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση της φουζαρίωσης είναι αναγκαία και επιβάλλεται να γίνει έγκαιρα. Και αυτό γιατί πολύ εύκολα και γρήγορα εισάγει το φαινόμενο της κόπωσης του εδάφους στα χωράφια με σπαράγγι. Χρειάζεται κατά συνέπεια όχι μόνο να παρθούν τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα για να μη μολυνθεί το πολλαπλασιαστικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, αλλά και να εκτιμηθεί το μολυσματικό δυναμικό του εδάφους στα συγκεκριμένα παθογόνα.

α. Καλλιεργητικά μέτρα

Για τη σωστή αντιμετώπιση της φουζαρίωσης πρέπει να λαμβάνει κανείς υπόψη τα παρακάτω:

- Η μονοκαλλιέργεια συντελεί στην αύξηση του μολυσματικού δυναμικού του εδάφους στα διάφορα είδη του γένους *Fusarium*. Στα χωράφια στα οποία καλλιεργούνται σπαράγγια για πολλά χρόνια παρουσιάζεται πολύ γρήγορα το φαινόμενο της "κόπωσης". Σ' αυτή την περίπτωση θα χρειαστεί να περάσουν και 10 ολόκληρα χρόνια για να ξαναχρησιμοποιηθούν για την καλλιέργεια του σπαραγγιού.
- Ανάλογη αύξηση του μολυσματικού δυναμικού μπορεί να παρατηρηθεί και στις περιπτώσεις που τα χωράφια καλλιεργούνται για πολλά χρόνια πρωτύτερα με ευπαθή στη φουζαρίωση φυτά (καλαμπόκι, βαμβάκι, σιτάρι, τριφύλλι, καρώτα, αραχίδα κλπ.).
- Η εφαρμογή της κανονικής λίπανσης με 70 μονάδες N στο στρέμμα και πλούσιας σε οργανική ουσία περιορίζει τις ζημιές από τη φουζαρίωση.
- Η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού πρέπει να επιδιώκεται με κάθε μέσο.

- Πρέπει να αποφεύγεται η πρώιμη από το δεύτερο χρόνο και μακράς διάρκειας πάνω από 2 μήνες συγκομιδή των υπόγειων βλαστών. Κι αυτό γιατί εξαντλούνται τα αποθέματα των ριζών και τα υπόγεια τμήματα καθίστανται ευπαθή στη φουζαρίωση. Μια τέτοια συγκομιδή δημιουργεί ακόμα πιο σοβαρά προβλήματα στις ζεστές χώρες, όπου με κάθε θυσία πρέπει να διασφαλίζεται η ισορροπία συγκομιδής και φωτοσύνθεσης.
- Οι προσβολές από την αφίδα *Brachycorynella asparagi* μειώνουν την ευρωστία των φυτών και τα καθιστούν πιο ευπαθή στο *Fusarium spp.*
- Παρατεταμένη ξηρασία και υψηλή θερμοκρασία ευνοούν τον *F. oxysporum* f. sp. *asparagi*.
- Η δημιουργία πληγών στα υπόγεια τμήματα των φυτών διευκολύνει τις προσβολές από τη φουζαρίωση.
- Δεν υπάρχουν ποικιλίες ή υβρίδια ανθεκτικά στη φουζαρίωση. Πρέπει όμως να λεχθεί πως η Γερμανική ποικιλία Luculus και η Ολλανδική Backlin είναι λιγότερο ευπαθείς από τις Γαλλικές.

Προφυλακτική μέθοδος

- Πρέπει λοιπόν να δει κανείς πριν τη σπορά τι έδαφος έχει, να ελέγξει τα ριζώματα που θα χρησιμοποιήσει και να ξέρει το βαθμό μόλυνσης του χωραφιού στο οποίο θα γίνει η μεταφύτευση. Και επειδή η εδαφική ασθένεια είναι το αποτέλεσμα συνεπίδρασης όλων των βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων που εμπλέκονται στο συγκεκριμένο παθοοικοσύστημα, είναι αναγκαίο να μελετηθεί η παθογένεια, η πυκνότητα του μολύσματος και η σαπροφυτική ικανότητα των παθογόνων, η δράση των άλλων μικροοργανισμών καθώς και οι φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους.
- Ο ήπιος χειμώνας, η έλλειψη διάπαυσης, η αφαίρεση πράσινων ακόμα των στελεχών, η υπερβολική άρδευση, η υψηλή στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα είναι παράγοντες που ευνοούν τις προσβολές από τα διάφορα είδη του γένους *Fusarium*.

β. Βιολογική καταπολέμηση

- Ο μύκητας *F. moniliforme* με τέλεια μορφή τον μύκητα *Giberella fusikuroi* (Saw.) Wallenw. Απομονώνεται από τη ριζόσφαιρα του καλαμποκιού, βαμβακιού και ζαχαροκάλαμου. Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι 22,5-27,5 °C. Ανέχεται το CO₂ και το NaCl σε μια περιεκτικότητα 10% και >15% αντίστοιχα. Η σποριογένεση ευνοείται από το φως και γίνεται στους 20-23 °C. Αρκετά βακτήρια και ιδιαίτερα στελέχη ενός είδους *Pseudomonas* και *Azotobacter* δείχνουν υψηλή ανταγωνιστική ικανότητα έναντι στο παθογόνο. Η βλάστηση των σπορίων εμποδίζεται in vitro από το αιθέριο έλαιο του μύκητα *Origanum majorana* και λιγότερο από εκείνο του μύκητα *Ocimum basilicum*.
- Οι ρίζες του σπαραγγιού εποικίζονται εύκολα από διάφορα είδη ενδοτρόφων μυκορριζών της οικογένειας *Endogonaceae*. Η εμφάνιση των ριζωμάτων σε αιώρημα με τις μυκορριζες αυτές περιορίζει σε σημαντικό βαθμό τις προσβολές από *Fusarium spp.*

γ. Χημική μέθοδος

- Ο μύκητας *F. solani* με εγγενή μορφή τον *Nectria Haematococca* var. *breviconia* (woll.) Gerlach αναπτύσσεται πολύ καλά στους 27-31 °C. Μπορεί να αποδομήσει πολλά μυκητοκτόνα όπως το PCNB, το propachlor, το propham κλπ. Ανέχεται υψηλές συγκεντρώσεις του CO₂ (20%). Ελέγχεται από τους ανταγωνιστές *Trichoderma spp.*, στρεπτομύκητες και *Bacillus subtilis*. Προσθήκη στο έδαφος χιτίνης μπορεί να μειώσει τους πληθυσμούς και αυτού του παθογόνου. Σε μεγάλη συγκέντρωση αμμωνιακού N στο έδαφος ευνοείται η παραγωγή των τοξινών ναφθαζαρινών με τις οποίες εξωτερικεύεται η παθογένεια του.
- Η απολύμανση του σπόρου με χλωρίνη για την αντιμετώπιση του *Rhizoctonia spp.* καθιστά τα φυτά περισσότερο ευπαθή στη φουζαρίωση. Πρέπει να ακολουθείται από εμφάνιση των σπόρων σε διάλυμα ενός βενζιμιδαζολικού μυκητοκτόνου. Η διάλυση του benomyl (δόση 25.000 ppm) σε ακετόνη αύξησε την αποτελεσματικότητα και το ποσοστό βλάστησης των σπόρων. Χρειάζεται όμως στη συνέχεια καλό ξέπλυμα ή εμφάνισή τους για 24 ώρες σε αποστειρωμένο νερό. Η εμφάνιση του σπόρου σε ζεστό νερό

53 °C για 15 λεπτά μείωσε κατά 40-60% τους *F. moniliforme* και *F. oxysporum*. Περιορίζει όμως πολύ τη βλάστησή τους (37%).

- Επιβεβλημένη είναι και η απολύμανση των ριζωμάτων που προορίζονται για μεταφύτευση. Συνιστάται η εμφάππισή τους για 15 λεπτά σε διάλυση ενός βενζιμιδαζολικού και ενός διθειοκαρβαμιδικού μυκητοκτόνου. Καλή αποτελεσματικότητα παρουσιάζει το μείγμα carbendazim+iprodione. Στη Γαλλία δοκιμάστηκαν για την απολύμανση των ριζωμάτων με ικανοποιητικά αποτελέσματα και τα μυκητοκτόνα imazalil και hymexazol.

- Η απολύμανση του εδάφους με ευρέως φάσματα απολυμαντικά συνιστάται μόνο στις περιπτώσεις των φυτωρίων. Χρησιμοποιείται το βρωμιούχο μεθύλιο και το metam sodium. Πρέπει να δοκιμαστεί και η χρησιμοποίηση της ασβεστούχου κυαναμίδης. Αν η απολύμανση δεν γίνει επιμελημένα και μέχρι ένα βάθος 40 cm, υφίσταται σοβαρός κίνδυνος επαναμόλυνσης. Πρέπει να σημειωθεί πως με την απολύμανση του εδάφους με διάφορα ευρέως φάσματος απολυμαντικά καταστρέφονται και οι μυκόρριζες.

- Σε υφισταμένη ήδη καλλιέργεια η αντιμετώπιση των παθογόνων της φουζαρίωσης είναι αρκετά δύσκολη. Αν η προσβολή εκδηλώνεται σε μικρή κλίμακα, τα άρρωστα φυτά πρέπει να ξερριζώνονται και να καίγονται και οι θέσεις τους να απολυμαίνονται με ένα βενζιμιδαζολικό μυκητοκτόνο. Μπορεί ακόμα να γίνει ριζοπότισμα με ένα βενζιμιδαζολικό+διθειοκαρβαμιδικό ή με ένα PCNB+etridiazol, κλπ. Η προσθήκη στο έδαφος θαλασσινού αλατιού στη δόση 2 kg/m² περιορίζει την ασθένεια.

Χάρη στις έρευνες του Bouht είναι δυνατή η ποσοποίηση του μολυσματικού δυναμικού του εδάφους στα διάφορα είδη του γένους *Fusarium*. Αρκεί να προσδιοριστεί ο δείκτης νέκρωσης των ριζών INR (Indice de Necrose sur le systeme Racinaire). Κι αυτό επιτυγχάνεται με ένα πολύ έμπιστο τέστ που αναπτύχθηκε από τον παραπάνω ερευνητή και είναι γνωστό ως PNR (Potential Necrotique Racinaire).

Για την πραγματοποίηση του τέστ αυτού χρειάζεται 1 αντιπροσωπευτικό δείγμα στο στρέμμα. Το δείγμα αυτό προέρχεται από την ασηπτική ανάμειξη 10 επί μέρους δειγμάτων που παίρνονται ανά 10 μέτρα προς όλες τις κατευθύνσεις του χωραφιού. Κάθε επί μέρους δείγμα λαμβάνεται από ένα βάθος 15 cm, αφού αφαιρεθούν τα 3 επιφανειακά cm και σε ποσότητα 1/4 dm³. Τα τελικά δείγματα μαρκάρονται, ξεραίνονται, κοσκινίζονται και διατηρούνται στο ψυγείο μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Δεν επιτρέπεται να μείνουν περισσότερο από 1 1/2 μήνες στο ψυγείο.

Το χώμα μοιράζεται σε πλαστικά σακκίδια στα οποία γίνεται σπορά απολυμασμένου σπόρου σπαραγγιού. Η ανάπτυξη γίνεται σε ελέγχόμενες συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και φωτισμού. Υστερα από 5 εβδομάδες κάθε φυτό αφού ξεπλυθεί στο ριζικό του σύστημα με νερό εξετάζεται πόσο είναι προσβεβλημένο. Υπολογίζεται ο μέσος όρος του INR για κάθε δείγμα. Ανάλογα με την τιμή του INR καθορίζεται και η επικινδυνότητα των χωραφιών από τα οποία πάρθηκαν τα δείγματα αν χρησιμοποιηθούν για καλλιέργεια σπαραγγιού. (Πίνακας 3).

Πίνακας 3: Εκτίμηση επικινδυνότητας εδαφών για καλλιέργεια σπαραγγιού (Περίπτωση Φουζαρίωσης).

INR	Επικινδυνότητα	Συμπτωματολογική εικόνα παρατηρήσεις
0-0.5	0	Τα φυτάρια δεν παρουσιάζουν ή παρουσιάζουν πολύ λίγες νεκρώσεις στο ριζικό σύστημα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το χωράφι για καλλιέργεια σπαραγγιού.
> 0.5 -1	1	Τα φυτάρια παρουσιάζουν λίγες νεκρώσεις στις ρίζες. Για να χρησιμοποιηθεί το χωράφι πρέπει το πολλαπλασιαστικό υλικό να είναι τελείως

απαλλαγμένο από *Fusarium spp.*

> 1 - 3	2	Το μεγαλύτερο μέρος των ριζών είναι προσβεβλημένο. Δεν συνιστάται χρησιμοποίηση του χωραφιού για καλλιέργεια σπαραγγιού.
> 3	3	Ολες οι ρίζες είναι προσβεβλημένες. Πρέπει το χωράφι αυτό να αποφεύγεται να χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια του σπαραγγιού.

3. Ριζοκτονίαση

Παθογόνο αίτιο

Η ασθένεια παρατηρείται τόσο στα φυτώρια, όσο και στις νέες και στις παλιές καλλιέργειες σπαραγγιού. Είναι μια από τις πιο σοβαρές ασθένειες της καλλιέργειας. Γι' αυτό πρέπει να παίρνονται ιδιαίτερα μέτρα για την αντιμετώπισή της. Ως υπεύθυνα παθογόνα θεωρούνται οι μύκητες *Rhizoctonia violacea* και *Rh. solani*. Από δείγματα της περιοχής Θεσ/νίκης που εξετάστηκαν στο εργαστήριο φυτοπαθολογίας του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων απομονώθηκε ο *Rh. solani*. Κυρίως επικρατεί ο *Rh. violacea*. Είναι η ατελής μορφή του *Helicobasidium brebissonii* (συν. *Helicobasidium purpureum* (Tul.) Pat., *H. mompa* Tan., *Corticium Erikssonii* Maubl. και *Hypochnus violaceus* Erics.). Είναι πολυφάγο παθογόνο. Προσβάλλει εκτός από το σπαράγγι, τα τεύτλα, τα καρώτα, τη φασολιά, την πατάτα, το τριφύλλι, πολλά αγριόχορτα κλπ.

Η εγγενής μορφή είναι σπάνια στη φύση. Η ατελής μορφή χαρακτηρίζεται από άχρωμο υάλινο μυκήλιο που με την ενηλικίωση αποκτά επέρυθρο-κрасοκόκκινο χρωματισμό. Η διευκόλυνση της εξάπλωσης του μύκητα στην

επιφάνεια προσβολής γίνεται με τα μυκηλιακά συσσωματίδια. Παρατηρείται επίσης σχηματισμός κορδονίων. Στο έδαφος διαχειμάζει με τη μορφή των μυκηλιακών συσσωματιδίων, των κορδονίων και κυρίως των σκληρωτίων. Τόσο τα μυκηλιακά συσσωματίδια, όσο και τα σκληρώτια μπορούν να επιζήσουν στο έδαφος για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Πάνω από 10 χρόνια. Η απομόνωση των παθογόνων είναι αρκετά δύσκολη. Ευνοείται από έδαφος υγρό, μάλλον όξινο και θερμοκρασία αέρα 25-30 °C. Η οργανική ουσία που είναι πλούσια σε N ευνοεί την ανάπτυξη του παθογόνου. Είναι δυνατή η διάδοση με τα γεωργικά μηχανήματα, τη μεταφορά μολυσμένου εδάφους και τη χρησιμοποίηση προσβεβλημένου από το παθογόνο πολλαπλασιαστικού υλικού. Σε σπάνιες περιπτώσεις στις ανεμόπληκτες περιοχές και σε ελαφρά εδάφη είναι δυνατή η μεταφορά και με τον αέρα. Η κοπριά ζώων, που τρέφονται με προσβεβλημένα υπολείμματα καλλιέργειας σπαραγγιού, μπορεί να διευκολύνει τη μετάδοση του παθογόνου.

Συμπτώματα

Συμμετέχει στις **τήξεις των φυταρίων** και στις **σήψεις των ριζών, των ριζωμάτων και των υπόγειων βλαστών**. Το καλοκαίρι παρατηρούνται κατά εστίες φυτά που υποφέρουν και στη συνέχεια ξηραίνονται. Την άνοιξη που ακολουθεί, ένα μεγάλο μέρος των ριζωμάτων δεν βλαστάνει ή δίνει βλαστούς μικρούς. **Οι βλαστοί αυτοί πολύ γρήγορα αποκτούν σκούρο χρωματισμό και σκληροποιούνται. Στις ρίζες, στα ριζώματα και στη βάση των υπόγειων βλαστών παρατηρείται η χαρακτηριστική κρασκόκκινη δικτύωση με τα μυκηλιακά κορδόνια και τα συσσωματίδια.** Ακολουθώς στους αποσυντιθεμένους ιστούς σχηματίζονται τα μικροσκληρώτια.

Η κατά κηλίδες εμφάνιση των συμπτωμάτων πρέπει να αποδοθεί στη χρησιμοποίηση προσβεβλημένων ριζωμάτων ή στο προυπάρχον από προηγούμενη ευπαθή στο παθογόνο καλλιέργεια μόλυσμα (καρώτα, τεύτλα, μηδική κλπ.).

Αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση πρέπει να βασίζεται σε μια σειρά μέτρων, που θα εμποδίζουν την εγκατάσταση του παθογόνου στο χωράφι ή σε περίπτωση εγκατάστασης

θα περιορίζουν την παρά πέρα εξάπλωση. Καλό είναι να εκτιμάται πριν τη χρησιμοποίηση του χωραφιού η ποσοτική παρουσία του παθογόνου στο έδαφος. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να γίνει με φυτά παγίδες (καρώτα, πατάτες). Συνιστούνται:

α. Καλλιεργητική προφυλακτική μέθοδος

- Χρησιμοποίηση στο φυτώριο, εδάφους απαλλαγμένου από το παθογόνο. Πρέπει να προτιμηθεί έδαφος στο οποίο δεν καλλιεργήθηκαν φυτά ευπαθή σ' αυτό και η μακροχλωρίδα του δεν προσβάλλεται ή φιλοξενεί τον μύκητα.
- Χρησιμοποίηση ριζωμάτων απαλλαγμένων από το παθογόνο.
- Η αμειψισπορά με σιτηρά ή με διάφορα είδη του γένους *Allium* και ιδιαίτερα η ενσωμάτωση υπολειμμάτων πράσινου στο έδαφος περιορίζει τις προσβολές του παθογόνου.
- Για την αντιμετώπιση των προσβολών στο χωράφι κατά τη βλαστική περίοδο, επειδή κατά κανόνα οι προσβολές οφείλονται σε κακή εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων, συνιστάται η αποφυγή αχώνευτης και πλούσιας σε Ν κοπριάς πριν τη μεταφύτευση. Αντίθετα η προσθήκη χωνεμένης οργανικής ουσίας από το προηγούμενο της φύτευσης καλοκαίρι περιορίζει τις προσβολές από το παθογόνο σε μεγάλο βαθμό.
- Σε ορισμένες χώρες η εστία προσβολής απομονώνεται με τη δημιουργία γύρω της χαντακιού βάθους 50 cm.

β. Χημική μέθοδος

- Απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο (120 g/m^2), metam sodium (51-150 ml/στρέμμα). Η χρησιμοποίηση της ασβεστούχου κυαναμίδης ή της ηλιοθέρμανσης του εδάφους με τη βοήθεια πλαστικού φιλμ, μόνης ή σε συνδυασμό με μειωμένη δόση βρωμιούχου μεθυλίου ή με βιολογικό σκεύασμα καθώς και η αποστείρωση με ατμό πρέπει να δοκιμαστούν.

- Χρησιμοποιείται η τεχνική του Molot για την απόκτηση υγιών ριζωμάτων. Η τεχνική αυτή συνίσταται στην εμφάπτιση των ριζωμάτων σε χλωρίνη 12 χλωρομετρικών βαθμών για 15 λεπτά και επιμελημένο στη συνέχεια πλύσιμο. Αυτό γίνεται 48 ώρες πριν τη φύτευση.
- Η απολύμανση στο χωράφι με βρωμιούχο μεθύλιο είναι ασύμφορη και εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους (βιολογικό κενό, φαινόμενο μπούμεραγκ).
- Εφαρμογή στην κηλίδα προσβολής θαλασσινού αλατιού στη δόση 2 kg./m².
- Η χρησιμοποίηση των μυκητοκτόνων εδάφους για ριζοποτίσματα καθίσταται προβληματική λόγω του βάθους στο οποίο αναπτύσσεται το παθογόνο, παρόλο που τα PCNB + etridiazol και benomyl *in vitro* έλεγξαν αποτελεσματικά το μύκητα.

4. Φυτόφθορα

Παθογόνο αίτιο

Τα κυριώτερα είδη *Phytophthora* που απομονώνονται από τα υπόγεια τμήματα του σπαραγγιού είναι τα *Ph. cactorum*, *Ph. erythrocephala*, *Ph. megasperma* και *Ph. megasperma* var. *sojae*. Στο εργαστήριο φυτοπαθολογίας του Ινστιτούτου Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων από δείγματα ριζωμάτων σπαραγγιού απομονώθηκε ο μύκητας *Ph. cactorum*.

Συμπτώματα

Οι φυτόφθορες μαζί με είδη του γένους *Fusarium*, *Penicillium* και *Rhizoctonia* προσβάλλουν τα φυτάρια τα οποία και καταστρέφουν. Προκαλούν τις γνωστές **τήξεις των φυταρίων** ή τη **μαλακή σήψη των ριζωμάτων**. Προσβολές από φυτόφθορες παρατηρούνται επίσης στη **βάση του στελέχους** και των **υπόγειων βλαστών**. Στους τελευταίους παρατηρούνται προσβολές κατά την έξοδό τους από το έδαφος ή στη βάση μετά τη συγκομιδή.

Τα στελέχη υποφέρουν κυρίως από τον μύκητα *Ph. cactorum*. Από τους άρρωστους υπόγειους βλαστούς, τα ριζώματα και τις ρίζες απομονώνονται

συχνότερα ο *Ph. megasperma* και η ποικιλία του *sojæ*. Οι ελαιώδεις κηλίδες-λύσεις που προκαλούν τα τελευταία είναι πιο ευκρινείς στα πράσινα σπαράγγια.

Οι ζημιές είναι πιο σοβαρές στα κακοστραγγιζόμενα και συνεκτικά εδάφη. Τα χαμηλά αναχώματα χωρίς οξύληκτη κορυφή προδιαθέτουν τα πράσινα σπαράγγια στις προσβολές από τα παθογόνα.

Οι μεγαλύτερες ζημιές προκαλούνται από τον μύκητα *Ph. cactorum*. Είναι κοσμοπολίτικο παθογόνο. Οι απομονώσεις του από τους διάφορους ξενιστές διαφέρουν ως προς την παθογένεια. Δεν έχουν όμως ταξινομηθεί σε βιοτύπους. Τα ωοσπόρια σχηματίζονται στους προσβεβλημένους ιστούς και για να βλαστήσουν έχουν ανάγκη μιας περιόδου ψύχους. Προτιμάει τις χαμηλές θερμοκρασίες και την πολλή υγρασία. Η ουρία περιορίζει σημαντικά την ανάπτυξη του παθογόνου γιατί καταστρέφει τα ζωοσπόρια. Στους 15 °C τα σποριάγγεια δίνουν ζωοσπόρια. Στους 25 °C παράγουν μυκήλιο. Θερμοκρασία 16-20 °C ευνοεί τη βλάστηση των ζωοσπορίων. Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μυκηλίου είναι 25-26 °C. Η ασπαραγίνη εμποδίζει τη βλάστηση των σποριαγγείων.

Αντιμετώπιση

Χημική μέθοδος

Επεμβάσεις στο έδαφος με metalaxyl ή ψεκάσμοι του υπέργειου τμήματος με phosethyl Al αυξάνουν την παραγωγή και μειώνουν σημαντικά το ποσοστό προσβολής των υπόγειων βλαστών.

ΑΛΛΟΙ ΜΥΚΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΣΒΑΛΟΥΝ ΤΟ ΣΠΑΡΑΓΓΙ

1. *Botrytis cinerea*: Τα προσβεβλημένα τμήματα του σπαραγγιού από τον μύκητα παρουσιάζουν απώλεια της φυσικής ελαστικότητας. Στα αρχικά στάδια εμφανίζεται τόσο στο μίσχο όσο και στα φύλλα ένα επίχρισμα, το οποίο αποτελείται από το μυκήλιο και τους κονιδιακούς καρποφορίες του μύκητα.

Πολλές φορές ξεραίνονται ή πέφτουν τα φύλλα του φυτού. Οι ρίζες αλλοιώνονται και ιδιαίτερα στα σημεία όπου μπορεί να έχουν κάποια ανοίγματα ή να υπάρχουν τραύματα δημιουργούνται έλκη.

Πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική υγρασία του εδάφους, για τον περιορισμό της σήψης.

2. *Zophia rhizophila* και *Z. variospora*: Προσβάλλουν τις ρίζες. Τα αρχικά σημεία προσβολών έχουν χρώμα κοκκινοφαιό. Αργότερα γίνονται καστανά. Με την ανάπτυξη στην επιφάνεια προσβολής των μυκήτων η ρίζα αποκτά ροπαλοειδή μορφή. Στις θέσεις αυτές βρίσκει κανείς τα μαύρα και μέχρι 1 mm διάμετρο περιθήκια. Τελικά οι σαρκώδεις ρίζες καλύπτονται από μια μαύρη κρούστα, που φαίνεται καλύτερα στα φυτά που ξεριζώνονται από καλλιέργειες ηλικίας πάνω από 10 χρόνια. Δεν έχει ακόμα ξεκαθαριστεί αν είναι παθογόνα ή επίφυτα. Πάντως η επιδερμίδα κάτω από την κρούστα παραμένει για πολύ καιρό ζωντανή.

3. Κερκοσπορίωση: Η εξάπλωση αυτού του μύκητα είναι σποραδική. Σε θερμά κλίματα το σπαράγγι προσβάλλεται από τον μύκητα *Cercospora asparagi*. Αυτός ο μύκητας προσβάλλει κλαδιά, κλαδίσκους και εμφανίζει συμπτώματα ελλειψοειδών, επιμηκών κηλίδων με καστανόξανθο περιθώριο. Κάνοντας ψεκασμούς για τις ασθένειες στεμφιλίωση και σκωρίαση, αντιμετωπίζεται έμμεσα και η ασθένεια αυτή.

Σε περίπτωση έντονης προσβολής συνίσταται ψεκασμός, με μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των μυκήτων *Stemphylium vesicarium* και *Puccinia asparagi*.

4. *Macrophomina phaseoli*: Προκαλεί μαλακή σήψη στις ρίζες.

5. *Penicillium aurantiogrisum*: Είναι συνώνυμο του *P. martensii* Biurge. Προκαλεί ζημιές στα φυτώρια. Μερικές φορές οι σήψεις στα ριζώματα και στις ρίζες είναι σημαντικές. Στα σημεία της προσβολής σχηματίζονται οι γκριζωπές καρποφορίες του παθογόνου. Υποφέρουν κυρίως τα ριζώματα που αποθηκεύονται σε μεγάλου πάχους διαστρώσεις σε χώρους που δεν αερίζονται καλά.

6. *Pyrenochaeta terrestris*: Προκαλεί σήψεις στις ρίζες.

7. Στεμφυλίωση: Η ασθένεια αυτή οφείλεται στον ατελή μύκητα *Stemphylium vesicarium*, είναι υπέργειο παράσιτο. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται:

α. Μέσα στον Μάρτιο στα φυτώρια, στους νεαρούς βλαστούς

β. Την άνοιξη σε σπαράγγια που δεν συλλέγονται

γ. Τον Ιούλιο εκεί που δεν κόπηκαν οι βλαστοί.

Ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη του μύκητα είναι θερμοκρασία 18-25 °C, διαρκείς πρωινές δροσιές ποικιλίες πολύ ζυηρές, πυκνή φύτευση υπερβολική αζωτούχος λίπανση, πότισμα με τεχνική βροχή. Ξηροθερμικές συνθήκες αντίθετα αναστέλλουν την ανάπτυξη του μύκητα. Τα πρώτα συμπτώματα μπορούν να παρατηρηθούν στην αρχή της ανάπτυξης των βλαστών. Στις φολίδες των βλαστών παρατηρούνται μαύρα στίγματα. Όταν υπάρχουν πολλές φολίδες προσβεβλημένες το στέλεχος νεκρώνεται.

Τα αρχικά στίγματα στη συνέχεια εξελίσσονται σε ελλειψοειδείς κηλίδες, που παρουσιάζουν λιπαρή και διαφανή μορφή ελαφρώς βεβυθισμένες και στο κέντρο παρουσιάζουν γκριζο μπεζ χρωματισμό με ταυτόχρονη ανάπτυξη σκούρου μυκηλίου.

Στους κλαδίσκους αντίθετα, εμφανίζονται μαύρα στίγματα. Ο μύκητας αναπτύσσεται από κάτω προς τα πάνω, στην αρχή στο κεντρικό στέλεχος στη συνέχεια στους δευτερεύοντες βλαστούς και τέλος στους κλαδίσκους. Μέσα σε

λίγες ημέρες το φυτό κιτρινίζει, στη συνέχεια καφετιάζει, ξηραίνεται αποβάλλοντας τους πλάγιους κλαδίσκους και παραμένει σκελετός. Η πρώτη απαραίτητη επέμβαση για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνίσταται στην απομάκρυνση της ξερής βλάστησης, το χειμώνα, και στο κάψιμό της για να μειωθεί ο αριθμός των περιθηκίων του μύκητα που πρόκειται να διαχειμάσουν.

Μυκητοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τα: Chlorothalonil, Ziram, Thiram. Σε δοκιμές που έγιναν *in vitro* αποδείχθηκε ότι αυτά τα σκευάσματα είναι πολύ αποτελεσματικά ενάντια στο παθογόνο. Πρέπει να γίνεται οπωσδήποτε προληπτικά ψεκασμός προτού εμφανιστούν τα συμπτώματα, ανεξάρτητα από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν, όταν το στέλεχος έχει ύψος 0,5 m.

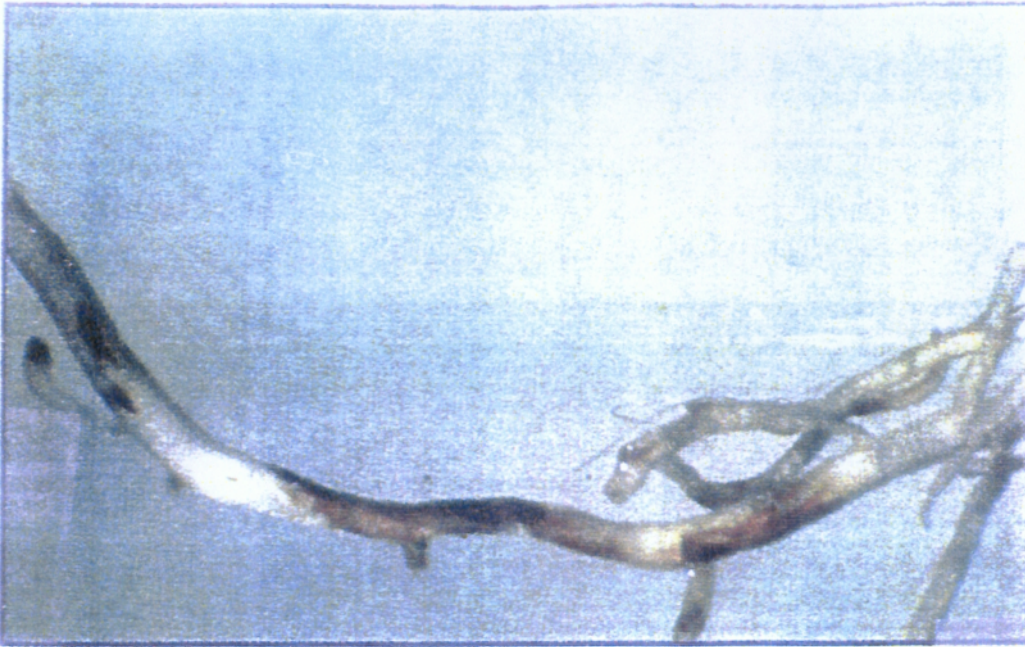
8. *Phialophora sp.*: Προσβάλλει κυρίως τις ρίζες στις οποίες προκαλεί σήψη.

9. *Physarium gurosom*: Είναι μυξομύκητας. Το βλαστικό του στάδιο έχει μορφή σταχτόχρωμης αφρώδους μάζας. Τα πλασμωδιοκάρπια φέρει στο εσωτερικό, σπόρια με λεία τοιχώματα ανοικτού καστανοειδούς χρωματισμού. Ευνοείται από την άφθονη οργανική ουσία. Το θείο ή ο βορδιγάλειος πολτός 1% ή ο ψεκασμός με νιτρικό κάλιο παρεμποδίζει την ανάπτυξη του πλασμωδίου.

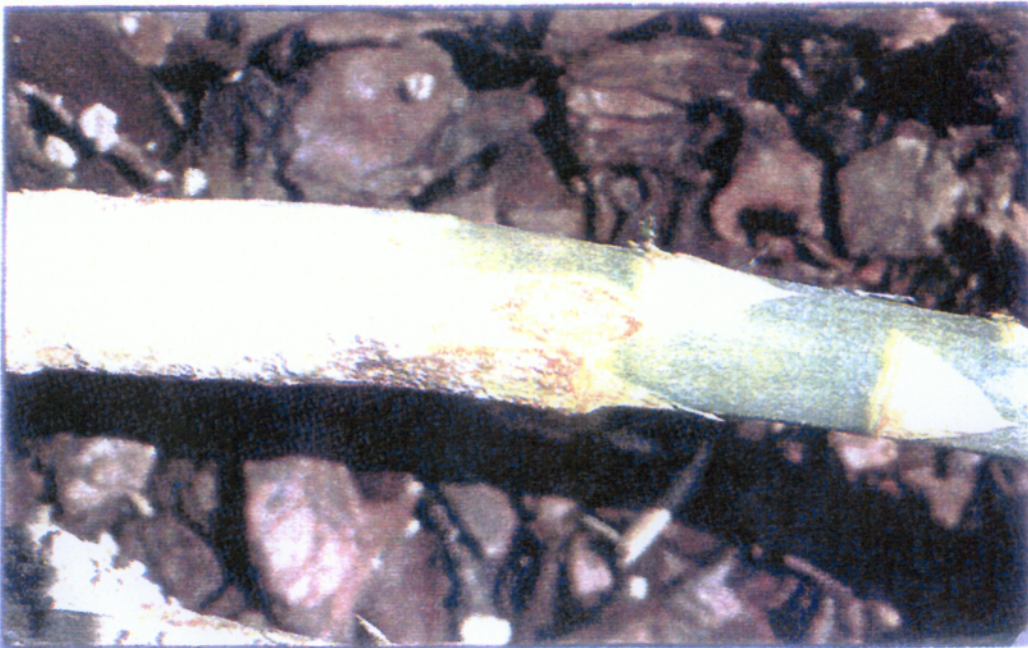
10. Φόμα: Η φόμα είναι μια ασθένεια που οφείλεται στον μύκητα *Phoma asparagi*. Η εξάπλωση αυτού του μύκητα είναι σποραδική. Προσβάλλει τους βλαστούς και η ασθένεια εκδηλώνεται με την εμφάνιση εκτεταμένων κηλίδων οι οποίες έχουν χρώμα καστανόξανθο. Κάνοντας ψεκασμούς για τις ασθένειες στεμφιλίωση και σκωρίαση, αντιμετωπίζεται έμμεσα και η ασθένεια αυτή.

Σε περίπτωση έντονης προσβολής συνίσταται ψεκασμός, με μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των μυκήτων *Stemphylium vesicarium* και *Puccinia asparagi*.

11. *Xanthomonas sp.*: Είναι παθογόνο βακτήριο. Προκαλεί αλλοίωση των σπορίων και έχει σχέση και με τη μάρανση των φυτών.



Fusarium oxysporum στη ρίζα.



Σκωρίαση σπαραγγιού: Πρώτα εξανθήματα στη βάση των βλασταριών.



Σκωρίαση του σπαραγγιού:

Εξάνθημα ανοιχτό,
τα σπόρια που θα

διαφύγουν θα

πλυμμηρίσουν

τη φυτεία.



Rhizoctonia violacea:

Εξανθηματικά σώματα
στις ρίζες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΚΑΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ

3.1 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΩΡΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ (Fausse rouilles)

Συμπτώματα: Πάνω στους βλαστούς, δημιουργούνται αποικίες έγχρωμης σκωρίασης, σε κρύα και υγρή άνοιξη. Αυτό αποδίδεται σε διαταραχή του μεταβολισμού, που οφείλεται στους δυσμενείς όρους της διασταύρωσης.

Δεν υπάρχει μέθοδος καταπολέμησης της φυσιολογικής αυτής διαταραχής. Οι εκδηλώσεις των συμπτωμάτων παρουσιάζονται, μόνο στα προσβεβλημένα ριζώματα.

3.2 ΜΑΡΑΝΣΗ ΝΕΩΝ ΒΛΑΣΤΗΣΕΩΝ

Σε όλες τις καλλιέργειες των σπαραγγιών, παρατηρείται, πάνω σε μερικά ριζώματα, να υπάρχουν μαραμένοι βλαστοί προς στιγμή και να αναλαμβάνουν και πάλι.

Πιστεύεται ότι το φαινόμενο οφείλεται σε ανεπάρκεια Βορίου και σε λιγοστό νερό. Συνήθως παρουσιάζεται στα πιο ζωηρά φυτά.

3.3 ΞΑΝΑΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΟ ΧΕΙΜΩΝΑ

Τον χειμώνα παρατηρείται καμιά φορά, πρώιμη βλάστηση που πραγματικά, θα έπρεπε να γίνει την επόμενη άνοιξη. Αυτό είναι επιζήμιο στο φυτό γιατί για τη βλάστηση αυτή καταναλώνονται θρεπτικά συστατικά, που είχαν

αποθηκευτεί στο ρίζωμα και προορίζονταν για την κύρια παραγωγή του επόμενου χρόνου.

Η δραστηριοποίηση των οφθαλμών των ριζωμάτων και η δημιουργία βλαστών, παρουσιάζεται χωρίς να πραγματοποιηθεί λίπανση ή πότισμα καθυστερημένο, αλλά μόνο, με την επίδραση κατά το χειμώνα ευνοικών όρων.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από την εργασία αυτή γίνεται αντιληπτό ότι στην Ελλάδα οι περισσότερες ασθένειες του σπαραγγιού αποτελούν σοβαρό πρόβλημα. Ελάχιστες έρευνες έχουν γίνει στη χώρα μας για την αντιμετώπισή τους.

Η έξαρση των περισσότερων ασθενειών της καλλιέργειας οφείλονται στους παρακάτω λόγους:

- Στην ευπάθεια του σπαραγγιού σε παθογόνα που προσβάλλουν άλλα καλλιεργούμενα φυτά και ενδημούν στις περιοχές καλλιέργειάς του.
- Στην υψηλή περιεκτικότητα των υπόγειων τμημάτων του σπαραγγιού σε πολλά παθογόνα. Η ευκολία αυτή προσβολής του σπαραγγιού πρέπει να αποδοθεί στο σαρκώδες των υπόγειων μερών του.
- Στη χρησιμοποίηση παθογενών εδαφών.
- Στη χρήση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Στην ανεπαρκή ενημέρωση των σπαραγγοκαλλιεργητών για τη σωστή εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων. Η μη ορθολογική λίπανση και άρδευση, η μη έγκαιρη αντιμετώπιση των ασθενειών και των ζωικών εχθρών και ιδιαίτερα η παρατηρούμενη υπερεξάντληση των φυτών από τη συνεχή αφαίρεση υπόγειων βλαστών αποτελούν βασικούς παράγοντες έξαρσης των ασθενειών εδάφους στο σπαράγγι.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΓΓΙΔΗ, Α., 1987. Το σπαράγγι: καλλιέργεια - αξιοποίηση. 3η Εκδ. Σελ: 14-16, 22-24, 30-39, 45-47, 80-87, 92, 93, 97, 99, 110-112.
- ΑΓΓΙΔΗ Α., 1986. Σπαράγγι: Η καλλιέργειά του. 1η Εκδ. Σελ: 15-33.
- ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ Β., 1992. Ο κόσμος του σπαραγγιού. 2η Εκδ. Σελ: 10-17, 23-27, 32-38.
- ΜΠΟΥΡΜΠΟΣ, Β.Α., ΣΚΟΥΝΤΡΙΔΑΚΗΣ, Μ.Θ., 1994. Ασθένειες εδάφους σπαραγγιού- αντιμετώπιση. Συνέδριο "Φυτοπροστασία σπαραγγιού". Σελ: 1-12.
- ADAM D., GLEURANCE C., 1990. Lutte contre la fusariose par desinfection des griffes-produits. CTIFL-Asperge, No 16.
- BOLAY A., CORBAZ R., DUCROT V., GINDRAT D., JERMINI M., PEZET R., VARADY C., 1991. Cas notables de maladies des plantes provoquées par des champignons en Suisse romande et au Tessin en 1988-1990. II. Viticulture, cultures fruitières, maraichères et ornementales. **Revue Suisse Vitic. Arbor. Hort.**, 23 (4), 239-248.
- BOOTH C., 1971. The genus *Fusarium*. Ed. CAB, England, 237 σελ.
- BOUHT D., 1983. Etude de la fatigue des sols dans le aspergeraies et les pinieres d'asperge. 23e colloque de la SPF. Ed. INRA, 61-64.
- CASSINI R., NOURRISEAU J.G., CASSINI R., 1983. Le deperissement fusarien des asperges. **CR.Acad. Agric. Fr.** 69, 1355-1361.
- CHAT-LOCUSSOL I., 1992. Pourriture de la base des tiges de l'asperge associee a *Fusarium roseum*. Compte Rendu et observation, **Phytoma**, 435, 57-58.
- CRUGER G., 1983. Pflanzenschutz im Gemusebau. Ed. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 422 σελ.

DAMICONE J.P., COOLEY D.R., MANNING W.J., 1981. Benomyl in acetone eradicates *Fusarium moniliforme* and *Fusarium oxysporum* from asparagus seed. **Plant Disease**, 65 (11), 892-893.

DOMSCH K. H., GAMS W., 1980. Compendium of soil fungi. Ed. Academic Press London, 859 σελ.

ΕΛΕΝΑ Κ., ΚΡΑΝΙΑΣ Λ., 1994. Μελέτη του πληθυσμού των μυκήτων *Fusarium proliferatum* *Fusarium oxysporum* f. sp. *aspergi* από ριζώματα και ρίζες σπαραγγιού (περίληψη). 7ο Πανελ. Φυτ. Συνέδριο, 19.

FALLOON P., FALLOON L., MULLEN R.J., BENSON B. J., CROGAN R.G., 1983. Effect of *Phytophthora* spear rot on Asparagus yield. Calif. Agric., 83 16-17.

FALLOON P.G., CROGAN R.G., 1988. Isolation, distribution, pathogenity and identification of *Phytophthora* spp. on asparagus in California. **Plant Disease** 72 (6), 495-497.

GINDRAT D., VARADY C., NEURY G., 1984. Le deperissement de l'asperge. **Revue Suisse, Vit., Hort.**, 16 (1), 23-26.

GOIDANICH G., 1975. Manuale di patologia vegetale, vol.II. Ed. Agricole, Bologna, 1283 σελ.

JOHNSTON S.A., SPRINGER J.K., LEWIS G. H., 1979. *Fusarium moniliforme* as a cause of stem and crown rot of asparagus and its association with asparagus decline. **Phytopathology**, 69, 778-780.

KEMPENEARS, 1963. La fusariose de l'asperge. Extraits des journees internationales de l'asperge. Blois 23, 24, 25 (5) 63, 63-68.

MOREAU B., 1983. La fatigue des sols dans les aspergeraies en France. 23e colloque de la S.P.F.Ed. INRA, 58-60.

PONTI I., LAFFI F., 1990. Malattie crittogamiche delle piante ortive. Ed. L' informatore Agrario, 199-206.

REULET P., 1991. Asperge: La situation phytosanitaire 1990. Le point sur la protection. **Phytoma**, 427, 43-46.

SMITH I.M., DUNEZ J. LELLIOT R.A., PHILLIPS D. H., ARCHER S.A., 1988.
European handbook of plant diseases. Ed. BSP, Oxford, 583 σελ.