

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ *Pistacia vera* ΣΤΗ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ Ν. ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ**



**ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ  
ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΒΟΓΙΑΤΖΑΚΗ ΑΝΤΩΝΙΑ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2012**

## Περιεχόμενα

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	σελ. 3
<b>1) ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΤΗΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ</b>	σελ. 5
<b>2) ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>	σελ. 8
<b>3) ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ</b>	σελ. 19
<b>4) ΤΟ ΚΛΙΜΑ</b>	σελ. 23
<b>5) ΕΛΑΦΟΣ</b>	σελ. 27
<b>6) ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ</b>	σελ. 29
<b>7) ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ</b>	σελ. 37
<b>8) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΙΣΤΙΚΕΩΝΑ</b>	σελ. 40
<b>9) ΚΛΑΔΕΜΑ</b>	σελ. 41
<b>10) ΛΙΠΑΝΣΗ</b>	σελ. 45
<b>11) ΑΡΔΕΥΣΗ</b>	σελ. 56
<b>12) ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ</b>	σελ. 64
<b>13) ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ-ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ-ΠΑΡΘΕΝΟΚΑΡΠΙΑ</b>	σελ. 73
<b>14) ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ</b>	σελ. 77
<b>15) ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ</b>	σελ. 93
<b>16) ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΩΝ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ</b>	σελ. 105
<b>17) ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ-ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b>	σελ. 108
<b>18) ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΦΛΑΤΟΞΙΝΕΣ</b>	σελ. 130
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	σελ. 134
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	σελ. 136

## Πρόλογος

**Η** φιστικιά αποτελεί μία μικρή καλλιέργεια για την Ελλάδα παρ' όλο που η έκταση που καταλαμβάνει έχει πολύ αυξηθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες . Είναι ένα καρποφόρο δένδρο με μικρές απαιτήσεις ως προς το έδαφος και το κλίμα , ο δε καρπός του, το κελυφωτό φιστίκι, θεωρείται από τους πιο εύγευστους καρπούς . Ίσως αυτοί είναι οι λόγοι για τους οποίους η καλλιέργεια του δένδρου έχει επεκταθεί παγκοσμίως και αποτελεί αντικείμενο διεθνούς ενδιαφέροντος (FAO, ΕΕ κ.α. ).

Ερέθισμα για την επιλογή του θέματος ήταν η προβολή της καλλιέργειας της ιδιαίτερης πατρίδας μου που καταλαμβάνει τη κύρια θέση σε γεωργική απασχόληση στην ευρύτερη περιοχή. Σε αυτό συνέτεινε και το γεγονός ότι από πολύ νωρίς γνώρισα αυτό το δένδρο και τις ιδιομορφίες του στους φιστικιώνες που καλλιεργούν οι συγχωριανοί μου στη Μακρακώμη Φθιώτιδας εδώ και πολλές δεκαετίες τώρα. Αργότερα μέσω των σπουδών μου στο τμήμα Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου , μου δόθηκε η δυνατότητα να παρακολουθήσω τις ιδιαιτερότητες της καλλιέργειας, σ' όλες τις φάσεις ανάπτυξης.

Σκοπός της πτυχιακής αυτής είναι να γίνει γνωστή η καλλιέργεια της φιστικιάς *Pistacia vera* στην περιοχή της Μακρακώμης του Νομού Φθιώτιδος.

Οι γνώσεις που παρουσιάζονται γένικα για τη καλλιέργεια έχουν συγκεντρωθεί κυρίως από την Ελλάδα αλλά και από άλλες χώρες. Τέτοια στοιχεία περιέχονται σε βιβλία όπως των Ισαακίδη (1934) , Αναγνωστόπουλου (1935,1939) , Τζανακάκη (1980) , Πελεκάση (1984) , Τζανακάκη και Κατσόγιαννου (1998) , καθώς και στον Οδηγό Φυτοπροστασίας του έτους 1998, που εκδόθηκε από την Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία . Επίσης μια γενική ενημέρωση για τα φυτοπαθολογικά εν γένει προβλήματα που έχουν καταγραφεί κατά καιρούς σε διάφορες περιοχές καλλιέργειας της φιστικιάς στην Ελλάδα , παρέχεται από τις Εκθέσεις Εργασιών , τα αρχεία δειγμάτων και τις συλλογές του Μ.Φ.Ι (Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου). Τέλος πολλά στοιχεία που παραθέτονται προέρχονται από μη δημοσιευμένα αποτελέσματα παρατηρήσεων που έγιναν από τους συγγραφείς σε καλλιέργειες φιστικιάς κυρίως στην Αίγινα, αλλά και στην Αττική και άλλες

περιοχές. Περισσότερες και λεπτομερέστερες πληροφορίες υπάρχουν σε δημοσιεύματα που περιλαμβάνονται στην παρατιθέμενη βιβλιογραφία . Έγινε προσπάθεια να καλυφθεί η ελληνική βιβλιογραφία , αλλά εξετάστηκαν και ξένα δημοσιεύματα , τα οποία παρουσιάζουν δεδομένα από τον ελληνικό χώρο ή δίνουν σχετικές πληροφορίες που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Ελλάδα.

Στην αρχή δίνεται μία γενική εισαγωγή προκειμένου να υπάρξει μια συνοπτική εικόνα για την καταγωγή, την εξάπλωση, τα βιολογικά χαρακτηριστικά και την καλλιέργεια του δένδρου αυτού, η οποία έτσι θα βοηθήσει να κατανοηθεί καλύτερα η συμπεριφορά του δένδρου ως ξενιστού και τις σχέσεις του με τα διάφορα παθογόνα , ζωικούς εχθρούς και αβιοτικούς νοσογόνους παράγοντες. Ακολουθεί το κυρίως κείμενο το οποίο αποτελείται από : την ποιότητα και το κριτήριο όπου επιλέγεται αυτός ο καρπός και οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα, όπου το διαχωρίζω σε δύο μέρη , τους προσυλλεκτικούς και τους μετασυλλεκτικούς. Στους προσυλλεκτικούς παράγοντες υπάγεται ο τρόπος καλλιέργειας ( άρδευση , λίπανση, ασθένειες ) και στους μετασυλλεκτικούς η συγκομιδή και συντήρηση. Η αντιμετώπιση των ασθενειών και εντομολογικών εχθρών είναι ολοκληρωμένη και περιλαμβάνει εκτός των χημικών επεμβάσεων, όπου αυτό είναι αναπόφευκτο και σειρά από καλλιεργητικά κυρίως μέτρα και μέτρα που αφορούν την αντοχή του ξενιστού (ποικιλία, υποκείμενο) και την υγιεινή κατάσταση των δενδρώνων.

Στη συνέχεια δίδονται συνοπτικά στοιχεία διάγνωσης και καταπολέμησης με τη μορφή πινάκων , που αφορούν στη διαγνωστική, στις καλλιεργητικές εργασίες για την αντιμετώπιση ασθενειών και εντομολογικών εχθρών, στους συνιστώμενους ψεκασμούς και στα συνιστώμενα προστατευτικά προϊόντα.

Τέλος η πτυχιακή εργασία μου περιέχει μεγάλο αριθμό έγχρωμων φωτογραφιών που βοηθούν στην ανάγνωση και στη κατανόηση όλων των υπαρχόντων πληροφοριών, καθώς κ βιβλιογραφία που τεκμηριώνει τις περιγραφές και παρέχει δυνατότητα για περαιτέρω πληροφορίες.

## 1. ΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΤΗΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ

Το ιστορικό της ανάπτυξης της Φιστικιάς στην Μακρακώμη Φθιώτιδος ξεκινάει το 1951 από το κτήμα του δημόσιου υπάλληλου Ζήση Βασίλη στην θέση Λιούρπας. Ο πρώτος Δενδρώνας εγκαθίσταται εκεί από τον κ. Ζήση και τον Γεωργοτεχνίτη που εργαζόταν στην Γεωπονική Σχολή Αθηνών κ. Δεβεράκη Νικόλαο. Η δενδροφύτευση αυτή χρωστάει πολλά στον καθηγητή της Γεωπονικής Σχολής Αθηνών κ. Π. Αναγνωστόπουλο, που υπήρξε πρωτοπόρος στην συστηματική καλλιέργεια της Φιστικιάς και είναι εκείνους που συνέστησε ανεπιφύλακτα την δενδροφύτευση. Η αρχική πρόθεση του κ. Ζήση ήταν η εγκατάσταση φιστικεώνα να γίνει στα Μεσόγεια Αττικής στο διάστημα του μεσοπολέμου. Με την παρέμβαση του κ. Αναγνωστόπουλου η εγκατάσταση έγινε στην Μακρακώμη. Ο εν λόγω φιστικεώνας είναι ο πρώτος της Κεντρικής Ελλάδας.

Στην περιοχή της Μακρακώμης αναπτύχθηκαν αμέσως φυτώρια από τους κ. Ζήση και Δεβεράκη, που σε συνεργασία με άλλους νεότερους ντόπιους καλλιεργητές προσέφεραν εκατοντάδες χιλιάδες δενδρύλλια στην Ελλάδα.

Η Μακρακώμη επίσης συνεισέφερε πανελλαδικά με την ενημέρωση των νέων καλλιεργητών στην ανάπτυξη της συστηματικής δενδροκαλλιέργειας. Από το 1968 η καλλιέργεια επεκτείνεται στη Θεσσαλία-Χαλκιδική-Μέγαρα.

Το 1978 ιδρύεται στην Μακρακώμη Φθιώτιδος ο πρώτος Πανελλαδικά Συνεταιρισμός Φιστικοπαραγωγών, αλλά η αλλαγή καθεστώτος για τους ειδικούς συνεταιρισμούς και οι συχνές νομοθετικές αλλαγές δεν επέτρεψαν την μεταποιητική και εμπορική λειτουργία του Συνεταιρισμού.

Το 1993 ο Συνεταιρισμός Φιστικοπαραγωγών Μακρακώμης Φθιώτιδας με Διοικητικό Συμβούλιο, καταθέτει αίτηση στο Υπουργείο Γεωργίας για Αναγνώριση ως Προϊόν Ονομασίας Προέλευσης του Φιστικιού Φθιώτιδας με την Ονομασία:

### «ΚΕΛΥΦΩΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ».

Τοποθεσία	Μακρακώμη
Νομός	Φθιώτιδας
Ονομασία Π.Ο.Π	Κελυφωτό φιστίκι Φθιώτιδας
Κατηγορία	Φρούτα, λαχανικά και δημητριακά
Ομάδα Παραγωγών	Αγροτικός συνεταιρισμός φιστικοπαραγωγών Μάκρης Φθιώτιδας
Διεύθυνση	Μακρακώμη Φθιώτιδας Τ.Κ 35011
Απόφ. Υπουρ. Γεωργίας	317706/14-1-1994 (ΦΕΚ 18/14-01-94)
Άρθρο αναγνώρισης	17
Κανονισμός της Επιτροπής	Καν. (ΕΚ) αριθ. 1107/1996 (L

**Πίν.1.** Το Φιστίκι Φθιώτιδας αναγνωρίστηκε σαν ΠΟΠ (προϊόν ονομασίας προέλευσης)

Το 2002 με πρωτοβουλία ομάδας παραγωγών οι οποίοι και αποτέλεσαν τα 18 ιδρυτικά μέλη, ιδρύεται Συνεταιρισμός με την επωνυμία:

”Αγροτικός Συνεταιρισμός Φιστικοπαραγωγών Μακρακώμης Φθιώτιδας”, ο οποίος συνεχίζει την δραστηριότητα του συνεργαζόμενος σήμερα με 60 και πάνω Φιστικοπαραγωγούς της Μακρακώμης και της ευρύτερης περιοχής. Διοικείται από πενταμελές Διοικητικό Συμβούλιο που εκλέγεται κάθε 2 χρόνια. Η πλειοψηφία όμως των παραγωγών του χωριού δραστηριοποιείται καλλιεργητικά και εμπορικά σαν μεμονωμένοι παραγωγοί.

Σήμερα η καλλιέργεια της Φιστικιάς στην Μακρακώμη Φθιώτιδας εκτείνεται σε 4000-4500 στρέμματα-**συμπαγέστερος φιστικέωνας της Ευρώπης** – και η μέση ετήσια παραγωγή ανέρχεται σε 350 -400 τόνους.

### 1.1 Οι τιμές

Όσον αφορά στις τιμές παραγωγού για την εφετινή χρονιά «ξεκίνησαν από τα 5 ευρώ το κιλό και έχουν φτάσει τα 5,70 ευρώ το κιλό, ενώ πέρσι κατρακύλησαν ακόμη και στα 4,80 ευρώ/κιλό. Να σημειωθεί ότι καλύτερη χρονιά από άποψη τιμών ήταν μακράν το 2009, αφού ο παραγωγός έφτασε να εισπράξει ακόμη και 7 ευρώ/κιλό πιν.1 , ενώ οι περισσότερες αγοραπωλησίες έγιναν στα 6,5 ευρώ/κιλό.

2006	4.69 ευρώ/κιλό
2007	4.96 ευρώ/κιλό
2008	5.95 ευρώ/κιλό
2009	7.00 ευρώ/κιλό
2010	4.80 ευρώ/κιλό
2011	5-5.70 ευρώ/κιλό

**Πίν. 2** Τιμές φιστικιών το κιλο ανα έτος.

### 1.2.ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΜΑΚΡΑΚΩΜΗΣ

«Ο Συνεταιρισμός μας δραστηριοποιείται στη μεταποίηση κελυφωτού φιστικιού, σε ανοιχτό και κλειστό, συσκευασμένο σε σακιά των 40 κιλών. Διαθέτει ΠΟΠ με κωδικό αριθμό σύμβασης ( ΠΟΓ/966-7552.07 ) AGROCERT. Τα προϊόντα μας υποβάλλονται σε χημική ανάλυση για άφλατοξίνες και υπολειματικότητα σε γεωργικά φάρμακα απο το χημείο της AGROLAB. Επίσης διαθέτει στην αγορά το υποπροϊόν του φιστικιού 'Αφρίτι' κατάλληλο για ψύχα», ανέφερε ο αντιπρόεδρος του Συνεταιρισμού. Κύριο μέλημα του Συνεταιρισμού είναι η εύρυθμη λειτουργία του, η ποιότητα , η προώθηση του φιστικιού και η εξασφάλιση των χρημάτων των φιστικοπαραγωγών. Προς τούτο υπάρχει εσωτερικός κανονισμός που προβλέπει τον έλεγχο της ποιότητας του φιστικιού από υπεύθυνο και ειδικό.

Η διαλογή γίνεται από τους ίδιους τους παραγωγούς που φροντίζουν κατά τη διάρκεια της διαλογής να απαλλάξουν το προϊόν τους από τυχόν ξυλαράκια, μαύρα ή ντυμένα φιστίκια, φλούδες κ.τ.λ.

Εάν το προϊόν ενός παραγωγού κριθεί προβληματικό ή ακατάλληλο για πώληση επιστρέφεται στον παραγωγό διαφορετικά εάν πληρεί τις προϋποθέσεις για πώληση συσκευάζεται σε σακιά των 40 κιλών με τη λέξη «ΚΕΛΥΦΩΤΟ ΦΙΣΤΙΚΙ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ» με μπλέ γράμματα για τα ανοιχτά και με πράσινα για τα κλειστά καθώς και τα στοιχεία του Συνεταιρισμού, τον κωδικό του κάθε παραγωγού και το σήμα της AGROCERT ( Π.Ο.Π ).

Η ποσότητα του κάθε παραγωγού, τα στοιχεία και ο κωδικός του αναγράφονται στο βιβλίο παράδοσης και εισόδου του Συνεταιρισμού. Η πώληση γίνεται για λογαριασμό των παραγωγών απευθείας από τους εμπόρους μετρητοίς και τα χρήματα κατατίθενται στην τράπεζα, όπου ο κάθε παραγωγός διατηρεί υποχρεωτικά τραπεζικό λογαριασμό. Ο Συνεταιρισμός στεγάζεται σε ειδικό χώρο των αποθηκών της Ενώσεως Γεωργικών Συνεταιρισμών Μακρακώμης και διαθέτει ξεχωριστό αποθηκευτικό χώρο για τα αδιάλεχτα φιστίκια, διαλογητήριο με 2 διαλογείς και χώρο διαλεγμένων φιστικιών.

## 2.ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 2.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

**Η** άποψη ότι η φιστικιά κατάγεται από την Μέση Ανατολή βασίζεται πιθανώς σε παρατηρήσεις που έγιναν σε δένδρα καλλιεργημένης φιστικιάς . Το είδος *P.vera* φύεται άγριο στην Κεντρική Ασία, καλύπτοντας τεράστιες εκτάσεις πεδινές και ορεινές. Η περιοχή στην οποία αναπτύσσεται αρχίζει από το Ιράν και Αφγανιστάν και επεκτείνεται μέσω Τουρκμενιστάν, Ουζμπεκιστάν, Τατζικιστάν και Κιργιστάν μέχρι τη δυτική όχθη της λίμνης Ισσίκ-Κούλ.

Η πρώτη αναφορά στη φιστικιά στην αρχαία ελληνική γραμματεία θεωρείται ότι έγινε τον 4<sup>ο</sup> και 3<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. από τον Θεόφραστο (Περί Φυτών Ιστορία, IV, 4,7). Σύμφωνα με τον Θεόφραστο, στο Αφγανιστάν υπήρχε ένα δέντρο όμοιο με την *Pistacia Terebinthus* ως προς τα φύλλα άλλα με διαφορετικό καρπό. Οι καρποί του έμοιζαν με τα αμύγδαλα, αλλά ήταν μικρότεροι και με τραχύ κέλυφος, στη γεύση δε, είναι πολύ νοστιμότεροι από τα αμύγδαλα. Οι περιοχές που αναφέρει περιλαμβάνονται στις περιοχές στις οποίες απαντάται η φιστικιά αυτοφυής (άγρια). Το όνομα *Pistacia* (από την Περσική λέξη *πίστα* που σημαίνει φιστίκι) απαντάται για πρώτη φορά στον Νίκανδρο (Θηριακά, 981) τον 2<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., ο οποίος επίσης τονίζει την ομοιότητα των καρπών με τα αμύγδαλα. Σύμφωνα με τον Διοσκουρίδη τον 1<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. αναφέρει ότι τα φιστίκια παράγονται στη Συρία και έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες (Περί Ύλης Ιατρικής, Λόγος Πρώτος, 124). Για τα φιστίκια γράφει και ο Αθηναίος τον 2<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. : τα φιστίκια, τα οποία προσφέρονται στο τραπέζι των σοφών, σύμφωνα με τα τότε γνωστά, παράγονται στη Συρία και στην Αραβία. Ο καρπός είναι λευκόφαιος, μακρός, πράσινος στο εσωτερικό και ενώ είναι λιγότερο χυμώδης από τον σπόρο της κουκουναριάς είναι περισσότερο εύγεστος από αυτόν.

Αν και τα φιστίκια ήταν γνωστά στους αρχαίους Έλληνες και εκτιμώνταν για τη γεύση τους, δεν γνωρίζουμε σήμερα το χρόνο εισαγωγής και καλλιέργειας της φιστικιάς στην Ελλάδα. Είναι ενδιαφέρον πάντως ότι εισήχθη στη Ρώμη περίπου το 30 μ.Χ. και ταυτόχρονα στην Ισπανία (Πλίνιος, XV, 83, 91). Σύμφωνα με τον Γεννάδιο (1914) πρώτες δεκαετίες του 19<sup>ου</sup> αιώνα το φιστίκι ήταν οπωρικών της Ασίας και η φιστικιά δεν απαντιόταν στην Ελλάδα. Ο ίδιος γράφει ότι το 1856 καλλιεργείται στη Ζάκυνθο και μεμονωμένα δένδρα υπήρχαν και σε άλλα μέρη της Ελλάδος. Την πρώτη οργανωμένη φυτεία φιστικιάς εγκατάστάθηκε από τον Δ. Παυλίδης στο κτήμα του στο Ψυχικό Αττικής. Ο διευθυντής του Δημοσίου Δενδρώνα



(Βοτανικός) πολλαπλασίασε τη φιστικιά και την πρότεινε για καλλιέργειά ( Ορφανίδης 1869 ). Το έργο του συνέχισε ο διάδοχος του Π. Γεννάδιος. Στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα σύμφωνα με τον Ν. Περόγλου ο οποίος εγκατέστησε την πρώτη φυτεία φιστικιάς στην Αίγινα. Από το κτήμα του η καλλιέργεια του δένδρου αυτού διαδόθηκε στο νησί. Το περίφημο φιστίκι Αιγίνης έχει χαρακτηριστεί προϊόν Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) από την ΕΕ όπως και της Φθιώτιδας και των Μεγάρων.

Το 1951 εγκαταστάθηκε από τον κ. Ν. Δερβεράκη, ο πρώτος φυστικεώνας στην περιοχή Μάκρης της Φθιώτιδος. Αυτό αποτέλεσε και το πρώτο δείγμα ευδοκιμίσσεως της φιστικιάς έξω από το περιβάλλον της Αττικής, καθώς και το κλίμα θεωρούνταν κατάλληλο για τη καλλιέργεια της φιστικιάς. Με την είσοδο στη καρποφορία του φυστικεώνα αυτού αρχίζει από το 1960 η ευρύτερη ζήτηση δενδρυλλίων φιστικιάς στη περιοχή. Εκεί εγκαθίστανται και τα πρώτα φυτώρια φιστικιάς. Έτσι η Μάκρη γίνεται κέντρο διαδόσεως της φιστικιάς στη Φθιώτιδα και από το 1968 και στη Θεσσαλία. Επίσης την ίδια περίπου περίοδο που συμπίπτει και με την περίοδο αυξήσεως της ζήτησεως φιστικιών στην αγορά και την βελτίωση των τιμών, αρχίζει η συστηματική εγκατάσταση φυστικεώνων βορειότερα στους νομούς Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής. Κατά την ίδια περίπου περίοδο άρχισε και η επέκταση της φιστικιάς προς τα δυτικότερα των Αθηνών, την περιοχή Μεγάρων. Σήμερα τα σπουδαιότερα κέντρα παραγωγής φιστικιών στη χώρα μας είναι η Μεγαρίδα, η Κορινθία, η Φθιώτιδα, η Εύβοια, οι Κυκλάδες, η Κρήτη, η Χαλκιδική, η Θεσσαλία κ.α. Η παραγωγή από 500 τόνους το 1956, ξεπέρασε τους 1500 τόνους όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Η φιστικιά παγκοσμίως καλλιεργείται στη Μέση Ανατολή (Συρία, Τουρκία, Ισραήλ), στο Ιράν, Αφγανιστάν, Πακιστάν, στις παραμεθόριες χώρες (Ιταλία, Ισπανία, Μαρόκο, Τυνησία), στις ΗΠΑ και σε μικρή έκταση στην Αυστραλία. Η παραγωγή φιστικιών στις κυριότερες φιστικοπαραγόμενες χώρες φαίνεται στο παρακάτω πίνακα 1.

Χώρα	Έτος			
	1989-1991	1998	1999	2000
Ιράν	159000	314000	131000	200000
ΗΠΑ	36000	85000	56000	94000
Τουρκία	39000	35000	30000	60000

Συρία	14000	36000	306000	33000
Κίνα	22000	32000	32000	32000
Ελλάδα	5000	5000	6000	7000
Ιταλία	2000	1000	3000	-

**Πίν.3** Παραγωγή φιστικιών στις κυριότερες χώρες καλλιέργειας φιστικιάς (m.t.)

**Πηγή:** FAO Production Yearbook, vol. 54, 2000

Έτος παραγωγής	Κανονικοί φιστικεώνες		Συνολικός αριθμός φιστικοδένδρων	Παραγωγή φιστικιών σε τόνους	Παρατηρήσεις
	Έκταση στρ	Αριθμός δένδρων			
1998	16.636	442.369	508.170	1.035	Τα 2/3 των καλ/νων φιστικοδένδρων βρίσκονται σε ημιορεινές εκτάσεις και το 1/3 σε πεδινές
1999	18.263	480.645	545.318	1.257	
2001	20.937	555.136	617.521	1.223	
2002	20.930	555.507	616.283	1.566	

**Πίν.4.** Πορεία των φιστικεώνων και της παραγωγής φιστικιών στην Ελλάδα

**Πηγή:** FAO Production Yearbook, vol. 54, 2000

## 2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ, ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

**Η** φιστικιά (*Pistacia vera* L.) ανήκει στην οικογένεια των Anacardiaceae. Το γένος *Pistacia* κατά τον Zohari (1950-1952) περιλαμβάνει 11 είδη. Σήμερα ο αριθμός των γνωστών ειδών ίσως έχει αυξηθεί. Στην Ελλάδα είναι αυτοφυή τα είδη *P. Terebinthus* L. (τσικουδιά, κοκορεβιθιά) *P. Lentiscus* L. (σχίνος, μαστιχιά Χίου) και *P. Mutica* F. Et M., το οποίο σήμερα θεωρείται συνώνυμο ή υποείδος του *P. Atlantica* Desf. (Med. Cheek List, Flora Europaea).

**Τα φύλλα** της φιστικιάς είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων.

**Τα άνθη** σχηματίζονται πλαγίως σε βλαστούς του προηγούμενου έτους. Η φιστικιά είναι δίοικο δένδρο, δηλ. τα άρρενα και τα θηλυκά άνθη φέρονται σε διαφορετικά δένδρα. Για να σχηματιστούν καρποί είναι απαραίτητη η παρουσία θηλυκών και αρσενικών δένδρων. Το θήλυκό άνθος δεν φέρει πέταλα και δεν έχει νεκτάρια. Για τον λόγο αυτό δεν ελκύει τις μέλισσες. Η επικονίαση γίνεται με τον αέρα. Στην φιστικιά παρουσιάζεται το φαινόμενο της πρωτανδρίας δηλαδή τα αρσενικά άνθη εκπτύσσονται πριν από τα θηλυκά. Η βλαστικότητα της γύρης κυμαίνεται από 45-95%, μειώνεται όμως πολύ γρήγορα μετά τη συλλογή της. Για να διατηρηθεί πρέπει να τοποθετηθεί σε αεροστεγώς κλεισμένα υάλινα δοχεία τα οποία φυλάσσονται σε θερμοκρασία -15°C έως 18°C . Υπό αυτές τις συνθήκες μετά ενάμιση χρόνο το ποσοστό βλαστικότητας θα μειωθεί στο 45-50% του αρχικού.

**Οι καρποί** σχηματίζονται σε σύνθετους βότρες και βοτανικά ο καρπός είναι δρύπη δηλαδή αποτελείται από εξωκάρπιο, σαρκώδες μεσοκάρπιο και ξυλώδες ενδοκάρπιο (κέλυφος), το οποίο περικλείει το σπέρμα (ψίχα). Το εξωκάρπιο και το μεσοκάρπιο αποτελούν την εξωτερική μαλακή φλούδα του καρπού. Το ενδοκάρπιο της φιστικιάς σχίζεται όταν ωριμάσει ο καρπός. Το *P.vera* είναι το μόνο είδος του γένους *Pistacia* που παρουσιάζει αυτή την ιδιομορφία.

**Το ριζικό σύστημα** του δένδρου είναι πολύ εκτεταμένο και διεισδύει σε μεγάλα βάθη. Έτσι η φιστικιά είναι δένδρο φυλλοβόλο. Το φθινόπωρο από τον Νοέμβριο αρχίζουν να πέφτουν τα φύλλα και το δένδρο μένει σε λήθαργο όλο το χειμώνα. Η βλάστηση αρχίζει να εκπτύσσεται στα άρρενα δένδρα από τις αρχές Μαρτίου και στα θήλεα από τα τέλη Μαρτίου και ολοκληρώνεται στα τέλη Απριλίου με μέσα Μαΐου. Η έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών προηγείται των ξυλοφόρων και η άνθηση των θηλέων δένδρων γίνεται το πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου και διαρκεί 6-10 ημέρες. Των αρρένων, ανάλογα με τη χρονιά, γίνεται συνήθως 10-20 ημέρες νωρίτερα και η διάρκεια της κυμαίνεται από 10-20 μέρες. Ο καρπός μετά το δέσιμό του, τον Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο αυξάνει σε μέγεθος, ενώ το σπέρμα δεν αναπτύσσεται κατά το διάστημα αυτό. Μέχρι το τέλος Ιουνίου το ενδοκάρπιο παραμένει μαλακό και ο καρπός είναι ευάλωτος σε προσβολές εντόμων. Από το τέλος Ιουνίου το ενδοκάρπιο γίνεται σκληρό και το σπέρμα αρχίζει να αναπτύσσεται και φτάνει το τελικό του μέγεθος στα μέσα Αυγούστου.

Η φιστικιά είναι δένδρο βραδείας ανάπτυξης. Εισέρχεται σε αξιόλογη καρποφορία από το όγδοο ως το δέκατο έτος της ηλικίας της και η παραγωγική ζωή της υπολογίζεται σε 100 και πλέον έτη. Ένας από τους φυσιολογικούς χαρακτήρες του δένδρου είναι η παρενιαυτοφορία κατά την οποία εναλλάσσονται μία χρονιά με μεγάλη παραγωγή και μία με μικρή ή με ακαρπία. Τα σπουδαιότερα συγγενή είδη, τα οποία ανήκουν στο ίδιο γένος με την ήμερη φιστικιά (*P. vera*) είναι :



**Εικ. 1.** *Pistacia terebinthus* (Πιστάσια η τεβέρινθος)

Είναι θάμνος ή δενδρύλλιο φυλλοβόλο ύψους 2-5 μέτρων, με ισχυρή ρητινώδη οσμή. Τα φύλλα είναι σύνθετα περιττόληκτα με 7-13 φυλλάρια λογχοειδή και ελλειπτικά, γυαλιστερά στην πάνω επιφάνεια και θολά, κάπως κοκκινωπά **εικ.1**, στο κάτω μέρος. Τα άνθη εμφανίζονται σε βλαστούς του προηγούμενου έτους σε σύνθετους βότρεις από μασχαιαίους οφθαλμούς. Οι καρποί είναι μικροί κοκκινωποί κάπως επιμήκεις. Την συναντά κανείς αυτοφυομένη σε πολλές παραλλαγές σε πολλά μέρη της χώρας σε υψόμετρο μέχρι και 600 μέτρα με τα παρακάτω ονόματα :

- i. Τσιτσιρεβιά ή Τσιτσιραβιά (Πήλιο)
- ii. Κοκκορεβιθιά ή Κοκκορετσιά (Αττική και Πελοπόννησο)
- iii. Σμαρδελιά (Λάρισα)
- iv. Σμαρδέλι ( Χαλκιδική )
- v. Κοκκορέτσι ή Κοκκορετσιά (Φθιώτιδα)
- vi. Τρεμιθιά ή Τρημιθιά (Κύπρος)
- vii. Κεροβλιά (Άντρος)
- viii. Τέρμινθος η αγρία (Θεόφραστος)

Ως υποκείμενο τη χρησιμοποιούν μόνο για την με επιτόπιο εμβολιασμό εξημέρωση των αυτοφυών δένδρων του είδους *Pistacia terebinthus*.(**εικ.1**).Τη χρησιμοποιούν επίσης πλύ στην Ιταλία (όπως και στην Τουρκία) σαν υποκείμενο της φιστικιάς. Εκεί τα περισσότερα δένδρα φιστικιάς προέρχονται από τον επι τόπο εμβολιασμό της αγριοφιστικιάς (*P. terebinthus*). Στην Αμερική χρησιμοποιείται

λιγότερο σαν υποκείμενο της φιστικιάς. Η τερεβιθιά σαν υποκείμενο δεν έχει πολύ καλή συγγένεια με την ήμερη φιστικιά. Επιπλέον ο σπόρος της είναι πολύ μικρός και το ποσοστό των γεμάτων με ψίχα καρπών της είναι πολύ μικρό. Επίσης τα σποροδενδρύλια της τερεβιθιάς αναπτύσσονται πολύ αργά. Για όλα τα παραπάνω μειονεκτήματά της, στη χώρα μας τουλάχιστον, δεν χρησιμοποιείται η Τερεβιθιά για τον πολλαπλασιασμό της φιστικιάς στα φυτώρια, όπως επίσης και δεν γίνεται πλέον εξημέρωση των αυτοφυών αγριοφιστικιών λόγω του υψηλού κόστους.



**Εικ. 2.** *Pistacia palaestina* Linn (Πιστάτσια η Παλαιστίνια)

Είναι δένδρο ύψους 10 μέτρων , ενίοτε δε 20 ή και πλέον μέτρων. Τα φύλλα είναι σύνθετα περιττόληκτα με πολλά λογχοειδή φυλλάρια. Το τελευταίο φυλλάριο έχει βραχύ και πτερυγώτο μίσχο, σε αντίθεση με εκείνο της τερεβιθιάς που έχει μακρύ και κυλινδρικό. Μια παραλλαγή της Παλαιστίνιας (**εικ.2**) είναι η Χιώτικη τσικουδιά. Οι καρποί της Παλαιστίνιας είναι αρχικά, πριν από την ωρίμανσή τους, κόκκινοι αλλά προοδευτικά παίρνουν χρώμα πράσινο μολυβί. Έχουν σχήμα στρογγυλό και μέγεθος ψιλού μπιζελιού και επιφάνεια ρυτιδωμένη. Χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά για τον πολλαπλασιασμό της φιστικιάς. Η τσικουδιά έχει τη μεγαλύτερη συγγένεια στον εμβολιασμό με την ήμερη φιστικιά και δίνει δένδρα ισχυρά, ανθεκτικά στις κλιματολογικές και εδαφολογικές. Την συναντά κανείς αυτοφυομένη σε διάφορα νησιά (Χίο, Κρήτη, Κύπρο κτλ) με το όνομα τσικουδιά. Τα τσίκουδα της Χίου ή τα τριμήθια ή τριμιθια της Κύπρου, δίνουν ένα είδος παχύρευστου λαδιού που είναι εδώδιμο και φαρμακευτικό, το τερεβίνθιο λάδι. Τελευταία δημιουργήθηκαν ορισμένες αμφιβολίες αν η χιώτικη τσικουδιά είναι πραγματικά *P. Palaestina*, όπως την αναφέρουν ορισμένοι Έλληνες συγγραφείς.



**Εικόνα 3.** *Pistacia lentiscus* (Πιστάτσια η λέντικους)

Η *Pistacia lentiscus* (**εικ.3**) είναι ο γνωστός αιθαλής δασικός θάμνος σχίνος ή σκίνος ή σκινάρι, ύψους 1-5 μέτρα, με φυλλάρια μικρά σύνθετα αρτιόληκτα (4-10 φυλλάρια) και μίσχο πτερυγωτό. Καλλιεργείται σαν καλλωπιστικός θάμνος λόγω των μικρών ερυθρωπών καρπών του. Μια τοπική στη Χίο παραλλαγή του είδους αυτού είναι ο μαστιχοφόρος σχίνος (*Pistacia lentiscus* var, *chia*), από το κορμό και τους κλάδους του οποίου, πληγώνοντάς τον, παίρνουν την ονομαστή χιώτικη μαστίχη, ενώ από τα σπέρματα βγάζουν χαρακτηριστικό είδος λαδιού. Την παραλλαγή αυτή του σχίνου, που υπάρχει μόνο στη Χίο, την πολλαπλασιάζουν εκεί με μοσχεύματα και την καλλιεργούν σαν μικρό δένδρο στα παραλιακά και ζεστά μέρη του νησιού.



**Εικ. 4.** *Pistacia atlantica* (Πιστάτσια η ατλαντική)

Είναι δένδρο που φθάνει τα 20 μέτρα ύψος, φυλλοβόλο με φύλλα σύνθετα περιττόληκτα και φυλλάρια επιμήκη σε σχήμα κάπως τριγωνικό. Είναι κατάλληλο υποκείμενο για τον εμβολιασμό της ήμερης φιστικιάς. Δεν είναι ανθεκτικό στα υφάλμυρα εδάφη και για αυτό η αξία της σαν υποκείμενο είναι σημαντική. Οι Αμερικανοί από το είδος αυτό, με διασταυρώσεις με την ήμερη φιστικιά, έχουν πετύχει υβρίδια και μάλιστα ερμαφρόδιτα με τα οποία προσπαθούν να λύσουν το

πρόβλημα της επικονιάσεως. Δεν είναι εξακριβωμένο αν η Ατλαντική φιστικιά εικ.4 υπάρχει και στην Ελλάδα



**Εικ. 5.** *Pistacia sinensis* (Πιστάτσια η σινική)

Είναι δένδρο ύψους 15-20 μέτρων, φυλλοβόλο με φύλλα σύνθετα περιττόληκτα 9-13 τον αριθμό. Είδος που αυτοφύεται στην Κίνα. Η *Pistacia sinensis* (**εικ.5**) χρησιμοποιείται σαν καλλωπιστικό φυτό. Οι καρποί έχουν το μέγεθος μπιζελιού και χρώμα κόκκινο. Σαν υποκείμενο θεωρείται ακατάλληλο για την φιστικιά λόγω της περιορισμένης συμφωνίας της με αυτή.



**Εικόνα 6.** *Pistacia Mexicana* (Πιστάτσια η μεξικάνικη)

Είναι δένδρο ή θάμνος αειθαλής και δίικο μικρού μεγέθους της Βορείου Αμερικής. Τα φύλλα είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων (18-25). Χρησιμοποιείται σαν καλλωπιστικό φυτό (**εικ.6**).



**Εικ. 7.** *Pistacia inutica* (Πιστάτσια η κολοβή)

Είδος που αυτοφύεται στη Μ. Ασία. Είναι δένδρο φυλλοβόλο, δίοικο, με ύψος πάνω από 10 μέτρα. Τα φύλλα είναι σύνθετα με περιττό αριθμό φυλλαρίων (3-9). Οι καρποί έχουν μικρό μέγεθος και χρώμα μελανό (εικ.7). Η εντεριώνη του ξύλου έχει χρώμα βαθύ καστανό. Σαν υποκείμενο θεωρείται ακατάλληλο για τη φιστικιά, λόγω της περιορισμένης συμφωνίας της με αυτή.



**Εικ. 8.** *Pistacia vera* (Πιστάτσια βέρα)

Είναι η καλλιεργούμενη ήμερη φιστικιά για την οποία στη συνέχεια θα αναφερθούμε λεπτομερέστερα (εικ.8). Κατά το Zohary (1952) τα είδη του γένους *Pistacia* που έχουν μελετηθεί είναι διπλοειδή με αριθμό χρωματοσωμάτων  $2^n = 24$  για το *P. Lentiscus* L. ( $n = 12$ ),  $2^n = 28$  για το *P. atlantica* Desf. ( $n = 14$ ) και  $2^n = 30$  για το *P. vera* L. ( $n = 15$ ), ενώ ο Jones (1950) αναφέρει για το είδος *P. vera* L. αριθμό χρωματοσωμάτων  $2^n = 32$  ( $n = 16$ ).

### 2.3 Βοτανικοί χαρακτήρες του είδους *P. Vera*



Η φιστικιά είναι δένδρο φυλλοβόλο , δίοικο, πρωτανδρικό, μακρόβιο, βραδείας ανάπτυξης και ύψους 6-9 μέτρων.

**Ο κορμός** και οι κλάδοι έχουν φλοιό με χρώμα σταχτί, που γίνεται σκοτεινότερο με την πάροδο των χρόνων.

**Το ριζικό σύστημα** είναι ισχυρό και μπορεί να φθάσει σε βάθος μέχρι 3 μέτρα και σε πλάτος μέχρι 6-8 μέτρα.

**Τα φύλλα** είναι σύνθετα, με περιττό αριθμό φυλλαρίων και φέρονται κατ'εναλλαγή. Το σχήμα των φυλλαρίων είναι ωοειδές στα αρσενικά και σχεδόν στρόγγυλο στα θηλυκά δένδρα. Το χρώμα των φυλλαρίων είναι ανοιχτοπράσινο στα θηλυκά δένδρα και τα αρσενικά των τύπων Γ και Δ και βαθυπράσινο στα αρσενικά των τύπων Α και Β. Ο αριθμός και το μέγεθος των φυλλαρίων αποτελούν διακριτικά χαρακτηριστικά μεταξύ των αρσενικών και θηλυκών ατόμων και των αρσενικών των διαφόρων τύπων. Μερικές φορές στη βάση των φυλλοφόρων βλαστών απαντούν φύλλα με ένα μόνο φυλλάριο, που δίνουν την εντύπωση απλών φύλλων (συνηθέστερα στα θηλυκά και τα αρσενικά δένδρα των τύπων Γ και Δ ). Κατά τους Crane και Takeda (1979) η εμφάνιση απλών φύλλων παρατηρείται κατά τη νεανική φάση της βλάστησης ως και κατά την ενήλικη φάση, σαν επακόλουθο της ανεπαρκούς ικανοποίησης των αναγκών της σε ψύχος, για την πλήρη διακοπή της ληθαργικής περιόδου. Τα θηλυκά δένδρα, ως και τα αρσενικά των τύπων Γ και Δ (όψιμης άνθησης ) έχουν 1-5 φυλλάρια μεγάλου μεγέθους, τα αρσενικά τύπου Β (μεσοπρώιμης άνθησης) 3-7 φυλλάρια μέσου μεγέθους και τα αρσενικά τύπου Α (πρώιμης άνθησης) 5-9 φυλλάρια μικρού μεγέθους.

Η βλάστηση αρχίζει να εκπτύσσεται από τα τέλη του Μάρτη και η ανάπτυξη της συμπληρώνεται στα τέλη Απρίλη με τα μέσα του Μάη.

**Οι οφθαλμοί** διακρίνονται σε βλαστοφόρους και ανθοφόρους. Οι βλαστοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται πλάγια ή επάκρια των βλαστών και οι ανθοφόροι πάντοτε πλάγια. Συνήθως ένας ή δύο από τους πλάγιους οφθαλμούς, που βρίσκονται στο κορυφαίο τμήμα της νέας βλάστησης είναι ξυλοφόροι. Οι οφθαλμοί αυτοί δίνουν νέα πλάγια βλάστηση την επόμενη βλαστική περίοδο ή παραμένουν σε λήθαργο. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί είναι διογκωμένοι, σφαιροκωνικοί, μεγαλύτεροι των ξυλοφόρων , ιδιαίτερα στα αρσενικά δένδρα, ενώ οι ανθοφόροι των αρσενικών τύπων είναι μεγαλύτεροι των ανθοφόρων της θηλυκιάς φιστικιάς. Η έκπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών προηγείται των ξυλοφόρων και η άνθηση συνήθως παρατηρείται το πρώτο δεκαπενθήμερο του Απρίλη. Το άνοιγμα των ανθέων των ταξιανθιών των θηλυκών δένδρων δεν είναι ταυτόχρονο σε όλα τα άνθη της ταξιανθίας. Τα άνθη ανοίγουν διαδοχικά από τα βάση της ταξιανθίας προς την κορυφή της και σε διάστημα λίγων ημερών.

**Τα άνθη** είναι απέταλα και φέρονται σε ταξιανθίες σύνθετους βότεις. Στη θηλυκιά φιστικιά κάθε άνθος αποτελείται από δυο βράκτια φύλλα, δύο έως πέντε σέπαλα και από τον ύπερο. Ο ύπερος αποτελείται από την ωοθήκη και τρεις κοντούς στύλους με στίγματα. Από τους τρεις στύλους ο ένας είναι φυσιολογικός και φέρει τρισχιδές στίγμα, ενώ οι άλλοι δύο είναι σημαντικά μικρότεροι και μη λειτουργικοί. Η ωοθήκη είναι υποσφαιρική ή ωοειδής, τρίχωρη, με τρία καρπόφυλλα. Η διάρκεια δεκτικότητας του στίγματος είναι 3-5 μέρες. Στα αρσενικά δένδρα κάθε άνθος αποτελείται από δύο βράκτια φύλλα, ένα έως δύο σέπαλα και από 3-5 στήμονες με κοντά νημάτια.

**Ο καρπός** είναι δρύπη, με σχήμα επίμηκες ωοειδές. Αποτελείται από το περικάρπιο (φλοιός), το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο και το σπέρμα. Το σπέρμα περιβάλλεται από λεπτό φλοιό χρώματος βυσσινί ή κόκκινο στο μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας του, που περικλείει το έμβρυο και τις δύο κοτυλιδόνες, που έχουν χρώμα ανάλογα με την ποικιλία, από κρεμ μέχρι πράσινο. Οι καρποί με σπέρμα (γεμάτοι) κατά την ωρίμανση χάνουν το πρασινοκίτρινο χρώμα του φλοιού τους και ανάλογα με την ποικιλία αποκτούν χρώμα κρεμ ή κίτρινο με κόκκινη ή ροζ απόχρωση στο τμήμα που βλέπει ο ήλιος. Ακόμα το περικάρπιο γίνεται μαλακό και ξεκολλάει από το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο εύκολα. Στους γεμάτους καρπούς το ξυλοποιημένο ενδοκάρπιο σχίζεται κατά μήκος της ραφής τους σε ποσοστό, που κυμαίνεται από 20-95%, χαρακτηριστικό που καθορίζει την ποιότητά τους.

## 3.ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

### 3.1 Εγχώριες ποικιλίες

Οι αρσενικές φιστικιές, ανάλογα με τον αριθμό των φυλλαρίων που περιέχονται στα σύνθετα φύλλα τους την εποχή ανθήσεως και άλλων χαρακτηριστικών, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες ή ομάδες, τα αρσενικά της πρώιμης ανθήσεως ομάδος << Α >> με 5-9 φυλλάρια ( μ.ο. 7 φυλλάρια), τα αρσενικά της μέσης πρωιμότητος ανθήσεως, ομάδος << Β >> με 3-7 φυλλάρια ( μ.ο. 5 φυλλάρια ) και τα αρσενικά της όψιμης ανθήσεως, ομάδος << Γ >> με 1-5 φυλλάρια ( μ.ο. 3 φυλλάρια ) όπως και της θηλυκής. Τις θηλυκές φιστικιές ανάλογα με το σχήμα και το μέγεθος του καρπού τους, τις κατατάσσουμε σε τρεις ποικιλίες, την Κοιλαράτη, την Φουντουκάτη και την Νυχάτη.

Η διάκριση αυτή των φιστικιών σε τρεις ποικιλίες ήταν παλαιότερη, γιατί οι φυτωριούχοι δεν πολλαπλασιάζουν πλέον ξεχωριστά τις ποικιλίες, για αυτό και η διάκριση αυτή περιορίζεται πλέον στην εμπορία μόνον του προϊόντος (παλιών και νέων ποικιλιών), με τάση να καταργηθεί. Η μόνη ποικιλία που επεκράτησε σήμερα στον πολλαπλασιασμό της φιστικιάς είναι το κοινό Αιγίνης ή αλλιώς η Ωόκαρπος Αιγίνης, που φαίνεται να ταυτίζεται με την ποικιλία Κοιλαράτο. Μερικοί συγγραφείς αναφέρουν ότι το κοινό Αιγίνης είναι η Συριακή ποικιλία Ασουρί (Aschouri). Παρακάτω αναφέρω ορισμένα στοιχεία για αυτές τις ποικιλίες.

- Η πρώτη ποικιλία, η **κοιλαράτη** δίνει φιστίκια που μπορεί να είναι κάπως ανομοιόμορφα στο μέγεθος. Το σχήμα τους είναι ελλειπτικό με τη μια, προς το μέρος του ποδίσκου, πλευρά του καρπού περισσότερο κυρτή. Προς το εκ διαμέτρου αντίθετο σημείο αυτού (δηλαδή προς την κορυφή του καρπού), επίσης κυρτή αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό. Λόγω της κυρτότητας αυτής τα φιστίκια της ποικιλίας και το όνομα **κοιλαράτα**. Παρόμοιο σχήμα ακολουθεί επίσης και η ψίχα, η οποία είναι γευστική, πλούσια σε λάδι, τραγανή με πράσινες ή κιτρινοπράσινες κοτύλες. Το συνθέστερο μήκος του ξηρού καρπού της ποικιλίας αυτής είναι 22 mm, και το πάχος 11 mm. Λόγω της ομοιότητας αυτής του πάχους και του πλάτους του καρπού της ποικιλίας αυτής, η εγκάρσια τομή του είναι σχεδόν κυκλική. Είναι εξαιρετική και αρκετά παραγωγική ποικιλία, με μεγάλο ποσοστό ανοιγμένων φιστικιών, που

επικράτησε μεταξύ των άλλων και ήδη η καλλιέργειά τους διαδίδεται όλο και περισσότερο, ιδιαίτερα προς τα βορειότερα διαμερίσματα της χώρας.

- Η δεύτερη ποικιλία, η **Φουντουκάτη** έχει καρπό των ίδιων περίπου διαστάσεων σε εγκάρσια τομή με το κοιλαράτο (12 mm και 11 mm) αλλά σε μικρότερο όμως μήκος (19 mm). Έτσι ο καρπός μοιάζει στο σχήμα του περισσότερο με το φουντούκι για αυτό και η ποικιλία αυτή πήρε το όνομα φουντουκάτη. Η ψίχα της επίσης έχει το ίδιο περίπου πάχος με εκείνη της κοιλαράτης, αλλά είναι κοντότερη στο μήκος της. Η άνθησή της είναι η πρωιμότερη από τις άλλες δύο ποικιλίες. Είναι ποικιλία που παρουσίαζε μεγαλύτερο ποσοστό ανοιχτών φιστικιών από την κοιλαράτη, για αυτό και η καλλιέργειά της προτιμάται περισσότερο από την τελευταία για τα ξηρικά εδάφη. Το μειονέκτημά της είναι ότι οι καρποί της έχουν σκληρό κέλυφος, που δύσκολα ανοίγει. Μερικοί αναφέρουν ότι δεν υπάρχει πλέον ξεχωριστή ποικιλία Φουντουκάτη, αλλά τα κοντόχοντρα φιστίκια της κοιλαράτης, που για εμπορικούς καμιά φορά λόγους ξεχωρίζονται από τα κοινά Αιγίνης (κοιλαράτα), αποτελούν αυτά της φουντουκάτης.
- Η τρίτη ποικιλία είναι η **Νυχάτη** με φιστίκι κυρτό από τη μια μόνο πλευρά και μακρύ 22 mm περίπου (όπως της κοιλαράτης), αλλά σχετικά με στενότερο πλάτος και πάχος (10 mm περίπου). Όταν ο καρπός ανοίγει σχίζεται μόνο κατά το μήκος της κυρτής του πλευράς, πράγμα που κάνει δύσκολη την απόσταση του κελύφους με τα χέρια. Φέρεται σαν ποικιλία με όψιμη άνθηση (μια βδομάδα περίπου οψιμότερη από τις δύο άλλες ποικιλίες), αλλά με αντίστοιχα πρωιμότερη ωρίμανση καρπών, με μικρό ποσοστό ανοιχτών καρπών (50% περίπου κατά υφηγητή κ.Θ.Μουλούλη) και με αραιό δέσιμο καρπών. Η ψίχα της είναι επίσης μικρότερη σε μέγεθος εκείνης των καρπών των δύο άλλων ποικιλιών. Γενικά θεωρείται ποικιλία παραγωγική μεν αλλά με φιστίκια μικρού μεγέθους. Τα φύλλα επίσης του δένδρου είναι μικρότερα και τα φυλλάρια λιγότερα. Η ποικιλία αυτή λόγω των μειονεκτημάτων που αναφέραμε και ιδιαίτερα λόγω του μικρού μεγέθους των φιστικιών, αρχίζει να εγκαταλείπεται. Ανεξάρτητα όμως από την ποικιλία στην οποία ανήκουν τα φιστίκια, ανάλογα με το μέγεθός τους, τα διακρίνουμε σε τρεις βασικές κατηγορίες, τα **μικρόκαρπα**, τα **μακρόκαρπα** και τα **μεγαλόκαρπα**.

### 3.2 Ξένες ποικιλίες

Στην Ιταλία και κυρίως στη Σικελία καλλιεργούνται τέσσερις ποικιλίες, η *Napoletana*, *Femminella*, *Natarola* και η *Agostara*, από τις οποίες μόνο η *Napoletana* είναι πολύ διαδεδομένη (90% των καταλαμβανομένων με φιστικιές εκτάσεων) ενώ οι άλλες μετέχουν με πολύ μικρά ποσοστά. Η μεγαλύτερη διάδοση της *Napoletana* οφείλεται στη μεγάλη παραγωγικότητά της, στις ικανοποιητικές διαστάσεις που παίρνει το δένδρο, στο μέγεθος των καρπών, στο χαμηλό ποσοστό κούφιων καρπών, στην καλή απόδοση σε ψίχα με το έντονο πράσινο χρώμα των κοτυλιδόνων της, και στο υψηλό ποσοστό ανοιγμένων φιστικιών. Σαν υποκείμενο χρησιμοποιούν την Τερεβιθιά (εικ. 1. *P. terebinthus*), γιατί τα περισσότερα δένδρα τους προέρχονται από επιτόπιο εμβολιασμό αγριοφιστικιών.

Στην Αμερική από όλες τις καλλιεργούμενες ποικιλίες φιστικιάς η <<Kerman>> φαίνεται να είναι η πιο αξιόλογη. Προήλθε από επιλογή σποροφύτων δενδρυλλίων μεγαλοκάρπων φιστικιών που είχαν εισαχθεί στην Αμερική από την περιοχή Κέρμαν του Ιράν. Παράγει μεγαλόκαρπα φιστίκια, κωνικά με καλή γεύση. Έχει σταθερή παραγωγή και μικρό ποσοστό κλειστών φιστικιών που κυμαίνεται γύρω στο 20% περίπου. Αναφέρεται ότι είναι ποικιλία με υψηλές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, για αυτό και αν εισαχθεί στη χώρα μας θα πρέπει ίσως να προωθηθεί η καλλιέργειά της βορειότερα. Ακολουθούν κατά σειρά σπουδαιότητας οι *Bronte*, *Trabonella*, *Red Aleppo* κ.α. που μόνο σε ορισμένες περιοχές έχουν δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Οι τρεις τελευταίες αυτές ποικιλίες ωριμάζουν τους καρπούς κάπως νωρίς στην Αμερική, από τον Αύγουστο έως τις 10 Σεπτεμβρίου και ανθοφορούν επίσης κατά 3 έως 5 μέρες νωρίτερα από την *Kerman*. Από όλες τις καλλιεργούμενες εμπορικά στην Αμερική ποικιλίες φιστικιάς η *Bronte* και η *Trabonella* παράγουν φιστίκια με την πιο πράσινη (φιστικί χρώματος) ψίχα, η *Red Aleppo* ενδιάμεσου χρώματος, ενώ η *Kerman* παράγει ανοιχτότερου χρώματος ψίχα, που ποικίλλει από το ανοιχτοκίτρινο (αχυρένιο) μέχρι το πρασινοκίτρινο χρώμα. Σαν αρσενικό επικονιαστή χρησιμοποιούν την παραλλαγή << Piters >> που είναι πιο κατάλληλη για την περισσότερο διαδεδομένη εκεί ποικιλία *Kerman*. Για υποκείμενο χρησιμοποιούν την Ατλαντική φιστικιά (*P. atlantica*) που δίνει εύρωστα δένδρα και αντέχει μεταξύ άλλων και στα υφάλμυρα εδάφη.

Στην Περσία επίσης καλλιεργούνται οι παρακάτω ποικιλίες : *Ghazvin* , *Mondaz* , *Owhadi* , *Ibrahimi* , *Shasti* , *Sefideh* , *Vahedi* , *Wohadi* και *Imperiale de Damechan*. Γενικά χαρακτηριστικά των Περσικών αυτών ποικιλιών, συγκριτικά με την

καλλιεργούμενη εδώ Αιγινίτικη ποικιλία, είναι η σκληροτερη ψίχα και η οψιμότερη έκπτυξη των οφθαλμών, ιδιαίτερα δε των ανθοφόρων. Συνέπεια αυτού είναι η ανάγκη για έναν οψιμότερο επικονιαστή. Από τις μέχρι τότε ενδείξεις ( από την καλλιέργεια μερικών από αυτές στη χώρα μας ) φαίνεται ότι η εδώ καλλιεργούμενη οψιμανθής αρσενική κατηγορία Γ είναι επαρκής για τη γονιμοποίηση των Περσικών αυτών ποικιλιών χωρίς τη συνδρομή των κατηγοριών Β και Α. Τα μειονεκτήματά τους είναι η οψιμότερη ωρίμανση των καρπών ( 15-20 ημέρες αργότερα από την Αιγίνης ) και η κάπως κατώτερη γεύση της ψίχας. Θα ήταν ίσως αυτές καταλληλότερες για καλλιέργεια προς τις νοτιότερες περιοχές της χώρας μας.

Άλλες ποικιλίες που καλλιεργούνται επίσης σε ξένες χώρες είναι στη Κύπρο η Keri, Messaria, Aschouri, στη Συρία η Olemi, Batturi, Aschouri και στη Τουρκία η Ουζούν και η Κιρμιζί.

## 4.ΤΟ ΚΛΙΜΑ

**Η** καλλιέργεια της φιστικιάς βρέθηκε και εξαπλώθηκε στο βόρειο ημισφαίριο σε γεωγραφικό πλάτος μεταξύ 15° και 40° και μάλιστα εκεί όπου το κλίμα ήταν ζεστό αλλά όχι υγρό. Το κλίμα, στο οποίο πρωτοκαλλιεργήθηκε η φιστικιά στη χώρα μας και ευδοκίμησε, ήταν εκείνο της Αττικής μέχρι την Αίγινα και τον Ωρωπό. Είναι κλίμα θερμό και ξηρό, επηρεαζόμενο από τη θάλασσα, στο οποίο ευδοκίμει η συκιά, το αμπέλι και η ελιά και αυτοφύεται η αγριοφιστικιά. Εν τούτοις, όπως αποδείχτηκε με την επέκταση τις φιστικιάς πιο πρόσφατα στο εσωτερικό της Φθιώτιδος, Θεσσαλίας και Μακεδονίας, τα όρια του κλιματικού περιβάλλοντος της φιστικιάς, φαίνεται να είναι πού ευρύτερα από εκείνα της ελιάς και αυτό για δύο βασικούς λόγους, πρώτον γιατί στη φιστικιά καθυστερεί η βλάστηση την άνοιξη και δεύτερον, γιατί τα φιστικόδενδρα ανέχονται τις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες που κατά την ξένη βιβλιογραφία φθάνουν και στους 30°C. Για παράδειγμα οι χαμηλές θερμοκρασίες που επικράτησαν στην περιοχή Λαρίσης τον Ιανουάριο του 1968 (20,5°C) δεν ζημίωσαν καθόλου τα φιστικόδενδρα. Πάντως αλάνθαστος δείκτης για τον καθορισμό της ζώνης καλλιέργειας της φιστικιάς ( από άποψη κλιματικού περιβάλλοντος ) αποτελεί η αυτοφυομένη αγριοφιστικιά ( Τερεβιθιά ή Τσικουδιά ).

Ο ήπιος χειμώνας και η υπερβολική υγρασία, ιδιαίτερα το καλοκαίρι με τις υψηλές θερμοκρασίες, προκαλούν υπερβολική βλάστηση και ακανόνιστη ελλειπή άνθιση. Επίσης η ποιότητα των φιστικιών μειώνεται πολύ όταν η φιστικιά καλλιεργείται σε ακατάλληλα κλίματα.



**Εικ.9** Φιστικεώνας μετά από παγετό.

Πιο συγκεκριμένα η φιστικιά θέλει κλίμα αφ' ενός μεν ψυχρό χειμώνα για την διακοπή του ληθάργου και την ομαλή έκπτυξη του ανθοφόρου οφθαλμών και την σύγχρονη άνθηση αρσενικών και θηλυκών ( θέλει δηλαδή ένα ορισμένο σύνολο ωρών με θερμοκρασίες κάτω των  $7^{\circ}\text{C}$  ) **(εικ.9)**. Αφ' ετέρου δε, ζεστή άνοιξη με παρατεταμένο ζεστό και ξηρό καλοκαίρι, ( αρκετά μεγάλο θερμικό άθροισμα ) για το δέσιμο των καρπών και την καλή ωρίμανση αυτών, καθώς και για την ξήρανση τους, γιατί η συγκομιδή τους είναι σχετικά όψιμη. Σε περιβάλλοντα με ήπιο χειμώνα καθυστερεί η έκπτυξη των οφθαλμών, γι' αυτό και οι αποδόσεις εκεί της φιστικιάς είναι μικρές. Καλές θερμοκρασίες κατά τον Αύγουστο είναι η μέση κατά τον Ιανουάριο μήνα μεταξύ  $5,5^{\circ}$  και  $6,0^{\circ}$  C και για την ωρίμανση των καρπών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μεταξύ  $22^{\circ}$  C και  $28^{\circ}$  C ( μέση θερμοκρασία Αθηνών κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο  $23,7^{\circ}$  C,  $26,9^{\circ}$  C και  $26,7^{\circ}$  C αντιστοίχως ). Οι δριμείς ξηροί άνεμοι και ο ψυχρός και υγρός καιρός κατά την άνοιξη ( ιδιαίτερα αν επικρατήσει μετά την περίοδο της επικονιάσεως των δένδρων βροχερός καιρός ), περιορίζουν σημαντικά το δέσιμο των καρπών. Αντίθετα οι εμφανιζόμενοι επίκαιρα την άνοιξη ελαφροί άνεμοι, συμβάλλουν ουσιαστικά στην γονιμοποίηση με τη μεταφορά της γύρεως από τα αρσενικά δένδρα στα θηλυκά. Οι θερμοί και ξηροί άνεμοι, όπως ο λίβας, ιδιαίτερα όταν συμπέσουν με την άνθιση των δένδρων, εμποδίζουν την γονιμοποίηση των ανθέων, γιατί ξηραίνουν τη γύρη και το στίγμα του υπέρου και επηρεάζουν τις αποδόσεις. Όσον αφορά το υψόμετρο, όταν η φιστικιά καλλιεργείται προς τις νότιες περιοχές της χώρας και σε προσήλια εδάφη, τότε το υψόμετρο, στο οποίο μπορεί να ευδοκιμήσει, ξεπερνά τα 600 μέτρα, ενώ αντίθετα όταν καλλιεργείται προς τα βορειότερα της χώρας τότε το υψόμετρο αυτό κατεβαίνει πολύ χαμηλά. Στην Τρίπολη π.χ. με υψόμετρο 600μετρα περίπου, η φιστικιά αναπτύσσεται και παράγει ικανοποιητικά αλλά δημιουργείται πρόβλημα για το στέγνωμα και τη συγκομιδή των τελευταίων χειρών. Επίσης το μεγάλο υψόμετρο παίζει αρνητικό ρόλο στο άνοιγμα των φιστικιών και στις αποδόσεις . Έτσι συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η καλλιέργεια της φιστικιάς από άποψη υψομέτρου δεν πρέπει να ξεπερνά στη χώρα μας





**Εικ.10.** Φυστικεώνας Μάκρη-Φθιώτιδας(2011)

τα 300 μέτρα για τις βορεινές εκθέσεις και τα 600 μέτρα για τις μεσημβρινές. Η ύπαρξη αγριοφιστικιών στις περιοχές αυτές αποτελεί επίσης τεκμήριο για την ευδοκίμηση της φιστικιάς. Σε νοτιότερες χώρες με θερμότερα κλίματα, στις οποίες πρωτοκαλλιεργήθηκε η φιστικιά, όπως η Συρία, η Παλαιστίνη και το Αλγέριο, καθώς και στη Σικελία της Ιταλίας, συναντά κανείς αυτοφυόμενη τη φιστικιά σε υψόμετρα μέχρι 800 ή και 1000 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Πάντως σε μεγάλα υψόμετρα και βορειότερα γεωγραφικά πλάτη ένα ποσοστό των καρπών της φιστικιάς δεν φτάνει στην ωρίμανση λόγω πρώιμων χαμηλών θερμοκρασιών του φθινοπώρου. Τέλος πρέπει να σημειώσουμε ότι θα πρέπει ν' αποφεύγουμε τη φύτευση της φιστικιάς σ' ανεμόπληκτες περιοχές ή αν φυτευθούν εκεί φιστικιές, θα πρέπει να τις προστατεύσουμε με ανεμοθράυστη, γιατί τα φύλλα τους είναι πολύ ευαίσθητα στην τριβή μεταξύ τους ή μεταξύ αυτών και των κλάδων, όποτε ξηραίνεται το έλασμα τους και εμφανίζονται συμπτώματα ανάλογα μ' εκείνα της σεπτόριας. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγουμε τις περιοχές εκείνες στις οποίες παρατηρείται αυξημένη υγρασία περιβάλλοντος, γιατί οι συνθήκες αυτές ευνοούν τις προσβολές του φυλλώματος από τη σεπτόρια και των καρπών από τη φόμοξη (ή κατ' άλλους από το μύκητα κουμαροσπόριο). Οι συνθήκες αυτές είναι ιδιαίτερες επιζήμιες κατά την περίοδο της ανθοφορίας, η οποία πέφτει συνήθως μέσα στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου. Έτσι οι βροχές κατά την άνοιξη πάνω στην άνθιση ξεπλένουν τη γύρη ή κάνουν τους κόκκους της να σκάζουν. Επίσης σε μέρη που τα καλοκαίρια είναι βροχερά η θερμοκρασία εκεί είναι χαμηλότερη και η βλάστηση παρατεταμένη και όψιμη, τόσο που δεν προλαβαίνει να ξυλοποιηθεί καλά το φθινόπωρο. Οι συνθήκες αυτές δημιουργούν μεγαλύτερους κινδύνους προσβολής των δένδρων από έντομα και ασθένειες ή ακόμα και από παγετό και δεν συμβάλλουν στο σχηματισμό ανθοφόρων

οφθαλμών στα φιστικόδενδρα. Ακόμα και σε μέρη με ξηρά καλοκαίρια αν τύχει να σημειωθούν υπερβολικές βροχές την άνοιξη, τότε το δένδρο δίνει υπέρμετρη βλάστηση και σχηματίζει μόνο στη βάση των βλαστών λίγους ανθοφόρους οφθαλμούς ή καθόλου. Αν μάλιστα οι βροχές εξακολουθήσουν να είναι άφθονες και πέρα από τον Ιούνιο τότε το δένδρο δίνει και δεύτερη βλάστηση μ' όλους τους οφθαλμούς ξυλοφόρους. Πιστεύεται ότι οι περιοχές που επηρεάζονται από τη θάλασσα (παράλιες περιοχές) παράγουν, κάτω από τις αυτές λοιπές συνθήκες περιβάλλοντος τα καλύτερης ποιότητας φιστίκια και έχουν τις μεγαλύτερες αποδόσεις, ενώ οι μεσογειακότερες και οι ορεινότερες τα ποιοτικώς κατώτερα και τις χαμηλότερες αποδόσεις.

Συμπερασματικά, λοιπόν μπορούμε να πούμε ότι ο σοβαρότερος περιοριστικός παράγοντας από άποψη κλίματος για την καλλιέργεια της φιστικιάς, είναι οι πρώιμες χαμηλές θερμοκρασίες του φθινοπώρου (οι οποίες πολλές φορές δεν αφήνουν τα φιστίκια να ωριμάσουν) και όχι οι όψιμοι παγετοί της ανοίξεως, που συνήθως οριοθετούν τις καλλιέργειες των υποτροπικών φυτών (μαζί και της αμυγδαλιάς), γιατί η φιστικιά βλαστάνει και ανθίζει πολύ όψιμα. Εξαιτίας του χαρακτήρα αυτού της φιστικιάς και της μεγάλης της αντοχής στις χαμηλές θερμοκρασίες κατά την περίοδο του ληθάργου της, συμβαίνει να συναντά κανείς αυτή στην Αγγλία ν' ανθίζει και να δένει τους καρπούς της ικανοποιητικά, χωρίς όμως να προφθαίνει να τους ωριμάσει, λόγω ακριβώς των πρώιμων χαμηλών θερμοκρασιών του φθινοπώρου.

## 5.ΕΛΑΦΟΣ

Η φιστικιά ευδοκίμει σε ποικιλία εδαφών αρκεί αυτά να μην είναι υγρά, συνεκτικά ή βαριά. Προτιμά τα ελαφρά, βαθιά γόνιμα, καλά αεριζόμενα και στραγγερά εδάφη που δεν νεροκρατούν, με σύσταση μάλλον ασβεστώδη. Υψηλή στάθμη υπογείων υδάτων κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, σε μόνιμη ή περιοδική κατάσταση, αποτελεί ακατάλληλο περιβάλλον για την καλλιέργεια της φιστικιάς.

Η φιστικιά ευδοκίμει επίσης και σε φτωχά σε ασβέστιο ή και σε όξινα εδάφη, στα οποία αυτοφύεται η τερεβιθιά ή η τσικουδιά. Στα ασβεστώδη εδάφη (στα οποία και ευδοκίμει καλύτερα), η φιστικιά έχει μεγάλη αντοχή. Λέγεται ότι ανέχεται ποσότητα ασβεστίου μεγαλύτερη και από 50%. Ακόμη ευδοκίμει σε εδάφη φτώχα σε οργανική ουσία και ξηρά, εκεί όπου συναντά κανείς αυτοφυομένη τη φραγκοσυκιά. Τέτοια εδάφη είναι τα σκελετικά, συμπαγή, μαργώδη, φτωχά σε οργανική ουσία ή τυρφώδη, συναγωνιζόμενη από την άποψη αυτή την αμυγδαλιά. Η φιστικιά ζει ακόμα και παράγει ικανοποιητικά και σε αλκαλικά ή αλατούχα εδάφη, δηλαδή εκεί όπου πολύ ελάχιστα από τα καρποφόρα δένδρα θα κατόρθωναν να επιβιώσουν. Από την άποψη αυτή θα μπορούσαμε να πούμε ότι η φιστικιά είναι το μοναδικό και ασυναγώνιστο καρποφόρο δένδρο που θα μπορούσε να αξιοποιήσει ακόμα και τα υφάλμυρα εδάφη ή και τα γλυφά νερά στο τόπο μας. Έτσι η φιστικιά μπορεί να αξιοποιήσει εδάφη τα οποία λόγω αλκαλιώσεως αρχίζουν να εγκαταλείπονται από άλλες πιο ευαίσθητες στα άλατα καλλιέργειες (όπως π.χ. από την καλλιέργεια της αχλαδιάς ή και τα κηπευτικά), λόγω χρησιμοποίησεως για τις αρδεύσεις υφάλμυρου νερού, όπως συνέβη στην περιοχή Μεγάρων. Λέγεται μάλιστα ότι στη περίπτωση χρησιμοποίησεως αλατούχων εδαφών για την καλλιέργεια της φιστικιάς, τα φιστίκια που παράγονται είναι νοστιμότερα. Επίσης νοστιμότερα είναι τα φιστίκια που προέρχονται από εδάφη μετρίας συστάσεως και περιεκτικότητας σε θρεπτικά στοιχεία, πλούσια όμως σε ασβέστη και προπάντος στραγγερά

Συμπερασματικά μπορεί να πει κανείς ότι η φιστικιά επιβιώνει σε φτώχα και σε ξηρότερα εδάφη από την αμυγδαλιά, πλην όμως η καθυστέρηση στην είσοδο των δένδρων σε κανονική καρποφορία, τα υψηλά έξοδα εγκαταστάσεως του φιστικεώνα, οι καλλιεργητικές φροντίδες που απαιτεί, το υψηλό κόστος αυτών και ιδιαίτερα τα

έξοδα και μεροκάματα για τη συγκομιδή του καρπού, επιβάλλουν υψηλές αποδόσεις των δένδρων, οι οποίες και επιτυγχάνονται μόνον σε γερά γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη, ακόμα δε καλύτερα σε βαθιά εδάφη, γιατί και η φιστικιά είναι δένδρο βαθύρριζο.

## 6.ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

### 6.1 α) Γενικά περί πολλαπλασιασμού.

Η φιστικιά, όπως και τα περισσότερα από τ' άλλα καρποφόρα δένδρα, πολλαπλασιάζεται τόσο με σπόρο στο σπορείο και πολλαπλασιασμό των σποροφύτων στο φυτώριο όσο και με επιτόπου εμβολιασμό των αυτοφυών αγριοφιστικιών. Σαν υποκείμενα για τον εμβολιασμό της, στη χώρα μας τουλάχιστον χρησιμοποιούνται τα σπορόφυτα της τσικουδιάς (*P. Palaestina*) και σπανιότερα της τερεβιθιάς (*P. terebinthus*). Σε άλλες χώρες χρησιμοποιούνται σαν υποκείμενα άλλα συγγενή είδη της φιστικιάς, όπως στην Αμερική η Πιστάτσια ή Ατλαντική (*R. atlantica*), στην Τουρκία η Κινζουκ (*P. Khinjuk*) κλπ. Ουδέποτε όμως αιθαλή είδη όπως ο σχίνος (*P. lentiscus*), στον οποίο ο εμβολιασμός της φιστικιάς αποτυγχάνει.

### 6.2 β) Σπορείο

**Πολλαπλασιασμός με σπόρο στο σπορείο και εμβολιασμός των σποροφύτων στο φυτώριο.**

Το σπορείο είναι ένα μικρό τμήμα αγρού (συνήθως μέσα στο ίδιο χωράφι που βρίσκεται και το φυτώριο), στο οποίο φυτεύονται οι σπόροι της άγριας ή της ήμερης φιστικιάς. Οι σπόροι της ήμερης φιστικιάς σπάνια χρησιμοποιούνται, γιατί δεν έχει αντοχή στις δυσμενείς συνθήκες εδάφους (π.χ. στ'αλατούχα εδάφη), στους νηματώδεις και στους μύκητες εδάφους (φυτόφθορα κλπ). Για τους παραπάνω λόγους, για λόγους κόστους παραγωγής των φιστικοδενδρυλλίων και για την παραγωγή φιστικοδένδρων με ισχυρό και βαθύ ριζικό σύστημα, κατάλληλων για την εγκατάσταση φιστικιών και σε κατώτερης ποιότητας εδάφη, χρησιμοποιούνται σήμερα μόνο οι σπόροι της τσικουδιάς.



Εικ.12 .Σπόρια *Pistacia terebinthus* κοιν.τσικουδιάς

Τα σπόρια της τσικουδιάς θα πρέπει να μαζευθούν μόλις ωριμάσουν φυσιολογικά (εικ.12) , να ξηραθούν γρήγορα και να διατηρηθούν καλά μέχρι την σπορά τους, το πολύ μέχρι τρεις μήνες, σε στεγνό και όχι ζεστό περιβάλλον, γιατί αλλιώς χάνουν την βλαστικότητα τους λόγω στραγγίσεως των ελαιωδών ουσιών που περιέχονται σε αυτούς. Ακόμα και αν οι σπόροι διατηρηθούν κατώ από τις καλύτερες συνθήκες ( π.χ. μέσα σε ψυγείο σε θερμοκρασία 2° C ) χάνουν το 50% της βλαστικότητά τους, γι'αυτό και ο τσικουδόσπορος που θα σπαρεί πρέπει πάντοτε να είναι της τελευταίας εσοδείας, καλά διατηρημένος και οπωσδήποτε να είναι γονιμοποιημένος. Ο αγονιμοποίητος τσικουδόσπορος ( κούφιος ), έχει χρώμα ξεθωριασμένο και όταν τον ρίξουμε στο νερό επιπλέει, ενώ ο γερός βουλιάζει. Μερικοί φυτωριούχοι τα τελευταία χρόνια μαζεύουν σπόρο από τσικουδιές που αφέθηκαν ή που αναπτύχθηκαν από αναβλάστηση του υποκειμένου μέσα σε παλιούς φιστικεώνες. Επειδή όμως η τσικουδιά, όπως τονίζεται κατά τον υφηγητή κ. Θ. Μουλούλη , πρωιμανθεί πολύ έναντι της ήμερης αρσενικής Γ, το πιθανότερο είναι αυτή να γονιμοποιείται από τις ήμερες αρσενικές φιστικιές των ομάδων Α και Β, που

και οι τελευταίες αυτές ( όπως πιστεύεται ) είναι υβρίδια μεταξύ φιστικιάς και τσικουδιάς. Έτσι τα σποροδενδρύλλια, που λαμβάνονται από σπόρους τέτοιων δένδρων, είναι πολυυβρίδια με πολλές γενετικές διαφορές και ίσως όχι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται. Κατά συνέπεια οι σπόροι, που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να παρθούν από τσικουδιές αυτοφυόμενες, που θα απέχουν όσο το δυνατόν περισσότερο από περιοχές που καλλιεργούνται με φιστικιές.

**6.3 Προετοιμασία σπόρων – Στρωμάτωση.** Η σπορά του τσικουδόσπορου στο σπορείο γίνεται από το τέλος του Ιανουαρίου μέχρι και το τέλος Φεβρουαρίου κατόπιν ειδικής προετοιμασίας του και στρωματώσεως. Για το σκοπό αυτό πριν από τη σπορά τους οι σπόροι ( δηλαδή τα τσίκουδα, που είναι κάπως σφαιρικού σχήματος, ελαφρά πλατείς και σε μέγεθος μπιζελιού περίπου ή λίγο μικρότεροι, με μολυβδοπράσινο χρώμα οι γεμάτοι και κοκκινωποί οι κούφιοι ) θα πρέπει ν' απαλλαγούν από το ρυτιδωμένο περίβλημά τους ( περικάρπιο ). Έτσι οι σπόροι πριν από την στρωμάτωση τους, κατά τον Ιανουάριο περίπου μήνα, τοποθετούνται για λιγότερο από 24 ώρες μέσα σε νερό που έχει διάλυση καυστικής σόδας ( NaOH ) 1% ή σε ελαφριά διάλυση αλισίβας με ασβέστη σε σχέση 6 : 1 ή επί 3 ως 5 ημέρες σε καθαρό νερό που το ανανεώνουμε συχνά. Κατόπιν θα πρέπει να τρίβονται ελαχιστα οι σπόροι με άμμο πάνω σε μια πέτρινη πλάκα ή καλύτερα με μια συρματόβουρτσα πάνω σε μια συρματόσιτα, που να περνούν από κάτω τα φλούδια όχι όμως και οι σπόροι που αποφλοιώνονται, για να απαλλαγούν έτσι οι πυρήνες από την πράσινη τους φλούδα ( περικάρπιο ). Μετα το ξεφλούδισμα αυτοί οι σπόροι πλένονται καλά με άφθονο νερό, ώστε να φύγει η ελαιώδης ουσία που περιβάλλει το ξυλώδες κέλυφος, η οποία και εμποδίζει τη βλάστηση τους. Κατά το πλύσιμο οι σπόροι που είναι κούφιοι επιπλέουν στο νερό γι' αυτό και απομακρύνονται. Μετά το πλύσιμο και την διαλογή οι σπόροι στρωματώνονται. Η στρωμάτωση ( όπως και με τ' αμύγδαλα ) γίνεται απευθείας στο έδαφος. Οι σπόροι τοποθετούνται μέσα σε υγρή άμμο χύδην ανακατωμένοι με τριπλάσιο σε όγκο άμμο ή καλύτερα σε 2 ή 3 το πολύ διαδοχικά στρώματα, που θα απέχουν μεταξύ τους ( λόγω παρεμβολής στρώματος άμμου ) δύο εκατοστά περίπου. Η άμμος πρέπει να είναι ποταμίσια ή πολύ καλά πλυμένη θαλάσσια, να διαβρέχεται δε συχνά το κρεβάτι στρώματωσης, χωρίς όμως να κατακλύζεται από τα νερά του ποτίσματος ή της βροχής, ούτε από άλλα φερτά νερά. Στον πάτο του κρεβατιού στρωματώσεως θα πρέπει να έχει επικαλυφθεί παχύ στρώμα από σπαστό χαλίκι, για να κάθονται τα νερά της βροχής και των ποτισμάτων

και πάνω σε αυτό ένα άλλο στρώμα από 5 περίπου εκατοστά άμμου. Πάνω στο τελευταίο αυτό στρώμα άμμου θα τοποθετηθούν οι σπόροι της πρώτης στρώσεως που θα είναι αραιά, ώστε να μην εγγίζεται ο ένας με τον άλλον. Αφού παρεμβληθεί πάλι στρώμα άμμου πάχους 2 εκατοστών περίπου, θ'ακολουθήσει η δεύτερη στρώση με τους σπόρους και μετά από αυτήν η τρίτη. Πάνω από την τελευταία στρώση σπόρων θα τοποθετηθεί ένα τελευταίο στρώμα άμμου, πάχους 5 εκατοστών, περίπου και το κρεβάτι θα καλυφθεί με διάφορα υλικά ( π.χ. φύλλα δένδρων, λινάτσες, φύλλα πλαστικού κλπ.). Επίσης παίρνουμε φροντίδα για τη προστασία του στρωματωμένου τσικουδόσπορου από τα ποντίκια που τον αγαπούν ιδιαίτερα, προσθέτοντας στο έδαφος ποντικοφάρμακο, καθώς και από τα πουλιά, βάζοντας ένα πυκνό συρματόπλεγμα πάνω από το κρεβάτι της στρωματώσεως. Οι σπόροι θα μείνουν εκεί στρωματωμένοι μέχρι ν'αρχίσουν να βλαστάνουν, δηλαδή μέχρι το τέλος περίπου του Φεβρουαρίου, για να σπαρούν κατόπιν στο σπορείο. Για να υπολογίσουμε την παραγωγή του σπορείου σε σποροδενδρύλλια, θα λάβουμε υπόψη μας ότι σε κάθε κιλό από τον τσικουδόσπορο περιέχονται 7.000 με 8.000 σπόροι από τους οποίους θα φυτρώσουν και θα δώσουν κατάλληλα για μεταφύτευση σποροδενδρύλλια το πολύ οι μισοί ( 4.000 περίπου ). Συνήθως όμως για ασφάλεια υπολογίζουμε μέχρι και 10 κιλά τσικουδόσπορου για κάθε στρέμμα φυτωρίου. Πάντως πρέπει να προτιμάται η σπορά στο σπορείο στρωματωμένου σπόρου, γιατί έτσι ελέγχεται καλύτερα η φυτρωτική ικανότητα αυτού. Έπειτα οι στρωματωμένοι σπόροι φυτρώνουν γρηγορότερα, μέσα σε δύο περίπου εβδομάδες, σε αντίθεση με τους μη στρωματωμένους που κάνουν και δύο ακόμα μήνες στο σπορείο, για να φυτρώσουν, διατρέχοντας στο διάστημα αυτό όλους τους κινδύνους να ζημιωθούν από πουλιά, έντομα τρώκτικα κλπ.

**6.4 Προετοιμασία του σπορείου.** Το σπορείο θα πρέπει να είναι σε μέρος προφυλαγμένο από ανέμους, να μην κατακλύζεται από νερά, να αερίζεται και να φωτίζεται καλά ( προσήλιο κατά προτίμηση μέρος ), να έχει δε το έδαφος καλά προετοιμαστεί από το φθινόπωρο. Ειδικότερα το έδαφος που θα δεχτεί τους σπόρους πρέπει να είναι στραγγερό, με χόμα αφράτο, αμμοαργιλώδες, απαλλαγμένο από πολυετή ζιζάνια και καθαρισμένο από ρίζες φυτών, πέτρες και άλλα παρόμοια υλικά, λιπασμένο με καλά χωνεμένη κοπριά σε ποσότητα 3 ως 4 τόνους στο στρέμμα και χημικά λιπάσματα όπως το 11-15-15, σε ποσότητα γύρω στα 100 κιλά κατά στρέμμα, απολυμασμένο και βαθιά οργωμένο, μέχρι 40 περίπου εκατοστά βάθος. Το



Φεβρουάριο μήνα ξανασκάβεται και ομαλοποιείται η επιφάνεια του με επανειλημμένα φρεζαρίσματα και ακολουθεί η χάραξη των γραμμών σποράς.

**6.5 Σπορά των σπόρων στο σπορείο.** Η σπορά των σπόρων στο σπορείο γίνεται κατά το τέλος του Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου και αφού το έδαφος θα είναι στο ρόγο του. Η σπορά γίνεται συνήθως με το χέρι μέσα σε αυλάκια βάθους 2 ως 3ών εκατοστών και σε απόσταση 2 ως 3ών εκατοστών σπόρων από σπόρο πάνω στη γραμμή, για να μείνει μετά το αραίωμα απόσταση 3 ως 5 εκατοστά μεταξύ των φυταρίων και 80 με 90 εκατοστά γραμμή από γραμμή, ώστε να περνάει η φρέζα μεταξύ τους. Οι σπόροι σκεπάζονται μ' ένα μείγμα από ίσια μέρη βρεγμένης τύρφης, ή φυτοχώματος ( σχινόχωμα ή κουμαρόχωμα κλπ . ) και ποταμίσις άμμου, σ' ένα στρώμα πάχους 2 ως 3 εκατοστών περίπου, για να μην σχηματισθεί κρούστα στην επιφάνεια του εδάφους που εμποδισθεί το φύτρωμα τους. Ακολουθεί πότισμα με τεχνητή βροχή που θα πρέπει να επαναληφθεί πολλές φορές μέχρι να φυτρώσουν οι σπόροι. Τα ποτίσματα αν και είναι τακτικά γίνονται με μεγάλη προσοχή. Στην αρχή της ανοίξεως ανάλογα και με τις καιρικές συνθήκες, τα ποτίσματα είναι αραιά π.χ. κάθε εβδομάδα και έπειτα 2 ως 3 φορές την εβδομάδα ή και κάθε βράδυ ακόμα, γιατί δεν πρέπει πάνω στο φύτρωμα να λείπει από το σπορείο η υγρασία στο έδαφος. Μερικές φορές μετά τη σπορά και όταν υπάρχει κίνδυνος να σχηματισθεί κρούστα συσσωρεύεται λίγο χώμα 2 ως 4 εκατοστά περίπου πάνω από τις γραμμές φυτεύσεως των σπόρων, από το μεταξύ των γραμμών σποράς διάστημα, σχηματίζοντας έτσι ένα ενδιάμεσα ρηχό αυλάκι που βοηθά στη στράγγιση του νερού από την γραμμή σποράς . Αν το έδαφος του σπορείου διατηρείται πολύ υγρό το χειμώνα, τότε η σπορά δεν θα γίνει μέσα στ' αυλάκια αλλά σε σαμάρια, πάνω στα οποία ανοίγονται αβαθή αυλάκια για την σπορά των σπόρων.

**6.6 Περιποιήσεις των φυταρίων στο σπορείο.** Όταν σπόροι βλαστήσουν ( περίπου 15 ως 20 μέρες μετά τη φύτευση προβλαστημένων σπόρων ) και αναπτυχθούν μερικά εκατοστά τα φυτάρια, αραιώνονται ώστε να υπάρχει απόσταση μεταξύ αυτών απόσταση γύρω στα 4 εκατοστά ( 25 περίπου φυτά κατά τρέχον μέτρο, ανάλογα και με τη επιτυχία στο φύτρωμα ). Γίνονται επίσης τακτικά ποτίσματα με τεχνητή βροχή, βοτανίσματα και σκαλίσματα, καθώς και πρόσθετες λιπάνσεις με 5 ως 10 κιλά κατά στρέμμα νιτρικής αμμωνίας ως τον Ιούλιο, γιατί αλλιώς τα σποροδενδρύλλια δεν θα αναπτυχθούν αρκετά. Οι όψιμες λιπάνσεις και τα πολλά ποτίσματα στο τέλος του φθινοπώρου, για να μπορέσουν τα φυτά να ξυλοποιηθούν.

Πρέπει ακόμα να γίνονται τακτικοί ψεκασμοί, ιδιαίτερα για το θρίπα και το τζιτζικάκι, που είναι οι πιο σοβαροί εχθροί των δενδρυλλίων. Επίσης το σπορείο πρέπει να προστατευθεί, όπως αναφέραμε από τα τρωκτικά ή τα πουλιά που τρώνε τους σπόρους μόλις φυτρώνουν. Αυτό γίνεται με δίχτυα πάνω από το σπορείο ή με σκιάχτρα και δηλητηριασμένα δολώματα ή ακόμα και με αυτόματους εκπυρσοκροτητές ασετυλίνης. Ειδικά για την προστασία από τα ποντίκια, καλό θα είναι ν' αποφεύγουμε τη γειτονίαση του σπορείου με δασώδη ή θαμνοφυή έκταση ή να απομονώνουμε αυτή με καλλιεργητή ( φρεζαρισμένη ) ζώνη εδάφους. Οι Αμερικάνοι παρατήρησαν επίσης χλωρώσεις των σποροδενδρυλλίων που συνοδεύονται από βραχυγονατώσεις και μικροφυλλία, περιπτώσεις, τις οποίες αποδίδουν σε τροφопενία ψευδαργύρου και τις αντιμετωπίζουν με ψεκασμούς με θειικό ψευδάργυρο ( Zn ) και ασβέστη. Τα φυτά θα παραμείνουν στο σπορείο ένα χρόνο ( σπανιότερα δύο ), για να μεταφυτευθούν στο φυτώριο.

**6.7 Εξαγωγή των σποροδενδρυλλίων από το σπορείο.** Μετά από παραμονή 8 ως 12 μηνών ( ή και δυο ετών ) των σποροδενδρυλλίων στο σπορείο γίνεται εξαγωγή αυτών από το σπορείο το Δεκέμβριο, Ιανουάριο ή και Φεβρουάριο και μεταφύτευση τους στο φυτώριο. Η εξαγωγή των σποροδενδρυλλίων γίνεται εφ' όσον αυτά έχουν μήκος 0.4 ως 1 μέτρο ( στέλεχος και ρίζα μαζί ) και ανάλογο πάχος. Η εξαγωγή τους γίνεται με πολλή προσοχή, προτιμάται δε το χώμα να είναι λίγο υγρό, για να κολλάει ένα μέρος απ' αυτό στις ρίζες των δενδρυλλίων. Αμέσως μετά την εξαγωγή των σποροδενδρυλλίων γίνεται επιλογή αυτών, κατά την οποία διαλέγονται τα πιο καλά ανεπτυγμένα. Στην συνέχεια τα δενδρύλλια κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με το πάχος τους. Κλαδεύονται και επιβραχύνονται σ' ένα μήκος 35 περίπου εκατοστών εκ των οποίων το ήμισυ αποτελεί το υπόγειο τμήμα ( ρίζα ) και το υπόλοιπο ήμισυ ή κατά περισσότερο το υπέργειο τμήμα ( κορμός ) του σποροδενδρυλλίου. Τα δενδρύλλια στην συνέχεια παραχώνονται προσωρινά τοποθετούμενα πλαγιαστά σε αλληπάληλες σειρές και σε κατηγορίες ανάλογα με το πάχος τους και μένουν εκεί και μένουν εκεί μέχρι να συγκεντρωθεί ένας ορισμένος αριθμός απ' αυτά, για να μεταφυτευθούν στο φυτώριο. Δεν πρέπει οι ρίζες των σποροδενδρυλλίων να αφήνονται για πολύ χρόνο εκτεθειμένες στον αέρα, γιατί ο ρητινώδης χυμός τους οξειδώνεται γρήγορα και ελαττώνεται έτσι το πιάσιμο αυτών κατά τη μεταφύτευση τους στο φυτώριο.

## 6.8 β2 ) Φυτώριο

Στο φυτώριο τα δενδρύλλια θα αναπτυχθούν για διάστημα 2-3 ετών και αφού εμβολιασθούν θα μεταφερθούν στην οριστική τους θέση π.χ εικ.13. Το χωράφι που θα εγκατασταθεί το φυτώριο θα πρέπει, όπως και το σπορείο, να είναι καλά προετοιμασμένο, δηλαδή βαθιά καλλιεργημένο (μέχρι 40 εκατοστά βάθους περίπου),



Εικ.13 Πηγή από Μάκρη Φθιώτιδας(2011)

λιπασμένο με ζωική κόπρο σε ποσότητα 4-5 τόνων κατά στρέμμα και με σύνθετα χημικά λιπάσματα, όπως το 11-15-15 σε ποσότητα 150 με 200 κιλά κατά στρέμμα. Το έδαφος πρέπει να είναι κατάλληλο (δηλαδή ελαφρά σφιχτό), για να μπορούν τα δενδρύλλια να βγουν αργότερα, όπως συνηθίζεται, με μπάλα χώματος. Ένα τέτοιο έδαφος είναι το πηλώδες ή ελαφρά αμμοαργιλώδες, καθαρό από πέτρες, ρίζες, πολυετή ζιζάνια κτλ. Πρέπει επίσης για την εγκατάσταση του φυτωρίου να διαλέγουμε χωράφια, που να έχουν καλλιεργηθεί κατά τα τελευταία χρόνια με σιτηρά, ώστε να μην υπάρχουν νηματώδεις ή μύκητες που προσβάλλουν τα δένδρα (αρμιλλάρια, φυτόφθορα κτλ). Το έδαφος επίσης του φυτωρίου, όπως και του σπορείου, πρέπει να είναι απολυμασμένο (με τελόν, βαπάμ κτλ) ώστε να μην μεταφερθούν στο δενδροκομείο νηματώδεις ή άλλες ασθένειες. Αφού το έδαφος του φυτωρίου λιπανθεί, οργωθεί βαθιά και απολυμανθεί ομαλοποιείται η επιφάνειά του με φρεζαρίσματα και χαράσσονται οι γραμμές φυτεύσεως των σποροδενδρυλλίων. Παλαιότερα οι φυτωριούχοι αντί να φυτεύουν τα σποροδενδρύλλια σε γραμμές, φύτευαν αυτά μέσα σε βραγιές διαστάσεων 1.2m x (5-10)m, με αναχώματα, για να γίνεται το πότισμα με κατάκλυση και σε αποστάσεις μεταξύ των φυτών γύρω στα 50 εκατοστά. Έτσι με τους διαδρόμους χωρούσαν γύρω στα 4000 φυτά το στρέμμα. Η τακτική όμως αυτή εγκαταλείφθηκε σήμερα, γιατί δεν μπορεί το έδαφος να καλλιεργηθεί και επειδή λόγω της σχετικά πυκνής φυτεύσεως και του κακού

αερισμού των φυτών, τα ποσοστά επιτυχίας στον εμβολιασμό είναι πολύ χαμηλά. Στη γραμμική φύτευση, που έχει γενικευτεί σήμερα στα φυτώρια, οι γραμμές φυτεύσεως που θα χαραχθούν πρέπει ν' απέχουν μεταξύ τους απόσταση το λιγότερο 80 με 90 εκατοστών, ανάλογα και με τη φρέζα που θα χρησιμοποιηθεί για την καλλιέργεια του εδάφους μεταξύ των γραμμών. Στη συνέχεια πάνω στις γραμμές που χαράχθηκαν, ανοίγονται αβαθή αυλάκια, 5 εκατοστών περίπου βάθους, μέσα στα οποία κατά διαστήματα 30 ως 40 εκατοστών, μ' ένα μυτερό εργαλείο ανοίγονται οι οπές για τη φύτευση των σποροδενδρυλλίων. Εκεί τα σποροδενδρύλλια φυτεύονται σε βάθος 20 ή 25 το πολύ εκατοστών ( δηλαδή 5 εκατοστά περίπου βαθύτερα απ'ότι ήταν τα δενδρύλλια στο σπορείο ). Τα δενδρύλλια στο φυτώριο δέχονται όλες τις απαιτούμενες περιποιήσεις, όπως βοτανίσματα, καθαρισμό αυτών από τις παραφυάδες και τους ταχυφυείς ( μονοβέργισμα ), καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών ετησίως. Τέλος γίνεται ο εμβολιασμός των δενδρυλλίων και η στήριξη των εμβολίων σε καλάμια για την όρθια ανάπτυξη τους. Οι Αμερικάνοι φυτωριούχοι, για να αποφύγουν όλες αυτές τις εργασίες, δηλαδή τη σπορά στο σπορείο, την μεταφύτευση των σποροδενδρυλλίων στο φυτώριο κλπ, χρησιμοποιούν βαθιές και στενές γλάστρες μέσα στις οποίες αναπτύσσονται και εμβολιάζονται τα σποροδενδρύλλια, αποφεύγοντας έτσι και την εργασία της εξαγωγής των δενδρυλλίων με μπάλα χώματος. Τελευταία μερικοί Έλληνες φυτωριούχοι σπέρνουν το τσικουδόσπορο τους, μέσα σε γεμισμένες με κοπρόχωμα σακούλες νάυλον και εκεί αναπτύσσουν τα δενδρύλλια τους ή μεταφυτεύουν αυτά αργότερα σε μεγαλύτερες σακούλες. Το μειονέκτημα των δενδρυλλίων τους είναι ότι έχουν χαμηλά το σημείο του εμβολιασμού.

Επίσης μερικοί φυτωριούχοι, για να διευκολυνθούν η εξαγωγή των εμβολιασμένων δενδρυλλίων από το έδαφος, αλλά και για να παράγουν δενδρύλλια με ριζικό σύστημα πιο συγκεντρωμένο μέσα στη μπάλα του χώματος που τα συνοδεύει, ανοίγουν χανδάκια ανάλογου μήκους και βάθους, μέσα στα οποία βάζουν σακούλες νάυλον ( με πολλές μικρές οπές στη βάση και γύρω τους ), γεμισμένες με φυτόχωμα, μέσα στις οποίες και φυτεύουν τα σποροδενδρύλλια, εμβολιασμένα ή όχι.

## 7.ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ



Εικ.14 Εμβολιασμός

**7.1 Γενικά περί εμβολιασμού.** Ο εμβολιασμός της φιστικιάς (εικ.14) , λόγω του ρητινώδους χυμού της, είναι δύσκολος γι' αυτό και απαιτεί ταχύτητα και επιδεξιότητα. Στα φυτώρια προτιμάται ο ενοφθαλμισμός με όρθιο ή ανεστραμμένο ( T ), που γίνεται σε ύψος 40 ως 50 εκατοστών ( ή και περισσότερο ), πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και σε δενδρύλλια ηλικίας από ενός έτους ( σε μικρό ποσοστό ) ως δύο το πολύ ετών. Τα εμβόλια έχουν μήκος 2.5 ως 3 το πολύ εκατοστά. Πάνω σ' αυτές διατηρούμε και ένα μικρό μέρος του μίσχου των φύλλων γύρω στα 0.5 ως 0.8 εκατοστά μήκους. Στην περίπτωση του επί τόπου εμβολιασμού για την εξημέρωση των αυτοφυών αγριοφιστικών ( τερεβιθιών ) μερικοί προτιμούν τον εγκεντρισμό. Για τον εμβολιασμό ( ενοφθαλμισμό ή εγκεντρισμό ) προηγείται κάποια προετοιμασία των φυτών, όπως καθάρισμα από παραφυάδες< αυστηρό κλάδεμα, πότισμα αν υπάρχει δυνατότητα κλπ. Η εργασία αυτή γίνεται από πολύ νωρίς ακόμα, για να αποκτήσουν τα δενδρύλλια τους κατάλληλους χυμούς, να βρεθούν δηλαδή σε κατάσταση βλαστήσεως. Κατάλληλα για εμβολιασμό είναι εκείνα τα σποροδενδρύλλια που έχουν αποκτήσει πάχος μολυβιού τουλάχιστον.

**7.2 Ενοφθαλμισμός των σποροδενδρυλλίων στα φυτώρια.** Ο ενοφθαλμισμός της φιστικιάς μπορεί να γίνει από την άνοιξη μέχρι το φθινόπωρο. Μερικοί φυτωριούχοι προτιμούν τους θερινούς εμβολιασμούς ( τέλος Ιουνίου με αρχές Ιουλίου ) και επιδιώκουν κόβοντας την κορυφή του υποκειμένου να πετύχουν την

έκπτυξη του οφθαλμού που μπορεί να φθάσει τον ίδιο χρόνο σε μήκος 40 ως 60 εκατοστά. Έτσι το φυτό θα είναι έτοιμο για εξαγωγή το χειμώνα που θ' ακολουθήσει. Έτσι η κατάλληλότερη εποχή για τον εμβολιασμό των σποροδενδρυλλίων στα φυτώρια είναι ο Αύγουστος μέχρι και το πρώτο



**Εικ.15** Φυτώριο σποροδενδρύλιων φιστικιάς

δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου ( εμβολιασμός με κοιμώμενο οφθαλμό ). Τα σποροδενδρύλλια, που θα εμβολιάσουμε στο φυτώριο (**εικ.15**), θα πρέπει να έχουν το κατάλληλο πάχος που είναι 8 ως 10 mm ( πάχος μολυβιού τουλάχιστον ) μερικά από εκείνα τα σποροδενδρύλλια το αποκτούν μέσα στον πρώτο χρόνο από την φύτευση τους, δηλαδή μέχρι τον Αύγουστο ή Σεπτέμβριο και εμβολιάζονται. Τ' άλλα αφήνονται να εμβολιαστούν το επόμενο έτος κατά την ίδια εποχή ( ή και νωρίτερα ακόμα – αρχές με μέσα Ιουλίου – εφ' όσον αυτά έχουν πλέον αποκτήσει το κατάλληλο πάχος μαζί μ' εκείνα στα οποία απέτυχε ο εμβολιασμός. Όπως με τον εμβολιασμό των αυτοφυών αγριοφιστικιών έτσι και με τα σποροδενδρύλλια του φυτωρίου, θα πρέπει να γίνει η κατάλληλη προετοιμασία του που περιλαμβάνει σκαλίσματα, ποτίσματα, βοτανίσματα κλπ. αλλά και το καθάρισμα των σποροδενδρυλλίων από πλάγιους βλαστούς ( μονοβέργισμα ) μέχρι του σημείου εμβολιασμού.

Κατά τον εμβολιασμό πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι θα πρέπει να εμβολιάσουμε όχι μόνο θηλυκές φιστικιές αλλά και αρσενικές ανάλογα με τη γενικότερη ζήτηση αυτών. Ο εμβολιασμός των αρσενικών δέντρων παρουσιάζει μικρότερα ποσοστά επιτυχίας. Έχει ορισμένα προβλήματα, γιατί τα δένδρα όταν είναι ακλάδευτα έχουν λίγα ξυλοφόρα μάτια και τα μπόλια της αναφέρεται ότι πιάνουν σχετικά δυσκολότερα.

## 8.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΙΣΤΙΚΕΩΝΑ

Η προετοιμασία που γίνεται στο έδαφος πριν από την εγκατάσταση της φυτείας είναι η εξής: Γίνεται ένα όργωμα σε βάθος 25-35cm, και ένα φρεζάρισμα και στη συνέχεια γίνεται η σχεδίαση της φύτευσης με το κατάλληλο σχέδιο φυτεύσεως των αρσενικών και των θηλυκών, ώστε να έχουμε κανονική επικονίαση των ανθέων. Στη συνέχεια ακολουθεί η διάνοιξη των λάκκων φυτεύσεως και η φύτευση των δένδρων στις κατάλληλες θέσεις. Γίνεται υποστύλωση των δενδρυλλίων και ακολουθεί πότισμα.

Σε αυτά θα προσθέσω την τοποθέτηση πασσάλων και την εγκατάσταση του συστήματος άρδευσης γιατί θεωρώ ότι πρέπει οπωσδήποτε αυτά να γίνουν από την αρχή μαζί με τη φύτευση ή το αργότερο μέχρι την άνοιξη.

### 8.1 Συστήματα φύτευσης

1. Κατά τετράγωνα
2. Ορθογώνια παραλληλόγραμμα
3. Ισόπλευρα τρίγωνα
4. Ισοϋψείς
5. Αποστάσεις φύτευσης όχι μικρότερες από 6x6 μέτρα (συνήθως 7x7 μέτρα, και αναλογία αρσενικών: θηλυκών δένδρων 1:7)

### 8.2 Σχέδιο διάταξης επικονιαστών

Η φιστικιά είναι φυτό ανεμόφιλο, δηλαδή η επικονίαση γίνεται με τον άνεμο. Σε ένα φιστικεώνα το ποσοστό των αρσενικών φυτών σε σχέση με τα θηλυκά πρέπει να είναι σε αναλογία 1:7 ενώ πρέπει αυτά να φυτεύονται με κατάλληλη διάταξη. Τα αρσενικά που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι και των τριών των τύπων Α, Β και Γ σε αναλογίες που ποικίλουν ανάλογα με την περιοχή που βρίσκεται η καλλιέργεια. Τεχνητή επικονίαση εφαρμόζεται ορισμένες φορές όταν δεν υπάρχουν επικονιαστές ή δεν εξασφαλίζεται η συνάντηση και όταν κατά την άνθηση επικρατεί άπνοια ή βροχερός καιρός.



## 9.ΚΛΑΔΕΜΑ

### 9.1 α) Γενικά.

**Τ**ο κλάδεμα της φιστικιάς, όπως και των άλλων καρποφόρων δένδρων, είναι διαφορετικό στα δύο βασικά στάδια της ζωής του δένδρου, δηλαδή της αναπτύξεως και της παραγωγής του.

Το πρώτο κλάδεμα είναι το κλάδεμα σχηματισμού ή διαμορφώσεως του δένδρου εικ.16. Το κλάδεμα αυτό παρακολουθεί την ανάπτυξη του δένδρου από τη στιγμή της φυτεύσεως του δενδρυλλίου μέχρι του σχηματισμού του σκελετού του και την ρυθμίζει σε τρόπο ώστε το δένδρο να σχηματισθεί τελικά έτσι όπως εμείς το θέλουμε. Το δεύτερο κλάδεμα είναι το κλάδεμα παραγωγής ή καρποφορίας του δένδρου. Το κλάδεμα αυτό αρχίζει με την είσοδο των δένδρων σε καρποφορία και αποσκοπεί στο να διατηρήσει αυτά σε κατάσταση ισορροπημένης βλαστήσεως και παραγωγής, ώστε τόσο η ποσότητα όσο και η ποιότητα των καρπών να είναι ελεγχόμενες χωρίς να παρεμποδίζεται η κανονική κυκλοφορία των μηχανημάτων μέσα στο φιστικεώνα καθώς και ο καλός αερισμός και ηλιασμός του δένδρου. Τόσο το ένα όσο και το άλλο κλάδεμα γίνεται κατά την περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου, οπότε και τα δένδρα βρίσκονται σε πλήρη λήθαργο.



Εικ.16 Κλάδεμα σχηματισμού ή διαμορφώσεως του δένδρου.

### 9.2 β ) Κλάδεμα σχηματισμού στα μικρά μη παραγωγικά δενδρύλλια.

Υπάρχουν πολλά σχήματα διαμορφώσεως των δένδρων, όπως το κύπελλο, η πυραμίδα, η παλιμέττα κλπ., από τα οποία όμως περισσότερο ενδιαφέρει το φιστικοκαλλιεργητή το κύπελλο.

Το κύπελλο είναι το σχήμα, στο οποίο η φιστικιά, σαν αραιόκλαδο και πλαγιόκλαδο δένδρο, φαίνεται να προσαρμόζεται καλύτερα, γι' αυτό και όταν αναπτύσσεται το δένδρο παίρνει ανάλογο με το ελεύθερο κύπελλο σχήμα. Η αρσενική φιστικιά επίσης, ιδιαίτερα της Α και Β ομάδας, επειδή είναι πιο εύρωστο δένδρο και παίρνει μεγαλύτερο από τη θηλυκή ύψος ( το οποίο ύψος άλλωστε της χρειάζεται, για να γίνεται καλύτερα η μεταφορά της γύρεως με τον αέρα πάνω στα θηλυκά φιστικόδενδρα ), είναι προτιμότερο να διαμορφωθεί σ ' ένα άλλο πιο υψηλό σχήμα, που δεν θα ξεφεύγει από το κύπελλο και αυτό είναι το << καθυστερημένο κύπελλο ή το κύπελλο με κεντρικό άξονα >>. Το καθυστερημένο κύπελλο, που μοιάζει περισσότερο με το ελεύθερο κύπελλο, αποτελείται από ένα κεντρικό στέλεχος, το οποίο διακλαδίζεται σε δύο τουλάχιστον διαφορετικά σε ύψος σημεία, τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση 70 με 80 εκατοστά περίπου. Το ελεύθερο ή φυσικό κύπελλο, σχήμα που πάμε να δώσουμε στα φιστικόδενδρα μας, δεν πρέπει με κανέναν τρόπο να είναι αυστηρό, αλλά να είναι ένα περισσότερο ελεύθερο σφαιρικό σχήμα, όπως αρμόζει στη φυσική βλάστηση και ανάπτυξη της φιστικιάς. Το κλάδεμα σχηματισμού της φιστικιάς αρχίζει με τη φύτευση των δενδρυλλίων. Ο κεντρικός βλαστός κόβεται σε ύψος 0.8 m και 1,2 m από το έδαφος, με ελάχιστο 0.5 m στις ανεμόπληκτες περιοχές και μέγιστο τα 1.6-2m, για ορισμένα αρσενικά ή και θηλυκά ακόμα δένδρα σε υπήνεμες περιοχές. Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού αποφεύγονται τα χλωρά κλαδέματα, γιατί η βλάστηση της φιστικιάς, ιδιαίτερα τον πρώτο χρόνο, είναι πολύ φτωχή. Αντί των χλωρών ή θερινών κλαδεμάτων, μπορούμε κατά την περίοδο αυτή να εφαρμόσουμε τις κάμψεις και τα λυγίσματα των βλαστών. Κλίσεις βραχιόνων 30° προς την κατακόρυφο ευνοούν ιδιαίτερα την ανάπτυξη τους. Τη συμπεριφορά αυτή των βλαστών και κλάδων την εκμεταλλευόμαστε, για να διευκολύνουμε το δένδρο να σχηματίσει όσο το δυνατόν ταχύτερα τον σκελετό του και να πάρει το σχήμα του κυπέλλου που επιδιώκουμε. Μετά τις καλοκαιρινές αυτές επεμβάσεις, με χλωρά κλαδέματα ή κάμψεις και λυγίσματα βλαστών, στο τέλος του πρώτου έτους και ειδικότερα προς το τέλος του χειμώνα ( Ιανουάριο με Φεβρουάριο μήνα ) θα επέμβουμε με ένα πολύ ελαφρό κλάδεμα. Κατά το κλάδεμα αυτό θα αφαιρούνται παραφυάδες και λαίμαργους και διατηρούμε τρεις ή και περισσότερους

( συνήθως 3 ως 5 ) καλά αναπτυγμένους και κατανεμημένους βλαστούς, για να σχηματίσουν τους βραχίονες του δένδρου. Στους βραχίονες αυτούς θα δώσουμε τελικά μια κλίση μεταξύ 40 και 45° ως προς την κατακόρυφο. Κατά το δεύτερο και τρίτο χρόνο θ' ακολουθήσουμε ανάλογη τεχνική με αυτή που ακολουθήσαμε στο πρώτο, αφήνοντας όμως πάνω στους βραχίονες τους πλάγιους υποβραχίονες και αφαιρώντας τους λαίμαργους.

Διαφορετική είναι η τεχνική που ακολουθούμε για το σχηματισμό της παλμέττας, που είναι υποστυλωμένο γραμμικό σχήμα σε ύψος μέχρι 3 ως 4 μέτρα, με 4 ως 5 σύρματα, που έχουν μεταξύ τους απόσταση γύρω στα 90 εκατοστά, πάνω στα οποία στηρίζονται ο κορμός και οι δίδυμοι βραχίονες κάθε σταυρώματος. Με το σύστημα αυτό, στο οποίο φαίνεται ότι ταιριάζει η φιστικιά, γιατί είναι δένδρο αραιόκλαδο, μπαίνουν περισσότερα, δεν δρα κατά στρέμμα και έχουμε μεγαλύτερες, στα πρώτα τουλάχιστον χρόνια, αποδόσεις. Εφιστάται η προσοχή του καλλιεργητή στο ότι οι γραμμές φυτεύσεως των δένδρων στο σχήμα της παλμέττας πρέπει να έχουν απαραίτητα κατεύθυνση από Βορρά προς Νότον, γιατί αλλιώς τα δένδρα θα δέχονται κάθετα στην επιφάνεια τους τις ηλιακές ακτίνες, ιδιαίτερα το μεσημέρι και θα κινδυνέψουν να υποστούν ηλιοεγκαύματα ή και φυλλόπτωση.

Το κόψιμο των κλάδων θα πρέπει να γίνεται πάντοτε κοντά σ' ένα πλάγιο εξωτερικό κλάδο ή ξυλοφόρο οφθαλμό. Μερικοί κλαδευτές αφήνουν πάνω από τον οφθαλμό αυτό, ιδιαίτερα στα πολύ νεαρά δενδρύλλια, ένα νύχι από 5 εκατοστά περίπου, για να μην ξεραθεί ο οφθαλμός το οποίο νύχιαφαιρούνε αργότερα. Καλό θα είναι κατά την επιβράχυνση ενός μεικτού κλάδου, να αφήνονται δύο τουλάχιστον προς την άκρη ξυλοφόροι οφθαλμοί, αντί για ένα, μετά τον τελευταίο ανθοφόρο οφθαλμό της βάσεως του κλάδου. Αν δεν το κάνουμε αυτό και από κάποια αιτία καταστραφεί ο ακραίος ξυλοφόρος οφθαλμός, τότε ολόκληρος ο κλάδος θα ξεραθεί μετά την καρποφορία του.

### **9.3 γ ) Κλάδεμα καρποφορίας στα μεγάλα παραγωγικά φιστικόδενδρα.**

Κατά το κλάδεμα καρποφορίας, επιδιώκεται η αφαίρεση των γέρικων, ξερών ή των προσβεβλημένων σοβαρά από έντομα και μύκητες βλαστών και κλάδων, όπως και εκείνων που εμφανίζονται σε ανεπιθύμητες θέσεις. Αφαιρούνται ακόμα οι πολύ λεπτοί και μεγάλου μήκους βλαστοί, που είναι γυμνοί από πλάγια βλάστηση. Αντίθετα διατηρείται και ενθαρρύνεται με έντονη καλλιεργητική τεχνική και

κατάλληλα λυγίσματα προς τα πάνω κάθε νέα βλάστηση, που εμφανίζεται στη βάση παλιού και γηρασμένου κλάδου, γιατί αυτή θα χρησιμεύσει μελλοντικά για την αντικατάστασή του. Το κλάδεμα στ' ανεπτυγμένα παραγωγικά φιστικόδεντρα δεν πρέπει επίσης ποτέ να είναι αυστηρό. Αν και είναι πολλοί εκείνοι που υποστηρίζουν ότι δεν πρέπει να κλαδεύουμε τη φιστικιά, μετά φυσικά από το σχηματισμό του δένδρου, δεν θα πρέπει ποτέ να αφαιρείται περισσότερο από το 1 / 10 των κλάδων της κόμης της.

Βασική αρχή κατά το κλάδεμα της φιστικιάς είναι ότι κλαδεύουμε πάντοτε τους ξυλοφόρους ή τους μεικτούς κλάδους και ποτέ τους ανθοφόρους. Θα πρέπει επίσης με κάθε τρόπο να αποφύγουμε τις μεγάλες τομές στα φιστικόδεντρα, γιατί δύσκολα και πολύ αργά επουλώνονται οι πληγές τους. Πολύ ελαφρό ετήσιο ή περιοδικό κλάδεμα σε συνδυασμό με λυγίσματα κλάδων είναι η καλύτερη τακτική για τη φιστικιά. Επίσης κατά το κλάδεμα των φιστικιών πρέπει να προσέξουμε πολύ και τις ποδιές των δένδρων, οι οποίες όταν αφεθούν ελεύθερες θα δώσουν στο δένδρο κρεμοκλαδή μορφή, η οποία μπορεί μεν να διευκολύνει τη συγκομιδή αλλά σχεδόν αποκλείει τη χρησιμοποίηση των μηχανημάτων καλλιέργειας. Τα αρσενικά φιστικόδεντρα αφήνονται κατά το κλάδεμα περισσότερα ελεύθερα για την κατά το ύψος ανάπτυξη τους, ώστε να διευκολύνεται ή από τη γύρη τους επικονίαση των θηλυκών.

## 10.ΛΙΠΑΝΣΗ

**Γ**ια να διατηρήσουμε τον φιστικεώνα μας σε καλή βλαστική και παραγωγική κατάσταση θα πρέπει να προσέξουμε, την καλή διατροφή των δένδρων, δηλαδή την λίπανση, σε συνάρτηση όμως πάντοτε με το διαθέσιμο γι' αυτά νερό. Ένδειξη ότι τα φιστικόδενδρα μας βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση και ότι μπορούν να παράγουν καρπούς και την επόμενη χρονιά, αποτελεί η μέση ετήσια βλάστηση που πρέπει να έχει στο τέλος της βλαστικής περιόδου, μήκος 25 ως 30 εκατοστά περίπου, 15 περίπου φύλλα, 5 ως 6 ανθοφόρους οφθαλμούς και ανάλογο αριθμό από ξυλοφόρους.

**10.1 Ειδικά για την λίπανση.** Όταν ο φιστικεώνας μας είναι ξηρικός τότε το λίπασμα θα πρέπει να είναι λιγιστό, αμμωνιακής μορφής στα ξηρότερα ή κάλιο και φωσφορο – αμμωνιακής στα δροσερότερα εδάφη και η εποχή λιπάνσεως το φθινόπωρο, με προσθήκη μικρής ποσότητας νιτρικού λιπάσματος την άνοιξη, σε όση ποσότητα το επιτρέπει η δροσερότητα του εδάφους δηλαδή το έδαφος να έχει την κατάλληλη υγρασία που χρειάζεται. Η κοπριά, όταν είναι καλά χωνεμένη, είναι εξαιρετικά ευεργετική στα φιστικόδενδρα, ιδιαίτερα δε ωφέλιμη στην ξηρική μορφή καλλιέργειας, γιατί βοηθάει στην απορρόφηση των νερών της βροχής και στην συγκράτηση της υγρασίας του εδάφους.

Στους ποτιστικούς φιστικεώνες ο κίνδυνος από μια πλούσια ή ακόμα και υπερβολική πλήρη λίπανση με χημικά ή οργανικά λιπάσματα είναι μικρότερος ενώ οι απαιτήσεις των δένδρων σ' αυτές μεγαλύτερες για τη διατήρησή τους σε μια καλή κατάσταση παραγωγής. Ιδιαίτερα πρέπει να τονίσουμε ότι η φιστικιά είναι από τα πιο εξαντλητικά και τα πιο απαιτητικά στα τρία βασικά στοιχεία ( άζωτο, φώσφορο και κάλιο ) δένδρα, όπως προκύπτει από τον παρακάτω πίνακα.

### Πίνακας 3 ος (Κατά Π. Αναγνωστόπουλο)

Που δείχνει τα' αφαιρούμενα ετησίως από ένα στρέμμα φιστικεώνα λιπαντικά στοιχεία ( στον οποίο περιέχονται 23 δένδρα φιστικιάς σε κατάσταση καρποφορίας, ηλικίας άνω των 10 ετών ) και τη σχέση μεταξύ των στοιχείων αυτών.

<b>Όργανα</b>	<b>Συν/ικη ξηρή ουσία σε κιλά</b>	<b>Άζωτο σε κιλά</b>	<b>Φώσφορος σε κιλά</b>	<b>Κάλι σε κιλά</b>	<b>Κατά προσέγγιση σχέση μεταξύ των στοιχείων Άζωτου- Φωσφόρου- Καλίου</b>
<b>Καρποί ολόκληροι</b>	<b>250.0</b>	<b>4.800</b>	<b>1.192</b>	<b>4.850</b>	<b>4 -1-4</b>
<b>Φύλλα</b>	<b>143.6</b>	<b>2.010</b>	<b>0.287</b>	<b>2.154</b>	<b>7 -1-7.5</b>
<b>Ετήσιοι βλαστοί</b>	<b>10.3</b>	<b>0.141</b>	<b>0.051</b>	<b>0.133</b>	<b>2.8 -1-2.6</b>
<b>Παλαιότεροι βλαστοί</b>	<b>23.0</b>	<b>0.322</b>	<b>0.161</b>	<b>0.230</b>	<b>2 -1-2.6</b>
<b>Ρίζες</b>	<b>11.5</b>	<b>0.161</b>	<b>0.057</b>	<b>0.115</b>	<b>2.8- 1.2</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>438.4</b>	<b>7.434</b>	<b>1.748</b>	<b>7.482</b>	<b>4.2-1-4.2 κατά μ.ο.</b>

**Πίν.5.**Ετήσια αφαιρούμενη ποσότητα λιπαντικών στοιχείων ανα στρέμμα

**Πηγή:** Αναγνωστόπουλος 1934

Το άζωτο είναι το στοιχείο εκείνο, το οποίο κάτω από ορισμένες μορφές γίνεται ευκολοδιάλυτο και ευκολοαπορρόφητο από τα φυτά με ευεργετικές συνέπειες στο σχηματισμό του σκελετού και της φυλλοκόμης του δένδρου. Έχει υψηλό συντελεστή απορροφητικότητας από τα φυτά, που κυμαίνεται μεταξύ 50 και 80 % ετησίως. Όταν όμως δοθεί σε μεγάλη ποσότητα προκαλεί υπέρμετρη βλάστηση και μεγάλη ανάπτυξη των φύλλων. Καθυστερημένη και κακή ωρίμανση των ιστών, με συνέπεια να διαταράσσεται μια ορισμένη σχέση που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των υδατανθράκων και του αζώτου και να εμποδίζεται ο σχηματισμός των ανθοφόρων οφθαλμών. Επίσης με τις μονομερείς πλούσιες αζωτούχες λιπάνσεις μειώνεται η αντοχή των φυτών στις ασθένειες και στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Το κάλι αυξάνει την αντοχή των ιστών στις μυκητολογικές ασθένειες ( βερτιτσίλιο κλπ. ) και στις δυσμενείς καιρικές συνθήκες ( παγετό ) και συμβάλλει αποφασιστικά στον καλό σχηματισμό της ψίχας, στην αύξηση και στην καλή και γρήγορη ωρίμανση της. Επίσης το κάλι ενεργεί ρυθμιστικά στις κακές επιδράσεις από την περίσσεια του αζώτου, αυξάνοντας τους υδατάνθρακες και αποκαθιστώντας έτσι τη φυσιολογική ισορροπία που πρέπει να υπάρχει μεταξύ αυτών και του αζώτου. Η έλλειψη του καλίου, που εκδηλώνεται περισσότερο στα ηλικιωμένα δένδρα προκαλεί κορυφοξήρα με σοβαρές συνέπειες για τη ζωή τους. Πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι η προσθήκη του καλίου στο έδαφος πρέπει να γίνεται πάντοτε σε σχέση ανάλογη με την υγρασία ή την δυνατότητα αρδύσεως αυτού, γιατί αλλιώς θα έχουμε αντίθετα αποτελέσματα από τα αναμενόμενα ( μικροκαρπία κλπ. ). Το κάλι δεν είναι στοιχείο ευκολοαπορρόφητο. Υπολογίζουν ότι ο συντελεστής απορροφητικότητας του στοιχείου τούτου από τα φυτά κυμαίνεται μεταξύ 25 και 60 % ετησίως.

Ο φώσφορος συμβάλλει στο σχηματισμό και στην ωρίμανση του ξύλου των δένδρων, δεν είναι όμως ευκολοδιάλυτο στοιχείο και γι' αυτό απορροφάται από τα φυτά σε ποσοστό 15 ως 20 % ετησίως. Είναι στοιχείο που θα πρέπει να τοποθετείται κοντά ή γύρω από τις ρίζες του δένδρου. Μακροχρόνιες υπερβολικές φωσφορούχες λιπάνσεις στα δένδρα είναι δυνατόν να προκαλέσουν τροφοπενίες ψευδαργύρου κυρίως και δευτερευόντως σιδήρου ή χαλκού, που μπορούν να θεραπευθούν με διαφυλλικές λιπάνσεις με τα στοιχεία αυτά που τους λείπουν.

Δεν θα πρέπει επίσης να παραλείψουμε και το ρόλο του ασβέστη στο έδαφος, που εξουδετερώνει τα διάφορα οξέα και ιδιαίτερα τα χουμικά δημιουργώντας έτσι κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Κατά τον Κατακουζηνό τα φτωχά σε χούμο εδάφη ελευθερώνουν κατά στρέμμα το χρόνο, περίπου 1.55 κιλά Άζωτο, 0.7 κιλά από φωσφορικό οξύ και 2.15 κιλά από οξειδίο του καλίου, ποσά που είναι τελείως ανεπαρκή για την κάλυψη των αναγκών των φιστικοδένδρων στα τρία αυτά βασικά στοιχεία, τα οποία κατά τον Α. Χατζηνικολάου θέλουν 18.5 κιλά Άζωτο, 3 ως 3.5 κιλά οξειδίου του φωσφόρου και 10.5 κιλά οξειδίου του καλίου, ποσότητες δηλαδή που είναι σχεδόν διπλάσιες από εκείνες που απορροφούν κατά στρέμμα ετησίως τα άλλα καρποφόρα δένδρα όσον αφορά το κάλι και φώσφορο και τριπλάσια το άζωτο. Απ' αυτό φαίνεται ότι η φιστικιά είναι δένδρο εξαιρετικά απαιτητικό σε λιπαντικά στοιχεία και ιδιαίτερα σε άζωτο.

## 10.2 β) Λίπανση στα μικρά μη παραγωγικά δενδρύλλια.

Τα μικρά φιστικοδενδρύλλια, ηλικίας από 1 μέχρι 4 ων ετών, για να αναπτυχθούν κανονικά, όπως σημειώσαμε και στο κεφάλαιο περί αρδεύσεων, θα πρέπει να ποτίζονται 5 ως 6 φορές το χρόνο ή και περισσότερο, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την δροσερότητα του εδάφους και του περιβάλλοντος. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες αρδεύσεως του φιστικεώνα, η προσθήκη ενός λιπάσματος είναι απαραίτητη για την ταχύτερη ανάπτυξη των δενδρυλλίων. Ασφαλέστερα, πρακτικότερα και αποτελεσματικότερα στη χρησιμοποίησή τους γι' αυτές τις περιπτώσεις, είναι τα συμπυκνωμένα σύνθετα ευκολοδιάλυτα και ταχυαπορρόφητα λιπάσματα, που με διάφορα ονόματα κυκλοφορούν στο εμπόριο, όπως το 15-30-15 ( XL60 ) και τ' άλλα παρόμοια, από τα οποία πολλά είναι εμπλουτισμένα και με διάφορα ιχνοστοιχεία. Συνήθως κατά το πρώτο ή δεύτερο πότισμα των νεόφυτων φιστικοδενδρυλλίων, χρησιμοποιείται από εδάφους το XL60 της ΑΤΕ σε διάλυση 3 ως 4 %, που κοστίζει σχετικά φθηνότερα από ισοδύναμα άλλα λιπάσματα. Στα νεοφυτεμένα ή τότε φυτευόμενα φιστικοδενδρύλλια χρειάζεται μεγάλη προσοχή στη λίπανση, γι' αυτό και πέρα από το ριζοπότισμα με το παραπάνω διάλυμα καλύτερα θα είναι να μη χρησιμοποιήσουμε κανένα άλλο λίπασμα αν δεν έχουμε τη σχετική πείρα. Αργότερα, όταν αρχίσει η βλάστηση των νεόφυτων φιστικοδενδρυλλίων, μπορούμε να αρχίσουμε με μικρές πάλι δόσεις XL60, π.χ. 30 περίπου γραμμάρια κατά δενδρύλλιο και για κάθε δεύτερο πότισμα, ή συνολικά 100 περίπου γραμμάρια XL60 τον πρώτο χρόνο, ποσότητα που θα μπορούσε να διπλασιασθεί το δεύτερο χρόνο ή και να τριπλασιασθεί τον τρίτο.

Από τον δεύτερο ή τρίτο χρόνο μπορούμε να προσθέσουμε επίσης, σε απόσταση ενός περίπου μέτρου μακριά από τον κορμό και γύρω από το δενδρύλλιο μικρές ποσότητες άλλων χημικών λιπασμάτων. Πάντως για λόγους ασφαλείας καλύτερα θα είναι στα μικρά δενδρύλλια να χρησιμοποιούμε μικρές ποσότητες λιπασμάτων και κατά προτίμηση συνθέτων ( όπως το 16-20-0, το 11-15-15 κλπ. ), γιατί τα απλά αμμωνιονιτρικά λιπάσματα, σε κάπως μεγαλύτερες ποσότητες από το κανονικό, έχουν τοξική επίδραση στα νεαρά δενδρύλλια. Έπειτα οι χορηγούμενες κάθε φορά δόσεις πρέπει να είναι μικρότερες σε ποσότητα λιπάσματος και μεγαλύτερες σε αριθμό επεμβάσεων, παρά μεγαλύτερες οι ποσότητες και λιγότερες οι



επεμβάσεις. Αυτό γίνεται για να έχουμε το χρόνο και την δυνατότητα να παρακολουθήσουμε την επίδραση του λιπάσματος στην ανάπτυξη του δενδρυλλίου και να προσαρμοστούμε ανάλογα με τις αντιδράσεις του φυτού, δηλ να διακόψουμε την λίπανση, όταν διαπιστώσουμε ότι αρχίζουν να παρατηρούνται χλωρώσεις και φαινόμενα ξηράνσεως στην άκρη των τρυφερών φύλλων της φιστικιάς ( ένδειξη ισχυρής λιπάνσεως ) ή να ενισχύσουμε την λίπανση, όταν διαπιστώσουμε ασθενική και καθυστερημένη βλάστηση, ενώ τα ποτίσματα και η καλλιέργεια γίνονται κανονικά.

### **10.3 γ ) Λίπανση στα μεγάλα παραγωγικά δένδρα.**

Όταν το έδαφος του φιστικεώνα είναι κανονικό και όχι υποβαθμισμένο ( δεν είναι δηλαδή παθογενές ), τότε το φυτό είναι σε θέση να πάρει απ' αυτό τις μικρές εκείνες ποσότητες από τα στοιχεία, τα οποία έχει ανάγκη για την ανάπτυξη του, τα λεγόμενα ιχνοστοιχεία, όπως είναι ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το μαγνήσιο, ο χαλκός και άλλα. Τα βασικά όμως χημικά στοιχεία, τα οποία είναι απαραίτητα για την ταχύτερη και επιχειρηματικά αποδοτικότερη ανάπτυξη των δένδρων και που δεν τα βρίσκουν πάντοτε τα φυτά στο έδαφος σε αρκετή γι' αυτά ποσότητα κοντά στις ρίζες τους, αλλά και σε κατάσταση διαλυτή και αμέσως αφομοιώσιμη, είναι κατά σειράς σπουδαιότητας το Άζωτο, ο φώσφορος και το κάλι. Οι διάφοροι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι στα ισορροπημένης αναπτύξεως και παραγωγής δένδρα, η σχέση μεταξύ των μονάδων των τριών αυτών χημικών στοιχείων κατά τη λίπανση θα πρέπει να είναι επίσης ισορροπημένη στη σχέση  $1 : 1 : 1$ , δηλαδή ίσες ποσότητες μονάδων αζώτου, φωσφόρου και καλίου, με τη δυνατότητα η σχέση αυτή να αποκλίνει προς το άζωτο (  $3 : 2 : 2$  ή  $2 : 1 : 1$  ), όταν η βλάστηση των δένδρων αρχίζει να εξασθενίζει λόγω της πλούσιας παραγωγής, ασθενειών, γήρατος κλπ, ή να αποκλίνει προς το κάλι (  $2 : 2 : 3$  ή  $1 : 2 : 3$  ), όταν η βλάστηση των δενδρυλλίων σε σύγκριση με την παραγωγή των δένδρων είναι πολύ πλούσια και η ποιότητα του καρπού υποβιβασμένη. Αν και το στοιχείο φώσφορος δεν συμμετέχει στο ίδιο ποσοστό με τα δύο άλλα στοιχεία ( άζωτο και κάλι ) στη σύνθεση των διαφόρων ιστών και των καρπών της φιστικιάς ( όπως φαίνεται και από τον πίνακα 4 που δείχνει κατά μέσον όρο τη σχέση με την οποία βρίσκονται μέσα στους ιστούς του δένδρου τα τρία βασικά αυτά στοιχεία, σχέση η οποία είναι  $4.2 : 1 : 4.2$  ) εν τούτοις ο διακομιστικός αυτού ρόλος ( σύνθεση και λειτουργία της μεταφοράς ) μέσα στο όλο κυκλοφοριακό σύστημα των φυτών, είναι εξίσου σημαντικός, όπως είναι και το

εμπόριο και οι συγκοινωνίες στην εν γενεί ανάπτυξη ενός τόπου μαζί με τους άλλους συντελεστές της παραγωγής.

Κατόπιν αυτού και κάτω από κανονικές συνθήκες, η συμμετοχή του φωσφόρου στη χημική λίπανση του φιστικεώνα, δεδομένου και του μικρού συντελεστού της ετήσιας απορροφητικότητας του από τα φυτά, δεν θα πρέπει να υπολείπεται σε αριθμό μονάδων από τα άλλα δύο βασικά στοιχεία, δηλαδή του αζώτου και του καλίου, αλλά και τα τρία στοιχεία μαζί να βρίσκονται περίπου στην ισορροπημένη σχέση που αναφέραμε  $1 : 1 : 1$ , ίσως με μια απόκλιση προς το άζωτο. Οι μεγαλύτερες ανάγκες της φιστικιάς σε άζωτο συμπίπτουν με την περίοδο της μεγαλύτερης βλαστικής δραστηριότητας των δένδρων και κυρίως λίγο πριν την άνθηση.

Για τ' ασβεστούχα και αλατούχα εδάφη, στα οποία η καλλιέργεια της φιστικιάς επίσης πετυχαίνει, συνιστάται ιδιαίτερα η προσθήκη θεϊκής αμμωνίας από εδάφους και σε ποσότητα 50 κιλών κατά στρέμμα στις ξηρικές και 80 ή και πλέον κιλά κατά στρέμμα στις ποτιστικές καλλιέργειες. Οι μονομερείς όμως πλούσιες αζωτούχες λιπάνσεις, οι οποίες δημιουργούν θεαματική πολλές φορές βλάστηση είναι, όπως αναφέραμε, πολύ επικίνδυνες, ιδιαίτερα δε για τη φιστικιά, γιατί μπορεί να προκαλέσουν οφθαλμόπτωση ακόμα και στη χρονιά της ακαρπίας και γιατί ευνοούν την εμφάνιση πολλών ασθενειών στα δένδρα και κυρίως τις βερτιτιλιώσεις και γενικότερα τις αδρομυκώσεις που τόσο επικίνδυνα εξαπλώθηκαν τελευταία. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες, για τα παραγωγικά δένδρα και με τα υπάρχοντα στην αγορά λιπάσματα, θα μπορούσαμε να συστήσουμε π.χ. το 11 - 15 - 15 ή το 12 - 12 - 12 ή άλλο ανάλογο σύνθετο τριαδικό λίπασμα, με εποχή επεμβάσεως το φθινόπωρο ( γύρω στον Οκτώβριο ) για τα ξηρότερα εδάφη ή και αργότερα προς το τέλος του χειμώνα, για τα δροσερότερα εδάφη, σε ποσότητες που θα κυμαινόταν από 80 ως 120 κιλά ετησίως κατά στρέμμα ή και πολύ περισσότερο σε κατάλληλα εδάφη ( αν θέλουμε τα δένδρα μας να καρποφορούν κανονικά ). Την άνοιξη τα δένδρα πρέπει να ενισχύονται με νιτρική αμμωνία σε ποσότητα 25 ως 35 κιλά κατά στρέμμα, ανάλογα και με την κατάσταση των δένδρων. Η όψιμη λίπανση με αμμωνιονιτρικά ή ασβεστονιτρικά λιπάσματα πρέπει ν' αποφεύγεται στη φιστικιά, γιατί υπάρχει το ενδεχόμενο να έχουμε νέα όψιμη βλάστηση με κίνδυνο να χάσουμε την παραγωγή της επόμενης χρονιάς ή να έχουμε ζημιές από τους παγετούς του χειμώνα. Αν δεν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε τα σύνθετα λιπάσματα που αναφέραμε τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα απλούστερα απ' αυτά σύνθετα διαδικά, όπως η

φωσφορική αμμωνία και το νιτρικό κάλι. Τα λιπάσματα αυτά μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε αργότερα απ' ό τι τα προηγούμενα, δηλαδή προς την άνοιξη και κατά προτίμηση στα δροσερότητα ή αρδευόμενα εδάφη.

Συνιστώνται τα σύνθετα λιπάσματα, γιατί έτσι αποφεύγει ο καλλιεργητής πρόσθετη απασχόληση για πολλές ρίψεις απλών λιπασμάτων, γιατί τα σύνθετα λιπάσματα έχουν μεγαλύτερο συντελεστή απορροφητικότητας από τα φυτά, γιατί συγκρατείται καλύτερα και παρέχεται σε μεγαλύτερη διάρκεια το άζωτο στα φυτά ( δεν ξεπλένεται εύκολα ), ενώ παράλληλα τα άλλα στοιχεία, ο φώσφορος και το κάλι, δεν δεσμεύονται εύκολα από τα κολλοειδή του εδάφους και για ένα ακόμα λόγο, γιατί η δυσμενής, τοξική πολλές φορές, επίδραση του αζώτου στα δένδρα είναι κατά κάποιο τρόπο ελεγχόμενη από τα άλλα στοιχεία ( κάλι και φώσφορο ). Το να επικαλεσθεί κανείς θέματα κόστους για τη λίπανση ( εκτός από άζωτο ) με φώσφορο και κάλι, σε μια τόσο πολύτιμη και τόσο προσοδοφόρα μάλιστα καλλιέργεια σαν αυτή της φιστικιάς, ή να υποστηρίζει θεωρητικά ότι τα εδάφη είναι πλούσια σε φώσφορο και κάλι, παραγνωρίζοντας τη μορφή υπό την οποία μπορεί αυτά να βρίσκονται στο έδαφος και το αν για τούς άλλους ακόμα λόγους μπορούν τα φυτά να τα απορροφήσουν, νομίζουμε ότι θα είναι μια ενέργεια πολύ παρακινδυνεμένη.

Όσον αφορά τον τρόπο διασκορπίσεως του λιπάσματος, συνιστάται, όταν τα δένδρα είναι μικρά ακόμα και η κόμη τους δεν έχει κλείσει το χώρο, να γίνεται η λίπανση περιφερειακά κάτω από την κόμη των δένδρων, ενώ όταν η μία κόμη του δένδρου πλησιάζει την άλλη, τότε το λίπασμα να διασπείρεται σε όλο το χωράφι.

#### **10.4 δ ) Λίπανση με κόπρο.**

Η λίπανση με καλά χωνεμένη ζωική κόπρο, στην οποία η αναλογία των χημικών στοιχείων είναι περίπου 4-2-4 %, κυμαινόμενης της αναλογίας των στοιχείων ανάλογα με το ζώο από το οποίο προέρχεται, συνιστάται εκεί όπου μπορεί να εξευρεθεί και σε ποσότητα 80 με 100 κιλά κατά δένδρο, δηλαδή γύρω στους 2 τόνους κατά στρέμμα ή σκορπιστά σε όλο το χωράφι, οπότε η ποσότητα θα αυξηθεί στους 3 τουλάχιστον τόνους κατά στρέμμα. Η λίπανση αυτή, που επαναλαμβάνεται ανά διετία ή τριετία, συνιστάται ιδιαίτερα, τόσο για τις οργανικές ουσίες και τα λιπαντικά στοιχεία, που περιέχει, όσο και σαν εδαφοβελτιωτικό. Η προσθήκη της κόπρου θα πρέπει να γίνει στις ξηρικές περιοχές νωρίς το φθινόπωρο, ( π.χ. κατά το Οκτώβριο με Νοέμβριο ) ή και αργότερα στις ποτιστικές ( π.χ. κατά το Δεκέμβριο ),

ν' ακολουθήσει δε το σκέπασμα της με καλλιέργεια του εδάφους ( ελαφρό όργωμα κλπ. ) ή να προστεθεί την ίδια εποχή κοντά στα δένδρα με σύγχρονο ξελάκωμα τους. Φρέσκη κόπρος δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούμε για τη λίπανση του φιστικεώνα και μάλιστα την εποχή που τα καλλιεργούμενα φυτά έχουν ανάγκη από διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη τους, γιατί με τα ζάχαρα και τις κυτταρίνες, που περιέχει η κόπρος, δίνει μεγάλη ανάπτυξη στα μικρόβια, που, για να σχηματισθούν, τραβάνε από το έδαφος το άζωτο το νιτρικό που είναι έτοιμο ν' απορροφηθεί από τα δένδρα. Έτσι τα δένδρα μας, προσωρινά τουλάχιστον, φτωχαίνουν περισσότερο σε άζωτο. Η αχώνευτη κόπρος μπορεί ακόμα να προκαλέσει επικίνδυνα χλωρωτικά φαινόμενα στα φιστικόδενδρα και να τα εξασθενήσει τόσο, ώστε να ελαττωθεί η αντοχή τους και να προσβληθούν από ξυλοφάγα έντομα όπως σκολύτες, κλπ, δηλαδή τα έντομα εκείνα που χαρακτηρίζονται σαν << νεκροθάφτες >> των εξασθενημένων δένδρων. Η προσθήκη κόπρου στο έδαφος εκτός του ότι βελτιώνει την υφή και τη δομή αυτού συντελεί στη συγκράτηση της υγρασίας και ακόμα περισσότερο στη συγκράτηση του αζώτου. Έτσι, όπως απέδειξε με τις εργασίες του ο Russel, η περιεκτικότητα του εδάφους σε άζωτο βρίσκεται διαρκώς σε άμεση σχέση με την περιεκτικότητά του σε άνθρακα, δηλαδή σε οργανική ουσία ή χούμο, η οποία σχέση κυμαίνεται από 1 : 9 ως 1 : 12. Επομένως όση οργανική ουσία υπάρχει στο έδαφος, ( κόπρος, προϊόντα αποσυνθέσεως χλωρής λιπάνσεως κλπ. ), τόσο πλουσιότερο σε άζωτο είναι αυτό. Η λίπανση με κόπρο δεν είναι αυτή μόνη επαρκής για τις ανάγκες των δένδρων γι' αυτό και γίνεται προσθήκη και χημικών λιπασμάτων κυρίως δε φωσφορικής αμμωνίας σε ποσότητα 80 ως 100 κιλών κατά στρέμμα περίπου.

### **10.5 ε ) Ιχνοστοιχεία.**

Από άποψη αναγκών της φιστικιάς σε ιχνοστοιχεία, αναφέρουμε ότι στην Αμερική διαπιστώθηκαν, ιδιαίτερα στα φυτώρια, τροφοπενίες ψευδαργύρου που εκδηλώνονται με χλώρωση, μικροφυλλία και βραχυγονάτωση και θεραπεύονται με προσθήκη θεικού ψευδαργύρου εξουδετερωμένου με ασβέστη. Επίσης οι Ισραηλίτες αναφέρουν ότι η τροφοπενία καλίου είναι συχνή στο τόπο τους και την εξουδετερώνουν με προσθήκη 100 κιλών κατά στρέμμα θεικού ή χλωριούχου καλίου. Στη χώρα μας, προς το παρόν τουλάχιστον, παρόμοιο θέμα δεν αντιμετωπίστηκε. Τέλος πρέπει να σημειώσουμε ότι μερικοί συγγραφείς συνιστούν, έστω και πειραματικά, ιδιαίτερα στους ξηρικούς φιστικεώνες, τις διαφυλλικές λιπάνσεις.

## 10.6 στ ) Χλωρή λίπανση.

Όταν ο παραγωγός δεν διαθέτει κόπρο για τη λίπανση του φιστικεώνα του και όταν το έδαφος είναι φτωχό σε οργανική ουσία, τότε μπορεί να κατά φύγει στη χλωρή λίπανση. Για το σκοπό αυτό και κατά προτίμηση το φθινόπωρο, σπέρνει σ' όλη την επιφάνεια του φιστικεώνα του χορτώδη φυτά ταχείας αναπτύξεως. Όταν τα φυτά αυτά της χλωρής λιπάνσεως φθάσουν στη μεγαλύτερη ανάπτυξη τους ή είναι έτοιμα για να ανθήσουν, τότε ενσωματώνονται στο έδαφος με μια ελαφρή άροση. Κατ' αυτό τον τρόπο προστίθεται στο έδαφος μια σημαντική ποσότητα οργανικής ουσίας, την οποία υπολογίζουν ίσα με 1000 περίπου κιλά κόπρο στο στρέμμα, για ότι αφορά τα θρεπτικά στοιχεία που δίνει στο έδαφος και το χούμο. Ειδικά για το άζωτο υπολογίζουν ότι η χλωρή λίπανση με αζωτούχα φυτά δίνει 10 κιλά στο στρέμμα άζωτο οργανικό από το οποίο υπολογίζουν ότι τα 30 % χρησιμοποιεί η καλλιέργεια για την οποία γίνεται η λίπανση. Καλό θα είναι η χλωρή λίπανση να εφαρμοσθεί στο φιστικεώνα από την εγκατάσταση του ακόμα, για να βελτιωθεί η φυσική και βιολογική κατάσταση του και να εφοδιασθεί το έδαφος με χούμο πριν ακόμα τα δένδρα φθάσουν στη παραγωγή τους, αλλιώς καλύτερα θα είναι να γίνεται στις χρονιές της ακαρπίας των δένδρων. Τα φυτά που χρησιμοποιούνται περισσότερο για τη χλωρή λίπανση είναι τα ψυχανθή, τα οποία δεσμεύουν το άζωτο από την ατμόσφαιρα και το εναποθέτουν στις ρίζες τους στο έδαφος. Επίσης και τα σταυρανθή ή ακόμα και τα αγροστώδη, σε συγκαλλιέργεια με τα ψυχανθή, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για χλωρή λίπανση, ώστε να αποκτηθεί μια μεγαλύτερη ποσότητα χόρτου κατά στρέμμα κατάλληλη για ενσωμάτωση στο έδαφος. Μεταξύ των ψυχανθών αναφέρονται τα κουκιά, το μπιζέλι, ο μελίλωτος, ο βίκος, τα λούπινα, το ετήσιο τριφύλλι, τα' αμπελοφάσουλα ( μαυρομάτικα φασόλια ) κ.α. Σημειώνουμε επίσης ότι ανάλογα με το έδαφος και την εποχή της σποράς συνιστώνται :

- Τα λούπινα, για εδάφη όχι ασβεστούχα και όχι αλκαλικά που σπέρνονται την άνοιξη και παραχώνονται το φθινόπωρο ( ποσότητα σπόρου 12 ως 14 κιλά κατά στρέμμα ).
- Το ετήσιο τριφύλλι, για εδάφη ελαφρά, που σπέρνεται κατά το τέλος του καλοκαιριού και παραχώνεται την άνοιξη ( ποσότητα σπόρου 3 ως 4 κιλά κατά στρέμμα).
- Τα κουκιά ( μικρόκαρπη ποικιλία ή δόλιχοι ), για εδάφη συνεκτικά, που σπέρνονται το φθινόπωρο και παραχώνονται την άνοιξη ( ποσότητα σπόρου 10 ως 15 κιλά κατά στρέμμα).

- Τα' αμπελοφάσουλα ( μαυρομάτικα φασόλια ), για εδάφη μέσης συστάσεως, που σπέρνονται την άνοιξη και παραχώνονται το φθινόπωρο ( ποσότητα σπόρου 4 ως 6 κιλά κατά στρέμμα ).
  - Ο μελίλωτος, για εδάφη χαλικώδη και πετρώδη, που σπέρνεται την άνοιξη και παραχώνεται το φθινόπωρο ή αντίστροφα ( ποσότητα σπόρου 2.5 ως 3 κιλά κατά στρέμμα ).
  - Ο βίκος, για ελαφρά ή και συνεκτικά εδάφη, όπου δεν λείπει το ασβέστιο, που σπέρνεται το φθινόπωρο και παραχώνεται την άνοιξη ( ποσότητα σπόρου 10 ως 15 κιλά κατά στρέμμα ).
- Το σινάπι, για εδάφη με αργιλώδη σύσταση, που σπέρνεται το καλοκαίρι και παραχώνεται το φθινόπωρο ( ποσότητα σπόρου 2 ως 2.5 κιλά κατά στρέμμα ).

Στους φιστικεώνες με νεόφυτα δενδρύλλια δεν έχει τόση σημασία για τα δένδρα η εποχή σποράς των φυτών της χλωρής λιπάνσεως, όσο τα δένδρα ν' αρδεύονται κανονικά, να τηρηθούν ικανές αποστάσεις αυτών από τα δένδρα και τα φυτά να ενσωματώνονται στο έδαφος έγκαιρα πριν ανθήσουν. Αν καθυστερήσει η ενσωμάτωση τους, τότε τα φυτά ξυλοποιούνται, οπότε η χλωρομάζα τους δεν σαπίζει εύκολα και το έδαφος ξηραίνεται πολύ. Αντίθετα, στους φιστικεώνες με μεγάλα παραγωγικά δένδρα, θα πρέπει οπωσδήποτε για τη χλωρή λίπανση να προτιμώνται εκείνα τα φυτά, τα οποία έχουν φθινοπωρινή ανάπτυξη και να ενσωματώνονται στο έδαφος πολύ νωρίς πριν αρχίσει η βλάστηση των δένδρων. Όταν δεν υπάρχει στο έδαφος επάρκεια ασβεστίου, τότε καλό θα είναι πριν από τη χλωρή λίπανση να διασκορπίζεται σ' αυτό ποσότητα από 40 κιλά κατά στρέμμα γύψου ή ασβέστη. Αν ακόμα κατά τη σπορά των ετησίων αυτών φυτών ενσωματωθούν στο έδαφος και 2 ως 3 τόνοι κατά στρέμμα κόπρου, μαζί μ' ένα τριαδικό λίπασμα, που να πλησιάζει τον τύπο 6 - 12 - 9, σε ποσότητα 60 περίπου κιλά κατά στρέμμα, τότε το αποτέλεσμα της χλωρής λιπάνσεως θα είναι ικανοποιητικότερο. Δεν θα πρέπει επίσης να λησμονεί κανένας ότι τα φυτά της χλωρής λιπάνσεως συγκρατούν το έδαφος από το να παρασύρεται από τα νερά κατά τις έντονες βροχοπτώσεις του χειμώνα και ότι από την άποψη αυτή έχουν αντιδιαβρωτική αξία, ιδιαίτερα στα επικλινή εδάφη. Από την άλλη πλευρά, για τη σύνθεση της χλωρομάζας που θα ενσωματωθεί στο έδαφος απαιτείται πολλαπλάσια ποσότητα νερού απ' ότι το βάρος της γι' αυτό και στην περίπτωση αυτή ο φιστικεώνας θα απαιτήσει πρόσθετες αρδεύσεις για τη συμπλήρωση των απωλειών.

Αντίθετα η χλωρή λίπανση σε εδάφη που έχουν πολλή υγρασία ή νεροκρατούν προσφέρει εξαιρετική υπηρεσία, γιατί ελαττώνει την παραπανήσια υγρασία του εδάφους γι' αυτό και το παράχωμα των φυτών αυτής, πολλές φορές αναβάλλεται για αργότερα την άνοιξη. Ειδικά για το σκοπό αυτό πολύ βοηθάει και η κατάλληλη εκλογή των φυτών της χλωρής λιπάνσεως. Κατά το σκέπασμα των φυτών καλό θα είναι να σκορπίζεται στο έδαφος και ένα αζωτούχο λίπασμα για τα μικρόβια, που θα λάβουν μέρος στην αποσύνθεση της χλωρομάζας, γιατί αλλιώς αυτά θα πάρουν το άζωτο από το έδαφος και έτσι θα το στερήσουν από τα δένδρα, που μπορεί τότε να παρουσιάσουν χλώρωση. Τέλος, πρέπει να σημειώσουμε ότι στα όξινα εδάφη η χλωρή λίπανση μπορεί να αυξήσει την οξύτητα τους και να δημιουργήσει μια κατάσταση που δεν ευνοεί την καλλιέργεια της φιστικιάς. Στην περίπτωση αυτή επεμβαίνουμε διορθωτικά προσθέτοντας στο έδαφος σκόνη από ασβέστη καμινιού σε ποσότητα μέχρι 300 κιλών κατά στρέμμα. Αν η κατάσταση της οξύτητος του εδάφους είναι μόνιμη, τότε επαναλαμβάνουμε το ασβέστωμα του με τις ίδιες ποσότητες, ή λίγο μεγαλύτερες αν πρόκειται για μαρμαρόσκονη, ανά 4 ως 5 χρόνια.

## 11.ΑΡΔΕΥΣΗ

**T**ο νερό, όπως και για τα άλλα φυτά έτσι και για τη φιστικιά, είναι αποφασιστικός παράγοντας τόσο για την ανάπτυξη της σαν δένδρο όσο και για την παραγωγή καλής ποιότητας και αρκετής ποσότητας προϊόντος. Ειδικότερα ο παράγοντας ποιότητα καρπού στη φιστικιά σχετίζεται όχι μόνο με το μέγεθος και το γέμισμα των φιστικιών σε ψίχα, αλλά και με το ποσοστό ανοίγματος αυτών, γι' αυτό και από την άποψη αυτή το νερό είναι ουσιαστικός συντελεστής επιτυχίας του φιστικεώνα. Όταν τα φιστικόδενδρα δεν έχουν την απαιτούμενη υγρασία γίνονται περισσότερο νάνα, με έντομα τα φαινόμενα της παρενιαυτοφορίας ( λόγω οφθαλμοπτώσεως των διαφοροποιηθέντων ανθοφόρων οφθαλμών ) και με καρπούς μετρίου μεγέθους και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό κλειστούς και μικρής εμπορικής αξίας. Επίσης στους ξηρικούς, με ρηχό έδαφος, και γενικότερα στους φτωχούς σε υγρασία εδάφους φιστικεώνες, παρατηρείται σε μεγάλο βαθμό εμφάνιση άγονων καρπών. Στα παρακάτω κεφάλαια θα εξετάσουμε τις μεθόδους άρδευσης των φιστικεώνων, την απαιτούμενη ποσότητα νερού, την εποχή και τη συχνότητα των αρδεύσεων, καθώς και την καταλληλότητα του νερού για τις αρδεύσεις.

### 11.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η άρδευση στη φιστικιά, όπως και με τ' άλλα καρποφόρα δένδρα, μπορεί να γίνει κατά πολλούς και διάφορους τρόπους, από τους οποίους αναφέρουμε τους πέντε συνηθέστερους. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι **η άρδευση σταγόνα-σταγόνα ( στάγδην άρδευση )** ή ίσως ακόμα καλύτερα **η άρδευση με πολύ μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό του δένδρου ( άρδευση με σπρέι )** όπου παρακάτω αναφέρεται λεπτομερή στοιχεία για την συγκεκριμένη μέθοδο

**11.2 Ένας τρόπος είναι η τεχνητή βροχή**, που ιδιαίτερα ταιριάζει στα νεαρά δενδρύλλια, γιατί εκεί δεν δημιουργείται πρόβλημα καλού αερισμού και υγρασίας και επειδή ακόμα γίνεται, τις περισσότερες φορές, συγκαλλιέργεια με άλλα ετήσια φυτά που θέλουν κι εκείνα ανάλογο πότισμα. Έπειτα με τη τεχνητή βροχή δεν δημιουργούνται ρωγμές στο έδαφος κοντά στο ριζικό σύστημα των δενδρυλλίων, που είναι και αυτό ακόμα, πολύ επιφανειακό. Στα ανεπτυγμένα



όμως φιστικόδενδρα, τα οποία έχουν αυξημένες ανάγκες σε νερό στη ριζόσφαιρα, η τεχνητή βροχή δεν συνιστάται σαν μέθοδος αρδεύσεως, γιατί δημιουργεί αυξημένη υγρασία στο περιβάλλον της κόμης, που είναι πολύ επιζήμια, γιατί ευνοεί την εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών. Ο χρόνος αρδεύσεως με τεχνητή βροχή στα φιστικόδενδρα πρέπει να είναι πλέον των 6 ώρων κατά άρδευση.

**11.3 Δεύτερος τρόπος αρδεύσεως της φιστικιάς είναι η κατάκλυση**, η ελεύθερη δηλαδή του νερού μέσα σε λεκάνες, που είτε αυτές περιορίζονται γύρω από το κορμό του δένδρου και κατασκευάζονται με το χέρι, είτε καταλαμβάνουν τον ενδιάμεσο μεταξύ των γραμμών φυτεύσεως των δένδρων χώρο, που τις ονομάζουμε λεκάνες διαδρόμους και κατασκευάζονται με ειδικό μηχάνημα, που προσαρμόζεται στον ελκυστήρα, το λεγόμενο μαχαίρι. Το αν θα εφαρμοσθεί το πρώτο ή το δεύτερο σύστημα των λεκανών αυτό θα εξαρτηθεί από την ποσότητα του νερού που έχουμε στη διάθεση μας, την κλίση του εδάφους, τα διαθέσιμα μηχανικά μέσα ή εργατικά χέρια κλπ. Συνηθέστερα ποτίζουμε με λεκάνες γύρω από τα δένδρα, όταν τα τελευταία είναι μικρά ή υπάρχει έλλειψη αρκετού νερού, αλλά έχουμε όμως τα απαιτούμενα εργατικά χέρια για την κατασκευή των λεκανών και το κουμαντάρισμα του νερού. Στην περίπτωση αυτή η λεκάνη ποτίσματος θα πρέπει να είναι ευρύτερη από τη σκιά της κόμης του δένδρου προς την περιφέρεια κατά ένα τουλάχιστον μέτρο, να υπάρχει δε γύρω από τον κορμό και κάτω από το σημείο εμβολιασμού ένα μικρό ανάχωμα ( δακτυλίδι από χώμα ) για την προστασία του από μόλυνση. Τα αναχώματα της λεκάνης θα πρέπει επίσης να είναι τέτοια, ώστε το νερό μέσα στη λεκάνη να φθάνει τα 30 εκατοστά τουλάχιστον. Έτσι υπολογίζουμε ότι δίνουμε στο στρέμμα μεταξύ 15 και 30 m<sup>3</sup> νερού κατά άρδευση. Αντίθετα από την άρδευση με λεκάνες γύρω από το δένδρο η άρδευση με λεκάνες διαδρόμους για κατάκλυση απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού που φθάνουν μέχρι 100 m<sup>3</sup> το στρέμμα κατά άρδευση, όταν το έδαφος είναι λιγότερο συνεκτικό ή ελαφρά αμμουδερό. Μετά από ορισμένο αριθμό αρδεύσεων, για να καταπολεμήσουμε τα ζιζάνια, που βγαίνουν άφθονα πολλές φορές, θα πρέπει να επέμβουμε με φρέζα ή καλλιεργητή, πράγμα που είναι σχετικά εύκολο στην περίπτωση των λεκανών διαδρόμων όχι όμως και των ατομικών κατά δένδρο, κυκλικών λεκανών. Στην τελευταία αυτή περίπτωση είμαστε υποχρεωμένοι να χρησιμοποιήσουμε ζιζανιοκτόνα, όπως το γκραμοξόν κ.α.

**11.4 Τρίτος τρόπος αρδεύσεως είναι με αυλάκια.** Και ο τρόπος αυτός απαιτεί πολλά εργατικά χέρια γι' αυτό και εφαρμόζεται σε ειδικές περιπτώσεις, όπως σε επικλινή εδάφη κλπ.

11.5 **Τέταρτος τρόπος αρδεύσεως**, που είναι πολύ σε χρήση τα τελευταία χρόνια για τους δενδρώνες που βρίσκονται σε ξηρικές περιοχές, ιδιαίτερα δε στα μικρά δενδρύλλια και της μικρής εκτάσεως φυτείες, **είναι η άρδευση με βυτία**. Αν και η άρδευση αυτή είναι ανεπαρκής και αρκετά δαπανηρή εν τούτοις εφαρμόζεται σήμερα σε μεγάλη κλίμακα για τις αρδεύσεις φυτειών αμυγδαλιάς, φιστικιάς, ελιάς κλπ., και αποδεικνύει το πόσο σωστή είναι η άποψη την Ευρωπαϊών και Αμερικανών ότι το νερό δεν το χρησιμοποιούμε πλέον εκεί όπου μας κοστίζει φθηνότερα, αλλά εκεί όπου οι καλλιέργειες μας το πληρώνουν καλύτερα.

**11.6 Πέμπτος** τρόπος αρδεύσεως, που είναι και ο καλύτερος απ' όσους αναφέραμε, είναι η άρδευση σταγόνα-σταγόνα ( στάγδην άρδευση ) ή ίσως ακόμα καλύτερα η άρδευση με πολύ μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό του δένδρου ( άρδευση με σπρέι ). Η άρδευση αυτή είναι αυτοματοποιημένη, γίνεται μεγάλη οικονομία νερού και το αποτέλεσμα της αρδεύσεως είναι ασύγκριτα καλύτερο από εκείνο των άλλων τρόπων αρδεύσεως, γι' αυτό και οι ασχολούμενοι με αυτή τη μέθοδο λένε ότι οι αποδόσεις είναι κατά 30 % τουλάχιστον μεγαλύτερες, χωρίς να είναι καθόλου υπερβολικοί. Επίσης, επειδή η αποτελεσματικότητα των αρδεύσεων με την κατάκλυση μειώνεται από το σχηματισμό αδιαπέραστου στρώματος ( σόλας ) στον πυθμένα της λεκάνης υποδοχής του νερού, από την ενδεχόμενη εναπόθεση αλάτων ( από την χρησιμοποίηση υφάλμυρων ή σκληρών υδάτων ), υπολειμμάτων λιπασμάτων, ασβέστου κλπ., σε συνδυασμό με τη συμπίεση του εδάφους από τα μηχανικά μέσα καλλιέργειας, εργαλεία κλπ., η στάγδην άρδευση ή η άρδευση με << sprayers >> αποτελεί την καλύτερη λύση στο πρόβλημα έστω και θεραπευτικά μιας προηγούμενης τέτοιας καταστάσεως.

### **11.7 Άρδευση με σταγόνα**

Το πότισμα με σταγόνες είναι τοπικό επιφανειακό με σωλήνες υπό πίεση και χαρακτηρίζεται από τη χορήγηση του νερού στο έδαφος ( περιοχή ριζοστρώματος των φυτών ) με πρόσμιξη ή όχι ορισμένων υδατοδιαλυτών λιπασμάτων ή φαρμάκων, σε πολύ μικρές παροχές ( 1-10 l/h/σταλακτήρα ), χωρίς επιφανειακό λίμνασμα ή επιφανειακή απορροή, με μεγάλη συχνότητα που διατηρεί την περιεκτικότητα του νερού στο έδαφος με πολύ υψηλά επίπεδα.

## 11.8 Βασικές επιδιώξεις και χαρακτηριστικά

Στο πότισμα με σταγόνες επιδιώκεται :

- α) η εφαρμογή του νερού στο ριζόστρωμα των καλλιεργειών
- β) η αποφυγή των απωλειών του νερού κατά την εφαρμογή και
- γ) η μείωση του κόστους εφαρμογής ως προς την λειτουργία.

Τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν το πότισμα με σταγόνες από τ'άλλα συστήματα είναι :

- α) η μικρή παροχή του νερού ( 0.5 – 2κ.μ / στρέμμα )
- β) η μερική διαβροχή του εδάφους ( 25-50% )
- γ) η μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό του εδάφους και
- δ) η μικρή δόση, η μικρή περίοδος και η μεγάλη διάρκεια ποτίσματος.

## 11.9 ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΟΤΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΣΤΑΓΟΝΕΣ

### Πλεονεκτήματα

(1) Οικονομία νερού κατά 20-50 % και σε μερικές περιπτώσεις και μέχρι 75 %, που οφείλεται στην σημαντική μείωση των απωλειών από :

- α) *εξάτμιση*, γιατί το νερό μεταφέρεται και διανέμεται με κλειστούς αγωγούς.
- β) *Επιφανειακή απορροή*, γιατί η παροχή των σταλακτήρων είναι μικρότερη της διηθήσεως και
- γ) *βαθεία διήθηση*, γιατί η δόση ποτίσματος είναι μικρότερη ή ίση με το νερό που χωράει ο υγραινόμενος εδαφικός όγκος.

(2) Οικονομία στην εργασία, γιατί η μεταφορά και η διανομή του νερού γίνεται με σωληνώσεις.

(3) Δυνατότητα ποτίσματος χωραφιών χωρίς προηγούμενη ισοπέδωση όπως επίσης και επικλινών εδαφών με μεγάλη ή μικρή κλίση ή οποιαδήποτε εδαφική ανωμαλία.

(4) Δυνατότητα χορήγησης συγχρόνως με το αρδευτικό νερό ορισμένων υδατοδιαλυτών λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων ή ζιζανιοκτόνων με την βοήθεια κατάλληλων υδρολιπαντήρων.

(5) Αποτροπή της ανόδου της υπόγειας στάθμης του νερού όπου υπάρχει τέτοιο πρόβλημα με όλα τα δυσμενή αποτελέσματα.

(6) Αποφυγή πιθανής ρύπανσης των επιφανειακών ή υπόγειων νερών από λιπάσματα ή φυτοφάρμακα που υπάρχουν στο έδαφος.

(7) Μείωση της ανάπτυξης των ζιζανίων από το νερό του ποτίσματος.

(8) Βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας ανθρώπων και μηχανημάτων, διευκόλυνση εκτέλεσης των καλλιεργητικών εργασιών ( ψεκασμός, κλάδεμα,συγκομιδή, κ.τ.λ.) ακόμη και κατά την ώρα του ποτίσματος.

(9) Δεν επηρεάζεται το πότισμα από τον αέρα.

(10) Δεν δημιουργεί συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών.

(11) Η μικρή απαιτούμενη στρεμματική παροχή ( 0,5 – 2 κ.μ. / ώρα / στρέμμα ) επιτρέπει το σύγχρονο πότισμα με μια δεδομένη παροχή αναλογικά μεγαλύτερη απ' ότι με άλλα συστήματα. Ακόμη παροχές νερού έως 5 κ.μ / ώρα είναι κατευθείαν χρησιμοποιήσιμες που με τ' άλλα συστήματα θα χρειαζόταν δεξαμενές αποταμίευσης.

(12) Δυνατότητα ποτίσματος με υφάλμυρα νερά υπό ορισμένες προϋποθέσεις ( ελαφρό έδαφος με καλή στράγγιση ) με ικανοποιητικές αποδόσεις.

(13) Πρωίμηση της παραγωγής, αύξηση του ποσοστού της εμπορικής παραγωγής, αύξηση της απόδοσης σε συνθήκες καλλιέργειας υπαίθρου ή θερμοκηπίου.

(14) Αντλητικά συγκροτήματα μικρότερα

### **Μειονεκτήματα**

(1) Φραξίματα που μπορεί να παρουσιαστούν στους σταλακτήρες από οργανικές ή ανόργανες ύλες που υπάρχουν στο νερό ή από αλάτια.

(2) Στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης αλατούχων νερών ή ποτίσματος εδάφους με σημαντική περιεκτικότητα σε αλάτια, παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση αλατιών στην επιφάνεια του εδάφους και απαιτείται έκπλυση.

(3) Ζημιές από ποντικούς το χειμώνα, καμιά φορά και το καλοκαίρι, καθώς επίσης και από το πουλί κίσα (κοινώς καρακάξα ) που κάνει τρύπες στους πλευρικούς σωλήνες οι οποίοι έχουν νερό.

(4) Οι πολλές σωληνώσεις του δικτύου αυξάνουν τους κινδύνους για μηχανικές ζημιές από τα γεωργικά μηχανήματα, ζώα και ανθρώπους.

### **11.10 ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ**

Η φιστικιά για να αποδώσει ικανοποιητικά, θέλει αρκετό νερό για την άρδυσή της. Κατά ένα γενικό κανόνα, για περιοχές με μέση ετήσια βροχόπτωση γύρω στα 500mm, θα πρέπει τα νεαρά φιστικοδενδρύλλια, που μόλις φυτεύθηκαν, όπως κι εκείνα που βρίσκονται στα δύο ή τρία πρώτα χρόνια της ηλικίας τους, να ποτίζονται ακόμα με ποσότητα 50 ως 100 κιλών νερού κατά δένδρullo και άρδευση και με αριθμό αρδεύσεων 6 ως 8 ετησίως. Στα μεγάλα παραγωγικά φιστικόδενδρα ανάλογα με την ηλικία των δένδρων, το έδαφος κλπ., δίνονται 40 ως 70 τόνοι νερού κατά στρέμμα και άρδευση και με ελάχιστο αριθμό αρδεύσεων δύο ετησίως. Τα ποτίσματα είναι ελαφρότερα και συχνότερα στ' αβαθή εδάφη και πλουσιότερα και αραιότερα στα βαθύτερα και γονιμότερα εδάφη. Πρέπει να σημειώσουμε ακόμα ότι και οι υπερβολικές αρδεύσεις είναι επιζήμιες, γιατί μειώνουν το ποσοστό ανοίγματος των φιστικιών και προκαλούν σηψιρριζίες στα δένδρα. Επίσης δεν θα πρέπει να μένουν στάσιμα νερά γύρω από τα δένδρα ούτε το έδαφος να παραμένει πάρα πολύ υγρό ( βαρύ ) για μεγάλο χρονικό διάστημα.

### **11.11 ΕΠΟΧΗ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΥΤΩΝ**

Η άρδευση στα νεόφυτα φιστικοδενδρύλλια αρχίζει με τη φύτευση αυτών, ιδιαίτερα όταν το έδαφος είναι ξηρό και συνεχίζεται όλο το χρόνο. Κανονικά, στα νεαρά δένδρullo, οι αρδεύσεις αρχίζουν από τα μέσα Μαρτίου ή αρχές Απριλίου και συνεχίζονται μέχρι Σεπτεμβρίου, ανάλογα και με τις καιρικές συνθήκες. Οι αρδεύσεις είναι συχνότερες στα νεαρότερα δένδρullo. Έτσι ποτίζουμε:

Στον πρώτο χρόνο κάθε 10 με 15 ημέρες.

Στον δεύτερο χρόνο κάθε 15 με 20 ημέρες.

Στον τρίτο χρόνο κάθε 20 με 25 ημέρες.

Από τον τέταρτο χρόνο και μετά ποτίζουμε κάθε 30 περίπου ημέρες και κάνουμε γύρω στα 6 ποτίσματα το χρόνο, για να καταλήξουμε με την ενηλικίωση των δένδρων στα 4 ή ακόμα και στα 2, όταν τα εδάφη είναι δροσερά. Φυσικά οι αρδεύσεις αυτές διακόπτονται όταν μεσολαβούν βροχοπτώσεις που κρατούν την υγρασία του εδάφους στα επιθυμητά επίπεδα. Στ' ανεπτυγμένα εδάφη και σ' εκείνα τα φιστικόδενδρα που βρίσκονται σε παραγωγή, καθώς και στα πλούσια σε υγρασία εδάφη, η άρδευση μπορεί ν' αρχίσει πολύ αργότερα μέχρι και από Ιούνιο, τότε που αρχίζει να γεμίζει ο καρπός με ψίχα, οπότε και οι ανάγκες των φιστικόδένδρων σε νερό είναι μεγαλύτερες, και να σταματήσει μέχρι και 10 ημέρες πριν από την έναρξη της συγκομιδής των φιστικιών. Σε αυτά τα πλούσια σε υγρασία εδάφη οι φιστικοπαραγωγοί αρχίζουν το πότισμα έτσι αργά, για να μην προκαλέσουν δεύτερη βλάστηση των φιστικόδένδρων μέσα στο καλοκαίρι, η οποία δίνει μόνο ξυλοφόρους οφθαλμούς και που εξαντλεί τις αποθησαυριστικές ουσίες των δένδρων, αυτές που θα έδιναν και την παραγωγή του επόμενου έτους. Παρά ταύτα, τα ποτίσματα και στα παραγωγικά ηλικιωμένα φιστικόδενδρα, ιδιαίτερα στα στραγγερά και φτωχά εδάφη, πρέπει ν' αρχίζουν νωρίς την άνοιξη ( Απρίλιο ή Μάιο όταν η χρονιά είναι χωρίς αρκετές βροχές ) και να επαναλαμβάνονται ανά 15 με 30 ημέρες, ανάλογα με τη σύσταση του εδάφους, τον καιρό κλπ., αρκεί μόνο να μην συμπέσουν αυτά με την άνθηση, αλλά να προηγηθούν ή ν' ακολουθήσουν λίγες ημέρες αυτήν.

Κριτήριο για την συχνότητα των αρδεύσεων και την ποσότητα του νερού που δίνουμε στα δένδρα, θα είναι η υγρασία του εδάφους καθώς και η εμφάνιση και η κατάσταση της βλαστήσεως του δένδρου, ιδιαίτερα κατά τις θερμότερες ώρες της ημέρας. Την υγρασία του εδάφους μπορούμε να την ελέγξουμε με ειδικά υγρόμετρα που είναι φορητά ή μόνιμα εγκατεστημένα στο έδαφος. Για τον ακριβότερο όμως προσδιορισμό του χρόνου επαναλήψεως της αρδεύσεως, αντί της χρησιμοποίησεως των υγρομέτρων αυτών, μπορούμε. Να χρησιμοποιούμε ηλεκτρονικά όργανα ελέγχου, όπως π.χ. τον πολυμετρητή ρεύματος και αντιστάσεως ( Multimeter ), μετρούν με μεγάλη ακρίβεια την αγωγιμότητα τόσο του εδάφους όσο και των ιστών του δένδρου. Πάνω στο θέμα επίσης, αν θα πρέπει να διακόπτεται η άρδευση λίγο

πριν από την συγκομιδή ή να συνεχίζεται, για να έχει μεγαλύτερο ποσοστό ανοιχτών φιστικιών, οι γνώμες είναι διχασμένες. Πάντως οι περισσότεροι παραγωγοί διακόπτουν τις αρδεύσεις 10 περίπου ημέρες πριν από την συγκομιδή.

#### **11.12 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΡΔΕΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΙΣΤΙΚΟΔΕΝΔΡΩΝ**

Όσον αφορά την ποιότητα του νερού για τις αρδεύσεις, η φιστικιά δεν έχει την ίδια ευαισθησία με τα άλλα καρποφόρα δένδρα. Αντέχει και αποδίδει ικανοποιητικά και με κακής ποιότητας νερά ( νερά υφάλμυρα και βαριά ), όπως αποδείχτηκε και από τα φιστικόδενδρα του δενδροκομείου της Α.Γ.Σ.Α. που επί πολλές δεκαετίες ποτιζόταν με νερό υφάλμυρο, με 56,8 ως 64,3 Γερμανικούς βαθμούς σκληρότητας. Κατά τον καθηγητή Π. Αναγνωστόπουλο το νερό που χρησιμοποιείται για το πότισμα της φιστικιάς καλό θα είναι να μην έχει περισσότερο στερεό υπόλειμμα από 30 ‰, χλώριο από 0,6 ‰ και μαγνήσιο από 0,2‰. Σε περίπτωση όμως χρησιμοποίησης μεγάλων ποσοτήτων και επί μεγάλο χρονικό διάστημα τέτοιων υδάτων ή της χρησιμοποίησης πολύ αλατούχων υδάτων για τις αρδεύσεις των φιστικοδένδρων, τότε μπορεί να έχουμε τοξικά φαινόμενα, δηλαδή εγκαύματα στους βλαστούς, στα φύλλα και στους καρπούς της φιστικιάς.

## 12. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ

### 12.1 ΓΕΝΙΚΑ

**Ο**πως αναφέραμε η φιστικιά είναι δένδρο δίοικο που σημαίνει ότι σε άλλα δένδρα βρίσκονται τα θηλυκά άνθη, τα οποία παράγουν καρπούς και σε άλλα τα αρσενικά που δίνουν τη γύρη τους για τη γονιμοποίηση των θηλυκών. Η θηλυκή φιστικιά καρποφορεί πάνω στους βλαστούς του προηγούμενου έτους που φέρουν τόσο ξυλοφόρους όσο και ανθοφόρους οφθαλμούς ( απλοί οφθαλμοί ). Ειδικά όμως στη φιστικιά παρατηρείται μια περιοδική φυσιολογική οφθαλμόπτωση.

Η οφθαλμόπτωση αυτή είναι αποτέλεσμα μιας πλούσιας καρποφορίας, στα αδύνατα ιδιαίτερα φιστικόδενδρα, που οδηγεί στην εξάντλησή τους με αποτέλεσμα την οφθαλμόπτωση τη χρονιά αυτή της καρποφορίας. Ο αριθμός των ανθοφόρων οφθαλμών εξαρτάται και από την κατάσταση της βλαστήσεως. *Αν η βλάστηση είναι πολύ ζωνηρή* τότε οι ανθοφόροι οφθαλμοί θα απουσιάζουν τελείως, ή θα είναι λίγοι και θα περορίζονται προς την βάση των βλαστών, ενώ κατά το μεγαλύτερο μέρος οι βλαστοί θα καλύπτονται από ξυλοφόρους οφθαλμούς. *Αν η βλάστηση είναι μέτρια*, τότε ανθοφόροι οφθαλμοί σε όλο το μήκος του βλαστού από τη βάση του μέχρι τη κορυφή του, μαζί με ξυλοφόρους, οι οποίοι θα περιορίζονται περισσότερο προς τη κορυφή του βλαστού. Τέλος *αν η βλάστηση είναι φτωχή*, τότε όλοι οι οφθαλμοί του βλαστού του έτους θα διαμορφωθούν σε ανθοφόρους εκτός από τους ακραίους εκείνους και της πλαγιοβλαστήσεως που θα είναι ξυλοφόροι. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, της βλαστήσεως κατά το επόμενο έτος, οι μεν ανθοφόροι θα δώσουν καρπούς, ενώ ο ακραίος ξυλοφόρος θα δώσει μακρύ και λεπτό βλαστό, που θα υποστεί οφθαλμόπτωση των ανθοφόρων ή και φυλλόπτωση λόγω της ανεπάρκειας των θρεπτικών ουσιών του δένδρου.

Την μεθεπόμενη χρονιά (χρονιά ακαρπίας), ο επάκριος ξυλοφόρος οφθαλμός θα δώσει κοντόχοντρο βλαστό, με πολλά βραχυγονάτια διαστήματα, γεμάτο ανθοφόρους οφθαλμούς που θα καρποφορήσουν την άλλη χρονιά (παρενιαυτοφορία). Επίσης πολλοί ανθοφόροι οφθαλμοί στη φιστικιά εμφανίζονται και στους πλάγιους εκείνους, μικρού μήκους, βλαστούς, οι οποίοι προέρχονται από τους μικρούς ξυλοφόρους



οφθαλμούς (2-3 τον αριθμό) που υπάρχουν κοντά στον ακραίο ξυλοφόρο της κορυφής και που δίνουν τη χαρακτηριστική σπονδυλωτή βλάστηση της φιστικιάς.

## 12.2 Ομάδες επικονιαστών και χαρακτηριστικά αυτών

Υπάρχουν και ξεχωρίζουμε τρεις ομάδες αρσενικών δένδρων φιστικιάς, κατάλληλων για την επικονίαση των θηλυκών, με κριτήριο την εποχή ανθήσεώς τους. Η σπουδαιότερη από αυτές είναι η ομάδα Γ, η οποία όχι μόνο συνανθεί ικανοποιητικά αλλά και μοιάζει περισσότερο με την ήμερη θηλυκή, τόσο στο σχήμα και στο χρώμα των φύλλων (που είναι και στις δύο ανοιχτότερο των δύο άλλων ομάδων Α και Β) όσο και στον αριθμό των φυλλαρίων αυτών που είναι 1-5 με μέσο όρο 3 φυλλάρια. Ταιριάζει ακόμα η ομάδα Γ με τη θηλυκή στο ότι επηρεάζεται κατά τον ίδιο τρόπο από τις κλιματικές συνθήκες (ιδιαίτερα από το ψύχος του χειμώνα για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών) και προωμίζει η οψιμίζει ταυτόχρονα με αυτή, πράγμα που δεν συμβαίνει με τις άλλες δύο ομάδες αρσενικών Α και Β.

Υπάρχουν όμως και ορισμένες διαφορές, όπως οι μικρότερες διαστάσεις που παίρνουν τα δένδρα της ομάδος αυτής και η φλούδα τους που στα ηλικιωμένα δένδρα είναι ανώμαλη και διαλαυκωμένη από βαθιά σκασίματα, ενώ της θηλυκής είναι λεία. Η άνθησή της (στις νοτιότερες περιοχές) είναι λίγο οψιμότερη από εκείνης της θηλυκής. Επίσης έχει χονδρούς βλαστούς με πολύ μεγάλους ανθοφόρους οφθαλμούς. Τα αρσενικά των δύο άλλων ομάδων, Α και Β, φαίνεται να αποτελούν ξεχωριστή από τα αρσενικά της ομάδος Γ και τη θηλυκή, διαφορά, γιατί τα δένδρα αυτά είναι μεγαλύτερων διαστάσεων, έχουν σκουρότερη απόχρωση του φλοιού τους και αποκλίνουν πολύ από την ήμερη θηλυκή φιστικιά (*P. Vera*). Φαίνεται να μοιάζουν περισσότερο με την τσικουδιά (*P.palaestina*) ή με ενδιάμεσους τύπους (πιθανό να είναι προϊόντα διασταυρώσεώς της *P. Vera* x *P.palaestina*), γιατί έχουν όπως και εκείνη περισσότερα και μικρότερα φυλλάρια και ανθίζουν και αυτά νωρίτερα. Έτσι έχουμε τα αρσενικά φιστικόδενδρα της ομάδος Β που είναι *μεσοπρώιμης* ανθήσεως και που τα σύνθετα φύλλα τους είναι με 3-7 μέσου μεγέθους φυλλάρια (χαρακτηριστικός αριθμός 5) και τα αρσενικά της ομάδος Α που είναι *πρώιμης* ανθήσεως, με 5-9 *μικρού μεγέθους* φυλλάρια (χαρακτηριστικός αριθμός 7). Επίσης στα αρσενικά δένδρα της ομάδος Α, ένα μεγάλο ποσοστό ανθέων εμφανίζεται πολύ νωρίτερα από τα άνθη της θηλυκής και έτσι ένα μεγάλο ποσοστό της γύρης χάνεται,

ενώ στα αρσενικά της ομάδος Β ένα μέρος των ανθέων εμφανίζεται πρωιμότερα και ένα μέρος ταυτόχρονα με τα άνθη της θηλυκής. Στα αρσενικά της ομάδος Γ, το μεγαλύτερο μέρος των ανθέων εμφανίζεται κατά κανόνα, και ιδιαίτερα προς τις βόρειες περιοχές της χώρας, ταυτόχρονα με τα άνθη της θηλυκής, η δε περίοδος της ανθοφορίας της υπερκαλύπτει εκείνη των θηλυκών. Μερικές φορές όμως και ιδιαίτερα προς τις νοτιότερες περιοχές η έναρξη της ανθοφορίας των αρσενικών της ομάδος Γ γίνεται μετά την έναρξη της ανθήσεως των θηλυκών, οπότε έχουμε <<πρωτογονία>>.

Αυτή η συμπεριφορά των ανθέων των τριών ομάδων αρσενικών Α, Β και Γ, που δεν είναι απόλυτη φαίνεται, όπως αναφέραμε, να ισχύει περισσότερο για τις νότιες περιοχές της χώρας, όπως η Αττική και σε περιπτώσεις που δεν έχουμε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά το χειμώνα (Ιανουάριο με Φεβρουάριο), οι οποίες είναι απαραίτητες για την ομαλή διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών της φιστικιάς. Για τις ζώνες όμως από την Αττική και πάνω μέχρι την Μακεδονία, η ομάδα αρσενικών Γ φαίνεται να συνανθεί αν όχι απόλυτα τουλάχιστον ικανοποιητικά με τη θηλυκή, έτσι ώστε να μην υπάρχει ανάγκη φυτεύσεως στις νέες εγκαταστάσεις φιστικιώνων και αρσενικών των ομάδων Α και Β. Άλλωστε οι ομάδες Α και Β που έχουν ελάχιστη ή σχεδόν καθόλου διαφορά ημερών στην άνθηση μεταξύ τους και μικρή περίοδο ανθοφορίας (20-25 ημέρες περίπου), πρωιμανθούν τόσο πολύ (ιδιαίτερα από την Αττική και πάνω μέχρι την Μακεδονία), ώστε ελάχιστες φορές (και αυτό προς το τέλος της ανθοφορίας τους) να προφθαίνουν την άνθηση των θηλυκών. Έτσι δεν φαίνεται να είναι χρήσιμες στην πράξη για τη φυσική γονιμοποίηση των θηλυκών, όχι όμως και για την τεχνητή γονιμοποίηση αυτών, για αυτό και για τον τελευταίο μόνο σκοπό φαίνεται ότι καλλιεργούνται σε μερικές περιοχές της Μακεδονίας.

### **12.3 Εξέλιξη των ανθοφόρων οφθαλμών και άνθηση**

Ο διαχωρισμός των ανθοφόρων οφθαλμών από τους αντίστοιχους ξυλοφόρους, δηλαδή η διαφοροποίηση των οφθαλμών, είναι δυνατόν να διαπιστωθεί ανατομικά, από τα μέσα της ανοίξεως της χρονιάς κατά την οποίαν εμφανίζεται η βλάστηση. Μέσα σε ένα μήνα οι οφθαλμοί αυτοί παίρνουν τις τελικές τους διαστάσεις, τις οποίες και διατηρούν μέχρι την επόμενη χρονιά. Μόλις οι οφθαλμοί αυτοί αρχίσουν να φουσκώνουν, τότε αρχίζουν να συμπληρώνουν την εξέλιξή τους οι ανθικές καταβολές, οι οποίες και ολοκληρώνονται με την έκπτυξη της ταξιανθίας. Το

φούσκωμα των οφθαλμών αρχίζει γύρω στο τέλος Φεβρουαρίου στα πρώιμα αρσενικά των ομάδων Α και Β και γύρω στα μέσα Μαρτίου ή και νωρίτερα στα θηλυκά και αρσενικά της ομάδος Γ.

Η έκπτυξη των ταξιανθιών στα θηλυκά φιστικόδενδρα, αν και διαδοχική, γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα που κυμαίνεται μεταξύ 10 και 12 ημερών. Μερικές φορές όμως, με μια απότομη πτώση της θερμοκρασίας κατά τη περίοδο της ανθήσεως ή όταν έχει προηγηθεί ήπιος χειμώνας (που δεν έδωσε αρκετό άθροισμα ωρών χαμηλών θερμοκρασιών για την ομαλή διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών), η περίοδος της εκπτώξεως των ανθοταξιών μπορεί να επιμηκυνθεί.

#### **12.4 Αναλογία επικονιαστών και γονιμοποίηση (φυσική και τεχνητή γονιμοποίηση)**

Η φιστικιά, σαν δίοικο δένδρο, έχει ανάγκη και από αρσενικά δένδρα, που θα δώσουν τη γύρη τους για τη γονιμοποίηση. Η γύρη τους μεταφέρεται από τον αέρα, για αυτό και λέμε ότι η φιστικιά είναι ανεμόγαμο ή ανεμόφιλο δένδρο. Είναι ανάγκη επομένως μέσα στο φιστικεώνα μαζί με τα θηλυκά φιστικόδενδρα να φυτεύει κανείς και τα κατάλληλα αρσενικά, σε μια σχέση που κυμαίνεται γύρω στα 8 προς 1. Στην Καλιφόρνια η αναλογία των αρσενικών αυτών επικονιαστών (μια βασική ποικιλία, η Πέτερς και μια δευτερεύουσα, η Κχίκο κάπως πρωιμότερη) προς τα θηλυκά φιστικόδενδρα είναι στους μεγάλους συμπαγείς φιστικεώνες 1 προς 12. Στην Τουρκία (στην οποία έχει γίνει επιλογή αρσενικών ποικιλιών) συνιστάται, εκεί όπου για πρώτη φορά φυτεύονται φιστικιές, να γίνεται αρχικά φύτευση αρσενικών προς θηλυκά σε σχέση 1 προς 8 (γιατί τα νεαρά αρσενικά δένδρα αργούν να μπουν σε πλήρη γενετησιακή ωριμότητα), και μετά από ορισμένα χρόνια να μετατρέπονται με μπόλιασμα ορισμένα αρσενικά σε θηλυκά, ώστε τελικά η αναλογία να φθάσει το 1 προς 14.

Σε μικρής όμως εκτάσεως φιστικεώνες που εγκαθίστανται σε αγρούς που βρίσκονται ανάμεσα σε παλιούς φιστικεώνες, μπορεί από την αρχή να τηρηθεί μια αναλογία 1 προς 14 ή και μικρότερη. Έτσι στην Αίγινα πχ όπου υπάρχουν πολλοί και παλιοί φιστικεώνες, συμβαίνει η αναλογία των αρσενικών φιστικοδένδρων προς τα θηλυκά να είναι πολύ μικρή και να γίνεται όλο και μικρότερη.

Τα αρσενικά φιστικόδεντρα, που όπως αναφέρθηκε κατατάσσονται σε διάφορες ομάδες, στις βορειότερες ιδιαίτερα περιοχές της χώρας μας, δεν συνανθούν απόλυτα με τα θηλυκά, γιατί είναι περισσότερο ή λιγότερο πρωτοανδρικά. Έτσι τα αρσενικά δένδρα (ιδιαίτερα των ομάδων Α και Β) δεν προφθαίνουν πολλές φορές, ακόμα και με τα τελευταία άνθη τους να γονιμοποιήσουν τα αντίστοιχα άνθη των θηλυκών φιστικιών, με συνέπεια να έχουμε πολλά κούφια φιστίκια κατά την συγκομιδή. Αυτό συμβαίνει γιατί χωρίς γονιμοποίηση τα άνθη της θηλυκής φιστικιάς εξελίσσονται παρθενογενετικά, δηλαδή δημιουργούνται τα καρπίδια και αυξάνεται το μέγεθός τους μέχρι το κανονικό, χωρίς να γεμίζουν με ψίχα. Είναι δυνατόν επίσης και από άλλες αιτίες να μην γίνει η γονιμοποίηση, όπως πχ όταν κατά τη περίοδο της ανθήσεως έχουμε πολλές βροχές και άπνοια ή ακατάλληλους ανέμους (δριμείς και ψυχρούς ή πολύ ξηρούς). Οι μέλισσες επίσης δεν προσφέρουν καμία υπηρεσία στη γονιμοποίηση της φιστικιάς, γιατί κατά κανόνα επισκέπτονται τα στημονοφόρα άνθη της αρσενικής φιστικιάς από τα οποία μαζεύουν τη γύρη. Στις περιπτώσεις αυτές της αδυναμίας για φυσική γονιμοποίηση θα πρέπει να καταφύγουμε στη τεχνητή γονιμοποίηση, τεχνική που ήταν γνωστή και στη Σικελία από τον 17<sup>ο</sup> περίπου αιώνα.

Η τεχνητή γονιμοποίηση, που στην Αίγινα λέγεται << περίγεμα >>, συνίσταται στη συγκέντρωση της γύρεως (κίτρινης σκόνης) από τις ταξιανθίες, τη διατήρησή της για μερικές μέρες σε μέρος ψυχρό και ξηρό και στη συνέχεια στη διασκόρπισή της με ένα φυσητήρα πάνω στις ανοιγμένες ταξιανθίες των θηλυκών δένδρων. Βέβαια υπάρχει και η οψιμότερης ανθήσεως ομάδα αρσενικών ή <<Γ>>, που όπως αποδείχθηκε, είναι κατάλληλη τόσο για τις βορειότερες όσο και για τις νοτιότερες περιοχές, αλλά αν τέτοια δένδρα δεν μπήκαν στο φιστικεώνα, τότε η τεχνητή γονιμοποίηση είναι η μόνη λύση. Για την τεχνητή γονιμοποίηση μαζεύουμε τις ταξιανθίες (σταφύλια) των αρσενικών δένδρων σε ένα ή περισσότερα χέρια, ακριβώς μόλις αρζίσουν να ανοίγουν οι πρώτοι ανθήρες σε μερικές από αυτές και να τινάζεται η γύρη τους. Στη συνέχεια τις απλώνουμε, σε όσο το δυνατόν λεπτότερο πάχος στρώματος, πάνω σε ένα στρωμένο με κηρόχαρτο ή με άλλο αδιάβροχο χαρτί ή ακόμα και με απλές εφημερίδες δάπεδο, μέσα σε ένα στεγνό δωμάτιο που να αερίζεται καλά (ή ακόμα και σε ανοιχτό αλλά όχι ηλιαζόμενο χώρο), με σχετική υγρασία γύρω στο 65% και θερμοκρασία γύρω στους 15 βαθμούς Κελσίου. Τις ταξιανθίες αυτές τις μετακινούμε μερικές φορές την ημέρα, τινάζοντάς τες, για να αφήσουν τη γύρη τους, την οποία και μια φορά κάθε μέρα μαζεύουμε και κρατούμε

χωριστά. Τη γύρη που παίρνουμε κάθε φορά την κοσκινίζουμε πάνω σε καθαρό στεγνό και αδιάβροχο χαρτί και την αφήνουμε πάλι άλλες 24 περίπου ώρες να στεγνώσει σε πάχος στρώματος κάτω του χιλιοστού, μέσα στο ίδιο δωμάτιο.

Όταν πλέον σταματήσουν οι ταξιανθίες αυτές να δίνουν άλλη γύρη (μετά από 2-4 περίπου μέρες), τότε πετάμε τα κοτσάνια, κοσκινίζουμε την υπόλοιπη γύρη και την αφήνουμε και αυτή για μια ακόμα μέρα, απλωμένη αραιά να στεγνώσει, πάνω στο αδιάβροχο χαρτί γυρίζοντάς την συχνά. Το στέγνωμα της γύρης δεν πρέπει να γίνει γρήγορα, για αυτό και αποφεύγουμε τα ρεύματα που το επιταχύνουν, γιατί αλλιώς θα χάσει πολύ γρήγορα τη βλαστική της ικανότητα. Όταν βεβαιωθούμε ότι στέγνωσε κάπως η γύρη τότε την τοποθετούμε μέσα σε καθαρά και στεγνά γυάλινα βάζα, με φαρδύ λαιμό που τα κλείνουμε με λίγο βαμβάκι. Τα βάζα αυτά τοποθετούμε μέσα από οικογενειακό ψυγείο σε θερμοκρασία 0-4 βαθμούς Κελσίου, μέχρι τότε που θα χρησιμοποιήσουμε τη γύρη. Καλό είναι η γύρη από κάθε κοσκίνισμα να μαπνιει σε ξεχωριστή γυάλα, για την αποφυγή μολύνσεως. Η γύρη διατηρείται έτσι καλά για 10 τουλάχιστον ημέρες ή και 15, αλλά η βλαστική της ικανότητα πέφτει πολύ γρήγορα μέρα με την ημέρα. Έτσι υπολογίζουν ότι η βλαστική ικανότητα της γύρης, από την πρώτη κιόλας ημέρα προς τη δεύτερη, πέφτει από το 90% στο 50%. Όταν η γύρη διατηρηθεί πάνω από τις 15 ημέρες στο ψυγείο, έστω και στους 0 βαθμούς Κελσίου, τότε αρχίζει να σήπεται, γιατί προσβάλλεται εύκολα από τους μικροοργανισμούς, ιδιαίτερα όταν είναι λίγο υγρή, σχηματίζοντας διάφορα συσσωματώματα. Αναφέρεται επίσης ότι στην κατάψυξη η γύρη μπορεί να διατηρηθεί επί μήνες, αλλά κάτι τέτοιο στην Ελλάδα τουλάχιστον δεν γνωρίζουμε αν έχει δοκιμαστεί. Η γύρη όταν διατηρηθεί σε θερμοκρασία δωματίου τότε, χωρίς να μουχλιάσει, χάνει τελείως τη βλαστική της ικανότητα μέσα σε 2-4 ημέρες, ενώ στην ύπαιθρο και κάτω από τον ήλιο δεν ζει παρά λίγες ώρες. Για τη διατήρηση της γονιμοποιητικής ικανότητας της γύρης κατά την τεχνητή γονιμοποίηση, οι συγγραφείς αναφέρουν πολύ διαφορετικούς μεταξύ τους χρόνους διατηρησιμότητας. Η αλήθεια πάντως είναι ότι η γύρη εκτός από το ότι πρέπει να διατηρηθεί καλά, ώστε να μη ξεραθεί πολύ ούτε και να σαπίσει από υγρασία μέσα στα γυάλινα δοχεία θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το συντομότερο δυνατόν μετά τη συγκομιδή της, γιατί η απώλεια της γονιμοποιητικής της ικανότητας αυξάνει διαδοχικά σε μεγάλο βαθμό. Για τη τεχνητή γονιμοποίηση η γύρη μετά τη διατήρησή της, αραιώνεται με 3-4 μέρη ταρκ ή χρησιμοποιείται ως έχει. Έτσι, με καιρό ήσυχο το πρωί, μετά το στέγνωμα της

δροσιάς ή το απόγευμα λίγο πριν ή μετά το ηλιοβασίλεμα (ποτέ όμως πριν ή μετά από τη βροχή), σκορπίζεται με ένα φυσερό ή σκονιστήρι σε ωραιότατο σύννεφο και με μικρή παροχή πάνω από την κόμη των θηλυκών φιστικοδένδρων που βρίσκονται σε ένα στάδιο ανθήσεως μεταξύ Γ και Δ. Καλύτερα θα ήταν να σκονιζόταν οι ταξιανθίες χωριστά μία προς μία για καλύτερη διανομή και οικονομία της γύρης, αλλά αυτό είναι πάρα πολύ δύσκολο. Η επικονίαση επαναλαμβάνεται 2-3 φορές κατά τη διάρκεια της ανθήσεως των θηλυκών. Η γύρη είναι γόνιμη, όταν δεν έχει συσσωματωθεί σε μικρούς κόκκους και δεν έχει γίνει σκούρο το φυσικό της χρώμα.

Ικανότητα για γονιμοποίηση έχει η γύρη της αρσενικής ήμερης φιστικιάς (*P. Vera*), της αρσενικής τσικουδιάς ή Παλαιστίνιας (*P. palaestina*) και της τερεβιθιάς (*P. Terebinthus*), καθώς και μερικών άλλων συγγενών ειδών (εκτός από το σχίνο), αρκεί αυτές να συνανθούν με τη θηλυκή φιστικιά. Εδώ θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι η αρσενική τερεβιθιά αρχίζει να ανθίζει πολύ νωρίτερα από την ήμερη φιστικιά (20-25 ημέρες) και ότι ακόμα και από σταυρογονιμοποίηση που μπορεί να γίνει από τη παρατεταμένη ανθοφορία της αρσενικής τερεβιθιάς προκύπτει υψηλό ποσοστό άδειων φιστικιών. Έτσι φαίνεται καθαρά ότι η ήμερη αρσενική φιστικιά είναι ο καλύτερος επικονιαστής, γιατί μεταξύ άλλων δίνει το υψηλότερο ποσοστό γεμάτων φιστικιών. Πάρα ταύτα μερικοί φιστικοπαραγωγοί, που δεν έχουν τα κατάλληλα αρσενικά, για να πετύχουν τη γονιμοποίηση των θηλυκών φιστικιών, κόβουν από ορεινές όψιμες περιοχές ανθισμένους κλάδους αρσενικών αυτοφυών αγριοφιστικιών, 1-2 κλαδιά με 5-6 ταξιανθίες το καθένα, τα οποία μεταφέρουν και τα τοποθετούν πάνω στη κόμη από τις ανθισμένες θηλυκές φιστικιές (κάτι παρόμοιο με το αγριοσούκιασμα), διαδοχικά ανάλογα με την πορεία της ανθήσεως.

Άλλη πρακτική μέθοδος είναι το κρέμασμα πάνω στη κόμη των θηλυκών δένδρων, ταξιανθιών αρσενικών δένδρων, μέσα σε σακουλάκια από τούλι. Οι ταξιανθίες αυτές θα πρέπει να βρίσκονται στο στάδιο της ενάρξεως της απελευθερώσεως της γύρης τους που έχει ζωή 3<sup>ov</sup> έως 4<sup>ov</sup> ημερών. Η περίπτωση επίσης να εμβολιασθούν πάνω στα θηλυκά φιστικόδενδρα αρσενικά κλωνάρια, δεν συνίσταται, γιατί είναι δύσκολο να ελεγχθεί κατόπιν η ανάπτυξή τους σε σχέση με τα θηλυκά κλωνάρια και ακόμα δυσκολότερο να κλαδευθούν αυτά κατάλληλα, γιατί μπερδεύονται με τα θηλυκά.

Ύστερα από τα παραπάνω, η φύτευση των κατάλληλων αρσενικών σε μια κανονική διασπορά μέσα στο φιστικεώνα είναι η καλύτερη λύση. Έτσι οι τρεις ομάδες των αρσενικών φιστικοδένδρων, ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο θα εγκατασταθεί ο φιστικεώνας θα πρέπει να κυμαίνονται στις παρακάτω σχέσεις :

- Για την περιοχή Αττικής και τα νησιά Α 25%, Β 25%, Γ 50%
- Για την Κεντρική και Βόρεια Ελλάδα Α - , Β 25% και Γ 75%

Όπως επίσης αποδείχτηκε πρόσφατα, τόσο στο περιβάλλον του Νομού Φθιώτιδος όσο και της Θεσσαλίας (ακόμα δε περισσότερο της Μακεδονιάς), ή ομάδα αρσενικών Α είναι περιττή, γιατί ανθίζει μερικές ημέρες νωρίτερα των θηλυκών, ή δε διάρκεια της ανθοφορίας της είναι πολύ μικρή. Η ομάδα Β επίσης ελάχιστα αποκλίνει από την ομάδα Α τόσο σε έναρξη όσο και διάρκεια ανθήσεως. Οι δύο αυτές ομάδες αρσενικών φαίνεται να έχουν μικρές απαιτήσεις σε ψύχος το χειμώνα για τη διακοπή του ληθάργου, ενώ η θυληκιά και η ομάδα Γ έχουν μεγαλύτερες. Έτσι σε περίοδο με ήπιο χειμώνα έχουμε έντονα φαινόμενα πρωτοανδρίας στις ομάδες αρσενικών Α και Β και χρονικά ανώμαλη άνθιση στην ομάδα Γ και τη θυληκή καθώς και απρόθυμη και άτακτη βλάστηση, λόγω ακριβώς της μη κανονικής διακοπής του ληθάργου σε αυτές. Πάντως για να έχουμε κανονική διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της φιστικιάς υπολογίζουν ότι χρειάζεται να μεσολαβήσουν χαμηλές θερμοκρασίες (κάτω από 7 ως 8° C) για μια διάρκεια ενός μηνός τουλάχιστον, κατά προτίμηση δε στη περίοδο μεταξύ του τέλους του Δεκεμβρίου και τις αρχές Φεβρουαρίου. Έτσι, στα παραπάνω περιβάλλοντα, η ομάδα Α περισσότερο και η ομάδα Β λιγότερο δεν βοηθούν στη φυσική γονιμοποίηση γι'αυτό μόνο για μια τεχνητή γονιμοποίηση θα ήταν χρήσιμες. Αντίθετα η ομάδα Γ για την περιοχή από Κεντρική Ελλάδα και πάνω, έχει παρατηρηθεί ότι καλύπτει κατά πολύ ικανοποιητικό τρόπο την ανθοφορία της θηλυκής από την έναρξη της μέχρι και το τέλος της (έναρξη ανθοφορίας της τελευταίας για Κ.Ελλάδα μέσα στο πρώτο δεκαπενθήμερο του Απριλίου και για μια διάρκεια 5 ως 6 ημερών), γι'αυτό και μόνο αυτή αρκεί για τη γονιμοποίηση θηλυκών στο φιστικεώνα. Μερικοί φιστικοκαλλιεργητές που έχουν σε βορειότερες περιοχές της χώρας αρσενικές των ομάδων Α και Β που πρωιμανθούν συγκριτικά με τις θηλυκές, κλαδεύουν αυτές αυστηρά, για να πετύχουν οψιμότερη άνθιση και κατά το δυνατόν μεγαλύτερη σύμπτωση στην άνθηση με τα θηλυκά φιστικόδενδρα. Επίσης αναφέρεται ότι μερικοί παραγωγοί, όταν τα δένδρα τους βρίσκονται σε πλήρη άνθηση και ιδιαίτερα όταν επικρατεί νηγεμία, βάζουν το πρωί ή το απόγευμα τις

αεροτουρμπίνες (νεφελοψεκαστήρες) κάτω από τα αρσενικά δένδρα και εκτοξευούν προς τα επάνω τον αέρα για την καλύτερη διασπορά της γύρεως μέσα στο φιστικεώνα, διευκολύνοντας έτσι την φυσική γονιμοποίηση.



### 13.Καρπόδεση – Καρπόπτωση – Παρθενοκαρπία.



Εικ.17 Καρπόδεση.

Μετά τη γονιμοποίηση των ανθέων ακολουθεί το κιτρίνισμα των στιγμάτων και η διόγκωση των ωοθηκών που αρχίζουν να κοκκινίζουν και να ξεχωρίζουν τα μικρά καρπίδια που έχουν το μέγεθος του σισάμιου ή των κόκκων σίτου π.χ **εικ. 17**. Κοντά σ' αυτό το στάδιο, ένας αριθμός των ανθιδίων, πριν ακόμα αυτά μετασηματισθούν σε καρπίδια, αρχίζει να αποβάλλεται από τις ταξιανθίες. Τ' ανθίδια που βρίσκονται στις κορυφές των ταξιανθιών και των υποδιαίρεσεων αυτών φαίνεται να δένουν καλύτερα από εκείνα που βρίσκονται χαμηλότερα. Οι ανθοταξίες συνεχίζουν να αραιώνουν μέχρι τα μέσα Μαΐου, οπότε τα φιστίκια έχουν πλέον αναπτυχθεί σε μέγεθος. Η κατάσταση στην οποία αφήνει το δένδρο η προηγούμενη σοδειά συμβάλλει στην καλή ή στην κακή διατροφή των ανθέων και στην εξέλιξη τους. Η αραιώση αυτή των σταφυλών των καρπών, αν δεν οφείλεται σε κάποια προσβολή από παθογόνο (μύκητες ή έντομα) ή σε παγετούς (πράγμα σπάνιο, γιατί είναι όψιμη η άνθιση της φιστικιάς), είναι φυσιολογική όπως και στους βοτρείς των σταφυλών και ανεξάρτητη από την καλή ή κακή γονιμοποίηση. Άλλωστε στη φιστικιά (όπως συμβαίνει και σε μερικά άλλα καρποφόρα δένδρα, όπως π.χ. στη δίφορη συκιά) παρουσιάζεται πολύ έντονα το φαινόμενο της παρθενοκαρπίας, της αναπτύξεως δηλαδή των φιστικιών χωρίς γονιμοποίηση (ή με γονιμοποίηση και κατόπιν πύρωση του έμβριου) μέχρι το οριστικό τους μέγεθος, με συνέπεια τα φιστίκια που θα συγκομισθούν αργότερα να

είναι χωρίς ψίχα (κούφια φιστίκια). Τα φιστίκια αυτά δεν έχουν καμιά αξία εκτός αν πουληθούν νωρίς χλωρά, πριν σκληρυνθεί το ενδοκάρπιο τους, για γλυκό κουταλιού.

### **13.1 Ανάπτυξη του καρπού.**

Όπως φαίνεται σε όλη τη περίοδο της έντονης αναπτύξεως των καρπών και για ένα τουλάχιστον μήνα ακόμα, τα φιστίκια είναι τελείως αδειανά, δηλαδή δεν έχουν τίποτε άλλο μέσα τους, εκτός από τον ομφάλικο μάντα που στο άκρο του έχει τη σπερματική βλάστηση. Η σπερματική βλάστηση αρχίζει ν'αναπτύσσεται σιγά σιγά από τα τέλη Απριλίου και συνεχίζεται έτσι μέχρι τα μέσα του Ιουνίου. Τότε το περισπέρμιο παίρνει ωραίο κόκκινο χρώμα.

### **13.2 Άνοιγμα των φιστικών.**

**α) Το άνοιγμα, ή αλλιώς το σκάσιμο της ραφής του ενδοκαρπίου των φιστικών,** είναι ένα από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της καλής ποιότητας αυτών (φιστίκια γελαστά). Το άνοιγμα αυτών των φιστικών είναι αθροιστικό αποτέλεσμα ορισμένων παραγόντων όπως : α) Της καλής διατροφής και αυξήσεως του πυρήνα τους (της ψίχας). Η καλή διατροφή της ψίχας, είναι επίσης αποτέλεσμα της διατηρήσεως του φιστικεώνα σε καλή κατάσταση τόσο από άποψη υγείας όσο και παροχής των ενδεδειγμένων καλλιεργητικών φροντίδων, όπως της καλλιέργειας του εδάφους, της λιπάνσεως, των αρδεύσεων κλπ.

**β) Της συνεχίσεως των αρδεύσεων μέχρι λίγες μέρες πριν από τη συγκομιδή.** Έτσι υπολογίζουν ότι η τελευταία άρδευση θα πρέπει να γίνει τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την συγκομιδή. Η άρδευση αυτή μπορεί να έχει αποφασιστική επίδραση, τόσο στην αύξηση του μεγέθους της ψίχας όσο και στο ποσοστό των ανοιγμένων φιστικών κατά τη συγκομιδή. Επίσης μερικοί παραγωγοί υποστηρίζουν ότι η προσθήκη νιτρικής αμμωνίας σε ποσότητα 1 ως 2 κιλά κατά δένδρο πριν από το τελευταίο αυτό πότισμα (15 ως 45 ημέρες πριν από τη συγκομιδή με σύγχρονη άρδευση ), αυξάνει το ποσοστό των ανοιχτών φιστικών.

**γ) Της ηλικίας και καταστάσεων των δενδρών καθώς και των συνθηκών υγρασίας του φιστικεώνα.** Έτσι νεαρά δένδρα σε υγρές και δροσερές περιοχές και σε περιπτώσεις πυκνού δεσίματος καρπών, με αιφνίδια έλλειψη υγρασίας κατά την ωρίμανση, παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό κλειστών φιστικών, ενώ αντίθετα

ανεπτυγμένα φιστικόδενδρα σε ξηρικές περιοχές σε μια καλή εσοδεία ύστερα από άσοδη χρονιά παρουσιάζουν μικρό ποσοστό κλειστών φιστικών.

**δ) Της καλλιεργούμενης ποικιλίας.** Υπαρχουν ποικιλίες που τα φιστίκια τους κάτω από τις ίδιες συνθήκες έχουν χαμηλότερο ή υψηλότερο ποσοστό ανοιγμένων φιστικών (π.χ. το νυχάτο έχει μικρότερο ποσοστό ανοιγμένων φιστικών από το κοιλαράτο).

**ε) Της προελεύσεως της γύρεως.** Η γύρη της αρσενικής ήμερης φιστικιάς συντελεί στην παραγωγή φιστικών με μεγαλύτερο ποσοστό ανοιχτών καρπών, σε σύγκριση με τη γύρη της αρσενικής άγριας φιστικιάς (τσικουδιά κλπ).

**ζ) Του υψομέτρου.** Στα μεγάλα υψόμετρα τα φιστίκια έχουν μεγαλύτερο ποσοστό κλειστών καρπών.

**η) Των κλιματικών και εδαφολογικών συνθηκών.** Οι ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες και τα δροσερά και γόνιμα εδάφη είναι παράγοντες που συντελούν στην παραγωγή φιστικών με υψηλό ποσοστό ανοιχτών καρπών. Αντίθετα σε ξηρικούς και με ρηχό έδαφος φιστικεώνες έχουμε μεγάλο ποσοστό όχι μόνο κλειστών αλλά και μικρού βάρους καρπών. Επίσης το άνοιγμα των φιστικών φαίνεται να ευνοείται σημαντικά τόσο από τις υψηλές θερμοκρασίες που σημειώνονται κατά τις ημέρες του καλοκαιριού όσο και από τα μεγάλα θερμικά αθροίσματα αυτής της περιόδου. Έτσι στις περιοχές της Κεντρικής Καλιφόρνιας και του Ιράν, στις οποίες η καλλιέργεια της φιστικιάς είναι ιδιαίτερα πετυχημένη, οι θερμοκρασίες φθάνουν συχνά στους 42° C. Οι θερμοκρασίες αυτές σημειώνονται και στην Κεντρική Θεσσαλία (περιοχή Λαρίσης), όπου οι πρώτες φυτείες φιστικιάς είχαν μια τέτοια επιτυχία τόσο σε παραγωγή όσο και σε ποιότητα καρπού (ανοιχτά φιστίκια) που σύμφωνα με τις παλαιότερες αντιλήψεις για την καλλιέργεια της φιστικιάς, ποτέ δεν αναμενόταν.

**θ) Διαφόρων άλλων παραγόντων.** Έτσι οι υπερβολικές αρδεύσεις μπορούν να μειώσουν το ποσοστό ανοίγματος των φιστικών και να προκαλέσουν σηψιρριζίες στα δένδρα. Επίσης οι προσβολές του φυλλώματος από τη σεπτόρια ή των καρπών από φόμοψη (ή αλλιώς κουμαροσπόριο) έχουν δυσμενή επίδραση στο γέμισμα των φιστικών με ψίχα και κατά συνέπεια στο άνοιγμα των φιστικών. Πάντως επειδή τα ανοιχτά φιστίκια είναι βασικός χαρακτήρας της ποιότητας αυτών γι' αυτό και το όλο θέμα αξίζει να διερευνηθεί περισσότερο.



**Εικ.18.** Ανοιγμένα φιστίκια.

## 14. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΕΛΛΑΔΑ

### 14.1 Μυκητολογικές ασθένειες της φιστικιάς στην Ελλάδα

**T**ο μέρος αυτό αναφέρεται αποκλειστικά στις μυκητολογικές ασθένειες της φιστικιάς γιατί από τους βιοτικούς παράγοντες που προκαλούν ασθένειες στα φυτά μόνο μύκητες έχουν καταγραφεί επί φιστικιάς στην Ελλάδα, με μια εξαίρεση το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*. Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι και στη διεθνή βιβλιογραφία δεν έχουν περιγραφεί μέχρι σήμερα στη φιστικιά προκαρυωτικές ασθένειες, ιώσεις και ασθένειες παρόμοιες με ιώσεις. Μερικές μυκητολογικές ασθένειες της φιστικιάς είναι η Συημιρριζία, η η Φυτοφθορά ή Κομμίωση, η Βερτισιλλίωση, η Ευτυπίωση, η Σήψη ξύλου, οι Κηλιδώσεις φύλλων από είδη του γένους *Septoria*, η Σκωρίαση, το Καμαροσπόριο, η Στιγματομύκωση και *Aspergillus* spp και αφαλατοξίνες. Παρακάτω αναφέρω τις πιο σπουδαίες μυκητολογικές ασθένειες πιο περιληπτικά.

### 14.2 Φυτόφθορα ή Κομμίωση

Η προσβολή της φιστικιάς από έναν μύκητα του γένους *Phytophthora* περιγράφηκε για πρώτη φορά διεθνώς σαν ασθένεια το 1952 στην Ελλάδα από τον Κουγέα (Kouyeas 1952). Έκτοτε έχει αναφερθεί στο Ιράν (Ershad 1971, Banihashemi 1995) και αργότερα στις ΗΠΑ (Macdonald & συνεργ. 1992) Στις ΗΠΑ η ασθένεια δεν απαντάται συχνά (Teviotdale 1995). Αντιθέτως στην Ελλάδα θεωρείται από τα σοβαρότερα φυτοπαθολογικά προβλήματα της φιστικιάς διότι τα προσβεβλημένα δένδρα συνήθως ξηραίνονται (Κουγέα 1973).



**Εικ.18** Προσβεβλημένο δένδρο φιστικιάς από κομμίωση.

### ***Συμπτώματα***

Τα προσβεβλημένα δένδρα παρουσιάζουν χλώρωση των φύλλων, περιορισμένη βλάστηση και συχνά μέχρι την τελική ξήρανση, έντονη καρποφορία. Τα συμπτώματα αυτά στην αρχή μπορεί να παρουσιάζονται σε μερικούς μόνον κλάδους, αργότερα όμως επεκτείνονται σε ολόκληρη την κόμη. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η άφθονη έκκριση κόμμεος χαμηλά στον κορμό πάνω από το σημείο εμφολιασμού π.χ **εικ.18**. Από το σύμπτωμα αυτό έχει πάρει η ασθένεια την κοινή ονομασία *κομμίωση*. Το κόμμι ποτίζει τον φλοιό και αν είναι άφθονο μπορεί να απλωθεί και στο χώμα γύρω από τη βάση του δένδρου. Στο αλλοιωμένο μέρος του κορμού το κάμβιο είναι μαύρο, και ποτισμένο με κόμμι. Ο μεταχρωματισμός αυτός παρατηρείται και στην επιφάνεια του ξύλου χωρίς όμως να επεκτείνεται στο εσωτερικό του. Η αλλοίωση του καμβίου σταματάει στο σημείο του εμφολιασμού και δεν προχωρεί στο υποκείμενο. Όταν η προσβολή περιβάλλει ολόκληρη την περιφέρεια του κορμού το δένδρο ξηραίνεται απότομα μέσα σε μία ή δύο μέρες και το φύλλωμα παραμένει ξηραμένο πάνω σε αυτό (αποπληξία). Συχνά μετά τη ξήρανση του δένδρου παρατηρείται αναβλάστηση του υποκειμένου.

Η ασθένεια διακρίνεται από τη σηψιρριζία γιατί η ρίζα παραμένει υγιής, χωρίς εμφάνιση σήψης και μυκηλιακών πλακών. Η διάγνωση πάντως επιβεβαιώνεται μόνον με την απομόνωση του παθογόνου στο εργαστήριο.

## **Αίτιο**

Διάφορα είδη *Phytophthora* προσβάλλουν τη φιστικιά. Στην Ελλάδα έχουν προσδιοριστεί τα είδη *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan, syn. *P. parasitica* Dastur και *P. citrophthora* (Smith & Smith) Leonian. Σε ένα δείγμα μόνο από την Κορινθία απομονώθηκε το είδος *P. Citricola* Sawada και σε ένα δείγμα από την Ιεράπετρα απομονώθηκε ένα είδος *Phytophthora* θερμόφιλο το οποίο όμως προσδιορίστηκε (Κουγέα 1973) και έκτοτε η απομόνωση του έχει χαθεί. Στο Ιράν το πλέον κοινό είδος είναι το *P. Citrophthora*, έχουν βρεθεί όμως και τα είδη *P. Drechsleri* Tucker, *P. cryptogea* Pethybridge & Lafferty, *P. nicotianae* και *P. megasperma* Drechsler (Banihashemi 1995). Στις ΗΠΑ έχουν απομονωθεί τα είδη *P. nicotianae* (Ervin & Ribeiro 1996), *P. Capsici* Leonian και *P. Cryptogea* (MacDonald & συνεργ. 1992).

## **Κύκλος ασθένειας – Επιδημιολογία**

Τα είδη *P. citrophthora* και *P. citricola* έχουν ευρύ φάσμα ξενιστών. Σε πειράματα που έγιναν σε νεαρά δενδρύλλια για να αξιολογηθεί η ευπάθεια των ειδών *Pistacia vera* ( φιστικιά ) και *P. Terebinthus* ( τσικουδιά ) στους μύκητες που προκαλούν την κομμώση στην Ελλάδα, διαπιστώθηκε ότι στο είδος *P. vera* είναι ευπαθές και στα τέσσερα είδη, ενώ το *P. Terebinthus* είναι ανθεκτικό στους *P. nicotianae* και *P. citrophthora* και ευπαθές στους *P. Citricola* και *Phytophthora sp.* από την Ιεράπετρα ( Κουγέα 1973 ). Παρ' όλο ότι τα δύο αυτά στελέχη απομονώθηκαν μόνον μία φορά το καθένα, το γεγονός ότι μπορούν να προσβάλλουν το *P. terebinthus* έχει μεγάλη σημασία από φυτοπαθολογικής πλευράς, γιατί η αντιμετώπιση της ασθένειας βασίζεται κυρίως στην χρησιμοποίηση του ανθεκτικού αυτού είδους ως υποκειμένου. Πρέπει πάντως να αναφερθεί ότι στον αγρό, στα δένδρα από τα οποία απομονώθηκε ο *P. citricola*, η προσβολή είχε περιοριστεί στον κορμό, πάνω από το σημείο εμβολιασμού ( Κουγέα κ Χιτζανίδου 1968 ). Αυτό οδηγεί στην σκέψη ότι πιθανώς ο *P. citricola* μπορεί να προσβάλλει το *P. terebinthus* μόνον όταν τα δένδρα βρίσκονται σε νεαρή ηλικία.

Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* είναι εδαφογενή παθογόνα και ζουν στα πρώτα εκατοστά του εδάφους. Διατηρούνται στο έδαφος με τη μορφή ωοσπορίων ή γλαυδοσπορίων και με την μορφή μυκηλίου μέσα στους ιστούς ξενιστών. Οι μολύνσεις προέρχονται από ζωοσπόρια ή βλαστώντα με υφή σποριάγγεια.

Μολύνσεις μπορούν να γίνουν χωρίς να υπάρχει πληγή, η ύπαρξη όμως πληγής διευκολύνει τη μόλυνση. Τα διάφορα είδη μπορεί να είναι ενδημικά σ' ένα δενδροκομείο, μπορούν όμως να μεταφερθούν με μολυσμένο χώμα, τρεχούμενο νερό και μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό. Τα ζωοσπόρια αν και έχουν δική τους κίνηση δεν μπορούν με αυτή να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Συνήθως μεταφέρονται παθητικά με το νερό του ποτίσματος ή με πιτσιλίσματα εδάφους που προκαλεί η βροχή. Οι μύκητες αυτοί έχουν ανάγκη από νερό για τον σχηματισμό και την βλάστηση των σπορίων, τη μεταφορά των μολυσμάτων και τη διαδικασία της μόλυνσης. Για το λόγο αυτό οι ασθένειες παρουσιάζονται σε υγρά εδάφη, σε χρονιές πολλών βροχοπτώσεων και σε αρδευόμενα δενδροκομεία. Η θερμοκρασία παίζει επίσης σημαντικό ρόλο για την μόλυνση και την εξέλιξη της ασθένειας. Τα είδη που προσβάλλουν τη φιστικιά, μολύνουν τα δένδρα το φθινόπωρο και την άνοιξη. Ο *P. nicotiana* παρ' όλο ότι είναι θερμοφίλος μύκητας δεν μολύνει τα δένδρα το καλοκαίρι πιθανώς για την εποχή αυτή τα δένδρα αναπτύσσουν μηχανισμούς άμυνας ( Kouyeas 1952 ).

### **Καταπολέμηση**

1. Εμβολιασμός της φιστικιάς πάνω στην ανθεκτική τσικουδιά. Αυτό είναι το πιο αποτελεσματικό μέτρο αντιμετώπισης της ασθένειας. Ο εμβολιασμός πρέπει να γίνει σε ύψος 50-70 cm από το έδαφος ώστε να μην φτάνουν το νερό του ποτίσματος και σταγόνες νερού από το έδαφος στο εμβόλιο.
2. Μεγάλη σημασία έχει να μην βρέχεται ο κορμός του δένδρου και να μην βρίσκεται σε υγρό περιβάλλον. Για να επιτευχθεί αυτό αν το πότισμα γίνεται με κατάκλιση ή με λεκάνες θα πρέπει να δημιουργείται ένα ανάχωμα σε απόσταση 50cm από το λαιμό των δένδρων το οποίο να εμποδίζει το νερό του ποτίσματος να φτάνει στο κορμό. Αν το πότισμα γίνεται στάγδην ή με μικρούς εκτοξευτήρες θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα να μην βρέχεται ο κορμός. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση χώματος στην βάση του κορμού. Τέλος επιθυμητή είναι η καλή αποστράγγιση του δενδροκομείου.
3. Αν το σημείο του εμβολιασμού είναι χαμηλά ( συχνά συμβαίνει να είναι κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ) για προστασία από τις μολύνσεις συνιστάται η επάλειψη του κορμού σε ύψος μέχρι ένα μέτρο από το έδαφος και λίγο κάτω από την



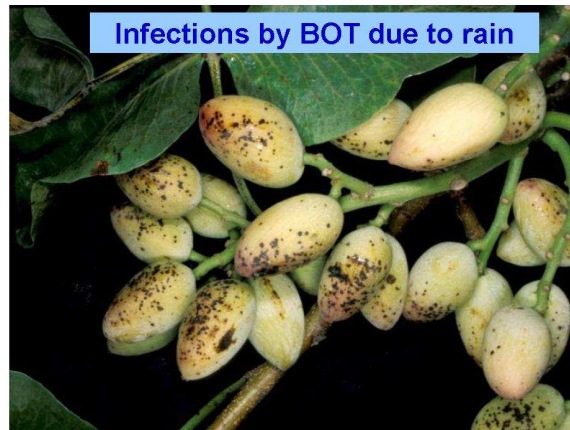
επιφάνεια του εδάφους με βορδιγάλειο πάστα, το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη. Η βορδιγάλειος πάστα παρασκευάζεται με 450 γραμμάρια θειικό χαλκό + 900 γραμμάρια ασβέστη + 6.800 ml νερό, δηλαδή αναλογία 6-13-100. Αν η εφαρμογή της βορδιγαλείου πάστας είναι δύσκολη, μπορεί να εφαρμοστεί ψεκασμός, με ένα άλλο χαλκούχο μυκητοκτόνο στην ισχυρότερη δόση που συνιστάται από τον παρασκευαστή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών οι οποίες ευνοούν τις μολύνσεις.

Όλα τα παραπάνω μέτρα θα πρέπει να εφαρμόζονται σχολαστικά στα δενδροκομεία φιστικιάς ασχέτως από την εμφάνιση ή μη της ασθένειας. Εφ' όσον παρατηρηθεί κομμίωση θα πρέπει να γίνουν επί πλέον τα εξής:

**1. Εκρίζωση των ξηρών δένδρων και απομάκρυνση από τον αγρό .** Απολύμανση στη συνέχεια του χώματος στη θέση αυτή πτοτού φυτευτεί άλλο δένδρο. Η απολύμανση μπορεί να γίνει ή με βρωμιούχο μεθύλιο (έχει καταργηθεί η χρήση του ), το οποίο όμως σύντομα θα απαγορευθεί, ή με metham sodium ( Varam ) στην αναλογία που δίνεται για το καθένα από τον παρασκευαστή οίκο. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά την απολύμανση ώστε να μην βλαφτούν τα γειτονικά δένδρα.

**2. Τα δένδρα που είναι ύποπτα πρέπει να ξελακώνονται και να εξετάζονται στην περιοχή του λαιμού για την ύπαρξη προσβολής ( μεταχρωματισμό του φλοιού μέχρι το κάμβιο ).** Σε περίπτωση που μέρος πάνω από το λαιμό παρουσιάζει προσβολή μπορεί να εφαρμοστεί η εξής θεραπεία : αφαίρεση του μεταχρωματισμένου φλοιού και του καμβίου στην περιοχή του λαιμού ή και πιο ψηλά στον κορμό, μαζί με ζώνη 2 εκατοστών από τους γύρω υγιείς ιστούς. Στην συνέχεια απολύμανση των πληγών με βορδιγάλειο πάστα. Αφού στεγνώσει το φάρμακο πρέπει να γίνει επάλειψη με ένα προστατευτικό πληγών.

### 14.3 Κηλιδώσεις φύλλων από είδη του γένους *Septoria*



Εικ.19 Κηλιδώσεις φύλλων.

Τρεις μύκητες του γένους *Septoria* προσβάλλουν την φιστικιά, οι *S. Pistaciae* *Desm.*, *S. Pistacina Allescher* και *S. pistaciarum Caracciolo*. Οι μύκητες αυτοί έχουν παρατηρηθεί στις μεσογειακές χώρες, στην Μέση Ανατολή και στην Καύκασο ( Chitzanidis 1956 ). Οι *S. pistaciarum* και *S. pistaciae* έχουν εμφανιστεί και στις ΗΠΑ ( Maas κ συνεργ. 1971, Young κ Michailides 1989, Michailides 1991 ). Στην Ελλάδα τα είδη *S. pistacina* και *S. pistaciarum* απαντώνται συχνά ενώ ο *S. pistaciae* έχει αναφερθεί μόνον μία φορά από τον Apostolides ( 1952 ) πάνω σε *P. lentiscus*. Στη Σικελία αντιθέτως ο *S. pistaciae* είναι το σημαντικότερο παθογόνο από τα τρία ( Granata κ συνεργ. 1996 ). Στις ΗΠΑ ο *S. pistaciarum* έχει βρεθεί και πάνω στα είδη *Pistacia terebinthus*, *P. atlantica* και *P. chinensis*. Τα είδη όμως είναι λιγότερο ευπαθή από το *P. vera* ( Maas κ συνεργ. 1971, Young κ Michailides 1989 ).

Και τα τρία παθογόνα προσβάλλουν τα φύλλα. Σε ισχυρές επιδημίες ο *S. Pistacina* προσβάλλει και τους καρπούς π.χ **εικ.20**. Στις Ηπα ο Michailides ( 1991 ) έχει παρατηρήσει προσβολή καρπών από τον *S. pistaciae*. Και τα τρία παθογόνα μπορούν να προκαλέσουν πρόωρη φυλλόπτωση με αποτέλεσμα την εξασθένηση των δένδρων. Ο Sarejanni (1935) αναφέρει ότι στην Αίγινα δένδρα που είχαν προσβληθεί από τον *S. Pistacina* είχαν χάσει όλο τους το φύλλωμα και έφεραν μόνο καρπούς. Τα δένδρα είχαν εξασθενήσει και το φθινόπωρο προσβλήθηκαν από το κολεόπτερο *Acrantus vestitus* ( Muls κ Rey ).

Παρ' όλο ότι ο *S. pistaciae* δεν έχει απαντηθεί σε φιστικιά στην Ελλάδα, δίνουμε εδώ στοιχεία των συμπτωμάτων που προκαλεί και της μορφολογίας του ώστε εάν εμφανιστεί να διευκολυνθεί ο προσδιορισμός του.

### **Συμπτώματα**

***S. pistaciae*.** Ο μύκητας προκαλεί επί των δύο επιφανειών του φύλλου πολυάριθμες, υποστρόγγυλες, καστανές κηλίδες διαμέτρου 0,5-1,5 mm, που φέρουν μικρά μαύρα στίγματα, τα οποία είναι οι καρποφορίες του μύκητα ( Chitzanidis 1956 ). Στις ΗΠΑ ο Michailides ( 1991 ) παρατήρησε προσβολή μόνο στους καρπούς πάνω στους οποίους ο μύκητας σχηματίζει καστανές κηλίδες διαμέτρου 1-4 mm, που περιβάλλονται από μία κόκκινη άλω.

***S. pistacina*.** Τα συμπτώματα που προκαλεί αυτός ο μύκητας είναι πολύ χαρακτηριστικά. Στην αρχή της προσβολής δεν σχηματίζονται τυπικές κηλίδες. Στις δύο επιφάνειες του φύλλου σε θέσεις περίπου στρόγγυλες διαμέτρου 5 mm, που περιορίζονται συνήθως από δύο δευτερεύοντα νεύρα, εμφανίζονται μικρά μαύρα στίγματα, τα οποία αποτελούνται από τις καρποφορίες του μύκητα και νεκρωμένα κύτταρα του ξενιστή που τις περιβάλλουν. Οι θέσεις αυτές μεγαλώνουν και καταλαμβάνουν μεγάλη επιφάνεια του φυλλαρίου ή και ολόκληρο το φυλλάριο. Η τελευταία περίπτωση απαντάται κυρίως στα άρρενα δένδρα. Αργότερα το προσβεβλημένο τμήμα του φύλλου γίνεται χλωρωτικό και στην συνέχεια ξηραίνεται. Μελανά στίγματα παρατηρούνται και στους μίσχους. Τα ίδια στίγματα εμφανίζονται και στους προσβεβλημένους καρπούς, περιορίζονται δε συνήθως στη βάση του καρπού κοντά στον ποδίσκο.

***S. pistaciarum*.** Ο μύκητας σχηματίζει και στις δύο επιφάνειες του φύλλου νεκρωτικές κηλίδες καστανού σκούρου χρώματος, διαμέτρου 1 mm. Οι κηλίδες μεγαλώνουν, φθάνουν σε διάμετρο 2,5 mm και γίνονται γωνιώδης καθώς περιορίζονται από τις λεπτές νεκρώσεις των φύλλων. Στο κέντρο των κηλίδων εμφανίζονται στην αρχή ένα και αργότερα περισσότερα μαύρα στίγματα, τα οποία είναι οι καρποφορίες του μύκητα. Οι κηλίδες μπορούν στην συνέχεια να ενωθούν μεταξύ τους και τελικά σχηματίζονται μεγάλα νεκρωτικά τμήματα στην επιφάνεια των φύλλων.

### **Κύκλος ασθενειών – Επιδημιολογία**

Οι μύκητες *S. pistacina* και *S. pistaciarum* έχουν όμοιο βιολογικό κύκλο ( Chitzanidis 1956 ). Διαχειμάζουν μέσα στα φύλλα που έχουν πέσει στο έδαφος. Τα αρχεγόνια των ψευδοθηκίων σχηματίζονται στις αρχές Φεβρουαρίου, ( Chitzanidis 1956, Ζάχος & Τζαβέλλα Κλωνάρη 1971 ). Οι ασκοί εμφανίζονται τέλη Φεβρουαρίου – αρχές Μαρτίου. Τα περισσότερα ασποσπόρια είναι ώριμα για εκτόξευση από αρχές Απριλίου και συνεχίζουν να εκτοξεύονται όλο τον Μάιο. Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των ψευδοθηκίων και των ασκών του *S. pistaciarum* είναι 10°C (Τζαβέλλα-Κλωνάρη & Ζάχος 1976). Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη του μυκηλίου του και τη βλάστηση των ασκοσπορίων και πυκνιδιοσπορίων κυμαίνεται μεταξύ 20°C και 25°C (Τζαβέλλα- Κλωνάρη 1979). Τα ασκοσπόρια ελευθερώνονται κατά τη διάρκεια βροχής ή μετά τη βροχή. Οι πρωταρχικές μολύνσεις προέρχονται από τα ασκοσπόρια. Εντούτοις στα πεσμένα φύλλα στο έδαφος έχουν βρεθεί βιώσιμα πυκνιδιοσπόρια του *S. pistaciarum* καθ'όλη τη διάρκεια του χειμώνα και μέχρι τον Ιούλιο (Τζαβέλλα- Κλωνάρη 1979). Είναι πιθανό και αυτά να συμβάλλουν στις πρωταρχικές μολύνσεις. Ο χρόνος επώασης του *S. pistacina* κατά Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο είναι 30 μέρες ενώ του *S. pistaciarum* κατά την ίδια εποχή είναι περίπου 10 μέρες (Chitzanidis 1956). Οι δευτερογενείς μολύνσεις προέρχονται από πυκνιδιοσπόρια τα οποία ελευθερώνονται και διασπείρονται με τη βροχή. Η μόλυνση γίνεται από τα στομάτια (Τζαβέλλα- Κλωνάρη 1989). Δευτερογενείς μολύνσεις από πυκνιδιοσπόρια μπορούν να συνεχιστούν μέχρι την πτώση των φύλλων εφ'όσον

υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες. (Τζαβέλλα- Κλωνάρη 1979). Ο σχηματισμός των σπερμογονίων αρχίζει από τα μέσα Σεπτεμβρίου σε φύλλα που βρίσκονται απάνω στο δένδρο και συνεχίζει αφού έχουν πέσει τα φύλλα στο έδαφος, μέχρι τον Δεκέμβριο (Chitzanidis 1956). Κατά τον Sarejianni (1935b) υπάρχουν δύο περίοδοι μολύνσεως για τον *S. pistacina* στην Αττική : μία πρώτη την Άνοιξη και μία δεύτερη το Φθινόπωρο. Η προσβολή της άνοιξης προκαλεί σοβαρότερες ζημιές. Κατά την Τζαβέλλα-Κλωνάρη (1979) στην Κεντρική Μακεδονία παρατηρούνται μετά την συγκομιδή έντονες προσβολές του *S. pistaciarum* εφ'όσον βρέξει. Οι όψιμες αυτές προσβολές δεν προκαλούν εξασθένηση των δένδρων παράγουν όμως πλούσιο μόλυσμα για το επόμενο έτος. Στην Αριζόνα των ΗΠΑ όπου επικρατούν βροχές κατά τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο η προσβολή είναι έντονη κατά την περίοδο αυτή (Matheron & Call 1997).

#### 14.4 Σκωρίαση από ειδή του γένους *Pileolaria terebinthi*

Η σκωρίαση της φιστικιάς εικ.20 έχει αναφερθεί στις χώρες της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής ( Assawah 1969, Corazza & Avanzato 1985 ), στην Ινδία ( Bhardwaj 1995 ) και στην Κίνα ( Cummins & Ling 1950 ). Ο μύκητας απαντάται συχνά στα είδη *Pistacia vera* και *P. terebinthus*. Έχει βρεθεί επίσης στα *P. chinensis*, *P. weinmannifolia* ( Cummins & Ling 1950 ), στα *P. saporte* και *P. mytica* ( Cuyot 1958 ), στο *P. palaestina* ( Cuyot 1967 ) και στο μαστιχόδενδρο ( *P. lentiscus* ), στο οποίο έχει αναφερθεί από τους Sydow & Sydow το 1910. Στην Ελλάδα ο μύκητας έχει καταγραφεί επί *P. vera* ήδη το 1936 από τον Σαρεγιάννη ( Sarejanni 1936 ) και έχει περιγραφεί επί *P. terebinthus* από τους Pantidou & Henderson ( 1969 ). Έχει επίσης αναφερθεί επί *P. lentiscus* από τον Bornmuller ( Παντίδου 1973 ). Η πληρέστερη μελέτη της ασθένειας έχει γίνει από τον Γρηγορίου ( 1992 ). Το παθογόνο προσβάλλει κυρίως τα φύλλα . Ο Γρηγορίου ( 1992 ) αναφέρει ότι τον Αύγουστο του 1991 είχαν προσβληθεί τα 95 % των φύλλων και τον επόμενο μήνα λόγω της φυλλόπτωσης που ακολούθησε, τα δένδρα είχαν απογυμνωθεί πρόωρα. Φυλλόπτωση επεσήμανε και ο Assawah ( 1969 ) στην Αίγυπτο, η οποία είχε προκαλέσει έμμεσα ζημιά στην καρποφορία. Ο μύκητας προσβάλλει και τους καρπούς της φιστικιάς ( El Hariri 1969, Γρηγορίου 1992 ). Είναι ίσως αξιοσημείωτο ότι στην Ελλάδα προσβολή καρπών παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το 1981 στην περιοχή Θηβών ( Αρχείο δειγμάτων του Εργαστηρίου Μυκητολογίας, Μ.Φ.Ι.). Η προσβολή αυτή ανησυχεί ιδιαίτερα τους παραγωγούς γιατί οι καρποί εμφανίζουν έντονες παραμορφώσεις και συχνά καλύπτονται από καστανές μάζες σπορίων ( ακιδιοσπόρια ).



Εικ.20 Σκωρίαση φιστικιάς (*Pileolaria terebinthi*)

### **Συμπτώματα και σημεία**

Νωρίς την άνοιξη παρατηρούνται στα άνθη στις ράχεις των ανθοταξιών, στους μικρούς καρπούς, στους τρυφερούς βλαστούς και κυρίως στα φύλλα, κηλίδες στρόγγυλες ή ακανόνιστου σχήματος και ερυθροκαστανού χρώματος. Πάνω στις κηλίδες εμφανίζονται τα σπερμογόνα του μύκητα. Μια εβδομάδα αργότερα εμφανίζονται πάνω στα προσβεβλημένα όργανα φλύκταινες με ακανόνιστα σχισμένη επιδερμίδα, οι οποίες είναι τα αικίδια του μύκητα. Τα αικίδια παράγουν μάζες σκούρων καστανών αικιδιοσπορίων. Επί των φύλλων τα σπερμογόνια και τα αικίδια σχηματίζονται τόσο στην πάνω όσο και στην κάτω επιφάνεια. Αργότερα οι κηλίδες των φύλλων περιβάλλονται από μια κίτρινη ζώνη νεκρωτικών ιστών. Οι προσβεβλημένοι νεαροί καρποί παρουσιάζουν έναν ερυθρό μεταχρωματισμό και αργότερα ξηραίνονται. Οι ανεπτυγμένοι καρποί παραμορφώνονται και στη συνέχεια ξηραίνονται. Οι ουρεδοσποροί σχηματίζονται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, είναι διάσπαρτοι, έχουν χρώμα ευθροκαστανό, διάμετρο 1 mm και προεξέχουν ελαφρά από την επιφάνεια του φύλλου. Οι τελειοσποροί σχηματίζονται κυρίως στην πάνω επιφάνεια των φύλλων, έχουν χρώμα σκούρο καστανό έως μαύρο, διάμετρο 3-4 mm και προεξέχουν από την επιφάνεια του φύλλου, δημιουργούν ερυθρό μεταχρωματισμό στο φύλλο και ενώνονται πολλοί μαζί.

### **Καταπολέμηση**

Η ασθένεια αντιμετωπίζεται με προληπτικούς ψεκασμούς. Ο πρώτος ψεκασμός πρέπει να γίνει κατά την έκπτυξη των φύλλων. Ένας δεύτερος ψεκασμός μπορεί να γίνει μετά δύο έως τρεις εβδομάδες. Κατάλληλα μυκητοκτόνα είναι τα διθειοκαρβαμιδικά maneb, mancozeb, τα οποία συνδυάζονται και με εντομοκτόνα. Το maneb δεν έχει έγκριση για την φιστικιά.

### **14.5 Καμαροσπόριο**

Το Καμαροσπόριο της φιστικιάς ( *Camarosporium pistaciae* ) **εικ.21** περιγράφηκε για πρώτη φορά ως ασθένεια και ως παθογόνο από τους Ζάχο & συνεργ. ( 1974 ). Παρατηρήθηκε σε δενδροκομεία φιστικιάς της περιοχής Θεσσαλονίκης. Το παθογόνο είχε προσβάλλει τα φύλλα, τους καρπούς και τους κλαδίσκους. Σημαντικότερη ήταν η προσβολή των καρπών. Υπολογίστηκε ότι η

ζημιά ανερχόταν σε ποσοστά 25 – 50 %. Η ασθένεια από τότε έχει βρεθεί σε πολλές περιοχές όπως, Αττική, Φθιώτιδα, Αίγινα, Αργολίδα, Εύβοια, Μαγνησία, Χαλκιδική, Πιερία. Κατά τα τελευταία έτη έχει παρατηρηθεί έξαρση της προσβολής και σήμερα θεωρείται η σοβαρότερη ασθένεια της φιστικιάς ένεκα της μεγάλης ζημιάς που προκαλεί και ένεκα του ότι δεν υπάρχει ικανοποιητικός τρόπος αντιμετώπισης της.



**Εικ.21** Καμαροσπόριο.

### ***Συμπτώματα***

Στα φύλλα το παθογόνο προσβάλλει συνήθως το κεντρικό νεύρο αλλά και τα πλάγια. Τα προσβεβλημένα νεύρα παίρνουν μαύρο χρώμα. Αποτέλεσμα της προσβολής των νεύρων είναι η νέκρωση ευρέων τομέων του ελάσματος. Επίσης επί των φύλλων σχηματίζονται στρογγυλές ή ακανόνιστες νεκρωτικές κηλίδες, διαμέτρου 5 mm με χρώμα καστανό ή καστανομελανό. Επί των ταξικαρπιών παρατηρείται είτε προσβολή μεμονωμένων καρπών είτε προσβολή της ράχως και των δευτερευόντων αξόνων της ταξικαρπίας. Η προσβολή των καρπών μπορεί να είναι άμεση, οπότε στην επιφάνεια τους σχηματίζονται μικρές κηλίδες διαμέτρου 1-2 mm, με καστανόμαυρο χρώμα. Συνήθως όμως η προσβολή είναι έμμεση. Το παράσιτο από τους προσβεβλημένους άξονες προχωρεί μέσω του ποδίσκου στον καρπό, ο οποίος ξηραίνεται και μαυρίζει. Οι προσβεβλημένοι άξονες παίρνουν επίσης μαύρο χρώμα και συνήθως προκαλείται ξήρανση όλου του τμήματος της ταξικαρπίας που βρίσκεται πάνω από το σημείο της προσβολής. Ενίοτε το παράσιτο προχωρεί, από το σημείο πρόσφυσης της ράχως, στον κλαδίσκο και τον ξηραίνει. Σε όλα τα προσβεβλημένα

όργανα εμφανίζονται από το τέλος του θέρους μικρά μαύρα στίγματα, τα οποία είναι τα πυκνίδια του μύκητα. Στους καρπούς τα στίγματα μπορεί να καλύπτουν ολόκληρη την επιφάνεια, η οποία παίρνει ένα χρώμα ανοιχτό σταχτί, που προκαλείται από την αποκόλληση της επιδερμίδας. Στους άξονες των ταξικαρπιών και στα φύλλα τα μαύρα στίγματα είναι περιορισμένα.

Σύμφωνα με τον καθηγητή Αναγνωστόπουλο το 1938 όπου περιέγραψε μία προσβολή των ανθέων, ταξικαρπιών, καρπών, φύλλων και κλαδίσκων της φιστικιάς την οποία απέδωσε στον μύκητα *Phomopsis* sp. Εκτός από τα συμπτώματα στα άνθη, τα οποία δεν παρατηρήθηκαν από τους Ζάχο & συνεργ. ( 1974 ) όλα τα άλλα συμπτώματα που περιγράφει ο Αναγνωστόπουλος είναι όμοια με του *C. pistaciae*. Οι Michailides & Ogawa ( 1986 ) περιέγραψαν στην Καλιφόρνια μια πολύ σοβαρή ασθένεια της

φιστικιάς την οποία απέδωσαν στον μύκητα *Botryosphaeria dothidea* ( Mong : Fr. ) Ces & de Not., ( ατελής μορφή *Dothiorella* sp. ). Τα συμπτώματα επί φύλλων, ταξικαρπιών, καρπών και κλαδίσκων δεν διαφέρουν από τα συμπτώματα του *C. pistaciae*. Οι Michailides & Ogawa ( 1986 ), περιγράφουν επίσης προσβολή της νεαρής βλάστησης των ανθέων και των οφθαλμών. Προσβολή αυτών των οργάνων από τον *C. pistaciae* δεν έχει παρατηρηθεί.

### **Καταπολέμηση**

1. Συλλογή και καταστροφή των προσβεβλημένων οργάνων ( ταξικαρπίες, ξηροί κλαδίσκοι ) μετά την συλλογή του καρπού. Στην Καλιφόρνια σχετικά πειράματα έδειξαν ότι η αφαίρεση των προσβεβλημένων οργάνων περιορίζει την προσβολή του επομένου έτους ( Michailides & συνεργ. 1997b, 1999 ). Άλλωστε η συλλογή των ταξικαρπιών μετά την συγκομιδή πρέπει να γίνεται απαραίτητως για την αντιμετώπιση του ευρυτόμου και του τρωγόκαρπου.
2. Συνιστάται η καταπολέμηση του σκόρου ( *Palumbina guerinii* ) αλλά και γενικώς των εντόμων, τα οποία πληγώνουν τους καρπούς και ενδεχομένως δημιουργούν εισόδους για το παθογόνο.

Για να περιοριστεί η ασθένεια τα παραπάνω μέτρα θα πρέπει να συμπληρωθούν με χημική καταπολέμηση. Δυστυχώς η επιδημιολογία του παθογόνου δεν είναι



αρκετά γνωστή ώστε να καθοριστεί ο χρόνος εφαρμογής των ψεκασμών. Στην Καλιφόρνια καλά αποτελέσματα έδωσε η εκτέλεση τριών ψεκασμών : τέλος Μαΐου, τέλος Ιουνίου και τέλος Ιουλίου. Σχετικά με τα βλαστικά στάδια της φιστικιάς οι ως άνω χρόνοι εφαρμογής των ψεκασμών αντιστοιχούν περίπου σε πέντε, οκτώ και δώδεκα εβδομάδες μετά την αρχή της άνθησης. Τα μυκητοκτόνα που έδωσαν το καλύτερο αποτέλεσμα ήταν τα iprodione, tebuconazole και azoxystrobin ( Michailides & συνεργ. 1997b, 2001). Και τα τρία μυκητοκτόνα έχουν έγκριση στην Ελλάδα όχι όμως για τη φιστίκια. Επίσης επειδή δεν έχουν δοκιμαστεί δεν είναι γνωστό αν προκαλούν φαινόμενα φυτοτοξικότητας στην ποικιλία “ Αίγινα ”. Για το azoxystrobin δεν υπάρχουν στοιχεία συνδυαστικότητας με εντομοκτόνα και επομένως θα πρέπει να γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή. Στην Ελλάδα από τα εγκεκριμένα για τη φιστικιά μυκητοκτόνα έχουν εφαρμοστεί κατά του *C. pistaciae* τα χαλκούχα χωρίς ικανοποιητικά αποτελέσματα.

**Πίνακας 2.2.** Χαρακτήρες των μυκήτων *Phomopsis sp.*, *Camarosporium pistaciae* και *Fusicoccum sp.* (*Botryosphaeria dothidea*) και των ασθενειών που προκαλούν στη φιστικιά.

<b>Παθογόνο</b>	<b>Phomopsis sp.</b>	<b>Camarosporium pistaciae</b>	<b>Fusicoccum sp. (Botryosphaeria dothidea)</b>
<b>Συγγραφείς Ασθένειας</b>	Αναγνωστόπουλος 1938	Ζάχος & συνεργ.1974	Fusicoccum sp. (Botryosphaeria dothidea)
<b>Ατελής μορφή</b>	Πυκνίδια με πυκνοδιοσπόρια υαλώδη, κυλινδρικά ή ατρακτοειδή. Δεν δίδονται διαστάσεις. Από σχέδια και φωτογραφίες παρασκευασμάτων μικροσπορίου	Α)πυκνίδια με σπόρια τύπου <i>Macrophoma</i> ή <i>Fusicoccum</i> ή <i>Dothiorella</i> διαστάσεων 11-32 x 5-11 μm. Υπό ορισμένες συνθήκες παρατηρούνται και	Πυκνίδια με σπόρια τύπου <i>Macrophoma</i> ή <i>Fusicoccum</i> ή <i>Dothiorella</i> . Διαστάσεις σπορίων 17-27 x 5,5-9 μm. Υπό ορισμένες συνθήκες παρατηρούνται σπόρια, κυλινδρικά ή ατρακτοειδή,

	πιθανώς πυκνίδια με σπόρια και κονιδιοφόρους τύπου <i>Macrothoma</i> ή <i>Fusicoccum</i> ή <i>Dothiorella</i>	σπόρια <i>phaeophragmiae</i> και ελάχιστα <i>phaeodictiae</i> . B) πυκνίδια με μικρά υαλώδη σπόρια διαστάσεων 4-12 x 2-5 μm (μικροκονίδια)	<i>hyalophragmiae</i> ή <i>phaeophragmiae</i>
<b>Τέλεια μορφή</b>	Δεν έχει παρατηρηθεί επί φιστικιάς.	Δεν έχει παρατηρηθεί επί φιστικιάς.	Δεν έχει παρατηρηθεί επί φιστικιάς.

<p style="text-align: center;"><b>Συμπτώματα</b></p>	<p>Ξήρανση ανθέων και νεαρών βοτρυνών. Ξήρανση καρπών οι οποίοι κατ' αρχάς έχουν μαύρο χρώμα και αργότερα λόγω αποκόλλησης της επιδερμίδας ανοικτότερο με μελανά στίγματα. Ξήρανση του κεντρικού άξονα της ταξικαρπίας. Εκ της βάσεως της ταξικαρπίας έμμεση προσβολή βλαστών. Στα φύλλα προσβολή μίσχου και κυρίων νευρώσεων.</p>	<p>Επί των καρπών μικρές κυκλικές καστανομελανές κηλίδες, διαστάσεων 1-2 mm. Ξήρανση και μαύρισμα όλου του καρπού. Αργότερα οι καρποί παίρνουν χρώμα σταχτί λόγω αποκόλλησης της επιδερμίδας και καλύπτονται από μαύρα στίγματα. Προσβολή αξόνων της ταξικαρπίας που παίρνουν καστανομελανό χρώμα/ Εκ του σημείου πρόσφυσης της ταξικαρπίας προσβολή βλαστών οι οποίοι ξηραίνονται. Στα φύλλα προσβολή κυρίων νεύρων που παίρνουν μαύρο χρώμα ή και ακανόνιστες στρογγυλές κηλίδες</p>	<p>Προσβολή ανθοφόρων οφθαλμών και ταξιανθιών. Ξήρανση εκπτυσσόμενων βλαστών, μελανός μεταχρωματισμός φλοιού και καμβίου. Καρποί με μικρές στρογγυλές ή ακανόνιστες μαύρες κηλίδες. Αργότερα οι προσβεβλημένοι καρποί παίρνουν χρώμα σταχτί και καλύπτονται από μαύρα στίγματα. Προσβεβλημένες ράξεις, με χρώμα καστανομελανό. Έμμεση προσβολή κλαδίσκων από το σημείο πρόσφυσης βοτρυνών. Στα φύλλα προσβολή κυρίων νεύρων που παίρνουν μελανό χρώμα ή και κηλίδες ακανόνιστου σχήματος.</p>
--	--	--	---

<b>Διατήρηση παθογόνου</b>	Επί των ξηρών προσβεβλημένων οργάνων	Επί των ξηρών προσβεβλημένων οργάνων	Επί των ξηρών προσβεβλημένων οργάνων
<b>Μεταφορά οξυγόνου</b>	Άνεμος ή βροχή	Νερό	Νερό και έντομα (Pentatomidae)
<b>Είσοδος στον ξενιστή</b>	Απευθείας και από πληγές εντόμων (Tinea pistaciae, syn. Palumbina guerinii)	Απευθείας και από πληγές (τεχνητές μολύνσεις) και από πληγές εντόμων (Palumbina guerinii)	Απέυθείας, από πληγές (τεχνητές μολύνσεις) και από νύγματα εντόμων (Pentatomidae)
<b>Θερμοκρασία Ανάπτυξης μυκηλίου</b>	Κατωτέρα των 25°C	5-37° C, βέλτιστη 30° C	6-36° C, βέλτιστη 27-30° C

**Πίν.6** Χαρακτήρες των μυκήτων *Phomopsis sp.*, *Camarosporium pistaciae* και *Fusicoccum sp.* ( *Botryosphaeria dothidea* ) και των ασθενειών που προκαλούν στη φιστικιά.

## 15.ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΦΙΣΤΙΚΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

### 15.1 Φυλλοφάγα έντομα

Την άνοιξη στα φύλλα της φιστικιάς παρατηρούνται συχνά φαγώματα από διάφορα έντομα. Τη ζημιά αυτή την προκαλούν κολεόπτερα (σκαθάρια) και λεπιδόπτερα (πεταλούδες). Η προσβολή των κολεοπτέρων γίνεται από τα ακμαία, ενώ των λεπιδοπτέρων από τις προνύμφες. Παραθέτουμε εδώ τα φυλλοφάγα έντομα που έχουν παρατηρηθεί στην Ελλάδα.

### 15.2 Φυλλοφάγα Κολεόπτερα

Πολλά μικρά κολεόπτερα τρώνε ως ακμαία την Άνοιξη τα τρυφερά φύλλα της νέας βλάστησης. Η προσβολή είναι μεγαλύτερη στους λαίμαργους βλαστούς όπως και στα δένδρα των νέων φυτειών.

Τα φυλλοφάγα κολεόπτερα **εικ.22** δεν προκαλούν συνήθως σοβαρές ζημιές γιατί οι πληθυσμοί τους είναι περιορισμένοι. Μερικές φορές όμως η προσβολή είναι τόσο έντονη ώστε δεν μένουν στα φύλλα παρά μόνον τα νεύρα και μικρές περιοχές του ελάσματος.

Σοβαρές ζημιές έχουν παρατηρηθεί από το είδος *Macrolenes dentipes* και από το είδος *Lachnaea* στην περιοχή Μεσολογίου. Τα φαγώματα που προκαλούν στα φύλλα δεν διαφέρουν στα διάφορα είδη. Χαρακτηριστικά είναι μόνον στο είδος *M.dentipes* οποίο κατατρώει την περιφέρεια των φυλλαρίων καθιστώντας την οδοντωτή και στο *Pseudocoeloides rubricus*, το οποίο, όπως περιγράφεται στο ειδικό κεφάλαιο, δημιουργεί μικρές οπές στην περιφέρεια του ελάσματος. Τα έντομα αυτά έχουν παρατηρηθεί και σε άλλες χώρες και σε άλλους ξενιστές πλην των ειδών του γένους *Pistacia*. Πλέον συνηθισμένοι ξενιστές τους είναι δασικά δένδρα και θάμνοι.



**Εικ.22** *Macrolenes dentipes* ,Φυλλοφάγο κολεόπτερο



**Εικ.23.** Το είδος *Lachnaea*

Τα περισσότερα είδη ανήκουν στην οικογένεια *Chrysomelidae*.είναι σχετικά μικρά έντομα. Το μήκος τους κυμαίνεται από 3.5-11 mm στα διάφορα είδη. Πάνα στα φύλλα διακρίνονται εύκολα. Έχουν σχήμα συνήθως κυλινδρικό και ζωηρά χρώματα, κιτρινωπό, κεραμυδί, καστανό ανοικτό. Πολλά έχουν μαύρη κεφαλή ή και θώρακα και μαύρα στίγματα ή κηλίδες στα έλυτρα.

Η βιολογία τους γενικά δεν έχει μελετηθεί. Τούτο οφείλεται πιθανώς στο ότι αφ' ενός μεν στο προνυμφικό στάδιο βρίσκονται στο έδαφος, αφ'ετέρου δε στο ότι οι ζημιές που προκαλούν σπανίως είναι σοβαρές και δεν επιβάλλεται η μελέτη τους.

Στις φιστικιές τα ακμαία παρατηρούνται από τον Απρίλιο μέχρι Ιούνιο. Ειδικά στην Αίγινα παρατηρήθηκαν κατά Απρίλιο και Μάιο. Έχουν παρατηρηθεί όμως και τον Ιούλιο. Η μη εμφάνισή τους στην Αίγινα μετά τον Μάιο πιθανώς οφείλεται στην εκτέλεση ψεκασμών που γίνονται για την αντιμετώπιση άλλων εντόμων.

Κατά τον Τζανακάκη η εποχή εμφάνισης των ακμαίων και η πορεία μεγέθους του πληθυσμού τους είναι ενδεικτική ότι τα είδη αυτά έχουν μια γενεά το έτος.

### 15.3 Φυλλοφάγα Λεπιδόπτερα

*Archips rosanus* (L. 1758)

(*Lepidoptera: Tortricidae*)

Συνώνυμα : *Cacoesia rosana* L.,

*Archips laevigana* Den. Et Schiff.,

*Archips variana* Fab.,

*Archips oxyacanthana* Hb.,

*Archips acerana* Hb.,

*Archips hewittana* Busck.

Πρόκειται για έναν φυλλοδέτη ο οποίος προσβάλλει τα φύλλα της φιστικιάς **εικ.23**. Κατά τον Αναγνωστόπουλο (1935), προσβάλλει και τους νεαρούς καρπούς. Οι ζημιές που προκαλεί δεν είναι σοβαρές.



**Εικ.23** Φυλλοφάγα Λεπιδόπτερα.

## Γεωγραφική εξάπλωση

Το έντομο αυτό είναι ευρύτατα διαδεδομένο στην Ευρώπη, Μέση Ανατολή, Καύκασο και στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα μεταφέρθηκε και στη Βόρεια Αμερική.

## Ξενιστές

Είναι ένα είδος πολυφάγο. Προσβάλλει κυρίως φυτά της οικογένειας *Rosaceae*. Επίσης προσβάλλει καλλωπιστικά και δασικά δένδρα έχει παρατηρηθεί και σε εσπεριδοειδή. Από τα είδη του γένους *Pistacia* προσβάλλει το *P. vera*.

## Βιολογία

Η βιολογία του εντόμου είναι η ακόλουθη: το έντομο διαχειμάζει υπό μορφή οού μέσα στις Απριλίου τα ωά εκκολάπτονται και οι νεαρές προνύμφες μετακινούνται στις εκτυσσόμενες κορυφές και προσβάλλουν τα νεαρά φύλλα τα οποία ενώνουν με νήματα. Μέσα στα δεμένα φύλλα ζει και τρέφεται η προνύμφη τυλίγει συχνά ένα φυλλάριο σχηματίζοντας ένα σωλήνα μέσα στον οποίο ζει. Μετά την συμπλήρωση της ανάπτυξης της η προνύμφη νυμφούται κατά το τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου με αρχές Μαΐου. Η νύμφωση γίνεται συνήθως μέσα στα αναδιπλωμένα φύλλα. Τα ακμαία εμφανίζονται στις αρχές Μαΐου μέχρι το τρίτο δεκαήμερο Μαΐου και μετά την σύζευξη εναποθέτουν τα ωά τους πάνω στους κλάδους. Το *A.rosanus* έχει μία γενεά το έτος.

## Φυσικοί εχθροί

Στην Ελλάδα έχουν αναφερθεί οι εξής φυσικοί εχθροί : *Habrobracon sp.* (*Braconidae*) και *Omorgus sp.* και *Pimpla maculator (Ichneumonidae)*.

## *Teleiodesdecorella (Haworth 1812)*

### (Lepidoptera: Gelechiidae)

Συνώνυμα: *Tinea decorella* Haworth,

*Gelechia Humerallis* Zeller,

*Teleia humeralis* Zeller



Telfusa Humeralis Zeller

Adrosteia Humeralis Zeller

Anacamptis lyellela Humphreys & Westwood,

Lita incetella Duponchel,

GGelechia scabra Staninger,

#### 15.4 *Carpatolechia dumitrescui* Capuse.

Πρόκειται για μικρό έντομο, φυλλοδέτη, το οποίο συνυπάρχει συχνά με τον *Archips rosanus* (Εικ.25) πάνω στη φιστικιά. Τρώει τα φύλλα της νεαρής βλάστησης, αλλά σε σπάνιες περιπτώσεις στην Αίγινα η προνύμφη έχει βρεθεί ως βλαστορύκτης στους εκπτυσσόμενους βλαστούς. Η ζημιά που προκαλεί δεν είναι σημαντική.



Εικ.25. *Archips rosanus*

Η γεωγραφική εξάπλωση του είδους αυτού κατά τον Sattler (1982) περιλαμβάνει την Ευρώπη, Βόρειο Αφρική, Κύπρο, Μέση Ανατολή και περιοχές της πρώην Σοβιετικής Ένωσης.

Πρόκειται για ένα πολυφάγο είδος. Προσβάλλει φυτά των γενών *Abies*, *Quercus*, *Rhus*, *Cornus*, *Phillyrea* και *Pistacia*. Ο Goergiou (1977) βρήκε στην Κύπρο επί *P. terebinthus* και η Τσουργιάννη & συνεργ.(1994) επί *P.vera* στην Αίγινα. Στην Ελλάδα το αναφέρει και ο Sattler (1982) χωρίς να δίνει ξενιστή. Έχει βρεθεί και στην Εύβοια επί *Quercus sp.*

Η βιολογία του εντόμου πάνω στη φιστικιά είναι γνωστή. Από παρατηρήσεις στην Αίγινα διαπιστώθηκαν τα εξής:

Οι προνύμφες εμφανίζονται στις αρχές Απριλίου και τρέφονται από τα νεαρά φύλλα. Δένουν μαζί τα υπό ανάπτυξη φύλλα με νήματα. Αργότερα όταν τα φύλλα αναπτυχθούν τελείως, τυλίγουν ένα τμήμα της περιφέρειας ενός φυλλαρίου ουδέποτε όμως ολόκληρο το φυλλάριο όπως γίνεται με το *A. rosanus*.

Δεν είναι γνωστό που γίνεται η νύμφωση στη φύση. Οι προνύμφες για να νυμφωθούν πρέπει να εγκαταλείπουν τα δεμένα φύλλα γιατί ποτέ δεν έχουν βρεθεί νύμφες μέσα σε αυτά.

Σε εκτροφές στο εργαστήριο τα ακμαία εμφανίζονται αρχές Μαΐου. Οι Lhomme (1946) και Balachowsky (1966) αναφέρουν ότι στη Σικελία έχει δύο γενεές το χρόνο. Στις φιστικιές στην Αίγινα το έντομο παρουσίασε μία γενεά .

### 15.5 *Thaumetopoea solitaria* Freyer 1838

( *Lepidoptera* : *Thaumetopoeidae* )



Εικ.26. *Thaumetopoea solitaria*

Η προνύμφη του εντόμου (Εικ.26) αυτού κατατρώγει τα φύλλα φυτών της οικογένειας Anacardiaceae. Στο Ισραήλ θεωρείται ο πιο σοβαρός εχθρών των φυτών του γένους *Pistacia* ( Halperin 1983 ). Εχθρός οικονομικής σημασίας της φιστικιάς θεωρείται και στην Τουρκία. Στην Ελλάδα δεν αποτελεί μεγάλο πρόβλημα.

Η βιολογία αυτού του εντόμου ομοιάζει με τη βιολογία της κάμπιας του πεύκου, *T. pityocampa*. Τα ακμαία εμφανίζονται το φθινόπωρο από μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι αρχών Νοεμβρίου. Στις εκτροφές τοι Ισαακίδου εμφανίστηκαν από το τέλος Αυγούστου μέχρι των μέσων Σεπτεμβρίου. Μετά την σύζευξη εναποθέτουν τα ωά τους σε ωοπλάκες πάνω στους κλάδους και σπανιότερα στους

κορμούς. Τα ωά εκκολάπτονται αναλόγως της περιοχής, κατά Φεβρουάριο – Μάρτιο ή Απρίλιο μέχρι αρχές Ιουνίου. Η προνύμφη έχει πέντε στάδια ανάπτυξης και κατατρώγει τα φύλλα του ξενιστή πάνω στα οποία βρίσκεται σε ομάδες, χωρίς όμως να σχηματίζει φωλιά όπως η κάμπια των πεύκων. Η ανάπτυξη της προνύμφης διαρκεί μέχρι 60 μέρες. Όταν συμπληρώσει την αναπτυξή της εγκαταλείπει τον ξενιστή και κινείται προς το έδαφος σε “λιτανεία”. Νυμφούται μέσα στο έδαφος. Το *T. solitaria* έχει μία γενεά το έτος.

### 15.6 Καταπολέμηση φυλλοφάγων εντόμων

Οι ζημιές που προκαλούν τόσο τα φυλλοφάγα κολεόπτερα όσο και τα φυλλοφάγα λεπιδόπτερα συνήθως δεν είναι σοβαρές και δεν χρειάζεται ιδιαίτερη αντιμετώπιση των εχθρών αυτών. Άλλωστε οι ψεκασμοί κατά του σκόρου (*Palumbina guerinii*) και του ευρύτομου (*Eurytoma plotnicovi*) που αρχίζουν συνήθως από το δεύτερο δεκαήμερο του Μαΐου καταπολεμούν και όσα από αυτά τα έντομα βρίσκονται πάνω στα δένδρα. Αν πριν από την εποχή αυτή παρουσιαστεί κατ’ εξαίρεση έντονη προσβολή (όπως η περίπτωση του *Lachnaea* στο Μεσολόγγι) μπορεί να εφαρμοστεί ένας ψεκασμός με diazinon. Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην εφαρμογή των φαρμάκων γιατί ο καρπός είναι εκείνη την εποχή πολύ μικρός και μπορεί να δημιουργηθούν συμπτώματα φυτοτοξικότητας (εγκαύματα). Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιείται και η μικρότερη συνιστώμενη δόση.

### 15.7 Ψύλλες

#### *Agonoscena spp.*

Η φιστικιά και διάφορα άλλα είδη του γένους *Pistacia*, προσβάλλονται από έντομα του γένους *Agonoscena*, τα οποία φέρουν την κοινή ονομασία “ψύλλες”. Στην Αίγινα οι καλλιεργητές την προσβολή αυτή την ονομάζουν “μελίγκρα” π.χ **εικ.24**.

Πέντε είδη του γένους *Agonoscena* έχουν αναφερθεί επί ειδών του γένους *Pistacia*, τα: *A. succinct* ( Haeger 1856 ), *A. targioni* (Lichtenstein 1974), *A. cisti* (Puton 1882), *A. menozzii* (Laing 1928), το οποίο σήμερα θεωρείται συνώνυμο του *A. cisti* (Hodkinson & Hollis 1981) και *A. pistaciae* Burckhard & Lauterer 1989 (Hodkinson & Hollis 1981, Burckhard & Lauterer 1989).

Τα διάφορα είδη του γένους *Agonoscena* μοιάζουν πολύ μεταξύ τους και λόγω της μη ξεκάθαρης ταξινόμησης του γένους, υπήρξε μεγάλη σύγχυση κατά τον προσδιορισμό τους. Προσβολές σε φιστικιές απδόθηκαν λανθασμένα στο *A. succinta*, το οποίο σύμφωνα με νεότερα δεδομένα (Hodkinson & Hollis 1981) προσβάλλει φυτά του γένους *Ruta*. Επίσης προσβολές από *A. pistaciae* έχουν αποδοθεί στο *A. targioni* (Burkhardt & Lauterer 1989).

Στην Ελλάδα έχουν αναφερθεί τα είδη *A. pistaciae* επί *P.vera*, (Lauterer & συνεργ. 1998 ), *A. targioni* επί *P. lentiscus* ( Ayutantis & συνεργ.1953 ) και επί *P. vera* (Ζαρταλούδης & συνεργ. 1996), *A. cisti* επί *P. vera* (Τζανακάκης & Κατσόγιαννος 1998, Souliotis & Tsourgianni 2000) και επί *P.lentiscus* (Burckhardt 1987, Lauterer & συνεργ. 1998). Στην Κύπρο ο Georgiou (1977) αναφέρει επί *P. vera* το *A. menozii* (=A.cisti).

Προσβολές από ψύλλα είναι πολύ συχνές στις χώρες όπου καλλιεργείται η φιστικιά (Davatchi 1958, Boselli 1929-1931), αναφέρεται δε ότι προκαλούν σοβαρές ζημιές σε αυτή την καλλιέργεια (Mohammed & Sheet 1989, Mart & συνεργ.1995).

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί κατά τα τελευταία χρόνια έντονες προσβολές στην Κορινθία, Αττική, Αίγινα και Εύβοια (Αρχείο Εργαστηρίου Γεωργικής Εντομολογίας, Μ.Φ.Ι.) και στην Χαλκιδική (Ζαρταλούδης & συνεργ.1996, Ναβροζίδης & συνεγ. 1997).

## 15.8 *Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer 1989

(Homoptera : Psyllidae)

κν. Ψύλλα της φιστικιάς

Το έντομο αυτό προσβάλλει τους εκπυσσόμενους βλαστούς, τα φύλλα και τους ανθοφόρους οφθαλμούς. Τα προσβεβλημένα όργανα εμφανίζουν μικρά νεκρωτικά στίγματα που προξενούνται από τα μυζητικά στοματικά μόρια του εντόμου. Το έντομο και ειδικότερα οι προνύμφες του, εκκρίνουν μελιτώδη ουσία πάνω στην οποία δυνατόν να αναπτυχθεί καπνιά. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η πρόωρη φυλλόπτωση, η καταστροφή των οφθαλμών και η μη πλήρης ωρίμανση των καρπών, οι οποίοι μένουν κλειστοί επί του δένδρου.



Εικ.27 Ψύλλα της φιστικιάς

Το *A.pistaciae* έχει παρατηρηθεί στην Αρμενία, Γεωργία, Ιράν, Ιράκ, Τουρκία, Ισραήλ, Βουλγαρία. Στην Ελλάδα έχει συλλεγεί στην Κορινθία, Αττική, Χαλκιδική και στην Αίγινα.

Ξενιστές του εντόμου είναι τα είδη : *P. vera*, *P. terebinthus*, *P. atlantica*, *P. mutica*, *P. palestina*.

Η βιολογία του εντόμου δεν έχει ακόμη μελετηθεί λεπτομερώς στην Ελλάδα. Το έντομο εμφανίζεται από τα μέσα Απριλίου και παραμένει πάνω στα δένδρα μέχρι την πτώση των φύλλων. Μετά τα μέσα Αυγούστου ο πληθυσμός του αυξάνει ταχύτατα και προκαλεί σημαντικές ζημιές. Διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου, δεν είναι όμως σαφές αν καταφεύγει πάνω στα δένδρα ή σε άλλες προφυλαγμένες θέσεις. Στην Αίγινα, όπου υπάρχουν φιστικιές και στις κατοικημένες περιοχές, τα ακμαία κατά το τέλος Οκτωβρίου μεταναστεύουν μέσα στα σπίτια και επικάθονται στην περιφέρεια των τζαμιών των παραθύρων. Παρ'όλο ότι γρήγορα νεκρώνονται, δημιουργούν, όταν ο πληθυσμός είναι μεγάλος, ένα ενοχλητικό οικιακό πρόβλημα. Το *A. pistaciae* έχει 4-5 γενεές από την άνοιξη έως και το φθινόπωρο.

### 15.9 Φυσιικοί εχθροί

Το *A. Pistaciae* έχει αρκετούς φυσικούς εχθρούς: *Ακάρεα*, *Psyllophagus spp.* και *Metaphycus spp.* Αρπακτικά έντομα των οικογενειών *Chrysopidae* και *Coccinellidae*. Στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί παρασιτισμός. Οι Souliotis & Tsourgianni (2000) διαπίστωσαν τα είδη *Chrysoea Steph.*, *Anthocoris nemoralis F.*, *Psyllaephagus pistaciae Ferriere* καθώς και μερικά *Coccinellidae*.

### Καταπολέμηση

Οι ψεκασμοί οι οποίοι εφαρμόζονται κατά του σκόρου (*Palumbina guerini*) και κατά του ευρύτομου (*Eurytoma plotnikovi*) περιορίζουν την ψύλλα. Μετά τη διακοπή των ψεκασμών αυτών αν εμφανιστεί υψηλός πληθυσμός της ψύλλας θα πρέπει να εφαρμοστεί ένας ψεκασμός με πυρεθρινοειδή εντομοκτόνα (*cypermethrine* κτλ.) κατά των ακμαίων του εντόμου. ο ψεκασμός αυτός είναι βασικός. Η χρήση όμως των πυρεθρινοειδών εντομοκτόνων πρέπει να περιοριστεί σε μια εφαρμογή κατά καλλιεργητική περίοδο, γιατί υπάρχει κίνδυνος εξόντωσης των φυσικών εχθρών των εντόμων και κυρίως των ακάρεων. Εφ' όσον όμως η ψύλλα δεν περιοριστεί, θα πρέπει οι ψεκασμοί να συνεχιστούν με *diazinon* ή *triflumuron*, το οποίο εμποδίζει την ανάπτυξη των νυμφικών σταδίων. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα πυρεθρινοειδή και το *triflumuron* δεν έχουν έγκριση για τη φιστικιά. Αν ο καρπός δεν έχει συγκομιστεί θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο χρόνος ασφάλειας για το κάθε εντομοκτόνο, όπως αναφέρεται στην ετικέτα.

## 15.10 *Idiocerus stali* Fieber 1824

( Hemiptera : Jassidae )

Συνώνυμο : *Idiocerus pistaciae* Anagnos

κν. Τζιτζικάκι της φιστικιάς ή ιδιόκερος



Εικ.28 Τζιτζικάκι της φιστικιάς ή ιδιόκερος.

Το είδος αυτό αναφέρεται στην Ελλάδα με την κοινή ονομασία “Τζιτζικάκι της φιστικιάς” γιατί το ακμαίο μοιάζει με μικροσκοπικό τζιτζίκι π.χ **εικ.28**. Το έντομο αυτό περιγράφηκε στην Ελλάδα από τον Αναγνωστόπουλο ( 1935 ) ο οποίος του έδωσε το όνομα *Idiocerus pistaciae* Anagnos. Από τα στοιχεία της μορφολογίας και τα στοιχεία της βιολογίας του που δίνει πιστεύουμε ότι θα επρόκειτο για το I. Stali.

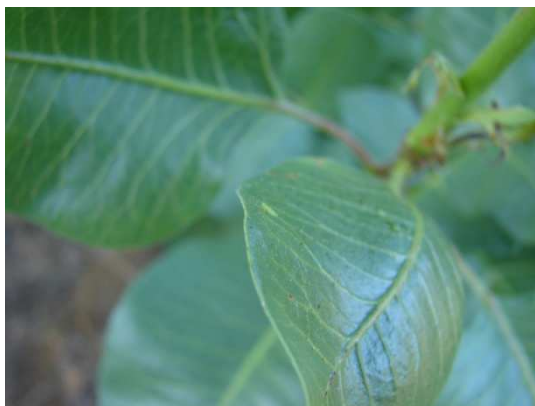
Ο ιδιόκερος **εικ.26** προσβάλλει τα φύλλα και τους βότρεις της φιστικιάς. Όταν ο πληθυσμός είναι μεγάλος τα φύλλα παρουσιάζουν μαρασμό και παραμορφώσεις και οι νεαροί καρποί ξηραίνονται. Τα νύγματα των εντόμων προκαλούν μικρά μαύρα στίγματα διαμέτρου 0,1-0,5 mm. Τα στίγματα είναι πολυπληθή πάνω στις ράχες των βοτρυών οι οποίες φαίνονται μαύρες. Τα προσβεβλημένα όργανα καλύπτονται από μελιτώδη ουσία που εκκρίνεται από τις νύμφες. Στην συνέχεια μπορεί να αναπτυχθεί καπνιά. Κατά τον Αναγνωστόπουλο ( 1935 ) και Davatchi ( 1958 ) μπορεί να προκληθούν σοβαρές ζημιές και μείωση της παραγωγής.

### Γεωγραφική εξάπλωση

Η γεωγραφική εξάπλωση του εντόμου περιλαμβάνει την Ελλάδα, την Ιταλία, το Ιράν ( Davatchi 1958 ), τη Μέση Ανατολή ( Talhouk 1969 ), τη Συρία ( Gentry 1965, Schneider 1958 ), την Κύπρο ( Georgiou 1977 ), την Τουρκία ( Gerini 1971, Mart & συνεργ. 1995 ).

## Ξενιστές

Εκτός από το *Pistacia vera* το έντομο προσβάλλει και τα *P. mutica* και *P. khinjuk* ( Davatchi 1958 ).



Εικ.29 Ιδιόκερος.

## Βιολογία

Η βιολογία του εντόμου στην Ελλάδα έχει μελετηθεί από τον Αναγνωστόπουλο (1935) και στο Ιράν από τον Davatchi (1958). Παραθέτουμε την βιολογία όπως την περιγράφει ο Αναγνωστόπουλος συμπληρώνοντας με παρατηρήσεις του Davatchi:

Το έντομο διαχειμάζει υπό μορφή ακμαίου σε σχισμές του φλοιού των δένδρων. Δαιχειμάζοντα ακμαία έχουν βρεθεί στο Ιράν και σε άλλα δένδρα πλην των ειδών *Pistacia* όπως *Eleagnus angustifolius*, *Prunus armeniaca* κ.α. Ακόμη έχουν βρεθεί σε μεγάλους πληθυσμούς στις σχισμές τηλεγραφικών στύλων και σε ρωγμές τοίχων κοντά στις φυτείες φιστικιάς (Davatchi 1958). Τα ακμαία ενεργοποιούνται περί τα μέσα Απριλίου. Στο στάδιο αυτό μυζούν τους χυμούς των διογκομένων οφθαλμών προκαλώντας έκκριση κόμμεος (Davatchi 1958). Τα θήλεα γεννούν τα ωά τους επί των μίσχων των φύλλων και των ποδίσκων των βοτρυών. Γεννούν ανά τρία ωά σε κάθε σημείο προσβολής. Τα θήλεα εναποθέτουν κατά μέσο όρο 70 ωά (Davatchi 1958). Η εκκόλαψη τελειώνει περί τα μέσα Μαΐου. Οι νύμφες τρέφονται απομυζώντας τους χυμούς κυρίως των ποδίσκων και των νεαρών καρπών. Κατά τον Davatchi το έντομο έχει τρία προνυμφικά στάδια. Ο εντομολόγος Α. Δροσόπουλος, θεωρεί ότι τα προνυμφικά στάδια πρέπει να είναι πέντε όπως συμβαίνει με όλα τα είδη της οικογένειας των Jassidae. Περί τα τέλεια έντομα. Τα ακμαία είναι πολύ ευκίνητα. Με την παραμικρή ενόχληση μετακινούνται ταχύτατα από τη μια επιφάνεια του φύλλου στην άλλη ή και πετούν και επικάθονται σε άλλο σημείο του δένδρου σε μικρή απόσταση. Τα ακμαία παραμένουν επί των δένδρων όλο το θέρος, τρέφονται πολύ λίγο και ο αριθμός τους συνεχώς μειώνεται. Ο ιδιόκερος έχει μια μόνο γενεά το έτος.

## **Καταπολέμηση**

Οι ψεκασμοί που εφαρμόζονται κατά του σκόρου (*Plumbina guerinii*) και κατά του ευρύτομου (*Eurytoma plotnikovi*) καταπολεμούν και αυτό τον εχθρό.

Αν παρουσιαστεί υψηλός πληθυσμός του ιδιόκερου πριν από την εμφάνιση των παραπάνω εντόμων εφαρμόζεται ψεκασμός με ένα εντοματος, όπως το diazinon. Ένας ψεκασμός αρκεί.



## 16.ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΩΝ ΦΙΣΤΙΚΙΩΝ

**T**α φιστίκια ωριμάζουν διαδοχικά από τα μέσα Αυγούστου μέχρι το τέλος Σεπτεμβρίου ή και αρχές Οκτωβρίου, ανάλογα με την περιοχή. Υπολογίζεται ότι από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση των φιστικιών μεσολαβούν 150 περίπου ημέρες. Η ωρίμανση των φιστικιών διαρκεί 25 περίπου ημέρες. Με την ωρίμανση το φιστίκι παίρνει το τελικό μέγεθος, η ψίχα στο εσωτερικό του έχει πάρει και αυτή το οριστικό της μέγεθος, ενώ το πράσινο περίβλημα του (περικάρπιο ή φλοιός) αρχίζει να μαλακώνει και το χρώμα του να γίνεται κιτρινωπό (στα σκιερά τμήματα του δένδρου ή στα δροσερά εδάφη) ή χαρακτηριστικά βιολέ (στα ηλιαζόμενα τμήματα του δένδρου και τα ξερά εδάφη). Συγχρόνως το περίβλημα αυτό αρχίζει να σκάζει από την βάση του, να ξεκολλάει από το ενδοκάρπιο, να αποκτά αλευρώδη υφή και να αποσπάται εύκολα, όταν τρίψουμε το φιστίκι μεταξύ των δακτύλων μας. Καθώς η ωρίμανση των φιστικιών προχωρεί, οι ιστοί που συνδέουν τα δύο ημικελύφη του ενδοκαρπίου χαλαρώνουν, οπότε και τα περισσότερα από τα φιστίκια ανοίγουν στην άκρη τους και αποκαλύπτεται η ψίχα (φιστίκια γελαστά). Τότε τα φιστίκια, με το παραμικρό κούνημα των κλάδων με το χέρι πέφτουν. Το ποσοστό των κλειστών φιστικιών κυμαίνεται από 5 ως 50 % ανάλογα και με τους παράγοντες.

Η συγκομιδή των φιστικιών, γίνεται σε δύο ή σπανιότερα σε τρία χέρια, αρχίζει από το τέλος Αυγούστου στις νοτιότερες περιοχές (Αίγινα, Αττική κλπ.) ή το πρώτο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου στις βορειότερες (Θεσσαλία, Μακεδονία κλπ.) και διαρκεί ως το τέλος του Σεπτεμβρίου ή αρχές Οκτωβρίου. Αν τα φιστίκια τα μαζεύουμε τμηματικά, μόλις αυτά αλλάζουν χρώμα, τότε με αποφλοιώση θα διαπιστώσουμε ότι έχουμε ένα καλής ποιότητας προϊόν (φιστίκια λευκά), ενώ αν τα αφήσουμε να προχωρήσουν στην ωρίμανση, για να μαζέψουμε περισσότερα φιστίκια σε κάθε χέρι, τότε είναι πολύ πιθανόν το χρώμα των φιστικιών να είναι μουντό. Στο πρώτο χέρι μαζεύουμε χωριστά ή συγχρόνως και τα φιστίκια που έπεσαν στο έδαφος από τον αέρα ή από άλλες αιτίες. Το μεγαλύτερο μέρος των φιστικιών (70 % περίπου) μαζεύεται στο πρώτο χέρι, τα φιστίκια δε αυτής της συγκομιδής είναι καλύτερης ποιότητας (πρώτο χέρι ή άσπρο φιστίκι). Για τη συγκομιδή των φιστικιών, στρώνουμε

στο έδαφος κάτω από τα δένδρα, δίχτυα ή πλαστικές λινάτσες διαστάσεων συνήθως 7m x 7m. Στην συνέχεια,



**Εικ.30** Συγκομιδή με κούνημα των κλάδων.

με κούνημα των κλάδων με το χέρι ή με δονητή εικ.30 ή με ράβδισμα των κλάδων εκείνων που δεν φτάνει ο εργάτης ( χτυπώντας αυτούς λίγο πιο μπροστά από τις σταφυλές με μία ράβδο ή καλάμι ) ή ακόμα και με << άμεγμο >> με το χέρι, όταν τα δένδρα είναι μικρά, τα ώριμα φιστίκια γκρεμίζονται από τα δένδρα, ενώ μένουν επάνω σ' αυτά τ' άγουρα ακόμη φιστίκια, που θα μαζευτούν στο δεύτερο ή τρίτο χέρι. Αμέσως μετά τη συγκομιδή των φιστικιών από τα δένδρα γίνεται μια πρόχειρη διαλογή αυτών, για να απομακρυνθούν τα φύλλα και κλπ. Η δουλειά αυτή γίνεται είτε πάνω στα ίδια τα δίχτυα, που είναι στρωμένα κάτω από τα δένδρα για τη συγκομιδή, είτε σ' ένα άλλο απλωμένο εκεί κοντά πανί, στο οποίο αδειάζονται τα φιστίκια για την διαλογή. Για να μη πληγώνονται τα δένδρα και γεμίζουν από ρετσίνι τα (πληγωμένα) μέρη των κλάδων, όταν χρησιμοποιούνται ράβδοι για τη συγκομιδή, θα πρέπει αυτοί να είναι στην άκρη τους επενδεδυμένοι με πλαστικό σωλήνα εικ.27, λινάτσα ή καουτσούκ. Όταν η δόνηση των κλάδων είναι ισχυρή τότε ρίχνονται κάτω τα ανώριμα φιστίκια. Σύμφωνα με πειράματα των Αμερικανών, με τη χρησιμοποίηση δονητού για τη συγκομιδή των φιστικιών, μένει πάνω στο δένδρο ένα ποσοστό 10 % περίπου των γεμάτων με ψίχα φιστικιών και το μεγαλύτερο μέρος των κούφιων, τα οποία κούφια όχι μόνο δεν μας είναι χρήσιμα αλλά και προβλήματα μας δημιουργούν κατά την επεξεργασία των φιστικιών που ακολουθεί (αποφλοιώση, πλύσιμο, διαλογή κλπ.). Στις χώρες της Μέσης Ανατολής, αλλά και σ' ένα ποσοστό και στην Αμερική, τα φιστίκια ξηραίνονται στον ήλιο αξεφλούδιστα, δηλαδή όπως έχουν με το περικάρπιο τους. Έτσι ο καλλιεργητής δεν έχει ν' ασχοληθεί με την αποφλοιώση και

εναποθηκεύει το προϊόν του με περισσότερη σιγουριά, γιατί τα διάφορα έντομα αποθηκών δεν μπορούν να μπουν μέσα στον καρπό και να προσβάλλουν την ψίχα. Η μέθοδος αυτή έχει το μειονέκτημα ότι το ενδοκάρπιο παίρνει ένα μουντό χρώμα, που με το συνήθη τρόπο αποφλοιώσεως δεν βγαίνει και έτσι μειώνεται η εμπορική αξία.



**Εικ.31** Συγκομιδή με μηχανική υποστήριξη.

του προϊόντος. Στην Αμερική όμως εφαρμόζεται άλλος τρόπος μηχανικής αποφλοιώσεως των φιστικιών, που στηρίζεται στην τριβή του ενδοκαρπίου. Έτσι επιτυγχάνεται ταυτόχρονα με την αποφλοιώση και το άσπρισμα των φιστικιών με το τρίψιμο τους, γι' αυτό και δεν υπάρχει πρόβλημα για τον τρόπο στεγνώματος αυτών.

## 17.ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Η ποιότητα έχει να κάνει με τον βαθμό ωρίμανσης, με το ποσοστό των ανοιχτών καρπών, με τον τρόπο ξήρανσης και συντήρησης καθώς και από τα παθογόνα.

Η ωρίμαση των φιστικιών αρχίζει μέσα Αυγούστου. Οι καρποί δεν ωριμάζουν όλοι μαζί και γι' αυτό η συγκομιδή μπορεί να γίνει μονομιάς με καθυστέρηση αλλά και σε δύο το πολύ τρία χέρια. Στη συνέχεια δίνονται στοιχεία για το πρόωρο σχίσσιμο του καρπού αλλά και των κλειστών καρπών.

### 17.1 Πρόωρο σχίσσιμο του καρπού

Κανονικά, στα γεμάτα φιστίκια πριν από την έναρξη του σχισίματος του κελύφους, επέρχεται χαλάρωση και ακολούθως αποκόλληση της φλούδας από το κέλυφος στο λεπτό οριακό στρώμα κυττάρων που μεσολαβεί μεταξύ μεσοκαρπίου και ενδοκαρπίου. Με τον τρόπο αυτό, το άνοιγμα του κελύφους δεν συμπαρασύρει σε διάρρηξη και την φλούδα, η οποία παραμένει ακέραια και προστατεύει το εκτιθέμενο διαμέσου της σχισμής σπέρμα, από προσβολές μυκήτων και εντόμων. Σε ορισμένες όμως, περιπτώσεις το κέλυφος σχίζεται, πριν να επέλθει η φυσιολογική αποκόλληση της φλούδας, ενώ παράλληλα να προκαλείται ταυτόχρονα σχίσσιμο της φλούδας, κατά μήκος της αντίστοιχης σχισμής του κελύφους.

Η ανωμαλία μπορεί να συμβεί αρκετές εβδομάδες πριν από την συγκομιδή και χαρακτηρίζεται ως *πρόωρο σχίσσιμο του καρπού*. Μετά το σχίσσιμο, η φλούδα διατηρείται λεία ή αφυδατώνεται γρήγορα και συρρικνώνεται. Οι πρόωρος σχισμένοι καρποί μπορεί να είναι λίγο ελαφρότεροι και να έχουν μικρότερο κέλυφος. Απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ή της υδατικής κατάστασης των ταξικαρπιών θεωρούνται υπεύθυνες για τέτοιου είδους βλάβη των καρπών ( Michailides & Teviotdale 1994, Doster & Michailides 2002 ). Παρόλο που το ποσοστό των φιστικιών που ανοίγουν πρόωρος είναι συνήθως μικρό ( κάτω του 2 % ) και κυμαίνεται από έτος σε έτος, το φαινόμενο έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία, πρώτον, διότι ευνοεί το “ βάψιμο ” του κελύφους κατά μήκος της σχισμής ή και σε μεγαλύτερη έκταση και δεύτερον, διότι εκθέτει το σπέρμα σε προσβολές εντόμων και μολύνσεις από μύκητες που παράγουν αφλατοξίνες ή άλλες μυκοτοξίνες( Pearson

1996 ). Μάλιστα, όσο πιο νωρίς τα φιστίκια παρουσιάζουν πρόωρο σχίσσιμο πριν από τη συγκομιδή, ιδίως όταν συνοδεύεται και με συρρίκνωση της φλούδας, τόσο πιο μεγάλη ζημία αναμένεται, λόγω του αυξημένου κινδύνου μόλυνσης και ανάπτυξης μυκήτων αφλατοξινών στο σπέρμα των ανοικτών καρπών, οι οποίοι στη συνέχεια αναμιγνύονται με τους υπολοίπους και αναλογικά αποτελούν πολύ μικρό κλάσμα, γίνονται αιτία πρόσμιξης της τοξίνης και υποβάθμισης της ποιότητας ολόκληρης της παραγωγής.

Σύμφωνα με τον Doster (2001) αναφέρουν ότι στο σχηματισμό πρόωρων ανοιγμένων καρπών συμβάλλουν κυρίως οι εξής παράγοντες : α) ανεπαρκής άρδευση των δένδρων κατά την περίοδο της ταχείας αύξησης του κελύφους προς το τέλος της ανοίξεως, β) ψεκασμοί με χειμερινό πολτό κατά την περίοδο του ληθάργου και γ) το είδος του υποκειμένου. Αναφέρθηκε επίσης ότι δενδροκομεία με υψηλό ποσοστό κανονικού σχισίματος του κελύφους παρουσίασαν και υψηλό ποσοστό πρόωρου σχισίματος καρπού. Ως εκ τούτου, πρακτικές που εντείνουν το κανονικό σχίσσιμο, μπορεί να ευνοήσουν επίσης και το πρόωρο σχίσσιμο του καρπού. Συνήθως, φυτείες που παρουσιάζουν περιορισμένο ή καθυστερημένο αποχωρισμό της φλούδας από το κέλυφος δείχνουν και υψηλότερα ποσοστά πρόωρου σχισίματος καρπού. Ενίοτε παρατηρούνται ρωγμές της φλούδας σε άλλη θέση εκτός της ραφής και αυτή η μορφή διαφέρει από το πρόωρο σχίσσιμο το οποίο εντοπίζεται πάντοτε κατά μήκος της ραφής. Οι ρωγμές του τύπου αυτού κυμαίνονται από χρόνο σε χρόνο και εκδηλώνονται σε πολύ χαμηλότερο ποσοστό καρπών σε σχέση με το πρόωρο σχίσσιμο, ωστόσο και αυτές μπορεί να ευνοήσουν την ανάπτυξη μυκήτων που παράγουν αφλατοξίνες ( Doster & Michailides 2003 ).

Οι ακανόνιστες ρωγμές που παρουσιάζει μερικές η φλούδα προς το τέλος της περιόδου ωρίμανσης του καρπού, διακρίνονται από το πρόωρο σχίσσιμο, διότι δεν αντιστοιχούν στη ραφή του κελύφους, λόγω δε της οψιμότερης εμφανισής τους, δεν δημιουργούν εξίσου σοβαρό ποιοτικό πρόβλημα (Doster & Michailides 1995 ). Οι ακανόνιστες ρωγμές εμφανίζονται συνήθως σε μικρό ποσοστό καρπών ( κάτω του 5% ) και αποδίδονται σε παρατεταμένη αυξητική δραστηριότητα της φλούδας, ενώ σε μερικά τμήματα αυτής προσφύονται ακόμη στο κέλυφος.

Η διαλογή και απομάκρυνση των καρπών που σχίζονται πρόωρα, προκειμένου να αποφευχθεί η ανάμιξη αυτών με τους υγιείς, αυξάνει το κόστος, πρέπει δε να γίνεται αμέσως μετά τη συγκομιδή, καθόσον μετά την αποφλοιώση η

διάκριση τους είναι δυσχερής και στηρίζεται μόνο στην έκταση του βαψίματος του κελύφους. Ορισμένα αλλά χαρακτηριστικά των καρπών με πρόωρο σχίσιμο, όπως για παράδειγμα, ότι είναι ελαφρότεροι και μικρότεροι σε μέγεθος, δεν αποδείχτηκαν αξιόπιστοι δείκτες για τον έγκαιρο εντοπισμό τους ( Pearson & συνεργ. 1994 ). Επίσης, έχουν προταθεί ηλεκτρονικά μέσα ανίχνευσης φιστικιών με πρόωρο σχίσιμο, χωρίς ωστόσο, να τύχουν ευρείας εφαρμογής στην πράξη μέχρι σήμερα ( Pearson & Slaughter 1996 ).

Τέλος, στο σύνδρομο των πρόωρων διαρρήξεων του καρπού εντάσσεται και μία μορφή σχισίματος του κελύφους η οποία παρατηρείται μερικές φορές πριν από την ανάπτυξη του σπέρματος, γνωστή ως *σχίσιμο άωρων καρπών*. Η ανωμαλία εμφανίζεται σποραδικά και η αιτιολογία της φαίνεται να σχετίζεται με απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της υγρασίας ( Doster & Michailides 2002 ).

## 17.2 Κλειστοί καρποί

Σε αντίθεση με τους καρπούς όλων των άλλων ειδών *Pistacia*, η πλειονότητα των ώριμων καρπών της φιστικιάς ( *P.vera L.* ), όταν είναι γεμάτοι παρουσιάζουν μερικό διαχωρισμό ( σχίσιμο ή άνοιγμα ) των δύο ημίσεων του κελύφους, περισσότερο στην κοιλιακή παρά στη νωτιαία ραφή, από την κορυφή προς τη βάση του, σε κυμαινόμενο μήκος και εύρος. Οι καρποί που δεν παρουσιάζουν σχίσιμο του κελύφους κατά την ωρίμανση χαρακτηρίζονται ως *κλειστοί* ( οι άδειοι καρποί είναι πάντοτε κλειστοί ). Δεδομένο είναι ότι τα φιστίκια προορίζονται για άμεση κατανάλωση και διατίθενται στο εμπόριο χωρίς τη φλούδα ( αποφλοιωμένα ), άλλα με το κέλυφος ( κελυφωτά ), το σχίσιμο επιζητείται πάντοτε, διότι διευκολύνει την εξαγωγή του σπέρματος ( ψίχας ) κατευθείαν με τα χέρια. Άλλωστε, η επεξεργασία των κλειστών φιστικιών για τεχνητό άνοιγμα, υποβαθμίζει την ποιότητα τους και αυξάνει το κόστος. Σύμφωνα με ερευνητές έχει παρατηρηθεί ότι όταν η διαλογή για την απομάκρυνση των κλειστών φιστικιών γίνεται μηχανικώς, η χρησιμοποιούμενη συσκευή δημιουργεί “ νύγμα ” στο σπέρμα των ανοικτών, το οποίο συγχέεται εύκολα από εντομολογική προσβολή.

**Εμφάνιση.** Ένα με ενάμιση περίπου μήνα μετά την γονιμοποίηση ( τέλος Απριλίου – αρχές Μαΐου ), η αναπτυσσόμενη ωοθήκη αποκτά το τελικό της μέγεθος και αρχίζει η ξυλοποίηση του ενδοκαρπίου, από την κορυφή προς τη βάση του μέσα

σε μερικές εβδομάδες . Προς τα τέλη Ιουλίου, δηλαδή πριν από την φυσιολογική ωρίμανση του καρπού τότε αρχίζει η εύκολη αποκόλληση της φλούδας από το κέλυφος.

**Μηχανισμός.** Πρωτίστως, το σχίσσιμο του κελύφους εξαρτάται από την πλήρη ανάπτυξη του σπέρματος, δεδομένου ότι τα άδεια φιστίκια δεν ανοίγουν. Σύμφωνα με τον Ποντίκι ( 1987 ) αποδίδεται το σχίσσιμο στην πίεση που ασκεί το αναπτυσσόμενο σπέρμα επί των τοιχωμάτων του κελύφους, ενώ οι ραφές του είναι ακόμα μαλακές.

**Παράγοντες.** Το ποσοστό των ανοιγμένων καρπών κυμαίνεται κατά πολύ από έτος σε έτος, επηρεαζόμενο από πολλούς παράγοντες, χωρίς να είναι ακόμη γνωστό, εάν ένας ή περισσότεροι από αυτούς συντελούν στην διακύμανση.

**Αντιμετώπιση.** Μέχρι σήμερα, δεν έχουν βρεθεί ειδικά μέτρα τα οποία να ευνοούν το άνοιγμα των καρπών. Η υδατική καταπόνηση των δένδρων μειώνει το ποσοστό των ανοιγμένων φιστικιών και γι' αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή για την επαρκή άρδευση κατά τη περίοδο ανάπτυξης του καρπού. Απόπειρες εφαρμογής etherphon έδωσαν αντιφατικά αποτελέσματα. Κατά τον Torabi ( 1980 ) είναι γνωστό ότι ο ψεκασμός με etherphon ένα μήνα πριν από τη συγκομιδή, επέσπευσε την ωρίμανση και σχεδόν διπλασίασε το ποσοστό των ανοικτών καρπών στην ποικιλία Fandoghi. Αντιθέτως, κατά τους Crane & synergy. ( 1982 ), η εφαρμογή etherphon στην ποικιλία kerman, ένα μήνα πριν τη συγκομιδή, δεν αύξησε το σχίσσιμο, αλλά είχε δε τοξική παρενέργεια που εκδηλώθηκε με κομμίωση του κορμού και των κύριων βραχίωνων, καθώς και με έντονη αποβολή ανθοφόρων οφθαλμών.

### 17.3 Αποφλοιώση

Τα συγκομισμένα φιστίκια πρέπει να αποφλοιωθούν το ταχύτερο δυνατόν, γιατί όταν παραμείνουν με το φλοιό το ξυλώδες ενδοκάρπιο παίρνει σκούρο χρώμα ( βάνιμο ή λέρωμα ) και επιπλέον υπάρχει κίνδυνος προσβολής από μύκητες. Η αποφλοιώση γίνεται με ηλεκτροκίνητα αποφλοιωτικά μηχανήματα. Μετά την αποφλοιώση τα φιστίκια τοποθετούνται σε νερό, στο οποίο τα άσπερμα επιπλέουν και απομακρύνονται.



**Εικόνα 32.** Μηχάνημα αποφλοιώσης φιστικιών (αποφλοιωτήριο).

Πηγή Μάκρη-Φθιώτιδας,(2011).

Σήμερα η αποφλοιώση γίνεται με ειδικούς μηχανοκίνητους αποφλοιωτήρες **εικ.32**, που έχουν ικανότητα αποφλοιώσεως 500 ως 800 κιλών χλωρών φιστικιών ωριαίως. Αμέσως μετά το ξεφλούδισμα γίνεται ο διαχωρισμός των κούφινων από τα γερών φιστικιών. Μετά την αποφλοιώση και το στέγνωμα, τα φιστίκια θα έχουν 38 % περίπου του αρχικού τους βάρους ή κατά τον Θ. Καραβέρη 2,65 περίπου φορές λιγότερο βάρος από τα αναποφλοιώτα χλωρά φιστίκια, που μόλις συγκομίσθηκαν. Ο μαλακός φλοιός των φιστικιών, που βγαίνει μετά την αποφλοιώση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν κτηνοτροφή.



**Εικόνα 33.** Ξηραντήριο φιστικιών. Πηγή Μάκρη-Φθιώτιδας (2011).



Μετά την αποφλοιώση ο καρπός αποξηραίνεται σε ειδικά ξηραντήρια (**εικ.33**) σε θερμοκρασία 65° C επί 8 ώρες **εικ.30**. Όταν πρόκειται για μικρή ποσότητα, τα φιστίκια απλώνονται σε στρώση πάχους 2-3 φιστικιών στον ήλιο επί 3-4 ημέρες. Στους αποξηραμένους σε ξηραντήρια καρπούς το ποσοστό υγρασίας μετά την αφαίρεση των λιπαρών συστατικών είναι 5-6 %. Στους αποξηραμένους στον ήλιο κυμαίνεται 8-10%.

Η σχέση βάρους αποφλοιωμένων και αποξηραμένων καρπών προς νωπούς προ της αποφλοιώσης υπολογίζεται σε 40:100.

#### Στέγνωμα των φιστικιών

Μετα την διαδικασία της αποφλοιώσης των φιστικιών, επειδή λερώνεται το τσόφλι τους, θα πρέπει να πλυθούν με άφθονο νερό και στη συνέχεια, να απλωθούν αμέσως, για να στεγνώσουν. Το άπλωμα των φιστικιών για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα γίνεται σε τσιμεντόστρωτη πλάκα για να χάσουν το μεγαλύτερο μέρος της υγρασίας τους και για να μπορέσουν να διατηρηθούν έτσι στην αποθήκη. Το στέγνωμα διαρκεί σύμφωνα με τους παραγωγούς από τη πείρα που διαθέτουν 2 ως 6 ημέρες και μπορεί να γίνει τόσο στον ήλιο όσο και στην σκιά, στην ύπαιθρο ή ακόμα και σε εσωτερικό χώρο, αρκεί να αερίζεται καλά ο καρπός και να αναμοχλεύεται συχνά με μια τσουγκράνα, για να μην μουχλιάσει. Το στέγνωμα έχει προχωρήσει έτσι σε ικανοποιητικό βαθμό, όταν η ψίχα είναι τραγανή και δεν λυγίζει στο δάγκωμα. Τότε οι καρποί υπολογίζεται ότι περιέχουν 7 % περίπου υγρασία, ενώ μόλις αποφλοιωθούν, η υγρασία που περιέχουν είναι γύρω στα 40%.



**Εικ.34** Άπλωμα φιστικιών για στέγνωμα στον ήλιο.( Πηγή Κτήμα Γκίκα ΕΠΕ.)

Αυτή η ανασκόπηση επικεντρώνεται στους παράγοντες που επηρεάζουν την ξηραντήρια ποιότητα των κελυφωτών φιστικιών κατά την διάρκεια της ξήρανης

τους σε ειδικά που λειτουργούν με αερόθερμα. Για το στέγνωμα των φιστικιών με αυτό τον τρόπο διοχετεύεται θερμός αέρας, από την αρχή της διαδρομής των φιστικιών και ψυχρός από το τέλος αυτής, κάτω από μια σειρά από κόσκινα πάνω από τα οποία περνάνε τ'αποφλοιωμένα φιστίκια. Στις περιοχές της Φθιώτιδας το στέγνωμα των φιστικιών (συνήθως των μη αποφλοιωμένων) γίνεται σε ειδικά αυτοματοποιημένα ξηραντήρια κατά τρόπο γρήγορο και ασφαλή και αποφεύγεται έτσι κατά το δυνατόν το μουντό χρώμα στο κέλυφος, που δημιουργείται από προσβολές του μαλακού περιβλήματος (περικαρπίου) από μύκητες. Κατά το στέγνωμα τους τα φιστίκια χάνουν γύρω στα 28% του βάρους τους. Άλλα όταν τα φιστίκια προέρχονται από αρδευόμενα δένδρα τότε το ποσοστό αυτό φθάνει τα 38%.

Κατά αντιστοιχία εξετάζονται οι διάφορες μέθοδοι ξήρανσης για να διερευνηθούν οι πρόσφατες εξελίξεις σε αυτόν τον τομέα. Τα ευρήματα έδειξαν ότι τόσο η μέθοδος που χρησιμοποιείται όσο και οι παράμετροι που καθορίζουν το ρυθμό ξήρανσης έχουν διαφορετικού είδους επίδραση στην ποιότητα του τελικού προϊόντος. Η μελέτη κατέληξε ότι η ξήρανση στον ήλιο **εικ.34** έχει την καλύτερη τελική ποιότητα καθώς και το μικρότερο ενεργειακό κόστος. Αυτή η μελέτη παρέχει έναν οδηγό επιλογής της βέλτιστης μεθόδου με την οποία θα έχουμε την καλύτερη ποιότητα με την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.

Η ξήρανση είναι μια από τις μεθόδους συντήρησης των γεωργικών προϊόντων και επίσης μια πολύπλοκη διαδικασία στην οποία λαμβάνει χώρα μεταφορά θερμότητας και μάζας μεταξύ της επιφάνειας του προϊόντος, το περιβάλλον μέσο και μέσα στο προϊόν.



**Εικόνα 35.** Ξηραντήριο φιστικιών.(φιστικοπαραγωγού Μάκρης-Φθιώτιδας)

Η ξήρανση είναι μια σημαντική εργασία στην επεξεργασία του φιστικιού (Aktas and Polat, 2007). Κατά τη διάρκεια της ξήρανσης, οι καρποί μπορεί να υποστούν αντιδράσεις οι οποίες προκαλούν μείωση της ποιότητας, λόγω άσχημων οσμών και χρώματος που μπορεί να σχηματίζονται. Οι κύριες οξειδωτικές αντιδράσεις στα αποξηραμένα προϊόντα οφείλονται στην peroxidation των λιπιδίων. Σε σύγκριση με άλλα προϊόντα, οι μελέτες για την ξήρανση των κελυφωτών φιστικιών είναι πολύ περιορισμένες (Kashani Nejad et al., 2007). Συνεπώς, περισσότερη έρευνα πρέπει να γίνει παράλληλα με την αυξανόμενη ζήτηση αυτού του προϊόντος παγκοσμίως. Τα ωφέλη από αυτές τις έρευνες μπορεί να είναι χρήσιμα για τον σχεδιασμό και την προσομοίωση συστημάτων ξήρανσης ακριβείας. Αυτό απαιτεί την γνώση των ιδιοτήτων των καρπών όπως τα χαρακτηριστικά της ξήρανσης λεπτής στρώσης με διαφορετικές συνθήκες ξήρανσης. Τα παραπάνω δικαιολογούν αυτήν την εργασία η οποία κάνει μια ανασκόπηση παραγόντων όπως η ενεργότητα του νερού ( $A_w$ ), περιεκτικότητα σε υγρασία (moisture content), ροή αέρα και πάχος στρώσης που επηρεάζουν την ξήρανση και την ποιότητα των κελυφωτών φιστικιών και των υπαρχουσών μεθόδων ξήρανσης.

## 2. Παράγοντες που επηρεάζουν τον ρυθμό ξήρανσης

### 2.1 $A_w$ .

Η ενεργότητα του νερού ( $A_w$ ) στα τρόφιμα περιγράφει την ενεργειακή κατάσταση του νερού στο τρόφιμο, και συνεπώς, το δυναμικό του να δράσει ως διαλύτης και να συμμετάσχει σε χημικές/βιοχημικές αντιδράσεις και στην ανάπτυξη μικροοργανισμών. Είναι μια σημαντική ιδιότητα η οποία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της σταθερότητας και της ασφάλειας του τροφίμου σε σχέση με την ανάπτυξη μικροβίων, το ρυθμό αποδομητικών αντιδράσεων και χημικές/βιοχημικές ιδιότητες (Anthony and Fontana, 2000). Υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης με αφλατοξίνες στα κελυφωτά φιστίκια (Magan and Aldred, 2007). Για το λόγο αυτό η σωστή χρήση

των διαδικασιών ξήρανσης μπορεί να μειώσει αυτόν τον κίνδυνο. Ο πιο αποτελεσματικός προληπτικός έλεγχος είναι η ξήρανση των καρπών φιστικιού σε μια τιμή  $A_w$  της τάξης του 0.82 για μικρής διάρκειας ή 0.70 για μεγάλης διάρκειας συντήρηση για να αποφευχθεί η ανάπτυξη μυκήτων και η μόλυνση με αφλατοξίνες. Στους 25°C, αυτές οι οριακές τιμές  $A_w$  μεταφράζονται σε περιεκτικότητα υγρασίας περίπου 10 και 5–7%, αντίστοιχα (F.A.O, 2001).



**Εικόνα 36.** Διαλογέας φιστικιών. (Πηγή από Αγροτικό συνεταιρισμό Μάκρης- Φθιώτιδας ).

## 2.2 Περιεκτικότητα υγρασίας

Η ξήρανση στην κατάλληλη περιεκτικότητα υγρασίας (4-6% σε υγρή βάση (w.b.)) είναι ένας σημαντικός συντελεστής που εξασφαλίζει την ποιότητα του τροφίμου. Η ξήρανση επηρεάζει τα συστατικά του φιστικιού αλλά η επίδρασή της είναι μικρότερη από αυτή του ασπρίσματος και του καβουρδίσματος. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα είναι πιο ευαίσθητα σε αλλαγές κατά την επεξεργασία. Μελέτες έδειξαν ότι υπάρχει μικρή ή καθόλου επίδραση της θερμοκρασίας ξήρανσης στην ποιότητα των φιστικιών ως ποσοστό κλειστών φιστικιών ή ποσοστό ελεύθερης νίχας στο δείγμα (Thompson,2005).

Rafiee et al. (2009) ανέφεραν ότι υπάρχει μείωση της περιεκτικότητας σε υγρασία των φιστικιών από 56-57% στο 5-6% κατά τη διάρκεια της ξήρανσης. Οι συνθήκες ξήρανσης επηρεάζουν την ποιότητα των ξηραμένων φιστικιών οπότε αυτό απαιτεί ακριβή περιγραφή της τάσης ξήρανσης στη διαδικασία. Προτείνουν ότι χρησιμοποιώντας FEM (Finite Element Method, μεθόδους ανάλυσης στοιχειωδών στοιχείων) μπορούν να προβλέψουν με ακρίβεια την κατανομή υγρασίας στο εσωτερικό του φιστικιού από την οποία η διαφορά υγρασίας και η καταπόνηση μπορεί να υπολογιστεί.

Aktas and Polat (2007) προέβλεψαν την υγρασία του προϊόντος σε κάθε χρονική στιγμή της ξήρανσης με μεγάλη ακρίβεια μεταξύ θερμοκρασιών αέρα ξήρανσης 40 και 60°C και αρχική υγρασία 32 και 38% (w.b.). Ενώ η επίδραση της

θερμοκρασίας του αέρα ξήρανσης, της ποικιλίας και της αρχικής υγρασίας των φιστικιών στην  $A_w$  των ξηρών φιστικιών βρέθηκε στατιστικά σημαντική ( $P < 0.05$ ), η αλληλεπίδραση μεταξύ της θερμοκρασίας ξήρανσης, αρχικής υγρασίας και ποικιλίας ήταν στατιστικά ασήμαντη.

Για το σχεδιασμό κατάλληλου ξηραντήρα για την τέλεια ξήραση των φιστικιών, και για να διατηρούνται τα αγαθά σε καλή κατάσταση μελετάται η χρήση κατάλληλων καμπυλών υγρασίας ισοροπίας. Αυτές οι καμπύλες είναι πολύ σημαντικές και χρησιμοποιούνται για την επίλυση ισοδύναμων προβλημάτων μεταφοράς μάζας και θερμότητας για το σχεδιασμό συστημάτων ξήρανσης. Η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σημαντική για την πρόβλεψη της διάρκειας ζωής στο ράφι (= διατηρησιμότητα θα έλεγα).

Pahlevan zadeh and Jafarian (2002) μελέτησαν αυτές τις καμπύλες σε θερμοκρασίες από 15 έως 35°C για την ψίχα φιστικιού και ακαθάριστα φιστίκια (με την έξω φλούδα). Από τα πειραματικά στοιχεία, υπολογίστηκαν οι ισόθερμες καμπύλες απορρόφησης και απελευθέρωσης (adsorption and desorption) για το φιστίκι και από αυτές υπολογίστηκε η καθαρή ισοθερμική θερμότητα διάχυσης (sorption;).

### 2.3 Ροή αέρα

Ο αέρας χρησιμοποιείται στην ξήρανση, αερισμό και αποθηκευτικά συστήματα βιολογικών υλικών. Στην ξήρανση, ο αέρας μεταφέρει θερμότητα στο και υγρασία από το προϊόν, ενώ στον αερισμό ο αέρας ψύχει το προϊόν απομακρύνοντας την θερμότητα. Η απομάκρυνση της υγρασίας ή η ψύξη, σε αυτές τις περιπτώσεις, δεν μπορούν να επιτευχθούν αν ο αέρας δεν εξαναγκάζεται να διέλθει διαμέσου του υλικού. Όταν ο αέρας εξαναγκάζεται να διέλθει διαμέσου μίας στρώσης ακατέργαστου γεωργικού προϊόντος, η αντίσταση στη ροή, η επωνομαζόμενη πτώση πίεσης, αναπτύσσεται ως αποτέλεσμα απώλειας ενέργειας λόγω τριβής και turbulence. Η πρόβλεψη της αντίστασης ροής αέρα, η οποία είναι βασική για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών συστημάτων αερισμού μελετάται τα τελευταία 70 χρόνια. Η επιλογή ανεμιστήρων για την ξήρανση και αερισμό απαιτεί γνώση πόσης αντίστασης στη ροή αέρα θα αναπτυχθεί σε συγκεκριμένη στρώση καρπού. Η ξήρανση ο αερισμός και η αποθήκευση είναι στάδια κλειδιά στην παραγωγή φιστικιών. στους ξηραντήρες φιστικιών, ο αέρας με πίεση είναι απαραίτητος για να παροχετεύσει την θερμότητα για την εξάτμιση της υγρασίας και απομάκρυνση της υγρασίας από τους καρπούς. Για τον βέλτιστο σχεδιασμό των συστημάτων αερισμού πρέπει να εκτιμηθεί με αρκετή ακρίβεια η αντίσταση ροής αέρα του φιστικιού (Kashani Nejad, 2009).

Kashani nejad and Tabil (2009) προσδιόρισαν την αντίσταση ροής κελυφωτών φιστικιών (Ohadi ποικιλία). Βρήκαν ότι η πτώση πίεσης αυξάνονταν με την αύξηση της ταχύτητας αέρα, του βάθους της στρώσης, υγρασία και πυκνότητα του υλικού. Μια αύξηση της υγρασίας μεταξύ 4.08–38.40% (w.b.) είχε ως αποτέλεσμα σε 55% αύξηση της πτώσης πίεσης.

Gazor et al (2005b) αναφέρουν ότι αν η ταχύτητα αέρα αυξηθεί από 1.5 σε 2.5 m/s, ο χρόνος ξήρανσης μειώνεται κατά 10%. Οι μεταβολές θερμοκρασία και ταχύτητας αέρα δεν έχουν επίδραση στην περιεκτικότητα πρωτεϊνών και λιπαρών ουσιών των φιστικιών, αλλά αν η θερμοκρασία ανέλθει στους 90°C, η τιμή peroxide (·) θα αυξηθεί σε 0.55meq/kg, η οποία είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια για τα επεξεργασμένα φιστίκια.



**Εικόνα 37.** Διαλογέας φιστικιών. (Πηγή από Αγροτικό συνεταιρισμό Μάκρης-Φθιώτιδας).

## 2.4 Πάχος της στρώσης

Kashani nejad et al. (2007) προσδιόρισαν τα χαρακτηριστικά ξήρανσης της λεπτής στρώση φιστικιών της ποικιλίας Ohadi και βρήκαν το καλύτερο μοντέλο (Page model) για την περιγραφή την συμπεριφορά ξήρανσης των φιστικιών. Η θερμοκρασία του αέρα ξήρανσης είχε την μεγαλύτερη επίδραση και η ταχύτητα του αέρα και σχετική υγρασία είχαν μικρή επίδραση στην ξήρανση των φιστικιών.

## 2.5 Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία ξήρανσης επηρεάζει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των φιστικιών. Με τις υψηλες θερμοκρασίες (116-138°C) αυξάνει η γεύση καβουρδισμένου. Από την άλλη πλευρά οι μεταβολές θερμοκρασίας, ταχύτητας αέρα και πάχους στρώσης παίζει μεγάλο ρόλο στη διαδικασία ξήρανσης. Gazor et al., (2003) διερεύνησαν τις αλλαγές στο ρυθμό ξήρανσης για την ποικιλία Kalehghouchi. Τα ευρήματα έδειξαν ότι, η αύξηση της θερμοκρασίας από 75°C σε 90°C μείωσε τον

χρόνο ξήρανσης πάνω από 50%, αύξησε το ρυθμό ξήρανσης και βελτίωσε το άρωμα του καβουρδισμένου φιστικιού. Η θερμοκρασία ξήρανσης δεν έχει καμμία επίδραση στην εμφάνιση των ξερών φιστικιών. Αλλά αυξάνοντας την ταχύτητα του αέρα σε υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να μειώσει τον χρόνο ξήρανσης κατά 25%. Επίσης αυξάνοντας το πάχος της στρώσης του προϊόντος προκάλεσε αύξηση του χρόνου αλλά η ποσότητα του ξηραϊνόμενου προϊόντος αυξήθηκε σημαντικά.

Υπάρχει μια διαφορά μεταξύ ξήρανσης και καβουρδίσματος (ψησίματος) η οποία θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ξήρανση. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η ξήρανση γίνεται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από 100°C αλλά το ψήσιμο πάνω από 100°C έως 200°C. Στο φιστίκι, το χαρακτηριστικό άρωμα, και υφή αναπτύσσονται κατά το ψήσιμο, το οποίο είναι σημαντικό βήμα στην επεξεργασία όπως και στους άλλους ξηρούς καρπούς και στον καφέ. Το καβούρδισμα είναι μια αποτελεσματική φυσική μέθοδος μείωσης των αφλατοξινών στα φιστίκια (Yazdanpanah, 2005).

### 3.Μέθοδοι ξήρανσης των κελυφωτών φιστικιών

Η μετασυλλεκτική επεξεργασία είναι πολύ σημαντική για την ποιότητα του προϊόντος. Όταν τα φιστίκια μεταφέρονται στο εργοστάσιο επεξεργασίας, λαμβάνουν χώρα οι εξής διαδικασίες (Nakhaei Nejad, 2007) :

- 1) αποφλοιώση, για την απομάκρυνση της μαλακής φλούδας από το κέλυφος του καρπού.
- 2) διαχωρισμός ξένων υλών και κούφιων φιστικιών
- 3) διαχωρισμός των αζεφλούδιστων
- 4) πλύσιμο με νερό υψηλής πίεσης
- 5) ξήρανση, για τη μείωση της υγρασίας στο 4-6%.

Στην πράξη τα φιστίκια ξηραίνονται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες μεθόδους:

#### 3.1 Ξήρανση στον ήλιο

Τα φιστίκια απλώνονται σε λεπτή στρώση πάχους 2 έως 3 cm σε τσιμεντένιο δάπεδο για 2 ημέρες σε μέση θερμοκρασία 26,5 °C και μέση σχετική υγρασία (RH) 18%. Οι εικόνες από την σελίδα του κτήματος ΓΚΙΚΑ ήταν πολύ καλύτερες από αυτές του άρθρου και τις προτίμησα.



**Εικόνα 38.** Ξήρανση στον ήλιο στο ΚΤΗΜΑ ΓΚΙΚΑ .ΕΠΕ.

Αν και αυτή η μέθοδος έχει καλή ποιότητα τελικού προϊόντος, παρόλα αυτά το προϊόν είναι εκτεθειμένο σε αρνητικές και περιβαλλοντικές συνθήκες όπως υψηλή ηλιακή ακτινοβολία, άνεμος, καταιγίδες, βροχή, δροσιά, και χιόνι. Επιπρόσθετα, με την ξήρανση στον ανοιχτό αέρα το προϊόν μπορεί να εκτεθεί στην χειρότερη μόλυνση από χώμα, σκόνη και περιβαλλοντική ρύπανση. Κάποιοι επιβλαβείς οργανισμοί και έντομα μπορούν να αναπτυχθούν στο ξηρό προϊόν και να καταστρέψουν το προϊόν κατά την αποθήκευση. Αν οι παραγωγοί σε μια ηλιόλουστη περιοχή θέλουν να χρησιμοποιήσουν αυτή τη μέθοδο η αρχή της καλής γεωργικής πρακτικής και HACCP (hazard analysis critical control points) πρέπει να ληφθούν υπόψη.

### 3.2 Ηλιακή ξήρανση

Μία από τις συμβατικές μεθόδους ξήρανσης η οποία χρησιμοποιείται ευρέως είναι η υποβοηθούμενη από τον ήλιο ξήρανση και μπορεί να προσδιοριστεί ως μια διαδικασία ξήρανσης όπου η θερμότητα που απαιτείται για την ξήρανση προέρχεται από τον ήλιο **εικ.35**.

Η ηλιακή ξήρανση στερεών υλικών έχει μικρό κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας. Midilli and Kucuk (2003a) πραγματοποίησαν ενεργειακή ανάλυση της διαδικασίας ξήρανσης φιστικιών με κέλυφος και χωρίς κέλυφος χρησιμοποιώντας ένα ηλιακό ξηραντήριο (**Εικ. 38**).



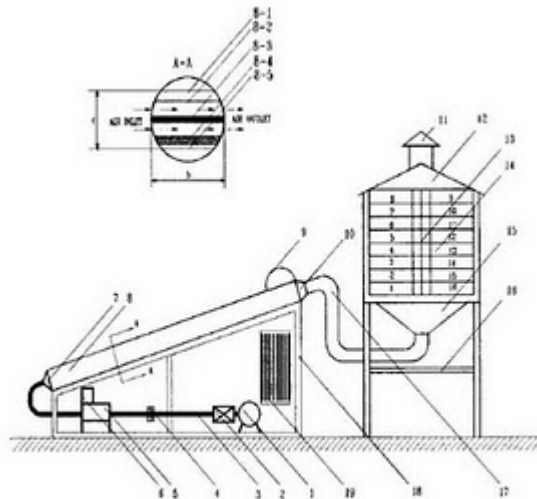


Figure 5. Solar-assisted drying cupboard (Midilli and Inceik, 2003)

**Εικόνα 39.** Ξηραντήριο με υποβοήθηση ηλιακό συλλέκτη

Βρήκαν ότι τα φιστίκια ξηραίνονται επαρκώς μεταξύ 40 και 60 °C (200 και 808 w/m<sup>2</sup> ηλιακής ακτινοβολίας) με ταχύτητα αέρα ξήρανσης 1.23 m/ s σε 6 h. Ghazanfari et al., (2003) σχεδίασαν έναν ηλιακό ξηραντήρα λεπτής στρώσης με βεβιασμένη ροή αέρα για να μελετήσουν την δυνατότητα ξήρανσης των φιστικιών σε αυτό. Η μέγιστη θερμοκρασία στον ηλιακό συλλέκτη έφτασε τους 56°C, 20°C πάνω από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Ο απαιτούμενος χρόνος ξήρανσης ήταν 36 h. Κατά τη διάρκεια της πρώτης μέρας ξήρανσης η περιεκτικότητα υγρασίας έπεσε περίπου στο 21% (wb). Η τελική υγρασία των καρπών ήταν 6% wb, η οποία ήταν 1% κάτω από την συνιστώμενη υγρασία για τη συντήρηση. Αναφέρουν ότι γενικά, η ποιότητα των λιαστών φιστικιών ήταν καλύτερη από τα συμβατικά συστήματα ξήρανσης με θερμό αέρα λόγω των βραδύτερων ρυθμών ξήρανσης (Ghazanfari et al., 2003).

Στην ηλιακή ξήρανση των αγροτικών προϊόντων, ο ρυθμός απομάκρυνσης του νερού εξαρτάται από το επίπεδο υγρασίας του προϊόντος. Μεγάλη ποσότητα υγρασίας απομακρύνεται στα αρχικά στάδια με μεγάλο όγκο αέρα. Η διάχυση της υγρασίας στο υλικό είναι ο περιοριστικός παράγοντας και η υψηλή θερμοκρασία είναι πιο ικανή στην απομάκρυνση της υγρασίας. Ο ρυθμός ξήρανσης συσχετίζεται θετικά με την ηλιακή ακτινοβολία και το έλλειμα κορεσμού αλλά αρνητικά με την πυκνότητα και την αρχική υγρασία των σανών (Ghazanfari et al., 2003).

### 3.3 Σιλό ξήρασης

Δείγματα ξεράθηκαν σε σιλό εικ.40 για περίπου 8 ώρες με μέση θερμοκρασία  $65\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Η εικόνα 3 (Fig. 6 άρθρου) δείχνει σχηματικά αυτή τη διαδικασία.

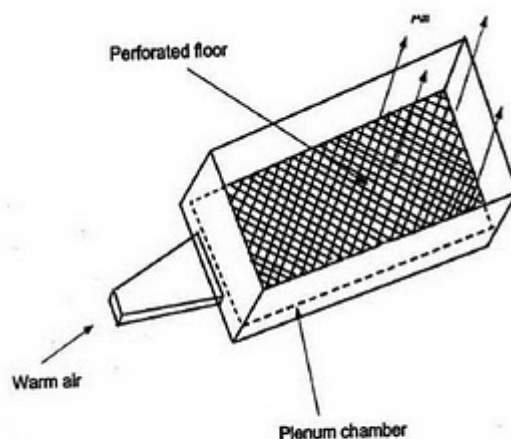


Figure 6. Bin dryer(Kashani Nejad, 2002)

**Εικόνα 40.** Σιλό ξήρασης (Kashani Nejad, 2002)

### 3.4 Κατακόρυφη συνεχής ξήραση

Οι καρποί που ξηραίνονται σε κατακόρυφο συνεχές ξηραντήριο (εικόνα 4 - Fig. 8 άρθρου) για 10 ώρες. Οι θερμοκρασίες για το πρώτο (κορυφή) και δεύτερο στάδιο (κάτω μέρος) ήταν  $45^{\circ}$  και  $40^{\circ}\text{C}$ , αντίστοιχα.

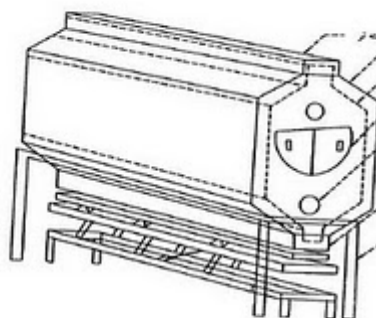


Figure 8. Vertical continuous or cross flow dryer (Rostami and Mirzamani, 2004)

**Εικόνα 41.** Κατακόρυφο συνεχές ή αντίστροφης ροής ξηραντήριο (Rostami and Mirdamadiha, 2004)

### 3.5 Κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο

Τα φιστίκια ξηραίνονται σε κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο (**εικόνα 42**) σε θερμοκρασία  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$  για 8 ώρες.

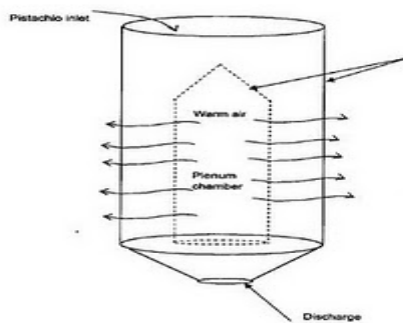


Figure 9. Vertical cylindrical or column dryer (Kashani Nejad, 2002)

**Εικόνα 42.** Κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο ή ξηραντήριο κατακόρυφης στήλης (Kashani Nejad, 2002)

### 3.6 Κυλινδρική χοάνη ξήρανσης

Δείγματα ξεράθηκαν σε ξηραντήριο χοάνης (**εικόνα 43**), το οποίο ήταν εξοπλισμένο με διάτρητες χοάνες για να προσαρμοστεί η κίνηση και ο χρόνος διατήρησης των φιστικιών στον ξηραντήρα. Ο ξηραντήρας δούλεψε σε θερμοκρασία  $80^{\circ}\text{C}$  για 5,5 ώρες.

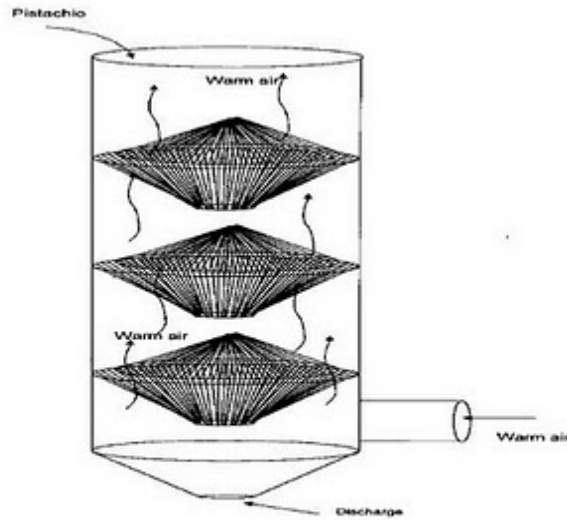


Figure 10. Vertical funnel dryer(Kashani Nejad, 2002)

**Εικόνα 43.** Κατακόρυφο ξηραντήριο με χοάνες (Kashani Nejad, 2002)

### 3.7 Συνεχές ξηραντήριο με κινητά και σταθερά πλαίσια

Ο ξηραντήρας λειτούργησε σε θερμοκρασία 70°C για 5 ώρες.



Figure 11. Continuous mobile and steady tray dryer

**Εικόνα 44.** Συνεχές ξηραντήριο με κινητά και σταθερά πλαίσια

### 3.8 Κάδος ξήρανσης

Ο ξηραντήρας λειτούργησε σε θερμοκρασία 70°C για 4 ώρες (**εικόνα 45**)



Figure 12. Batch drum dryer

**Εικόνα 45.** Κάδος ξήρασης

### 3.9 Συνεχής ξηραντήρας με ταινιοδιάδρομο

Σε αυτόν τον ξηραντήρα, φυσάται ζεστός αέρας στον πυθμένα και η υγρασία μειώνεται στο 10-12% σε 2.5-3 hours. (**Εικόνα 46**)



Figure 13. Continuous belt dryer

**Εικόνα 46.** Συνεχές ξηραντήριο με ταινιοδιάδρομο

## 4. Αλλαγές στην ποιότητα με την ξήρανση

Midilli (2001) προσδιόρισε την συμπεριφορά στην ξήρανση και τις συνθήκες σε δείγματα φιστικιών με και χωρίς κέλυφος χρησιμοποιώντας την ξήρανση στον ήλιο και το ξηραντήριο με ηλιακή υποβοήθηση. Συμπέρανε ότι και τα δυο είδη, με και χωρίς κέλυφος, είχαν ξηραθεί τέλεια στον ηλιακό ξηραντήριο με βεβαιωμένη ροή αέρα σε θερμοκρασίες  $50 \pm 10$  °C σε 6 ώρες. Τα απλωμένα στον ήλιο δείγματα είχαν θερμοκρασίες από  $28 \pm 4$  °C την ίδια περίοδο και δεν είχαν ξηραθεί. Πρότεινε συνεπώς τα δείγματα με περίπου 29% υγρασία να ξηραίνονται στο ηλιακό

ξηραντήριο και όχι στον αέρα για πιο γρήγορο και λιγότερη έκθεση σε ρυπαντές και έντομα.

Ghazanfari et al. (2003) ανέφεραν ότι η ποιότητα των λιαστών καρπών είναι καλύτερη από αυτή όσων ξεραίνονται σε συμβατικά επαγωγικά ξηραντήρια αέρος λόγω του βραδύτερου ρυθμού ξήρανσης. Η ποιοτική αξιολόγηση των καρπών έδειξε ότι ένα σωστά διαχειριζόμενο ηλιακό σύστημα μπορεί να είναι μια καλή εναλλακτική λύση για την ξήρανση των φιστικιών. Εφόσον οι θερμοκρασίες των ξηραντηρίων με υγρά κάυσιμα δεν ελέγχονται με ακρίβεια, μέρος των καρπών αποχρωματίζεται ή εκτίθεται σε τοξικά καυσαέρια.

Η μέγιστη θερμοκρασία για την ξήρανση με θερμό αέρα είναι 55°C. Υψηλότερες θερμοκρασίες εκτός του ότι δεν συμφέρουν, προκαλούν ρωγμές στους καρπούς, διαφυγή των αρωματικών ουσιών, σκλήρυνση του κελύφους (case hardening), και μείωση της διάρκειας ζωής και βλάστηση. Αυτές οι ζημιές έχουν επίσης αναφερθεί και για άλλα αγροτικά προϊόντα. Οι Gazor et al (2005a) μελέτησαν την επίδραση της θερμοκρασίας και πάχους της στρώσης στο χρόνο ξήρανσης σε κάδους ξήρανσης (εικόνα 8). Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η θερμοκρασία και το πάχος του προϊόντος επηρεάζουν σημαντικά το χρόνο ξήρανσης. Η εμφάνιση των φιστικιών (χρώμα και σχήμα) δεν επηρεάστηκε στα πειράματα. Διαφορετικές θερμοκρασίες έχουν σημαντική επίδραση στη γεύση του ξηρού φιστικιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε δυο διαφορετικά επίπεδα θερμοκρασίας, η καμπύλη μεταβολής της υγρασίας στις στρώσεις ήταν πολύ διαφορετική. Συνεπώς συνιστάται η χρήση αναδευτήρων στους ξηραντήρες με πάχος στρώσης μεγαλύτερη από 10 cm. Kashani Nejad et al. (2002), ανέφεραν ότι η ξήρανση στον ήλιο και σε σιλό είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού ανοιχτών φιστικιών σε σχέση με τις άλλες μεθόδους. Οι διάφορες μέθοδοι δεν είχαν καμία επίδραση στα ελεύθερα λιπαρά οξέα, την τιμή (value) peroxide και thiobarbituric acid των λιπιδίων στους καρπούς. Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στην σκληρότητα των φιστικιών που ξηράθηκαν με τις διαφορετικές μεθόδους. Όσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα σε υγρασία των φιστικιών; τόσο υψηλότερη είναι η σκληρότητα ή συνεκτικότητά του (firmness). Η υψηλότερη συνεκτικότητα των κερπών που ξηράθηκαν στο κατακόρυφο κυλινδρικό ξηραντήριο οφείλονταν στην χαμηλότερη περιεκτικότητά τους σε υγρασία (2.427%) και η μικρότερη συνεκτικότητα αυτών που ξηράθηκαν στο σιλό ξήρανσης οφείλονταν στο υψηλότερο ποσοστό υγρασία (3.272%) από αυτά που ξηράθηκαν με τις άλλες μεθόδους. Λίγες σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στις τιμές γλυκότητας και οι δοκιμαστές ελαφρώς μεγαλύτερη γλυκότητα στους καρπούς που είχαν ξηρανθεί στο κατακόρυφο ξηραντήριο με χόανες και ελαφρά μικρότερη στα δείγματα που ξηράθηκαν στον κατακόρυφο συνεχές ξηραντήριο. Εντόπισαν και κάποιες διαφορές στο άρωμα των ψημένων φιστικιών. Επίσης σημαντικές ήταν και οι διαφορές στην εμφάνιση του κελύφους με τις διαφορετικές μεθόδους.

Οι καρποί που ξηράνθηκαν στο ξηραντήριο με χοάνες είχαν το υψηλότερο βαθμό και αυτοί που ξηράνθηκαν στο κατακόρυφο συνεχές ξηραντήριο την χαμηλότερη. Η εμφάνιση του κελύφους είναι μια ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες στην τιμολόγηση του ακατέργαστου φιστικιού. για εξαγωγές. Ο χρωματισμός του κελύφους ως ελάττωμα ποιότητας εμφάνισης πρέπει να ελαχιστοποιηθεί αποφεύγοντας καθυστερήσεις στη συγκομιδή και μεταξύ συγκομιδής και απομάκρυνσης της φλούδας. Το αίτιο του χρωματισμού του κελύφους δεν είναι ακόμα γνωστό, αλλά η υψηλή περιεκτικότητα σε φαινολικά συστατικά στη φλούδα μπορεί να είναι ένας παράγοντας. Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν στα ανοιχτά φιστίκια που ξηράνθηκαν με τις διαφορετικές μεθόδους. Τα ανοιχτά φιστίκια είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την τιμή. Αναφέρουν ότι η ξήρανση σε σιλό παρήγαγε φιστίκια με την καλύτερη ποιότητα.

Οι Rostami και Midamadiha (2004) εκτίμησαν την επίδραση των ξηραντήρων (βαγονέτο, κυλινδρικός ξηραντήρας, κατακόρυφος συνεχής με χοάνες και κατακόρυφος συνεχής). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ξήρανση έως 4-6% υγρασία αύξησε το άνοιγμα των φιστικιών κατά 1.21mm στον κυλινδρικό ξηραντήρα και μείωσε αυτό κατά 1.07mm στον κατακόρυφο συνεχή ξηραντήρα. Ο συνεχούς ροής κυλινδρικός ξηραντήρας προκάλεσε το μεγαλύτερο ποσοστό θερμικών βλαβών στον καρπό κάτι το οποίο ήταν μικρότερο στον κυλινδρικό ξηραντήρα.



Figure 7. Wagon Bin dryer

**Εικόνα 47.** Σιλό ξήρανσης σε βαγονέτο. Είναι μια παραλλαγή του σιλό ξήρανσης για να διευκολύνει την μεταφορά των φιστικιών. Φέρει ειδική υποδοχή για σύνδεση της παροχής ζεστού αέρα από σταθερό αερόθερμο.

Η ξήρανση στον ήλιο οδήγησε στην καλύτερη ομοιομορφία αλλά τα φιστίκια από τον κυλινδρικό ξηραντήρα είχαν την μικρότερη ομοιομορφία. Σύμφωνα με τις καμπύλες ξήρανσης για την πρώτη, δεύτερη και τρίτη ώρα ξήρανσης, 8,5, 15,1 and 38,5 λεπτά χρειάστηκαν για τη μείωση κατά 1% της υγρασίας, αντίστοιχα. Η κατανάλωση καυσίμου ήταν μεγαλύτερη για την ξήρανση έως 4-6% υγρασία και η μικρότερη για ξήρανση σε 10-12% (w.b.) υγρασία στο βαγονέτο ξήρανσης. Η ξήρανση των καρπών έως 4-6% (w.b.) υγρασία στο συνεχές κυλινδρικό ξηραντήριο

είχε ως αποτέλεσμα το καλύτερο χρώμα ψίχας. Η μέθοδος ξήρανσης και η τελική υγρασία σε εκάθε ξηραντήρα δεν είχε επίδραση στη διατηρησιμότητα, υφή και τάγγισμα των φιστικιών. Η ξήρανση επίσης δεν προκάλεσε άνοιγμα των φιστικιών. Ο πίνακας 2 συνοψίζει τα χαρακτηριστικά των ξηραντήρων.

#### Αποθήκευση

Το φιστίκι είναι καρπός ευπαθής και ευαίσθητος ακόμα και στην παραμικρή υγρασία, γιατί εύκολα (ανάβει) και καταστρέφεται. Το καλό στέγνωμα των φιστικιών, μετά το ξεφλούδισμα και το πλύσιμο τους, έχει μεγάλη σημασία για την καλή διατηρησή τους σε αποθήκες καθαρές, στεγνές, με καλή θερμοκή μόνωση, με χαμηλή υγρασία, για να εμποδίζεται η ανάπτυξη μυκήτων και με δυνατότητα αερισμού. Στα παράθυρα των αποθηκών πρέπει να υπάρχει λεπτή σήτα για να αποφεύγεται η είσοδος επικίνδυνων εντόμων και τρωκτικών. Πριν από την επεξεργασία (ψήσιμο, αλάτισμα, συσκευασία) του προϊόντος γίνεται απομάκρυνση των κλειστών φιστικιών είτε με το χέρι, για μικρές ποσότητες είτε με ειδικά τύμπανα συλλεκτικών βελόνων.

Καλή συντήρηση επίσης των φιστικιών πετυχαίνεται αποθηκεύοντας αυτά τόσο πάνω σε στρωμένο με νάυλον δάπεδο της αποθήκης, όσο και πάνω σε πατάρια στα τοιχώματα αυτής αναμοχλεύοντας αυτά περιοδικά. Επίσης η εναποθήκευση γίνεται και σε σάκους των 25-30 κιλών, για την ευκολότερη μετακίνηση τους. Τοποθετημένοι πάνω στα πατάρια ή ντανιασμένοι στο δάπεδο της αποθήκης. Όταν πρόκειται να εναποθηκεύσουμε μικρές ποσότητες φιστικιών τότε, πριν ακόμα η αποθήκη δεχθεί τα φιστίκια, θα πρέπει ν' αερισθεί, για να στεγνώσει καλά, να ασπρισθεί και αν είναι δυνατόμ, να ψεκασθεί , 'ένα εντομοκτόνο ( π.χ με μαλάθειο με μικρή υπολλειματική δράση ) ή και ν' απολυμανθεί με βρωμιούχο μεθύλιο ή άλλο κατάλληλο φάρμακο. Η απολύμανση των φιστικιών για εναποθήκευση, όταν πρόκειται για μικρές ποσότητες αυτών, γίνεται μέσα σε ξύλινα ή πλαστικά δοχεία, που κλείνουν ερμητικά ή κάτω από φύλλα πλαστικού, όπου τοποθετείται ο καρπός χύμα ή σε τσουβάλια. Η απολύμανση των φιστικιών μπορεί επίσης να γίνει και στα δημόσια απεντομωτήρια. Αν θέλουμε καλύτερη συντήρηση για μακρύτερο χρονικό διάστημα (πράγμα πολύ δύσκολο), τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε λευκοσιδηρά δοχεία με πάμα που να κλείνουν, για να μην εισχωρήσει ο σκόρος που καταστρέφει τα φιστίκια. Στην τελευταία αυτή περίπτωση τα φιστίκια θα πρέπει προηγουμένως να έχουν στεγνώσει πάρα πολύ καλά και να έχουν απολυμανθεί επίσης καλά. Με την



ελεύθερη αποθήκευση, ή χύμα σε τσουβάλια, τα φιστίκια απορροφούν το χειμώνα λίγη υγρασία γι' αυτό και το βάρος τους αυξάνεται κατά 2 % από εκείνο της ξηράνσεως. Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι το βάρος ενός εκατολίτρου από ξερά αποφλοιωμένα φιστίκια κυμαίνεται μεταξύ 50 και 55 κιλών. Ακόμη πολλοί φιστικοπαραγωγοί όταν πρόκειται για μεγάλες ποσότητες διαθέτουν ειδικά ψυγεία όπου τα τοποθετούν σε υγρασία 65 έως 75% με αφριγαντήρα και θερμοκρασία 4 έως 8ο C με σκοπό την συντήρηση τους.

## 18.ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΦΛΑΤΟΞΙΝΕΣ

**Ο**ι **αφλατοξίνες** (aflatoxins) αποτελούν μια ομάδα από τις πιο τοξικές ουσίες που βρίσκονται στη φύση. Οι ισχυρότατα τοξικές και καρκινογόνες αφλατοξίνες παράγονται από μύκητες (μούχλα), που αναπτύσσονται κυρίως σε ξηρά φρούτα, ξηρούς καρπούς (ιδιαίτερα στα αράπικα φυστίκια και αμύγδαλα), μπαχαρικά, σιτηρά και σε τυριά, όταν υπάρξουν κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Επίσης μπορεί να εμφανισθούν στο γάλα ζώων που έχουν τραφεί με ζωοτροφές (καλαμπόκι κ.λπ.), στα οποία είχαν αναπτυχθεί μύκητες (ευρωτίαση, μούχλα).

Η επικινδυνότητα των αφλατοξινών αυξάνεται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ατόμων που πάσχουν από ηπατικές νόσους. Έρευνες έδειξαν ότι κατά τη μόλυνση με τον ιό ηπατίτιδας (Hepatitis B virus, HBV), η έκθεση σε αφλατοξίνες αυξάνει τον κίνδυνο για **ηπατοκυτταρικό καρκίνο** (hepatocellular carcinoma, HCC). Ο ιός HBV καθιστά δύσκολο τον μεταβολισμό των αφλατοξινών από τα ηπατοκύτταρα και έτσι η ένωση προσθήκης αφλατοξίνης M1-DNA παραμένει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στο ήπαρ αυξάνοντας την πιθανότητα βλάβης του ογκοκατασταλτικού γονιδίου p53. Θεωρείται ότι ο εμβολισμός κατά της ηπατίτιδας των κατοίκων περιοχών της Ασίας και της Αφρικής όπου ενδημεί ο ιός HBV, θα μειώσει σημαντικά τις ηπατικές βλάβες σε πληθυσμούς που συχνά τρέφονται με μολυσμένα τρόφιμα .

Ο προσδιορισμός των αφλατοξινών στον άνθρωπο γίνεται με δύο τεχνικές. Στην πρώτη μετρείται η ένωση προσθήκης AFM1-γουανίνης στα ούρα. Η παρουσία αυτού του προϊόντος μεταβολισμού δείχνει έκθεση σε αφλατοξίνες κατά τις προηγούμενες 24 ώρες. Παρόλα αυτά δεν είναι αρκετά καλή μέθοδος λόγω της διάσπασης της ένωσης προσθήκης με το χρόνο. Η δεύτερη τεχνική στηρίζεται στον προσδιορισμό της ένωσης προσθήκης AFB1-αλβουμίνης στο πλάσμα του αίματος. Ο προσδιορισμός είναι ακριβέστερος και είναι θετικός κατά 90% στα θετικά δείγματα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μακροχρόνιες εκθέσεις, αφού παραμένει θετικός για 2-3 μήνες μετά την έκθεση σε αφλατοξίνες.

### **Αλλεργίες**

Μερικοί άνθρωποι (1-2% του πληθυσμού των ΗΠΑ) έχουν ήπια έως σοβαρή [αλλεργικές αντιδράσεις](#) . Για μερικούς ανθρώπους με αλλεργία στα φιστίκια, η έκθεση μπορεί να προκαλέσει θανατηφόρο [αναφυλακτικό σοκ](#) . .

### ***Aspergillus spp.* και αφλατοξίνες.**

Διάφορα είδη του γένους *Aspergillus* έχουν απομονωθεί από καρπούς φιστικιάς (Denizel & synergy. 1976a, Mojtabedi & συνεργ. 1979, Doster & Michailides 1994b). Η παρουσία τους έστω και αν είναι σπάνια προκαλεί μεγάλη ανησυχία, γιατί πολλά απ'αυτά παράγουν μυκοτοξίνες. Οι μυκοτοξίνες είναι τοξικοί μεταβολίτες, οι οποίοι παράγονται από μύκητες που μπορούν ν'αναπτύσσονται σε προϊόντα διατροφής ανθρώπων και ζώων. Οι πλέον επικίνδυνες και πλέον

μελετημένες μυκοτοξίνες είναι οι αφλατοξίνες, οι οποίες παράγονται από τα είδη *Aspergillus flavus* και *A. Parasiticus* και έχει εντοπιστεί σε υψηλές συγκεντρώσεις στην Ελλάδα, μεταξύ άλλων και σε κελυφωτά φιστίκια. Ο στόχος σύμφωνα με μια μελέτη που έγινε κατά τους ( Γ. Ζακυνθινός, Δ.Ι. Τσιτσιγιάννης, Σ.Π. Αγορίτσης ) είναι η εκτίμηση του επιπέδου μόλυνσης από αφλατοξίνη των κελυφωτών φιστικιών στην περιοχή της Φθιώτιδας και ο σχεδιασμός βιώσιμων μεθόδων διαχείρισης της ασθένειας. Τα κύρια αντικείμενα της μελέτης ήταν :

α) Η εκτίμηση της γεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών *Aspergillus spp.* σε φιστικεώνες του νομού Φθιώτιδας,

β) Η εκτίμηση του επιπέδου αφλατοξίνων στους καρπούς κατά την καλλιεργητική περίοδο, τη συγκομιδή και την ξήρανση

γ) Η μελέτη της επιδημιολογίας της μόλυνσης με αφλατοξίνη σε σχέση με τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής

### **Συμπτώματα**

Ο *A. Flavus* σε προσβολές του περικαρπίου προκαλεί κηλίδες σκούρου χρώματος, που μπορούν να καταλάβουν μεγάλη επιφάνεια του καρπού ( Sommer & συνεργ. 1976). Προσβολή του σπέρματος προκαλεί σήψη. Πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς παρατηρούνται συχνά οι κιτρινοπράσινες καρποφορίες του μύκητα ( Doster & Michailides 1994b ).

### **Κύκλος ασθένειας – Επιδημιολογία**

Οι μύκητες *A. Flavus* και *A. Parasiticus* είναι σαπρόφυτα ή και ασθενή παράσιτα, τα οποία συνήθως εισέρχονται στον ξενιστή από πληγές. Ως σαπρόφυτα έχουν βρεθεί στο έδαφος δενδροκομείων φιστικιάς, σε σκόνη και σκουπίδια αποθηκών, σε ξηρές άρρενες ταξιανθίες και σε καρπούς που έχουν πέσει στο έδαφος. Όλα αυτά τα υποστρώματα αποτελούν εστίες μόλυνσεως, από τις οποίες τα σπόρια μεταφέρονται με τον αέρα στους ηρτημένους και συγκομισμένους και αποθηκευτικούς καρπούς. Στις ΗΠΑ πάνω στο δένδρο οι *A. flavus* και *A. parasiticus* προσβάλλουν συνήθως τους καρπούς των οποίων η φλούδα έχει σχιστεί πρόωρα ή φέρει σκασίματα από υπερωρίμανση ή φαγώματα από πουλιά. Επίσης προσβάλλουν σπέρματα τα οποία φέρουν φαγώματα από το έντομο *Amyelois transitella* (Thomson

& Mehdy 1978). Οι Mahoney & Molyneux (1998), θεωρούν πιθανό οι ταξινογόνι μύκητες να διεισδύουν σε καρπούς, των οποίων το ενδοκάρπιο δεν έχει ανοίξει πό το σημείο πρόσφυσης του ποδίσκου. Στην Τουρκία ο *A. flavus* βρέθηκε στην επιφανειακή μικροχλωρίδα άωρων καρπών, δεν βρέθηκε όμως σε άωρα σπέρματα ούτε σε πρόσφατα αποφλοιωμένους καρπούς. Αντιθέτως αποφλοιωμένοι αποθηκευμένοι καρποί παρουσίαζαν εκτεταμένη μόλυνση (Denizel & συνεργ. 1976a). Στους αποφλοιωμένους καρπούς μετά τη συγκομιδή τα μολύσματα πρέπει να μεταφέρονται με το νερό που χρησιμοποιείται κατά την αποφλοίωση και κατά τον διαχωρισμό των άσπερμων (κούφιων) φιστικιών. Στο Ιραν βρέθηκαν καρποί με προσβεβλημένο σπέρμα πάνω στο δένδρο κυρίως όμως κατά τα τελευταία στάδια της ανάπτυξη τους ( Mojtahedi 1979). Τα σπέρματα που έχουν προσβληθεί από τους *A. flavus* και *A. parasiticus* στις περισσότερες περιπτώσεις περιέχουν αφλατοξίνες. Γενικώς καρποί κακής ποιότητας που παρουσιάζουν μεταχρωματισμούς, παραμορφώσεις του ενδοκαρπίου, υπολλείματα περικαρπίου κ.τ.λ. είναι συχνά μολυσμένοι με αφλατοξίνες. Η διαλογή και απομάκρυνση τέτοιων καρπών μειώνει την περιεκτικότητα του προϊόντος σε αφλατοξίνες. Σύμφωνα με τον Sommer (1986) θεωρείται ότι και πολύ μικρό ποσοστό ηρτημένων καρπών μολυσμένων με αφλατοξίνες έχει μεγάλη σημασία, γιατί η παρουσία αφλατοξινών προυποθέτει μόλυνση από μύκητες τοξινογόνους, οι οποίοι μπορούν να πολλαπλασιαστούν ταχύτατα μετά την συγκομιδή, αν καθυστερήσει η αποφλοίωση και επικρατήσουν ευνοικές για την ανάπτυξη τους συνθήκες. Οι μύκητες *A. flavus* και *A. parasiticus* αναπτύσσονται σε θερμοκρασίες 17-42° C. Υψηλότερες θερμοκρασίες παρεμποδίζουν την ανάπτυξη τους. Σπόρια του *A. flavus* που έχουν παραμείνει επί 4h στους 50° C παρουσιάζουν ποσοστό βιώσιμων σπορίων 2%. Στα βλαστημένα σπόρια το ποσοστό αυτό είναι ακόμα χαμηλότερο ( Hussein & συνεργ. 1986). Αναμένεται επομένως σημαντική μείωση του ποσοστού βιώσιμων σπορίων κατά την αποξήρανση των καρπών σε φούρνους ή και στον ήλιο ακόμα. Υπάρχει όμως πάντα ο κίνδυνος της επαναμόλυνσης των καρπών αυτών κατά την αποθήκευση. Η βέλτιστη θερμοκρασία για την παραγωγή αφλατοξινών είναι 25-35° C ( Pettit 1984 ). Η υψηλή σχετική υγρασία του περιβάλλοντος ευνοεί την ανάπτυξη των μυκήτων αυτών. Πιο περιοριστικός παράγοντας για την προσβολή των φιστικιών από τους *A. flavus* και *A. parasiticus* αποτελεί η χαμηλή περιεκτικότητα σε υγρασία των μη λιπαρών συστατικών των σπερμάτων. Η περιεκτικότητα σε υγρασία των σπερμάτων μετά την αποξήρανση στον ήλιο επί 3-4 ημέρες κατέρχεται περίπου σε 8-9 % όταν η σχετική

υγρασία του περιβάλλοντος είναι 65%. Όταν όμως η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος αυξηθεί θα αυξηθεί και η περιεκτικότητα υγρασίας των σπερμάτων. Σε σχετική υγρασία του περιβάλλοντος 80%, η υγρασία των σπερμάτων θα εξισορροπήσει στο 13 % (Denizel & συνερ. 1976b). Μετά την αποξήρανση σε φούρνους στους 65° C επί 8 ώρες η υγρασία των σπερμάτων είναι 5-6 % (Ποντίκης 1996). Ιδιαίτερα σημαντικό θεωρείται ότι η περιεκτικότητα των καρπών σε υγρασία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 7 % (Ferguson & συνεργ, 1995).

### **Καταπολέμηση**

Η προστασία των καρπών πάνω στο δένδρο δεν είναι εφικτή. Καλά αποτελέσματα θα έδινε η απομάκρυνση των καρπών κακής ποιότητας (σκάρτων) κατά την επεξεργασία τους μετά την συγκομιδή. Μια τέτοια διαλογή με το χέρι είναι πολύ χρονοβόρα. Στις ΗΠΑ μελετάται η κατασκευή ενός ηλεκτρονικού διαλογέα που βασίζεται σε εικόνα. Με αυτό θα είναι δυνατό να απομακρυνθεί ένα μεγάλο ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (Pearson & συνεργ. 1999).

Σήμερα τα μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν είναι τα εξής:

1. Ταχεία αποφλοίωση και αποξήρανση των καρπών μετά την συγκομιδή.
2. Χώροι αποθήκευσης καρπών καθαροί και στεγνοί, με χαμηλή σχετική υγρασία.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καλλιέργεια φυσιτικής στην Φθιώτιδα παρόλο που εφαρμόζεται πάνω από μισό αιώνα,τις τελευταίες δεκαετίες βλέπουμε να επέρχεται σταδιακή μείωση. Υπάρχουν όμως τρόποι για να μπορέσει να ορθοποδήσει η συγκεκριμένη καλλιέργεια και να αναγνωριστούν τα ελληνικά κελυφωτα φυστικά διεθνώς.

Πρώτα από όλα θα πρέπει να γίνει διάρθρωση της καλλιέργειας σε περιοχές με ιστορικό πλεονέκτημα όπως είναι η Αίγινα, η Φθιώτιδα κ.ά. Οι παραγωγοί των περιοχών αυτών έχοντας αποκτήσει την κατάλληλη εμπειρία για την καλλιέργεια φυσιτικών και έχοντας αποκτήσει οι συγκεκριμένες περιοχές έγκριση Π.Ο.Π. προϊόντων, μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη της καλλιέργειας.

Επίσης η αύξηση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων σε συνεργασία με την οργάνωση και τη στήριξη των παραγωγών θα μπορούσε να είναι ένα εφελκυστικό βήμα για τους νέους παραγωγούς ώστε να στρέψουν την προσοχή τους στην καλλιέργεια φυσιτικών.Επιπλέον,απαραίτητο βήμα για την προοπτική εξέλιξης της καλλιέργειας φυσιτικής στην περιοχή της Φθιώτιδας και γενικότερα στην Ελλάδα είναι η στήριξη της ποιότητας με συνοδευτικά μέτρα προώθησης προϊόντων Π.Ο.Π. καθώς και η στήριξη των παραγωγών για να εμπλακούν στη μεταποίηση. Με τον τρόπο αυτό οι παραγωγοί θα μπορούν να διαπραγματεύονται τα προϊόντα τους σε υψηλότερες τιμές,μεγαλύτερες του κόστους παραγωγής, έτσι ώστε να αποκτούν τα επιθυμητά κέρδη. Ακόμη, η κατάλληλη ενημέρωση των φυσιτικοπαραγωγών για καλλιεργητικές φροντίδες από κατάλληλα ενημερωμένους φορείς θα ήταν καταλυτικός παράγοντας για την αύξηση της παραγωγής καθώς και τη βελτίωση της ποιότητας των φυσιτικών.

Τέλος, η σωστή καμπάνια του προϊόντος αλλά και η σύνδεση της ποιότητάς του με το χαρακτήρα του «ευεργετικού» και «λειτουργικού» τροφίμου, μπορεί να ανεβάσει το κελυφωτό φυστικό σε υψηλές θέσεις στις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο για τη συνέχεια της παραγωγής κελυφωτών φυσιτικών στην Φθιώτιδα, να βοηθηθούν οι παραγωγοί από τους αρμόδιους φορείς ώστε να μην εγκαταλείπουν τις καλλιέργειές τους, αλλά και τα παραγόμενα φυστικά να έχουν το κατάλληλο marketing προς το καταναλωτικό κοινό, αφού αναμφισβήτητα αποτελεί μια από τις τροφές «θησαυρούς» των τελευταίων χρόνων.

Η καλλιέργεια φυσικιάς συναρτήσει κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων έχει τη δυνατότητα να γίνει μια δυναμική καλλιέργεια. Σίγουρα το μέλλον μας ανήκει και μας επιφυλλάσει συναρπαστικές εκπλήξεις.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αναγνωστόπουλου Π. 1986: Η Ελληνική Δενδροκομεία (Γενική Δενδροκομεία) Αθήνα 1940. Εκδόσεις Μπρουσοβάνα, Λάρισα.

Αναγνωστόπουλου Π. 1986: Η Δενδροκομική Ελλάς. Αθήνα 1954. Εκδόσεις Μπρουσοβάνα, Λάρισα

Αναγνωστόπουλου Π. 1986: Το κλάδεμα. Αθήνα 1953. Εκδόσεις Μπρουσοβάνα, Λάρισα

Καραβέρη Θ. 1986: Η Φιστικιά, Αθήνα 1930. Εκδόσεις Μπρουσοβάνα, Λάρισα

Crane J.C. 1974: Hermaphroditism in pistacia. California Agriculture.

Crane J.C. 1975: Pistachio Nuts by Harvesting. California Agriculture.

Maugeri A. 1975: La coltura del pistachio e la sue prospettive. Frutticoltura.

Φαφούτη Αθ. 1970. Η καλλιέργεια της φιστικιάς εις τας επαρχίας Λεβαδείας-Λοκρίδος. Νέα Αγροτική Επιθεώρησις.

Αθ. Φαφούτη 1974: Εξέλιξις της καλλιέργειας της φιστικιάς εις Βοιωτίαν και Φθιώτιδα. Δελτίον ΑΤΕ.

Προκοπίου Ι. 1974: Προβλήματα καρποφορίας της φιστικιάς. Γεωπονικά

Crane. J.C. 1974: Pollen Longevity in Pistacia. California Agriculture.

Crane J. C. 1974. Improved Pistacia-Seed Germination. California Agriculture.

Σταθμός Γ.Ε. Ρόδου 1976: Ακαταλληλότης Γύρεως Σχίνου δια γονιμοποίησιν της Πιστακιάς. Γεωπονικά.

Μαυρογιαννόπουλου Β.Μ. 1977: Νεώτερα δεδομένα για τη διατήρηση της βλαστικότητας των γυρεοκόκκων της pistacia vera. Γεωπονικά.

Χρυσοχέρη Φραγκ. 1975: Προβλήματα πολλαπλασιασμού φυτών ( σχέσις ληθαργικής καταστάσεως των ξυλοφόρων οφθαλμών της pistacia vera και ενοφθαλμισμού ). Διατριβή επί Διδακτορία – Αθήνα  
Χατζηνικολάου 1949: Η Φιστικιά. Εκδόσεις Νίκου Μπρουσοβάνα Λάρισα

Καββάδα Δημ. 1986: Φυτολογικό λεξικό. Εκδόσεις Νίκου Μπρουσοβάνα, Λάρισα.

Υπουργ. Γεωργίας – Α.Τ.Ε. : Προγράμματα ψεκασμών για την καταπολέμηση των ασθενειών και εντόμων.

Γεννάδιου Π.Γ. 1986: Λεξικό Φυτολογικό.

Opitz K.W. 1975. The Pistachio nut. University of California.

Αναγνωστοπούλου Π. 1934: Η φιστικιά στην Ελλάδα. Αθήνα 1934.

Μουλούλη Θ. 1977: Η καλλιέργεια της φιστικιάς. Αθήνα 1977.

Μπρουσοβάνα Ν. 1979: Η καλλιέργεια της φιστικιάς στην Φθιώτιδα και γενικότερα στο χώρο της Κεντρικής Ελλάδος. Νέα Αγροτική Επιθεώρησις.

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΘ. 1938. Μια νέα ζημία των καρπών της φιστικιάς (υπό του μύκητος *Phomopsis sp.*) Δενδροκομική έρευνα, 3: 550-558.

ΑΝΩΝΥΜΟΣ 1971. Παρατηρηθείσαι εν Ελλάδι ασθένειαι των καλλιεργουμένων φυτών κατά την περίοδον 1962-1969. Χρονικά Μπεννακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), 10: 71-124



**ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ, ΑΚ. 1992.** Πρώτη παρατήρηση σπερμογονίων, αικιδίων και βασιδίων του *Pileolaria terebinthi* (DC) Cast. [syn. *Uromyces terebinthi* (DC) Winter] στη φιστικιά. Εισ 6<sup>ο</sup> Πανελλήνιο συνέδριο, Ρίο Πάτρας, 6-8 Οκτωβρίου 1992, Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, σ.75-76.

ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΜΠΕΝΑΚΕΙΟΥ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟΥ ΤΩΝ ΕΤΩΝ: 1996 και 1999

**ΖΑΧΟΣ, ΔΓ. και ΤΖΑΒΕΛΛΑ-ΚΛΩΝΑΡΗ, Κ. 1971.** Ανάπτυξης και δομή των σπερμογονίων και ασκοκαρπίων του μύκητος *Mycosphaerella pistaciarum Chitzanidis*. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), **10**: 228-233

**ΖΑΧΟΣ, ΔΓ. και ΡΟΥΜΠΟΣ, ΙΧ. 1977.** Έρευνα της βιολογίας του μύκητος *Camarosporium pistaciae Zachos, Tjavelle-klonari & Roubos*. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), **11**: 366-373.

**ΖΑΧΟΣ, ΔΓ. και ΤΖΑΒΕΛΛΑ-ΚΛΩΝΑΡΗ, Κ. 1979 α.** Έρευνα επί της ταυτότητας και της συστηματικής θέσεως του μύκητος του προκαλούντος την ασθένειαν των καρπών της ελαιάς την αποδοθείσαν εις τον μύκητα *Macrophoma ή Sphaeropsis dalmatica*. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Ν.Σ.), **12** :59-71

**ΖΑΧΟΣ, ΔΓ. και ΤΖΑΒΕΛΛΑ-ΚΛΩΝΑΡΗ Κ. 1979β.** Έρευνα επί των χαρακτήρων και της συστηματικής θέσεως του μύκητος του προκαλούντος την γνωστήν ως “ ψευδοφαιά σήψις ” ή “ εσχωρίασις ” ασθένειαν της αμπέλου. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, ( Ν.Σ. ), **12** : 209-216.

**ΖΑΧΟΣ, ΔΓ., ΤΖΑΒΕΛΛΑ-ΚΛΩΝΑΡΗ, Κ. και ΡΟΥΜΠΟΣ, ΙΧ. 1974.** Μία ασθένεια της πιστακίας ( *Pistacia vera* L.) οφειλόμενη εις τον μύκητα *Camarosporium pistaciae* n.sp. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου ( Ν.Σ. ), **11** : 57-63.

**ΘΕΟΧΑΡΗ- ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, Ι. και ΤΖΑΜΠΕΛΙΚΟΥ, Κ. 1985.** Επιδεκτικότητα των τομών κλαδέματος ετήσιων κλιματίδων αμπέλου στην μόλυνση με ασκοσπόρια του μύκητα *Eutyra lata* ( Pers : Fr. ) Tul. Εισ Πρόγραμμα και Περιλήψεις Εργασιών. 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο, Βόλος, 16-18 Οκτωβρίου 1985. Ελληνική Φυτοπαθολογική Εταιρεία, σ. 73.

**ΚΟΥΓΕΑ, Η. 1973.** Παθογόνος ικανότης ειδών του γένους *Phytophthora* έναντι της πιστακίας. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου ( Ν.Σ. ), **10** : 283-292.

**ΚΟΥΓΕΑ, Η. 1979.** Η “στιγματομύκωση ” των καρπών της φιστικιάς ( *Pistacia vera* L.). Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου ( Ν.Σ. ), **12**: 147-148.

**ΚΟΥΓΕΑ, Η. και ΧΙΤΖΑΝΙΔΟΥ, Α. 1968.** Παρατηρήσεις επί ελληνικών ειδών του γένους *Phytophthora* . Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου ( Ν.Σ. ), **8** : 183-201.

**ΑΝΑΓΩΣΤΟΠΥΛΟΣ, ΠΘ. 1927.** Ο σκώληξ της πιστακίας ( *Tinea pistaciae* Anagn.). Γεωργικόν Δελτίον της Ελληνικής Γεωργικής Εταιρείας, **20 ( 189 )**: 1423-1431.

**ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΥΛΟΣ, ΠΘ. 1935.** Η φιστικιά στην Ελλάδα. Αθήνα: Α.Β. Πάσχα, 125σ.

**ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΘ. 1939.** Οι εχθροί των των καρποφόρων δένδρων. Αθήνα, 648σ.

**ΑΡΓΥΡΙΟΥ, ΔΧ. 1963.** Έρευνα επί της μορφολογίας και βιολογίας του Λεκανίου της ελαιάς.[ *Saissetia oleae* ( Bermard ) ] εν Ελλάδι. Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου Ν.Σ., **5**: 360-386.

- ΑΡΓΥΡΙΟΥ, ΔΧ., ΣΤΑΥΡΑΚΗ, ΕΓ. και ΜΟΥΡΙΚΗΣ, ΠΑ. 1976.** *Κατάλογος των σημειωθέντων εντομοφάγων εντόμων της Ελλάδος.* Κηφισιά, Αθήνα: Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, 73 σ.
- ΓΕΝΝΑΔΙΟΣ, ΠΓ. 1914.** Πιστακιά. *Εις Λεξικόν Φυτοπαθολογικόν.* Αθήνα: Τυπογραφείο Παρασκευά Λεωνή, σ. 783-791.
- ΖΑΡΤΑΛΟΥΔΗΣ, Ζ., ΝΑΒΡΟΖΙΔΗΣ, Μ., ΣΙΔΕΛΟΓΛΟΥ, Π., ΜΠΟΖΟΓΛΟΥ, Κ., ΣΕΡΒΗΣ, Δ., ΚΛΕΙΤΣΙΝΑΡΗΣ, Α. και ΠΑΠΑΙΩΑΚΕΙΜ, Ν. 1996.** Η ψύλλα της φιστικιάς. Ένας νέος εντομολογικός εχθρός στην Ελλάδα. *Γεωργία – Κτηνοτροφία, 1996/3:* 31-32.
- ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ, ΚΑ. 1936.** *Μαθήματα Εντομολογίας.* Μέρος τρίτον, Αθήνα, 264σ.
- ΙΣΑΑΚΙΔΗΣ, ΚΑ. 1947.** Εν νέον βλαπτικών έντομον της πιστακιάς. *Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών, 22:* 153-161.
- ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ, Π. και ΣΤΑΘΑΣ, ΓΙ. 1995α.** Βιολογικά και οικολογικά χαρακτηριστικά του *Melanaspis inopinata* ( Leonardi ) ( Homoptera: Diaspididae ) σε φιστικιές στην Αττική. *Εις Περίληψεις 6<sup>ο</sup> Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου,* Χανιά, 31 Οκτωβρίου – 3 Νοεμβρίου 1995. Αθήνα: Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος, σ. 73.
- ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΟΣ, Π. και ΣΤΑΘΑΣ, ΓΙ. 1995β.** Πρώτη καταγραφή στην Ελλάδα και φαινολογία του *Lepidosaphes pistaciae* Arhangel' skaa ( Homoptera: Diaspididae ). *Εις Πρακτικά 5<sup>ο</sup> Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου,* Αθήνα, 8-10 Νοεμβρίου 1993. Αθήνα: Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος, σ. 114-119.
- ΚΟΛΙΟΠΑΝΟΣ, ΚΝ. και ΚΑΛΥΒΙΩΤΗ-ΓΑΖΕΛΑ, Κ 1973.** Παρασιτικοί νηματώδεις και ξενισταί τούτων σημειωθέντες δια πρώτην φοράν εν Ελλάδι. *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου* ( Ν.Σ. ), **10:** 249-254.
- ΜΟΥΡΙΚΗΣ, ΠΑ. και ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ-ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ, Π. 1974.** Προσβολή εσπεριδοειδών υπό του *Archips rosanus* ( L. ) ( Lepidoptera : Tortricidae ) εν Ελλάδι. *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου* ( Ν.Σ. ), **11:** 75-76.
- ΜΟΥΡΙΚΗΣ, ΠΑ. και ΒΑΣΙΛΑΙΝΑ-ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ, Π. 1975.** Έκθεσις επί των κυριότερων εχθρών των παρατηρηθέντων επί των καλλιεργουμένων φυτών εν Ελλάδι κατά την περίοδον 1963 έως 1966. *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου* ( Ν.Σ. ), **11:** 153-162.
- ΜΠΑΤΖΑΚΗΣ, ΒΑ. 1971.** Συμβολή εις την μελέτην της μορφολογίας του *Pseudocoeliodes rubricus* ( Gullenhal, 1837 ) και της ονοματολογίας των ειδών του γένους *Pseudocoeliodes* Hoffman 1956 ( Coleoptera: Curculionidae ). *Χρονικά Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου,* ( Ν.Σ. ), **10:** 1-70.
- ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, ΚΘ. 1989.** Έντομα αποθηκευμένων γεωργικών προϊόντων και τροφίμων. *Εις ΤΟΛΗΣ ΙΔ. (εκδ.) Η Σόγια,* Αθήνα: Α. Τριανταφύλλης, σ. 219-228.
- ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, ΚΘ. 1992.** Αντιμετώπιση εντόμων αποθηκευμένων προϊόντων. Παγίδευση και αποπροσανατολισμός με σκοπό την “εντομόσταση”. *Γεωργία- Κτηνοτροφία, 1992/3:* 44-49.
- ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, ΚΘ. 1993.** *Πανεπιστημιακές Παραδόσεις Γεωργικής Εντομολογίας. Έντομα Αποθηκευμένων Γεωργικών προϊόντων και Τροφίμων.* Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών , 83 σ.
- ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, ΚΘ. 1994.** Η σύνθετη παγίδα. Μία θετική εξέλιξη στη μαζική παγίδευση εντόμων αποθηκών. *Γεωργία- Κτηνοτροφία, 1994/3:* 57-60.

**ΜΠΟΥΧΕΛΟΣ, ΚΘ. 2000.** Η ολοκληρωμένη προστασία στα αποθηκευμένα γεωργικά προϊόντα. *Γεωργία- Κτηνοτροφία*, 2000/2: 50-53.

**NABROZIDHES, EI., ZAPTAΛΟΥΔΗΣ, ΖΔ. και ΣΑΛΠΙΓΓΙΔΗΣ, Γ. 1997.** Βιολογία και καταπολέμηση της ψύλλας, ενός νέου εχθρού της φιστικιάς στον Ν. Χαλκιδικής. Εις *Περίληψεις Ανακοινώσεων 7<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εντομολογικού Συνεδρίου*, Καβάλα, 21-24 Οκτωβρίου 1997. Αθήνα : Εντομολογική Εταιρεία Ελλάδος, σ. 66

## **B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

**ABU YAMAN, IK. 1970.** The pistachio cushion scale, *Anapulvinaria pistaciae* Boden,. And its control in Iraq. **66**: 242-247.

**APOSTOLIDES, CA. 1952.** Contribution to the mycological flora of Greece. **6**: 62-78.

**ASHBY, SE and NOWELL, W. 1926.** The fungi of stigmatomycosis. *Annals of Botany*, **40**: 69-83 (In RAM, 1926, 5: 289-291).

**ASHWORTH, LJ. JR and Gaona, st. 1982.** Evaluation of clear polyethylene mulch for controlling *Verticillium* wilt in established pistachio nut groves, *Phytopathology*, **72**: 243-246.

**ASHWORTH, LJ. JR and ZIMMERMAN, G. 1976.** *Verticillium* wilt of the pistachio tree: occurrence in California and control by soil fumigation. *Phytopathology*, **66**: 1449-1451.

**ASHWORTH, LJ. JR., GAONA, SA. And SURBER, E. 1985.** *Verticillium* wilt of pistachio. The influence of potassium nutrition on susceptibility of infection by *Verticillium dahlia*. *Phytopathology*, **75**: 1091-1093.

**ASHWORTH, LJ. JR., MORGAN, DP., GAONA. SA. And Mc CAIN, AH. 1982.** Polyethylene tarping controls *Verticillium* wilt in pistachios. *California Agriculture*, **36**(5.6): 17-18.

**ASSAWAH, MW.1969.** *Pileolaria terebinthi* Cast. On pistachio, in U.A.R. (Egypt). *Phytopathologia Mediterranea*, **8**: 157-161.

**BALACHOWSKY, AS. 1951.** *Entomologie Appliquee VI. Les COCHENILLES DE France, d' Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin Mediterranee*. Paris: Hermann et Cie, p. 560-720.

**BUTIN, H. 1993.** Morphological adaptation and pleomorphism in the form complex *Dischomera-Camarosporium* and *Fusicoccum – Dothiorella* Sydowia **45**: 161-166

**CONSTANTINO, G. 1937.** Il foratore delle gemme o " Scarevaghiedu" del pistachio *Chaetoptelius vestitus* Fuchs. *Reale Stazione Sperimentale di Frutticoltura in Acireale. Bolletino*, **65**, 14 p

**DENIZEL, T., JARVIS, B. and ROLF, EJ. 1976a.** A field survey of pistachio (*Pistachia vera*) nut production and storage in Turkey with particular reference to aflatoxin contamination. **27**: 1021-1026.

**Dochinger, LS. 1956.** New concepts of *Verticillium* wilt disease of maple. *Phytopathology*, **46**: 467 (Abstr)

**GEORGIU, GP. 1977.** *The Insects of Northeast Africa – Southwest Asia*. Washington : USDA, Agric. Handbook No 273, 210 p.

**HALPERIN, J. 1983.** *Thaumetopoea solitaria* Freyer (Lepidoptera : Thaumetopoeidae) in Israel. *Phytoparasitica*, **11**: 71-82.

**KATSOYANNOS. P. and STATHAS, GJ. 1997.** Phenology of *Melanapsis inopinata* in Greece. *Phytoparasitica*, **25** : 331-332.

- KOUYEAS V. 1952.** The foot rot of pistachio tree. (*Pistacia vera*). Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, **6** : 81-87
- LESSMANN, D. von 1962.** Übersicht der bisher bekannten Megastigmus – Arten und ihrer Wirtspflanzen. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, **50**: 233-238.
- MARTIN, MJ., RIEDEL, RM and ROWE, RC. 1982.** *Verticillium dahlia* and *Pratylenchus penetrans* : interaction in the early dying complex of potato in Ohio. Phytopathology, **72** :742
- MICHAILIDES, TJ., MORGAN, DP., and FELTS, D 1997a.** Spread of *Botryosphaeria dothidea* in Central California pistachio orchards. Acta Horticulturae, **470** : 582-591.
- MORGAN, DP., EPSTEIN, L. and FERGUSON, L. 1992.** *Verticillium* wilt resistance in pistachio rootstock cultivars. Assays and an assessment of two interspecific hybrids. Plant Disease, **76** : 310-316.
- NIKOL'SKAYA, MN. 1934.** List of chalcid flies (Hym) reared in USSR. Bulletin of Entomological Research, **25**: 129-143.
- NIKOL'SKAYA, MN. 1952.** The chalcid fauna of the USSR (Chalcidoidea). Moscow – Leningrad. Academy of Science of the USSR : 575 p., English translation, Jerusalem, 1963, 593 p.
- PETTIT, RE. 1984.** Yellow mold and aflatoxin. In POSTER, DM. et al. (eds), Compendium of peanut diseases. APS Press, p. 35-36.
- SAREJANNI, JA. 1935b.** Notes Phytopathologiques. 3. Les septorioses du pistachier. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, **1** : 45-50.
- SOULIOTISURGIANNI, A. 2000.** Population dynamics of Psyllidae on pistachio (*Pistachio vera*). Biological data on *Agonoscena pistaciae* Burk. & Laut. (Homop. Sternorrhyncha). Bolletino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Ser II, **32(1)**: 49-58.
- THOMSON, SV. And MEHDY, MC. 1978.** Occurrence of *Aspergillus flavus* on pistachio nuts prior to harvest. Phytopathology, **68** : 1112-1114.
- TZANAKAKIS, ME., SELMAN, BJ. And THOMPSON, RT. 1963.** Leaf feeding Coleoptera of Greece. Chrysomeloidea and Curculionoidea collected in the years 1961 and 1962. Bulletin et Annales de la Societe Royale d'Entomologie de Belgique, **99**: 417-425.
- WATERHOUSE, GM. 1963.** Key to the species of *Phytophthora* de Bary. CMI Mycological papers, No 92, 22 p.
- ZERVAKIS, G., DIMOU, D. and BALLIS, C. 1998.** A check- list of the greek macrofungi including hosts and biogeographic distribution : I. Basidiomycotina. Mycotaxon, **60** : 273-336.