

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΜΕ ΘΕΜΑ:

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ  
ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ  
ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ADROSS  
ΣΤΗΝ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ (*Monilinia laxa*)**

Καθηγητής : Δρ. ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Επικ. Καθηγ. Τ.Ε.Ι Καλαμάτας

Σπουδάστρια : ΤΟΣΚΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

Βέροια 2006

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ  
ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ ΣΤΗΝ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ  
ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ  
ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ADROSS ΣΤΗΝ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ  
(*Monilinia laxa*)**

Την αφιερώνω στην οικογένειά μου και στο τμήμα μου ΤΕ.ΓΕ.Π. του Τ.Ε.Ι.

Καλαμάτας.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θέλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στους : Δρ. Γ. Ζακωνθινός (επίκ. Καθηγητής Τ.Ε.Ι Καλαμάτας), Δρ. Θ. Θωμίδης (επιστημονικός συνεργάτης Τ.Ε.Ι Θεσ/νίκης) και Δρ. Κ. Τσιπουρίδης (αναπληρωτής ερευνητής του Ι.Φ.Δ Νάουσας) για την πολύτιμη βοήθεια κατά την διάρκεια εκτέλεσης των πειραμάτων και συγγραφής της παρούσας εργασίας.

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης των σκευασμάτων Beazin, Profical, Ca phosphate, Chelan και Calcium acetate και Power Ca στην μετασυλλεκτική αντοχή των ροδακίνων στον μύκητα *Monilinia laxa*. Οι καρποί, αμέσως μετά την συγκομιδή τους εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα ενός από τα υπό μελέτη σκευάσματα, μολύνθηκαν τεχνητά με κονίδια του μύκητα και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ψύξης στους 2-4<sup>0</sup>C για 2 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι καρποί, οι οποίοι εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα Profical, Power-Ca ή Chelan ήταν οι λιγότερο ευπαθείς σε σύγκριση με αυτούς που εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα Ca acetate, Beazin, Ca phosphate ή νερό.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΡΟΔΑΚΙΝΙΑΣ.....	9
1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ANDROSS.....	11
1.3 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΡΟΔΑΚΙΝΩΝ.....	12
1.4 ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ.....	14
1.4.1 Ο ρόλος στην εκδήλωση των φυσιολογικών και παθολογικών ανομαλιών.....	17
1.5 ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΑ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ .....	18
1.6 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	22

2. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΙΜΗΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	23
2.1. ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ.....	24
2.2. ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	26
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	28
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	32
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	35

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημοσιευμένη εργασία στο 22<sup>ο</sup> συνέδριο της Ε.Ε.Ε.Ο.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ροδακινιά κατάγεται από την Κίνα. Είναι δένδρο δικότυλο της οικογένειας Ροδιδών, Rosaceae, υποοικογένειας των προυνοειδών και είδος Ροδακινιά η κοινή, ή προύνος ο Περσικός *Prunus persica* ή *Percica vulgaris*. Είναι διπολιδείς ποικιλία με  $2n=16$  χρωμοσώματα.

Ο αρχαίος συγγραφέας Θεόφραστος στα 330 Π.Χ. αναφέρει τους καρπούς της ροδακινιάς ως Περσικά μήλα ενώ ο Αντιφάνης τα ονομάζει ‘χρυσά μήλα’.

Η Ροδακινιά, μετά την μηλιά και τα εσπεριδοειδή, είναι το τρίτο δένδρο που εκτιμάται σαν νωπό φρούτο επειδή ο καρπός είναι εύγευστος, αρωματικός, χυμώδεις, πλούσιος σε βιταμίνες Α, Β, C, τραγανός, με ποικιλία απαλών χρωμάτων που ικανοποιεί της βιολογικές απαιτήσεις και τις αισθήσεις του ανθρώπου.

Το δένδρο της ροδακινιάς δεν καλλιεργείται μόνο για την παραγωγή νωπού φρούτου, αλλά, υπάρχουν και καλλωπιστικές ποικιλίες με διπλά διαφόρων χρωμάτων άνθη, καθώς και ποικιλία αναπτύξεως νανώδη, κρεμοκλάδη (*Prunus simonil*, *Prunus davidil*, *Prunus platycarpa*) ( Ρίζου 1969).



## 1.1 Οικονομική σημασία της ροδακινιάς

Η Ροδακινιά είναι διαδεδομένη σ'όλο τον κόσμο και κάθε χρόνο διαδίδεται σε όλο και σε περισσότερες χώρες. Σήμερα οι κυριότερες ροδακινοπαραγωγικές χώρες του κόσμου είναι: Αμερική, Ιταλία, Γαλλία, Αυστραλία, Ισπανία, Ν. Ζηλανδία, Κίνα, Ιαπωνία, Αργεντινή, Ελλάδα κ.α. (Πίν. 1).

Πίνακας 1. Συνολική παραγωγή ροδακινιών σε διάφορες χώρες του κόσμου (1948-1959) (Morettini A.L. 1963)

Χώρα παραγωγής	1948-1952	1954	1955	1958	1959
Ευρώπη	610000	810000	830000	950000	1400000
Αυστραλία	5000	4000	5000	7000	5000
Γαλλία	111000	137000	156000	193000	298000
Γερμανία	41000	39000	34000	23000	20000
Ελλάδα	1000	18000	6000	41000	60000
Ιταλία	291000	419000	483000	538000	822000

Ασία	70000	100000	120000	230000	260000
Αφρική	40000	70000	60000	60000	70000
Αμερική	1420000	1460000	1520000	1670000	1680000
Καναδάς	44000	55000	65000	69000	59000
Μεξικό	48000	51000	52000	52000	-
Ηνωμ.Πολιτείες	1328000	1352000	1129000	1547000	1619000

Η ροδακινοκαλλιέργεια για την Ελλάδα έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία.

Η εξάπλωση της στην χώρα μας, κυρίως κατά την διάρκεια των μεταπολεμικών χρόνων, ήταν μεγάλη.

Για πολλά Ελληνικά νοικοκυριά αποτελεί την μοναδική πηγή εισοδήματος. Το κατάλληλο έδαφος, η θερμοκρασία, η ατμόσφαιρα, η ηλιοφάνεια κατά την διάρκεια της ωρίμανσης είναι οι βασικοί παράγοντες για την άριστη ποιότητα των καρπών. Καλλιεργείται κυρίως στους νομούς Ημαθίας και Πέλλας, όπου το οικολογικό περιβάλλον είναι κατάλληλο.

Το ήμισυ της ετήσιας παραγωγής εξάγεται σε διάφορες χώρες ανά τον κόσμο με αποτέλεσμα την εισαγωγή ξένου συναλλάγματος. Το έτος 1965

εξήχθησαν 42.925 τόνοι αξίας 151.280.000 δρχ. το έτος 1967 εξήχθησαν 66.972 τόνοι αξίας 241.283.000 δρχ. ( Ε.Σ.Υ.Ε. )

## 1.2 Χαρακτηρίστηκα της ποικιλίας Andross.

Η ποικιλία Andross δημιουργήθηκε στους πειραματικούς αγρούς του University of California, Davis το 1964. Η γενεαλογία της: Dix5A-1 \* Fortuna, Dix5A-1 = (Paloro \* Round Tuscan) \* Dixan



Εικόνα 1 Καρποί ποικιλίας “Andross”

2, Dixon 2 = Orange Cling sdlg \* Australian Muir. Το όνομά της το πήρε από τον Α. Κ. Andross, καλλιεργητή συμπύρηνων ροδακίνων και συνεταιριστή από το Sutter της Καλιφόρνιας. Το συνώνυμό της είναι GHA 5-18. Τα δένδρα παρουσιάζουν έντονη ζωηρότητα. Είναι συμπύρηνη ποικιλία με σάρκα κιτρινόσαρκη και τραγανή (Εικ. 1). Τα άνθη έχουν σχήμα καμπανοειδές, μεγάλου μεγέθους ενώ τα νεκτάρια είναι σφαιρικά. Η εμφάνιση της έχει σχήμα στρογγυλό, σάρκα πολύ τραγανή, με μεγάλο μέγεθος και καλή ποιότητα. Δίνει

υψηλή παραγωγή και πολύ μεγάλη καρπόδεση. Ωριμάζει 48 ημέρες μετά την RedHaven. Είναι εμπορική ποικιλία για κονσερβοποίηση. Οι απαιτήσεις σε ψύχος κυμαίνονται στις 850 ώρες.

Στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας ανθίζει συνήθως στις 21/3, πλήρης άνθηση στις 24/3 και έναρξη ωρίμανσης στις 14/8. Το μέσο βάρος καρπού είναι περίπου 160 g με μέση παραγωγή περίπου 100 Kg/δένδρο.

Ευπάθεια παρουσίασε στη βακτηριακή κηλίδωση, το οίδιο και τον εξώασκο.

### **1.3 Χημική σύνθεση ροδάκινου**

Το ροδάκινο είναι ένας εύγευστος καρπός, αρωματικός, με καλή εμφάνιση και γλυκός. Το χρώμα του είναι κόκκινο και κατά τόπους κίτρινο, επικαλύπτεται με μία λεπτή στρώση από χνούδι. Αυτό που το κάνει ελκυστικό είναι η ομοιομορφία του σχήματός του. Οι Αμερικάνοι αποκαλούν το ροδάκινο ‘ βασίλισσα των φρούτων’.

Έχει μεγάλη διατροφική αξία. Η μέση χημική σύνθεση ενός ροδάκινου είναι: νερό 80,24%, πρωτεΐνες 0,93%, ζάχαρα 11%, οξέα 1,1%, κυτταρίνη 1,22%, κόμμεα και ρητίνες 4,85%, ασβέστιο και άλλες ουσίες 0,60% (Πιν. 2).

Πίνακας 2 Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την μέση σύνθεση ροδακίνων

Είδος λήψεως ροδακίνων	Νερό	Ενέργεια τροφής	Πρωτεΐνη	Λίπος	Σύνολο υδατανίων	Ασβέστιο	Σίδηρος	Βιταμίνη Α	Φυτικές φibrίνες	Ριβοφλαβίνη	Νιασίνη	Ασκορβικό
	%	Θερμίδες	Γραμμάρια	Γραμμάρια	Γραμμάρια	Χιλιοστά γραμμάρια	Χιλ/μιν	Διεθνείς μονάδες	Χιλ/μιν	Χιλ/μιν	Χιλ/μιν	Χιλ/μιν
1) ροδάκινα 226 γραμμάρια φρέσκα σε λεπτές φέτες τεμαχισμένα.	89	65	1	1,2η	16	15	0,8	2,23	0,03	0,08	1,6	12
2) Ροδάκινα κονσέρβας με πυκνό σιρόπι 226 γραμ.	80	185	1	1,2η	49	13	0,8	1,00	0,02	0,06	1,3	8
3) Ροδάκινα παγωμένα 340 γραμ.	79	265	1	1,2η	69	20	1,4	1,77	0,04	0,10	1,8	99

#### 1.4 Ρόλος του ασβεστίου

Το ασβέστιο μετακινείται στο έδαφος μέσω του εδαφικού διαλύματος. Προσλαμβάνεται από τις νέες κορυφές των ριζών μέσω οσμωτικής πίεσης, ωστόσο η ταχύτητα πρόσληψης είναι κατά 10 φορές μικρότερη απ' αυτή του καλίου, διότι γίνεται μεγάλη καθίζηση αδιάλυτων ποσοτήτων ασβεστίου στον χώρο της ριζόσφαιρας. Η μεταφορά του ασβεστίου μέσα στο δέντρο είναι παθητική διαδικασία, μετακινείται σε κάθετη κατεύθυνση με το ρεύμα της διαπνοής με αποτέλεσμα η ένταση της διαπνοής να ελέγχει την μετακίνηση του ασβεστίου (Ferguson 1980). Όταν υπάρχουν συνθήκες χαμηλής διαπνοής (υψηλή υγρασία του αέρα) υπάρχει μείωση μετακίνησης του ασβεστίου καθώς και μείωση του ρυθμού πρόσληψης του στα ανώτερα μέρη του φυτού.

Το ασβέστιο συσσωρεύεται στα κύτταρα που περιβάλλουν την ηθμώδη μοίρα, οι καρποί προσλαμβάνουν το ασβέστιο από την ξυλώδη μοίρα όπου η κίνηση των χυμών μέσω αυτών των αγγείων έχει περιορισμένη διάρκεια χρόνου. Διαρκεί από την έναρξη της κίνησης των χυμών, μερικές εβδομάδες, με αποτέλεσμα να οδηγούνται οι καρποί σε τροφοπενία ασβεστίου.

Η πρόσληψη του ασβεστίου από τα δέντρα επηρεάζεται από την εδαφική υγρασία, την θερμοκρασία εδάφους (σε θερμοκρασία μεταξύ 15-30<sup>0</sup> C γίνεται κανονικά η πρόσληψη). Η μεταφορά του (σύμφωνα με το ρεύμα της διαπνοής)

κατευθείαν στους καρπούς και όχι μέσω των φύλλων επηρεάζεται από την σχετική υγρασία, την κίνηση του αέρα, την θερμοκρασία και τον φωτισμό (Shear 1980).

Η λειτουργία του ασβεστίου μέσα στο δέντρο είναι σημαντική διότι βοηθά στην επιμήκυνση και διαίρεση του κυττάρου μεταξύ κυτοπλάσματος και κυτταρικών τοιχωμάτων, βοηθά επίσης την αναστολή της διαδικασίας γήρανσης των φύλλων καθώς επίσης επιβραδύνει ή περιορίζει την καρπόπτωση και φυλλόπτωση. Το ασβέστιο προκαλεί σταθερότητα και διαπερατότητα των μεμβρανών και επιτρέπει την διάχυση του διαλυτού περιεχομένου μέσα στους ιστούς. Οι Faust and Shear (1972) βρήκαν μετά από πειράματα ότι το ασβέστιο ρυθμίζει την αναπνοή των καρπών, η οποία αυξάνεται σε χαμηλά επίπεδα. Η ένταση της αναπνοής συνδέεται με την ταχεία μείωση του αμύλου, των οξέων και της πρωτοπηκτίνης τα οποία οδηγούν στην γρηγορότερη υπερωρίμανση των καρπών. Ο Eaks (1985) ισχυρίζεται ότι η έλλειψη του ασβεστίου αυξάνει και επιταχύνει την έκκλιση αιθυλενίου από τον καρπό το οποίο αυξάνει την περατότητα του πρωτοπλάσματος και επιταχύνει την αναπνοή άρα βοηθά στην γρήγορη ωρίμανση των καρπών, δεδομένου ότι το αιθυλένιο θεωρείται ως ορμόνη ωρίμανσης.

Γενικά η περιεκτικότητα των καρπών σε ασβέστιο είναι ο κυρίαρχος παράγοντας που καθορίζει την διατηρησιμότητά τους.

Ρόλοι του ασβεστίου:

- Ενεργοποιητής φωσφατασών,
- Ρυθμιστής pH,
- Ενώνει τα οξέα των πηκτινών και σταθεροποιεί το κυτταρικό τοίχωμα,
- Αυξάνει την σύνθεση πρωτεΐνης και νουκλεϊνικών οξέων,
- Επιμηκύνει την ζωή των καρπών στα ψυγεία,
- Βοηθά στην επιμήκυνση και διαίρεση των κυττάρων και την μεταφορά των υδατανθράκων,
- Εξουδετερώνει τη δράση υψηλών συγκεντρώσεων άλλων στοιχείων και περιορίζει το δυσμενές αποτέλεσμα του χαμηλού pH,
- Παίζει σημαντικό ρόλο στην επιμήκυνση του γυρεοσωλήνα και την βλάστηση της γύρης.



*1.4.1 Ο ρόλος του ασβεστίου στην εκδήλωση φυσιολογικών και παθολογικών ανωμαλιών.*

Ο ρόλος του ασβεστίου είναι σπουδαίος για την μετασυλλεκτική ζωή και την διατήρηση της ποιότητας των οπωροκηπευτικών προϊόντων. Το ασβέστιο πέραν του ρόλου της ανόργανης θρέψης των φυτών, θεωρείται ρυθμιστικός παράγοντας σε πολλές φυσιολογικές (αναπνοή, αποικοδόμηση κυτταρικών τοιχωμάτων κ.λ.π. ) και βιοχημικές λειτουργίες (Poonaiah et al. 1988).

Πολλές από τις φυσιολογικές ανωμαλίες των φρούτων και λαχανικών βρέθηκε ότι σχετίζονται με τη μειωμένη συγκέντρωση των ιστών σε ασβέστιο. Αύξηση της συγκέντρωσης του ασβεστίου έχει ως αποτέλεσμα των περιορισμούς. Αυτές οι ανωμαλίες πιστεύεται ότι προκαλούνται από την κακή κατανομή παρά από την μειωμένη συγκέντρωση του ασβεστίου στους ιστούς (Bangerth 1979). Η αιτία που δημιουργείται ανομοιόμορφη κατανομή ασβεστίου, πρέπει να αναζητηθεί σε προσυλλεκτικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσληψη, μεταφορά και συσσώρευση ασβεστίου στους φυτικούς ιστούς. Ο περιορισμός της ανωμαλίας μπορεί να γίνει με την αποφυγή των καταστάσεων που δημιουργούν το πρόβλημα της ανομοιόμορφης κατανομής του ασβεστίου στους ιστούς, ή με χειρισμούς (προσυλλεκτικούς ή μετασυλλεκτικούς), που έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνουν τη συγκέντρωση του ασβεστίου στους ιστούς (Looney 1977; Scott and Wills 1975, 1977).

## 1.5 Τροφοπενία ασβεστίου

Παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση τροφοπενίας ασβεστίου είναι :

1. Εδάφη που είναι ανεπαρκώς εφοδιασμένα με ασβέστιο και χαρακτηρίζονται από χαμηλό pH,
2. Ο γενότυπος της ποικιλίας και του υποκειμένου (οι γενότυπποι διαφέρουν ως προς την ικανότητα πρόσληψης και μεταφοράς ασβεστίου),
3. Η υγρασία του εδάφους κυρίως την άνοιξη. Τόσο η περίσσεια, όσο και η έλλειψη επιδρούν σημαντικά στην πρόσληψη ασβεστίου,
4. Η υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, η χαμηλή θερμοκρασία και ο χαμηλός φωτισμός δεν επιτρέπουν την ομαλή πρόσληψη και μεταφορά ασβεστίου στα δέντρα,
5. Τα ισχυρά χειμερινά κλαδέματα που ευνοούν την βλάστηση κυρίως τον χρόνο που το ασβέστιο κινείται προς τους καρπούς.

Κατά των Davidson and Allen (1976) τα συμπτώματα από την έλλειψη ασβεστίου εμφανίζονται πρώτα στους νεαρούς ιστούς και μετά στις άκρες των κλαδιών. Τα συμπτώματα που προκαλούνται από την έλλειψη ασβεστίου είναι

μειωμένες αποδόσεις και χαμηλή ποιότητα καρπού κατά το στάδιο της συγκομιδής, λιγότερα διαλυτά στερεά, σάρκα περισσότερο συμπαγής, καρποί με φτωχότερο άρωμα, νεαρά φύλλα κατσαρωμένα με κορυφές που γέρνουν προς τα κάτω και περιφέρεια που συστρεφόταν προς τα πάνω. Τα άκρα των φύλλων παρουσιάζουν χλωρωτικές ζώνες και καστανό καψάλισμα, ενώ προκαλείται και έντονη φυλλόπτωση. Με σοβαρή έλλειψη **Ca** τα κλαδιά νεκρώνονται από την κορυφή προς τα κάτω.

Οι δύο σοβαρότερες ανωμαλίες από τις 35 που προκαλούνται από την έλλειψη ασβεστίου σε καρπούς και λαχανικά είναι αυτή του πρόωρου μαλακώματος της σάρκας και το δεύτερο κοινό σύμπτωμα είναι η γρήγορη ανάπτυξη προσβολών που οφείλονται τόσο σε μύκητες όσο και σε βακτήρια.

Τρόποι αντιμετώπισης της έλλειψης ασβεστίου:

- Εφαρμογή ασβεστούχων λιπασμάτων στο έδαφος. Σε εδάφη με χαμηλό Ph (<5,5) η χορήγηση δεν βελτιώνει μόνο το επίπεδο ασβεστίου στο δέντρο αλλά βοηθά και την πρόσληψη άλλων στοιχείων όπως του βορίου κ.α. Κατάλληλα λιπάσματα είναι το ανθρακικό ασβέστιο (ασβεστόλιθοι), το οξείδιο του ασβεστίου (καμμένη άσβεστος), το υδροξείδιο του ασβεστίου (σβησμένη άσβεστος), η υδράσβεστος (60% υδροξείδιο του ασβεστίου και 25% ανθρακικό ασβέστιο), ενώ τελευταία

χρησιμοποιείται η ασβεστοΐλης (ΐλϋς του εργαστηρίου βιομηχανίας ζάχαρης που περιέχει 70% ανθρακικό ασβέστιο).

- Εφαρμογή με ψεκασμούς και εμβαπτίσεις. Σε εδάφη που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασβεστούχα υλικά, η αντιμετώπιση των προβλημάτων γίνεται με διαφυλλικούς ψεκασμούς ή με εμβάπτιση των καρπών σε σκευάσματα ασβεστίου. Δύο είναι τα κύρια σκευάσματα που χρησιμοποιούνται : το χλωριούχο ασβέστιο ( $\text{CaCl}_2$ ) και το νιτρικό ασβέστιο ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ).

Για τις ποικιλίες που οι καρποί φέρουν ερυθρό επίχρωμα, προτιμάτε οι εμβαπτίσεις να γίνονται με χλωριούχο ασβέστιο γιατί το νιτρικό ασβέστιο με το άζωτο που περιέχει, μειώνει το επίχρωμα. Σε δέντρα με μεγάλη ζωηρότητα και υψηλό επίπεδο αζώτου, το άζωτο που περιέχει το νιτρικό ασβέστιο είναι πιθανόν να επηρεάσει την σχέση N/Ca στους καρπούς που πρέπει να είναι 10/1 (Faust 1980).

Οι εμβαπτίσεις προτιμώνται σε περιπτώσεις που υπάρχουν εσωτερικές ανωμαλίες και υποβάθμιση των καρπών.

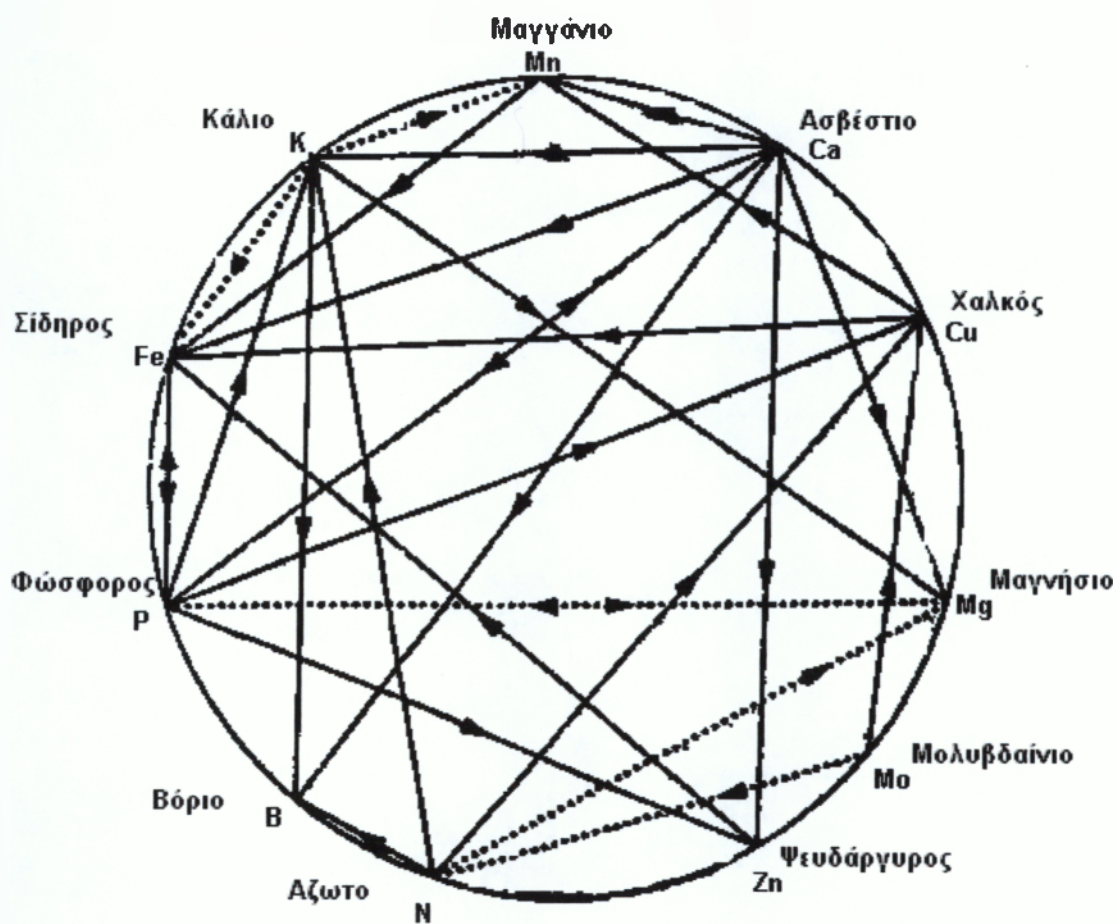
Το ασβέστιο που προσλαμβάνεται από τους ψεκασμούς συγκεντρώνεται στον φλοιό και λιγότερο στην σάρκα, ενώ το ασβέστιο που προσλαμβάνεται από το ριζικό σύστημα, συγκεντρώνεται περισσότερο γύρω απ'τα σπέρματα.

Για την αύξηση του ασβεστίου πρέπει να ρυθμίζεται η σχέση ασβεστίου με άλλα στοιχεία, η υγρασία του εδάφους, το κλάδεμα ανάλογα με την εποχή εφαρμογής του ασβεστίου στα δέντρα επηρεάζει το επίπεδο του, το αραιώμα (πρέπει να γίνεται πριν οι καρποί αποκτήσουν βάρος 30gr.), η σχέση φύλλα/καρποί (όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η σχέση, τόσο επηρεάζεται η περιεκτικότητα σε ασβέστιο) και τέλος το επίπεδο του ασβεστίου που μπορεί να επηρεαστεί από την χρήση διαφόρων ρυθμιστικών ουσιών.

Η υπέρμετρη συσσώρευση ασβεστίου μπορεί να έχει αρνητικές επιδράσεις. Η πιο σημαντική αρνητική επίδραση είναι η δέσμευση ορισμένων θρεπτικών στοιχείων, κυρίως μικροστοιχεία, με δυσμενή επακόλουθα όπως είναι η χλωρίωση των δένδρων που οφείλεται στην δέσμευση του σιδήρου του εδάφους.

Η αλληλεπίδραση ασβεστίου με το βόριο είναι σημαντική διότι επιταχύνει την πρόσληψη του ασβεστίου, διατηρεί το ασβέστιο σε διαλυτή μορφή, αυξάνει την κινητικότητα του ασβεστίου, βελτιώνει την ικανότητα συντήρησής των καρπών. Γενικά η πρόσληψη και μεταφορά του ασβεστίου εξαρτάται από την διαθέσιμη ποσότητα του βορίου.

1.6 Διάγραμμα που δείχνει την συνεργαστικότητα και την ανταγωνιστικότητα των θρεπτικών στοιχείων.



- .....➔           Συnergιστικότητα
- ➔           Ανταγωνιστικότητα

## **2. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**

Τα προβλήματα που δημιουργούνται από τις μετασυλλεκτικές ασθένειες στην ροδακινοκαλλιέργεια είναι πολλά. Η διαφύλαξη και η υγεία του δένδρου είναι το πρώτο μέλημα του παραγωγού. Αυτό μπορεί να το πραγματοποιήσει είτε με χημικά μέσα (φυτοφάρμακα) είτε με έμμεσα καλλιεργητικά μέτρα που βοηθούν την ανάπτυξη και την υγεία του δένδρου.

Τα έμμεσα καλλιεργητικά μέτρα μπορεί να είναι: η ορθολογική λίπανση, το κλάδεμα στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης του δένδρου, η συστηματική και επιμελημένη καταστροφή των αγριόχορτων, το επαρκές και τακτικό πότισμα, η αποφυγή πληγής του δένδρου που αποτελεί είσοδο μικροβίων, η φύτευση των κατάλληλων ποικιλιών κ.α.

Τα μετασυλλεκτικά προβλήματα απασχολούν τόσο τους παραγωγούς όσο και τους τελικούς αποδέκτες, τους καταναλωτές. Τα πρώτα μετασυλλεκτικά προβλήματα εμφανίζονται στο στάδιο της συγκομιδής από κακούς χειρισμούς του καρπού. Οι καρποί που παρουσιάζουν προβλήματα πρέπει να απομακρύνονται για την προστασία των υγιών καρπών.

## 2.1 Φαιά σήψη, (*Monilinia laxa*)

Η ασθένεια αυτή είναι μεγάλης οικονομικής σημασίας αφού, υπό ευνοϊκές συνθήκες, μπορεί να καταστρέψει μεγάλο μέρος της παραγωγής, προκαλώντας προσυλλεκτικές ή μετασυλλεκτικές σήψεις.



Φαίες σήψεις *Monilia* sp.

Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους ακόμη και μετασυλλεκτικά. Τα συμπτώματα εμφανίζονται στην αρχή με μορφή μικρής καστανής κηλίδας, η οποία μεγαλώνει επιφανειακά και σε βάθος.



Εικόνα 2 Συμπτώματα Φαιάς Σήψης σε ροδάκινα

Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας η προσβολή εξελίσσεται σε υγρή σήψη, οι ιστοί που είναι προσβεβλημένοι γίνονται μαλακοί και διαλύονται με ελαφρά πίεση (Εικ. 2).

Σε συνθήκες χαμηλής υγρασίας η προσβολή είναι ξηρή. Τελικά παρατηρείται μούμιοποίηση των προσβεβλημένων καρπών. Οι μούμιοποιημένοι καρποί παραμένουν προσκολλημένοι στο δένδρο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

**Συνθήκες ανάπτυξης:** Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως στους μούμιοποιημένους καρπούς και αποξηραμένους κλαδίσκους. Τα κονιδίου



μεταφέρονται με τον αέρα και την βροχή και όταν βρεθούν σε ευπαθή όργανα του φυτού, βλαστάνουν και τα μολύνουν σε λίγες ώρες.

Το παθογόνο εισέρχεται στους καρπούς κυρίως μέσω πληγών, ενώ μπορεί να μεταφερθεί από καρπό σε καρπό που βρίσκονται σε επαφή. Στα ψυγεία η μόλυνση γίνεται κυρίως με επαφή των μολυσμένων καρπών με υγιείς. Η ανάπτυξη της ασθένειας ευνοείται σε συνθήκες υψηλής υγρασίας από νεφελώδη και βροχερό καιρό. Η θερμοκρασία δεν παίζει σπουδαίο ρόλο στην ανάπτυξη της ασθένειας.

**Αντιμετώπιση:** Η καταπολέμηση της φαιάς σήψης είναι πολύ δύσκολη. Η αντιμετώπιση της γίνεται κυρίως με ψεκασμούς με κατάλληλα μυκητοκτόνα, όπως carbendazice, thiophanate-methyl κ.α. κατά την ανάπτυξη των οφθαλμών, στην πλήρη άνθηση και λίγο πριν την συγκομιδή, ενώ αμέσως μετά οι εμβαπτίσεις των καρπών εμποδίζουν την μόλυνση αυτών μετασυλλεκτικά.

Έμμεσοι τρόποι αντιμετώπισης είναι η καταστροφή των προσβεβλημένων κλαδιών, ώστε να περιοριστούν οι εστίες μόλυνσης. Οι καρποί πρέπει να προστατεύονται από κάθε αιτία που προκαλεί πληγές ή αμυχές. Ακόμη το σωστό κλάδεμα και κάθε άλλο καλλιεργητικό μέτρο που μειώνει την υγρασία στο εσωτερική της κόμης των δένδρων, μπορεί να βοηθήσει στην μείωση του ποσοστού προσβολής.

## 2.2 Σκοπός της εργασίας

Η εφαρμογή του συστήματος της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης επιβάλλει την μείωση των χημικών υπολειμμάτων στους καρπούς, με αποτέλεσμα εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης της ασθένειας να κρίνονται αναγκαίες. Μέτρα υγιεινής όπως η καταστροφή των προσβεβλημένων οργάνων, αποφυγή τραυμάτων των καρπών κ.τ.λ. μπορεί να μειώσουν την εμφάνιση της ασθένειας.

Παλαιότερες μελέτες έδειξαν ότι εφαρμογή αλάτων ασβεστίου αυξάνει την αντοχή των ροδακίνων στην Φαιά Σήψη (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997). Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της εμφάνισης ροδακίνων ποικιλίας Andross σε διάλυμα Power-Ca (CaO 20%), Bcazin (CaO 10% + B 1% + Zn 1%), Chelan (CaO 15%), Profical (CaO 15% + MgO + aminoacids), Calcium Acetate (CaO 6%) και Calcium Phosphate (CaO 6% + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 20%) (Εικ. 3) στην μετασυλλεκτική αντοχή των στην *Monilinia laxa*.



Εικόνα 3 Σκευάσματα ασβεστίου που χρησιμοποιήθηκαν στα πειράματα

### 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Όλα τα πειράματα εκτελέστηκαν στα εργαστήρια του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Καρποί ποικιλίας “Andross” συγκομίστηκαν στο στάδιο της ωρίμανσης από εμπορικό οπωρώνα πού ήταν εγκατεστημένος στην περιοχή Επισκοπή Ανθεμίων. Στον οπωρώνα εφαρμόστηκαν οι παρακάτω καλλιεργητικές φροντίδες:

- Ψεκασμός των δένδρων με χαλκούχο σκεύασμα στην πτώση των φύλλων (Kocide)
- Κλάδεμα των δένδρων κατά την διάρκεια του χειμώνα σε σχήμα κυπελλοειδές
- Καταστροφή όλων των κλάδων με καύση
- Λίπανση των δένδρων το Φεβρουάριο με Θεϊκή Αμμωνία (3,5 kg / δένδρο)
- Ψεκασμός των δένδρων λίγο πριν το φούσκωμα των οφθαλμών με το μυκητοκτόνο Ziram και το εντομοκτόνο Pacol
- Ψεκασμός των δένδρων κατά την διάρκεια της ανθοφορίας με το μυκητοκτόνο Mancozeb

- Ψεκασμός των δένδρων στο στάδιο απόσπασης του κάλυκα με το εντομοκτόνο Karate
- Ψεκασμός των δένδρων τον Μάιο με Βρέξιμο Θείο και το εντομοκτόνο Zolon
- Μηχανική καταστροφή των ζιζανίων το τέλος Μαΐου
- Ψεκασμός των δένδρων τον Ιούνιο με το εντομοκτόνο Dursban

Οι καρποί που επιλέχθηκαν για την εκτέλεση των πειραμάτων ήταν υγιείς χωρίς κανένα εξωτερικό σύμπτωμα τραυματισμού ή προσβολής από έντομα ή παθογόνα. Αρχικά, απολυμάνθηκαν σε διάλυμα 10% Υποχλωριώδες Νατρίου (4,85%) για 15 λεπτά με σκοπό την καταστροφή τυχόν παθογόνων μικροοργανισμών που βρίσκονταν προσκολλημένοι στην επιφάνεια του καρπού. Οι καρποί στην συνέχεια ξεπλύθηκαν με απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό και αφέθηκαν να στεγνώσουν πάνω σε αποστειρωμένο χαρτί σε συνθήκες δωματίου.

Διαλύματα των σκευασμάτων ασβεστίου Chelan, Profical, Calcium Acetate και Calcium Phosphate ετοιμάστηκαν με νερό. Οι συγκεντρώσεις των διαλυμάτων που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτές που συστήνονται από την παραγωγό εταιρία (ANADIAC A.E., Νέα Έφεσος Πιερίας) και παρουσιάζονται στον πίνακα 3.

Πενήντα καρποί για κάθε μεταχείριση εμβαπτίσθηκαν σε ένα από τα διαλύματα για χρονικό διάστημα 30 λεπτών. Στην συνέχεια αφέθηκαν ξανά να στεγνώσουν σε αποστειρωμένο χαρτί και σε συνθήκες δωματίου.

Ο μύκητα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το είδος *Monilinia laxa* που προέρχονταν από μολυσμένο ροδάκινο με συμπτώματα σήψης. Η απομόνωση του παθογόνου έγινε σε θρεπτικό υπόστρωμα potato dextrose agar acidified (2.5 ml 85% lactic acid / L υπόστρωμα). Για την απομόνωση του παθογόνου, μικρά κομμάτια ιστού (που περιείχαν υγιή και μολυσμένο ιστό) από το εσωτερικό της σάρκας μεταφέρθηκαν υπό ασηπτικές συνθήκες πάνω στο θρεπτικό υπόστρωμα.

Για την ετοιμασία μολύσματος, το παθογόνο αναπτύχθηκε πάνω σε θρεπτικό υπόστρωμα potato dextrose agar για 7 μέρες. Κονίδια συλλέχθηκαν με πλύση της καλλιέργειας με απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό. Η συγκέντρωση των κονιδίων ανά ml καθορίσθηκε με την χρήση hemocytometer.

Η μόλυνση των καρπών έγινε με εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα που περιείχε αποστειρωμένο νερό, 0,1% Tween 20 και κονίδια του μύκητα *Monilinia laxa* σε συγκέντρωση  $4 \times 10^6$  / ml. Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκαν καρποί που εμβαπτίσθηκαν σε απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό.

Οι καρποί, αφού στέγνωσαν όπως περιγράφεται παραπάνω, τοποθετήθηκαν σε αποστειρωμένες χαρτοκούτες και τοποθετήθηκαν στο ψυγείο στους 2-4°C για 15 ημέρες. Η συλλογή των αποτελεσμάτων έγινε με καταγραφή του ποσοστού προσβολής των καρπών από τον μύκητα *Monilinia laxa*. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε κλίμακα 0 = υγιής με 100 = καρπός που έχει υποστεί πλήρη σήψη.

Σε πέντε καρπούς από κάθε μεταχείριση έγινε ανάλυση ιστών για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης του ασβεστίου.

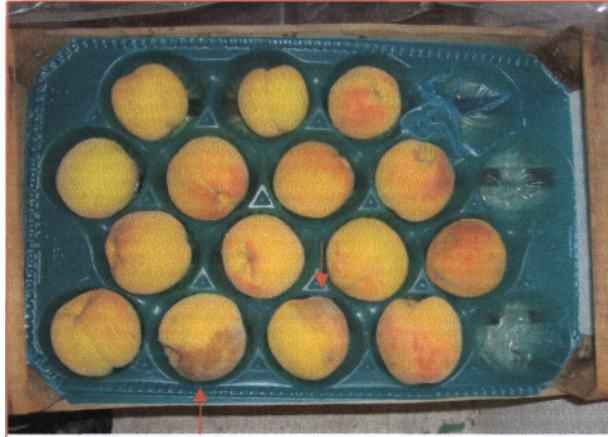
Πειραματικό Σχέδιο: Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν αυτό των τυχαιοποιημένων πλήρων συγκροτημάτων. Για κάθε μεταχείριση υπήρχαν 5 επαναλήψεις των δέκα καρπών η κάθε μία.

Στατιστική Ανάλυση: Το πείραμα εκτελέστηκε 2 φορές. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με την μέθοδο της Ανάλυσης της Παραλλακτικότητας (ANOVA). Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του Bartlett's test of homogeneity για τον συνδυασμό των αποτελεσμάτων. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με την μέθοδο Duncan Multiple Range Test (P=0.05).

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα 3. Σύμφωνα με αυτά,

τα σκευάσματα Chelan και Power-Ca μείωσαν σημαντικά τις προσβολές των καρπών από το παθογόνο *Monilinia laxa* σε σχέση με τον μάρτυρα και τα σκευάσματα Profical, Ca-phosphate, Ca-acetate (Εικ. 4). Αντίθετα, τα



Εικόνα 4 Καρπού τεχνητά μολυσμένη με το παθογόνο *M. laxa*

σκευάσματα Profical, Ca-phosphate, Ca-acetate δεν μείωσαν στατιστικός το ποσοστό προσβολής των καρπών από *M. laxa* σε σύγκριση με τον μάρτυρα.

Η ανάλυση των ιστών της σάρκας έδειξε ότι το υψηλότερο ποσοστό ασβεστίου το είχαν οι καρποί στους οποίους εφαρμόστηκαν τα σκευάσματα Chelan και Power-Ca (Πιν 3). Η συγκέντρωση ασβεστίου στους ιστούς των καρπών στους οποίους εφαρμόστηκαν τα σκευάσματα Profical, Ca-phosphate, Ca-acetate ήταν υψηλότερη από αυτήν του μάρτυρα.



Πίνακας 3 Επίδραση διαφόρων σκευασμάτων ασβεστίου στην αντοχή των ροδάκινων στον μύκητα *Monilinia laxa*

Σκευάσματα	Δόσεις (ml / L)	Ποσοστό Προσβολής (%)	Περιεκτικότητα σε Ca (%)
<b>Control</b>		36,4 <sup>x</sup> a <sup>y</sup>	0,022
<b>Bcazin</b>	0,35	34,6 a	0,027
<b>Profical</b>	0,35	33,2 a	0,026
<b>Ca-phosphate</b>	0,35	35,0 a	0,029
<b>Ca-acetate</b>	0,35	27,8 a	0,027
<b>Chelan</b>	0,35	16,0 b	0,032
<b>Power-Ca</b>	0,35	13,4 b	0,033

χ. Οι τιμές αποτελούν τον Μ.Ο. δύο πειραμάτων. Ο συνδυασμός τους έγινε αφού έγινε ομογενοποίηση σύμφωνα με την μέθοδο του Bartlett's test of homogeneity.

γ. Τιμές που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σύμφωνα με την μέθοδο του Duncan's Multiple Range Test ( $P=0.05$ )

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη επιβεβαιώθηκαν τα αποτελέσματα παλαιότερων μελετών (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997; Conway et al. 1987) για την θρεπτική επίδραση του ασβεστίου στην αντοχή των ροδακίνων στην *Monilinia laxa*. Η αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων Chelan και Power-Ca στην αύξηση της αντοχής των καρπών στις μολύνσεις από *Monilinia laxa* πιθανόν να οφείλεται στην υψηλή συγκέντρωση ασβεστίου που περιείχαν σε σύγκριση με τα σκευάσματα Ca acetate, Beazin, Profical, Ca phosphate και του μάρτυρα. Σύμφωνα με τους Biggs et al (1997) το ασβέστιο παρουσιάζει ένα βαθμό τοξικότητας προς τον μύκητα *M. laxa*. Επίσης ανέφερε ότι πιθανόν το ασβέστιο να ενεργοποιεί τους αμυντικούς μηχανισμούς του καρπού.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι εμφάνιση των ροδακίνων σε διάλυμα ασβεστίου μπορεί να αυξήσει την αντοχή τους στην *Monilinia laxa*. Όμως σε καμιά περίπτωση δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρης έλεγχος της ασθένειας χωρίς την εφαρμογή και άλλων μεθόδων, όπως τα μέτρα υγιεινής και η εφαρμογή μυκητοκτόνων σκευασμάτων μικρής υπολειμματικής διάρκειας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική βιβλιογραφία

Ρίζου ΒΕ (1969) Η Ροδακινιά συγχρονος – πρακτικός οδηγός του ροδακινοκαλλιεργητού. Αθήνα, σελ. 13-14, 18-21, 196, 213-214.

### Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Adaskaveg JE, Ogawa JM, Feliciano AJ (1992) Comparisons of calcium-based and film-forming materialw for control of brown rot of peach caused by *Monilinia fructicola*. *Phytopathology* 82, 1158.,

Bangerth F (1979) Calcium-related physiological disorders of plants. Annual Review of Phytopathology 17, 97-122.

Biggs AR, El-Kholi MM, Neshawy S, Nickerson R (1997) Effects of calcium salts on growth, polygalacturonase activity, and infection of peach fruit by *Monilinia fructicola*. *Plant Disease* 81,399-403

Conway WS, Greene GM, Hickey KD (1987) Effects of preharvest and postharvest calcium treatments of peaches on decay caused by *Monilinia fructicola*. *Plant Disease* 71, 1084-1086.

Davidson R, Allen WR (1976) fruit pitting of sweet cherry. P.227-230 In: Gilmer RM, Moor JD, Nyland G, Welsh MF, Pine TS. Virus Diseases and North America W Washington, D.C. 20402

- Eaks IL (1985) Effect of calcium on ripening respiratory rate, ethylene production, and quality of avocado. *Journal of American Society for Horticultural Science* 110, 145-148
- Faust M (1980) Modern concepts in fruit Nutrition. P 11-16 In: Atkison D, Jackson JE, Sharples RO. Symposium on Mineral Nutrition and fruit Quality of temperate zone fruit Trees. Butterworth & Co. Ltd., Sevenoaks, Kent, England.
- Faust M, Shear CE (1972) The Effect of calcium on Respiration of Apples. *Journal of American Society for Horticultural Science* 97, 437-439.
- Ferguson IB (1980) The Uptake and Transport of Calcium in the Fruit Tree. pp 183-192 In Atkinson D, Jackson JE, Sharples RO. Symposium on Mineral Nutrition and Fruit Quality of Temperate Zone Fruit Trees. Butterworth & Co. Ltd., Sevenoaks, Kent, England.
- Looney NE (1977) A four-years study of single calcium chloride and growth regulator tree sprays to control storage breakdown of 'Spartan' apples. *Journal of American Society for Horticultural Science* 102, 85-88.
- Morettini A (1963) *Frutticoltura Generale speciale*, Roma Publisher, Rome pp 334.
- Poovaiah BW, Glenn GM, Reddy ASN (1988) Calcium and fruit softening: Physiology and biochemistry. *Horticultural Reviews* 11, 107-152.
- Scott KJ, Wills RBH (1975) Postharvest applications of calcium as a control of storage breakdown of apples. *HortScience* 10, 75-76

Scott KJ, Wills RBH (1977) Vacuum infiltration of calcium chloride: a method for reducing bitter pit and senescence of apples during storage at ambient temperatures *HortScience* 12, 71-72.

Shear CB, Faust M (1980) Nutritional ranges in Deciduous tree Fruits and Nuts. *Horticultural Reviews* 2, 143-163.

## Επίδραση Διαφόρων Σκευασμάτων Ασβεστίου στην Μετασυλλεκτική Αντοχή των Καρπών Ροδακινιάς, Ποικιλίας Ανδρoσσ, στην Φαιά Σήψη (*Monilinia laxa*)

Θ. Θεομίδης, Τ. Σωτηρόπουλος, Α. Τόσκου, Κ. Τσιπουρίδης, Γ.

Ζακυνθινός

Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας, Σ. Σ. Νάουσας 38,  
59200, Ηράκλεια

### Περίληψη

Σκοπός την παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης των σκευασμάτων Beazin, Profical, Ca phosphate, Chelan και Calcium acetate, και Power-Ca στην μετασυλλεκτική αντοχή των ροδακινιών στον μύκητα *Monilinia laxa*. Οι καρποί, αμέσως μετά την συγκομιδή τους εμβάπτισηκαν σε διάλυμα ενός από τα υπό μελέτη σκευάσματα, μολύνθηκαν τεχνητά με κονίδια του μύκητα και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ψύξης στους 2-4°C για 2 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καρποί, οι οποίοι εμβάπτισηκαν σε διάλυμα Profical, Power-Ca ή Chelan ήταν οι λιγότερο ευπαθείς σε σύγκριση με αυτούς που εμβάπτισηκαν σε διάλυμα Ca acetate, Beazin, Ca phosphate ή νερό.

### Εισαγωγή

Η φαιά σήψη (*Monilinia* spp.) αποτελεί την σημαντικότερη μετασυλλεκτική ασθένεια των ροδακινιών παγκοσμίως (Byrde and Willets 1977). Για την αντιμετώπιση της συνήθως εφαρμόζονται μυκητοκτόνα πριν η / και μετά την συγκομιδή (Smilanick et al. 1996). Η εφαρμογή του συστήματος της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης επιβάλει την μείωση των χημικών υπολειμμάτων στους καρπούς, με αποτέλεσμα εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης της ασθένειας να κρινονται αναγκαίες.

Παλαιότερες μελέτες έδειξαν ότι εφαρμογή αλάτων ασβεστίου αυξάνει την αντοχή των ροδακινιών στην Φαιά Σήψη (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997). Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της εμβάπτισης ροδακινιών ποικιλίας Ανδρoσσ σε διάλυμα Power-Ca (CaO 20%), Beazin (CaO 10% + B 1% + Zn 1%), Chelan (CaO 15%), Profical (CaO 15% + MgO + aminoacids), Calcium Acetate (CaO 6%) και Calcium Phosphate (CaO 6% + P2O5 20%) στην μετασυλλεκτική αντοχή των καρπών στην *Monilinia laxa*.

### Υλικά και Μέθοδοι

Καρποί ροδακινιάς ποικιλίας 'Ανδρoσσ' συγκομίστηκαν στο στάδιο της ωρίμανσης και μεταφέρθηκαν στα εργαστήρια του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Οι καρποί απολυμάνθηκαν σε διάλυμα υποχλωριώδες Νατρίου 10% για 15 λεπτά. Αφού στέγνωσαν σε συνθήκες δωματίου εμβάπτισηκαν σε διάλυμα που περιείχε ένα από τα σκευάσματα Power-Ca, Beazin, Chelan, Profical, Calcium Acetate και Calcium Phosphate. Χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις που συστήνονται από την παραγωγό εταιρία (πίνακα 1). Η μόλυνση των καρπών έγινε με εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα που περιείχε αποστειρωμένο νερό, 0.1% Tween 20 και κονίδια του μύκητα *Monilinia laxa* σε συγκέντρωση  $4 \times 10^{10}$  / ml. Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκαν καρποί που συγκομίστηκαν από δένδρα στα οποία δεν έγινε καμία εφαρμογή. Οι καρποί, αφού στέγνωσαν σε συνθήκες δωματίου, τοποθετήθηκαν σε αποστειρωμένα χάρτινα κουτιά και τοποθετήθηκαν στο ψυγείο στους 2-4°C για 15 ημέρες. Η συλλογή των αποτελεσμάτων έγινε με καταγραφή του ποσοστού προσβολής των καρπών από τον μύκητα *Monilinia laxa*.

Σε πέντε καρπούς από κάθε μεταχείριση έγινε ανάλυση ιστών για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ασβεστίου.

Για κάθε μεταχείριση χρησιμοποιήθηκαν 50 καρποί. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με την μέθοδο της Ανάλυσης της Παραλλακτικότητας. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με την μέθοδο Duncan Multiple Range Test (P=0.05).

### Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα σκευάσματα Power-Ca, Chelan και Profical αύξησαν στην αντοχή των καρπών στην *Monilinia laxa* (Πίνακας 1). Αντίθετα, τα σκευάσματα Beazin, Ca phosphate και Ca acetate δεν είχαν καμία επίδραση. Η συγκέντρωση ασβεστίου ήταν υψηλότερη στους καρπούς που έγινε εφαρμογή με τα σκευάσματα Profical, Power-Ca και Chelan (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Επίδραση διαφόρων εκοκαμπιτών ασβεστίου στην αντοχή των ροδακινιών στον μύκητα *Monilinia laxa*.

Σκευάσματα	Acetate (ml / L)	Ποσοστό Προσέλευσης (%)	Ποικιλία καρπών σε 2h (%)
Control		36.4 a	0.922
Beazin	0.35	34.6 a	0.927
Profical	0.35	33.2 a	0.936
Ca-phosphate	0.55	37.0 a	0.929
Ca-acetate	0.35	27.8 a	0.927
Chelan	0.35	19.0 b	0.932
Power-Ca	0.35	13.4 b	0.933

a Values are the means of two experiments, results were similar according to the Bartlett test of homogeneity of variance. = data were combined.

b Values followed by the same letters are not significantly different according to Duncan Multiple Range Test.

### Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη επιβεβαιώθηκαν τα αποτελέσματα παλαιότερων μελετών (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997; Conway et al. 1987) για την θετική επίδραση του ασβεστίου στην αντοχή των ροδακινιών στην *Monilinia laxa*. Η αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων Profical, Chelan και Power-Ca στην αύξηση της αντοχής των καρπών στις μολύνσεις από *Monilinia laxa* πιθανόν να οφείλεται στην υψηλότερη συγκέντρωση ασβεστίου που περιείχαν σε σύγκριση με τα σκευάσματα Ca acetate, Beazin και Ca phosphate. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτή έδειξαν ότι με σωστή χρήση σκευασμάτων ασβεστίου μπορεί να επιτευχθεί αύξηση της αντοχής των ροδακινιών στην *Monilinia laxa*. Όμως, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρης έλεγχος της ασθένειας χωρίς την εφαρμογή και άλλων μεθόδων όπως μέτρα υγιεινής και εφαρμογή μυκητοκτόνων σκευασμάτων μικρής υπολειμματικής διάρκειας.

### Βιβλιογραφία

- Adaskaveg JE, Ogawa JM, Feliciano AJ (1992) Comparisons of calcium-based and film-forming materials for control of brown rot of peach caused by *Monilinia fructicola*. *Phytopathology* 82, 1158
- Biggs AR, El-Kholi MM, Neshawy S, Nickerson R (1997) Effects of calcium salts on growth, polygalacturonase activity, and infection of peach fruit by *Monilinia fructicola*. *Plant Disease* 81, 399-403
- Byrde RJW, Willets HJ (1977) *The Brown Rot Fungi of Fruit*. Pergamon Press, New York.
- Conway WS, Greene GM, Hickey KD (1987) Effects of preharvest and postharvest calcium treatments of peaches on decay caused by *Monilinia fructicola*. *Plant Disease* 71, 1084-1086.
- Smilanick JL, Hoskinson S, Michailides TJ (1996) Evaluation of postharvest fungicides for control of brown and *Rhizopus* rots. *Fungicide and Nematicide Tests* 51, 50

## **Επίδραση Διαφόρων Σκευασμάτων Ασβεστίου στην Μετασυλλεκτική Αντοχή των Καρπών Ροδακινιάς, Ποικιλίας Andross, στην Φαιά Σήψη (*Monilinia laxa*)**

Θ. Θωμίδης Θ. Σωτηρόπουλος Α. Τόσκα Κ. Τσιπουρίδης Γ. Ζακυνθinos

Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας, Σ. Σ. Νάουσας 38, 59200, Ημαθία

### **Περίληψη**

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης των σκευασμάτων ασβεστίου Bcazin, Profical, Ca phosphate, Chelan, Ca acetate και Power Ca στην μετασυλλεκτική αντοχή των ροδακινιών, ποικιλίας Andross, στον μύκητα *Monilinia laxa*. Οι καρποί, αμέσως μετά την συγκομιδή τους εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα που περιείχε ένα από τα υπό μελέτη σκευάσματα, μολύνθηκαν τεχνητά με κονίδια του μύκητα, και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ψύξης στους 2-4°C για 2 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, καρποί, οι οποίοι εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα Profical, Power-Ca ή Chelan ήταν οι λιγότερο ευπαθείς σε σύγκριση με αυτούς που εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα Ca acetate, Bcazin, Ca phosphate ή νερό.

### **Εισαγωγή**

Η φαιά σήψη (*Monilinia* spp.) αποτελεί την σημαντικότερη μετασυλλεκτική ασθένεια των ροδακινιών παγκοσμίως (Byrde and Willets 1977). Για την αντιμετώπιση της συνήθως εφαρμόζονται μυκητοκτόνα πριν η / και μετά την συγκομιδή (Smilanick et al. 1996). Η εφαρμογή του συστήματος της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης επιβάλλει την μείωση των χημικών υπολειμμάτων στους καρπούς, με αποτέλεσμα εναλλακτικές μέθοδοι καταπολέμησης της ασθένειας να κρίνονται αναγκαίες.

Παλαιότερες μελέτες έδειξαν ότι εφαρμογή αλάτων ασβεστίου αυξάνει την αντοχή των ροδακινιών στην Φαιά Σήψη (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997). Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της εμβάπτισης ροδακινιών ποικιλίας Andross σε διάλυμα Power-Ca (FARMA CHEM SA, CaO 20%), Bcazin (NATURE SA, CaO 10% + B 1% + Zn 1%), Chelan (NATURE SA, CaO 15%), Profical (NATURE SA, CaO 15% + MgO + aminoacids), Calcium Acetate (NATURE SA, CaO 6%) και Calcium Phosphate (NATURE SA, CaO 6% + P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 20%) στην μετασυλλεκτική αντοχή καρπών, ποικιλίας Andross, στην *Monilinia laxa*.

### **Υλικά και Μέθοδοι**

Καρποί ποικιλίας "Andross" συγκομίστηκαν στο στάδιο της ωρίμανσης και μεταφέρθηκαν στα εργαστήρια του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Οι καρποί απολυμάνθηκαν σε διάλυμα υποχλωριώδους Νατρίου 10% για 15 λεπτά. Αφού στέγνωσαν σε συνθήκες δωματίου εμβαπτίστηκαν σε διάλυμα που περιείχε ένα από τα σκευάσματα Power-Ca, Bcazin, Chelan, Profical, Calcium Acetate και



Calcium Phosphate για χρονικό διάστημα μισής ώρας. Χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις που συστήνονται από την παραγωγό εταιρία (Πίν. 1). Η μόλυνση των καρπών έγινε με εμβάπτιση των καρπών σε διάλυμα που περιείχε αποστειρωμένο νερό, 0,1% Tween 20 και κονίδια του μύκητα *Monilinia laxa* σε συγκέντρωση  $4 \times 10^6$  / ml. Ως μάρτυρας χρησιμοποιήθηκαν καρποί που συγκομίσθηκαν από δένδρα στα οποία δεν έγινε καμία εφαρμογή. Οι καρποί, αφού στέγνωσαν σε συνθήκες δωματίου, συσκευάσθηκαν σε αποστειρωμένες χαρτοκούτες και τοποθετήθηκαν στο ψυγείο στους 2-4°C για 15 ημέρες. Η συλλογή των αποτελεσμάτων έγινε με καταγραφή του ποσοστού προσβολής των καρπών από τον μύκητα *Monilinia laxa*.

Σε πέντε καρπούς από κάθε μεταχείριση έγινε ανάλυση ιστών για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης ασβεστίου.

Για κάθε μεταχείριση χρησιμοποιήθηκαν 50 καρποί. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με την μέθοδο της Ανάλυσης της Παραλλακτικότητας. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με την μέθοδο Duncan Multiple Range Test (P=0.05).

### **Αποτελέσματα**

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα σκευάσματα Power-Ca, Chelan και Profical αύξησαν στην αντοχή των καρπών στην *Monilinia laxa* (Πίν. 1). Αντίθετα, τα σκευάσματα Bcazin, Ca phosphate και Ca acetate δεν είχαν καμία επίδραση. Η συγκέντρωση ασβεστίου στους καρπούς ήταν υψηλότερη στους καρπούς που έγινε εφαρμογή με τα σκευάσματα Profical, Power-Ca και Chelan (Πίν.1).

### **Συμπεράσματα**

Στην παρούσα μελέτη επιβεβαιώθηκαν τα αποτελέσματα παλαιότερων εργασιών (Adaskaveg et al. 1992; Biggs et al. 1997; Conway et al. 1987) για την θετική επίδραση του ασβεστίου στην αντοχή των ροδακίνων στην *Monilinia laxa*. Η αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων Profical, Chelan και Power-Ca στην αύξηση της αντοχής των καρπών στις μολύνσεις από *Monilinia laxa* πιθανόν να οφείλεται στην υψηλότερη συγκέντρωση ασβεστίου που περιείχαν σε σύγκριση με τα σκευάσματα Ca acetate, Bcazin και Ca phosphate.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι με σωστή χρήση σκευασμάτων ασβεστίου μπορεί να επιτευχθεί αύξηση της αντοχής των ροδακίνων στην *Monilinia laxa*. Όμως, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρης έλεγχος της ασθένειας χωρίς την εφαρμογή και άλλων μεθόδων, όπως τα μέτρα υγιεινής και η εφαρμογή μυκητοκτόνων σκευασμάτων μικρής υπολειμματικής διάρκειας.

### **Βιβλιογραφία**

Adaskaveg JE, Ogawa JM, Feliciano AJ (1992) Comparisons of calcium-based and film-forming materials for control of brown rot of peach caused by *Monilinia fructicola*. *Phytopathology* 82, 1158.

- Biggs AR, El-Kholi MM, Neshawy S, Nickerson R (1997) Effects of calcium salts on growth, polygalacturonase activity, and infection of peach fruit by *Monilinia fructicola*. ***Plant Disease*** 81, 399-403.
- Byrde RJW, Willets HJ (1977) *The Brown Rot Fungi of Fruit*. Pergamon Press, New York.
- Conway WS, Greene GM, Hickey KD (1987) Effects of preharvest and postharvest calcium treatments of peaches on decay caused by *Monilinia fructicola*. ***Plant Disease*** 71, 1084-1086.
- Smilanick JL, Hoskinson S, Michailides TJ (1996) Evaluation of postharvest fungicides for control of brown and Rhizopus rots. *Fungicide and Nematicide Tests* 51, 50.

Πίνακας 1 Επίδραση διαφόρων σκευασμάτων ασβεστίου στην αντοχή των ροδάκινων στον μύκητα *Monilinia laxa*

Σκευάσματα	Δόσεις (ml / L)	Ποσοστό Προσβολής (%)	Περιεκτικότητα σε Ca (%)
<b>Μάρτυρας</b>		36,4 a	0,022
<b>Bcazin</b>	0,35	34,6 a	0,027
<b>Ca-phosphate</b>	0,35	35,0 a	0,029
<b>Ca-acetate</b>	0,35	27,8 a	0,027
<b>Chelan</b>	0,35	16,0 b	0,032
<b>Profical</b>	0,35	15,2 b	0,036
<b>Power-Ca</b>	0,35	13,4 b	0,033