

ηλεκτρονική έκδοση

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ. Ε. Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Δοκιμές ευπάθειας της ποικιλίας πεπονιού «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης σε
διάφορα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*



Πτυχιακή μελέτη
της σπουδάστριας Βασιλικής Παπαβασιλείου

Καλαμάτα Οκτώβριος 2002

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Δοκιμές ευπάθειας της ποικιλίας πεπονιού «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης σε
διάφορα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*

Πτυχιακή μελέτη
της σπουδάστριας **Βασιλικής Παπαβασιλείου**

Επιβλέπων καθηγητής: Ηλιόπουλος Αναστάσιος Γ.

Καλαμάτα Οκτώβριος 2002

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΠΟΝΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	3
--	---

1. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΠΟΝΙΟΥ	4
1.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ	4
1.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	6
1.2.1. Βοτανική ταξινόμηση	6
1.2.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά	6
1.3. ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ – ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ.....	7
1.4. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	8
1.4.1. Έδαφος	8
1.4.2. Θερμοκρασία.....	9
1.4.3. Φως	9
1.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ.....	10
1.5.1. Παραγωγή σποροφύτων.....	10
1.5.2. Καλλιέργεια.....	11
1.5.3. Άρδευση	12
1.5.4. Λίπανση.....	13
1.5.5. Κλάδεμα	13
1.5.6. Παραγωγή σπόρου.....	14
1.6. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ – ΥΒΡΙΔΙΑ	15
1.6.1. Ποικιλίες.....	15
1.6.2. Υβρίδια.....	16

1.7.ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ.....	17
1.7.1.Ωρίμανση.....	17
1.7.2.Συγκομιδή.....	17
1.7.3.Συντήρηση.....	18
1.7.4.Συσκευασία και διάθεση.....	18
1.7.5.Ποιοτική εκτίμηση.....	19

2.ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ

ΠΕΠΟΝΙΟΥ.....	20
2.1.ΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ.....	20
2.2.ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ.....	23
2.3.ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ.....	26
2.4.ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗ.....	27
2.5.ΩΙΔΙΟ.....	28
2.6.ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ.....	28
2.7.ΒΟΤΡΥΤΗΣ.....	29

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΥΠΑΘΕΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΠΕΠΟΝΙΟΥ «ΧΡΥΣΗ ΚΕΦΑΛΗ» ΘΡΑΚΗΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ

<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i>	31
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	32
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	33
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	35
1.ΥΛΙΚΑ.....	35
2.ΜΕΘΟΔΟΙ.....	41

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	48
1.ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> ΣΤΟ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ	48
2.ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ	49
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melonis</i> ΣΕ ΠΕΠΟΝΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ «ΧΡΥΣΗ ΚΕΦΑΛΗ» ΘΡΑΚΗΣ.	50
ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	55
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	61

Η πτυχιακή αυτή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης μου.

Το περιεχόμενο χωρίζεται σε δυο μέρη, από τα οποία το πρώτο μέρος είναι βιβλιογραφική επισκόπηση και χωρίζεται σε εισαγωγή και δυο κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται σε γενικά στοιχεία που έχουν να κάνουν με την καλλιέργεια του πεπονιού (καταγωγή, βοτανική ταξινόμηση, ανθοφορία κ.λπ.), με τη δομή της εκμετάλλευσης (καλλιεργούμενες ποικιλίες, εμπόριο κ.λπ.) καθώς και την καλλιεργητική τεχνική που ακολουθείται (σπορά, εμβολιασμό, άρδευση, λίπανση κ.λπ.) ενώ το δεύτερο κεφάλαιο αφορά τη φυτοπροστασία της καλλιέργειας και ειδικότερα τις μυκητολογικές της ασθένειες. Το δεύτερο μέρος πραγματεύεται τις δοκιμές ευπάθειας διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε φυτά πεπονιάς ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης και αποτελεί το πειραματικό σκέλος της εργασίας. Το δεύτερο μέρος χωρίζεται σε περίληψη, εισαγωγή και τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται λεπτομερώς οι μέθοδοι, οι τεχνικές και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των πειραμάτων κυρίως με τη μορφή πινάκων και διαγραμμάτων ενώ στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο παραθέτονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των πειραμάτων. Το περιεχόμενο της εργασίας συνοδεύεται και από μια σειρά εικόνων για να είναι πιο κατανοητό στους αναγνώστες.

Κατά τη διάρκεια της πρακτικής άσκησης και της εκπόνησης της εργασίας μου είχα την τύχη να συνεργαστώ με αξιόλογους γεωπόνους και απόκτησα σημαντικές γνώσεις που αφορούν το χώρο της επιστήμης μας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τη γεωπόνο Δρ. Ελένα Καλομοίρα, η οποία επέβλεψε την πτυχιακή μελέτη μου, τόσο κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων όσο και κατά τη διόρθωσή της. Διαθέτοντας υπομονή και καλή διάθεση μετέτρεψε τη συνεργασία μας σε μια επιμορφωτική και ευχάριστη εμπειρία, προσπαθώντας σε κάθε ευκαιρία να μεταδώσει τις γνώσεις της.

Επίσης, θα ήθελα να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στο γεωπόνο Δρ. Παπλωματά Επαμεινώνδα Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για τη βοήθειά του κατά τη δημιουργία του φωτογραφικού υλικού, στη γεωπόνο Ασημακοπούλου Άννα, για τις συμβουλές της στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των πειραμάτων καθώς και στον Καθηγητή μου Αναστάσιο Γ. Ηλιόπουλο Γεωπόνο – Φυτοπαθολόγο και Επίκουρο Καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, ο οποίος έδωσε την τελική έγκριση ως υπεύθυνος καθηγητής για τη μελέτη μου.

Καλαμάτα, Οκτώβριος 2002

Βασιλική Παπαβασιλείου

Σε όλες σχεδόν τις ηπείρους απαντάται η καλλιέργεια του πεπονιού, με σπουδαιότερες χώρες παραγωγής την Κίνα, τις Η.Π.Α., την Ρωσία, το Ιράν, το Μεξικό, την Ιαπωνία, την Ισπανία, τη Γαλλία, το Ισραήλ και την Ιταλία. Στην χώρα μας η καλλιέργεια πεπονιού καταλαμβάνει ένα αρκετά σημαντικό μέρος των καλλιεργήσιμων εκτάσεων που διατίθενται για λαχανοκομικά φυτά. Τα σπουδαιότερα κέντρα παραγωγής υπαίθριων πεπονιών είναι ο Έβρος, η Θεσσαλονίκη, η Βοιωτία, η Ζάκυνθος και η Αιτωλοακαρνανία. Αντίθετα το υπό κάλυψη πεπόνι καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο (Ηλεία), στην Θεσσαλία (Τρίκαλα), στην Κρήτη (Ηράκλειο) και στην Ζάκυνθο.

Το πεπόνι ίσως είναι το σημαντικότερο και το πιο απαιτητικό από την οικογένεια των κολοκυνθοειδών. Είναι ετήσιο φυτό, θερμοαπαιτητικό χρειάζεται ήλιο, ζέστη και ξηρή ατμόσφαιρα όπως και αρκετά δροσερό έδαφος. Ιδιαίτερα κατάλληλα είναι τα εδάφη που περιέχουν κάλιο, το οποίο βοηθά την παραγωγή ζαχαρώδους ουσίας των καρπών. Η σωστή ποσότητα του νερού, κατά την άρδευση, σε σχέση με τις απαιτήσεις του εδάφους, μας δίνει μεγαλύτερη παραγωγή και καρπούς καλύτερης ποιότητας. Χρειάζεται επίσης βλαστολογήματα και κορφολογήματα. Δεν πρέπει να καλλιεργήσουμε πεπόνια στο ίδιο έδαφος πριν περάσουν 3 – 4 χρόνια.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΠΟΝΙΟΥ
ΚΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ
ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

1. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΠΟΝΙΟΥ

1.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ

Το πεπόνι φέρεται να κατάγεται από την Ανατολική Αφρική και τη Νότια Ασία χωρίς μέχρι σήμερα να έχει διασαφηνιστεί πλήρως ποιο από αυτά τα δυο κέντρα διασποράς είναι ο αρχικός τόπος καταγωγής του.

Άγρια φυτικά είδη πεπονιού βρέθηκαν νότια της Σαχάρα. Στην Ελλάδα το πεπόνι πιστεύεται πως ήταν γνωστό αλλά όχι ιδιαίτερα διαδεδομένο από τους πρώτους χριστιανικούς χρόνους, ίσως και νωρίτερα, αν γίνει δεκτό ότι ο «Σίκυος ο πέπων» που αναφέρει ο Θεόφραστος αφορά το πεπόνι. Στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη μέχρι την τελευταία περίοδο του μεσαίωνα ήταν άγνωστο ως ιδιαίτερο φυτικό είδος και συγγέονταν με την κολοκύθα. Στις χώρες αυτές, η συστηματική καλλιέργειά του ξεκίνησε σε θερμοκήπια κατά τον 18^ο αιώνα, την εποχή δηλαδή που άρχισε να εφαρμόζεται η καλλιέργεια φυτών υπό κάλυψη για εμπορική παραγωγή.

Το πεπόνι μετά την εξημέρωση των άγριων μορφών του, εξαπλώθηκε από τα αρχικά κέντρα καταγωγής στις υπόλοιπες χώρες της Ασίας και της Αφρικής (Αίγυπτος, Μαρόκο). Από την Ασία (Κίνα, Ιαπωνία, Τουρκία, Ισραήλ, Ιράν) πέρασε στην Ευρώπη και από εκεί μέσω των αποικιστών στην Αμερική (Η.Π.Α., Μεξικό). Κύρια ζώνη καλλιέργειας του πεπονιού σήμερα στον Ευρωπαϊκό χώρο αποτελούν κυρίως οι μεσογειακές χώρες (Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία). Στις χώρες αυτές η καλλιέργεια του πεπονιού διεξάγεται τόσο στην ύπαιθρο όσο και υπό κάλυψη, ενώ από τις βόρειες χώρες μόνο στην Ολλανδία καλλιεργούνται πεπόνια θερμοκηπίου σε αξιόλογη έκταση. Άλλες χώρες παραγωγής του πεπονιού στην Ευρώπη είναι η Ρωσία και η Γαλλία.

Το πεπόνι στη χώρα μας καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις είτε υπαίθρια είτε υπό κάλυψη. Σύμφωνα με στοιχεία του υπουργείου Γεωργίας για την καλλιεργητική περίοδο του 2000 στην Ελλάδα, οι εκτάσεις καλλιέργειας του πεπονιού ανάλογα με τον τρόπο καλλιέργειάς του καθώς και το ύψος παραγωγής δίνονται στον πίνακα .1.1..

Πίνακας 1.1. Κατάταξη των καλλιεργούμενων κηπευτικών στη Ελλάδα με βάση την καλλιεργούμενη έκταση.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΥΠΑΙΘΡΙΑ		ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ		ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (τον.)
	ΕΚΤΑΣΗ (στρεμ.)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τον.)	ΕΚΤΑΣΗ (στρεμ.)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τον.)	
ΤΟΜΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	183.139	1.060.204			1.060.204
ΤΟΜΑΤΑ ΕΠΙΓΡΑΠΕΖΙΑ	142.731	532.674	22.303	247.183	779.857
ΠΑΤΑΤΑ ΑΝΟΙΣΙΑΤΙΚΗ	127.913	308.342			308.342
ΠΑΤΑΤΑ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΗ	120.995	319.171			319.171
ΠΑΤΑΤΑ ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ	114.170	215.080			215.080
ΚΑΡΠΟΥΖΙ	96.130	331.154	61.568	307.135	638.289
ΛΑΧΑΝΟ	80.433	188.131			188.131
ΣΠΑΡΑΓΓΙ	72.303	25.775			25.775
ΚΡΕΜΜΥΔΙΑ ΞΕΡΑ	69.905	171.103			171.103
ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ	67.071	67.045	2.176	4.833	71.878
ΠΕΠΟΝΙ	54.204	105.535	17.288	51.400	156.935
ΜΑΡΟΥΛΙ	45.196	120.773	1.423	4.022	124.795
ΠΙΠΕΡΙΑ	37.092	83.369	3.707	15.959	99.328
ΚΟΛΟΚΥΘΑΚΙ	36.672	75.729	4.102	12.096	87.825
ΣΠΑΝΑΚΙ	36.316	43.573			43.573
ΚΟΥΝΟΥΠΙΔΙ	33.946	64.952			64.952
ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	26.745	66.281	2.293	18.866	85.147
ΑΓΚΙΝΑΡΑ	22.975	16.397			16.397
ΡΑΔΙΚΙΑ-ΑΝΤΙΔΙΑ	21.830	38.559			38.559
ΚΡΕΜΜΥΔΙΑ ΝΩΠΑ	20.525	29.202			29.202
ΠΡΑΣΟ	14.561	35.611			35.611
ΜΠΑΜΙΑ	14.538	12.259			12.259
ΑΡΑΚΑΣ (& ΜΠΙΖΕΛΙΑ)	12.525	7.934			7.934
ΚΑΡΟΤΟ	12.098	37.156			37.156
ΚΟΥΚΙΑ	10.185	8.046			8.046
ΣΚΟΡΔΑ ΞΕΡΑ	9.143	6.943			6.943
ΠΑΝΤΖΑΡΙ	8.625	20.016			20.016
ΑΓΤΟΥΡΙ	8.303	17.276	11.473	141.544	158.820
ΣΕΛΙΝΟ	6.089	12.143			12.143
ΣΚΟΡΔΑ ΝΩΠΑ	3.841	3.282			3.282
ΚΟΚΚΑΡΙ	2.893	4.239			4.239
ΑΝΗΘΟΣ	2.797	2.968			2.968
ΜΑΪΝΤΑΝΟΣ	2.249	4.521			4.521
ΡΑΠΑΝΑΚΙΑ	2.084	2.614			2.614
ΒΛΙΤΑ	700	2.100			2.100
ΣΑΛΑΤΕΣ	684	839			839
ΣΕΣΚΟΥΛΑ	494	613			613
ΔΙΑΦΟΡΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ			474	693	693
ΣΥΝΟΛΟ	1.522.100	4.041.609	126.807	803.731	4.845.340

Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας για το έτος 2000

1.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.2.1. Βοτανική ταξινόμηση

Βοτανικώς το πεπόνι (γένος *Cucumis*, είδος *Cucumis melo* L.) ανήκει στην τάξη *Curcubitales* και υπάγεται στην οικογένεια των κολοκυνθοειδών (*Curcubitaceae*).

Είναι φυτό μονοετές, δικοτυλήδονο, έχει βασικό αριθμό χρωμοσωμάτων $n=12$ και περιλαμβάνει ποικιλίες διπλοειδείς με $2n=24$ χρωμοσώματα καθώς και τετραπλοειδείς $4n=48$ χρωμοσώματα.

1.2.2. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Το πεπόνι είναι ένα από τα 22 σπουδαιότερα λαχανικά και χαρακτηρίζεται ως πόα με βλάστηση έρπουσα ή αναρριχώμενη με τη βοήθεια υποστύλωσης.

Ο βλαστός είναι λίγο ή περισσότερο γωνιώδης, διακλαδιζόμενος, που φτάνει πάνω από 2-3μ. μήκος, τριχωτός με έλικες οι οποίοι δίνουν τη δυνατότητα στο φυτό να αναρριχείται. Σε ελεύθερη ανάπτυξη οι διακλαδώσεις της βλάστησης αρχίζουν από το σημείο επαφής του κεντρικού βλαστού με το έδαφος και συνεχίζονται σε όλο το μήκος τόσο του κεντρικού βλαστού όσο και των πλάγιων. Συνήθως ο κεντρικός βλαστός του φυτού είναι μακρύτερος των υπολοίπων. Ακολουθούν σε ανάπτυξη οι πρώτοι πλάγιοι της βάσης, ενώ όσο προχωράμε από τη βάση του φυτού προς την κορυφή και από τον κεντρικό βλαστό προς τους πλάγιους, το μήκος της βλάστησης περιορίζεται.

Το ριζικό σύστημα είναι πλούσιο, έντονα διακλαδιζόμενο και το βάθος του κυμαίνεται από 60εκ. έως 120εκ., όμως το ενεργό ριζόστρωμα εντοπίζεται κυρίως στα 30-40εκ. ανάλογα με τις συνθήκες του εδάφους.

Τα φύλλα είναι σχετικά μεγάλα, μακρύμυχα, τριχωτά και με χρώμα σκούρο πράσινο. Εκφύονται εναλλάξ από τα γόνατα των βλαστών, είναι συνήθως οδοντωτά με 3-5 λοβούς ή καρδιόσχημα, νευρώδη στη βάση.

Τα φυτά πεπονιού ανάλογα με τις κατηγορίες των ανθέων που φέρουν διακρίνονται σε Μόνοικα, Ανδρομόνοικα, Γυνομόνοικα και ερμαφρόδιτα. Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες φυτών που συναντάμε είναι τα Μόνοικα και τα Ανδρομόνοικα φυτά, με μεγαλύτερη κυκλοφορία στο εμπόριο, ποικιλιών, οι οποίες κατατάσσονται στα Ανδρομόνοικα φυτά. Τα αρσενικά άνθη εμφανίζονται πριν από τα θηλυκά, συνήθως κατά δέσμες από 3-5 άνθη στις μασχάλες των φύλλων εντοπισμένα κυρίως στον κεντρικό βλαστό του φυτού. Τα αρσενικά άνθη είναι μονήρη ή δυο μαζί, φέρουν

στίγμα με 3-5 λοβούς και ωοθήκη τριχωτή και τα συναντάμε κυρίως στους πλάγιους βλαστούς. Τα άνθη αυτά διακρίνονται από την ωοθήκη τους, η οποία βρίσκεται στη βάση του λουλουδιού και η οποία διογκώνεται πριν από την άνθηση (υποφυής ωοθήκη) και φέρει πλήθος σπερματικών βλαστών. Τα ερμαφρόδιτα άνθη έχουν το στίγμα πάνω από τους ανθήρες, γι αυτό σταυρογονιμοποιούνται. Το κάθε άνθος πεπονιας φέρει 5 σέπαλα και 5 πέταλα κίτρινου χρώματος.

Ο καρπός του πεπονιού είναι ράγα. Το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα της επιδερμίδας, το χρώμα της σάρκας κ.λπ. διαφέρουν ανάλογα με την ποικιλία. Ως προς το σχήμα, μπορεί να είναι σφαιρικό, ωοειδές, ατρακτοειδές ή κυλινδρικό. Η επιδερμίδα του καρπού μπορεί να είναι λεία ή δικτυωτή και να παρουσιάζει αυλακώσεις (από 9 μέχρι 12) ή χωρίς αυλακώσεις, χρώματος κίτρινου, πορτοκαλί, λευκοπράσινου κ.λπ., ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης και την ποικιλία. Η σάρκα είναι γλυκιά, συχνά αρωματική, περισσότερο ή λιγότερο συνεκτική κατά την ωρίμανση, πράσινη, λευκοπράσινη, λευκή, λευκοκίτρινη, κίτρινη έως κίτρινοπορτοκαλί. Η σάρκα περικλείει μέσα στην κοιλότητά της 400-600 σπόρους κίτρινοπρούς με στιλπνή επιφάνεια, ελλειψοειδείς και πεπλατυσμένους.

1.3. ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ-ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ

Το πεπόνι έχει πλούσια άνθηση η οποία συντελείται τις πρώτες πρωινές ώρες. Τα αρσενικά άνθη ολοκληρώνουν τη διαδικασία αυτή μέσα σε μια μέρα, ενώ τα θηλυκά τα οποία δεν γονιμοποιήθηκαν από την πρώτη μέρα συνεχίζουν την άνθηση για 2-3 μέρες ακόμα.

Το πεπόνι εντάσσεται στα σταυρογονιμοποιούμενα, εντομόφιλα φυτά και η γονιμοποίηση των ανθών γίνεται κυρίως με τις μέλισσες, γιατί το στίγμα βρίσκεται πάνω από τους ανθήρες και τα άνθη δεν αυτογονιμοποιούνται.

Αφού λοιπόν η επικονίαση συντελείται με τα έντομα, στα θερμοκήπια πρέπει να τοποθετούνται κυψέλες ή να γίνεται τεχνητή επικονίαση, μεταφέροντας γύρη από τα αρσενικά άνθη στον ύπερο των θηλυκών, καθώς και χρήση καρποδετικών ορμονών.

Από τα 30-60 θηλυκά άνθη που μπορεί να παράγει το κάθε φυτό, ωριμάζουν τελικά μόνο 3-6 καρποί.

Τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του φυτού από τη σπορά μέχρι τη συγκομιδή είναι:

α. Από τη σπορά έως τα πρώτα αρσενικά άνθη, διάρκεια 50-60 ημέρες

- β. Από τα πρώτα αρσενικά άνθη έως την εμφάνιση των πρώτων θηλυκών ή ερμαφρόδιτων ανθών, 5-15 ημέρες.
- γ. Από τα πρώτα θηλυκά ή ερμαφρόδιτα άνθη έως την έναρξη της συγκομιδής, 35-50 ημέρες.
- δ. Από την έναρξη της συγκομιδής μέχρι το τέλος της, 40-50 ημέρες.

1.4. ΕΑΔΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.4.1. Έδαφος

Τα πεπόνια μπορούν να καλλιεργηθούν σε μεγάλη ποικιλία εδαφικών τύπων, αλλά ευδοκμούν περισσότερο στα ελαφρά, αμμοπηλώδη εδάφη. Προτιμούν τα γόνιμα, πλούσια σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία εδάφη εξαιτίας της ευαισθησίας των φυτών στις τροφοπενίες. Όπως όλες οι κηπευτικές καλλιέργειες έτσι και τα πεπόνια χρειάζονται εδάφη καλά αεριζόμενα, με καλή στράγγιση, που να συγκρατούν τις απαραίτητες ποσότητες υγρασίας, με ταυτόχρονο αποκλεισμό των πιθανοτήτων εμφάνισης συνθηκών ασφυξίας.

Το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6,0 και 7,5 (άριστο 6,5 με 7,0). Σε πολύ όξινα εδάφη τα αποτελέσματα δεν είναι καλά, διότι υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης τροφοπενίας Mo ενώ στα ελαφρώς αλκαλικά έως αλκαλικά εδάφη παρουσιάζουν δυσκολία στο να απορροφήσουν τα μικροστοιχεία.

Η ανοχή των πεπονιών στην αλατότητα είναι μικρή. Όταν αυτή ξεπερνά την τιμή των 2,5mmhos/cm, μπορούν να παρατηρηθούν ανισορροπίες στην ανάπτυξη των φυτών (βραχυγονάτωση, φύλλα με μικρό έλασμα κ.λπ.).

Για προώθηση της παραγωγής θα πρέπει να προτιμήσουμε τα ελαφρά, αμμώδη εδάφη τα οποία θερμαίνονται γρήγορα την άνοιξη. Αντίθετα τα βαριά, αργιλώδη εδάφη τα οποία δεν θερμαίνονται εύκολα είναι κατάλληλα για όψιμη παραγωγή.

Τα πεπόνια παίρνουν μέρος σε τριετή τουλάχιστο αμειψισπορά και κατά γενικό κανόνα με ψυχανθή και αραβόσιτο, ο οποίος προηγείται πάντα. Είδη της ίδιας οικογένειας δεν πρέπει να παίρνουν μέρος στην αμειψισπορά, διότι έχουν τους ίδιους εχθρούς.

1.4.2. Θερμοκρασία

Η πεπονιά σαν φυτό θερμών περιοχών είναι θερμοαπαιτητική και ευαίσθητη στα ψυχρά και υγρά κλίματα.

Η απορρόφηση του νερού και των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων είναι πολύ χαμηλή στους 10°C, ενώ είναι καλύτερη από τους 15-20°C μέχρι τους 27°C και άριστη στους 18°C.

Σε γενικές γραμμές, εάν η θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται μεταξύ 20°C και 35°C και η θερμοκρασία του εδάφους δεν πέφτει κάτω από 15°C, πετυχαίνεται ικανοποιητική παραγωγή. Ιδιαίτερα κατά την περίοδο ωρίμανσης των καρπών, για την παραγωγή καλής ποιότητας προϊόντος, απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες και ελαττωμένη εδαφική υγρασία. Είναι γνωστό εξάλλου ότι το πεπόνι καλλιεργείται και χωρίς ποτίσματα, έχοντας σχετική αντοχή στην ξηρασία.

Για να φυτρώσει ο σπόρος απαιτείται θερμοκρασία πάνω από 15°C, ενώ κάτω από τους 12°C δεν φυτρώνει. Όσον αφορά τη θερμοκρασία εδάφους, στους 12°C αναστέλλεται η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η άριστη είναι 18-22°C και οπωσδήποτε δεν πρέπει να ξεπερνά τους 30°C, ενώ στους 6°C το φυτό νεκρώνεται.

Στον πίνακα 1.2. φαίνονται οι ιδανικές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης.

Πίνακας 1.2. Θερμοκρασίες ανάπτυξης πεπονιού (°C).

Φάσεις ανάπτυξης	Ιδανικές θερμοκρασίες		Ανεκτές οριακές θερμοκρασίες	
	Συνιστώμενη	Άριστη	Ελάχιστη	Μέγιστη
A. Σπορείο				
1.Φύτρωμα (έδαφος)	25-34	27-30	12-16	
2.Ανάπτυξη φυταρίων	H:20-25 N:16-20	H:21-24 N:18-20		
B. Καλλιέργεια				
1.Ανάπτυξη φυτού				
-Έδαφος	18-22			
-Περιβάλλον	H:20-25 N:17-20		H:12-14 N:8-10	H:28-30
2.Γονιμοποίηση	H:20-21			
3.Ανάπτυξη καρπού	H:20-22			

Όπου N: Νύχτα και H: Ημέρα

1.4.3. Φως

Είναι φυτό απαιτητικό σε φωτισμό. Όταν η ηλιακή ακτινοβολία είναι αρκετή σε ένταση και διάρκεια. Τότε τα αποτελέσματα που παίρνουμε είναι καλά. Δεν είναι σπάνιο όμως το φαινόμενο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, που η ένταση της

ακτινοβολίας είναι πολύ ισχυρή, να προκαλεί εγκαύματα στα φύλλα και στους καρπούς.

Ανωμαλίες στην πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων, όπως K και Ca, προκαλούν χαμηλές εντάσεις, οι οποίες σε συνδυασμό με χαμηλές θερμοκρασίες αυξάνουν το ποσοστό των αρσενικών ανθών. Οι μεγάλες ημέρες και οι υψηλές θερμοκρασίες ευνοούν τη σχετική αύξηση των θηλυκών και ερμαφρόδιτων ανθέων.

1.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

1.5.1. Παραγωγή σποριόφυτων

Υπόστρωμα

Ως υπόστρωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τύρφη ξανθιά, καστανή και μαύρη ή φυτοχώματα. Ένα υπόστρωμα για να είναι κατάλληλο για σπορά πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής:

- Απολυμασμένο
- Καλή συνοχή για τη στήριξη των φυτών
- Καλό πορώδες (πάνω από 75%)
- Καλή υδατοικανότητα
- Καλή επανύγρανση
- Υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (I.A.K), απαραίτητη για τη θρέψη των φυτών
- Το pH πρέπει να είναι 6,0-7,5

Συνήθως ως υπόστρωμα χρησιμοποιείται τύρφη.

Σπορά

Για πρόωμη καλλιέργεια υπαίθρου, η σπορά γίνεται σε σπορείο 1-1,5 μήνα πριν τη φύτευση, σε πολυεστερικούς κυψελωτούς δίσκους ή σε γλαστράκια διαμέτρου που ποικίλει από 5 έως 8cm. Πιο σπάνια χρησιμοποιούνται μικρές κυψελίδες αλλά δε συμφέρουν τεχνικά. Η σπορά γίνεται τον Ιανουάριο – Φεβρουάριο και η φύτευση το Φεβρουάριο – Μάρτιο.

Για καλλιέργεια θερμοκηπίου, η σπορά γίνεται από τέλη Δεκεμβρίου μέχρι μέσα Φεβρουαρίου και η φύτευση από τα μέσα Ιανουαρίου μέχρι τα μέσα Μαρτίου, μπορεί όμως να γίνει και τέλη Αυγούστου ή Νοέμβριο και να φυτευτεί το Σεπτέμβριο ή τον Δεκέμβριο. Διάρκεια από τη σπορά ως το φύτευμα, για βάθος σποράς 1,3εκ.

απαιτούνται 3 μέρες σε θερμοκρασία 30°C, 4 μέρες σε θερμοκρασία 25°C, 8 μέρες σε θερμοκρασία 20°C.

Εμβολιασμός

Για την αντιμετώπιση της φουζαρίωσης σήμερα χρησιμοποιείται η τεχνική του εμβολιασμού σε ανθεκτικά υποκείμενα. Ως υποκείμενα χρησιμοποιούνται είδη άγριας κολοκυθιάς, όπως είναι το *Benincasa cerifera* και το *Benincasa ficifolia*. Συνήθως συμφέρει να σπείρουμε το υποκείμενο περίπου 3-4 μέρες νωρίτερα.

Η πρακτική που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι εκείνη της «τομής της κορυφής». Όταν εμβολιαστούν τα φυτά τοποθετούνται σε διαμορφωμένο περιβάλλον μέσα σε ένα δεύτερο τούνελ που βρίσκεται εντός του θερμοκηπίου, όπου η υγρασία θα πρέπει να πλησιάζει τον κορεσμό και η θερμοκρασία να είναι σταθερή στους 26°C. Μια βδομάδα μετά τη συγκόλληση θα πρέπει σε 48-72 ώρες να γίνει σταδιακή απομάκρυνση της διπλής κάλυψης φέρνοντας τα φυτάρια στην εξωτερική θερμοκρασία του θερμοκηπίου. Μόλις απομακρύνουμε τα τσιμπιδάκια μπορούν να κορφολογηθούν τα φυτάρια στο 2° -3° πραγματικό φύλλο και να απομακρυνθούν τυχόν μασχαλιαίοι βλαστοί που εκπτύσσονται από το υποκείμενο. Η σκληραγώγηση των φυταρίων συνεχίζεται για τις 10 τελευταίες ημέρες της παραμονής τους στο θερμοκήπιο-φυτώριο.

1.5.2. Καλλιέργεια

Προετοιμασία εδάφους

Στην υπαίθρια καλλιέργεια γίνεται ένα βαθύ όργωμα το φθινόπωρο και ένα δεύτερο το Φεβρουάριο – Μάρτιο. Στη συνέχεια γίνεται ένα σβάρνισμα και κατασκευή των λάκκων φύτευσης. Στο θερμοκήπιο γίνεται ένα όργωμα μετά το τέλος της προηγούμενης καλλιέργειας και στη συνέχεια απολύμανση με ατμό ή χημικά μέσα (τότε πρέπει να γίνει και ένα επιπλέον φρεζάρισμα για να αεριστεί το έδαφος) και ακολουθεί ένα τελικό φρεζάρισμα και διαμόρφωση του εδάφους για φύτευση.

Σπορά

Για κανονική παραγωγή στο ύπαιθρο, η σπορά γίνεται από τα μέσα Μαρτίου μέχρι το Μάιο, απευθείας στο χωράφι. Σπέρνονται 4-5 σπόροι μαζί σε κάθε θέση, σε βάθος 2-2,5εκ. ανάλογα με τη μηχανική σύσταση του εδάφους, την εποχή σποράς κ.α..

Αραιώμα

Μετά το φύτευμα των σπόρων στο χωράφι και μόλις τα φυτάρια αποκτήσουν 2-3 πραγματικά φύλλα, γίνεται αραιώμα, ώστε τελικά σε κάθε θέση να μείνουν 2 φυτά. Στα γλαστράκια, στο σπορείο, γίνεται νωρίτερα, όταν έχουν 1-2 πραγματικά φύλλα.

Αποστάσεις σποράς-φύτευσης

Η απόσταση σποράς-φύτευσης μεταξύ των γραμμών είναι περίπου 120-200εκ. ενώ μεταξύ των φυτών επί της γραμμής είναι 50-100εκ.. η πυκνότητα φύτευσης σε έρπουσα μορφή είναι 400-600 φυτά/στρέμ. ενώ σε κάθετη καλλιέργεια είναι 2000-3000 φυτά/στρέμ., ανάλογα με το καλλιεργούμενο υβρίδιο-ποικιλία, την εποχή καλλιέργειας κ.λπ..

Ζιζανιοκτονία

Γίνεται συνήθως προσπαρτική χημική ζιζανιοκτονία και στη συνέχεια, όσο τα φυτά είναι ακόμα μικρά, καταστρέφονται τα ζιζάνια με μηχανικά μέσα ανάμεσα στις γραμμές φύτευσης και με βοτάνισμα αργότερα. Για προστασία της καλλιέργειας από ζιζάνια, ιδίως στις καλλιέργειες υπό χαμηλή κάλυψη, μπορεί να γίνει έγκαιρα εδαφοκάλυψη με μαύρο πλαστικό.

1.5.3. Άρδευση

Η ορθή άρδευση παίζει σημαντικό ρόλο για τη επιτυχία της καλλιέργειας του πεπονιού. Τα ποτίσματα πρέπει να γίνονται προσεκτικά και όταν χρειάζονται για να πάρουμε καρπούς καλής ποιότητας. Οι ανάγκες των φυτών σε νερό εξαρτώνται από τον τρόπο καλλιέργειας, τον τύπο του εδάφους και τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής.

Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας έχουν υπολογιστεί περίπου ως εξής:

Στην υπαίθρια καλλιέργεια ανέρχονται στα 300-400m³/στρέμ..

Στο θερμοκήπιο ανέρχονται στα 600-700m³/στρέμ..

Οι μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό απαιτούνται κατά την περίοδο που μεσολαβεί από τον δέσιμο των καρπών μέχρι την έναρξη της συγκομιδής.

Οι συνηθισμένες μέθοδοι άρδευσης που εφαρμόζουμε είναι είτε με αυλάκια είτε με στάγδην άρδευση.

1.5.4. Λίπανση

Κατά το τελευταίο όργωμα γίνεται βασική λίπανση και ενσωμάτωση των οργανικών λιπασμάτων, ενώ κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών εφαρμόζεται επιφανειακή λίπανση.

Η βασική λίπανση με χημικά λιπάσματα γίνεται την άνοιξη όπου αυτά ενσωματώνονται-παραχώνονται με την άροση που προηγείται πριν τη φύτευση.

Το 30% του αζώτου προστίθεται με το φύτεμα, το 35% με την εμφάνιση των θηλυκών ανθών και το υπόλοιπο σταδιακά, κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του καρπού. Η βασική λίπανση περιλαμβάνει το 70-80% του φωσφόρου ενώ το υπόλοιπο προστίθεται κατά τη διάρκεια της άνθησης. Επίσης με τη βασική λίπανση χορηγείται το 50-70% του καλίου ενώ το υπόλοιπο προστίθεται μαζί με το άζωτο. Με τη βασική λίπανση εφαρμόζεται και το μαγνήσιο.

Οι λιπάνσεις στην επιφάνεια του εδάφους με αζωτούχα λιπάσματα αυξάνουν την παραγωγή και βοηθούν το δέσιμο ενός μεγάλου αριθμού ανθέων. Το κάλιο παίζει βασικό ρόλο στους καρπούς αφού από αυτό εξαρτάται εν μέρει ο ζαχαρικός τίτλος, το χρώμα της σάρκας και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (γεύση και άρωμα).

Οι ανάγκες σε λίπανση της καλλιέργειας πρέπει να προσδιορίζονται από αναλύσεις του εδάφους και του φυλλώματος των φυτών και επίσης από παρατηρήσεις που έχουν ληφθεί σε προηγούμενες καλλιέργειες πεπονιού στο ίδιο έδαφος.

Πίνακας 1.3. Λιπαντικές μονάδες (kg/στρέμ.) που απομακρύνονται από το έδαφος ανάλογα με την απόδοση της καλλιέργειας πεπονιού.

Θρεπτικά στοιχεία	Απόδοση 3,2 τόνους/στρέμ.
N	22,9
P ₂ O ₅	2,6
K ₂ O	17,9
CaO	8,2
MgO	1,6
Προσθήκη κοπριάς	5-10 τόνους/στρέμ.
Περιεκτικότητα αέρα Σε CO ₂	1000p.p.m.(*)

(*) Περιεκτικότητα ατμόσφαιρας ~ 300p.p.m.

1.5.5. Κλάδεμα

Στα πεπόνια, τα οποία καλλιεργούνται στα σπορεία κάτω από κάλυψη ή στο χωράφι, όταν σχηματιστεί το 4^ο -5^ο φύλλο, τότε κορφολογούμε τα δυο πρώτα φύλλα, ώστε να αναπτυχθούν δευτερεύοντες βλαστοί, που στη συνέχεια κορφολογούνται

μετά το 5^ο φύλλο και αναπτύσσουν τριτεύοντες, που με τη σειρά τους κορφολογούνται μετά το 3^ο φύλλο.

Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες είναι απαραίτητη η υποστύλωση, όπου τα φυτά αναπτύσσονται δεμένα σε κατακόρυφους σπάγκους, που στηρίζονται σε οριζόντιο σύρμα. Όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος 15εκ. κορφολογούνται σε δυο φύλλα και από τους δευτερεύοντες που αναπτύσσονται διατηρείται ο πιο εύρωστος, ο οποίος δίνει πλάγιους βλαστούς που κορφολογούνται ένα φύλλο πάνω από τον καρπό που θα σχηματιστεί. Όταν υπάρχουν καρποί κάτω από τα 70-100εκ. αφαιρούνται. Αφήνονται συνήθως 2-6 καρποί σε κάθε φυτό, ανάλογα και με το υβρίδιο-ποικιλία, το έδαφος κ.λπ..

1.5.6. Παραγωγή σπόρου

Η εγκατάσταση και οι καλλιεργητικές τεχνικές που ακολουθούνται στην σποροπαραγωγή είναι όμοιες με εκείνες μιας κοινής-παραγωγικής καλλιέργειας. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην υγεία του πολλαπλασιαστέου σπόρου καθώς και στην καθαρότητα της ποικιλίας, στην οποία αυτός ανήκει. Επιπλέον η καλλιέργεια γίνεται τουλάχιστο 500-600m μακριά από τις άλλες ποικιλίες, για να αποφεύγονται οι διασταυρώσεις.

Κατά την ανάπτυξη των φυτών επιλέγονται τα καλύτερα φυτά με κριτήριο τη βλαστική τους ανάπτυξη, τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας, την παραγωγή, την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, το ωραίο άρωμα και το εύγευστο των καρπών. Κυρίως, πριν ακόμα γίνει η έκπτυξη των θηλυκών ανθών, γίνεται επαναλαμβανόμενος έλεγχος της καλλιέργειας και απομάκρυνση των ασθενών φυτών όπως και των μη αντιπροσωπευτικών του τύπου της καλλιεργούμενης ποικιλίας.

Ακολουθούνται οι συνηθισμένες καλλιεργητικές εργασίες αφήνοντας όχι περισσότερους από τρεις καρπούς σε κάθε φυτό. Ο σπόρος λαμβάνεται από τελείως ώριμους καρπούς, πλένεται και ξηραίνεται καλά για να διατηρηθεί σε αεριζόμενο και ξηρό χώρο. Η βλαστική ικανότητά του υπό αυτές τις συνθήκες μπορεί να φτάσει τα 6-7 χρόνια. Αντίθετα σε περιβάλλον ζεστό και υγρό, η φυτρωτική ικανότητα μειώνεται γρήγορα.

Ο σπόρος είναι μεγάλος και το βάρος ποικίλει σε σχέση με την ποικιλία από την οποία προέρχεται. Ενδεικτικά σε 1gr αντιστοιχούν 28-35 σπόροι, από ένα καρπό 400-600 σπόροι και από ένα στρέμμα 30-40 και πλέον kg. Η νομοθεσία προβλέπει για τους σπόρους του πεπονιού, μια ελάχιστη ειδική καθαρότητα της τάξης του 96% και

μια βλαστική ικανότητα τουλάχιστο 75%, η οποία πρέπει να επιτυγχάνεται μέσα σε μια εβδομάδα, όταν ο σπόρος βρίσκεται στους 26°C.

Η απαλλαγή του σπόρου από μύκητες γίνεται με εμβάπτιση αυτού σε ζεστό νερό 55°C για 20 λεπτά περίπου. Για προληπτική αντιμετώπιση των μυκήτων εδάφους χρησιμοποιούνται απολυμαντικά με βάση τον χαλκό, thiram ή maneb.

1.6. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ-ΥΒΡΙΔΙΑ

1.6.1. Ποικιλίες

Το πεπόνι διακρίνεται για το μεγάλο αριθμό των βοτανικών ποικιλιών του. Υπάρχουν πάρα πολλές ποικιλίες πεπονιού που κυκλοφορούν στο εμπόριο και μόνο στον Ευρωπαϊκό κατάλογο αναφέρονται 200. οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πεπονιού ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του καρπού διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

Κανταλούπες. Καρπός μεσαίου μεγέθους, σφαιρικός ή πεπιεσμένος, με έντονες ραβδώσεις, επιδερμίδα συχνά σκληρή και με προεξοχές. Στην κατηγορία αυτή, που ελάχιστα καλλιεργείται στη χώρα μας, ανήκει και η τοπική ποικιλία Ζακύνθου που διακρίνεται για την εξαιρετική ποιότητα των καρπών της.

Είναι πρώιμα, κατάλληλα για εκτός εποχής καλλιέργεια σε θερμοκήπιο, δεν διατηρούνται όμως πολύ χρονικό διάστημα μετά την ωρίμανση.

Δικτυωτά. Καρπός μεσαίου μεγέθους, με επιδερμίδα κριθαρωτή, με ή χωρίς ραβδώσεις. Είναι πεπόνια σφαιρικά ή ελαφρώς επιμήκη, αρωματικά, εύγευστα. Η σάρκα μπορεί να είναι από πράσινη μέχρι πορτοκαλί. Είναι πρώιμα, κατάλληλα για εκτός εποχής καλλιέργεια σε θερμοκήπιο και διατηρούνται περισσότερο από τις Κανταλούπες μετά την ωρίμανση.

Αυτή η κατηγορία είναι η πιο διαδεδομένη στη χώρα μας και εδώ ανήκουν τα υβρίδια Gallia, Midi star, Polidor, Dikti, Melina κ.λπ..

Χειμωνιάτικα. Καρπός λειός ή με προεξοχές, λιγότερο ή περισσότερο κριθαρωτός, χωρίς άρωμα. Ωριμάζει πολύ αργά και μπορεί να διατηρηθεί για έναν ή περισσότερους μήνες. Στην κατηγορία αυτή ανήκει η ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης κ.λπ..

Τα πεπόνια που κυρίως καλλιεργούνται τόσο στην ύπαιθρο όσο και στο θερμοκήπιο, σε ποσοστό 80-90%, είναι υβρίδια τύπου Gallia. Σε μικρές εκτάσεις καλλιεργούνται τοπικές ποικιλίες, όπως τα Αργείτικα, Θρακιώτικα, τύπου Ανανά

κ.α.. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες χρησιμοποιούνται διάφορα υβρίδια και ποικιλίες που διακρίνονται για την πρωιμότητά τους, μικρόκαρπες ή μεσόκαρπες.

1.6.2. Υβρίδια

Ο μεγάλος αριθμός βοτανικών ποικλιών του *Cucumis melo* και η δυνατότητα παραγωγής υβριδίων με τη διασταύρωσή τους, έχει σαν αποτέλεσμα την κυκλοφορία στην αγορά ποικιλιών και υβριδίων που παρουσιάζουν αρκετές διαφορές ως προς τα μορφολογικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους, το χρόνο ωρίμανσης, τις αποδόσεις, την ανθεκτικότητα σε εχθρούς και ασθένειες, στην ικανότητα μεταφοράς κ.λπ., καλύπτοντας έτσι τις απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού.

Για τη δημιουργία υβριδίων πρώτης γενεάς (F1) γίνονται διασταυρώσεις καθαρών ποικιλιών και αξιολόγηση των δημιουργούμενων υβριδίων σε ιδρύματα έρευνας. Οι σπουδαιότερες ερευνητικές εργασίες που αφορούν την γενετική του πεπονιού διεξάγονται για την Ευρώπη, στη Γαλλία και σε διεθνές επίπεδο στις Η.Π.Α., Ιαπωνία και Ισραήλ.

Κριτήρια επιλογής υβριδίων

Η ορθή επιλογή του υβριδίου-ποικιλίας που θα καλλιεργηθεί καθορίζει την επιτυχία της καλλιέργειας. Η επιλογή αυτή θα πρέπει να γίνεται μετά από την αξιολόγηση και συνεκτίμηση των παρακάτω:

Οι συνθήκες στην αγορά, δηλαδή οι προτιμήσεις των καταναλωτών, η περίοδος διαμόρφωσης των υψηλότερων τιμών, η απόσταση της αγοράς από την περιοχή καλλιέργειας. Ιδιαίτερα όταν πρόκειται για εξαγωγές, επιβάλλεται η χρησιμοποίηση υβριδίων και ποικιλιών που δίνουν καρπούς ανθεκτικούς στις μεταφορές, αλλά και ικανούς να διατηρηθούν αρκετά μετά τη συγκομιδή.

Τα προβλήματα φυτοπροστασίας, ιδιαίτερα στο πεπόνι, ενδιαφέρει κυρίως η ανθεκτικότητα στη φουζαρίωση, στο ωίδιο, στην αλτερναρίωση και στις ιώσεις (π.χ. μωσαικό της αγγουριάς κ.λπ.).

Οι εδφοαφοκλιματικές συνθήκες. Με βάση αυτές, θα πρέπει να επιλέγεται εκείνο το υβρίδιο-ποικιλία που διαθέτει χαρακτηριστικά και αντοχές, τα οποία διασφαλίζουν υψηλές αποδόσεις. Όπως, αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες αέρα και εδάφους, αλλά και στις πολύ υψηλές για καλή γονιμοποίηση και ποιότητα των καρπών κ.λπ..

Ο υπάρχων εξοπλισμός-υποδομή. Η επιλογή ορισμένων προγραμμάτων καλλιέργειας εξαρτάται και από τον εξοπλισμό που διαθέτει το θερμοκήπιο. Απαραίτητη είναι η υποστήριξη στη θερμοκηπιακή καλλιέργεια.

Κάθετη καλλιέργεια και μάλιστα με υποστήριξη καρπού στα μεγαλόκαρπα υβρίδια-ποικιλίες, καθώς και σε φυτά που ο καρπός αποκολλάται εύκολα.

Το ιστορικό της καλλιέργειας του υβριδίου-ποικιλίας στην περιοχή, ώστε να είναι οι ιδιαίτερες καλλιεργητικές απαιτήσεις, αλλά και τα τυχόν προβλήματα που παρουσιάζονται.

Τα τελευταία χρόνια το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς κατέχουν τα πεπόνια τύπου Gallia, με καρπό στρογγυλό ή ελαφρώς οβάλ, όχι μεγάλου μεγέθους και με πλούσιο δικτύωμα στο φλοιό που έχει χρώμα κίτρινο.

1.7. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ

1.7.1. Ωρίμανση

Μια ασφαλή ένδειξη ωρίμανσης είναι η εύκολη αποκοπή του καρπού. Ο ποδίσκος του καρπού αφήνει μια ουλή στην κληματίδα στο σημείο της αφοριστικής ζώνης. Ο ώριμος καρπός επίσης αποκτά το χρώμα, μέγεθος και άρωμα της συγκεκριμένης ποικιλίας ή υβριδίου, ενώ το κάτω μέρος του καρπού γύρω από τον ομφαλό γίνεται μαλακό. Οι καρποί πρέπει να συλλέγονται 2-3 ημέρες πριν από την πλήρη ωρίμανσή τους.

1.7.2. Συγκομιδή

Το πεπόνι είναι κατάλληλο για συγκομιδή 3-5 μήνες μετά τη σπορά, τον Ιούλιο-Αύγουστο στις κανονικές καλλιέργειες υπαίθρου και τον Μάιο-Ιούνιο στις πρώιμες ή τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο στις όψιμες υπαίθριες καλλιέργειες. Οι μέρες μετά τη φύτευση κυμαίνονται από 65 έως 100, ανάλογα με το υβρίδιο-ποικιλία, την εποχή σποράς, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες κ.α..

Το πεπόνι μπορεί να καλλιεργηθεί και σε θερμαινόμενα θερμοκήπια τους χειμερινούς μήνες για παραγωγή προϊόντος εκτός εποχής. Η συγκομιδή στο θερμοκήπιο γίνεται από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο ή τον Δεκέμβριο-Ιανουάριο, ανάλογα με την εποχή φύτευσης.

Η συλλογή γίνεται σε κοφίνια ή σε τελάρα. Οι αποδόσεις κυμαίνονται στους 1-3τον./τον./στρέμ. στην υπαίθρια καλλιέργεια και 3-7τόν./στρέμ. στο θερμοκήπιο. Το ύψος των αποδόσεων εξαρτάται από το καλλιεργούμενο υβρίδιο-ποικιλία, την ακολουθούμενη καλλιεργητική τεχνική, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη διάρκεια της καλλιέργειας κ.α..

1.7.3. Συντήρηση

Ο βαθμός ωρίμανσης του πεπονιού τη στιγμή της συγκομιδής του επηρεάζει τη διάρκεια και την θερμοκρασία συντήρησης. Οι καρποί μπορούν να διατηρηθούν 10-20 ημέρες σε θερμοκρασία 7-10°C και σχετική υγρασία 90-95%. Στα μεγάλα ψυγεία τα πεπόνια συντηρούνται σε θερμοκρασία 0oC μέχρι 3,5°C, με σχετική υγρασία 75-85%, για 2-6 μήνες. Για καλύτερη συντήρηση των πεπονιών αμέσως μετά τη συλλογή πρέπει να ακολουθεί πρόψυξη με υπερπίεση για 8 ώρες ή πρόψυξη με κρύο νερό (υδρόψυξη) για 80 λεπτά.

1.7.4. Συσκευασία και διάθεση

Τα πεπόνια μετά τη συγκομιδή και τη διαλογή τους συσκευάζονται. Οι καρποί είναι ομοιόμορφοι από πλευράς μεγέθους, χρώματος και ποικιλίας. Υπάρχουν ορισμένοι διεθνείς κανόνες, τους οποίους πρέπει να έχει υπόψη του ο παραγωγός.

Καρποί σχισμένοι, μωλωπισμένοι, προσβεβλημένοι από αρρώστιες, μαλακοί, υπερώριμοι, άγουροι πρέπει να απορρίπτονται.

Για τη συσκευασία χρησιμοποιούνται χάρτινα ή ξύλινα τελάρα με ή χωρίς θήκες, πλαστικά κιβώτια, χαρτοκιβώτια ή διχτάκια. Συνήθως στην Ελλάδα, τα πεπόνια ταξιδεύουν χύμα στα αυτοκίνητα, με λίγο άχυρο ή χόρτο για να μη προστριβονται και τραυματίζονται. Τα πεπόνια συνήθως πουλιούνται από τον παραγωγό στους εμπόρους από το χωράφι ή μεταφέρονται στην οπωραγορά.

1.7.5. Ποιοτική εκτίμηση

Το πεπόνι δίνει ενέργεια ίση με 20-40cal/100gr. Επίσης από θρεπτική αξία περιέχει τα εξής στοιχεία:

Στοιχεία	Ποσότητα σε 100gr εδώδιμου μέρους
Νερό	87gr
Πρωτεΐνες	0,9gr
Λιπίδια	0,1gr
Ολικοί υδατάνθρακες	12gr
-γλυκόζη	1,6gr
-φρουκτόζη	1,3gr
-σακχαρόζη	9,5gr
Ίνες	0,5gr
Ανόργανα άλατα	0,4gr
-νάτριο	20mg
-κάλιο	330mg
-μαγνήσιο	10mg
-ασβέστιο	6mg
-φώσφορος	21mg
Κιτρικό οξύ	75mg
Βιταμίνες	
-καροτίνη	75mg
-βιταμίνη C	32mg

Σήμερα ο επικρατέστερος τρόπος ποιοτικής κατάταξης είναι η μέτρηση της ποσότητας των σακχάρων που περιέχεται στο χυμό. Η εργασία αυτή γίνεται τοποθετώντας μια σταγόνα χυμού στο διαθλασίμετρο, το οποίο με βάση το δείκτη διάθλασης με μια ειδική σκάλα που υπάρχει, δίνει την περιεκτικότητα σε σάκχαρα του καρπού. Όσα πεπόνια έχουν δείκτη διάθλασης κάτω από 9 δεν θεωρούνται καλά. Όσα έχουν δείκτη διάθλασης μεταξύ 9 και 12 θεωρούνται καλά και είναι περισσότερο ώριμα όσο πιο κοντά στο 12 βρίσκονται. Η καλύτερη ανάλυση γίνεται όταν η σταγόνα παίρνεται από το μέσο του καρπού.

2. ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΠΕΠΟΝΙΟΥ

2.1. ΦΟΥΖΑΡΙΩΣΗ

Είναι η πιο σοβαρή ασθένεια για την καλλιέργεια του πεπονιού. Δεν είναι σπάνια η περίπτωση να ξεραθούν όλα τα φυτά σε μια καλλιέργεια.

Η φουζαρίωση έχει αναφερθεί στη Βόρεια Αμερική, στην Ευρώπη, στη Νότια Αφρική και στην Ασία (Erzurum *et. al.*, 1999, Magnano di San Lio *et al.*, 1999, Schreuder *et al.*, 2000, Sherf and Macnab, 1986). Οφείλεται στο μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* (Leach & Currence) Snyder & Hansen.

Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* είναι άκρως εξειδικευμένος στην πεπονιά, δεν προσβάλλει άλλα είδη κολοκυνθοειδών (Jacobson and Gordon, 1988).

Συμπτώματα: Στο πεπόνι το παθογόνο *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* προσβάλλει τόσο τα φυτάρια όσο και τα αναπτυγμένα φυτά. Στα φυτάρια προκαλεί κιτρίνισμα των κοτυληδόνων και των πρώτων φύλλων, ενώ στο τέλος τα φυτάρια μαραίνονται. Οι ιστοί τους παίρνουν σκούρο χρώμα. Στα αναπτυγμένα φυτά τα πρώτα παρουσιάζονται λίγο πριν την άνθηση. Εκδηλώνονται με βαθμιαίο κιτρίνισμα των φύλλων ή με την απότομη μάρανση ολόκληρου του φυτού (αποπληξία) ή μέρους αυτού (ημιπληγία). Μερικές φορές η μάρανση είναι τόσο γρήγορη που τα φύλλα διατηρούν για κάμποσες μέρες το πράσινο χρώμα τους. Κατά το βαθμιαίο κιτρίνισμα των φύλλων παρατηρείται κίτρινη απόχρωση αρχικά των νεύρων από τη μια πλευρά. Τα φύλλα αυτά γίνονται στη συνέχεια παχιά και εύθρυπτα. Αναδίδουν μια χαρακτηριστική, δυσάρεστη οσμή. Πολλές φορές εμφανίζεται στα φύλλα διάχυτο κίτρινο χρώμα που θυμίζει τα συμπτώματα από τον ιό του μωσαϊκού της αγγουριάς (CMV). Τα στελέχη διαπλατώνονται και καλύπτονται από ραβδοειδείς νεκρώσεις από τις οποίες εκκρίνεται σκουρόχρωμο κόμμι (Εικόνα 10). Στα νεκρωμένα τμήματα ο μύκητας καρποφορεί σχηματίζοντας σποριοδόχεια με ροδόχρουν χρωματισμό. Το σύμπτωμα του βαθμιαίου κιτρινίσματος των φύλλων προκαλούν κατά κανόνα οι φυλές 0, 1, 2 και ορισμένες απομονώσεις της 1-2. οι περισσότερες απομονώσεις του παθογόνου 1-2 προκαλούν τα συμπτώματα της αποπληξίας και της ημιπληγίας. Στα φυτά που παρουσιάζουν προοδευτική μάρανση μπορεί κανείς να διακρίνει και το καστανό μεταχρωματισμό των αγγείων. Κατά κανόνα τα εξωτερικά συμπτώματα προσβολών από τον *F. oxysporum* f.sp. *melonis* παρουσιάζονται με την ωρίμανση

των καρπών. Ενίοτε η εντεριώνη μαυρίζει και αποκτά σπογγώδη υφή. Είναι δυνατή κάτω από ευνοϊκές συνθήκες και η προσβολή των καρπών. Ο μύκητας εισέρχεται εδώ διαμέσου του ποδίσκου και μπορεί να ακολουθήσει σήψη του καρπού. Οι ζημιές είναι σοβαρές στην υπαίθρια καλλιέργεια και ιδιαίτερα τα χωράφια στα οποία για πολλά χρόνια χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια της πεπονιάς.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος χάρη στα χλαμυδοσπόρια που παράγει. Τα χλαμυδοσπόρια αυτά μπορούν να διατηρηθούν ζωντανά πάνω από 10 χρόνια ακόμα και αν βρίσκονται σε μεγάλο βάθος. Έχει μεγάλη σαπροφυτική ικανότητα, γι' αυτό μπορεί να αναπτυχθεί και να διαιωνιστεί σε διάφορα οργανικά υποστρώματα. Αντέχει πολύ στην υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε CO₂. Η ιδιότητα αυτή χρησιμοποιείται και για την ταυτοποίηση της ειδικής αυτής μορφής. Διεisdύει στις ρίζες απ' ευθείας ή από φυσικές πληγές που δημιουργούνται κατά την ανάπτυξή τους.

Το παθογόνο παράγει άφθονα χλαμυδοσπόρια στο έδαφος και σποριοδόχεια στα προσβεβλημένα στελέχη. Το μολυσματικό δυναμικό του εδάφους για το μύκητα αυτόν αυξάνει πολύ γρήγορα από την πρώτη χρονιά της καλλιέργειας. Έτσι τη δεύτερη χρονιά οι ζημιές είναι πολύ σοβαρές. Η ασθένεια εμφανίζεται εντονότερα όταν οι θερμοκρασίες κυμαίνονται γύρω στους 18-22°C. Σε θρεπτικό υπόστρωμα το άριστο ανάπτυξης του μύκητα βρίσκεται μεταξύ 28-30°C. Ο παθότυπος 1 είναι ο λιγότερο ευαίσθητος στις υψηλές θερμοκρασίες. Η ανεπάρκεια φωτισμού και η μικρή διάρκεια της ημέρας ευνοούν την ασθένεια. Γενικά υγρασία γύρω στο 50-60% είναι αρκετή για γρήγορη μόλυνση και εμφάνιση των τυπικών συμπτωμάτων της ασθένειας. Οι χαμηλές χειμωνιάτικες θερμοκρασίες δεν επηρεάζουν το μολυσματικό δυναμικό του παθογόνου. Αυτό παρατηρείται ιδιαίτερα όταν το έδαφος είναι πλούσιο σε οργανική ουσία, στην οποία ο μύκητας μπορεί να ζήσει σαπροφυτικά. Βρέθηκε ακόμα, πως μπορεί να αποικίσει και σε ρίζες φυτών μη ξενιστών. Φυτά που δέχτηκαν πλούσια αζωτούχο λίπανση γίνονται πιο ευπαθή στην ασθένεια. Το αντίθετο παρατηρείται όταν τα φυτά αναπτύσσονται σε εδάφη που δέχτηκαν υψηλές ποσότητες Ca και K.

Η μετάδοση του παθογόνου γίνεται με το έδαφος και με το σπόρο.

Καταπολέμηση: Μέχρι σήμερα δεν έχουν βρεθεί αποτελεσματικά φυτοφάρμακα ή άλλα μέσα καταπολέμησης του παθογόνου αυτού (εκτός από την απολύμανση του εδάφους των θερμοκηπίων με βρωμιούχο μεθύλιο πριν τη φύτευση των φυτών) με συνέπεια σε πολλές καλλιέργειες πεπονιάς η παραγωγή να μειώνεται δραματικά ή και

να καταστρέφεται ολοσχερώς. Γι' αυτό, όταν το έδαφος του θερμοκηπίου δεν απολυμαίνεται με αποτελεσματικά για την καταπολέμηση του φουζαρίου μέσα όπως το βρωμιούχο μεθύλιο, ως εναλλακτική λύση για την προστασία της καλλιέργειας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ο εμβολιασμός των σποριόφυτων πεπονιάς πάνω σε ανθεκτικά στο φουζάριο υποκείμενα.

Προϋπόθεση βέβαια για την επιτυχία του εμβολιασμού είναι η ύπαρξη υποκειμένου πλήρως συμβατού με το εμβόλιο, δηλαδή με τη συγκεκριμένη ποικιλία πεπονιού και με επαρκή ανθεκτικότητα στο φουζάριο. Εκτός από αυτές τις ιδιότητες το υποκείμενο θα πρέπει να μην προσδίδει κάποιες ανεπιθύμητες ιδιότητες στο νέο φυτό που θα προκύψει από τη συγκόλληση εμβολίου και υποκειμένου (π.χ. δυσάρεστη γεύση, μικρότερο μέγεθος ή διαφορετικό σχήμα καρπών κ.λπ.).

Ένα υποκείμενο που διαθέτει τις προαναφερθείσες ιδιότητες είναι το *Benincasa carifera*, ένα είδος της οικογένειας των κολοκυνθοειδών αρκετά ανθεκτικό τόσο στο μύκητα *F.oxysporum* f.sp. *melonis* όσο και σε άλλα παθογόνα που προκαλούν καταστροφές στις καλλιέργειες αγγουριάς. Το *Benincasa carifera* παρουσιάζει άριστη συμβατότητα με το *Cucumis melo*, καλή βλαστική ανάπτυξη, πλούσιο ριζικό σύστημα και δίνει υψηλή παραγωγή και καλή ποιότητα καρπών. Άλλα είδη που χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα πεπονιάς με ανθεκτικότητα στο φουζάριο είναι το *Curcubita ficifolia*, το *Curcubita moschata*, το *Curcubita pepo* (κολοκυθάκι) και ορισμένα ανθεκτικά στο φουζάριο υβρίδια πεπονιάς (*Cucumis melo*).

Στις Η.Π.Α. ο υβριδισμός με χειμερινά πεπόνια είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή ικανοποιητικών ανθεκτικών ποικιλιών π.χ. Delicious 51, Fairfax, Golden Gopher, Georgia 47 και Iroquois (Γεωργική Τεχνολογία, Κηπευτικά '96, 1995).

Επίσης βρέθηκαν ασιατικές ποικιλίες με ειδική πολυγονιδιακή ανεκτικότητα για τον παθότυπο 1-2 που εισήχθη σε ευρωπαϊκές ποικιλίες (Piboulem, Jabot, υβρίδια F1, Soldor). Οι ποικιλίες αυτές δεν παρουσιάζουν ασθένεια όταν καλλιεργούνται σε περιβάλλον που δεν είναι ευνοϊκό για το παθογόνο.

Για την αντιμετώπιση του *F.oxysporum* f.sp. *melonis* πρέπει να εφαρμόζονται ορισμένα καλλιεργητικά μέτρα, όπως:

- ✓ Να εφαρμόζεται αμειψισπορά. Η αμειψισπορά δίνει όμως αποτελέσματα αν εφαρμοστεί πάνω από 8 χρόνια.
- ✓ Να χρησιμοποιούνται μη μολυσμένα υποστρώματα στα σπορεία.

Να αποφεύγονται οι υπερβολικές αζωτούχες λιπάνσεις.

Να επιδιώκεται υψηλή σχέση Κ:Ν η οποία μειώνει την προσβολή.

Να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών κατά τη μεταφύτευση.

Στο σημείο αυτό θα μπορούσαμε να αναφέρουμε και ορισμένες βιολογικές και φυσικές μεθόδους καταπολέμησης του μύκητα όπως:

- ✓ Η ηλιοαπολύμανση του εδάφους με πλαστικό μειώνει τα μολύσματα του μύκητα.
- ✓ Η χρησιμοποίηση κατασταλτικών για την ασθένεια εδαφών.
- ✓ Η χρησιμοποίηση ειδικών μορφών του μύκητα *F.oxysporum* που δεν προσβάλλουν μια καλλιέργεια ή υπομολυσματικών στελεχών αρχίζει σιγά-σιγά να αποκτά ιδιαίτερο πρακτικό ενδιαφέρον. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αντιμετώπιση του *F.oxysporum* f.sp. *melonis* με τον *F.oxysporum* f.sp. *niveum*.
- ✓ Με τα μη παθογόνα στελέχη του *Fusarium oxysporum* και του *Fusarium solani* αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά ο *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*. Η αντιμετώπιση όμως με ανταγωνιστές μύκητες ή βακτήρια δεν εφαρμόζεται ακόμα.

2.2. ΒΕΡΤΙΣΙΛΛΙΩΣΗ

Για τη Βερτισιλλίωση της πεπονιάς υπεύθυνο παθογόνο είναι ο μύκητας *Verticillium dahliae* (Kleb). Ο *V.dahliae* προβάλλει μεγάλο αριθμό ετήσιων και πολυετών δικοτυλήδων φυτών καθώς και δενδρώδεις καλλιέργειες. Πολλά μονοκοτυλήδονα φυτά (σιτάρι, κριθάρι κ.λπ.) αναφέρονται ως ξενιστές χωρίς συμπτώματα για το μύκητα αυτό.

Συμπτώματα: Στην πεπονιά τα πιο ηλικιωμένα φύλλα κιτρινίζουν, μαραίνονται και ξεραίνονται. Είναι δυνατή η μονόπλευρη μάρανση του ελάσματος συνοδευόμενη από πολύ ελαφρά χλώρωση. Η ξήρανση του ελάσματος ανάμεσα στα νεύρα τα αφήνει να διατηρούν για πολύ καιρό το φυσικό τους χρώμα. Τα αγγεία παρουσιάζουν κιτρινωπό μεταχρωματισμό. Και στην πεπονιά δεν παρατηρείται εκροή κόμμοος.

Γενικά στα προσβεβλημένα φυτά των κολοκυνθοειδών παρατηρείται συνέχεια απώλεια της σπαργής, η οποία τις μεσημβρινές ώρες στις ζεστές μέρες καταλήγει σε πρόσκαιρη μάρανση της κορυφής των φυτών. Τα φυτά με μικρή προσβολή τις απογευματινές ώρες, τη νύχτα ή με συννεφιασμένο καιρό επανέρχονται. Σε έντονη όμως προσβολή η μάρανση είναι μόνιμη.

Τα μολυσμένα φυτά είναι διασκορπισμένα ή σε ομάδες.

Τόσο ο *Fusarium oxysporum f.sp. melonis* όσο και ο *Verticillium dahliae*, απομονώνονται συχνά από τον αγρό αλλά και από το θερμοκήπιο. Στο σημείο αυτό αξίζει να επισημανθούν ορισμένες διαφορές για τους μύκητες που προκαλούν αδρομυκώσεις στην πεπονιά. Οι διαφορές αυτές βοηθούν σημαντικά στην ταυτοποίηση του παθογόνου και διευκολύνουν το έργο του τεχνικού σύμβουλου, όσο και του καλλιεργητή για ένα σωστό πρόγραμμα φυτοπροστασίας.

- Στην πεπονιά ο *Fusarium oxysporum f.sp. melonis* προκαλεί στα αγγεία σκούρο μεταχρωματισμό και αλλοίωση των ιστών που είναι κοντά σε αυτά. Επίσης παρουσιάζει αλλοιώσεις και κομμιώδεις εκκρίσεις στο στέλεχος.
- Ο *Verticillium dahliae* εκδηλώνεται με κιτρινωπό-σκοτεινό μεταχρωματισμό των αγγείων. Δεν παρατηρείται αλλοίωση των ιστών κοντά στα αγγεία. Δεν εμφανίζονται αλλοιώσεις και κομμιώδεις εκκρίσεις στο στέλεχος.

Συνθήκες ανάπτυξης: Η άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης στο έδαφος για τον *V.dahliae* είναι 23-25°C. Η έλλειψη ασβεστίου ή καλίου και η περίσσεια αζώτου καθιστούν τα φυτά ευαίσθητα στα παθογόνα. Την ασθένεια ευνοούν επίσης η μικρή φωτοπερίοδος και η έλλειψη φωτισμού. Η άρδευση με αλατούχα ή μαγνησιούχα νερά παρεμποδίζει την ανάπτυξη της ασθένειας. Η ανάπτυξη της ασθένειας επηρεάζεται σημαντικά από τη θερμοκρασία του εδάφους.

Ο *V.dahliae* μπορεί να μείνει στο έδαφος για 12-24 χρόνια. Αυτό επιτυγχάνεται γιατί είναι πολυφάγο παθογόνο. Η μακροβιότητά του εξασφαλίζεται και με τα μικροσκληρώτια που σχηματίζει. Η διείσδυση του παθογόνου γίνεται δια μέσο των ανέπαφων ριζιδίων ή ριζών, από τα σημεία έκφυσης των ριζών ή από πληγές, που δημιουργούνται από διάφορους βιοτικούς ή αβιοτικούς παράγοντες. Η αντίδραση του φυτού στο παθογόνο είναι η δημιουργία τυλώσεων, που αποφράσσουν τα αγγεία.

Η μεταφορά του παθογόνου είναι δυνατό να γίνει με τα σπόρια που μπορεί να υπάρχουν στο θερμοκήπιο, με μολυσμένο έδαφος και νερό και με επαφή προσβεβλημένων ριζών με υγιείς. Η μετάδοση με μολυσμένο σπόρο είναι σπάνια.

Καταπολέμηση:

I. Γενικά μέτρα

- α. Χρησιμοποίηση πιστοποιημένου σπόρου.
- β. Ισορροπημένη λίπανση και αποφυγή υπερβολικών αζωτούχων λιπάνσεων που ευνοούν την ασθένεια.
- γ. Καταπολέμηση των ζιζανίων, πολλά από τα οποία, είναι ξενιστές του παθογόνου και συμβάλουν στην αύξηση και διάδοση του μολύσματος.
- δ. Απομάκρυνση και καταστροφή με κάψιμο των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, όπου αυτό συμφέρει οικονομικά.
- ε. Αποφυγή ποτίσματος με αυλάκια, γιατί τα μολύσματα μεταφέρονται με το νερό.

II. Μέτρα για καλλιέργειες θερμοκηπίων

- α. Απολύμανση του χώματος και της κοπριάς που θα χρησιμοποιηθεί στα σπορεία ή φυτώρια καθώς και του χωραφιού που θα γίνει η εγκατάσταση της φυτείας με απολυμαντικά εδάφους που έχουν σαν κύριο συστατικό το βρωμιούχο μεθύλιο. Η απολύμανση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των οίκων που παρασκευάζουν το απολυμαντικό.
- β. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών υβριδίων, ποικιλιών ή υποκειμένων που υπάρχουν διαθέσιμα στο εμπόριο.
- γ. Η προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων και το πότισμα επιτείνουν τα συμπτώματα στα άρρωστα φυτά και θα πρέπει να αποφεύγονται.
- δ. Σε καλλιέργειες που γίνονται σε θερμαινόμενα θερμοκήπια συνίσταται, εφόσον συμφέρει οικονομικά, η αύξηση της θερμοκρασίας που βοηθά τα φυτά να αναλάβουν από την ασθένεια γιατί θερμοκρασίες πάνω από 25°C δρουν ανασταλτικά στην εξέλιξή της.

III. Μέτρα για ακάλυπτες καλλιέργειες

- α. Αποφυγή εγκατάστασης σπορείων σε μολυσμένα χώματα. Επιβάλλεται η απολύμανση του χώματος ή της κοπριάς με απολυμαντικά εδάφους πριν τη χρησιμοποίησή τους για σπορεία ή φυτώρια.
- β. Επιβάλλεται η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών ή υβριδίων.

γ. Δεδομένου ότι ο μύκητας επιβιώνει στο έδαφος περισσότερο από δέκα χρόνια σε μολυσμένα εδάφη δεν πρέπει να καλλιεργούνται ευαίσθητα φυτά-ξενιστές του μύκητα.

2.3. ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΩΣΗ

Ο *Alternaria cucumerina* (Ell. & Ev. Elliot) είναι υπεύθυνος για την αλτερναρίωση της πεπονιάς. Ο *Alternaria cucumerina* είναι γνωστός και με το συνώνυμο *Alternaria brassicae* var. *nigrescens* Peglion και προκαλεί μεγάλες ζημιές στην πεπονιά.

Συμπτώματα: Το παθογόνο *Alternaria cucumerina* προκαλεί στην **πάνω επιφάνεια των φύλλων** αρχικά μικρές, φωτεινές, κυκλικές κηλίδες που έχουν ασπριδερό κέντρο. Οι κηλίδες αυτές μεγεθύνονται, καθιζάνουν και μεταχρωματίζονται σε καστανές. Τα νεύρα στην επιφάνεια των κηλίδων μαυρίζουν προσδίδοντας σε αυτή δικτυωτή όψη. Ενίοτε αφήνουν να σχηματιστούν χαρακτηριστικές συγκεντρικές ζώνες. Με το χρόνο οι κηλίδες συνενώνονται και μπορούν να καταλάβουν ολόκληρο το φύλλο. Ακολουθεί αποφύλλωση, η οποία όταν είναι έντονη εκθέτει τους καρπούς στον ήλιο και προκαλούνται ηλιοκάματα. Τα προσβεβλημένα φυτά γίνονται περισσότερο ευαίσθητα στις ζημιές από το αέρα και τη ζέστη.

Στους **καρπούς** ο μύκητας προκαλεί βαθουλωτές, κυκλικές, καστανές κηλίδες. Αργότερα μια σκούρα, λαδί προς μαύρη εξάνθηση καλύπτει την επιφάνεια προσβολής.

Συνθήκες ανάπτυξης: Το παθογόνο διατηρείται στα φυτικά υπολείμματα με τη μορφή μυκηλίου διαχείμασης καθώς και σε διάφορα ζιζάνια και σε άλλες καλλιέργειες. Σε ξηροθερμικές συνθήκες επιβιώνει για πολλούς μήνες. Αντίθετα στο έδαφος χάνει τη ζωτικότητα του πολύ γρήγορα. Με θερμοκρασία γύρω στους 21-32°C, μόλις η υγρασία ανέβει, αρχίζει να καρποφορεί. Μεταδίδεται εύκολα με τον αέρα.

Καταπολέμηση: Για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι απαραίτητη η μείωση της σχετικής υγρασίας στα θερμοκήπια, η παραγωγή υγιών φυτών και η καταστροφή των προσβεβλημένων υπολειμμάτων της καλλιέργειας. Επίσης διενεργούνται ψεκασμοί με τα μυκητοκτόνα maneb, dichlofluanid ή chlorothalonil ή iprodione.

2.4. ΚΛΑΔΟΣΠΟΡΙΩΣΗ

Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα *Cladosporium cucumerinum* (Ellis & Arthur). Ονομάζεται και *Scolecotrichum melophthorum* (Prill. & Delacr.).

Συμπτώματα: Στα προσβεβλημένα φυτάρια οι ιστοί τους γίνονται πολύ γρήγορα υδαρείς και τελικά τα φυτάρια νεκρώνονται.

Στα φύλλα της πεπονιάς παρατηρούνται μικρές σκουρόχρωμες νεκρωτικές κηλίδες. Οι κηλίδες αυτές στην περιφέρεια του ελάσματος έχουν γκριζωπό μεταχρωματισμό και γωνιώδη μορφή. Πολλές φορές συνοδεύονται από κίτρινο στεφάνι. Στο κέντρο των κηλίδων με ευνοϊκές συνθήκες αναπτύσσονται οι ελαιοπράσινες καρποφορίες του μύκητα.

Στο στέλεχος οι κηλίδες είναι επιμήκεις και φελλοποιημένες ενώ στους μίσχους των καρπών διαπιστώνονται ελλειπτικά έλκη φωτεινού καστανού χρώματος, τα οποία συχνά καλύπτονται από τις βελούδινες σκουροπράσινες καρποφορίες του μύκητα.

Από τους καρπούς πιο ευαίσθητοι είναι οι νεκροί καρποί που ακουμπούν στο έδαφος. Η προσβολή στους νεαρούς καρπούς μπορεί αρχικά να περάσει απαρατήρητη. Κι αυτό γιατί οι προσβεβλημένοι μικροί καρποί κατά κανόνα αποβάλλονται από το φυτό. Αρχίζει με μικρές ελκώδεις κηλίδες, ελαφρά βυθισμένες. Με τον καιρό και τη γρήγορη ανάπτυξη των καρπών οι κηλίδες αποκτούν σκούρο γκριζο χρωματισμό. Η περιφέρεια διατηρεί το ανοικτό της χρώμα. Πολύ γρήγορα η κηλίδα καλύπτεται από τις μαυροπράσινες καρποφορίες του παθογόνου, φελλοποιείται και παίρνει μορφή κρατήρα. Το τυπικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η παρουσία σταγόνων κόμεος.

Συνθήκες ανάπτυξης: Διατηρείται στους καρπούς και στα φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια ή μέσα στο έδαφος. Η μόλυνση γίνεται από το έδαφος, τα καλλιεργητικά εργαλεία και τα κιβώτια μεταφοράς. Ο σπόρος αν δεν είναι απολυμασμένος, αποτελεί βασική πηγή προσβολής των φυταρίων στο σπορείο. Η μεταφορά του μολύσματος μπορεί να γίνει και με τον αέρα και με τα έντομα. Η ανάπτυξη του παθογόνου ευνοείται από τις κρύες και υγρές κλιματικές συνθήκες και τα σπόρια του μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Το παθογόνο αναπτύσσεται σε ένα θερμοκρασιακό εύρος 5-30°C, με άριστο τους 17°C.

Καταπολέμηση: Για να μειώσουμε τις ζημιές από το παθογόνο καταφεύγουμε σε απολύμανση των σπόρων με thiram ή captan, μείωση της υπερβολικής υγρασίας του εδάφους και αέρος και ψεκασμούς με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων με

διθειοκαρβαμιδικά ή βενζιμιδαζολικά ή chlorothalonil. Οι μετασπλεκτικές σήψεις των πεπονιών προλαμβάνονται με εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα sodium borate ή sodium hypochlorite.

2.5. ΩΪΔΙΟ

Το ωΐδιο στην πεπονιά προκαλείται κυρίως από τους μύκητες *Sphaerotheca fulginea* (Schlecht. & Fr.) και *Erysiphe cichoracearum* DC.

Συμπτώματα: Η προσβολή των κοτυληδόνων στα σποριόφυτα μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση της ανάπτυξής τους. Στα φύλλα, στο στέλεχος, στους μίσχους, στους καρπούς και στους έλικες εμφανίζονται αρχικά μικρές, κιτρινωπές κηλίδες που γρήγορα καλύπτονται από τις αλευρώδεις λευκές, αργότερα λευκωπές καρποφορίες των παθογόνων. Οι κηλίδες αυτές μεγαλώνουν, συνενώνονται και πολύ γρήγορα καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια των φύλλων. Με την πάροδο του χρόνου τα φύλλα κιτρινίζουν, ξεραίνονται και γίνονται πολύ εύθρυπτα τα φύλλα μπορεί να προσβληθούν και από τις δυο επιφάνειες.

Συνθήκες ανάπτυξης: Είναι υποχρεωτικά παράσιτα. Η μετάδοση του *Sphaerotheca fulginea* γίνεται κατά κανόνα με τον αέρα. Για τη βλάστηση των κωνιδίων απαιτείται θερμοκρασία 20-30°C με άριστη τους 22°C και σχετική υγρασία 100%. Μπορεί κατά τη μόλυνση και τη σποριογένεση να ανεχτεί την υψηλή υγρασία.

Ο *Erysiphe cichoracearum* ευνοείται από μέτριες θερμοκρασίες 20-50°C, κι από μειωμένη ένταση φωτός. Η βλάστηση των σπορίων γίνεται σε ένα θερμοκρασιακό εύρος 15-30°C με άριστο τους 25°C. Σχετική υγρασία γύρω στο 70% είναι αρκετή. Η σποριογένεση ευνοείται από τον ηλιόλουστο καιρό.

Καταπολέμηση: Το ωΐδιο αντιμετωπίζεται με επεμβάσεις με ωιδιοκτόνα: dinocap ή διασυστηματικά: benomyl ή pyrazophos ή triforine κ.λπ..

2.6. ΣΚΛΗΡΩΤΙΝΙΑΣΗ

Οφείλεται στο μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, ο οποίος είναι πολυφάγο παθογόνο.

Συμπτώματα: Οι μεγαλύτερες ζημιές παρατηρούνται στο στέλεχος και στους καρπούς. Στο στέλεχος και ιδιαίτερα στη βάση του εμφανίζονται σκοτεινόχρωμες

περιοχές που γρήγορα σαπίζουν. Με ευνοϊκές συνθήκες αναπτύσσονται οι μυκηλιακές υφές του μύκητα. Στη συνέχεια αποσυντίθενται η εντεριώνη και μένουν μόνο οι ξυλώδεις ίνες. Στο μεταξύ αρχίζουν να σχηματίζονται τα μαύρα σκληρώτια. Πολύ χαρακτηριστικές είναι οι σταγόνες σκουροκιτρινόχρωμου κόμεος, που σχηματίζονται πάνω στο βαμβακώδες μυκήλιο. Από τους καρπούς προσβάλλονται εκείνοι που βρίσκονται στα χαμηλότερα τμήματα ή σε επαφή με το έδαφος. Εμφανίζονται οιδηματώδεις μαλακές περιοχές που γρήγορα καλύπτονται από το χαρακτηριστικό μυκήλιο.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο μύκητας διατηρείται στο έδαφος με τη μορφή σκληρωτίων για πολλά χρόνια ή και με τη μορφή μυκηλίου σε διάφορα φυτικά υπολείμματα, που εγκαταλείπονται στο έδαφος. Η μετάδοση της ασθένειας γίνεται με τα σκληρώτια και τα ασκοσπόρια. Ο *Sclerotinia sclerotiorum* κατά κανόνα ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 15-18°C. Η ελάχιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξή του είναι 5°C και η μέγιστη 30°C. Οι υψηλές υγρασίες ευνοούν επίσης την ανάπτυξη του παθογόνου.

Καταπολέμηση: Συνιστάται εκρίζωση, απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών και φυτικών τμημάτων αμέσως όταν εμφανιστεί η ασθένεια για να αποφεύγεται ο εμπλουτισμός του εδάφους με σκληρώτια. Για την καταστροφή των σκληρωτίων πρέπει να γίνεται απολύμανση του εδάφους μετά το πέρας της καλλιέργειας με χημικά μέσα, με ατμό ή με την εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης.

2.7. ΒΟΤΡΥΤΗΣ

Οφείλεται στο μύκητα *Botrytis cinerea* (Pers) είναι η ατελής μορφή του. Η τέλεια μορφή του είναι γνωστή με το όνομα *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel.

Συμπτώματα: Στα φυτάρια οι προσβολές από βοτρυτή είναι σπάνιες. Προκαλούνται «τήξεις» ή «λιωσίματα» ιδιαίτερα όταν το υπόστρωμα συγκρατεί πολύ νερό. Πολλές φορές παρατηρείται στο λαϊμό των φυταρίων χαρακτηριστικό ξερό έλκος χρώματος μελιζ, που καλύπτεται από γκριζα εξάνθηση. Ιδιαίτερα υποφέρουν τα φυτάρια κατά τη μεταφύτευση. Το βαθύ παράχωμα σε συνδυασμό με το μεταφυτευτικό σοκ μπορεί να υποβοηθήσει την εκδήλωση σήψης στο λαϊμό.

Η προσβολή στην πεπονιά εκδηλώνεται με κηλίδες με μορφή συγκεντρικών ζωνών. Η προσβολή των καρπών ξεκινάει από τα ανθικά υπολείμματα που φέρουν στην άκρη

τους. Τα υπολείμματα αυτά αποτελούν άριστη τροφή για το βοτρυτή. Όπου πέσουν στους καρπούς ή στα φύλλα δημιουργούν τις πρώτες εστίες μόλυνσης.. στο στέλεχος της πεπονιάς σχηματίζονται επιμήκη σκοτεινόχρωμα έλκη, που γρήγορα καλύπτονται από τις γκρίζες καρποφορίες του μύκητα. Συχνή είναι η μάρανση του υπερκείμενου του έλκους τμήματος του φυτού, όταν η προσβολή αναπτυχθεί σε όλη την περίμετρο του στελέχους.

Σοβαρές εστίες μόλυνσης μπορούν να αποτελέσουν τα υπολείμματα μίσχων, φύλλων και καρπών, που μένουν στο φυτό. Σε ευνοϊκές συνθήκες προσβάλλονται ακόμα και οι έλικες και τα άνθη. Τα τελευταία δεν δένουν και πέφτουν.

Συνθήκες ανάπτυξης: Είναι πολυφάγο παθογόνο και μπαίνει κυρίως από πληγές ή από ιστούς ηλικιωμένους των οποίων ο χυμός είναι άριστη τροφή.

Διατηρείται σε φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια και μέσα στο έδαφος με τη μορφή κονιδίων, μυκηλίου και σκληρωτίων. Μεταδίδεται με τον αέρα και τη βροχή. Στο θερμοκήπιο όμως ιδιαίτερο ρόλο στη διάδοση του παθογόνου παίζουν τα ρεύματα αέρα, τα σταγονίδια που σχηματίζονται με τη συμπύκνωση των υδρατμών και με την άρδευση με καταιονισμό ή αυλάκια.

Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα είναι η υπερβολική υγρασία, 90-98% και η θερμοκρασία που κυμαίνεται από 17-23°C. Η άριστη υγρασία βρίσκεται στο 95%. Η ποιότητα του φωτός ασκεί σημαντική επίδραση στη σποριογένεση του μύκητα. Η υπερβολική ιδιαίτερα νιτρική αζωτούχος λίπανση καθώς και η έλλειψη ασβεστίου καθιστά τα φυτά ευαίσθητα στο βοτρυτή.

Καταπολέμηση: Η αντιμετώπιση του βοτρυτή είναι δύσκολη γι' αυτό απαιτείται συνδυασμός καλλιεργητικών και χημικών μεθόδων. Το παθογόνο δημιουργεί εύκολα ανθεκτικά στελέχη σε πολλά μυκητοκτόνα περιορίζοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των χημικών επεμβάσεων.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΥΠΑΘΕΙΑΣ
ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΠΕΠΟΝΙΟΥ
«ΧΡΥΣΗ ΚΕΦΑΛΗ» ΘΡΑΚΗΣ
ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΤΕΛΕΧΗ
ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ
Fusarium oxysporum f.sp. *melonis*

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η παθογένεια 27 στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, που είχαν απομονωθεί από ασθενή φυτά πεπονιού. Τα 19 από τα 27 στελέχη του μύκητα προέρχονταν από ελληνικές καλλιέργειες πεπονιάς ενώ τα υπόλοιπα 8 στελέχη προέρχονταν από απομονώσεις που είχαν γίνει από φυτά πεπονιού στο Ισραήλ. Οι απομονώσεις του Ισραήλ αντιπροσώπευαν και τις τέσσερις φυλές (0, 1, 2, και 1-2) του παθογόνου (Katan *et al.*, 1994) ενώ οι ελληνικές, που είχαν απομονωθεί από διάφορες ποικιλίες και τοποθεσίες μόνο τις τρεις (0, 2 και 1-2). Για τις δοκιμές παθογένειας χρησιμοποιήθηκαν σπορόφυτα ηλικίας έντεκα ημερών της ελληνικής ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

Πριν από τη διεξαγωγή του τελικού πειράματος προηγήθηκε ένα προκαταρκτικό πείραμα, στο οποίο δοκιμάστηκαν 3 αντιπροσωπευτικά από τα 27 στελέχη του μύκητα, που χρησιμοποιήθηκαν στο τελικό πείραμα. Στο τελικό πείραμα όλα τα φυτά πεπονιάς αναπτύχθηκαν σε υπόστρωμα τύρφης και συνέχισαν την ανάπτυξή τους σε αυτό και μετά τη μόλυνσή τους. Στο προκαταρκτικό πείραμα 15 φυτά πεπονιάς μετά την έκπτυξή τους στο σπορείο μεταφέρθηκαν σε υπόστρωμα τύρφης, 15 φυτά σε θρεπτικό διάλυμα Hoagland και άλλα 15 φυτά σε ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland στο οποίο είχε γίνει αντικατάσταση του KH_2PO_4 από το K_2SO_4 και όλα μαζί συνέχισαν την ανάπτυξή τους στα αντίστοιχα μέσα ανάπτυξης και μετά τη μόλυνσή τους.

Οι μάρτυρες και των δυο πειραμάτων κατά τη διάρκεια της μόλυνσης των φυτών παρέμειναν με το ριζικό τους σύστημα βυθισμένο σε απιονισμένο νερό. Η μόλυνση των υπολοίπων φυταρίων έγινε με εμβάπτιση του ριζικού συστήματος σε αιώρημα κονιδίων κάθε στελέχους του μύκητα για 30 λεπτά της ώρας στην περίπτωση που το μέσο ανάπτυξης ήταν η τύρφη και για 24 ώρες για την περίπτωση των διαλυμάτων Hoagland. Τα μολύσματα αναπτύχθηκαν σε υγρό θρεπτικό υπόστρωμα S.S.N. (Sinha and Wood, 1968), στους 25°C επί επτά ημέρες υπό συνεχή ανακίνηση. Η πυκνότητα των αιωρημάτων κονιδίων των στελεχών των μυκήτων και στα δυο πειράματα ήταν 10^7 κονίδια/ml εκτός των στελεχών F593 και F595 που ήταν 10^6 κονίδια/ml και των F589 και F599 που ήταν 5×10^6 κονίδια /ml στο τελικό πείραμα. Τόσο τα μολυσμένα φυτάρια πεπονιάς όσο και οι μάρτυρες τοποθετήθηκαν στο θερμοκήπιο με θερμοκρασία $25-28^\circ\text{C}$ και συνεχή φωτισμό επί 14 ώρες.

Η ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης, αποδείχτηκε ευπαθής σε όλες τις φυλές του παθογόνου, όπως και σε όλες τις απομονώσεις του μύκητα στις οποίες η φυλή ήταν άγνωστη. Όσο μεγαλύτερος ήταν ο δείκτης ασθένειας τόσο μικρότερο ήταν το ύψος και το νωπό βάρος όλων των προσβεβλημένων φυτών που μετρήθηκαν στο τέλος του πειράματος.

Η φουζαρίωση της πεπονιάς, για την οποία υπεύθυνος είναι ο μύκητας *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *melonis* (Leach & Currence) Snyder & Hansen, αποτελεί μια από τις σοβαρότερες ασθένειες της καλλιέργειας αυτής. Σκοπός των παρακάτω πειραμάτων τα οποία πραγματοποιήθηκαν στο Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, ήταν η δοκιμή παθογένειας μιας σειράς διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, τα οποία προέρχονταν από απομονώσεις που έγιναν σε διάφορες ποικιλίες και περιοχές της Ελλάδας κυρίως, καθώς και από το Ισραήλ, σε φυτά πεπονιάς, ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται στο νομό Έβρου καθώς και σε άλλους νομούς κυρίως της Βόρειας Ελλάδας. Η καταστροφή των καλλιεργειών πεπονιάς, ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης, χρόνο με το χρόνο από το μύκητα γίνεται όλο και πιο έντονη αποτελώντας την κυριότερη αιτία περιορισμού τους (Εικόνα 11).

Έχουν προσδιοριστεί τέσσερις φυλές του παθογόνου που βασίστηκαν σε δοκιμές πάνω σε τρεις διαφορετικές ποικιλίες, δυο από τις οποίες μεταφέρουν απλά κυρίαρχα ανθεκτικά γονίδια. Σύγχυση είχε δημιουργηθεί στην ονομασία των φυλών του μύκητα και των ανθεκτικών γονιδίων στον ξενιστή. Είχαν επισημανθεί δυο ανθεκτικά γονίδια: το Fom1 στην ποικιλία Doublon και το Fom 2 στην CM 17187, ενώ είχαν χαρακτηριστεί τέσσερις φυλές. Η φυλή 0 που προσβάλλει όταν δεν υπάρχει κανένας γόνος ανθεκτικότητας, η φυλή1 προσβάλλει ποικιλίες με το γόνο ανθεκτικότητας Fom1, η φυλή2 προσβάλλει ποικιλίες με το γόνο ανθεκτικότητας Fom2 και η φυλή1-2 προσβάλλει ποικιλίες και με τους δυο γόνους ανθεκτικότητας Fom1 και Fom2. Αυτές οι 4 φυλές είναι ο μέγιστος αριθμός που μπορεί να περιγραφεί μόνο με δυο γονίδια ανθεκτικότητας. Η φυλή1-2 υποδιαιρείται επιπλέον σε στελέχη που προκαλούν μαρασμό (1-2w) και σε στελέχη που προκαλούν κιτρινίσματα (1-2y) ανάλογα με τα συμπτώματα που προξενεί.

Η διαφοροποίηση των φυλών άρχισε συγκρίνοντας την αντίδραση των τριών ποικιλιών πεπονιού (Charentais T, Doublon και CM 17187) όταν μολύνονται με διάφορες απομονώσεις του μύκητα. Το 1965 ο Risser και ο Mas ταξινόμησαν γαλλικές απομονώσεις του *F. oxysporum* f.sp. *melonis* σε 3 φυλές σύμφωνα με τις αντιδράσεις σε αυτές τις ποικιλίες. Στη Doublon, η ανθεκτικότητα στη φυλή1 βρέθηκε να ελέγχεται από κυρίαρχο γονίδιο που βρέθηκε σε πληθυσμούς της παλιάς

γαλλικής ποικιλίας Cantaloupe Charentais. Το 1973, ο Risser ονόμασε αυτό το γονίδιο Fom1. η ανθεκτικότητα του CM 17187 στις φυλές 1 και 2 χαρακτηρίστηκε από ένα άλλο κυρίαρχο γονίδιο, διαφορετικό από το Fom1 και ονομάστηκε Fom2. το 1968, ο Banhashemi έδειξε ότι αμερικάνικες απομονώσεις του *F. oxysporum* f.sp. *melonis* από το Michigan διέφεραν από τις παραπάνω φυλές προσβάλλοντας τη CM 17187, αλλά όχι τη Doublon. Αργότερα ο Davis βρήκε το ίδιο αποτέλεσμα με απομονώσεις από τη Minnesota. Ο Banhashemi τη χαρακτήρισε αυτή σαν καινούρια φυλή και την ονόμασε φυλή4. Ο Risser όμως το 1969 υποστήριξε ότι η ομάδα αυτή είναι ίδια με την 3^ηφυλή, δηλαδή την 1-2 και μπορεί να προσβάλλει τις τρεις διαφορετικές ποικιλίες, αλλά προξενεί κίτρινίσματα των φύλλων και όχι μάρανση.

Η κατανομή των φυλών όμως δεν είναι ομοιόμορφη. Πριν το 1985 μόνο η φυλή2 είχε ανακαλυφθεί στη Β.Αμερική και οι φυλές 0 και 1 είχαν αναφερθεί στο Maryland, η φυλή0 στην κοιλάδα Ρίο Γκράντε στο Τέξας και στο Μεξικό και η φυλή1 στο Μεξικό.

Όσον αφορά την Ελλάδα από συλλογή απομονώσεων του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* από καλλιέργειες πεπονιάς στα σημαντικότερα διαμερίσματα της χώρας μας το 1996, από τους Α.Σ. Βενιεράκη και Ε.Κ. Τζάμο, διαπιστώθηκε η παρουσία και των 4 μέχρι σήμερα γνωστών φυλών του παθογόνου η φυλή0, η φυλή1, η φυλή2 και η φυλή1-2, όπως φαίνεται στον πίνακα 2.1..

Πίνακας 2.1. Παρατηρηθήσα διάδοση των φυλών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην Ελλάδα κατά περιοχή.

Φυλή	Περιοχή
Φυλή0	Αταλάντη, Θήβα Πρέβεζα
Φυλή1	Ηλεία, Κυπαρισσία Λιβανάτες
Φυλή2	Λιβανάτες, Τρίκαλα Χανιά
Φυλή1-2	Κυπαρισσία

1. ΥΛΙΚΑ

Τα θρεπτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για να διεξαχθούν τα πειράματα παθογένειας του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε πεπονιές περιγράφονται παρακάτω. Τα υλικά πριν χρησιμοποιηθούν για τα πειράματα αποστειρώνονταν σε αυτόκαυστο (autoclave) σε 115°C επί 20 λεπτά και υπό πίεση 1,05 bars.

1) **Θρεπτικό υλικό με εκχύλισμα πατάτας P.D.A.** (Potato Dextrose Agar) για την ανάπτυξη του μύκητα στους δοκιμαστικούς σωλήνες.

Η σύνθεση του υλικού σε 1lt απιονισμένου νερού ήταν η εξής:

Πατάτα	200gr
Γλυκόζη	15gr
Άγαρ	15gr

Πολλές φορές για την παρασκευή του υλικού χρησιμοποιήθηκε έτοιμο σκεύασμα με P.D.A. σε σκόνη. Στην περίπτωση αυτή η παρασκευή του υλικού P.D.A. σε 1lt απιονισμένου νερού γίνονταν με τον ακόλουθο τρόπο:

Σε ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας τοποθετήσαμε ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο, πήραμε το απόβάρό του και ζυγίσαμε 39gr στερεάς μορφής P.D.A.. είχαμε πάρει σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 1000ml απιονισμένο νερό προσέχοντας η κάτω επιφάνεια του μηνίσκου να ακουμπά στη χαραγή με ένδειξη 1000ml. Σε μια κωνική φιάλη του 1lt ρίξαμε 200ml από τα 1000ml από το απιονισμένο νερό και προσθέσαμε τα 39gr P.D.A. με προσοχή. Με τα υπόλοιπα 800ml απιονισμένου νερού ξεπλύναμε το αλουμινόχαρτο που χρησιμοποιήθηκε για το ζύγισμα του P.D.A. καθώς και τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης για τυχόν υπολείμματα. Με τη βοήθεια μιας λαβίδας μικροσκοπίας τοποθετήθηκε το πλέγμα αμιάντου πάνω στο καμινέτο και ακολούθησε βρασμός με συνεχείς αναδεύσεις κυρίως στην αρχή του βρασμού, για να μην κολλήσει το υλικό. Στη συνέχεια οι αναδεύσεις μειώθηκαν μέχρι την ολοκλήρωση του βρασμού με το σχηματισμό των πρώτων φυσαλίδων. Κατεβάσαμε την κωνική φιάλη από το καμινέτο και το κλείσαμε. Ο βρασμός είχε διάρκεια 30 με 40 λεπτά της ώρας. Με τη βοήθεια ενός συστήματος, το οποίο αποτελούνταν από ένα μεταλλικό στήριγμα, μια πλαστική χοάνη με μια προέκταση στο στόμιό της με ένα κομμάτι

σωλήνα από λάστιχο και ένα κομμάτι από σιφόνιο και ένα μεταλλικό μανταλάκι για τη ρύθμιση της ροής και της ποσότητας του διαλύματος μέσα στους δοκιμαστικούς σωλήνες. Ακολούθως πήραμε 15 δοκιμαστικούς σωλήνες στο προκαταρκτικό πείραμα και 54 στο τελικό πείραμα και ρίξαμε από 2ml ρευστού P.D.A. στον καθένα και κλείσαμε το στόμιό τους με ένα κομμάτι υδρόφοβου βάμβακα. Τοποθετήθηκαν σε ένα συρμάτινο καλάθι και αποστειρώθηκαν σε αυτόκαυστο (autoclave) στους 115°C για 20 λεπτά και υπό πίεση 1,05 bars. Μετά την ολοκλήρωση της αποστείρωσης οι δοκιμαστικοί σωλήνες με το ρευστό θρεπτικό υλικό αφέθηκαν πάνω στον πάγκο του εργαστηρίου, ο οποίος είχε προηγουμένως καθαριστεί με διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης (οινόπνευμα) 10%, σε επικλινή θέση μέχρι που το υλικό στερεοποιήθηκε.

Καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας χρησιμοποιούνταν χειρουργικά γάντια, ο πάγκος εργασίας ήταν καθαρός και οι κινήσεις πολύ προσεκτικές.

2) Υγρό θρεπτικό διάλυμα S.S.N. (Sucrose Sodium Nitrate) για την προετοιμασία των μολυσμάτων.

Η σύνθεση του υλικού σε 1lt απιονισμένου νερού ήταν η εξής:

Sucrose	15gr
KH ₂ PO ₄	1gr
MgSO ₄ 7H ₂ O	0,5gr
NaNO ₃	2gr
KCl	0,5gr
Διάλυμα ιχνοστοιχείων	1ml

Το διάλυμα ιχνοστοιχείων είχε την ακόλουθη σύνθεση:

FeSO ₄ 7H ₂ O	0,249gr
CuSO ₄ 5H ₂ O	0,040gr
ZnSO ₄ 5H ₂ O	0,044gr
MnSO ₄ 4H ₂ O	0,041gr

Η διαδικασία παρασκευής 1lt θρεπτικού διαλύματος S.S.N. ήταν η εξής:

Σε κωνική φιάλη των 2lt μεταφέρθηκαν οι προζυγισμένες ποσότητες των παραπάνω στοιχείων καθώς και το 1ml από το διάλυμα ιχνοστοιχείων με ένα σιφόνιο του 1ml. Τέλος προστέθηκαν τα 100ml απιονισμένου νερού ξεπλένοντας παράλληλα τα αλουμινόχαρτα στα οποία είχαν ζυγιστεί τα υλικά καθώς και τα τοιχώματα της κωνικής φιάλης κρατώντας την σε πλάγια θέση και περιστρέφοντας την. Ακολούθησε

ανάδευση για 5 λεπτά για ομογενοποίηση του διαλύματος και έπειτα μοιράστηκε σε κωνικές φιάλες των 250ml σε κάθε μια από τις οποίες τοποθετήθηκαν 100ml θρεπτικού διαλύματος S.S.N.. Στο προκαταρκτικό πείραμα χρησιμοποιήθηκε 1,5lt θρεπτικού διαλύματος S.S.N. και συνεπώς 15 κωνικές φιάλες των 250ml ενώ στο τελικό πείραμα χρειάστηκαν 5,4lt θρεπτικού διαλύματος S.S.N. και 54 κωνικές φιάλες των 250ml. Οι φιάλες κλείστηκαν με υδρόφοβο βαμβάκι και ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο και αποστειρώθηκαν σε αυτόκαυστο (autoclave) στους 115°C επί 20 λεπτά και υπό πίεση 1,05 bars.

3) Θρεπτικό διάλυμα Hoagland για την ανάπτυξη των φυταρίων πεπονιάς.

Η σύνθεση του θρεπτικού διαλύματος σε 1lt απιονισμένου νερού ήταν η ακόλουθη:

Ca(NO ₃) ₂ ·2H ₂ O	236,16gr/lt	κι από αυτό χρησιμοποιήθηκαν 5ml/lt.
MgSO ₄ ·7H ₂ O	123,1gr/lt	κι από αυτό χρησιμοποιήθηκαν 2ml/lt.
KNO ₃	101,0gr/500ml	κι από αυτό χρησιμοποιήθηκαν 5ml/lt.
KH ₂ PO ₄	68,045gr/500ml	κι από αυτό χρησιμοποιήθηκαν 1ml/lt.
FeNaEDTA	19,57gr/500ml	κι από αυτό χρησιμοποιήθηκαν 1ml/lt.

και ιχνοστοιχεία:

H ₃ BO ₃	1,430gr	
MnCl ₂ ·4H ₂ O	0,910gr	
ZnCl ₂	0,060gr	στα 500ml
CuCl ₂ ·2H ₂ O	0,030gr	
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0,013gr	

από το παραπάνω διάλυμα των ιχνοστοιχείων χρησιμοποιήθηκε 1ml/lt.

Το διάλυμα FeNaEDTA που παρασκευάστηκε με τον παρακάτω τρόπο:

Σε 75ml απιονισμένου νερού διαλύθηκαν υπό συνεχή ανάδευση και ελαφρά θέρμανση 1.490gr NaEDTA. Παράλληλα σε 75ml απιονισμένου νερού διαλύονταν υπό συνεχή ανάδευση και ελαφρά θέρμανση 1.114gr FeSO₄·7H₂O. Έγινε ανάμειξη των δυο διαλυμάτων και ρυθμίστηκε το pH στο 5,6. Στη συνέχεια έγινε συμπλήρωση του διαλύματος που προέκυψε με απιονισμένο νερό μέχρι τα 200ml.

Η διαδικασία παρασκευής 1lt θρεπτικού διαλύματος Hoagland ήταν η εξής:

Σε ποτήρι ζέσεως των 2lt το οποίο είχε προηγουμένως απολυμανθεί με διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης 10%, μεταφέρθηκαν με σιφόνια του 1ml, των 2ml και των 5ml τα ml που αναλογούσαν από τα stock solutions που είχαν ήδη ετοιμαστεί. Προστέθηκαν 250ml απιονισμένου νερού με έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 250ml.

μιας και η ρύθμιση του pH του διαλύματος έπρεπε να γίνει σε συγκέντρωση 25% αυτού, και τοποθετήθηκε το ποτήρι ζέσεως πάνω στον αναδευτήρα αφού πρώτα ρίξαμε μέσα σε αυτό ένα μαγνητάκι ανάδευσης και τον θέσαμε σε λειτουργία. Ωστόσο είχε τεθεί σε λειτουργία και το Πεχάμετρο για τη ρύθμιση του διαλύματος στο 5,5 χρησιμοποιώντας ως ρυθμιστικά διαλύματα διάλυμα NaOH 5N και υδατικό διάλυμα HCl 10%. Μόλις εμφανίστηκε η επιθυμητή τιμή στην οθόνη του Πεχαμέτρου σταμάτησε η ρύθμιση του pH καθώς και η ανάδευση. Τέλος προστέθηκαν και τα υπόλοιπα 750ml απιονισμένου νερού από τα 1000ml με έναν ογκομετρικό κύλινδρο των 1000ml και το διάλυμα ήταν έτοιμο.

Για το προκαταρκτικό πείραμα χρειάστηκαν: $V_{\text{ποτ.}} \times \text{αρ.φυτών} = 152\text{ml} \times 30 = 4.560\text{ml}$, όπου $V_{\text{ποτ.}}$ Ο όγκος από το πλαστικό κύπελλο που θα τοποθετούνταν το φυτό με το θρεπτικό διάλυμα. Κανονικά απαιτούνταν Hoagland για 25 φυτά αλλά υπολογίστηκε λίγο παραπάνω για τυχόν απώλειες. Έτσι λοιπόν παρασκευάστηκαν $4.560\text{ml} \times 25\% = 1.140\text{ml} \sim 1.200\text{ml}$ θρεπτικού διαλύματος Hoagland το οποίο ρυθμίστηκε σε pH 5,5 και στη συνέχεια προστέθηκαν 3.360ml ($4.560\text{ml} - 1.200\text{ml}$) απιονισμένου νερού με ογκομετρικούς κυλίνδρους των 50ml, των 250ml και 1000ml. Η παρασκευή των 1.200ml θρεπτικού διαλύματος Hoagland έγινε σε ποτήρι ζέσεως των 2lt και η αραίωση του διαλύματος σε πλαστικό κουβά 12lt ο οποίος είχε απολυμανθεί με διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης 10%. Το γέμισμα στα πλαστικά κύπελλα έγινε με ένα ποτήρι ζέσεως των 250ml.

4) Ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland για την ανάπτυξη των φυταρίων πεπονιάς.

Η σύνθεση του ειδικού θρεπτικού διαλύματος ήταν η ίδια με το παραπάνω θρεπτικό διάλυμα Hoagland καθώς και όλη η διαδικασία που ακολουθήθηκε μέχρι να παρασκευαστεί το τελικό διάλυμα με την επιθυμητή συγκέντρωση και pH.

Η μόνη διαφορά μεταξύ των δυο διαλυμάτων είναι ότι στο ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland χρησιμοποιήθηκε K_2SO_4 σε αναλογία 43,57g/500ml κι από αυτό χρησιμοποιήθηκε 1ml αντί του KH_2PO_4 που χρησιμοποιήθηκε στο θρεπτικό διάλυμα Hoagland.

Στο προκαταρκτικό πείραμα χρειάστηκαν 4.560ml ειδικού θρεπτικού διαλύματος που χρειάστηκαν κατά την εγκατάσταση του πειράματος, παρασκευάστηκαν επιπλέον 1.500ml από το κάθε διάλυμα για τη συμπλήρωση στα κυπελλάκια καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος.

5) Stock Solutions (s.s.).

Τα stock solutions των ιχνοστοιχείων και του FeNaEDTA υπήρχαν έτοιμα στο ψυγείο του εργαστηρίου στους 4°C από προηγούμενο πείραμα.

Η διαδικασία παρασκευής των stock solutions α), β), γ), δ) και ε) τα οποία περιγράφονται ακολούθως ήταν η εξής:

Σε κωνικές φιάλες των 250ml ρίξαμε τα αντίστοιχα gr από κάθε ένωση που θέλαμε και συμπληρώσαμε απιονισμένο νερό ανάλογα με τα ml του stock solution που θέλαμε να πάρουμε. Ακολούθησε ανάδευση για όλα τα stock solutions για 15 λεπτά στο καθένα περίπου σε θερμαινόμενο αναδευτήρα. Στο s.s. KNO₃ χρειάστηκε και ελαφρά θέρμανση κατά την ανάδευση στους 7-8°C. Αφού χρησιμοποιήσαμε τα ml που θέλαμε από κάθε stock solution οι κωνικές φιάλες κλείστηκαν με υδρόφοβο βαμβάκι και ένα κομμάτι αλουμινόχαρτο και φυλάχτηκαν στο ψυγείο στους 4°C. Πάνω σε κάθε φιάλη τοποθετήθηκε ετικέτα στην οποία αναγράφονταν η συγκέντρωση του διαλύματος, τα ml του s.s. και η ημερομηνία παρασκευής τους.

α) s.s. Ca(NO₃)₂·2H₂O.

Για την παρασκευή 200ml s.s. Ca(NO₃)₂·2H₂O χρησιμοποιήθηκαν:

Ca(NO ₃) ₂ ·2H ₂ O	46,232gr
H ₂ O απιονισμένο	200ml

β) s.s. MgSO₄·7H₂O.

Για την παρασκευή 100ml s.s. MgSO₄·7H₂O χρησιμοποιήθηκαν:

MgSO ₄ ·7H ₂ O	12,31gr
H ₂ O απιονισμένο	100ml

γ) s.s. KNO₃.

Για την παρασκευή 200ml s.s. KNO₃ χρησιμοποιήθηκαν:

KNO ₃	40,4gr
H ₂ O απιονισμένο	200ml

δ) s.s. KH₂PO₄.

Για την παρασκευή 50ml KH₂PO₄ χρησιμοποιήθηκαν:

KH ₂ PO ₄	6,8045gr
H ₂ O απιονισμένο	50ml

ε) s.s. K₂SO₄.

Για την παρασκευή 50ml K₂SO₄ χρησιμοποιήθηκαν:

K ₂ SO ₄	4,357gr
H ₂ O απιονισμένο	50ml

6) Υπόστρωμα για την ανάπτυξη των φυταρίων πεπονιάς.

Για την ανάπτυξη των φυταρίων πεπονιάς τόσο στο προκαταρκτικό όσο και στο τελικό πείραμα χρησιμοποιήθηκε ως υπόστρωμα, τύρφη Primo.

7) Φυτικό υλικό

Οι σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν στο δοκιμαστικό αλλά και στο τελικό πείραμα πεπονιού ήταν από την ελληνική ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

8) Στελέχη του μύκητα

Τα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* τα οποία προέρχονταν από ελληνικές καλλιέργειες πεπονιάς ήταν τα εξής: F7, F589, F590, F591, F592, F593, F594, F595, F596, F597, F598, F599, F600 όπου το F7 προέρχονταν από την περιοχή της Αττικής ενώ τα υπόλοιπα από την Αλεξανδρούπολη. Τα στελέχη αυτά απομονώθηκαν από τον καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Α. Παπά. Τα F495 και F496 ήταν από την περιοχή της Κυπριασίας και το F498 από τα Χανιά. Οι απομονώσεις αυτές πραγματοποιήθηκαν από τον καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Τζάμο και από την κα. Ν. Βενιαράκη. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν τα στελέχη F471 το οποίο απομονώθηκε από δείγμα από τη Βάρδα, το F525 από τη Λοκρίδα και το F526 από τις Πλαταιές Θηβών και υπήρχαν στη συλλογή του εργαστηρίου Μυκητολογίας του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου. Παράλληλα δοκιμάστηκαν και τα στελέχη F534, F535, F536, F537, F538, F539, F540 και F541 που προέρχονταν από το Ισραήλ, όπου είχαν απομονωθεί από φυτά πεπονιάς.

Για να γίνει έλεγχος του ποσοστού βλαστικότητας των σπόρων πεπονιάς ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης καθώς και επισήμανση πιθανών εξωγενών και ενδογενών παραγόντων που θα δρούσαν ανασταλτικά στην εκκόνηση των πειραμάτων

σχεδιάστηκε ένα προκαταρκτικό πείραμα. Με το πείραμα αυτό έγινε επιπλέον σύγκριση και επιλογή του καλύτερου μέσου ανάπτυξης των μολυσμένων φυτών πεπονιάς καθώς και εξουκείωση με τις μεθόδους μόλυνσης κ.λπ. των δοκιμών ευπάθειας. Στο προκαταρκτικό πείραμα δοκιμάστηκαν οι απομονώσεις F495, F539 και F540.

2. ΜΕΘΟΔΟΙ

1) Ανάπτυξη φυταρίων πεπονιάς ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

Η σπορά των σπόρων έλαβε χώρα σε δυο πλαστικά δοχεία 24cm πλάτος επί 30cm μήκος και ύψος 12cm με διάτρητο πυθμένα προς διευκόλυνση της στράγγισης. Τα δοχεία σποράς γεμίστηκαν με τύρφη και το βάθος σποράς καθορίστηκε στα 2-3cm από την επιφάνεια του υποστρώματος, η οποία είχε στρωθεί ομοιόμορφα τοποθετώντας ένα άλλο πλαστικό δοχείο μέσα σε αυτό που προοριζόνταν για τη φύτευση των σπόρων και ασκώντας ελαφρά πίεση. Αφού εξασφαλίστηκε η ομαλή επιφάνεια του σπορείου ακολούθησε η σπορά 100 σπόρων πεπονιού ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης για το προκαταρκτικό πείραμα και 230 σπόρων πεπονιού της ίδιας ποικιλίας για το τελικό πείραμα. Για το δοκιμαστικό πείραμα χρειάστηκαν 60 φυτά πεπονιάς ενώ για το κυρίως πείραμα 140 φυτά. Ο λόγος για τον οποίο φυτεύτηκαν παραπάνω σπόροι ήταν η δυσκολία της βλάστησης του πεπονιού. Οι σπόροι πριν τη φύτευσή τους στο σπορείο απολυμάνθηκαν για ένα λεπτό σε υποχλωριώδες νάτριο (χλωρίνη εμπορίου) 10% και στη συνέχεια ξεπλύθηκαν με αποιονισμένο νερό και αφέθηκαν να στεγνώσουν για τρία λεπτά πάνω σε αποστειρωμένο διηθητικό χαρτί. Τα δυο πλαστικά δοχεία πριν γεμιστούν με τύρφη είχαν απολυμανθεί και αυτά με αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα) 10%. Ακολούθως μοιράστηκαν οι σπόροι σε ίσες ποσότητες κάθε φορά και στρώθηκαν στην επιφάνεια του σπορείου σε νοητές γραμμές ώστε αν χρειάζονταν να απομακρυνθεί κάποιο νεαρό φυτάριο πριν τη μεταφύτευση για οποιονδήποτε λόγο να μην ξεριζωθούν και τα διπλανά. Η επιφάνεια των σπόρων καλύφθηκε με λίγη τύρφη και ακολούθησε ομαλοποίηση της επιφάνειας του σπορείου, με τον ίδιο τρόπο όπως και παραπάνω. Τα σπορεία ποτίστηκαν με νερό βρύσης προσεκτικά με μικρές δόσεις ώσπου άρχισε να τρέχει το νερό από τις οπές απορροής των δοχείων.

Τα πλαστικά δοχεία στα οποία φυτεύτηκαν οι σπόροι τοποθετήθηκαν στο θερμοκήπιο όπου κρίθηκε απαραίτητος ο συμπληρωματικός φωτισμός με λαμπτήρες υδραργύρου των 400Watt, των οποίων η ημερήσια διάρκεια λειτουργίας τους ανέρχονταν στις 14 ώρες. Η ελάχιστη θερμοκρασία που επικρατούσε στο θερμοκήπιο κατά τη διάρκεια φυτρώματος των σπόρων ήταν 21°C, ενώ η μέγιστη 27°C. Η θερμοκρασία υπήρχε αερόθερμο των 2000 Watt, το οποίο ήταν συνδεδεμένο με θερμοστάτη και όταν η θερμοκρασία έπεφτε κάτω από την επιθυμητή ενεργοποιούνταν αυτόματα και την ανέβαζε πάλι στην επιθυμητή τιμή.

Μετά το φύτευμα τα σποριόφυτα ποτίζονταν κάθε δεύτερη μέρα με ποτιστήρι. Η χορηγούμενη σε κάθε άρδευση ποσότητα νερού δεν ήταν πολύ μεγάλη, έτσι ώστε να μη δημιουργείται εκτεταμένη απορροή και έκπλυση των θρεπτικών στοιχείων από το υπόστρωμα.

Μια βδομάδα αργότερα ολοκληρώθηκε η έκπτυξη των κοτυληδόνων και τα φυτάρια μεταφυτεύτηκαν από τα ειδικά δοχεία σποράς, αφού ξεπλύθηκαν καλά με νερό βρύσης τα ριζίδιά τους. Στο προκαταρκτικό πείραμα έγινε μεταφορά 40 φυτών σε πλαστικά κύπελλα διαμέτρου 7,5cm και ύψους 10cm όπου τα 20 από αυτά τα κύπελλα περιείχαν θρεπτικό διάλυμα Hoagland και τα άλλα 20 περιείχαν ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland. Σε κάθε κύπελλο τοποθετήθηκε από ένα φυτό πεπονιού, έτσι ώστε μέσα στο διάλυμα Hoagland να είναι βυθισμένες μόνο οι ρίζες του. Προκειμένου να μείνουν έξω από το διάλυμα Hoagland το στέλεχος και οι κοτυληδόνες χρησιμοποιήθηκαν μικρότερα πλαστικά κύπελλα διαμέτρου 6cm, τα οποία τοποθετήθηκαν μέσα στα μεγαλύτερα με τη βάση τους προς τα πάνω, αφού προηγουμένως είχαν ανοιχτεί τρύπες σε αυτή με φελλοτρυπητή (cork borer). Τα φυτάρια πεπονιάς συνέχισαν την ανάπτυξή τους μέσα στα δυο διαλύματα Hoagland για μια βδομάδα μέχρι τη μέρα της μόλυνσής τους. Ακόμα 20 φυτά πεπονιού από το προκαταρκτικό πείραμα καθώς και 140 φυτά πεπονιού του τελικού πειράματος μεταφέρθηκαν τη μέρα της μόλυνσής τους από τα ειδικά κιβώτια σποράς σε τετράγωνα πλαστικά κουπάκια, πλάτους 8cm και ύψους 9,5cm, όπου και αυτά είχαν προηγουμένως γεμιστεί με τύρφη Primo.

2) Μεταφορά των στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε δοκιμαστικούς σωλήνες με P.D.A. (Potato Dextrose Agar).

Πέντε μέρες πριν από τη σπορά των σπόρων πεπονιού και την ανάπτυξη των φυταρίων τους στο προκαταρκτικό πείραμα και μια βδομάδα πριν στο τελικό πείραμα πραγματοποιήθηκε η μεταφορά των διαφορετικών στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* από τις απομονώσεις της συλλογής του Ινστιτούτου σε σωλήνες με θρεπτικό υλικό P.D.A..

Συγκεκριμένα στο προκαταρκτικό πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 15 δοκιμαστικοί σωλήνες διαμέτρου 1,5cm και ύψους 15cm, οι οποίοι περιείχαν θρεπτικό υλικό P.D.A.. Σε κάθε μια από τις 3 απομονώσεις του *Fusarium oxysporum* από πεπόνι αντιστοιχούσαν 3 δοκιμαστικοί σωλήνες. Στο τελικό πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 54 δοκιμαστικοί σωλήνες και στη κάθε απομόνωση αντιστοιχούσαν δυο δοκιμαστικοί σωλήνες. Έτσι υπό ασηπτικές συνθήκες έγινε η μεταφορά τμήματος μυκηλίου του μύκητα με τη βοήθεια αποστειρωμένης βελόνας μικροσκοπίας από τους ήδη ανεπτυγμένους σωλήνες στους σωλήνες με το ειδικό θρεπτικό υλικό ανάπτυξης Φυκομυκήτων (P.D.A.). Οι ασηπτικές συνθήκες επιτεύχθηκαν σε θάλαμο συνεχούς ροής αέρα (Laminar) ο οποίος είχε προηγουμένως αποστειρωθεί με ακτίνες U.V.B. για 30 λεπτά.

Οι σωλήνες αυτοί επώαστηκαν σε θάλαμο καλλιέργειών με θερμοκρασία 22°C για 12 μέρες και στο προκαταρκτικό πείραμα και στο τελικό πείραμα, μέχρι να αναπτυχθούν οι μύκητες και να δημιουργήσουν μυκήλιο και σπόρια.

3) Παραγωγή μολύσματος για τα φυτά πεπονιάς.

Δώδεκα μέρες μετά τη μεταφορά των μυκήτων και την επώασή τους άρχισε η διαδικασία για τη δημιουργία των μολυσμάτων για τις δοκιμές παθογένειας.

Στις κωνικές φιάλες των 250ml με το S.S.N., οι οποίες είχαν προηγουμένως μεταφέρθηκαν με τη βοήθεια αποστειρωμένης βελόνας μικροσκοπίας, τα μυκήλια από κάθε δοκιμαστικό σωλήνα σε μια κωνική φιάλη με S.S.N. υπό ασηπτικές συνθήκες στο θάλαμο συνεχούς ροής αέρα. Κάθε διαφορετική απομόνωση του μύκητα αντιστοιχούσε σε 5 φιάλες με S.S.N. στο προκαταρκτικό πείραμα, αφού όπως προαναφέρθηκε η κάθε απομόνωση μεταφέρθηκε σε 5 δοκιμαστικούς σωλήνες. Με την ίδια λογική και στο τελικό πείραμα κάθε διαφορετική απομόνωση αντιστοιχούσε σε 2 φιάλες με S.S.N..

Το επόμενο βήμα ήταν η τοποθέτηση των φιαλών με το μόλυσμα στον αναδευτήρα (shaker), ο οποίος ρυθμίστηκε να λειτουργεί στις 120 στροφές/sec και σε σταθερή θερμοκρασία 25°C με σκοπό την ανακίνηση του μολύσματος, έτσι ώστε ο μύκητας να μη δημιουργεί τόσο μυκήλιο, αλλά να παράγει συνεχώς σπόρια. Ο πολλαπλασιασμός των σπορίων στο shaker είχε διάρκεια 7 ημέρες τόσο στο προκαταρκτικό όσο και στο τελικό πείραμα.

Μετά την επώαση και την ανάπτυξη των στελεχών ετοιμάστηκε το αιώρημα των σπορίων του μύκητα ως εξής:

α) Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η διέλευση του περιεχομένου των φιαλών μέσα από ειδική αντλία κενού έτσι ώστε να διαχωριστεί το μυκήλιο και τα σπόρια του μύκητα από τα υγρά καλλιέργειας. Για τη διεξαγωγή της άντλησης χρησιμοποιήθηκαν διηθητικά φίλτρα Whatman no. 41, τα οποία αλλάζονταν σε κάθε διαφορετική απομόνωση. Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί η οποιαδήποτε επαφή μολυσμάτων από διαφορετικές απομονώσεις. Τα μυκίλια και τα κονίδια που ελήφθησαν από το διαχωρισμό τοποθετήθηκαν σε ποτήρια ζέσεως των 250ml.

β) Στο επόμενο στάδιο στο κάθε ποτήρι ζέσεως προστέθηκαν 100ml απεσταγμένο νερό και το περιεχόμενό τους τοποθετήθηκε σε ηλεκτρικό αναμεικτη (blender), όπου πήρε ρευστή μορφή. Ακολούθησε η στράγγιση του ρευστού μίγματος μέσα από τουλπάνι για να διαχωριστούν τα σπόρια από τις μυκηλιακές υφές.

γ) Ακολούθησαν διαδοχικές αραιώσεις του κάθε αιωρήματος των σπορίων ώστε τελικά να επιτευχθεί η επιθυμητή πυκνότητα σπορίων.

Η καταμέτρηση των σπορίων έγινε με τον ακόλουθο τρόπο:

Με τη βοήθεια σιφώνιου Παστέρ τοποθετήθηκε μια σταγόνα του αιωρήματος από κάθε απομόνωση σε αιματοκυτόμετρο. Για κάθε μέτρηση χρησιμοποιούνταν και νέο αποστειρωμένο σιφώνιο Παστέρ αφού πρώτα αναδεύονταν ελαφρά το αιώρημα. Το αιματοκυτόμετρο είναι ειδική αντικειμενοφόρος με κλίμακα και ειδική καλυπτρίδα. Με τη βοήθεια του αιματοκυτομέτρου προσδιορίστηκε η πυκνότητα των κονιδίων των διαφόρων στελεχών του μύκητα. Οι πυκνότητες των αιωρημάτων που χρησιμοποιήθηκαν στο προκαταρκτικό πείραμα ήταν 10^7 κονίδια/ml. Αντίστοιχα οι πυκνότητες των αιωρημάτων που χρησιμοποιήθηκαν στο τελικό πείραμα ήταν 10^7 κονίδια/ml εκτός από τα αιωρήματα των απομονώσεων F593 και F595 με πυκνότητα 10^6 κονίδια/ml καθώς και τα αιωρήματα των απομονώσεων F589 και F599 με πυκνότητα 5×10^6 κονίδια/ml.

4) Μόλυνση φυτών πεπονιάς τα οποία αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό διάλυμα Hoagland και συνέχισαν την ανάπτυξή τους σε αυτό και μετά τη μόλυνσή τους.

Αυτή η μέθοδος μόλυνσης εφαρμόστηκε στο προκαταρκτικό πείραμα. Πριν αρχίσει η μόλυνση των πεπονιών τα πλαστικά κύπελλα με τα φυτάρια χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Η πρώτη ομάδα με 5 επαναλήψεις χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας (control) για την κάθε απομόνωση. Οι μάρτυρες ήταν τα φυτά που δε μολύνονταν προκειμένου να μείνουν εύρωστα και να αποτελέσουν μέτρο σύγκρισης για την αξιολόγηση των συμπτωμάτων. Οι υπόλοιπες τρεις ομάδες με 5 επαναλήψεις η κάθε μια, χρησιμοποιήθηκαν μια για κάθε απομόνωση.

Το θρεπτικό διάλυμα Hoagland μέσα στο οποίο συνέχισαν την ανάπτυξή τους τα φυτάρια πεπονιού, τα οποία είχαν ήδη φτάσει στο στάδιο των πρώτων πραγματικών φύλλων αντικαταστάθηκε από τα 3 διαφορετικά μολύσματα του μύκητα. Το μόλυσμα κάθε απομόνωσης μοιράστηκε εξίσου στα πλαστικά κύπελλα που αποτελούσαν τις 5 επαναλήψεις και στη συνέχεια βυθίστηκαν σε αυτό οι ρίζες κάθε φυταρίου. Τα φυτάρια παρέμειναν στο μόλυσμα για 24 ώρες. Στο διάστημα αυτό οι μάρτυρες τοποθετήθηκαν σε απεσταγμένο νερό.

Μετά το πέρας των 24 ωρών απομακρύνθηκε το μόλυσμα από τα φυτάρια πεπονιάς και τοποθετήθηκαν και πάλι στο θρεπτικό διάλυμα Hoagland. Στο διάλυμα Hoagland εμβολπίστηκαν και οι μάρτυρες, οι οποίοι λόγω της ευρωστίας τους και της γρήγορης ανάπτυξής τους χρειάζονταν ανανέωση του θρεπτικού διαλύματος περίπου κάθε 4 μέρες. Ανανέωση του θρεπτικού διαλύματος Hoagland χρειάστηκαν και κάποια από τα μολυσμένα φυτάρια πεπονιάς τις πρώτες μέρες μετά τη μόλυνσή τους όπου δεν είχαν χάσει ακόμα την ευρωστία τους. Τόσο τα μολυσμένα φυτάρια της πεπονιάς όσο και οι μάρτυρες τοποθετήθηκαν στο θερμοκήπιο με θερμοκρασία 25-28°C και συνεχή φωτισμό επί 14 ώρες.

5) Μόλυνση φυτών πεπονιάς τα οποία αναπτύχθηκαν σε ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland και συνέχισαν την ανάπτυξή τους σε αυτό και μετά τη μόλυνσή τους.

Αυτή η μέθοδος μόλυνσης ακολουθήθηκε στο προκαταρκτικό πείραμα μόνο όπως και η παραπάνω μέθοδος για 20 φυτάρια πεπονιάς στις ίδιες συνθήκες και με την ίδια ακριβώς διαδικασία. Η μόνη διαφορά εδώ ήταν ότι χρησιμοποιήσαμε τα φυτάρια

πεπονιας που είχαν αναπτυχθεί μέχρι το στάδιο των πρώτων πραγματικών φύλλων σε ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland. Μετά τη μόλυνσή τους τοποθετήθηκαν πάλι σε νέο ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland.

6) Μόλυνση φυτών πεπονιας τα οποία αναπτύχθηκαν σε υπόστρωμα τύρφης και συνέχισαν την ανάπτυξή τους σε αυτό και μετά τη μόλυνσή τους.

Στο τελικό πείραμα την ενδέκατη μέρα από τη σπορά των σπόρων πεπονιας ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης στα ειδικά δοχεία σποράς, έγινε η μόλυνση των ανεπτυγμένων πλέον φυταρίων πεπονιας. Πριν αρχίσει η μόλυνση των φυταρίων γεμίστηκαν 140 πλαστικά κουπάκια με τύρφη Primo και χωρίστηκαν σε 28 ομάδες. Η κάθε ομάδα αποτελούνταν από 5 επαναλήψεις. Οι 5 επαναλήψεις της πρώτης ομάδας χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες (control) για την κάθε απομόνωση. Στις άλλες 27 ομάδες έγινε αντιστοίχιση μιας απομόνωσης με 5 επαναλήψεις στην κάθε μια ομάδα.

Τα φυτάρια πεπονιας τα οποία ήδη βρίσκονταν στο στάδιο των πρώτων πραγματικών φύλλων απομακρύνθηκαν με προσοχή από το σπορείο και ξεπλύθηκαν καλά τα ριζίδια τους με νερό βρύσης. Στη συνέχεια χωρίστηκαν τα φυτά σε 28 ομάδες των 5 φυτών η κάθε μια. Ωστόσο ήταν έτοιμα τα 27 διαφορετικά μολύσματα του μύκητα μέσα σε ποτήρια ζέσεως στα οποία εμβαπτίστηκε μια ομάδα στο καθένα. Μέσα στο μολύσμα βυθίστηκαν μόνο οι ρίζες των φυτών. Τα φυτάρια παρέμειναν στο μολύσμα για 30 λεπτά. Στο διάστημα αυτό η ομάδα με τους μάρτυρες τοποθετήθηκε σε απεσταγμένο νερό.

Μετά τη μισή ώρα τα φυτάρια πεπονιας απομακρύνθηκαν από το μολύσμα και το απεσταγμένο νερό και τοποθετήθηκαν στα πλαστικά κουπάκια με την τύρφη τα οποία ήταν ήδη χωρισμένα σε ομάδες. Τα φυτά στις νέες πλέον θέσεις ανάπτυξής τους ποτίζονταν κάθε δεύτερη μέρα περίπου προσεκτικά με ένα πλαστικό κύπελλο με μικρές δόσεις νερού βρύσης. Τα μολυσμένα φυτάρια πεπονιας καθώς και οι μάρτυρες τοποθετήθηκαν στο θερμοκήπιο με θερμοκρασία 25-28°C και συνεχή φωτισμό επί 14 ώρες.

Η ίδια ακριβώς διαδικασία με τις ίδιες συνθήκες ακολούθησε στο προκαταρκτικό πείραμα για 20 φυτάρια πεπονιας τα οποία είχαν χωριστεί σε 4 ομάδες των 5 φυτών η κάθε μια. Οι 5 επαναλήψεις της πρώτης ομάδας και πάλι χρησίμευσαν ως μάρτυρες (control) για την κάθε απομόνωση. Κάθε μια από τις τρεις άλλες ομάδες αντιστοιχήθηκε σε ένα από τα 3 διαφορετικά μολύσματα του μύκητα.

7) Εκτίμηση του βαθμού παθογένειας

Η εκτίμηση του βαθμού παθογένειας των διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* εκτιμήθηκε: α) με το βαθμό έντασης των συμπτωμάτων της ασθένειας β) με τη σύγκριση του ύψους των φυτών και γ) με τη σύγκριση του νωπού βάρους των φυτών. Συγκεκριμένα για την μέτρηση της έντασης της ασθένειας χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα σύμφωνα με τους Pastor – Corrales & Abawi, 1987:

1 ~ καθόλου μόλυνση, 1 ~ 3 μόλυνση 10%, 3 ~ 5 μόλυνση 25%, 5 ~ 7 μόλυνση 50%, 7 ~ 9 μόλυνση 75% και 9 ~ πλήρη νέκρωση όλων των φυτών. Οι απομονώσεις που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με τη μέθοδο ANOVA. Έγινε σύγκριση των Μέσων Όρων χρησιμοποιώντας τη δοκιμή L.S.D. σε επίπεδο σημαντικότητας $P = 0,05$. Ακόμα χρησιμοποιήθηκε ένας συμβολισμός από 1 έως 6 όπου κάθε ένας αριθμός αντιπροσώπευε και ένα σύμπτωμα κατά την εκδήλωση της ασθένειας στα μολυσμένα φυτά. Επιπλέον οι συμβολισμοί +, - και +,- χρησιμοποιήθηκαν για να εκφράσουν το αν τα μολυσμένα φυτά τα οποία εκδήλωσαν συμπτώματα της ασθένειας οδηγήθηκαν ή όχι στην νέκρωση.

Τέλος το ύψος των φυτών εκφράστηκε σε cm ενώ το νωπό τους βάρος εκφράστηκε σε gr.

1. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ΣΤΟ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

Η εκδήλωση των συμπτωμάτων στα φυτά πεπονιάς ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης, άρχισε από την πέμπτη μέρα μετά τη μόλυνση, για τα φυτά τα οποία αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό διάλυμα Hoagland. Τα φυτά τα οποία είχαν ως μέσο ανάπτυξης το ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland καθώς και αυτά τα οποία αναπτύχθηκαν σε υπόστρωμα τύρφης, άρχισαν να έχουν εμφανή συμπτώματα μετά την όγδοη μέρα από τη μόλυνσή τους.

Η λήψη των παρατηρήσεων για όλα τα φυτά άρχισε την 5^η μέρα μετά τη μόλυνση όπου τα φυτάρια πεπονιάς βρίσκονταν στο στάδιο των πρώτων πραγματικών φύλλων και λάμβανε χώρα περίπου κάθε 2^η ή 3^η μέρα.

Έχοντας μια πρώτη συνολική εικόνα των φυτών μετά τη μόλυνση διαπιστώσαμε στα περισσότερα από αυτά νανισμό, μειωμένο πάχος στο στέλεχος και πιο υποτονικό χρωματισμό στα φύλλα και το στέλεχος σε σχέση με τους μάρτυρες.

Οι πρώτες ενδείξεις εκδήλωσης της ασθένειας εμφανίστηκαν στις κοτυληδόνες με μορφή περιφερειακής ή καθολικής μαρανσης, ενώ σε αρκετά φυτά παρουσιάζονταν χλωρωτικά συμπτώματα.

Ακολούθησαν οι πρώτες νεκρώσεις στην περιφέρεια των κοτυληδόνων κατά την 8^η με 9^η μέρα μετά τη μόλυνση, οι οποίες επεκτάθηκαν σε σύντομο χρονικό διάστημα σε όλη την επιφάνεια των κοτυληδόνων με αποτέλεσμα να προκαλέσουν την ξήρανσή τους.

Κατά τη 15^η με 16^η μέρα μετά τη μόλυνση τα παραπάνω συμπτώματα άρχισαν να εκδηλώνονται με τον ίδιο τρόπο και στα πρώτα πραγματικά φύλλα.

Με την εξέλιξη της ασθένειας τα περισσότερα από τα φυτά οδηγήθηκαν στην πλήρη νέκρωσή τους. Σε κάποια από τα φυτά είχαν νεκρωθεί μόνο οι κοτυληδόνες ενώ σε κάποια άλλα μόνο τα πραγματικά τους φύλλα κατά την 28^η μέρα μετά τη μόλυνση, όπου και ολοκληρώθηκε το προκαταρκτικό πείραμα. Οι μάρτυρες με τη λήξη του πειράματος είχαν αναπτυχθεί κανονικά χωρίς να παρουσιάζουν συμπτώματα της ασθένειας. (Εικόνα 6)

2. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥΚΗΤΑ *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ΣΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

Τα φυτά πεπονιάς «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης, στο τελικό πείραμα άρχισαν να εκδηλώνουν συμπτώματα της ασθένειας την 3^η μέρα μετά τη μόλυνση από τα διάφορα στελέχη του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*.

Η λήψη των παρατηρήσεων άρχισε την 3^η μέρα μετά τη μόλυνση και λάμβανε χώρα κάθε δεύτερη μέρα

Όπως στο προκαταρκτικό πείραμα έτσι και στο τελικό η συνολική εικόνα των φυταρίων μαρτυρούσε τον αργό ρυθμό ανάπτυξής τους σε σχέση με τους μάρτυρες, καθώς και το μειωμένο ύψος και πάχος των στελεχών.

Τα πρώτα συμπτώματα εκδήλωσης της ασθένειας και στο τελικό πείραμα άρχισαν με περιφερειακή ή καθολική μάρανση των κοτυληδόνων. Ακολούθως παρουσιάστηκαν οι πρώτες περιφερειακές νεκρώσεις στις κοτυληδόνες την 7^η μέρα μετά τη μόλυνση. Οι νεκρώσεις αυτές στη συνέχεια επεκτάθηκαν σε όλη την επιφάνεια των κοτυληδόνων και τελικά οδήγησαν στην ξήρανσή τους.

Κατά τη 16^η μέρα μετά τη μόλυνση άρχισαν να εκδηλώνονται τα συμπτώματα της ασθένειας στα πρώτα πραγματικά φύλλα των φυτών πεπονιάς με την ίδια σειρά όπως και στις κοτυληδόνες.

Η λήξη του τελικού πειράματος έγινε την 30^η μέρα μετά τη μόλυνση, όπου κάποια από τα φυτά είχαν οδηγηθεί στην πλήρη ή τμηματική νέκρωσή τους. Σε ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό φυτών δεν παρουσιάστηκαν νεκρώσεις παρά μόνο συμπτώματα νανισμού σε συνδυασμό με μειωμένο πάχος των στελεχών τους. Με την ολοκλήρωση του τελικού πειράματος οι μάρτυρες δεν εκδήλωσαν συμπτώματα της ασθένειας και αναπτύχθηκαν κανονικά.

Κατά τη σύγκριση των παρατηρήσεων που ελήφθησαν από το προκαταρκτικό και τελικό πείραμα διαπιστώσαμε ότι η ασθένεια και στα δυο πειράματα εκδηλώθηκε με τα ίδια συμπτώματα και με τον ίδιο τρόπο. (Εικόνα 7)

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΤΟΥ ΜΥΚΗΤΑ *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ΣΕ ΠΕΠΟΝΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ «ΧΡΥΣΗ ΚΕΦΑΛΗ» ΘΡΑΚΗΣ.

Στο προκαταρκτικό πείραμα δοκιμάστηκε η παθογένεια των απομονώσεων F495, F539 και F540 του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην ποικιλία πεπονιάς «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης. Σε κάθε απομόνωση είχαμε 5 επαναλήψεις και η λήψη των παρατηρήσεων διείρησε 23 μέρες. Τα συμπτώματα που καταγράφηκαν περιγράφονται στον πίνακα 3.1. σύμφωνα με τη σειρά που εκδηλώθηκαν.

Πίνακας 3.1. Περιγραφή συμπτωμάτων τριών διαφορετικών στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε πεπονιές ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης στο προκαταρκτικό πείραμα.

Στελέχη του μύκητα	τύρφη	θρεπτικό διάλυμα Hoagland	ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland
F495	1, 3, 4, 5 & 6	1, 2, 4 & 6	2 & 6
F539	3 & 5	3, 4 & 5	3, 4 & 6
F540	1, 3, 4, 5 & 6	1, 3, 4 & 5	1, 3 & 4

- 1: μάρανση κοτυληδόνων
- 2: μάρανση φυτού
- 3: περιφερειακή νέκρωση κοτυληδόνων
- 4: νέκρωση κοτυληδόνων
- 5: περιφερειακή νέκρωση μόνιμων φύλλων
- 6: νέκρωση φυτού

Πίνακας 3.2. Παθογένεια τριών διαφορετικών στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε πεπονιές ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης στο προκαταρκτικό πείραμα.

Στελέχη του μύκητα	τύρφη	θρεπτικό διάλυμα Hoagland	ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland
F495	+ ⁽¹⁾	+,-	+,-
F539	+,- ⁽³⁾	- ⁽²⁾	+,-
F540	+,-	+,-	-

- ⁽¹⁾ +: όλα τα φυτά έχουν εκδηλώσει συμπτώματα της ασθένειας και έχουν οδηγηθεί στη νέκρωση
- ⁽²⁾ -: τα φυτά έχουν εκδηλώσει συμπτώματα της ασθένειας αλλά δεν οδηγήθηκαν στη νέκρωση
- ⁽³⁾ +, -: όλα τα φυτά έχουν εκδηλώσει συμπτώματα της ασθένειας αλλά ορισμένα μόνο οδηγήθηκαν στη νέκρωση ενώ τα υπόλοιπα παρέμειναν ασθενή

Πίνακας 3.3. Δείκτης ασθένειας τριών διαφορετικών στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε πεπονιές ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης στο προκαταρκτικό πείραμα.

Στελέχη του μύκητα	τύρφη	θρεπτικό διάλυμα Hoagland	ειδικό θρεπτικό διάλυμα Hoagland
F495	9*	8,2*	8,6*
F539	4,6*	4,2*	4,6*
F540	6,6*	5*	5,4*

- ⁽¹⁾ Όπου *: ο μέσος όρος πέντε επαναλήψεων
- ⁽²⁾ Η Ένταση της ασθένειας εκφράζεται με την κλίμακα:
- 1 ~ καθόλου μόλυνση
 - 1 ~ 3 μόλυνση 10%
 - 3 ~ 5 μόλυνση 25%
 - 5 ~ 7 μόλυνση 50%
 - 7 ~ 9 μόλυνση 75%
 - 9 ~ πλήρη νέκρωση όλων των φυτών.

Πίνακας 3.4. Συγκεντρωτικός πίνακας μετρήσεων της επίδρασης διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* σε φυτά πεπονιάς «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης στο τελικό πείραμα.

Στελέχη του Μύκητα	Τοποθεσία	Φυλή	Δείκτης Ασθένειας ⁽²⁾	Υψος ⁽³⁾	Νωπό Βάρος ⁽⁴⁾
Μάρτυρας (control)	-	-	1 * a ⁽⁵⁾	73,88 * l	13,646 * k
F7	Ηλεία	Άγνωστη	2,2 * abc	55,62 * g-k	9,238 * ghi
F471	Κυπαρισσία	Άγνωστη	1,8 * ab	67,16 * gkl	12,664 * ijk
F495	Κυπαρισσία	1-2	8,2 * ik	7,74 * a	0,55 * a
F496	Χανιά	1-2	9 * k	4,46 * a	0,088 * a
F498	Λοκρίδα	2	4 * bcd	68,52 * kl	13,228 * jk
F525	Βοιωτία	Άγνωστη	3,8 * b-c	35,04 * cde	5,288 * c-f
F526	Ισραήλ	Άγνωστη	3,8 * b-c	35 * cde	3,868 * a-c
F534	Ισραήλ	1-2	9 * k	5,68 * a	0,092 * a
F535	Ισραήλ	0	3 * bcd	36,06 * c-f	4,914 * b-f
F536	Ισραήλ	1-2	6,2 * f-l	31,06 * bcd	3,606 * a-d
F537	Ισραήλ	1	7,8 * hik	12,46 * a	0,906 * a
F538	Ισραήλ	1-2	3 * a-d	48,62 * d-l	7,186 * d-h
F539	Ισραήλ	1-2	3,4 * bcd	44,78 * d-g	5,766 * c-h
F540	Ισραήλ	1	7,4 * hik	19,96 * abc	1,794 * abc
F541	Έβρος	2	6,4 * ik	12,12 * a	0,518 * a
F589	Έβρος	Άγνωστη	4,6 * d-g	53,344 * f-k	8,812 * f-i
F590	Έβρος	Άγνωστη	2,6 * bcd	65,08 * l-l	12,48 * ijk
F591	Έβρος	1-2	3 * a-d	63,3 * h-l	11,446 * ijk
F592	Έβρος	1-2	3,4 * bcd	15 * g-l	8,204 * fgh
F593	Έβρος	0	3,4 * bcd	46,64 * d-h	6,102 * d-h
F594	Έβρος	1-2	5,8 * e-h	16,34 * ab	1,212 * ab
F595	Έβρος	0	4,6 * d-g	36,5 * c-f	3,69 * a-d
F596	Έβρος	Άγνωστη	3,8 * b-c	63,46 * h-l	9,622 * hij
F597	Έβρος	Άγνωστη	4,2 * c-f	47,94 * d-l	5,928 * d-h
F598	Έβρος	Άγνωστη	3,4 * bcd	59,02 * g-l	7,61 * fgh
F599	Έβρος	2	3,4 * bcd	51,7 * e-j	5,61 * c-g
F600	Έβρος	1-2	6,6 * ghi	11,52 * a	0,75 * a

(1) Όπου *: ο μέσος όρος πέντε επαναλήψεων.

(2) Η Ένταση της ασθένειας εκφράζεται με την κλίμακα:

1 ~ καθόλου μόλυνση

1 ~ 3 μόλυνση 10%

3 ~ 5 μόλυνση 25%

5 ~ 7 μόλυνση 50%

7 ~ 9 μόλυνση 75%

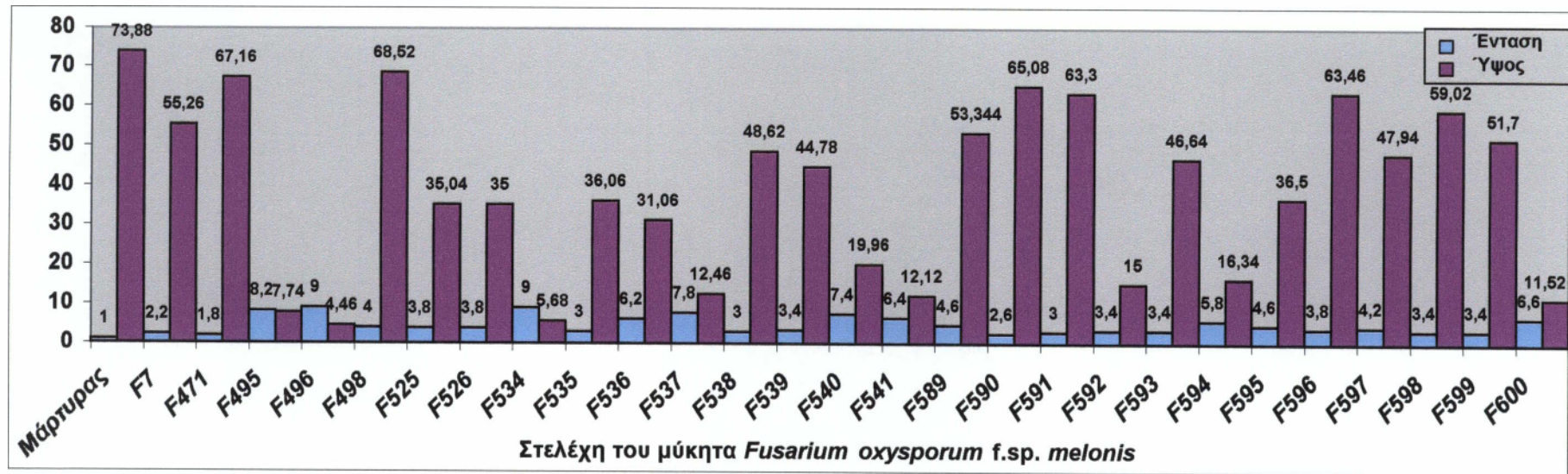
9 ~ πλήρη νέκρωση όλων των φυτών.

(3) Το Υψος των φυτών εκφράζεται σε cm και κυμάνθηκε από 4,46cm έως 73,88cm.

(4) Το Νωπό Βάρος των φυτών εκφράζεται σε gr και κυμάνθηκε από 0,088gr έως 13,646gr.

(5) Οι απομονώσεις που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε με την μέθοδο ANOVA. Έγινε σύγκριση των Μέσων Όρων χρησιμοποιώντας τη δοκιμή L.S.D. σε επίπεδο σημαντικότητας P = 0,05.

(6) Όλες οι μετρήσεις έγιναν σε φυτά πεπονιάς, ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης, τα οποία είχαν δεχτεί την επίδραση διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*.



Γράφημα 1. Επίδραση του δείκτη ασθένειας των διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στο τελικό ύψος των φυτών πεπονιάς ποικιλίας, «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

⁽¹⁾ Η Ένταση της ασθένειας εκφράζεται με την κλίμακα:

1 ~ καθόλου μόλυνση

1 ~ 3 μόλυνση 10%

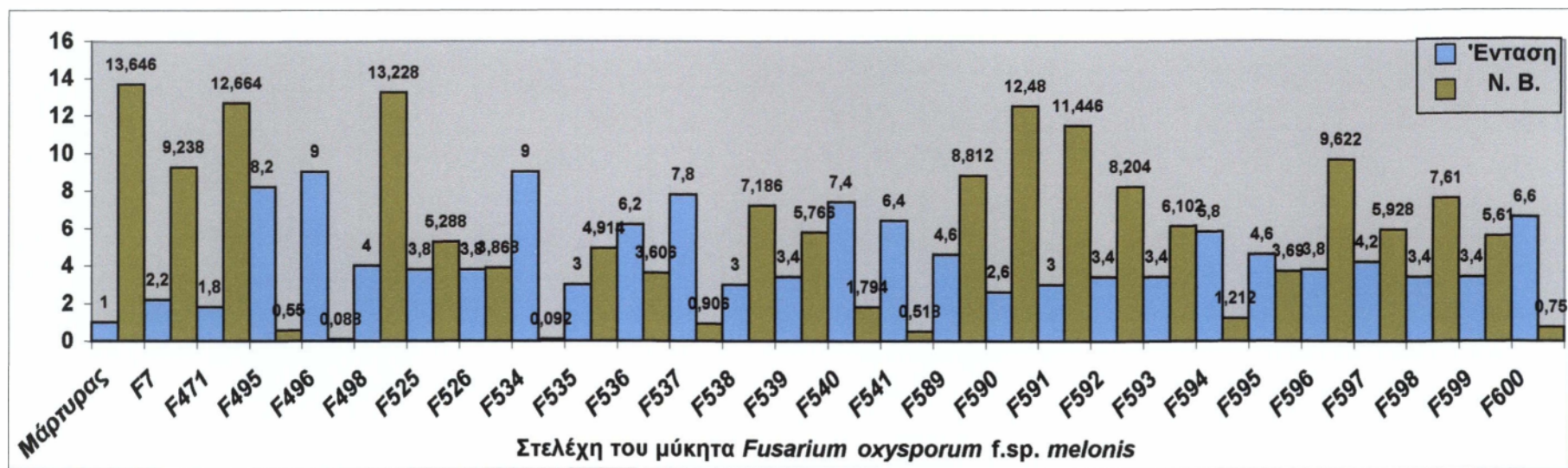
3 ~ 5 μόλυνση 25%

5 ~ 7 μόλυνση 50%

7 ~ 9 μόλυνση 75%

9 ~ πλήρη νέκρωση όλων των φυτών.

⁽²⁾ Το Ύψος των φυτών εκφράζεται σε cm και κυμάνθηκε από 4,46cm έως 73,88cm



Γράφημα 2. Επίδραση του δείκτη ασθένειας των διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum f.sp. melonis* στο τελικό Νωπό Βάρος των φυτών πεπονιάς ποικιλίας, «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

⁽¹⁾ Η Ένταση της ασθένειας εκφράζεται με την κλίμακα:

1 ~ καθόλου μόλυνση

1 ~ 3 μόλυνση 10%

3 ~ 5 μόλυνση 25%

5 ~ 7 μόλυνση 50%

7 ~ 9 μόλυνση 75%

9 ~ πλήρη νέκρωση όλων των φυτών.

⁽²⁾ Το N.B. εκφράζει το τελικό Νωπό Βάρος σε gr των φυτών πεπονιάς ποικιλίας, «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης το οποίο είχαν μετά την επίδραση διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum f.sp. melonis*. Το τελικό Νωπό Βάρος των φυτών κυμάνθηκε από 0,088gr έως 13,646gr.

Η ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή» καλλιεργείται εκτεταμένα στη Θράκη αλλά και σε πολλές περιοχές κυρίως της Βόρειας αλλά και της υπόλοιπης Ελλάδας. Η ασθένεια της αδροφουζαρίωση του πεπονιού αποτελεί την κυριότερη αιτία περιορισμού της καλλιέργειας αυτής της ποικιλίας, σε ορισμένες περιοχές της Β.Ελλάδας.

Η ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή», αποδείχτηκε ευπαθής σε όλες τις φυλές του παθογόνου, όπως και σε όλες τις απομονώσεις του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στις οποίες η φυλή ήταν άγνωστη. Περισσότερο μολυσματικές αποδείχτηκαν οι φυλές 1, 2 και 1-2. Εκτός από το σύνδρομο της αποπληξίας που παρατηρήθηκε σε μεγάλο ποσοστό των μολυνθέντων φυτών, ο δείκτης ασθένειας επέδρασε αντιστρόφως ανάλογα ως προς το ύψος και το νωπό βάρος των φυτών στο τέλος του πειράματος.

Συγκεκριμένα οι απομονώσεις **F496** και **F534** είχαν μια εξαιρετικά μολυσματική ικανότητα με δείκτη ασθένειας 9 όπου την 11^η μέρα μετά τη μόλυνση είχαμε τη μάρανση των περισσότερων από τα μολυνθέντα φυτά στα οποία εφαρμόστηκαν οι συγκεκριμένες απομονώσεις του παθογόνου ενώ την 16^η είχαμε την πλήρη νέκρωση όλων των φυτών (Εικόνα 8). Αρκετά υψηλή παθογένεια παρουσίασαν και οι απομονώσεις **F495**, **F537** και **F540** με δείκτες ασθένειας 8,2, 7,8 και 7,4 αντίστοιχα. Τα συμπτώματα της ασθένειας άρχισαν να εκδηλώνονται την 7^η με 9^η μέρα μετά τη μόλυνση με μάρανση και νέκρωση των κοτυληδόνων καθώς και των μόνιμων φύλλων στη συνέχεια καταλήγοντας την 30^η μέρα μετά τη μόλυνση, να έχει νεκρωθεί πλήρως το 75% των φυτών όπου εφαρμόστηκαν οι τρεις αυτές απομονώσεις. Μια σχετικά υψηλή παθογένεια παρουσίασαν και οι απομονώσεις **F600**, **F541**, **F536** και **F594** με δείκτες ασθένειας 6,6, 6,4, 6,2 και 5,8 αντίστοιχα όπου στο τέλος του πειράματος το ποσοστό της μόλυνσης των φυτών ήταν 50% και εκδηλώθηκε με περιφερειακή ή πλήρη νέκρωση των κοτυληδόνων, με μάρανση ή νέκρωση κάποιων πραγματικών φύλλων ή ακόμα και πλήρη νέκρωση σε ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό φυτών. Οι απομονώσεις **F595**, **F589**, **F597**, **F498**, **F596**, **F525**, **F526**, **F539**, **F592**, **F593**, **F598**, και **F599** μόλυναν κάποια φυτά από αυτά στα οποία εφαρμόστηκαν δίχως να είναι ιδιαίτερα μολυσματικές με δείκτη ασθένειας που κυμάνθηκε από 4,6 έως 3,4 κατά φθίνουσα σειρά. Η μόλυνση των φυτών αυτών κυμαίνονταν στο 25% και περιελάμβανε μάρανση ή περιφερειακή νέκρωση ή και νέκρωση των κοτυληδόνων

καθώς και μάρανση ή σε ένα πολύ μικρό ποσοστό νέκρωση κάποιων πραγματικών φύλλων. Τέλος τα φυτά τα οποία μολύνθηκαν με τις απομονώσεις **F535**, **F538**, **F591**, **F590**, **F7** και **F471** εκδήλωσαν ποσοστό μόλυνσης της τάξης του 10% όπου μεταφράζεται σε μάρανση ή περιφερειακή νέκρωση των κοτυληδόνων καθώς και μάρανση κάποιων πραγματικών φύλλων στο την 30^η μέρα μετά τη μόλυνση. Ο δείκτης ασθένειας εδώ κυμάνθηκε από 3 έως 1,8. Χαρακτηριστικά οι απομονώσεις **F7** και **F471** ήταν υπεύθυνες για την προσβολή δυο φυτών η κάθε μία με δείκτη ασθένειας 2,2 και 1,8 αντίστοιχα.

Αντιστρόφως ανάλογα με την ένταση με την οποία εκδηλώθηκε η ασθένεια κινήθηκε το τελικό ύψος των φυτών ύστερα από την επίδραση των 27 διαφορετικών στελεχών του μύκητα. Έτσι λοιπόν με την λήξη του τελικού πειράματος ο **μάρτυρας** ο οποίος έμεινε αμόλυντος είχε το μεγαλύτερο ύψος 73,88cm, όπως άλλωστε ήταν και αναμενόμενο. Αμέσως μετά το μάρτυρα το επόμενο μεγαλύτερο ύψος θα έπρεπε να αντιστοιχεί στο μέσο όρο των πέντε επαναλήψεων των φυτών που μολύνθηκαν με την απομόνωση **F471** η οποία είχε το μικρότερο δείκτη ασθένειας 1,8. παρόλο αυτά τα φυτά με το αμέσως χαμηλότερο ύψος μετά το μέσο όρο του ύψους των μαρτύρων, ανήκε στα φυτά τα οποία μολύνθηκαν με την απομόνωση **F498** με μέσο ύψος 68,52cm και δείκτη ασθένειας 4. Αυτή η διαφορά πιθανώς οφείλεται στο νανισμό που προκαλεί η φουζαρίωση μερικές φορές χωρίς να είναι ιδιαίτερα μολυσματική για τα φυτά τα οποία προσβάλλει. Κατά αναλογία οι απομονώσεις **F496** και **F534** με δείκτη ασθένειας 9 είχαν το μικρότερο μέσο όρο ύψους 4,46cm και 5,68cm αντίστοιχα.(Εικόνα 9)

Ανάλογη με το ύψος ήταν και η επίδραση που άσκησε ο δείκτης ασθένειας των διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* και στο τελικό νωπό βάρος των φυτών πεπονιάς ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης.

Τα φυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως **μάρτυρες** στο τελικό πείραμα είχαν το υψηλότερο νωπό βάρος με μέσο όρο 13,646gr. Όπως στην επίδραση του δείκτη ασθένειας στο τελικό ύψος των φυτών έτσι και στην επίδραση του δείκτη ασθένειας στο τελικό νωπό βάρος των φυτών οι μετρήσεις έδειξαν ότι μετά το μάρτυρα το αμέσως μικρότερο νωπό βάρος αντιστοιχούσε στο μέσο όρο των πέντε επαναλήψεων των φυτών που μολύνθηκαν με την απομόνωση **F498**, με μέσο νωπό βάρος 13,228gr και δείκτη ασθένειας 4. Κανονικά θα περιμέναμε στη θέση της απομόνωσης **F498** να είναι η απομόνωση **F471** η οποία είχε το μικρότερο δείκτη ασθένειας 1,8. Αυτή η διαφορά πιθανώς να οφείλεται στο νανισμό που προκαλεί η φουζαρίωση μερικές

φορές χωρίς να είναι ιδιαίτερα μολυσματική για τα φυτά τα οποία προσβάλλει όπως και στην περίπτωση του ύψους παραπάνω. Έτσι λοιπόν μετά την F498 ακολούθησε η F471 έπειτα η F590 κ.λπ. καταλήγοντας στις απομονώσεις F534 και F496 με τον υψηλότερο δείκτη ασθένειας 9 και το χαμηλότερο μέσο νωπό βάρος, 0,092gr και 0,088gr αντίστοιχα.

Οι συνθήκες που επικράτησαν στο θερμοκήπιο κατά τη διάρκεια όλων των πειραμάτων ήταν κατάλληλες για την ανάπτυξη των φυτών και την καλύτερη δράση του παθογόνου. Οι μέθοδοι μόλυνσης έχουν δοκιμαστεί και σε άλλα πειράματα στο εργαστήριο Μυκητολογίας, καθώς επίσης και από ερευνητές άλλων ινστιτούτων και άλλων χωρών.

Η ευπάθεια της ποικιλίας Θράκης υπενθυμίζει το μεγάλο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι καλλιέργειες στην συγκεκριμένη αυτή περιοχή της Βόρειας Ελλάδας, αλλά και αλλού, όπου τώρα έχει επεκταθεί η καλλιέργεια αυτής της ποικιλίας και χαρακτηρίζει τη φουζαρίωση ως την πιο σοβαρή ασθένεια του πεπονιού. Εκτός από τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών στο φουζάριο υποκειμένων, η οποία πρόσφατα άρχισε να εφαρμόζεται, καθώς και την εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων, μέχρι σήμερα δεν έχουν βρεθεί άλλα αποτελεσματικά μέσα καταπολέμησης του παθογόνου, με αποτέλεσμα η παραγωγή πεπονιού κυρίως στην περιοχή της Θράκης να μειώνεται δραματικά.

φορές χωρίς να είναι ιδιαίτερα μολυσματική για τα φυτά τα οποία προσβάλει όπως και στην περίπτωση του ύψους παραπάνω. Έτσι λοιπόν μετά την F498 ακολούθησε η F471 έπειτα η F590 κ.λπ. καταλήγοντας στις απομονώσεις F534 και F496 με τον υψηλότερο δείκτη ασθένειας 9 και το χαμηλότερο μέσο νωπό βάρος, 0,092gr και 0,088gr αντίστοιχα.

Οι συνθήκες που επικράτησαν στο θερμοκήπιο κατά τη διάρκεια όλων των πειραμάτων ήταν κατάλληλες για την ανάπτυξη των φυτών και την καλύτερη δράση του παθογόνου. Οι μέθοδοι μόλυνσης έχουν δοκιμαστεί και σε άλλα πειράματα στο εργαστήριο Μυκητολογίας, καθώς επίσης και από ερευνητές άλλων ινστιτούτων και άλλων χωρών.

Η ευπάθεια της ποικιλίας Θράκης υπενθυμίζει το μεγάλο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι καλλιέργειες στην συγκεκριμένη αυτή περιοχή της Βόρειας Ελλάδας, αλλά και αλλού, όπου τώρα έχει επεκταθεί η καλλιέργεια αυτής της ποικιλίας και χαρακτηρίζει τη φουζαρίωση ως την πιο σοβαρή ασθένεια του πεπονιού. Εκτός από τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών στο φουζάριο υποκειμένων, η οποία πρόσφατα άρχισε να εφαρμόζεται, καθώς και την εφαρμογή καλλιεργητικών μέτρων, μέχρι σήμερα δεν έχουν βρεθεί άλλα αποτελεσματικά μέσα καταπολέμησης του παθογόνου, με αποτέλεσμα η παραγωγή πεπονιού κυρίως στην περιοχή της Θράκης να μειώνεται δραματικά.

- ΑΓΡΙΟΓΙΑΝΝΗ Π. και ΠΑΠΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ Χ.. (1997). Η εφαρμογή της Φυλλοδιαγνωστικής στη διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης και των λιπαντικών αναγκών πεπονιών, καρπουζιών και αγγουριών. Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.
- (1998). «Τεχνική καλλιέργειας κολοκυνθοειδών» και «Εμβολιασμός πεπονιού». Γεωργία και Ανάπτυξη, Σπορόφυτα '98. 47 και 54 – 57 αντίστοιχα.
- (1995). «Πεπόνι, τα κριτήρια επιλογής των υβριδίων». Γεωργική τεχνολογία, Κηπευτικά 1996. 88 – 97.
- (2000). «Πεπόνι». Γεωργική τεχνολογία , Κηπευτικά 2000. 64 – 67, 120 – 121.
- CIUFOLINI C.. (1979). Γενική και Ειδική Λαχανοκομία και Κηπευτική. Γεωπόνος. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.
- ΔΗΜΗΤΡΑΚΗΣ Κ. Γ.. (1998). Λαχανοκομία. Γεωπόνος. Εκδ. Αγρότυπος α. ε., Αθήνα.
- ERZURUM, K., TANER, Y., SECER, E., YANMAZ, R., & MADEN, S.. (1999). "Occurrence of races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* causing wilt of melon in Central Anatolia". Journal of Turkish Phytopathology 28: 87 – 97.
- GOIDANICH GABRIELE. (1966). «Εγχειρίδιο Φυτοπαθολογίας». Καθηγητής Φυτοπαθολογίας Πανεπιστημίου της Bologna. Τόμος Β και Γ. Μτφ. Γρ. Καραμάνου και Σ. Μαρσέλου. Εκδ. Γκιούρδας Μόσχος, Αθήνα.
- GORDON T. R., OKAMOTO D. and JACOBSON D. G.. (1989). Colonization of muskmelon and no susceptible crops by *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* and other species of *Fusarium*. Phytopathology 79:1095 – 1100.
- ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α. Γ. (1996). Φυτοπροστασία Ι Στοιχεία Φυτοπαθολογίας. Γεωπόνου – Φυτοπαθολόγου Επικ. Καθηγητή Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.
- ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α. Γ. (1996). Ειδική Φυτοπροστασία Δενδρωδών καλλιεργειών και Αμπέλου. Γεωπόνου – Φυτοπαθολόγου Επικ. Καθηγητή Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.
- JACOBSOB, D. J. & GORDON, T. R.. (1988). "Further investigations of vegetative compatibility within *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*". Canadian journal of Botany 68: 1245 – 1248.
- JACOBSON, D. J. & GORDON, T. R.. (1991). *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*: A Case Study of Diversity Within a Forma Specialis. Department of Biological

Sciences, Stanford University, Stanford, CA 94305 & Department of Plant Pathology, University of California, Berkeley 94720.

ΚΑΨΑΣΚΗ Δ.. (1997). Η Καλλιέργεια του πεπονιού στο νομό Ζακύνθου και η τοπική ποικιλία «Ζακυνθινού πεπονιού». Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.

ΚΟΤΙΝΗ Π. Ε.. (1999). Πρότυπη καλλιέργεια 50 στρεμμάτων πεπονιού στην περιοχή Μυρσίνη – Ηλείας. Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.

ΚΑΤΑΝ, Τ., ΚΑΤΑΝ, J., GORDON, T. R., & POZNIAK, D..(1994). “Physiologic races and vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in Israel”. *Phytopathology* 84:153 – 157.

ΜΠΟΥΡΜΠΟΣ Β. και ΣΚΟΥΝΤΡΙΔΑΚΗΣ Μ.. (1993). Ασθένειες και εχθροί των κολοκυνθοειδών. Τόμος Α. Δρος γεωπόνου – Φυτοπαθολόγου και Μ. Sc. Γεωπόνου – Φυτοπαθολόγου αντίστοιχα. Εκδ. Γεωρβασάκης Μιχάλης Ο. Ε., Χανιά – Κρήτης.

MAGNANO di San Lio, G., CACCIOLA, S. O., & PANE, A.. (1999). “Race 1,2y of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in Sicily”. *Plant Disease* 83:1073.

MARTYN R. D. and GORDON T. R.. (199). *Fusarium* wilt of melon. *Compendium of Cucurbitaceae*.- 15.

ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ Χ. Γ.. (1995). Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών. Εκδ. Α. Σταμούλης, Πειραιάς – Αθήνα.

ΠΑΠΑΣΗΜΑΚΗΣ Β. Κ.. (1996). Τεχνοοικονομική Ανάλυση της καλλιέργειας πεπονιού στην Ελλάδα. Τ. Ε. Ι., Καλαμάτας.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΣ Κ. Π.. Σύγχρονη Λαχανοκομία. Γεωπόνος. Εκδ. Ψύχαλου, Αθήνα.

PASTOR – CORRALES MA AND ABAWI GS. (1987). “Reactions of selected bean germ plasms to infection by *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*”. *Plant Disease* 71:990 – 993.

QUAGLINO A.. (1975). Ο Θαυμαστός Κόσμος των Φυτών. Τόμος 11^{ος} . Μτφ. Ευάγγελος Β. Κοχλατζής. Εκδ. Νίκας Ν. – Τεγόπουλος Χρ. Ε. Π. Ε., Αθήνα. 56

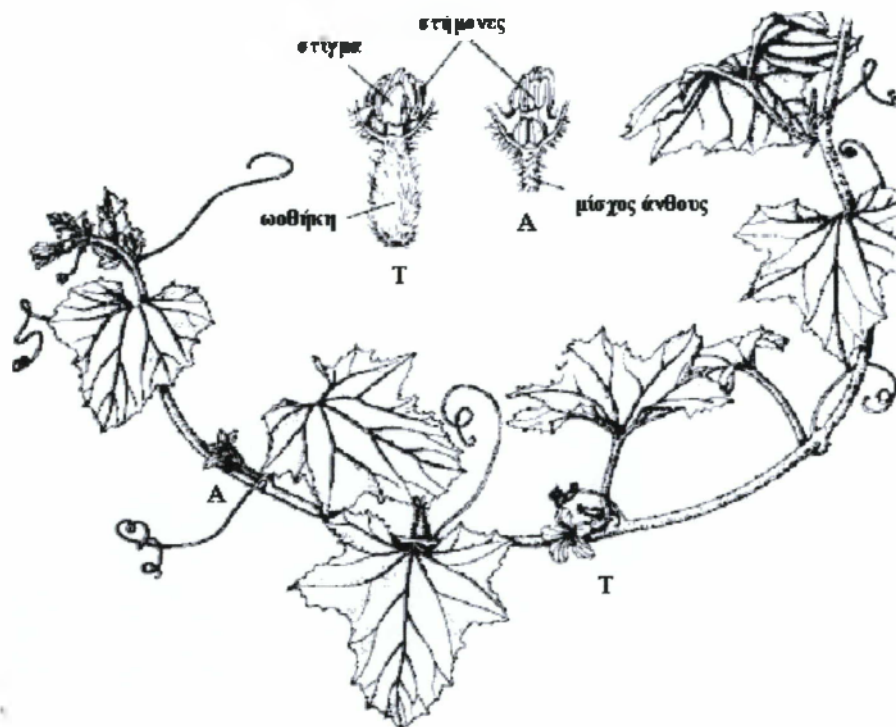
RISSER G., BANIHASHEMI Z. and DAVIS D. W.. (1976). A proposed nomenclature of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* races and resistance genes in *Cucumis melo*. *Phytopathology* 66:1105 – 1106.

ΣΠΑΡΤΗΣ Ν. Ι.. (1995). Γενική και Ειδική Λαχανοκομία. Δρος Γεωπονικής σχολής Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης – Καθηγητή Τ. Ε. Ι., Θεσσαλονίκης.

- SCHREUDER, W., LAMRECHT, S. C., & HOLZ, G.. (2000). "Race determination and vegetative compatibility grouping of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* from South Africa". *Plant Disease* 84:231 – 234.
- SHERF, A. F., & MACNAB, A. A.. (1986). "Vegetable Diseases and their Control". Second edition, New York. 728.
- SINHA, A. K., & WOOD, R.K.S. (1968). "Studies on the nature in tomato plants to *Verticillium albo-atrum*". *Annals of Applied Biology*. 62:319 – 327.
- VENIARAKI, A. S. & TJAMOS, E. C.. (1996). "Occurrence and distribution of races of *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* in Greece". *Phytopathologia Mediterranea* 35:217.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΕΙΚΟΝΩΝ**



Εικόνα 1. Αντιπροσωπευτικός βλαστός πεπονιού με φύλλα και τέλεια ή ερμαφρόδιτα άνθη (T) καθώς και ανδρόικα άνθη (A).



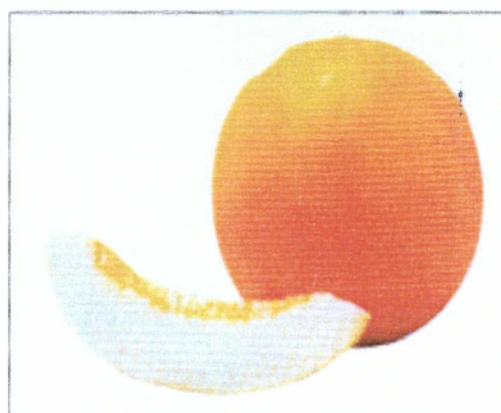
Εικόνα 2. Υβρίδιο τύπου Galia



Εικόνα 4. Ποικιλία τύπου «Ανανά»



Εικόνα 3. Ποικιλία «Αργεϊτικό»



Εικόνα 5. Moncayo F1



Εικόνα 6. Δοκιμές παθογένειας των στελεχών F 495, F496 και F534 του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην ποικιλία πεπονιού «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης. Έχει προκληθεί μάρανση των κοτυληδόνων αλλά και ολόκληρου του φυτού καθώς και νανισμός την 9^η μέρα μετά τη μόλυνση.



Εικόνα 7. Δοκιμές παθογένειας διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην ποικιλία πεπονιού «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης. Από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε το μάρτυρα, F495, F496, F534, F589, F590, F594, F597 και F599.



Εικόνα 8. Δοκιμές παθογένειας διαφόρων στελεχών του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην ποικιλία πεπονιού «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης. Από δεξιά προς τα αριστερά έχουμε τα στελέχη F599, F597, F594, F590, F589, F534, F496 και F495.



Εικόνα 9. Δοκιμή παθογένειας του στελέχους F534 του μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* στην ποικιλία «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης. Έχει προκαλέσει μάρανση την 10^η μέρα μετά τη μόλυνση.



Εικόνα 10. Προσβολή πεπονιού ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*. Επιμήκεις κηλίδες στο στέλεχος.



Εικόνα 11. Αγρός πεπονιού ποικιλίας «Χρυσή Κεφαλή» Θράκης με σοβαρή προσβολή των φυτών από το μύκητα *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*.