

**ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΠΣΕ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΟΓ**

# **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ»**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΞΑΡΧΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ, ΜΠΡΕΖΕΡΑΚΟΥ ΛΙΝΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΤΣΟΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	<u>ΣΕΛΙΔΑ</u>
<b><u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u></b>	1
Καταγωγή – εξάπλωση της καλλιέργειας.	2
<b><u>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u></b>	
Γενικά στοιχεία του νομού Μεσσηνίας	7
<b><u>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u></b>	
<b><u>ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ</u></b>	
1. Τόπος καταγωγής του φυτού.	9
2. Βοτανική ταξινόμηση.	9
<b><u>ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ</u></b>	
1. Οργανογραφία	10
2. Ομάδες	10
2.1 Τυπικά ή κοινά	10
2.2 Ντόλτσα	10
2.3 Σανγκουϊνιά	10
2.4 Ομφαλοφόρα	11
3. Καλλιεργούμενες ποικιλίες πορτοκαλιάς.	11
4. Υποκείμενα	15
4.1 Το υποκείμενο Νερατζιά σε σχέση με την κομμίωση και την τριστέζα.	15
4.2 Αντιμετώπιση της Τριστέζας – Προβλήματα.	16

4.3	Τα κυριότερα νέα υποκείμενα.	17
4.4	Το μέλλον των διαφόρων υποκειμένων:	20
	α. Εγκαταλειπόμενα	20
	β. Τα ισχύοντα, ανθεκτικά στην Τριστέζα	21
	γ. Τα υπό δοκιμή	21
<b>5.</b>	<b>Η εξέλιξη της βλάστησης και της άνθισης -</b>	
	<b>Η ωρίμανση των καρπών.</b>	24
5.1	Βλάστηση – Φύλλωμα	24
5.2	Εξέλιξη της άνθισης – Δέσιμο καρπών	27
5.3	Η ανάπτυξη των καρπών – Συστατικά καρπών – Κριτήριο εμπορικής ωριμότητας – Αποπρασινισμός	29
5.4	Η διατήρηση των καρπών	33
<b>6.</b>	<b>Το κλίμα</b>	37
6.1	Ευνοϊκές θερμοκρασίες βλάστησης	37
6.2	Οριακές θερμοκρασίες	38
	6.2.1 Ανώτατες θερμοκρασίες – Μορφολογικά συμπτώματα ζημιών	39
	6.2.2 Κατώτατες θερμοκρασίες – Οι παγετοί – Ζημιές – Θερμοκρασίες παγώματος αναπαραγωγικών οργάνων – Ζημιές καρπών – Περιποίηση των δένδρων μετά τον παγετό	40
6.3	Η προστασία από τους παγετούς – Κοινοί παγετοί – Παγετοί ψυχρών ανέμων – Απαραίτητα προληπτικά μέτρα – Θετική αντιμετώπιση των παγετών	45
6.4	Οι άνεμοι	52
6.5	Χαλάζι και χιόνι	52
6.6	Επιδράσεις κλίματος στα χαρακτηριστικά των καρπών	53

<b>7. Καλλιεργητική τεχνική πολλαπλασιασμού</b>	<b>54</b>
7.1 Σπόρειο	55
7.1.1 Εποχή σποράς	55
7.1.2 Το χώμα του σπορείου	55
7.1.3 Τεχνική σποράς	55
7.1.4 Περιποιήσεις στο σπόρειο	56
7.1.4.1 Πότισμα	56
7.1.4.2 Λίπανση	56
7.1.4.3 Σκίαση	56
7.1.4.4 Ασθένειες	56
7.2 Φυτώριο	57
7.2.1 Το χώμα	58
7.2.2 Μεταφύτευση	58
7.2.3 Περιποιήσεις στο φυτώριο	59
7.3 Πολυεμβρυογονία	60
7.4 Εμβολιασμός	62

### **ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ**

<b>1. Επιλογή εδάφους</b>	<b>64</b>
<b>2. Επιλογή κατάλληλης ποικιλίας</b>	<b>64</b>
<b>3. Εγκατάσταση φυτείας</b>	<b>65</b>
3.1 Ανεμοφράχτης	65
3.1.1 Χρησιμοποιούμενα είδη δένδρων	66
3.1.2 Προσωρινοί ανεμοφράχτες	66
3.2 Προετοιμασία εδάφους	67
3.2.1 Χάραξη – Σήμανση θέσεων – Αποστάσεις φύτευσης	68

3.2.2 Προμήθεια δενδρυλλίων	71
3.2.3 Λάκκοι φύτευσης	71
3.3 Φύτευση	72
3.4 Πρώτες φροντίδες	73
<b>4. Καλλιέργεια εδάφους</b>	<b>74</b>
<b>5. Λίπανση</b>	<b>76</b>
<b>6. Κλάδεμα</b>	<b>79</b>
<b>7. Ζιζανιοκτονία</b>	<b>83</b>
<b>8. Άρδευση</b>	<b>87</b>
8.1 Μέθοδοι προσδιορισμού της συχνότητας των αρδεύσεων	88
8.2 Ποσότητα νερού	89
<b>9. Φυσιολογικές ζημιές</b>	<b>91</b>
9.1 Ζημιές από νερό	91
9.2 Υδαρής κηλίδα	91
9.3 Ελλείψεις στοιχείων (τροφοπενίες)	93
9.3.1 Έλλειψη αζώτου	96
9.3.2 Έλλειψη φωσφόρου	98
9.3.3 Έλλειψη καλίου	99
9.3.4 Έλλειψη ψευδάργυρου	101
9.3.5 Έλλειψη σιδήρου	102
9.3.6 Έλλειψη μαγνησίου	105
9.3.7 Έλλειψη μαγγανίου	107
9.3.8 Έλλειψη βορίου	109
<b>10. Φυτοπροστασία</b>	<b>110</b>
10.1 Εχθροί	111
10.1.1 Αφίδες	111

10.1.2	Κοκκοειδή	113
10.1.2.1	Κόκκινη ψώρα	113
10.1.2.2	Ψευδόκοκκος	115
10.1.3	Ακάρεα	117
10.1.3.1	Κόκκινος τετράνυχος	117
10.1.3.2	Κοινός τετράνυχος	118
10.1.3.3	Άκαρι της σκωριόχρωμης κηλίδας	120
10.1.4	Μύγα της Μεσογείου	121
10.1.5	Εριώδης Αλευρώδης	123
10.1.6	Θρίπας	126
10.1.7	Φυλλορύκτης	128
10.2	Ασθένειες	131
10.2.1	Φυτόφθορα	131
10.2.2	Σήψεις των καρπών	133
<b>11.</b>	<b>Ωρίμανση – Συγκομιδή – Τυποποίηση</b>	<b>135</b>
<b>12.</b>	<b>Συμπεράσματα</b>	<b>143</b>
	<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u></b>	<b>145</b>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**Τ**α εσπεριδοειδή είναι γνωστά από την αρχαιότητα. Τα βαθυπράσινα δένδρα με τους χρυσιζόντες, αρωματικούς, γευστικούς καρπούς εντυπωσίαζαν, οι καρποί τους είχαν τη δική τους ιδιαίτερη θέση στη μυθολογία, αλλά και στην καθημερινή ζωή και στις τελετές.

**Κ**αλλιεργούνται κυρίως στις εύκρατες ζώνες του βόρειου και νότιου ημισφαιρίου, μια και είναι ευαίσθητα στις υψηλές και στις χαμηλές θερμοκρασίες.

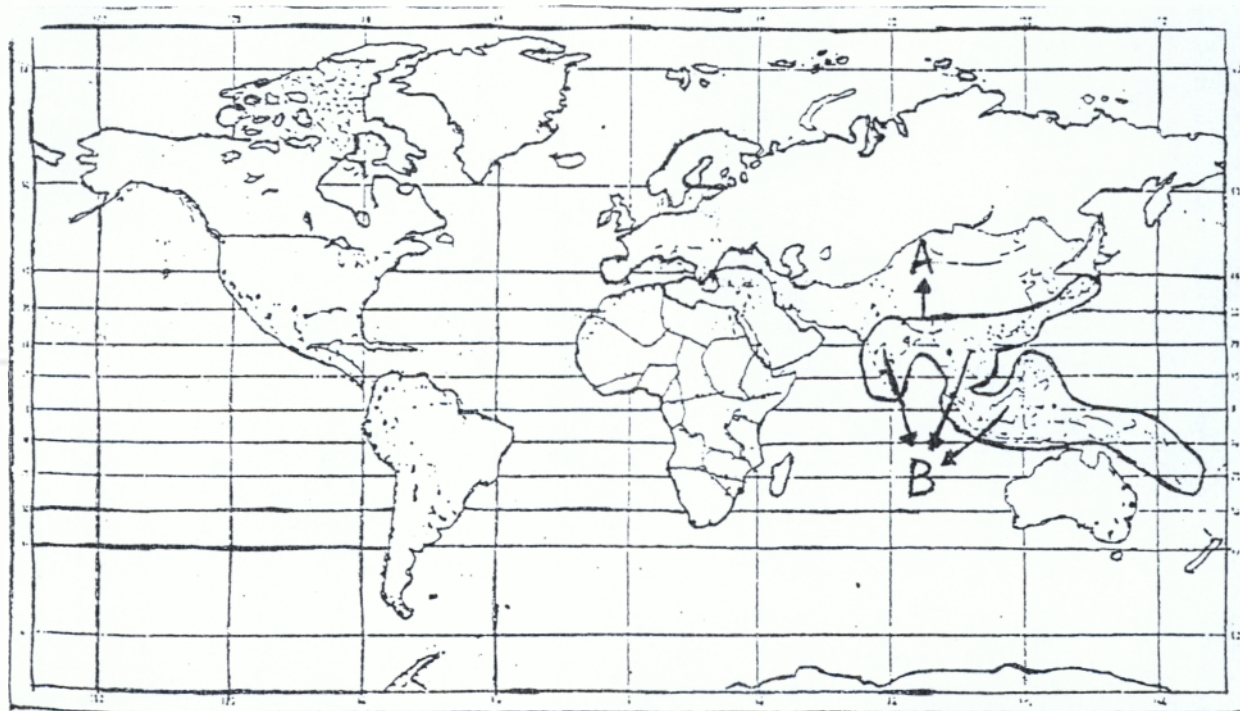
**Σ**ήμερα, σε πολλές χώρες η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία. Οι καρποί τους καταναλώνονται νωποί, αλλά και μετά από επεξεργασία, σε μορφή γλυκών, μαρμελάδας, χυμών, αλκοολούχων ποτών. Από αυτούς επίσης βγαίνουν αιθέρια έλαια, κιτρικό οξύ, άλλες ενώσεις χρήσιμες στη βιομηχανία τροφίμων και φαρμάκων, όπως επίσης και ζωοτροφές.

# 1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ – ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

## 1.1. ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Με τον όρο «εσπεριδοειδή» εννοούμε μια μικρή ομάδα τριών γενών της οικογένειας Rutaceae που καλλιεργούνται για τα προϊόντα τους. Είναι ακριβώς αυτά τα δέντρα που οι Έλληνες καλλιεργητές ονομάζουν «ξινά» ή «ξινόδεντρα». Οι όροι αυτοί αποδίδονται από τους αγγλόφωνους με το Citrus (που είναι το όνομα ενός μόνο, αλλά του κυριότερου από τα τρία γένη) και από τους λατινόφωνους, Γάλλους, Ισπανούς και Ιταλούς, αντίστοιχα με το Agrumes, Agrios, Agrumi.

Είναι κατά κανόνα σχετικά μικρόσωμα, αειθαλή δέντρα, με πιθανό τόπο καταγωγής την ΝΔ Ασία. Στον χάρτη της εικόνας 1 φαίνεται μια περιοχή στα Β. των Ινδιών, Ασσάμ και Μαλαισίας, που σύμφωνα με τη γνώμη του Ιάπωνα εσπεριδολόγου ΤΑΝΑΚΑ, πρέπει να είναι η περιοχή όπου πρωτοεμφανίστηκαν. Η θεωρία αυτή βασίζεται στο ότι εκεί παρατήρησε μεγαλύτερη πυκνότητα «γόνων», δηλαδή γενών και ειδών της οικογένειας Rutaceae.



**Εικόνα 1:** Ζώνη καλλιέργειας εσπεριδοειδών.  
Κέντρα καταγωγής (κατά Τανακά)  
A = αρχικό B= μεταγενέστερα



Μεταγενέστερα κέντρα καταγωγής εκτείνονται από εκεί: Ανατολικά προς την Κίνα και Ν. Δυτικά στην υπόλοιπη Ινδία, την Ινδοκίνα, την Ινδονησία και την Φορμόζα στα Ν.Α. Επίσης τις Φιλιππίνες και τμήμα της Ν. Ιαπωνίας. Εκεί φαίνεται πως αναπτύχθηκαν οι γνωστές καλλιεργούμενες μορφές.

Όλες αυτές οι περιοχές, εκτός από την τελευταία, είναι τροπικές ή ημιτροπικές. Είναι περιοχές χωρίς παγετούς την Άνοιξη και με πολλές βροχές το Καλοκαίρι. Κι' όμως, από εκεί εξαπλώθηκε η καλλιέργεια των δέντρων αυτών σε μια ζώνη που εκτείνεται στα βόρεια μέχρι τον  $43^{\circ}$  παράλληλο και στα νότια μέχρι τον  $40^{\circ}$ .

Η ζώνη αυτή περιέχει την τροπική περιοχή (μεταξύ  $30^{\circ}$  Β. και  $30^{\circ}$  Ν. πλάτους) και τις δύο υποτροπικές περιοχές (από  $30^{\circ} - 40^{\circ}$  Β. και  $30^{\circ} - 40^{\circ}$  Ν. πλάτους). Σ' αυτές τις δύο υποτροπικές περιοχές και ιδιαίτερα σ' αυτές που χαρακτηρίζονται από το λεγόμενο Μεσογειακό κλίμα, καλλιεργούνται τα εσπεριδοειδή σε πολύ μεγάλες εκτάσεις. Κι' όμως οι περιοχές αυτές έχουν σχεδόν άνυδρο Καλοκαίρι και μαστίζονται συχνά από τους παγετούς της Άνοιξης.

Είναι μια πραγματικότητα αρκετά περίεργη, εξηγείται όμως από τα ακόλουθα:

- Οι περιοχές αυτές κατοικούνται από λαούς πιο ανεπτυγμένους από αυτούς που κατοικούν στους τροπικούς και γειτονεύουν με χώρες εύπορες, πολυάνθρωπες, στις οποίες εύκολα κάνουν εξαγωγή των προϊόντων τους.
- Το πότισμα κατά την περίοδο ξηρασίας ήταν γνωστό στις περιοχές αυτές από άλλες καλλιέργειες, συνεπώς χρησιμοποιήθηκε και για τα εσπεριδοειδή.
- Οι ζημιές από τους παγετούς θεωρήθηκαν σαν ένας κίνδυνος παραπάνω, που αντισταθμίζεται όμως από τα ικανοποιητικά κέρδη. Ίσως πρέπει να τονισθεί από τώρα ότι τα εσπεριδοειδή αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες περισσότερο απ' ότι γενικά νομίζετε. Είναι ακόμα πιθανότατο ότι, η θεωρία του Τάνακα για τη καταγωγή τους είναι λανθασμένη και ότι πολλά εσπεριδοειδή κατάγονται από περιοχές λιγότερο υγρές από τις ζούγκλες των τροπικών και με περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών, που διαμόρφωσαν την αντοχή τους στο κρύο και την ξηρασία. Μικρές ζημιές από βραχύχρονους παγετούς μπορεί να συμβαίνουν κάθε χρόνο, χωρίς να καθιστούν τη καλλιέργεια αυτή

ασύμφορη. Μεγάλες ζημιές – καταστροφές ολοκληρωτικές – συμβαίνουν στις περιοχές αυτές, αλλά σε αραιότερα διαστήματα. Είναι όμως γνωστό, πως ο άνθρωπος ξεχνάει υπερβολικά εύκολα. Και αισιόδοξα, φαντάζεται σαν απίθανο να του συμβούν, προσωπικά σ' αυτόν, και πολύ μεγαλύτερες καταστροφές.

Και ας μην ξεχνάμε τέλος πως πολύ λίγες «επιχειρήσεις» ζουν 60 χρόνια, όσο δηλαδή θεωρείται ότι είναι το μέγιστο που μπορεί να ζήσει μια φυτεία με εσπεριδοειδή, αν φυσικά δεν καταστραφεί νωρίτερα από αντίξοες συνθήκες.

## **1.2. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**

Η εξάπλωση της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών στον κόσμο, είναι αρκετά περίπλοκη και φυσικά υπάρχουν θεωρίες αντικρουόμενες.

Συνοπτικά μπορούμε να πούμε ότι:

- Το 2200 π.Χ. τα πορτοκάλια και οι φράπες ήταν γνωστά στη Κίνα.
- Το 800 π.Χ. αναφέρονται τα λεμόνια και τα κίτρα σε Ινδικό κείμενο.
- Το 900 μ.Χ. οι Άραβες γνώριζαν την πορτοκαλιά, τη νεραντζιά και τη λεμονιά και τις έφεραν στην Ιταλία και Ισπανία περί το 1100 μ.Χ.

Γύρω στα 1500 μ.Χ. η καλλιέργεια της πορτοκαλιάς είχε γενικευθεί στη Ν. Γαλλία και Ιταλία. Το όνομά της προέρχεται από την λανθασμένη αντίληψη ότι την έφεραν οι Πορτογάλοι θαλασσοπόροι από την Ανατολή. Πραγματικά την έφεραν και αυτοί, αλλά αργότερα από τους Άραβες.

Στη χώρα μας τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται με επιτυχία σε πάρα πολλούς νομούς με πολύ μεγάλες αποδόσεις.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας (Πίνακας 1), ο οποίος μας δίνει τις καλλιεργούμενες εκτάσεις με εσπεριδοειδή στη χώρα μας για τα έτη 1997-2000.

**Πίνακας 1:** Καλλιεργούμενες εκτάσεις εσπεριδοειδών σε στρέμματα στη χώρα μας τα έτη 1997-2000.

ΕΤΗ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ	ΛΕΜΟΝΙΕΣ	ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ
1997	401.000	121.000	62.000
1998	404.000	116.000	62.000
1999	405.401	115.280	63.421
2000	405.800	115.000	64.000

Πηγή: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

Οι αποδόσεις των παραπάνω καλλιεργούμενων εκτάσεων, σε τόνους, στη χώρα μας κατά τα έτη 1997-2000 φαίνονται στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 2**).

ΕΤΗ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ	ΛΕΜΟΝΙΕΣ	ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ
1997	1.033	153	95
1998	873	130	88
1999	1.123	183	105
2000	1.075	160	90

Πηγή: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

Ακολουθεί πίνακας με τις καλλιεργούμενες εκτάσεις εσπεριδοειδών στο νομό Μεσσηνίας τα έτη 1997-2000.

**Πίνακας 3:** Καλλιεργούμενες εκτάσεις εσπεριδοειδών σε στρέμματα, στην Μεσσηνία κατά τα έτη 1997-2000.

ΕΤΗ	ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ	ΛΕΜΟΝΙΕΣ	ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ
1997	8.263	3.620	948
1998	8.257	3.586	951
1999	7.844	3.484	896
2000	7.640	3.350	870

Πηγή: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία

Οι αποδόσεις των παραπάνω καλλιεργούμενων εκτάσεων στη Μεσσηνία κατά τα έτη 1997-2000 φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 4:** Αποδόσεις σε τόνους των καλλιεργούμενων εκτάσεων εσπεριδοειδών στο Νομό Μεσσηνίας τα έτη 1997-2000.

<b>ΕΤΗ</b>	<b>ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΕΣ</b>	<b>ΛΕΜΟΝΙΕΣ</b>	<b>ΜΑΝΤΑΡΙΝΙΕΣ</b>
1997	15	7,9	1,9
1998	14,8	7,7	1,7
1999	14,5	7,6	1,4
2000	14,2	7,3	1,2

Πηγή: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία



# ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, αντικείμενο αυτής της εργασίας θα αποτελέσει η καλλιέργεια της πορτοκαλιάς στο νομό Μεσσηνίας, μιας και το είδος αυτό παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον από τα εσπεριδοειδή.

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

Ο Νομός Μεσσηνίας ευρίσκεται στο νοτιοδυτικό μέρος της Πελοποννήσου. Συνορεύει στα βόρεια με τον Νομό Ηλείας και στα ανατολικά με τον Νομό Λακωνίας και τον Νομό Αρκαδίας και στα νότια βρέχεται από το Ιόνιο πέλαγος.

Το έδαφος του Νομού είναι κατά το μεγαλύτερο τμήμα του ορεινό και ημιορεινό. Σημαντικότερα βουνά του είναι το Λύκαιο, τα Νόμια ή Τετράζι τμήμα του Ταυγέτου, που αποτελεί φυσικό σύνορο του Νομού με το Νομό Λακωνίας. Ανάμεσα στις κορυφές του είναι το Λικοβούνι, ο Άγιος Γεώργιος, ο Παληο Αηλιάς και λιγότερο σημαντικά είναι η Ιθώμη, το Λυκόδημο και η Αγία Βαρβάρα. Το πεδινό τμήμα του Νομού συντίθεται από την πεδιάδα της Μεσσηνίας που είναι η σημαντικότερη και τις πεδιάδες των Φιλιατρών, της Κυπαρισσίας, της Πύλου – Μεθώνης, του Πεταλιδίου και των Γαργαλιάνων.

Το υδρογραφικό σύστημα του Νομού είναι φτωχό. Κυριότερος ποταμός του είναι ο Πάμισος που χύνεται στο Μεσσηνιακό κόλπο, αφού προηγουμένως περνά από την πεδιάδα της Μεσσηνίας. Εκτός από αυτόν το έδαφος του Νομού διαρρέει και ο ποταμός Νέδοντας που πηγάζει από τις δυτικές πλαγιές του Ταυγέτου και χύνεται επίσης στον Μεσσηνιακό κόλπο και ο Νέδας που θεωρείται περισσότερο χειμάρρος.

Το κλίμα του Νομού είναι Μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από αρκετές βροχοπτώσεις. Ο πίνακας που ακολουθεί μας δίνει στοιχεία του κλίματος, όπως: Ύψος βροχής, ημέρες βροχής, μέση – μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία καθώς και τη σχετική υγρασία της τελευταίας δετίας, σύμφωνα με στοιχεία του Μετεωρολογικού σταθμού της 120 Π.Ε.Α. Καλαμάτας.

**Πίνακας 5:** Ύψος βροχής (mm), ημέρες βροχής, μέση – μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία και σχετική υγρασία κατά τα έτη 1997-2002 στο Νομό Μεσσηνίας.

ΕΤΗ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ	ΜΕΣΗ ΘΕΡΜ/ΣΙΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΘΕΡΜ/ΣΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΘΕΡΜ/ΣΙΑ	ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ
1997	59,45	5,4	16,91	22,2	11,14	69,83
1998	54,75	6,2	18,09	23,27	11,69	70,08
1999	51,62	7,25	18,49	23,4	12,25	71
2000	50,74	5,5	17,84	23,01	12,4	69,58
2001	65,49	6,17	18,02	22,88	12,18	69,25
2002	74,40	6,08	17,94	22,69	12,06	70,16

Πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός 120 Π.Ε.Α. Καλαμάτας

# ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στο ειδικό μέρος αυτής της εργασίας, θα προσθέσουμε όλα εκείνα τα στοιχεία που συνθέτουν την καλλιέργεια της πορτοκαλιάς στο νομό Μεσσηνίας.

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

### 1. ΤΟΠΟΣ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ ( Citrus sinensis L.)

Η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis* L.) εισήχθηκε από την Κίνα και διαδόθηκε στην Ευρώπη από τους Πορτογάλους κατά το δέκατο αιώνα. Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι στην Ευρώπη καλλιεργούσαν την πορτοκαλιά πριν ακόμα την φέρουν οι Πορτογάλοι, αλλά η χρήση των καρπών δεν ήταν πολύ διαδεδομένη. Οι καρποί της χρησιμοποιούνταν σαν καρύκευμα και ήταν κατώτερης ποιότητας από εκείνη που έφεραν οι Πορτογάλοι. Η πορτογαλική ποικιλία αποτέλεσε σοβαρό οικονομικό παράγοντα και γρήγορα διαδόθηκε στις άλλες παραμεσόγειες χώρες με την ονομασία «Πορτογαλικό πορτοκάλι».

### 2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Σύμφωνα με το σύστημα του **Swingle**, η πορτοκαλιά, όπως και όλα τα εσπεριδοειδή, ανήκει στην οικογένεια **RUTACEAE**, υποοικογένεια **AURANTIOIDEAE**, ομάδα **CITREAE**, γένος **CITRUS** και το λατινικό της όνομα είναι **Citrus sinensis** (*Citrus sinensis* L.).



# ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

## 1. ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΦΙΑ

Είναι δένδρο ύψους 7,5 έως 12 μέτρων με κόμη συμπαγή και κωνική. Το χρώμα του φλοιού των βλαστών είναι γκρίζο – καφετί. Φέρει αγκάθια. Τα φύλλα είναι στυλπνά, σχήματος ωοειδούς, μήκους 7,5 έως 10 εκ., έχουν μίσχο μήκους 1,5-2,5 εκ. και μικρό πτερύγιο.

Τα άνθη εμφανίζονται στις μασχάλες των φύλλων των βλαστών του τελευταίου κύματος βλάστησης. Τα άνθη είναι μονήρη ή πολλά μαζί (1-6) σε ταξιανθίες, πάνω σε βραχείς βλαστούς. Είναι λευκά και φέρουν 4-5 σέπαλα, 4-5 παχιά πέταλα, 20-25 στήμονες και 10-14 καρπόφυλλα. Τα περισσότερα άνθη που εξελίσσονται σε καρπούς είναι εκείνα που φέρονται σε βλαστούς με πολλά φύλλα.

Ο καρπός είναι ένα είδος ράγας, το εσπερίδιο. Προέρχεται από την ανάπτυξη της ωοθήκης και αποτελείται κυρίως από καμιά δεκαριά αναδιπλωμένα καρπόφυλλα σε σχήμα σφαιρικού τομέα, ενωμένα στο κέντρο με τον ανθικό άξονα.

Ο φλοιός του καρπού είναι χρώματος πορτοκαλί ή κοκκινωπού και αποχωρίζεται από την σάρκα εύκολα ή σχετικά δύσκολα, ανάλογα με την ποικιλία. Η σάρκα είναι χυμώδης, με λίγα ή περισσότερα οξέα. Το χρώμα της σάρκας μπορεί να είναι πορτοκαλί ή ροζ – κόκκινο και αυτό εξαρτάται από το αν περιέχει ή όχι ανθοκυάνες.

## 2. ΟΜΑΔΕΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΩΝ

### 2.1 **Τυπικά ή Κοινά** (ξανθά των Ιταλών – Γάλλων):

Η κυριότερη καλλιεργούμενη ομάδα με πάρα πολλές ποικιλίες.

### 2.2 **Ντόλτσα** (δηλαδή γλυκά):

Είναι μάλλον ανούσια γιατί δεν έχουν καθόλου οξύτητα, μικρής σημασίας.

### 2.2 **Σανγκουίνια** (αιματόσαρκα):

Άλλοτε πολύ μεγάλης σημασίας για το εξαγωγικό εμπόριο, που διαιρούνται σε δύο κατηγορίες: α) ανοιχτόχρωμα και β) βαθύχρωμα.

### 2.3 Ομφαλοφόρα:

Αντιπροσωπεύονται κυρίως από την ποικιλία Ουάσιγκτον νείβελ (Washington navel) γνωστή στην Ελλάδα με το όνομα Μέρλιν. Μεγάλης εμπορικής σημασίας σ' όλο τον κόσμο.

## **3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑΣ**

### 3.1 ΤΑ ΚΟΙΝΑ Η ΞΑΝΘΑ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ:

Οι ποικιλίες τους είναι πάρα πολλές. Κοινό τους χαρακτηριστικό είναι ότι καμιά τους δεν είναι τελείως άσπερμη. Πάρα πολλές από αυτές τις ποικιλίες έχουν ονόματα τόπων. Πολύ συχνά μάλιστα δεν είναι δυνατόν να ξεχωρίσουμε από τα χαρακτηριστικά τους δύο ποικιλίες που καλλιεργούνται σε διαφορετικούς τόπους.

Από τα Ελληνικά κοινά αυτά πορτοκάλια θα αναφέρουμε τα:

- Κοινό Άρτας
- Πλακέ Άρτας
- Μποτσάτο
- Κυπραίικα (Γιάφφας) Χανίων
- Σουλτανί του Φόδελε (Ηρακλείου)

Από τις ξενικές, μεγάλης σημασίας είναι οι ακόλουθοι δύο:

- Γιάφφας ή Shamouti
- Βαλέντσια (Valencia, Valencia late)

#### Προτερήματα:

- Το δένδρο είναι ζωηρό και παραγωγικό σε ότι είδους κλίμα και αν καλλιεργηθεί.
- Οι καρποί δεν πέφτουν εύκολα και έτσι «αποθηκεύονται» πάνω στα δένδρα μέχρι να κοπούν. Είναι καλής ποιότητας και ικανοποιούν τον καταναλωτή επειδή έχουν καλό χρωματισμό,

άφθονο χυμό, καλή γεύση, ελάχιστους σπόρους, φλούδα όχι υπερβολικά παχιά (αντίθετα με την ποικιλία Γιάφφας) και μέτριο μέγεθος.

- Επειδή οι καρποί έχουν ανάγκη μεγάλου ποσού θερμότητας για να ωριμάσουν, σε περιοχές σχετικά δροσερές οψιμίζουν.

#### Τέσσερα βασικά μειονεκτήματα:

- Η παρεννιαυτοφορία
  - Το ξεπάγιασμα των καρπών
  - Η «κοκκίωση» των ασκιδίων
  - Το ξαναπρασίνισμα
- Σαλουσιάνα (Salustiana): Παραγωγική ποικιλία αρκετά πρώιμη. Σχεδόν άσπερμοι καρποί, μπορούν να διατηρηθούν στα δένδρα μέχρι τον Μάρτιο.
- Χάμλιν (Hamlin)

### **3.2 ΝΤΟΛΤΣΑ:**

Από την ομάδα αυτή δεν θα αναφέρουμε ποικιλίες διότι όλες μοιάζουν μεταξύ τους. Είναι γλυκά γιατί δεν έχουν οξέα στον χυμό τους. Η γεύση τους είναι για τον περισσότερο κόσμο άνοστη, αλλά έχουν πολλούς θιασώτες. Στην Ελλάδα καλλιεργούνται κυρίως στις περιοχές Παλιάς Επιδαύρου και Ερμιόνης.

### **3.3 ΣΑΝΓΚΟΥΙΝΙΑ (ΑΙΜΑΤΟΣΑΡΚΑ):**

Λέγονται έτσι γιατί ο φλοιός τους ή η σάρκα τους ή και τα δύο μαζί έχουν το χρώμα του αίματος (ιταλικά sangue = αίμα). Η ιδιότητα αυτή των σαγκουϊνίων οφείλεται στον σχηματισμό χρωστικής στα κύτταρα της επιδερμίδας και στα κύτταρα των ασκιδίων. Είναι ένα χαρακτηριστικό που τα κάνει να ξεχωρίζουν από τα άλλα πορτοκάλια, ένα εμπορικό «σήμα κατατεθέν» (trade mark), μια βεβαιότητα για τον καταναλωτή ότι αγοράζει εκείνο που θέλει. Και υπάρχουν πολλοί καταναλωτές που τα προτιμούν για την ιδιαίτερη, ευχάριστη γεύση τους και γιατί είναι βέβαιοι πως δεν πρόκειται για ανάξια λόγω πορτοκάλια, από δευτερεύουσες πολύ ένσπερμες ποικιλίες.

Από τις βαθύχρωμες ποικιλίες σημασία έχουν, επειδή δοκιμάζονται στον Ελληνικό χώρο οι:

- α. Μόρο (Moro)
- β. Ταρόκο (Targoco)
- γ. Ντομπλαφίνα (Doblaфина)
- δ. Ντουμπλφίν αμελιόρε ( Doublefine amelioree)
- ε. Σανγκουίνι Γουρίτσας

### **3.4. ΤΑ ΟΜΦΑΛΟΦΟΡΑ:**

Διαφέρουν από όλα τα άλλα με τον ομφαλό τους. Ο χαρακτήρας αυτός είναι σταθερός και παρουσιάζεται σε κάθε καρποφορία, αντίθετα με ορισμένες άλλες ποικιλίες πορτοκαλιών (και μανταρινιών) που τον παρουσιάζουν μεν, αλλά σπανιότατα και σε λίγους καρπούς. Είναι ένα πολύτιμο «σήμα κατατεθέν» και πολύ σημαντικό προσόν το ότι περιλαμβάνονται στις πιο πρώιμες ποικιλίες πορτοκαλιών.

Κοινά χαρακτηριστικά στα περισσότερα ομφαλοφόρα είναι:

- Άσπερμα
- Η σάρκα είναι τραγανή
- Οι μεμβράνες στα καρπόφυλλα είναι πολύ λεπτές
- Οι καρποί ξεφλουδίζονται εύκολα
- Τα φελιά χωρίζονται εύκολα
- Έχουν ευχάριστη και πλούσια γεύση

Είναι φανερό ότι αφού αυτή η ομάδα έχει κοινούς χαρακτήρες θα πρέπει να έχει κοινό πρόγονο. Υπάρχει πιθανότητα οι περισσότερες ποικιλίες να ξεκίνησαν από ένα μητρικό φυτό που από την Μεσόγειο (Πορτογαλία ή Ισπανία), μεταφέρθηκε στη Βραζιλία και έδωσε εκεί αρκετές μεταλλαγές. Μια από αυτές πολλαπλασιάστηκε στην Αυστραλία, αλλά ήταν ανάξια λόγου. Άλλη μια στάλθηκε από την Μπάϊα (Bahia) της Βραζιλίας στα θερμοκήπια του Υπουργείου Γεωργίας της Washington στα 1870. Είναι η μητρική ποικιλία όλων των ομφαλοφόρων.

i. Ομφαλοφόρο της Ουάσιγκτον ή Μπαΐα ή Μέρλιν (Washington navel, Bahia)

Γρήγορα άρχισε να εξαπλώνεται σε όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα την εισήγαγε το 1924 ο τότε καθηγητής Δενδροκομίας της Α.Γ.Σ.Α. Πάνος Αναγνωστόπουλος. Σε εμπορική κλίμακα την καλλιέργησε πρώτος ο Αγγλικής υπηκοότητας κτηματίας Merlín στη Κέρκυρα. Σήμερα τα ομφαλόφορα ή Μέρλιν αποτελούν το 58% των δένδρων πορτοκαλιάς στην Ελλάδα.

Η ομφαλόφορος Ουάσιγκτον έχει όλους τους καλούς χαρακτηρισμούς που αναφέρθηκαν στα ομφαλόφορα. Επίσης έχει έντονα χρωματισμένους καρπούς. Έχει όμως και μειονεκτήματα όπως:

- Ο καρπός είναι μεγάλος
- Η μεγάλη προσφορά των καρπών σε μικρό χρονικό διάστημα
- Είναι λιγότερο αποδοτική από τις περισσότερες ποικιλίες πορτοκαλιάς
- Είναι ευαίσθητη στις αντιξοότητες του περιβάλλοντος
- Η ακαταλληλότητα του χυμού της ποικιλίας αυτής για οποιαδήποτε βιομηχανοποίηση
- Σκίσιμο ή σκάσιμο του καρπού
- Εύκολη καρπόπτωση ώριμων καρπών

i.i. Φροστ Ουάσιγκτον (Frost Washington)

ii. Τόμπσον (Thomson Improved- Τόμπσον βελτιωμένη)

iii. Μπαϊανίνα (Bahianinha)

iv. Ναβελίνα (Navelina, Dalmau)

v. Άτγουντ (Atwood)

vi. Νιούχωλλ (Newhall): Είναι αυτή η ποικιλία που προτείνεται για καλλιέργεια στο νομό Μεσσηνίας. Προέκυψε από τον Ουάσιγκτον Νάβελ με οφθαλμική μετάλλαξη. Είναι υπερπρώιμη ομφαλόφορος πορτοκαλιά, που ωριμάζει τους καρπούς της το τελευταίο δεκαήμερο του Οκτωβρίου και συγκομίζεται έως τον Φεβρουάριο. Το δένδρο και ο καρπός μοιάζουν με την Ναβελίνα, εκτός του ότι ο καρπός ωριμάζει λίγο νωρίτερα. Κάτω από τις ίδιες συνθήκες καλλιέργειας η Νιούχωλλ αναπτύσσει βαθύτερο πορτοκαλί χρώμα στο φλοιό από την Ουάσιγκτον Νάβελ.

Παράγει άσπερμους καρπούς άριστης ποιότητας, με έντονο πορτοκαλί χρώμα.

vii. Σκαγγς Ντονάτσα (Skagg's Bonanza)

viii. Ναβελέϊτ (Navelate)

#### **4. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ**

##### **4.1. ΤΟ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ ΝΕΡΑΝΤΖΙΑ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΚΟΜΜΙΩΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΡΙΣΤΕΤΣΑ (TRISTEZA ΤΡΙΣΤΕΖΑ)**

Η χρησιμοποίηση μέχρι τον 19<sup>ο</sup> αιώνα διαφόρων υποκειμένων για τα εσπεριδοειδή και κυρίως η εγκατάσταση δενδροκομείων με σπορόφυτα πορτοκαλιάς, προκαλούσε πολλές απώλειες νεαρών και ενήλικων δένδρων από κομμίωση. Από τότε όμως που υιοθετήθηκε η νεραντζιά (κυρίως στη Μεσόγειο) σαν το μοναδικό, ανθεκτικό στη κομμίωση, είδος, οι ζημιές περιορίστηκαν από το πρόβλημα του υποκειμένου ήταν ανύπαρκτο για τα εσπεριδοειδή, μέχρι το 1930-40.

Τότε, η είδηση από την Αμερική ότι καταστράφηκαν πάνω από 15.000.000 δένδρα από την ίωση Τριστέτσα (Tristeza), όλα μπολιασμένα πάνω σε νεραντζιά, προκάλεσε την έναρξη ερευνών για την ανεύρεση νέων, πιο κατάλληλων υποκειμένων. Κι' αυτό γιατί έγινε πολύ γρήγορα αντιληπτό, ότι η ίωση αυτή είναι καταστρεπτική μόνο για ορισμένους συνδυασμούς υποκειμένων εμβολίων και ειδικότερα για τους συνδυασμούς εμβολίων πορτοκαλιάς και γκρέιπ - φρουτ και υποκειμένου νεραντζιάς.

Στους συνδυασμούς αυτούς διακόπτεται πρώτα η επικοινωνία των ηθμωδών μοιρών υποκειμένου και εμβολίου και οι υδατάνθρακες συσσωρεύονται πάνω από την γραμμή εμβολιασμού υπό μορφή αμύλου. Δηλαδή κάτι παρόμοιο μ' εκείνο που συμβαίνει στην περίπτωση του χαρακώματος σ' όλα τα ξυλώδη φυτά. Επακολουθεί «αστία» του ριζικού συστήματος, νέκρωσή του και τελικά απότομη ξήρανση όλου του φυτού.

Τέτοια συμπτώματα παρουσιάζουν μόνο συνδυασμοί εμβολίων / υποκειμένων, ενώ τα αυτόριζα φυτά μπορεί, αν είναι ευπαθή, να ζημιώνονται μόνο στις νευρώσεις των φύλλων ή σε διάσπαρτες μικρές περιοχές του κορμού τους. Η αυτόριζη νεραντζιά (σπορόφυτο) είναι κατά παράδοξο τρόπο ανθεκτική.

## **4.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΤΡΙΣΤΕΤΣΑ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

Όπως είναι φυσικό οι περιοχές της Νοτίου Αμερικής που προσβλήθηκαν πρώτες και στις οποίες προστέθηκαν πολύ σύντομα και οι Η.Π.Α. έκαναν σοβαρές προόδους στην επισήμανση συνδυασμών ανθεκτικών στην Τριστάτσα.

Πρώτα όμως υπέστησαν τις συνέπειες της αναγκαστικά αμελέτητης αλλαγής του υποκειμένου.

Η χρήση της λίμας Ράνγκκπουρ (Rangpur lime) στη Βραζιλία, της λίμας Παλαιστίνης (Palestine sweet lime) στην Αργεντινή και του Τρίφυλλου (*Rouccius trifoliata*) στην Ουρουγουάη, έβγαλε στο προσκήνιο τις ιώσεις Ξυλοπόρωση (*Xyloporosis*) και κυρίως Εξωκόρτη (*Exocortis*) στις οποίες οι συνδυασμοί με τα υποκείμενα αυτά ήταν ευπαθείς. Αποδείχτηκε δηλαδή ότι τα δένδρα των χωρών αυτών ήταν κατά κανόνα μολυσμένα από τις ιώσεις αυτές, αλλά δεν παρουσίαζαν συμπτώματα γιατί είχαν υποκείμενο την νεραντζιά. Ήταν δηλαδή φορείς χωρίς συμπτώματα (*symptomless carriers*).

Οι ιώσεις αυτές (όπως και η Τριστέτσα) προκαλούν ζημιές μόνο σε ορισμένους συνδυασμούς, ενώ άλλες όπως π.χ. η Ψώρωση (*psorosis*), το Πέτρωμα ή Λιθίαση (ιμπιετρατούρα = *impietratura*) και η Ακαμψία (στάμπορν = *stubborn*) δεν κάνουν διακρίσεις. Γενικά οι ιώσεις, εκτός από την Τριστέτσα που έχει φορείς διάφορες αφίδες, θεωρούνται ότι μεταδίδονται κυρίως με τον εμβολιασμό. Και επειδή ο κύριος σκοπός ήταν η προστασία από την Τριστέτσα, χρησιμοποιήθηκε και χρησιμοποιείται η μόνη λύση για την απαλλαγή του φυτικού υλικού από τις δευτερεύουσες αυτές ιώσεις: η χρήση εμβολίων από άνοσα μητρικά φυτά. Κι τέτοια είναι, κυρίως, οι περισσότεροι από τους γνωστούς νουκελλικούς (απομεικτικούς) κλώνους ποικιλιών.

Για τα υποκείμενα δεν παρουσιάστηκε πρόβλημα, εφ' όσον οι ιοί δεν μπαίνουν μέσα στο σπέρμα (υπάρχουν βέβαια εξαιρέσεις).

Μια άλλη λύση που εγκαταλείφθηκε σύντομα, ήταν να χρησιμοποιηθεί για υποκείμενο η πορτοκαλιά: Οι συνδυασμοί της με τα διάφορα είδη είναι ανθεκτικοί και στις τρεις ιώσεις. Δυστυχώς όμως το ριζικό σύστημα της πορτοκαλιάς είναι ευπαθέστατο στην κομμίωση.

Οι παραμεσογειακές χώρες, βασίζονταν στη μεγάλη απόσταση που τους χώριζε από τον Νέο κόσμο και στην απουσία της αφίδας *Toxoptera citricidus*, που θεωρείτο ο μόνος πραγματικά δραστικός φορέας της Τριστέσα.

Το 1960-62 όμως, η ίωση αυτή πήδησε στην Ισπανία, μεταδόθηκε από δένδρο σε δένδρο με διάφορες άλλες αφίδες, που είναι ιθαγενείς της Μεσογείου και κατέστρεψε στην χώρα αυτή πάνω από 1.000.000 δένδρα.

#### **4.3. ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΝΕΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ**

Η αντιμετώπιση του προβλήματος *Tristeza* έγινε πρώτα με υποκείμενα που είχαν δείξει αντοχή σ' αυτήν και χρησιμοποιούντουσαν, σε μικρή κλίμακα, στις περιοχές που πρωτομολύνθηκαν.

**Η γλυκιά λίμα Παλαιστίνης (Palestine sweet lime)**, το δικό μας γλυκολέμονο (Tan. = *Citrus limettioides*). Αποδείχτηκε ευπαθής στην κομμίωση, την Ξυλοπόρωση και την Εξωκόρτη. Επίσης ενώ βελτιώνει την ποιότητα της ποικιλίας πορτοκαλιάς *Shamouti* (Γιάφφας), υποβαθμίζει την ποιότητα στις άλλες ποικιλίες και είδη.

**Η λίμα Ράνγκπουρ (Rangpur lime. Tan. = *Citrus limonia*)**. Στη Βραζιλία έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα, αλλά αλλού, όπου δοκιμάστηκε δεν θεωρήθηκε άξια λόγου, κυρίως επειδή έχει ευπάθεια στην κομμίωση.

Αντέχει όμως στα χλωριούχα άλατα του εδάφους και του νερού ποτίσματος και στις απότομες περιόδους ξηρασίας. Στην Βραζιλία δεν ποτίζουν τα εσπεριδοειδή γιατί οι βροχές είναι καλά κατανεμημένες σ' όλο τον χρόνο. Κάποτε – κάποτε, πέφτει αιφνίδια βραχύχρονη ξηρασία και το πλούσιο και βαθύ ριζικό σύστημα της *Rangpur lime*, αντεπεξέρχεται ικανοποιητικά. Σ' αυτού του είδους την ξηρασία, που μπορεί να οφείλεται και σε ακανόνιστα ποτίσματα, αντεπεξέρχονται χάρη στο πλούσιο ριζικό τους σύστημα και η λίμα Παλαιστίνης και το επόμενο είδος, το Τραχύκαρπο λεμόνι. Δεν είναι δηλαδή πραγματικά ξηροφυτικά είδη.



### **Το Τραχύκαρπο Λεμόνι ( Rough lemon, Tan. = Citrus jambhiri).** Έχει και

αυτό ευπάθεια στην κομμίωση και υποβαθμίζει την ποιότητα των καρπών.

Δηλαδή οι καρποί των ποικιλιών που μπολιάζονται πάνω σ' αυτό έχουν:

- Αδρότερη επιφάνεια φλοιού
- Χαμηλότερο ποσοστό ζαχάρων και οξέων στο χυμό τους
- «Στεγνώνουν» από κοκκίωση των ασκιδίων σε μεγαλύτερο ποσοστό
- Προσβάλλονται ευκολότερα από τους παγετούς

Εν τούτοις χρησιμοποιήθηκε και χρησιμοποιείται ακόμη γιατί δίνει ζωηρά δένδρα, ανθεκτικά στην Εξωκόρτη και πολύ παραγωγικά, κυρίως πορτοκαλιές και γκρέιπ-φρουτ. Αλλά τα νεαρά δένδρα, αρχίζουν να καρποφορούν ικανοποιητικά, βραδύτερα από άλλους συνδυασμούς. Συχνά επίσης οι συνδυασμοί με πορτοκαλιά και λεμονιά αρχίζουν να φθίνουν από το 10-15 έτος της ηλικίας τους. Ιδιαίτερα όταν το έδαφος είναι αργιλλώδες.

Γενικά δεν συνιστάται παρά μόνο για τα αμμώδη εδάφη, και τα γκρέιπ-φρουτ. Αλλά ο παραγωγός θα πρέπει να είναι διατεθειμένος να διακινδυνέψει με πιθανή προσβολή κομμίωσης, με παραγωγή καρπών μέτριας ποιότητας και με ζημιές από παγετούς. Χρησιμοποιείται πολύ στην Φλόριντα και την Ν. Αφρική.

### **Το Τρίπτερο ή Τρίφυλλο (Ponsirus trifoliata).** Το κύριο υποκείμενο της

Ιαπωνίας, χάρη στην αντοχή του στο κρύο. Την αντοχή αυτή την μεταδίδει και στο εμβόλιο, που επηρεάζεται από τον πρώιμο λήθαργο του ριζικού συστήματος. Πολλές φορές μάλιστα, τα εμβόλια χάνουν μεγάλο μέρος του φυλλώματός τους κατά το Χειμώνα. Γίνονται δηλαδή φυλλοβόλα (σχεδόν) σαν το Τρίπτερο.

Η αντοχή ορισμένων ποικιλιών του στην κομμίωση, είναι ισάξια με της νεραντζιάς.

Οι συνδυασμοί του με την πορτοκαλιά, γκρέιπ-φρουτ και μανταρινιά δίνουν δένδρα παραγωγικά, μακρόβια και σχετικά μικρών διαστάσεων, ιδιαίτερα στις δροσερές περιοχές. Άλλοτε μάλιστα θεωρούσαν ότι το Τρίπτερο νανίζει τους συνδυασμούς αυτούς σε βαθμό αντιοικονομικό. Γρήγορα όμως έγινε αντιληπτό ότι αυτό οφειλόταν στην ίωση Εξωκόρτη, που δημιουργούσε ασυμφωνία εμβολιασμού και μεγάλη εξόγκωση της διαμέτρου του

υποκειμένου, του οποίου ο φλοιός απολεπιζόταν σε λουρίδες. Η χρησιμοποίηση άνοσων εμβολίων παρακάμπτει το εμπόδιο αυτό.

Εκτός από την αντοχή του στην Τριστέσα, την Κομμίωση και το κρύο, έχει και άλλα δύο **προτερήματα**:

- Η (σχετική) αντοχή του στους νηματώδεις, το κάνουν πολύ κατάλληλο υποκείμενο για αναφυτεύσεις παλιών δενδροκομείων με ξινά.
- Η ποιότητα των καρπών, για όλες τις ποικιλίες που μπολιάζονται επάνω του, είναι καλύτερη, σε σύγκριση με τους καρπούς όλων των άλλων συνδυασμών. Τα στερεά διαλυτά (κυρίως σάκχαρα) και τα οξέα του χυμού, είναι πάντα σε αυξημένη ποσότητα.

Δυστυχώς έχει σοβαρά **μειονεκτήματα**: Η χρησιμοποίησή του περιορίζεται σ' εδάφη μη αλατούχα και σχετικά όξινα (κάτω του pH =6,5). Όταν τα εδάφη είναι ασβεστούχα τα φύλλα των εμβολίων παρουσιάζουν πολύ έντονα συμπτώματα τροφопενίας σιδήρου.

Δεκαπέντε χρόνια αργότερα, άρχισαν να χρησιμοποιούνται εντατικά δύο από τα υβρίδια του Τρίπτερου με Πορτοκαλιά (*Poncirus trifoliata* X *Citrus sinensis*), τα οποία είναι: Τρόγερ και Καρίτζο σίτραντζ (Troyer και Carrizo citrange). Έχουν και τα δύο την ίδια αντοχή με το Τρίπτερο στην Τριστέσα. Περιπτώσεις μολύνσεων που επισημάνθηκαν, αποδόθηκαν στην τυχαία χρησιμοποίηση ζυγωτικών σποροφύτων.

Το Τρόγερ είναι το πιο γνωστό και έχει χρησιμοποιηθεί πολύ περισσότερο από το Καρίτζο.

Άλλο νέο σχετικά υποκείμενο είναι το **Μανταρίνι Κλεοπάτρα** (*Cleopatra Tan.=Citrus reshni*) που πολύ γρήγορα τα αρκετά σοβαρά της **ελαττώματα** έγιναν αντιληπτά:

- Η αντοχή τους στη κομμίωση είναι προβληματική
- Τα σπορόφυτά τους αναπτύσσονται βραδύτατα και το μπόλιασμα καθυστερεί
- Τα νεαρά δένδρα αργούν να φτάσουν στην πλήρη καρποφορία
- Οι καρποί των συνδυασμών δεν έχουν πάντα ικανοποιητικό μέγεθος

Χρησιμοποιείται όμως ευρύτατα για τα **πλεονεκτήματά της**:

- Αντέχει σχετικά στα ασβεστούχα εδάφη
- Αντέχει στα χλωριούχα άλατα εδάφους και νερού ποτίσματος περισσότερο από όλα τα άλλα γνωστά υποκείμενα
- Δίνει στα εμβόλια κάποια αντοχή στο κρύο
- Οι καρποί των συνδυασμών είναι καλής ποιότητας από απόψεως γεύσης (όχι μεγέθους)
- Η παραγωγικότητα των ενηλίκων δένδρων είναι ικανοποιητική
- Οι συνδυασμοί είναι μακρόβιοι.

#### **4.4. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ**

##### **A) Εγκαταλειπόμενα**

###### 1. Νεραντζιά:

Γίνονται επιλογές μέσα στον μεγάλο αριθμό των μορφών της και σε πολλές χώρες με την ελπίδα να επισημανθούν τυχόν ανθεκτικές στην Τριστέσα. Έχουν γίνει μερικές πρόωρες ανακοινώσεις, που αργότερα αποδείχτηκαν υπερβολικά αισιόδοξες. Εξακολουθεί όμως να είναι το υπ' αριθμ. 1 υποκείμενο σε χώρες που δεν έχουν ακόμα πρόβλημα Τριστέσα.

###### 2. Πορτοκαλιά:

Η ελπίδα να βρεθεί ποικιλία ανθεκτική στην κομμίωση έχει εγκαταλειφθεί. Αναφέρθηκαν μερικές ανθεκτικές επιλογές με πολύ φαρδιά πτερύγια φύλλων, αλλά δεν ήταν ανθεκτικές στην Τριστέσα. Φαίνεται πως ήταν υβρίδια με γκρέιπ-φρουτ.

###### 3. Γκρέιπ-φρουτ και τάντζελο:

Τα αποτελέσματα με τα είδη αυτά είναι αντιφατικά. Εν τούτοις χρησιμοποιούνται σε περιορισμένο βαθμό.

###### 4. Λίμα Παλαιστίνης:

Παρά τα ελαττώματά της στα οποία προστίθεται κατά τελευταίες ανακοινώσεις και η ευπάθειά της στη φυλή T3 της Τριστέσα, θα εξακολουθήσει να χρησιμοποιείται για υποκείμενο της πορτοκαλιάς Shamouti.

## **B) Τα ισχύοντα ανθεκτικά στην Τριστέσα**

### **1. Το Τρίπτερο:**

Τα αποτελέσματα δεν είναι πάντοτε ομοιόμορφο γιατί το Τρίπτερο έχει πολλές ποικιλίες, ή καλύτερα ομάδες ποικιλιών, που η κάθε μια τους συμπεριφέρεται διαφορετικά. Έγιναν πολλές επιλογές που δοκιμάζονται. Μέχρι στιγμής προτείνονται ορισμένες, επειδή κυρίως έχουν πραγματική αντοχή στη κομμίωση. Είναι οι:

- Τέξας (η ανθεκτικότερη)
- Γιαπωνέζικη τετραπλοειδής
- Νταίβις Β (Davis Β)
- Ράμπιντου (Rubidoux)
- Μπαρνς (Barnes)
- Ίνγκλις (English)

### **2. Τα σίτρανζ:**

Αναφέρθηκαν μέχρι τώρα μόνο τα Τρόγερ και Καρίτζο. Υπάρχουν κι άλλα πολλά (μερικά ανθεκτικότερα στην κομμίωση) αλλά αποδείχθηκαν ευπαθή στην Τριστέσα.

### **3. Η Κλεοπάτρα:**

Παρά τα ελαττώματά της θα εξακολουθήσει να χρησιμοποιείται σαν αναγκαίο κακό. Δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής άλλα δοκιμασμένα υποκείμενα, με αντοχή στην χλώρωση Fe των ασβεστούχων εδαφών, εκτός από την νεραντζιά. Επίσης είναι η πιο ανθεκτική στα αλατούχα εδάφη.

### **4. Το Τραχύκαρπο:**

Κι' αυτό χρησιμοποιείται παρά τα ελαττώματά του. Μια επιλογή του, το θεωρείται ότι παρουσιάζει λιγότερη ευπάθεια στην κομμίωση.

## **Γ) Τα υπό δοκιμή υποκείμενα**

Μεγάλος αριθμός από αυτά έχουν δώσει ελπιδοφόρα αποτελέσματα. Η έρευνα στα υπόλοιπα συνεχίζεται. Μελετούνται:

➤ **Τα ανθεκτικά στα χλωριούχα άλατα.**

Τα χλωριούχα άλατα προκαλούν μεγαλύτερη ζημιά από τα θειούχα. Μπορούν να αντιμετωπιστούν με υποκείμενα που έχουν την ικανότητα να τα αποκλείουν. Οι ζημιές προέρχονται από την συγκέντρωση Cl στα φύλλα και στους βλαστούς και πολύ λιγότερο από το Na.

Εκτός από τα:

- Κλεοπάτρα και
- Λίμα Ράνγκπουρ

Δοκιμάζονται και τα:

- *C. pennivesiculata* Tan. (ή *C. moi*)
- *Citrus sunki* (μικρόκαρπη μανταρινιά)
- *Citrus ichangensis* (της ομάδας *Papeda*) και τα υβρίδιά του. Κατά τον Swingle σ' αυτό υπάγεται και το:
- *Citrus junos* (το γιαπωνέζικο Yuzu)
- Υβρίδια Κλεοπάτρα X Ράνγκπουρ
- Υβρίδια των δύο προηγούμενων με *Poncirus*

➤ **Ανθεκτικά στη Κομμώση:**

Η αντοχή των προτεινόμενων υποκειμένων στις Φυτοφθόρες δεν είναι πάντα απόλυτη.

Πραγματικά ανθεκτικά θεωρούνται τα:

- *Severinia buxifolia*. Είδος της υποφυλής *Citrinae*
- *Fortunella* spp.
- *Poncirus*: οι προαναφερθείσες επιλογές.
- Νεραντζιά (*C. aurantium*)
- Αλέμο (Tan. = *C. macrophylla*)
- Ichang 1219 (*C. ichangensis* X *C. grandis*)

Από αυτά μόνο τα *Poncirus* είναι υποκείμενα χρησιμοποιήσιμα. Το Αλέμο και η νεραντζιά κάνουν μόνο για λεμονιές και μάλιστα υπό όρους και η *Severinia* ή *Fortunella* και το Ιχάνγκ, δίνουν συνδυασμούς απλώς βιώσιμους.

Τα υπόλοιπα είδη είναι όλα ευπαθή αλλά σε διάφορο βαθμό. Μια κλίμακα ευπάθειας από τα λιγότερο στα περισσότερα ευπαθή είναι η ακόλουθη:

Α	- Τα περισσότερα Τρίπτερα
Υ	- Siamelo
Ξ	- C. Taiwanica
Η	- Citremon (Poncirus trifoliata X C. limon)
Σ	- Troyer και Carrizo citranges
Η	- C. reticulate (μανταρινιά)
	- C. paradisi (γκρέιπ-φρουτ)
Ε	- Τραχύκαρπο
Υ	- Sampson tangelo
Π	- Citrus aurantifolia (όλες οι λίμες και η
Α	Ράνγκπουρ)
Θ	- Citrus sinensis (πορτοκαλιά)
Ε	
Ι	
Α	
Σ	
↓	

➤ **Ευπαθέστατα** είναι:

- Πολλά σίτρανζ
- Τα λεμόνια και κίτρα

## **5. Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΗΣ** **Η ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ**

### **5.1 ΒΛΑΣΤΗΣΗ - ΦΥΛΛΩΜΑ**

#### **Ο κύκλος ζωής των φύλλων:**

Τα εσπεριδοειδή είναι αειθαλή γιατί:

- α) Η ζωή των φύλλων τους συνήθως υπερβαίνει το έτος, και
- β) Αντικαθιστούνται συνεχώς από καινούργια, που εμφανίζονται 1-3 φορές το χρόνο (κύματα βλάστησης).

Η μακροβιότητα των φύλλων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Μπορούν να πέσουν πρόωρα από:

- α) αντίξοες θερμοκρασίες, υψηλές ή χαμηλές
- β) ακραίες περιπτώσεις ξηρασίας ή υγρασίας εδάφους
- γ) προβλήματα ανόργανης διατροφής
- δ) μεγάλες ταχύτητες ανέμων
- ε) χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία
- στ) ζημιές ριζών από νηματώδεις ή μύκητες
- ζ) προσβολές του ελάσματος από έντομα, ακάρεα ή μύκητες, και
- η) κακή χρήση ψεκαστικών υγρών.

Πέφτουν όμως και φυσιολογικά ολόκληρο το χρόνο, αλλά σε μεγαλύτερο ποσοστό κατά τις περιόδους των κυμάτων βλάστησης. Στις πορτοκαλιές και γκρέιπ-φρουτ, που το κύμα της Άνοιξης είναι κατά πολύ σημαντικότερο από τα άλλα, η φυλλόπτωση συγκεντρώνεται σε μεγάλο ποσοστό κατά την εποχή εκείνη. Η ζωή των φύλλων τους υπολογίζεται σε 12-18 μήνες.

Η φυσιολογική πτώση γίνεται με την αποκόλληση του μίσχου στο σημείο της πρόσφυσής του με τον βλαστό, στην χαμηλότερη αφοριστική ζώνη.

Η συνθηθέστερη μη φυσιολογική πτώση οφείλεται σε παρατεταμένη έλλειψη εδαφικής υγρασίας. Τότε τα φυτά μαραίνονται, αλλά αναλαμβάνουν αμέσως μόλις ποτιστούν ή βρέξει. Φαίνονται ξανά απόλυτα φυσιολογικά, αλλά η φυλλόπτωση αρχίζει σε 10-12 ώρες και ολοκληρώνεται, σε ποσοστό ανάλογο με την ένταση της ξηρασίας, μέσα σε 24 ώρες. Έτσι δημιουργείται η σφαλερή

εντύπωση, ότι η φυλλόπτωση προκαλείται από το πότισμα. Φαίνεται πως η ενυδάτωση των κυττάρων της αφοριστικής ζώνης, απλώς επιταχύνει την αποκόλληση των φύλλων. Η αφοριστική στοιβάδα των κυττάρων έχει διαμορφωθεί από πριν.

Ένα ενήλικο δένδρο πορτοκαλιάς μπορεί να έχει 100.000 – 170.000 φύλλα (ενδεικτικά) και κάθε χρόνο να παρουσιάζονται 80.000 – 100.000 νέα. Τα 70% από αυτά ανήκουν στο πρώτο κύμα της Άνοιξης.

Κατά τη διάρκεια κάθε κύματος, τα φύλλα που πέφτουν «φυσιολογικά» αδειάζουν προηγουμένως από το 30% του ξηρού τους βάρους. Από αυτό, εκτός από τα σάκχαρα και άλλες οργανικές ενώσεις, ένα 3% (έως 6%) είναι άμυλο, που συγκεντρώνεται λίγο πριν από κάθε περίοδο βλάστησης, γύρω από τις ηθμαγγειώδεις δεσμίδες των νευρώσεων. Αλλά αμέσως μετά, το άμυλο μετατρέπεται σε σάκχαρα και μαζί με τις άλλες οργανικές ενώσεις και 50% του αζώτου, τα 50% του φωσφόρου, τα 35% του καλίου και το 30% του μαγνησίου του φύλλου, μεταναστεύουν στην νέα βλάστηση για τις άμεσες ανάγκες της. Τα νεαρά φύλλα είναι «παρασιτικά» για μερικές εβδομάδες.

Το σύνολο του αζώτου που περιέχεται σ' όλα τα βλασθητικά όργανα ενός δένδρου πορτοκαλιάς 10 ετών, είναι της τάξεως των 700 γραμμαρίων. Από αυτό το 1/3 έως το 1/2 περιέχεται στα φύλλα. Κατά τον Χειμώνα, η πρόσληψη αζώτου από το έδαφος συνεχίζεται. Έτσι πριν από το κύμα βλάστησης την Άνοιξη, το δένδρο περιέχει πάντα περισσότερο άζωτο από όλες τις άλλες εποχές.

### **Στομάτια και Διαπνοή**

Τα στομάτια των φύλλων είναι συνήθως τελείως ανοιχτά κατά τις 10 π.μ. και μένουν έτσι μέχρι τις 4 μ.μ. περίπου. Κλείνουν με τον περιορισμό του φωτισμού, από το ηλιοβασίλεμα μέχρι την αυγή.

Το μέγεθος των στοματίων και η πυκνότητά τους κατά τετρ. εκ. εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία. Η πυκνότητά τους όμως εξαρτάται και από:

- Τη θέση του φύλλου πάνω στο δένδρο. Τα εσωτερικά φύλλα είναι μεγαλύτερα από τα εξωτερικά και έχουν λιγότερα στομάτια κατά τ. εκ.



- Τις κλιματικές συνθήκες. Μια ποικιλία που καλλιεργείται σε ξερή ή θερμή περιοχή, έχει μεγαλύτερη πυκνότητα στοματίων απ' ό τι σε μια υγρή και δροσερή.

Γενικά τα νεαρά φύλλα διαπνέουν περισσότερο, ενώ τα γέρικα λιγότερο από όλα τα άλλα.

Σε περιπτώσεις ξηρασίας, φαίνεται πως η ένταση της διαπνοής εξαρτάται περισσότερο από το υποκείμενο. Για παράδειγμα: Το τραχύκαρπο λεμόνι έχει πλούσιο ριζικό σύστημα και εκμεταλλεύεται καλύτερα την εδαφική υγρασία από την νεραντζιά. Σε περιπτώσεις παρατεταμένης ξηρασίας, τα φύλλα πορτοκαλιάς πάνω σε τραχύκαρπο, μαραίνονται αργότερα από τα φύλλα πορτοκαλιάς πάνω σε νεραντζιά.

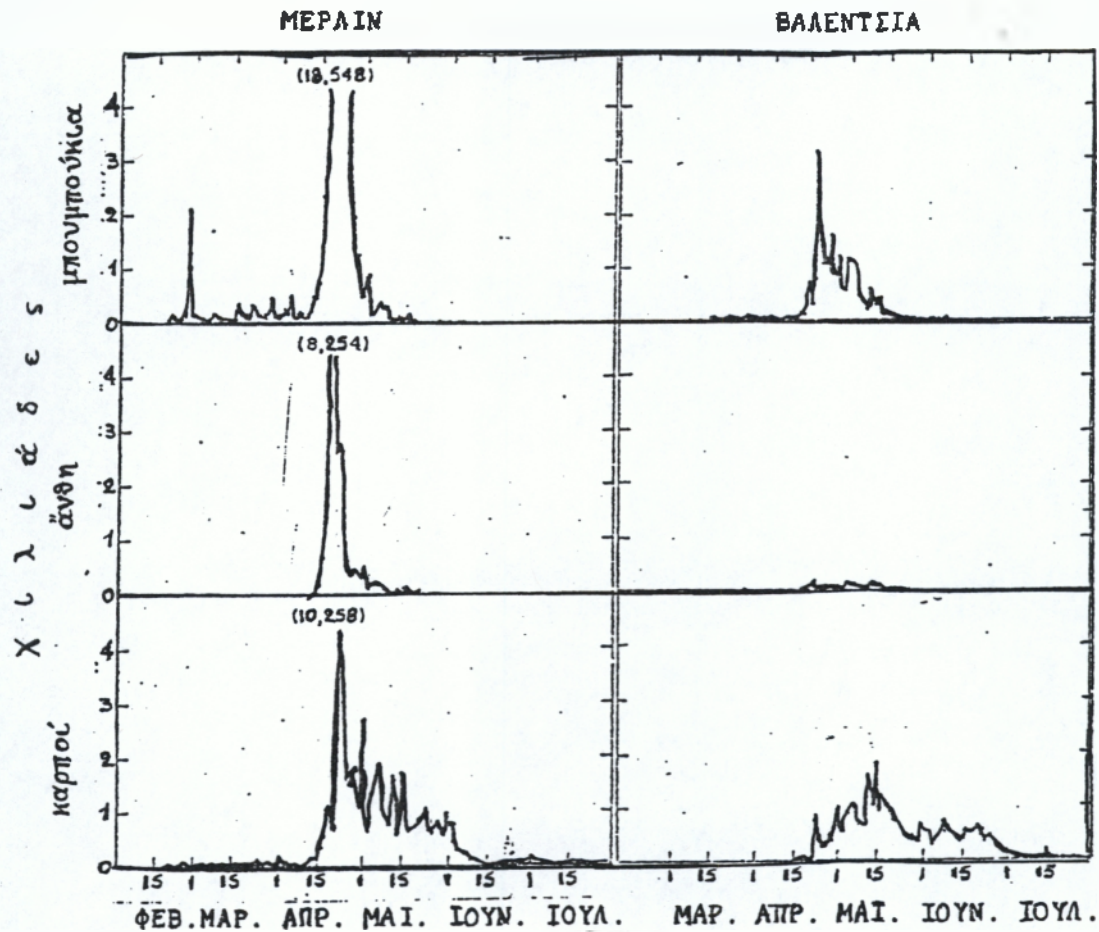
Είναι επίσης γνωστό ότι σε περιόδους ξηρασίας η ύπαρξη μεγάλων καρπών πάνω στο δένδρο ελαττώνει την ένταση της φυλλόπτωσης. Οι καρποί χρησιμεύουν σαν αποθήκη νερού, από την οποία αντλούν τα φύλλα για τις ανάγκες της διαπνοής τους. Αυτό είναι καταφανέστατο στις περιπτώσεις που οι καρποί, για διακοσμητικούς λόγους, συλλέγονται μαζί με ένα κομμάτι φυλλοφόρου βλαστού. Τα φύλλα διατηρούνται σε σπαργή μέχρι να αποσπασθούν οι καρποί.

### **Σχέσεις φωτισμού, βλαστήσεως και καρποφορίας**

Τα εσπεριδοειδή (όπως όλα τα δενδρώδη φυτά), έχουν ταχύτερη και ζωηρότερη ανάπτυξη κάτω από συνθήκες μειωμένου φωτισμού. Θεωρούνται ότι αντέχουν σε καταστάσεις σκιάσεως περισσότερο από πολλά αειθαλή καρποφόρα. Για κανονικές όμως εσοδείες απαιτούν μεγάλη ένταση φωτισμού. Αυτό έχει αποδειχθεί σε υπερβολικά πυκνοφυτεμένα δενδροκομεία, που αραιώθηκαν με το ξερίζωμα ενδιάμεσων δένδρων. Επίσης αποδείχθηκε τελευταία, ότι οι περισσότεροι καρποί παράγονται στα Ν. τμήματα των δένδρων (ή στα Α. για τις Βαλέντσιες και τα Μέρλιν) δηλαδή στα πιο φωτιζόμενα. Θεωρητικά η φύτευση πρέπει να είναι πυκνή, αλλά κατά γραμμές που να απέχουν αρκετά μεταξύ τους και να έχουν διεύθυνση από τα ΒΔ στα ΝΑ.

## 5.2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΗΣ – ΔΕΣΙΜΟ ΚΑΡΠΩΝ

Πολύ λίγα από τα άνθη καταλήγουν σε ώριμους καρπούς. Η πτώση τους είναι συνεχής σ' όλη την περίοδο του κύματος της άνθησης – βλάστησης και επεκτείνεται και πέρα από αυτήν.



Πίνακας 6: Ημερήσια πτώση αναπαραγωγικών οργάνων ποικιλίες Μέρλιν και Βαλέντσια (κατά Erickson και Branneman: *Abscission of reproductive structures etc.*, P.A.S.H.S. 75: 222-29, 1960).

Τα άνθη μπορούν να πέσουν, ή πριν ανοίξουν, σαν μπουμπούκια διαφόρων μεγεθών, ή κατά την άνθηση, ή και μετά από αυτή, σε στάδιο μικρού καρπού. Όπως και τα άνθη, οι μικροί καρποί πέφτουν στις αρχές μαζί με τον ποδίσκο. Αργότερα όμως όταν μεγαλώσουν αρκετά, η αφοριστική ζώνη σχηματίζεται μεταξύ υπέρου και δίσκου. Ο καρπός πέφτει και ο ποδίσκος με τον κάλυκα παραμένουν πάνω στο βλαστό.

Η πτώση ανθέων – μικρών καρπών, σχετίζεται ως προς την ένταση, τόσο με την ποικιλία όσο και με τις κλιματολογικές συνθήκες.

Όπως φαίνεται στη παραπάνω εικόνα οι δύο κύριες ποικιλίες η παρθενοκαρπική Μέρλιν και η όψιμη Βαλέντσια, διαφέρουν ριζικά στο ποσοστό της ανθόπτωσης. Κατά τις ίδιες όμως παρατηρήσεις η Μέρλιν έδωσε 200.000 άνθη / δένδρο και μόνο 400 ώριμους καρπούς (0,2%). Η Βαλέντσια έδωσε αντίστοιχα 70.000 μόνο άνθη / δένδρο (κάτω από τα μισά) και 700 καρπούς (1%).

Επίσης όπως φαίνεται η πτώση των μικρών καρπών συνεχίζεται μέσα στον Ιούνιο. Αυτή η πτώση θεωρείται «φυσιολογική» και λέγεται «καρπόπτωση του Ιουνίου». Σε περιπτώσεις όμως ασυνήθιστα υψηλής και παρατεταμένης θερμοκρασίας (πάνω από 37° C), η πτώση των καρπών γίνεται τόσο εντατική, ώστε μπορεί να μειώσει σημαντικά ή και να εξαφανίσει την παραγωγή. Ιδιαίτερα αν η υψηλή θερμοκρασία οφείλεται σε θερμό και ξηρό άνεμο.

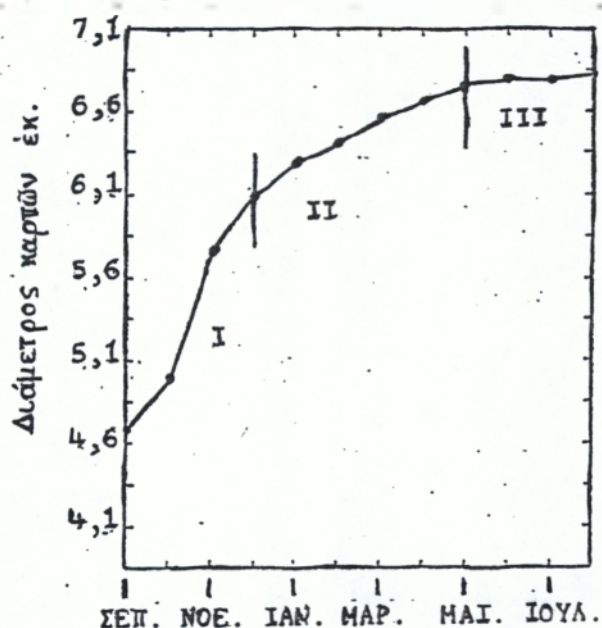
Γενικά, η παραμονή των καρπών πάνω στα δέντρα, μετά την καρπόδεση, έχει σχέση με ήπιες θερμοκρασίες. Σε μελέτες που αφορούσαν τις αποδόσεις 38 ετών, δέντρων ποικιλίας Μέρλιν, υπολογίστηκε ότι οι μέγιστες ημερήσιες θερμοκρασίες, μεταξύ 10 Μαΐου και 30 Ιουνίου, έχουν καθαρά αρνητικό συντελεστή συσχέτισεως με τις αποδόσεις.

Αντίθετα πάλι, πολύ ευνοϊκές συνθήκες κατά την περίοδο αυτή, είναι δυνατό να επιτρέψουν υπερβολικά μεγάλη συγκράτηση καρπών πάνω στο δέντρο και να προκαλέσουν υπερπαραγωγή. Η υπερπαραγωγή αυτή θα αποτελείται αναγκαστικά από πολύ μικρούς καρπούς.

Θεωρείται επίσης πιθανό ότι, μια τέτοια υπερπαραγωγή είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους λόγους, στους οποίους οφείλεται η απαρχή του φαύλου-κύκλου της παρενιαυτοφορίας στην ποικιλία Βαλέντσια.

### 5.3. Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Η ανάπτυξη σε διάμετρο των καρπών των εσπεριδοειδών ακολουθεί μια σιγμοειδή καμπύλη που η μορφή της επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες μιας περιοχής, τη θέση του καρπού πάνω στο δέντρο, την ποικιλία και τις ειδικές συνθήκες της χρονιάς.



Πίνακας 7: Ανάπτυξη καρπών Βαλέντσια (κατά Waynick D.D.: Growth rates of Valencia oranges. Calif. Citr. 12:150, 1927)

Στην καμπύλη αυτή, υπάρχει μια περιοχή ταχύτατης ανάπτυξης των καρπών (I).

Οφείλεται στις εντατικές κυτταροδιαιρέσεις και επηρεάζεται εντονότατα από αντίξοες συνθήκες.

Ύστερα η καμπύλη γίνεται λιγότερο απότομη (II) και τέλος οριζοντιώνεται (III). Η εικόνα είναι απλώς ενδεικτική και αφορά μόνο την ποικιλία Βαλέντσια, μια χρονιά και καρπούς στο εξωτερικό της κόμης του δέντρου.

### Συστατικά των καρπών:

Στο στάδιο III, η ανάπτυξη του καρπού είναι βραδύτατη αλλά τότε συγκεντρώνονται σ' αυτόν τα περισσότερα συστατικά του, όπως:

#### **α. Αιθέρια έλαια**

**β. Πηκτικές ουσίες** που βρίσκονται κι αυτές κυρίως στο φλοιό και σε σημαντικές ποσότητες, ώστε να αποτελούν τα 20% του Ξ.Β. του φλοιού των πορτοκαλιών και τα 30% του Ξ.Β. του φλοιού των λεμονιών. Τα αιθέρια έλαια και οι πηκτίνες αποτελούν σημαντικά υποπροϊόντα της βιομηχανίας παραγωγής χυμών.

Οι φλοιοί, ύστερα από επεξεργασία και ξήρανση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σαν κτηνοτροφές. Οι κτηνοτροφές αυτές είναι αρκετά πλούσιες σε υδατάνθρακες, γιατί οι νωποί φλοιοί πορτοκαλιών, εκτός από τις πηκτίνες, περιέχουν και πολλά σάκχαρα.

#### **γ. Γλυκοζίτες**

**δ Βιταμίνες:** Κυρίως πηγές βιταμίνης C και βιταμίνης A.

- Βιταμίνη A: Υπάρχει σε μορφή προβιταμίνης A( β-καροτένιο). Στα λεμόνια είναι σε μικρές ποσότητες. Στη σάρκα των πορτοκαλιών και γκρέιπ-φρουτ υπάρχει σε ποσότητα 200 Δ.Μ./100γρ. (Δ.Μ. = διεθνής μονάδα). Διπλάσια ποσότητα περιέχουν τα μανταρίνια και τα έγχρωμα γκρέιπ-φρουτ. Ένας ενήλικος άνθρωπος χρειάζεται 2.500 – 5.000 Δ.Μ./ημέρα.
- Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ): Περιέχεται στη σάρκα όλων των εσπεριδοειδών σε ποσότητες κυμαινόμενες από 40 έως 50 χιλ. του γραμ./100 γρ., δηλαδή ικανοποιητικές για τις ημερήσιες ανάγκες ενηλίκων, που απαιτούν 70-75 χιλιοστά του γραμ. Τα εσπεριδοειδή φημίζονται ως πηγή βιταμίνης C.
- Οργανικά οξέα: Στο χυμό περιέχεται κυρίως κιτρικό οξύ, ενώ στο φλοιό μηλικό, μηλονικό και οξαλικό. Το κιτρικό οξύ στη σάρκα αυξάνει με το μέγεθος των καρπών. Όσο όμως ο καρπός παραμένει στο δέντρο, τόσο το ποσοστό των οξέων ελαττώνεται. Είναι ένα φαινόμενο που αρχικά έχει σχέση με την βαθμιαία ενυδάτωση του καρπού. Δηλαδή η ποσότητα των οξέων παραμένει σταθερή (σχετικά), αλλά αραιώνεται με την αύξηση του όγκου του χυμού. Σε μια εργασία του Ινστιτούτου

Τεχνολογίας Φυτικών Προϊόντων του Υ.Γ. Ελλάδος, φαίνεται πως τα οξέα % στο χυμό πορτοκαλιών Μέρλιν έπεσαν από 1,94% σε 1,08% μεταξύ Οκτωβρίου και Δεκεμβρίου. Την ίδια περίοδο η περιεκτικότητα σε χυμό των ιδίων πορτοκαλιών αυξήθηκε από 28,8% σε 39,8%.

Αν οι καρποί δεν μαζευτούν και μείνουν πάνω στα δέντρα, πέρα από την συνηθισμένη εποχή συλλογής, τα οξέα εξακολουθούν να ελαττώνονται. Η ελάττωση όμως αυτή είναι τώρα πραγματική. Σχετίζεται κατά κάποιο τρόπο με την υπερωρίμανση του καρπού.

Στο βρώσιμο μέρος του καρπού, συγκεντρώνονται σε σημαντικές ποσότητες και άλατα Ca, K και Na του κιτρικού οξέος. Θεωρούνται ότι συμβάλλουν στους καλούς διαιτητικούς χαρακτήρες των εσπεριδοειδών αλλά και στην καλή γεύση.

Τα ντόλτσα, γλυκολέμονα, γλυκόκιτρα και γλυκολίμες (Παλαιστίνης), περιέχουν ελάχιστες ποσότητες οξέων και σ' αυτό οφείλεται η γλυκιά (και άνοστη) γεύση τους.

**ε. Σάκχαρα:** Η ζαχαρόζη και τα αναγωγικά σάκχαρα στους ώριμους καρπούς, βρίσκονται σε ποσοστά 1-2% στα λεμόνια, γύρω στα 9-10% στα πορτοκάλια και περίπου στα 7-8% στα γκρέιπ-φρουτ.

Αντίθετα με τα οξέα, τα σάκχαρα αυξάνουν όσο προχωρεί η ωρίμανση. Προς τα τελευταία στάδια της ζωής των καρπών εμφανίζεται κάποια ελάττωση λόγω της αναπνοής.

### **Κριτήριο εμπορικής ωριμότητας**

Ο καθορισμός της εμπορικής ωριμότητας στα πορτοκάλια και γκρέιπ-φρουτ συνήθως γίνεται σε 3 στάδια:

α) Πυκνομέτρηση του χυμού (βαθμοί brix) που μας δίνει το ποσοστό των διαλυτών στερεών συστατικών του. Από αυτό το ποσοστό τα 2/3 περίπου αντιστοιχούν σε σάκχαρα.

β) Μια κοινή οξυμέτρηση, μας δίνει την περιεκτικότητα του χυμού σε οξέα. Η ανάγνωση μετατρέπεται σε κιτρικό οξύ.

γ) Η διαίρεση των στερεών διαλυτών με τα οξέα, μας δίνει ένα λόγο που αποτελεί κριτήριο της εμπορικής ωριμότητας. Ο λόγος αυτός (ή συντελεστής) ωριμότητας έχει καθοριστεί στην Καλιφόρνια σε επίπεδα 6-6,5:1 για τα

γκρέιπ-φρουτ και 8:1 για τα πορτοκάλια. Σε άλλες περιοχές της γης χρησιμοποιούν διαφορετικού ύψους κριτήρια ωριμότητας.

Ο λόγος αυτός στερεά διαλυτά / οξέα = 8/1, υποδηλώνει απλώς ότι τα πορτοκάλια αυτά τρώγονται γιατί δεν είναι υπερβολικά ξινά. Ότι δηλαδή έχουν φτάσει στο όριο εκείνο, κατά το οποίο είναι ανεκτά, χωρίς υπερβολική δυσφορία από τον καταναλωτή. Η εφαρμογή και επιβολή (από το κράτος ή τους συνεταιρισμούς) του κριτηρίου αυτού ωριμότητας, έχει σαν κύριο σκοπό, την προστασία της καλής φήμης των προϊόντων, μιας χώρας ή μιας περιοχής και όχι τόσο την προστασία του καταναλωτή.

Η μέθοδος αυτή δεν είναι τόσο ευαίσθητη όσο θα έπρεπε. Στο δείγμα που παίρνεται μπορεί να υπάρχουν καρποί με συντελεστή ωριμότητας πολύ χαμηλότερο από το 8:1. Η γευστικότητα επίσης του καρπού εξαρτάται κατά πολύ από την περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Ένας καρπός με λίγα στερεά διαλυτά στο χυμό του, π.χ. 7,00% αλλά με μειωμένη οξύτητα, π.χ. 0,95%, μπορεί να μην είναι υπερβολικά ξινός, γιατί η σχέση στερεών διαλυτών / οξέα είναι 8:1. Μπροστά όμως σ' ένα καρπό, με στερεά διαλυτά 12%, οξύτητα 1,50% και σχέση πάλι 8:1, είναι ανούσιος. Γι' αυτό σ' ορισμένες περιοχές καλλιέργειας πορτοκαλιών, η περιεκτικότητα % σε στερεά διαλυτά, λαμβάνεται υπ' όψη και μεταβάλλει ανάλογα τον συντελεστή εμπορικής ωριμότητας.

Η οξύτητα είναι δυνατόν να πέσει τεχνητά με ψεκασμούς αρσενικικού μολύβδου (γύρω στο 1%0 σε υδατικό αιώρημα). Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία μόνο στις υγρές ημιτροπικές περιοχές (π.χ. Φλόριντα). Εκεί είχαν επιτυχία τα πορτοκάλια, γκρέιπ-φρουτ και μανταρίνια. Είναι όμως δυνατό να γίνει κατάχρηση της τεχνικής αυτής, με ζημιά της ποιότητας και της καλής φήμης του προϊόντος. Το αρσενικό είναι τοξικό και καρκινογόνο.

Κατά την έκθλιψη του δείγματος για την εξαγωγή του χυμού πρέπει να στύβονται και τα δύο τμήματα του καρπού. Το κομμάτι που είναι προς τον ποδίσκο έχει πιο «αραιωμένο» χυμό (βρίσκεται πιο κοντά στο «στόμιο εισόδου του νερού»).

Οι ώριμοι μικροί καρποί είναι συνήθως πιο νόστιμοι από τους μεγάλους διότι περιέχουν πιο συμπυκνωμένο χυμό.

## Αποπρασινισμός

Για όλους τους καρπούς των εσπεριδοειδών (με εξαίρεση τα κίτρα), ο χρωματισμός του φλοιού του ώριμου καρπού πρέπει τουλάχιστον να μην είναι πράσινος. Γι' αυτό αν παραστεί ανάγκη, μετά τη συγκομιδή, οι καρποί μπαίνουν σε ειδικούς «θαλάμους αποπρασινισμού», που διατηρούν θερμοκρασία 25° – 30° C, υψηλή υγρασία και διαρκή ανάδευση του αέρα τους. Σ' αυτούς διοχετεύεται αιθυλένιο 2-4 φορές την ημέρα και σε ολική ημερήσια δόση 0,1-0,2%0, του όγκου του θαλάμου. Η χλωροφύλλη εξαφανίζεται σε 2-3 ημέρες και αποκαλύπτονται οι χρωστικές του φλοιού (καροτινοειδείς ουσίες) που μπορεί να είναι αρκετές ή λίγες, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Ο σχηματισμός των χρωστικών του φλοιού (καροτινοειδών) ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες και το ξηρό κλίμα.

Η μέθοδος αυτή της χρησιμοποίησης του αιθυλενίου για αποπρασινισμό, είναι εξαιρετικά λεπτή και παρουσιάζει αρκετούς κινδύνους, που αφορούν την εξωτερική εμφάνιση (εγκαύματα) ή τη μελλοντική διατήρηση των καρπών.

Η φυσιολογική εξαφάνιση της χλωροφύλλης αποτελεί πρόβλημα σε περιοχές που οι χαμηλές θερμοκρασίες του Φθινοπώρου – Χειμώνα αργούν να εμφανιστούν.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες πρέπει να αφορούν ταυτόχρονα την ημέρα, την νύχτα και το έδαφος. Αν π.χ. οι θερμοκρασίες της νύχτας και του εδάφους είναι χαμηλές, αλλά την ημέρα δεν κάνει αρκετό κρύο, τότε οι καρποί δεν αποπρασινίζουν τελείως (και το αντίθετο).

Το ξαναπρασίνισμα των καρπών των όψιμων ποικιλιών επιδεινώνεται με τις όψιμες καλοκαιρινές λιπάνσεις και δεν εξαφανίζεται τόσο εύκολα με τη χρήση αιθυλενίου.

## 5.4. Η ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Τα εσπεριδοειδή δεν έχουν σαφώς καθορισμένο στάδιο ωρίμανσης όπως π.χ. τα μήλα, οι μπανάνες και τα αβοκάντο.

Σ' αυτά ιδίως μετά τη συγκομιδή, το άμυλο μετατρέπεται σε σάκχαρα και η αναπνοή αφού πέσει λιγάκι, αυξάνει απότομα, φτάνει σ' ένα μέγιστο



(κλιμακτηριακή άνοδος της αναπνοής) και ύστερα ξαναπαίρνει βαθμιαία την προηγούμενη έντασή της.

Κατά τη διάρκεια της ανόδου αυτής οι καρποί ελκύουν αιθυλένιο. Μετά την κλιμακτηριακή άνοδο, η αδιάλυτη πρωτοπηκτίνη μετατρέπεται σε διαλυτές πηκτίνες και πηκτινικά οξέα.

Η έκλυση αιθυλενίου, αποτελεί τον «μηχανισμό σκανδάλης» για την εμφάνιση της κλιμακτηριακής ανόδου της αναπνοής. Τεχνητή προσθήκη αιθυλενίου στο θάλαμο συντήρησης, προκαλεί την άνοδο αυτή σ' οποιοδήποτε στάδιο ωριμότητας και αν βρίσκεται ο καρπός. Επίσης προκαλεί ένα φαινόμενο ανάλογο, δηλαδή απότομη άνοδο της αναπνοής, ακόμα και στα εσπεριδοειδή.

Στα εσπεριδοειδή η αναπνοή απλώς ελαττώνεται βραδύτατα και δεν παρουσιάζει καμία απότομη μεταβολή. Ίσως αυτό να οφείλεται στο ότι έχουν ελάχιστο άμυλο μέσα στους ιστούς τους και στο ότι δεν ελκύουν αιθυλένιο κατά τις φάσεις της ζωής τους πριν ή μετά τη συγκομιδή. Είναι δυνατόν να αποθηκευτούν προσωρινά και για 4-6 εβδομάδες, σε θερμοκρασίες 15° C – 18° C, που πρέπει να χαρακτηριστούν πολύ υψηλές, σε σχέση με τις απαιτήσεις των άλλων καρπών.

Η διάρκεια αποθήκευσης εξαρτάται από τις απώλειες του καρπού σε υγρασία, (γι' αυτό μέσα στους θαλάμους η υγρασία πρέπει να βρίσκεται σε πολύ υψηλά επίπεδα), από τις διάφορες φυσιολογικές ζημιές του φλοιού και από τις προσβολές των μυκήτων.

Μεγάλη ζημιά προκαλούν οι μύκητες *Penicillium italicum* και *Alternaria citri* γιατί εκλύουν αιθυλένιο και προκαλούν τεχνητή άνοδο της αναπνοής και «υπερωρίμανση» των καρπών.

Γι' αυτό η απολύμανση των καρπών με θερμό λουτρό (52° C) και με διάφορα μυκητοκτόνα ή μυκητοστατικά (λουτρά με διάλυμα βόρακα, ή 2,4 D, στίλβωμα με κερί που περιέχει διφαινύλιο κ.λ.π.) θεωρείται απαραίτητη πριν μπουν οι καρποί στην αποθήκη.

Αν η αποθήκη ψύχεται, η διάρκεια συντήρησης των καρπών αυξάνει αρκετά και μπορεί και να διπλασιαστεί. Συνήθως οι θερμοκρασίες συντήρησης στην αποθήκη κυμαίνονται μεταξύ 4° – 8° C.

## Διατήρηση καρπών πάνω στα δέντρα

Οι καρποί των εσπεριδοειδών μπορούν να μαζευτούν πρώιμα, μόλις γίνουν φαγώσιμοι, ή να αφεθούν πάνω στα δέντρα και να μαζευτούν όψιμα, πολλούς μήνες μετά. Αυτό λέγεται «αποθήκευση πάνω στο δένδρο», που είναι επιθυμητή γιατί ελαττώνει το τελικό κόστος του προϊόντος και επιτρέπει στον παραγωγό να περιμένει να γίνουν οι τιμές αγοράς συμφέρουσες γι' αυτόν.

Οι δυσμενείς όμως επιπτώσεις πέφτουν όλες πάνω στην πλάτη του παραγωγού, γιατί μέχρι να μαζευτούν οι καρποί, μπορεί να υποστούν διάφορες σημαντικές ζημιές από αντίξοες καιρικές συνθήκες, ή προσβολές εντόμων, ακάρεων και μυκήτων.

Η πιο συνηθισμένη όμως ζημιά είναι η «πρόωρη» πτώση των ώριμων καρπών, που έχει μεγάλη σχέση με τις ικανότητες της ποικιλίας. Έτσι τα Μέρλιν, σαν άσπερμα, έχουν λιγότερη ικανότητα πρόσφυσης καρπών από άλλες ένσπερμες ποικιλίες.

## Η χρήση του 2,4 D

Αν είναι επιθυμητή η επιμήκυνση ή η αναβολή της περιόδου συγκομιδής, είναι δυνατή η ελάττωση της καρπόπτωσης με ψεκασμούς υδατικών διαλυμάτων συνθετικών αυξινών. Από αυτές το 2,4 D, σε μορφή ισοπροπυλικού εστέρα κυρίως και σε συσκευασία που να αναγράφει ότι είναι ειδικό για εσπεριδοειδή, αποδείχτηκε ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Διαλύματα 8 ppm κατά Δεκέμβριο – Ιανουάριο ή 16 ppm κατά Οκτώβριο – Νοέμβριο, ελαττώνουν την καρπόπτωση των πορτοκαλιών Μέρλιν πάνω από 50% και επιτρέπουν οψιμότερες συγκομιδές. Η ελάττωση της καρπόπτωσης αφορά μόνο τους γερούς καρπούς και όχι τους προσβεβλημένους από ασθένειες ή τους ξεπαγιασμένους που θα πέσουν οπωσδήποτε.

Η εποχή εφαρμογής των ψεκασμών είναι πολύ ελαστική, αφού διάλυμα 8 ppm ψεκαζόμενο όταν οι καρποί της Βαλέντσια έχουν διάμετρο μόλις 1,25 εκ., ελαττώνει σημαντικά την καρπόπτωση των ώριμων καρπών, που συμβαίνει πολλούς μήνες μετά. Σημειώνουμε εδώ ότι οι ψεκασμοί αυτοί δεν επηρεάζουν καθόλου την «καρπόπτωση Ιουνίου».

- α) η ελάττωση της καρπόπτωσης και
- β) η αύξηση του τελικού μεγέθους των καρπών.

Στη περίπτωση αυτή γίνονται ψεκασμοί από 12-24 ppm 2,4 D, ανάλογα με το μέσο μέγεθος ενός δείγματος καρπών διαμέτρου 0,63-2,54 εκ. για τις Βαλέντσες. Υπάρχει δηλαδή κλίμακα, που καθορίζει την περιεκτικότητα του ψεκαστικού υγρού σε 2,4 D, ανάλογα με τη διάμετρο του καρπού και το είδος του εσπεριδοειδούς. Έχουν επίσης επισημανθεί οι διάφορες προφυλάξεις που πρέπει να παίρνουν οι παραγωγοί, ανάλογα με την περιοχή τους.

Γενικά, οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται μόνο σε μεγάλα δέντρα (άνω των 6 ετών) και με πολλές προφυλάξεις που αφορούν τον ακριβή προσδιορισμό της ολικής ποσότητας του 2,4 D/στρέμμα, την καλή λειτουργία του αναδευτήρα, το επιμελημένο πλύσιμο του ψεκαστήρα μετά την χρήση του κ.λ.π. Το 2,4 D, σε δόσεις ανάλογες δρα σαν ζιζανιοκτόνο και μπορεί να καταστρέψει τελείως παρακείμενες καλλιέργειες (π.χ. βαμβακιού) και το 2,4 D σε δόση 4 ppm, μέσα στους θερινούς πολτούς, εξισορροπεί την κακή επίδρασή τους πάνω στην καρπόπτωση.

Γενικά οι ψεκασμοί με 2,4 D επιβραδύνουν την ωρίμανση όλων των εσπεριδοειδών και την καταστροφή της χλωροφύλλης. Ταυτόχρονα αυξάνουν το πάχος του φλοιού, πράγμα όχι πολύ επιθυμητό από την άποψη της ποιότητας. Η πάχυνση του φλοιού, οφείλεται στο ότι με την επίδραση της συνθετικής αυξίνης εξακολουθούν οι κυτταροδιαιρέσεις επί μακρότερο χρόνο. Έτσι όμως αποφεύγονται και οι ζημιές από το σκάσιμο και το κατσάρωμα που είναι φυσιολογικές παθήσεις και οφείλονται και οι δύο σε ανομοιόμορφη ανάπτυξη του εξωκαρπίου και του ενδοκαρπίου.

Ο παραγωγός έχει να διαλέξει μεταξύ των ανεπιθύμητων παρενεργειών (διατήρηση του πράσινου χρώματος, πάχυνση του φλοιού) και των επιθυμητών αποτελεσμάτων (ελάττωση της καρπόπτωσης, αύξηση του μεγέθους των καρπών). Σημειώνουμε ότι η αύξηση του μεγέθους των καρπών στην ομάδα των Ομφαλοφόρων δεν είναι επιθυμητή.

## **6. ΤΟ ΚΛΙΜΑ**

Η διάδοση των εσπεριδοειδών από την περιοχή της καταγωγής τους σ' ολόκληρο το πλάτος της ζώνης καλλιέργειας τους, δείχνει την ικανότητα προσαρμογής τους σ' ένα ευρύ φάσμα κλιματικών συνθηκών.

Η οροθέτηση της ζώνης καλλιέργειας κάθε διαφορετικού είδους και ποικιλίας, έγινε και εξακολουθεί να γίνεται, όπως πάντα, από τους καλλιεργητές με την μέθοδο της δοκιμής και εγκατάλειψης της προσπάθειας, εκεί όπου τα αποτελέσματα ήταν φανερά δυσμενή.

Ακόμη και τώρα όμως, δεν είναι γνωστό σε ποιες περιοχές οι καλλιέργειες βρίσκονται στα όρια της αποδοτικής εκμεταλλεύσεως. Οι κλιματολογικές συνθήκες μπορεί να επιτρέπουν την επιβίωση ενός είδους ή μιας ποικιλίας, αλλά να μην αφήνουν περιθώρια ικανοποιητικού κέρδους.

Οι γνώσεις που μαζεύτηκαν κατά τις τελευταίες 3-4 δεκαετίες δείχνουν καθαρά ότι:

- Χρειάζονται πολύ περισσότερα οργανωμένα πειραματικά στοιχεία πολλών ετών και κλιμακωμένα σε διάφορες περιοχές.
- Τα κλιματολογικά στοιχεία που θα συγκεντρωθούν για τις περιοχές αυτές θα πρέπει να είναι πολύ πιο λεπτομερή από αυτά που μαζεύονται συνήθως.

Κάτω από τις συνθήκες αυτές, είναι σχεδόν αδύνατη η τόσο επιθυμητή πρόβλεψη: «ποια ποικιλία πρέπει να καλλιεργηθεί σε μια καθορισμένη περιοχή».

### **6.1. ΕΥΝΟΪΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ**

Η βλαστική δραστηριότητα των βλαστών των εσπεριδοειδών, αρχίζει στους 12-13° C (θερμοκρασία ενάρξεως βλαστήσεως ή μηδέν βλαστήσεως = 12,8° C).

Η δραστηριότητα των ριζών αρχίζει λίγο χαμηλότερα στους 12,2° C.

Ο μέγιστος ρυθμός βλαστήσεως (άριστες θερμοκρασίες) παρουσιάζεται:

- Στους βλαστούς, μεταξύ 25° και 31° C.
- Στις ρίζες, μεταξύ 25° και 26° C.

Από εκεί ο ρυθμός αρχίζει να πέφτει απότομα. Κάθε επιμήκυνση βλαστών και ριζών σταματάει τελείως στους 37° – 38° C. Αυτό το όριο (για πρακτικούς λόγους = 36° C), είναι ένα δεύτερο μηδέν βλαστήσεως και πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη στον καθορισμό του ενεργού θερμικού αθροίσματος, που υπολογίζεται σαν άθροισμα μέσων ημερήσιων θερμοκρασιών, ή σαν ολικό άθροισμα βαθμών θερμοκρασιών Χ ώρες, ή ακόμη και σαν άθροισμα θερμίδων.

Δυστυχώς όλοι αυτοί οι υπολογισμοί δεν αποδείχτηκαν απόλυτα συσχετισμένοι με τον ρυθμό αυξήσεως των καρπών, ιδίως κατά το τελευταίο και σημαντικότερο στάδιο της ζωής τους, που μετατοπίζεται συνήθως οψιμότερα από το αντίστοιχο στάδιο άλλων καρπών.

Η αύξηση των καρπών κατά τη διάρκεια του Χειμώνα, αποδεικνύει ότι χαμηλές θερμοκρασίες (+ 5° C) δεν ανακόπτουν τελείως τον ρυθμό της. Φαίνεται ότι εξαρτάται εξ ίσου και από πολλούς παράγοντες, τόσο εσωτερικούς (αποταμίευση τροφών, ανόργανη θρέψη, ισοζύγιο αυξητικών παραγόντων) όσο και από εξωτερικούς εκτός της θερμοκρασίας (ατμ. υγρασία, υγρασία εδάφους, άνεμος, ηλιοφάνεια κ.λ.π.).

Για τη διατήρηση κυτταροδιαιρέσεων στο κάμβιο αρκούν θερμοκρασίες μεταξύ 7,2° και 10° C.

Για την βλάστηση της γύρης υπολογίστηκε ότι απαιτείται θερμοκρασία τουλάχιστον 13° C.

Για τη βλάστηση των σπόρων οι άριστες θερμοκρασίες είναι πολύ υψηλές και κάπου μεταξύ 30-34° C. Οι σπόροι βλαστάνουν και σε θερμοκρασίες 20-30° C και 35-40° C αλλά με πολύ βραδύ ρυθμό.

## **6.2. ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ**

Μ' αυτές εννοούμε τις ανώτατες και κατώτατες θερμοκρασίες που προκαλούν βλάβες στους διάφορους ιστούς των φυτών.

### **6.2.1. Ανώτατες θερμοκρασίες**

Δεν έχουν καθοριστεί ακριβώς. Πρέπει να είναι ανώτερες των 52° C, γιατί ανάλογες θερμοκρασίες επισημαίνονται κάθε χρόνο στο Ν. Ιράν. Εκεί τα

καλλιεργούμενα εσπεριδοειδή, υφίστανται κάθε χρόνο 3 μήνες καύσωνα, κατά Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο, με μέσες ανώτατες μηνιαίες θερμοκρασίες από 44,8 έως 49,1° C. Οι θερμοκρασίες αυτές είναι ανεκτές από τα δέντρα της περιοχής επειδή το σχήμα τους είναι ημισφαιρικό και χαμηλό και η βλάστησή τους τόσο πυκνή, ώστε ο ήλιος δεν εισχωρεί ποτέ στο εσωτερικό του δέντρου. Με την ιδιότυπη αυτή μορφή των δένδρων αποφεύγονται τα εγκαύματα καρπών, βλαστών και βραχιόνων.

Από πολλές όμως χώρες αναφέρονται ζημιές από θερμοκρασίες 40-44° C, δηλαδή πολύ μετριότερες. Φαίνεται ότι οι θερμοκρασίες αυτές έρχονται απότομα και ύστερα από περιόδους ευνοϊκές για την βλάστηση (25-31° C). Έτσι τα διάφορα όργανα δεν φτάνουν βαθμιαία στο όριο των 36° C και είναι ευπαθή. Επίσης η μορφή της κόμης του δένδρου μπορεί ή εξ αιτίας του κλίματος, ή του κλαδεύματος να μην παρέχει αρκετή προστασία.

#### **Μορφολογικά συμπτώματα ζημιών από μεγάλες θερμοκρασίες**

- **Καρποί:** Ζημιώνονται κυρίως εκείνοι που είναι στο Ν. τμήμα του δένδρου (Β. ημισφαίριο).

Παρουσιάζουν συνήθως στο ηλιαζόμενο τμήμα του φλοιού τους, μια ανοιχτοκίτρινη ως καστανή κηλίδα. Η κηλίδα αυτή μπορεί να είναι νεκρωτική και να περιλαμβάνει 2-3 καρπόφυλλα στο εσωτερικό του καρπού. Τα προσβεβλημένα καρπόφυλλα είναι στεγνά, ενώ τα άλλα είναι απείραχτα.

Οι ζημιές παρουσιάζονται όταν επικρατεί νηνεμία για αρκετές ώρες και η θερμοκρασία του αέρα φθάνει στους 44° C. Τότε όμως η αντίστοιχη εσωτερική θερμοκρασία του καρπού, στο αλμπέντο, πλησιάζει τους 48-49° C.

- **Φύλλα:** Κιτρινίζουν και μπορεί να παρουσιάσουν νεκρωτικές κηλίδες. Είναι πιθανό ότι αρκετά υψηλές θερμοκρασίες για ένα χρονικό διάστημα, είναι δυνατό να «σκληραγωγούν» τα φύλλα ώστε να αντέχουν σε υπερβολικές θερμοκρασίες.

Ζημιές τέτοιες παρουσιάστηκαν σε φύλλα πορτοκαλιάς, με θερμοκρασία αέρα 47° C και αντίστοιχη εσωτερική θερμοκρασία φύλλων 57° C.

δυνατό να «σκληραγωγούν» τα φύλλα ώστε να αντέχουν σε υπερβολικές θερμοκρασίες.

Ζημιές τέτοιες παρουσιάστηκαν σε φύλλα πορτοκαλιάς, με θερμοκρασία αέρα 47° C και αντίστοιχη εσωτερική θερμοκρασία φύλλων 57° C.

Σε περιοχές με κρύους χειμώνες, έχει παρατηρηθεί ότι η απότομη ανύψωση της θερμοκρασίας του αέρα την Άνοιξη, πριν ακόμα ενεργοποιηθεί το ριζικό σύστημα, μπορεί να έχει σαν συνέπεια μεγάλη φυλλόπτωση. Είναι μια έμμεση ζημιά από σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, αλλά οφείλεται στην αφυδάτωση των φύλλων από αυξημένη διαπνοή.

- Βλαστοί – βραχίονες: Σε θερμοκρασίες ανάλογες με αυτές που ζημιώνουν τα φύλλα, οι κορυφές των βλαστών ξεραίνονται και παίρνουν χρώμα καστανό (κουφοξήρα από ηλιόκαμμα). Όμοιες ζημιές παρουσιάζουν και οι μεγαλύτεροι βλαστοί και οι βραχίονες ακόμη, όταν τους χτυπάει ο ήλιος επί πολλή ώρα και σε ημέρες πολύ θερμές. Οι νεκρωτικές κηλίδες των βραχιόνων μοιάζουν με αντίστοιχες ζημιές από παγετούς.
- Προστατευτικά μέσα: Μόνο το ασβέστωμα έχει αποδειχτεί αποτελεσματικό. Πρέπει να γίνεται μετά από τα αυστηρά κλαδέματα, ίσως μετά από κάθε μεγάλη και μη φυσιολογική φυλλόπτωση (π.χ. τυχαία ζημιά του φυλλώματος από ψεκασμό).

### **6.2.2. Κατώτατες θερμοκρασίες**

Οι κατώτατες ανεκτές θερμοκρασίες από τα εσπεριδοειδή πρέπει να είναι υψηλότερες από τους – 8° C έως – 12° C. Στις θερμοκρασίες αυτές τα δένδρα καταστρέφονται ως το έδαφος. Τα είδη των εσπεριδοειδών παρουσιάζουν την ακόλουθη σειρά ευπάθειας (από τα πιο ευπαθή στα πιο ανθεκτικά).

1. Κιτριά
2. Λίμα
3. Λεμονιά (μέχρι – 8° C)
4. Γκρέιπ-φρουτ και Φράπα
5. Λεμονιά Μέγερ
6. Πορτοκαλιά (μέχρι – 9° C έως – 10° C)
7. Νεραντζιά
8. Μανταρινιά Κινγκ

9. Μανταρινιές κοινές και Ταγκερίνες ( - 12° C)

10. Μανταρινιά Σατσούμα

Οι θερμοκρασίες είναι μόνο ενδεικτικές και δείχνουν το ανώτατο όριο της αντοχής. Υπάρχει όμως πιθανότητα να καταστραφούν τα δένδρα και σε πολύ ανώτερες θερμοκρασίες. Εξασθενημένα ή σε κατάσταση βλαστητικής δραστηριότητας δένδρα είναι ασφαλώς ευπαθέστατα. Επίσης παίζει μεγάλο ρόλο η διάρκεια σε ώρες των χαμηλών θερμοκρασιών ή η επανάληψή τους σε σύντομα ή όχι χρονικά διαστήματα.

Αιφνίδιες χαμηλές θερμοκρασίες, οι λεγόμενοι παγετοί, είναι δυνατόν να ζημιώσουν περισσότερο τα φυτά που έχουν μεριστωματική δραστηριότητα ή βρίσκονται στο μεταίχμιο για να την αρχίσουν. Έτσι σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, ένας από τους σπάνια εμφανιζόμενους παγετούς μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές.

Το Τρίφυλλο σαν φυλλοβόλο έχει ακόμα μεγαλύτερη αντοχή που υπολογίζεται σε τουλάχιστον – 15° C. Σαν υποκείμενο επιβάλλει τον πρώιμο λήθαργο του ριζικού του συστήματος στο εμβόλιο.

#### Οι παγετοί:

Είναι άγνωστοι στη ζώνη των τροπικών αλλά πρέπει να αναμένονται στις ημιτροπικές και υποτροπικές περιοχές, με συχνότητα μεγαλύτερη όσο βορειότερο είναι το γεωγραφικό πλάτος (Β. ημισφαίριο) και μικρότερη, όσο πλησιέστερα βρίσκονται οι καλλιέργειες σε κάποιο υδάτινο όγκο (θάλασσα, λίμνη).

Οι παγετοί μπορεί να είναι ελαφροί, δηλαδή να προκαλούν μικρές ζημιές, όταν η θερμοκρασία κατεβαίνει στους 0 έως –2° C. Οι μέτριοι παγετοί, από 2° C έως 4° C περίπου, προκαλούν αρκετές ζημιές. Οι βαριάς μορφής παγετοί, κάτω των – 4° C, είναι οι πιο επικίνδυνοι.

Στις θερμοκρασίες αυτές, που παρουσιάζονται συνήθως την νύχτα, με νηνεμία και ξαστεριά, τα φύλλα φαίνονται σαν λαδωμένα ή καλύτερα μουσκεμένα. Με την Ανατολή το μεσόφυλλο απορροφά ξανά το νερό που είχε ξεχυθεί στους μεσοκυττάριους πόρους. Το νερό αυτό μπορεί να είχε παγώσει ή όχι.



## Ζημιές:

Αν ο όγκος του πάγου είναι υπερβολικός τότε τα κύτταρα του σπογγώδους παρεγχύματος αποκολλούνται, το φύλλο σχίζεται εσωτερικά κατά μήκος και νεκρώνεται. Αλλιώς αναλαμβάνει.

Η καταστροφή των ιστών του φύλλου, μπορεί να γίνει και με ενδοκυττάριο πάγωμα. Ο μηχανισμός του παγώματος του φύλλου και η συσχέτισή του με διάφορους παράγοντες και τη δομή των κυτταρικών μεμβρανών, αποτελούν αντικείμενο πολλών πειραματισμών, των οποίων τα αποτελέσματα επεξηγούνται με διάφορους πιθανούς τρόπους, με τους οποίους είναι δυνατό να επέλθει η καταστροφή των κυττάρων.

Σε θερμοκρασίες ανάλογες καταστρέφονται και οι νεαροί βλαστοί παρουσιάζουν ρωγμές κατά μήκος. Τα ξεπαγιασμένα αυτά όργανα παίρνουν χρώμα σκοτεινό. Τα φύλλα όμως ορισμένων ειδών μπορούν να πέσουν χωρίς να εμφανίσουν συμπτώματα ζημιάς.

Παρόμοιες ρωγμές με αποκόλληση του φλοιού μπορεί να παρουσιάσουν και οι βραχίονες ή ο κορμός, σε περιπτώσεις πολύ χαμηλών θερμοκρασιών.

Οι θερμοκρασίες που παγώνουν τα αναπαραγωγικά όργανα είναι και αυτές κάτω του 0° C.

Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει μια ιδέα για τη σχέση που υπάρχει μεταξύ εσωτερικής θερμοκρασίας των καρπών στην οποία αρχίζει το πάγωμα και της αντίστοιχης θερμοκρασίας του αέρα που εξαρτάται από διάφορους παράγοντες.

Πρέπει να προσθέσουμε ότι σε περιοχές με δροσερό Φθινόπωρο υπολογίζεται ότι κατά τους χειμερινούς μήνες οι καρποί αντέχουν σε θερμοκρασίες κατά 0,5 έως 1° C πιο χαμηλές από τις αντίστοιχες αναφερόμενες του πίνακα.

Κατά τον Φεβρουάριο η επί πλέον αυτή αντοχή εξαφανίζεται, επειδή υψώνεται η θερμοκρασία του αέρα και τα δένδρα βγαίνουν από το λήθαργο.

Στον πίνακα επίσης φαίνεται ότι η θερμοκρασία των καρπών επηρεάζεται ευνοϊκά από προηγούμενη θερμή σχετικά ημέρα. Αν όμως θερμοκρασίες γύρω στους 20° C διατηρηθούν για 7-10 ημέρες, τότε φυσικά το υπέργειο μέρος, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι καρποί αφυπνίζεται, γίνεται

ευπαθέστερο και παγώνει σε θερμοκρασίες υψηλότερες από τις αναφερόμενες στον πίνακα.

**Το Πάγωμα αρχίζει σε θερμοκρασία 0 ° C**

ΕΙΔΟΣ	ΙΣΤΩΝ  (εσωτερική θερμοκρασία)	ΑΕΡΑ Ύστερα από ημέρα	
		ΖΕΣΤΗ ≥ 16° C	ΔΡΟΣΕΡΗ ≤ 15° C
Πράσινα πορτοκάλια	- 1,9 έως - 1,4	- 2,8	- 2,5
Μισοώριμα	- 2,2 έως - 1,7	- 2,8	- 2,5
Όριμα	- 2,8 έως - 2,2	- 3,3	- 2,8
Άνθη Μπουμπούκια	- 2,8		

**Ζημιές καρπών**

- Ζημιές φλοιού: Συσχετίζονται με νύχτες με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και έχουν σαν κύρια μορφή την «ελαιοκυττάρωση», δηλαδή την καταστροφή των επιδερμικών κυττάρων γύρω από τους αδένες, από τα αιθέρια έλαια που βγαίνουν στην επιφάνεια. Σε ισχυρότερους παγετούς σχηματίζονται υγρές περιοχές μέσα στο αλμπέντο που προσβάλλονται σύντομα από μικροοργανισμούς.
- Ζημιές ενδοκαρπίου: Οι μεμβράνες των καρπόφυλλων μουςκεύουν από το περιεχόμενο των ασκιδίων. Πάνω σ' αυτές η εσπεριδίνη κρυσταλλώνεται με την μορφή λευκού επανθήσεων. Η κρυστάλλωση της εσπεριδίνης στα ξεπαγιασμένα μανταρίνια, γίνεται πάνω στα ασκίδια.

Αφού χάσουν το περισσότερο νερό τους, τα ασκίδια ζαρώνουν και καταστρέφονται. Έτσι το εσωτερικό ενός ή περισσότερων καρπόφυλλων στους καρπούς παραμένει αδειανό.

Όσοι καρποί δεν είναι ώριμοι, ιδιαίτερα τα πορτοκάλια Βαλέντσια, αναλαμβάνουν από τις ζημιές αυτές. Νέα ασκίδια αναπτύσσονται από την εξωτερική στενή πλευρά των καρποφύλλων και ξαναγεμίζουν το κενό. Τα καρτινοειδή που είχαν εξαφανιστεί επανεμφανίζονται και το χρώμα της επιδερμίδας από θαμπό και γκριζο ξαναγίνεται πορτοκαλί σε 3-4 μήνες. Οι μεμβράνες από κυματοειδείς και παχυμένες διορθώνουν την εμφάνισή τους, αλλά όχι τελείως. Η περισσότερη εσπεριδίνη απορροφάται ξανά. Μερικά ασκίδια παθαίνουν αμέσως κοκκίωση αλλά αναλαμβάνουν. Οι καρποί φαίνονται φυσιολογικοί. Έχουν όμως λιγότερο ποσοστό χυμού, σακχάρων, οξέων και μικρότερο βάρος.

Οι καρποί αυτοί κατά το τέλος της περιόδου συγκομιδής εμφανίζουν σε πολύ μεγάλο ποσοστό το φαινόμενο της κοκκίωσης ή στεγνώματος των ασκιδίων.

Όλα τα αναφερόμενα παραπάνω αφορούν καρπούς που υπέστησαν ζημιές από το πάγωμα και έμειναν πάνω στο δένδρο. Ένας παγετός όμως μπορεί να επηρεάσει την καρποφορία κατά τους εξής τρόπους.

Μέρος των καρπών, κυρίως οι προστατευόμενοι και «σκεπασμένοι» από το φύλλωμα, μπορεί να μην πάθουν καμία ζημιά. Άλλοι μπορεί να αναλάβουν από μικρής έκτασης πάγωμα, χωρίς να προλάβουν να εμφανίσουν τα παραπάνω περιγραφόμενα συμπτώματα. Ένα ποσοστό, μικρό ή μεγάλο, θα εμφανίσουν τα περιγραφόμενα συμπτώματα, δεν θα αναλάβουν φυσικά αν είναι μισοώριμοι ή ώριμοι.

Ποσοστό όλων των κατηγοριών και αντιστρόφως ανάλογα με την ένταση και διάρκεια του παγετού, θα πέσει από τα δένδρα. Ένας ισχυρός παγετός, εκτός από τους καρπούς θα σκοτώσει και τα κύτταρα των ποδίσκων. Οι ξεπαγιασμένοι καρποί θα παραμείνουν αναρτημένοι στα δένδρα. Αντίθετα ένας μέτριος ή ελαφρός παγετός, θα σκοτώσει λίγα κύτταρα των ποδίσκων και αυτό θα έχει για συνέπεια την δραστηριοποίηση της αφοριστικής ζώνης μεταξύ κάλυκα και καρπού. Οι σχεδόν απείραχτοι καρποί θα πέφτουν επί πολλές ημέρες μετά τον παγετό. Ανάλογα φαινόμενα μπορούν να παρουσιάσουν και οι μίσχοι των φύλλων.

### Περιποίηση των δένδρων μετά τον παγετό

Οι ζημιές των φύλλων, βλαστών και καρπών γίνονται εμφανείς 2-7 ημέρες μετά τον παγετό. Οι βλάβες βραχιόνων και καρπών δεν γίνονται αντιληπτές πριν περάσουν 2-4 εβδομάδες ή καμιά φορά και πολλοί μήνες. Η αφαίρεση των κατεστραμμένων μερών γίνεται, αφού τα δένδρα βλαστήσουν μια φορά ικανοποιητικά. Είναι δυνατόν το πρώτο κύμα βλαστήσεως να ξεραθεί κατά μεγάλο ποσοστό, αν ο παγετός προσέβαλε και βραχίονες.

Γενικά πρέπει να καθυστερείται η αφαίρεση των κατεστραμμένων τμημάτων γιατί αναγκαστικά η εξαίρεση θα γίνει από το σημείο εκφύσεως, πράγμα που σημαίνει ότι το δένδρο θα κλαδευτεί. Επειδή όμως το κλάδευμα ζωηρεύει το δένδρο και το αφυπνίζει, είναι προτιμότερο να το αφήσουμε άθικτο μέχρι να περάσει ο κίνδυνος των παγετών. Στην περίπτωση αποκολλήσεως του φλοιού μεγάλων κλάδων, προτείνεται η όσο το δυνατόν ταχεία επίδεση με κολλητικές ταινίες. Αναφέρονται πολλές περιπτώσεις επιτυχημένων ανασυγκολλήσεων.

Στην περίπτωση ελαφρών παγετών το ριζικό σύστημα τονώνεται ενώ αντίθετα όταν έχουν προσβληθεί οι βραχίονες και τμήμα του κορμού, είναι δυνατόν να καταστραφεί εκ των υστέρων και το 95% του ριζικού συστήματος. Η ανανέωση των δένδρων με ισχυρά κλαδέματα και ξαναμπόλιασμα λαιμάργων που θα πετάξουν από το υποκείμενο είναι προβληματική. Εξ ίσου προβληματική είναι και η ανανέωση με ισχυρά κλαδέματα ορισμένων διάσπαρτων δένδρων που για διάφορους λόγους (π.χ. μικροκλιματικούς) έπαθαν πολύ μεγαλύτερη ζημιά από τα γειτονικά τους. Η ανάπτυξη των σχετικά απείραχτων δένδρων, θα συντελεστεί σε βάρος της βιόσφαιρας των ανανεωμένων.

Η επάλειψη των πληγών κλαδεύματος ή των κατά περιοχές προσβεβλημένων βραχιόνων και κορμών με μυκητοκτόνα (π.χ. πυκνό βορδιγάλειο πολτό) και κόλλα επαλείψεως πληγών, είναι απαραίτητη.

### 6.3. Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΑΓΕΤΟΥΣ

Η επιλογή περιοχών τελείως απαλλαγμένων από παγετούς έξω από την τροπική ζώνη, δεν είναι εφικτή. Πιθανότητα εμφανίσεως παγετών υπάρχει για

όλες τις υποτροπικές περιοχές και για την πλειονότητα των ημιτροπικών. Μέσα όμως σε μια στενή περιοχή, υπάρχουν μικροκλιματικές διαφορές που κάνουν ορισμένες τοποθεσίες σχετικά ασφαλείς και άλλες εξαιρετικά επικίνδυνες. Η οριοθέτησή τους βασίζεται, αναγκαστικά, σε παρατηρήσεις βασισμένες στην πείρα των καλλιεργειών.

Στην περίπτωση όμως που πρόκειται να εγκατασταθούν δενδροκομεία ξινών, σε περιοχές από τις οποίες λείπουν στοιχεία βασισμένα στην πείρα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα:

Κατά τους **κοινούς παγετούς**, το έδαφος και οι επιφάνειες των δένδρων που είναι εκτεθειμένες προς τον ουρανό, ακτινοβολούν θερμότητα προς τα επάνω και ψύχονται. Ο αέρας σ' επαφή με τις επιφάνειες αυτές παγώνει με τη σειρά του, συμπυκνώνεται και κατακάθεται. Έτσι πάνω από το στρώμα του κρύου αυτού αέρα βρίσκεται ένα στρώμα θερμότερο. Είναι μία κατάσταση αντίθετη από εκείνη που επικρατούσε την ημέρα. Θερμός αέρας χαμηλά, σ' επαφή με θερμές επιφάνειες, ψυχρός αέρας προς τα πάνω.

**Το φαινόμενο αυτό λέγεται αναστροφή θερμοκρασιών:**

- Μεγάλη αναστροφή ή αναστροφή χαμηλής οροφής: Το στρώμα του θερμού αέρα είναι κοντά στο έδαφος (ευνοϊκή αν τα δένδρα είναι ψηλόκορμα και καλά αναπτυγμένα). Επίσης το πάχος του θερμού στρώματος είναι μεγάλο και η διαφορά θερμοκρασίας θερμού και ψυχρού στρώματος σημαντική.
- Μικρή αναστροφή ή αναστροφή υψηλής οροφής: έχει ακριβώς τα αντίθετα χαρακτηριστικά.

Συνθήκες εμφάνισης παγετών: α) Χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Η ύπαρξη νεφών ή ομίχλης αποτρέπει την εμφάνισή τους. β) Σχετική νηνεμία.

Ροή ψυχρού αέρα: Στις πλαγιές, ο ψυχρός αέρας κυλάει προς τα κάτω, όπως περίπου το νερό. Σταματάει και συσσωρεύεται πίσω από φυσικά ή τεχνητά εμπόδια ή σε χαμηλά σημεία χωρίς διέξοδο. Η ροή αυτή δημιουργεί άνεμο πολύ μικρής ταχύτητας. Δεν πρέπει να συγχέεται με τις σπάνιες περιπτώσεις εισβολής ψυχρών μαζών από εκτεταμένες παγωμένες περιοχές, κατά τις οποίες η ταχύτητα του ανέμου υπερβαίνει τα 6 χμ./ώρα. Αυτοί είναι το 2<sup>ο</sup> είδος παγετών, οι παγετοί ψυχρών ανέμων. Το 1<sup>ο</sup> είδος παγετών είναι οι κοινοί.

Φυσικά εμπόδια που συσσωρεύουν παγωμένο αέρα είναι λοφοσειρές, κλειστές κοιλάδες κ.λ.π.

Τεχνητά εμπόδια μπορεί να είναι, υπερυψωμένες οδικές αρτηρίες, αρδευτικά έργα ή αντιπλημμυρικά φράγματα, αλλά ακόμη και ανεμοφράχτες χωρίς σημεία εκροής του παγωμένου αέρα. Σε τέτοιες περιπτώσεις οι κορμοί δένδρων του ανεμοφράχτη, καθαρίζονται από τα κλαριά τους, στο κατώτερο τμήμα του κορμού τους.

Η ροή αυτή του παγωμένου αέρα προς τα χαμηλά σημεία και η συστολή του μέσα στις κλειστές λεκάνες, προκαλεί συνήθως εισροή θερμού αέρα από τα υψηλότερα στρώματα της θερμικής αναστροφής. Έτσι οι πλευρές των μικρών κοιλάδων και γενικότερα τα υψηλότερα σημεία σε μια περιοχή με σχετικά ομαλή τοπογραφική διαμόρφωση και μικρές ανωμαλίες εδάφους, παρουσιάζουν κάποια εξασφάλιση από τους παγετούς.

Αν όμως η περιοχή είναι πιο ανώμαλη και περιβάλλεται από ορεινούς όγκους, τότε ο προκαθορισμός των προστατευομένων αυτών περιοχών είναι σχεδόν αδύνατος.

Η γειννίαση με υδάτινους όγκους, λίμνες ή θάλασσα, εξασκεί ευεργητική επίδραση για την περιοχή. Το νερό έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα και ζεσταίνει τον αέρα που έρχεται σ' επαφή με την επιφάνειά του. Επίσης αυξάνει την υγρασία του.

Η υγρασία του αέρα, αν μάλιστα φτάνει σε υψηλά όρια, κατακρατεί μια ποσότητα από την ακτινοβολούμενη από το έδαφος θερμότητα και την αποδίδει ξανά. Έτσι αυξάνει κάπως την θερμοκρασία του αέρα.

Η ευεργητική επίδραση του ποτίσματος μπορεί να εκδηλωθεί κατά τρεις τρόπους:

- Το πότισμα κατά τη διάρκεια ενός παγετού, (ή αν έτυχε να γίνει την προηγούμενη ημέρα) προσφέρει σημαντική προστασία. Προστίθεται στο έδαφος η θερμότητα του νερού, που ιδίως αν προέρχεται από πηγάδι, είναι σημαντική. Επίσης αυξάνει την ατμοσφαιρική υγρασία. Μπορεί να δοθεί με κατάκλιση, με αυλάκια ή με τεχνητή βροχή κάτω από την κόμη των δένδρων. Το νερό θα αποδώσει και μια επί πλέον θερμότητα, όταν παγώσει. Το πότισμα θα πρέπει να συνεχιστεί μέχρι να ξεπαγώσει το νερό. Αυτό όμως είναι δυνατό μόνο σε εδάφη με τέλεια αποστράγγιση, αλλιώς οι ρίζες θα υποφέρουν από ασφυξία.

- Το πότισμα με τεχνητή βροχή πάνω στη κόμη: Σε περιπτώσεις ελαφρών παγετών, παρέχει αρκετή προστασία. Για να διατηρηθεί όμως η επιθυμητή θερμοκρασία των 0 πρέπει το νερό να παρέχεται με τέτοια συχνότητα, ώστε να υπάρχει πάντα, πάνω στα φυτικά όργανα, σε υγρή και σε παγωμένη κατάσταση. Αν το ψεκαστικό σύστημα περιστρέφεται με βραδύτητα ή χαλάσει ή παγώσει, θα έχουμε αντίθετα αποτελέσματα.

Επίσης, η τεχνητή βροχή πρέπει να συνεχιστεί μέχρι να λειώσει ο πάγος το πρωί. Αλλιώς η απώλεια θερμοκρασίας από τα σκεπασμένα με πάγο φυτικά όργανα, με την ακτινοβολία, θα είναι πολύ εντονότερη. Το στρώμα του πάγου, αν και μας φαίνεται λευκό, ακτινοβολεί εξ ίσου έντονα με τα μελανά σώματα. Εξ άλλου είναι δυνατό να υποστούν ζημιές τόσο η επιδερμίδα των καρπών (υγρασία + ψύξη), όσο και ο σκελετός του δένδρου, από ξεμασχαλίσματα ολόκληρων βραχιόνων κάτω από το βάρος του πάγου.

- Το κανονικό πότισμα των δένδρων κατά τη διάρκεια της επικίνδυνης περιόδου, συνιστάται για περιοχές όπου τα δένδρα εισέρχονται πάντα σε κανονικό λήθαργο χάρη στις επικρατούσες χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν οι ιστοί των δένδρων είναι κανονικά ενυδατωμένοι, παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή στις ζημιές από παγετούς.

Είναι επίσης γνωστό ότι: Εδάφη συμπαγή, ποτισμένα, γυμνά από κάθε είδους βλάστηση (ζιζάνια, φυτά χλωρής λίπανσης), θερμαίνονται ευκολότερα σε βάθος από τις ηλιακές ακτίνες.

Τα ζιζάνια και το ψιλοχωμάτισμα συμπεριφέρονται την ημέρα σαν μονωτική ύλη, ενώ την νύχτα αυξάνουν την ακτινοβολούσα επιφάνεια.

Τα δένδρα εφ' όσον είναι πυκνόφυλλα, επωφελούνται από ένα μικρό μέρος της ακτινοβολούμενης θερμότητας. Το πυκνό φύλλωμα επίσης, προστατεύει όσους καρπούς σκεπάζει από την απ' ευθείας απώλεια της θερμότητάς τους με ακτινοβολία προς τον ουρανό.

### **Απαραίτητα προληπτικά μέτρα**

Από όλα αυτά, είναι φανερό ότι είναι απαραίτητο να λαμβάνονται ορισμένες προφυλάξεις για να μειώνεται ή καλύτερα για να μην επιδεινώνεται ο κίνδυνος από τους παγετούς. Σ' αυτούς όπως είδαμε συμπεριλαμβάνονται:

- Η εκλογή της τοποθεσίας κατά την εγκατάσταση νέων φυτειών.
- Η αποφυγή δημιουργίας φραγμάτων στη ροή του παγωμένου αέρα ή η διαμόρφωση των τυχόν υφισταμένων, ώστε να είναι λιγότερο επικίνδυνα.
- Η προσωρινή διακοπή των ποτισμάτων κατά το Φθινόπωρο (μέσα – τέλος), ώσπου να μπουν τα δένδρα σε λήθαργο. Και ύστερα:
- Η συνέχιση των ποτισμάτων κατά τη διάρκεια του Χειμώνα (για τις ψυχρότερες περιοχές).
- Η εξολόθρευση των ζιζανίων, αλλά και η ταυτόχρονη διατήρηση της επιφάνειας του εδάφους σε κατάσταση συμπαγή (χρήση ζιζανιοκτόνων και ακαλλιέργεια). Επίσης η αποφυγή της χλωρής λίπανσης στις παγόπληκτες περιοχές.
- Η διατήρηση όσο το δυνατόν πυκνότερου φυλλώματος για να προστατεύει τους καρπούς και τον σκελετό του δένδρου από την ακτινοβολία της θερμότητάς τους. Για τον ίδιο λόγο, μεταξύ ποικιλιών του αυτού είδους, πρέπει να αποφεύγονται εκείνες που φέρουν τους καρπούς τους στην εξωτερική περιφέρεια των δένδρων.

Σ' αυτά τα προληπτικά μέτρα πρέπει να προστεθούν τα ακόλουθα:

- Να επιλέγονται τα ανθεκτικότερα είδη και μέσα σ' αυτά οι ανθεκτικότερες ποικιλίες.
- Να χρησιμοποιούνται υποκείμενα, που να αυξάνουν την αντοχή των ποικιλιών στο ψύχος (επιβολή πρώιμου λήθαργου).
- Να αποφεύγονται όψιμες λιπάνσεις με N, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν κύμα βλάστησης ή να επιμηκύνουν τη διάρκεια του τυχόν φυσιολογικά εμφανιζόμενου κύματος. Η τρυφερή βλάστηση είναι φυσικά πάντοτε ευπαθέστερη.
- Να προστατεύονται τα νεαρά δένδρα, με περιτύλιγμα του κορμού τους με διάφορα μονωτικά υλικά, π.χ. στελέχη και φύλλα καλαμποκιού, χαρτόνι κουτιών κ.λ.π. Το φύλλωμα πρέπει να μένει ελεύθερο. Τα μονωτικά αυτά προτείνονται και για την προστασία των κορμών των ενήλικων δένδρων, δημιουργούνται όμως προβλήματα προσβολής τους από μύκητες.



## Θετική αντιμετώπιση των παγετών

Πολύ θετικότεροι τρόποι αντιμετώπισης των παγετών είναι η χρησιμοποίηση:

- Θερμαστών πετρελαίου (μία ανά 3-4 δένδρα)
- Ανεμομικτών, ηλεκτροκινήτων ή κινούμενων με μηχανές εσωτερικής καύσεως. Έχουν τεράστιους έλικες πάνω σε ψηλούς στύλους. Προστατεύουν, κυρίως, με την ανάμειξη του αέρα της θερμής οροφής, με τον ψυχρό αέρα των χαμηλών στρωμάτων.
- Συνδυασμών των θερμαστών με ανεμομίκτες.

Το κόστος όμως της προμήθειας και συντήρησης του εξοπλισμού αυτού, όσο και το κόστος λειτουργίας τους (ιδίως των θερμαστών, είναι απαγορευτικά για τις περισσότερες χώρες του κόσμου.

Και εκεί όμως όπου χρησιμοποιούνται, απαραίτητες προϋποθέσεις για την οικονομική τους λειτουργία είναι εκτός από φθηνά καύσιμα και:

- Πολλές ειδικές γνώσεις των παραγωγών.
- Άρτιο σύστημα αντιπαγετικών προειδοποιήσεων (από αριθμό τηλεφώνου να παρέχονται συνεχώς ενημερωμένες οδηγίες).

Αλλιώς, υπάρχει κίνδυνος να χρησιμοποιούνται οι θερμάστρες και οι ανεμομίκτες, πολλαπλάσιες φορές από όσες πραγματικά χρειάζονται και να αυξάνουν υπερβολικά τα έξοδα προστασίας.

## Διάφορες αμφισβητούμενες θεωρίες για την προστασία.

Εκτός των μέσων αυτών προστασίας, χρησιμοποιούνται και πολλά άλλα, για τα οποία υπάρχουν πολλές αντιρρήσεις. Αναφέρονται για παράδειγμα:

- Ο τεχνητός καπνός που χρησιμοποιήθηκε και χρησιμοποιείται ακόμα. Δεν εμποδίζει ικανοποιητικά την ακτινοβολία θερμότητας από το έδαφος (τα σωματίδια του καπνού είναι πολύ μικρά και σε απόσταση μεταξύ τους). Μπορεί να φέρει και αντίθετα αποτελέσματα, αν δεν διαλυθεί την επόμενη ημέρα και επαναληφθεί ο παγετός την επόμενη νύχτα. Το έδαφος δεν προφταίνει να αναθερμανθεί από τις ακτίνες του ήλιου.
- Η συγκαλλιέργεια κάτω από ψηλόκορμα δέντρα, π.χ. χουρμαδιές, έδωσε θαυμάσια αποτελέσματα γιατί εμποδίζει την ακτινοβολία προς τα επάνω.

Οι αποδόσεις όμως των δένδρων είναι πολύ μειωμένες. Παρόμοια προστασία παρέχει και η τεχνητή στέγαση με ψάθες (Σορρέντο Ιταλίας, Ιαπωνία), ή λινάτσες, που θεωρούνται μέσα πολυδάπανα για επιχειρησιακή εκμετάλλευση. Μελετούνται άλλα υλικά όπως πλαστικά υφάσματα ή πλαστικά φύλλα. Για τα μικρά δένδρα προτείνονται ομπρελίτσες από διάφορα υλικά, που όμως δεν πρέπει να ακουμπούν στο φύλλωμα.

- Η τεχνητή ομίχλη, αντίθετα από τον καπνό, υπόσχεται πολλά. Είναι ακόμη στο στάδιο του πειραματισμού. Επιζητείται η παραγωγή σταγονιδίων διαμέτρου 20 μικρών, με μονομοριακή επένδυση κετυλικής αλκοόλης. Προσφέρει την ίδια προστασία με την φυσική ομίχλη, αλλά διασκορπίζεται εύκολα από άνεμο πολύ μικρής ταχύτητας.
- Διάφορες χημικές ουσίες δοκιμάστηκαν ήδη χωρίς σημαντικά αποτελέσματα, ενώ άλλες βρίσκονται ακόμη στο στάδιο των δοκιμών. Ανάμεσα σ' αυτές περιλαμβάνονται αυξίνες και αντιαυξίνες, διάφορα μείγματα ανόργανων αλάτων και αυξινών, τεχνητοί αφροί κ.λ.π. Οι ουσίες αυτές ψεκάζονται πάνω σ' όλο το δένδρο και έχουν ποικίλες δράσεις. Αύξηση της ανθεκτικότητας των κυττάρων, επιβολή ληθάργου, μηχανική προστασία κ.α. Δεν χρησιμοποιήθηκαν ακόμη στην πράξη.
- Οι ανεμοφράχτες, από δενδροστοιχίες ευκαλύπτων, κυπαρισσιών, αρμυρικών, προστατεύουν κυρίως από τους παγετούς ανέμου. Εν τούτοις συνήθως επιδεινώνουν την κατάσταση, κατά τους κοινούς παγετούς ακτινοβολίας, γιατί συμπεριφέρονται σαν φράγματα στη ροή του παγωμένου αέρα.

Αν οι άνεμοι σε μια περιοχή δεν είναι πολύ σφοδροί και συνεχείς, είναι συζητήσιμο αν πρέπει να εγκατασταθούν εκεί ανεμοφράχτες. Κυριότερα ελαττώματά τους είναι:

- Καταλαμβάνουν πολύτιμο παραγωγικό χώρο.
- Οι ρίζες τους ανταγωνίζονται το ριζικό σύστημα των εσπεριδοειδών και χρειάζονται κόψιμο κάθε 3-5 χρόνια.
- Χρειάζονται ιδιαίτερες και πολυέξοδες καλλιεργητικές φροντίδες.
- Σκιάζουν τα καρποφόρα δένδρα και ελαττώνουν την φωτοσυνθετική τους δραστηριότητα.

#### **6.4 ΟΙ ΑΝΕΜΟΙ**

Οι ζημιές από τους ανέμους έχουν περιγραφεί σε προηγούμενα κεφάλαια. Κυρίως ζημιώνουν τα είδη με μακριά αγκαθωτή βλάστηση και βαριούς καρπούς.

Η κυριότερη προστασία παρέχεται με το κόντημα των βλαστών αυτών, ώστε τα δέντρα να είναι πιο συμπαγή και να μην πληγώνονται οι καρποί όταν χτυπούν μεταξύ τους ή πάνω στα αγκάθια.

Συμπληρωματική προστασία παρέχουν οι ανεμοφράχτες που μπορεί να είναι ζωντανοί, δηλαδή δενδροστοιχίες ή τεχνητοί.

Μερικά στοιχεία για τους ζωντανούς ανεμοφράχτες, εκτός αυτών που αναφέρθηκαν στα περί παγετών, είναι τα ακόλουθα:

Οι ανεμοφράχτες προστατεύουν επιφάνεια 4-6 φορές μεγαλύτερη από το ύψος τους. Το τελικό ύψος που θα πάρουν πρέπει να προϋπολογιστεί. Οι ευκάλυπτοι π.χ. αν ποτίζονται και λιπαίνονται ανεξάρτητα από τα εσπεριδοειδή που προστατεύουν, μπορούν σε 8 χρόνια να υπερβούν τα 20 μ. ύψος. Οι ρίζες τους όμως θα πρέπει να κόβονται εναλλακτικά από κάθε πλευρά του ανεμοφράχτη, ανά 2-3 χρόνια, σε απόσταση 3,50 μ. από τα δένδρα και σε βάθος 1-1,50 μ. Συνήθως θα χρειαστεί ταυτόχρονα, να κλαδεύονται τα επιμηκυνόμενα οριζόντια κλαδιά και αργότερα να επιβραχύνεται το ύψος τους.

Οι τεχνητοί ανεμοφράχτες, σε μορφή ασπίδας, είναι σχεδόν απαραίτητοι για τα νεοφυτεμένα δεντράκια, που αλλιώς ή πληγώνονται από τα σχοινιά που τα δένουν πάνω στην υποστύλωση τους ή στραβώνουν από τον άνεμο.

#### **6.5 ΧΑΛΑΖΙ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙ**

Οι ζημιές του χαλαζιού είναι συνήθως σοβαρές και ανάλογες με τις ζημιές που παθαίνουν και τα άλλα καρποφόρα. Το χιόνι πάλι είναι δυνατόν να προκαλέσει κηλιδώσεις στην επιφάνεια του καρπού από την ενυδάτωση των ιστών του αλμπέντο. Το νερό μπαίνει συνήθως από κάποιο ρήγμα που δημιουργήθηκε στην επιδερμίδα (π.χ. τρύπημα αγκαθιού, τσίμπημα εντόμου κ.λ.π.). Αυτή η διάταση των ιστών του albedo προκαλεί ρήξη των αδένων του flavedo και δημιουργία κηλίδων. Σημειώνουμε ότι αυτή η υδάτινη κηλίδα μπορεί να παρουσιαστεί από βροχή, ομίχλη, πάχνη κ.λ.π.

Το χιόνι μπορεί επίσης με το βάρος του να σπάσει ολόκληρους βραχίονες, επειδή το πυκνό φύλλωμα των εσπεριδοειδών τα συγκρατεί εύκολα.

## **6.6 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ**

Η συσχέτιση του αθροίσματος θερμοκρασιών με την πορεία της ωρίμανσης των καρπών, δεν έδωσε θετικά αποτελέσματα.

Γι' αυτό οι περισσότεροι ερευνητές προτιμούν να συσχετίζουν τις εμφανέστερες διαφορές σε ποιότητα και πρωιμότητα καρπών, των διαφόρων περιοχών, με χαρακτηρισμούς των κλιμάτων τους, όπως π.χ. «ξηροθερμικό ερημικό κλίμα» ή «σχετικά υγρό, δροσερό παραλιακό κλίμα» κ.λ.π.

Πρόσφατες εργασίες διαφόρων επιστημόνων, κυρίως του Πανεπιστημίου Καλιφόρνιας, τείνουν να επιβεβαιώσουν παλαιότερες πληροφορίες, που συνοψίζονται ως εξής:

- Μέγεθος καρπών: Ευνοείται από τα θερμότερα κλίματα, ενώ στα δροσερά και ήπια, τα τελικά μεγέθη είναι πάντα μικρά.
- Σχήμα καρπών: Επιμήκη σχήματα με έντονο λαιμό (μανταρίνια και λεμόνια) έχουν οι καρποί που αναπτύσσονται σε θερμές περιοχές. Το σχήμα των καρπών των δροσερών κλιμάτων είναι σφαιρικότερο ή και πετρεωμένο στους πόλους.
- Ομαλότητα επιδερμίδας: λείοι (μαγληνοί) καρποί παράγονται σε δροσερά κλίματα. Αδροί σε πολύ θερμά.
- Πάχος φλοιού: Συνήθως τα δροσερά, υγρά, παράλια μέρη, παράγουν καρπούς με λεπτό φλοιό.
- Ταχύτητα ανάπτυξης και τελικό μέγεθος καρπού: Ευνοείται στα θερμότερα και υγρότερα μέρη.
- Οξύτητα: Πέφτει γρηγορότερα στα θερμά κλίματα σ' όλα τα εσπεριδοειδή εκτός από τα λεμόνια.
- Στερεά διαλυτά: Είναι πάντα υψηλότερα στα καθαρά υποτροπικά κλίματα. Χαμηλότερα στα θερμότερα υγρά ημιτροπικά και ξηρά ερημικά (αρδευόμενα εδάφη).
- Χρωματισμός φλοιού και σάρκας: Στα κοινά πορτοκάλια η ανάπτυξη του πορτοκαλιού χρώματος ευνοείται στις περιοχές εκείνες που η θερμοκρασία του αέρα πέφτει την νύχτα αρκετά χαμηλά (7° C περίπου), κατά το στάδιο

III (της ωρίμανσης). Επίσης ευνοείται αν η θερμοκρασία εδάφους πέσει κάτω από 12° C.

Όταν η νυχτερινή θερμοκρασία παραμένει σχετικά υψηλή και η θερμοκρασία ημέρας δεν κατεβαίνει κάτω από τους 20° C , η χλωροφύλλη δεν αποδομείται και οι καρποί φαίνονται άωροι.

- Πρωιμότητα: Σε γενικές γραμμές οι θερμότερες περιοχές είναι πιο πρώιμες. Εν τούτοις επειδή η πρωιμότητα είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας του χυμού σε σάκχαρα και οξέα, μικροκλιματολογικές διαφορές, μπορεί να επιδράσουν έντονα. Για τον καθορισμό της πρωιμότητας των ποικιλιών σε μια δεδομένη περιοχή, απαιτείται λεπτομερής συλλογή στοιχείων, καθορισμός καρπυλών ωρίμανσης και αν είναι δυνατόν εγκατάσταση πειραματικών δενδροκομείων.

## **7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ**

Η τεχνική που ακολουθείται για τον πολλαπλασιασμό της πορτοκαλιάς είναι εκείνη του εμβολιασμού της κατάλληλης ποικιλίας πάνω σε υποκείμενα τα οποία είναι ανθεκτικά τόσο στις καιρικές συνθήκες κάθε περιοχής όσο και στις διάφορες ασθένειες. Στην περίπτωση της πορτοκαλιάς στην οποία και αναφερόμαστε, για την παραγωγή των υποκειμένων ακολουθείται η εξής διαδικασία: από τους ώριμους καρπούς των μητρικών δένδρων, βγαίνει κατά τον Οκτώβρη – Νοέμβρη ο σπόρος και φυσικά εκείνη την εποχή δεν μπορεί να γίνει σπορά στο ύπαιθρο, παρά μόνο σε θερμοκήπιο ή θερμά τζάκια.

Και στις δύο περιπτώσεις, ο σπόρος πλένεται με νερό και αερίζεται σε σκιερό και δροσερό μέρος, προσέχοντας όμως να μην πέσει η υγρασία του κάτω από το 70%. Μετά, γίνεται σκόνισμα με ένα μυκητοκτόνο και στη συνέχεια ο σπόρος συσκευάζεται αεροστεγώς μέσα σε σακούλες πολυαιθυλενίου. Συντηρείται στο ψυγείο σε θερμοκρασία 4-6 βαθμούς Κελσίου.

## **7.1 ΣΠΟΡΕΙΟ**

### **7.1.1 Εποχή Σποράς**

Για να φυτρώσουν οι σπόροι των ξινών, χρειάζονται μια θερμοκρασία εδάφους πάνω από 12-13 βαθμούς Κελσίου. Η κανονική θερμοκρασία για το φύτευμα είναι από 26-32 βαθμούς Κελσίου. Σ' αυτή οι σπόροι φυτρώνουν μέσα σε 10 ημέρες περίπου.

Αν το σπορείο μας βρίσκεται σε θερμοκήπιο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, μπορούμε να σπείρουμε οποιαδήποτε εποχή, αρκεί ο σπόρος να είναι ώριμος. Αν βρίσκεται στο ύπαιθρο τότε η σπορά γίνεται την Άνοιξη, αρκεί η θερμοκρασία του εδάφους να έχει ανέβει πάνω από τους 13 βαθμούς Κελσίου, οπότε και το φύτευμα γίνεται μέσα σε σαράντα ημέρες περίπου.

### **7.1.2 Το Χώμα Του Σπορείου**

Το χώμα του σπορείου θα πρέπει να είναι αφράτο, για να μπορούμε εύκολα να βγάζουμε τα σπορόφυτα χωρίς να χάνουν τις ρίζες τους και στραγγερό για να μην παθαίνουν ασφυξία από την υγρασία. Επίσης, θα πρέπει να είναι απολυμασμένο για την απαλλαγή του από μύκητες, έντομα και ζιζάνια. Αφού το χώμα ετοιμαστεί με τον πιο πάνω τρόπο, τοποθετείται στο μέρος που διαλέξαμε για σπορείο.

### **7.1.3 Τεχνική Σποράς**

Αυτή γίνεται με τα χέρια. Σκορπίζεται ομοιόμορφα η ποσότητα του σπόρου, με τρόπο που οι σπόροι να απέχουν μεταξύ τους 2-2,5 εκατ., πράγμα που εξασφαλίζει την καλή ανάπτυξη των σποροφύτων. Για κάθε τετραγωνικό μέτρο σπορείου υπολογίζουμε γύρω στα 500-600 γραμ. σπόρου. Σκεπάζουμε τους σπόρους ελαφρά, με ένα στρώμα πάχους 2 εκατ. Από ποταμίσι αμμο ή από το ίδιο υλικό που φύτεψαμε τους σπόρους. Στη συνέχεια συμπιέζουμε αυτό το στρώμα για να γίνει καλή επαφή χώματος και σπόρων. Η όλη διαδικασία της σποράς κλείνει με ένα καλό πότισμα.

## **7.1.4 Περιποιήσεις Στο Σπορείο**

### **7.1.4.1 Πότισμα**

Η σπουδαιότερη δουλειά στο σπορείο είναι το πότισμα. Το χώμα γύρω από το σπόρο δεν θα πρέπει για κανένα λόγο να μείνει στεγνό, γιατί σε συνθήκες ξηρασίας οι βλαστώντες σπόροι πεθαίνουν γρήγορα, ούτε όμως πρέπει να είναι τόσο μουσκεμένο που ο σπόρος να κινδυνεύει να σαπίσει ή να προσβληθεί από διάφορες ασθένειες όπως ριζοκτόνια ή σκληρωτίνια.

Η ποσότητα και η συχνότητα εφαρμογής του νερού εξαρτάται κάθε φορά από το χώμα του σπορείου, το κλίμα, τις βροχοπτώσεις (στα υπαίθρια σπορεία), την εποχή και φυσικά από την ηλικία των σποροφύτων.

### **7.1.4.2 Λίπανση**

Είναι απαραίτητη κατά τη διάρκεια της αναπτύξεως των σποροφύτων. Το στοιχείο που είναι περισσότερο απαραίτητο είναι το άζωτο ενώ και ο φώσφορος είναι απαραίτητος για το μέστωμα των ιστών. Όταν τα φυτά αποκτήσουν ύψος περίπου 4-5 εκατ. Μπορεί να γίνεται κάθε 15-20 ημέρες πότισμα με ένα πλήρες διαφυλλικό λίπασμα με ιχνοστοιχεία, από αυτά που κυκλοφορούν στο εμπόριο, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην περιεκτικότητά τους σε άζωτο, που τα σπορόφυτα χρειάζονται περισσότερο.

### **7.1.4.3 Σκίαση**

Βασική προϋπόθεση για την επιτυχία του σπορείου, είναι η προφύλαξη των νεαρών σποροφύτων από τον άνεμο, αλλά κυρίως από τον ήλιο, που όταν είναι έντονος και πέφτει κατευθείαν πάνω στα νεαρά σπορόφυτα, μπορεί να τα καταστρέψει. Η σκίαση μπορεί να γίνει με δίκτυ, από αυτό που χρησιμοποιούμε για το μάζεμα της ελιάς, με πλαστικό πλεκτό ύφασμα, με καλάμια, με κλαδιά κ.λ.π.

### **7.1.4.4. Ασθένειες**

Με την απολύμανση που έγινε στο χώμα του σπορείου, εάν αυτή βέβαια έγινε σωστά, τα προβλήματα από τις ασθένειες δεν θα είναι μεγάλα. Επειδή

όμως γίνονται μολύνσεις και μετά την σπορά, συχνά παρατηρείται λιώσιμο των φυτών (τήξη σπορείων), που οφείλεται κυρίως σε μύκητες εδάφους όπως η φυτοφθόρα.

Από τους ζωικούς εχθρούς πιο συνηθισμένος είναι ο τετράνυχος και οι αφίδες, που όταν παρουσιάζονται, αντιμετωπίζονται με τα γνωστά ακαρεοκτόνα του εμπορίου.

## **7.2. ΦΥΤΩΡΙΟ**

Πρόκειται για την βελτιωμένη τεχνική των φυτωρίων εσπεριδοειδών, όπου η μεταφύτευση δεν γίνεται στο έδαφος αλλά σε σακούλα πολυαιθυλενίου ή γλάστρα.

### **Πλεονεκτήματα Μεθόδου**

- Έλεγχος του χώματος από κάθε πλευρά, μια και το φτιάχνουμε όπως ακριβώς θέλουμε. Έτσι έχουμε πλουσιότερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.
- Το φυτό κατά την μεταφύτευση δεν κλονίζεται γιατί δεν χάνει καθόλου ριζικό σύστημα. Ως εκ τούτου, η μεταφύτευση μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εποχή, εκτός από τον Χειμώνα.
- Με το ξεδιάλεγμα των σποροφύτων που έχουν ομοιόμορφη ανάπτυξη, γίνεται καλύτερη διεύθυνση του υλικού στο φυτώριο και οι εργασίες γίνονται ευκολότερα.
- Λιγοστεύουμε τα έξοδα για την εξαγωγή των δενδρυλλίων.
- Η μεταφορά γίνεται καλύτερα και χωρίς κίνδυνο να κλονιστούν τα φυτά.
- Συντομεύεται η φυτωριακή εργασία στο σύνολό της κατά πολύ.
- Εξοικονομούμε χώρο. Πετυχαίνουμε έτσι σε ένα στρέμμα να μπουν 20.000 φυτά αντί για 6.000 – 8.000 φυτά στην περίπτωση του υπαίθριου φυτωρίου.

Τα σπορόφυτα φυτεύονται στο ίδιο βάθος που ήταν στο σπορείο.



## **Μειονεκτήματα της Μεθόδου**

- Επειδή η μεταφύτευση από το σπορείο στη σακούλα, γίνεται όταν τα φυτά είναι πολύ μικρά, 3-4 μηνών, είναι απαραίτητη σε πολλές περιοχές η κάλυψη με πολυαιθυλένιο ή άλλο υλικό, για τον έλεγχο των καιρικών συνθηκών.
- Για την αγορά της σακούλας, εξεύρεση και μεταφορά χώματος, απολύμανση, γέμισμα σακουλών και μεταφύτευση, απαιτείται καταβολή μιας σημαντικής δαπάνης σε μικρό χρονικό διάστημα. Το τελικό όμως κόστος των δενδρυλλίων στις σακούλες είναι μικρότερο από ότι στα παλιά φυτώρια.

### **7.2.1 Το Χώμα**

Γενικά, το χώμα με το οποίο θα γεμίσουμε τις σακούλες, θα πρέπει να είναι ελαφρύ για να επιτρέπει τον καλό αερισμό των ριζών του φυτού, την θέρμανση του ριζικού συστήματος, την καλή στράγγιση του νερού και την αποφυγή συγκεντρώσεως στον πάτο της σακούλας βλαβερών αλάτων από τις λιπάνσεις.

Ένα αμμοπηλώδες χώμα, ενισχυμένο κατά περίπτωση με καλοχωνεμένη κοπριά (περί τα 20%) και με λίγη ποταμίσια άμμο για να είναι ελαφρότερο, κρίνεται κατάλληλο για την καλή ανάπτυξη των φυτωρίων.

Το μίγμα απολυμαίνεται, λιχνίζεται και αφήνεται τουλάχιστον 15-20 ημέρες για να αεριστεί. Μετά γεμίζουμε τις σακούλες μέχρι τα 4/5 του ύψους τους, ώστε στο χώρο που περισσεύει, να μπαίνει το νερό για το πότισμα, αλλά και να μπορούμε να τα πιάσουμε για να τα μεταφέρουμε.

### **7.2.2 Μεταφύτευση**

Αφού γεμίσουμε τις σακούλες τις τοποθετούμε σε μέρος που θα παραμείνουν μέχρι να διατεθούν. Το μέρος αυτό μπορεί να είναι στο ύπαιθρο ή σε συνηθισμένο πλαστικό θερμοκήπιο.

Η μεταφύτευση των νεαρών σποροφύτων μπορεί να γίνει όταν αυτά έχουν αποκτήσει ύψος πάνω από 12 εκατ.

Διαλέγουμε τα καλύτερα φυτά, ζωηρά και με ίσιο ριζικό σύστημα, που το φύλλωμά τους να μοιάζει με το είδος που θέλουμε.

Η μεταφύτευση πρέπει να γίνεται αμέσως μετά το βγάλσιμο των σποροφύτων. Αν καθυστερήσει, τα βγαλμένα φυτάρια διατηρούνται γι' αρκετό διάστημα βουτηγμένα ως το «λαιμό» σε πολτό τύρφης. Μετά το φύτεμα και αφού συμπιεστεί το χώμα γύρω από το φυτό για να έρθει σε επαφή με τις ρίζες, ακολουθεί το πότισμα.

Καλό είναι να αποφεύγεται η μεταφύτευση κατά τους μήνες Ιούλιο – Αύγουστο, γιατί τα φυτά μπορεί να πάθουν εγκαύματα. Επίσης, δεν πρέπει να μεταφυτεύουμε στο ύπαιθρο αργότερα από τον Σεπτέμβριο για να προλάβουν τα φυτά να αναπτύξουν καινούργιο ριζικό σύστημα, προτού έλθουν τα κρύα του Χειμώνα.

### **7.2.3 Περιποιήσεις Στο Φυτώριο**

Οι περιποιήσεις των φυτών στο φυτώριο, αποσκοπούν στην απόκτηση σε σύντομο χρονικό διάστημα, φυτών με στέλεχος ευθύ και ικανοποιητικού πάχους, για την καλή ανάπτυξη των εμβολίων που θα δεχθούν.

Όσον αφορά το πότισμα, θα πρέπει να προσέξουμε ώστε τα φυτά να δέχονται τη σωστή ποσότητα νερού. Η συχνότητα και η ποσότητα του ποτίσματος υπολογίζεται εμπειρικά.

Όσον αφορά τη λίπανση των φυτών, ενδεικτικά ως πρώτη δόση αναφέρουμε: προσθήκη θειοφωσφορικής αμμωνίας (16-10-0) σε ποσότητα 2 κιλών στις 1.000 σακούλες (περίπου 1,5 γραμ. λιπάσματος στη σακούλα) και κατά τους μήνες Μάιο και Ιούλιο νιτρική αμμωνία σε ποσότητα 1 κιλού στις 1.000 σακούλες. Στις λιπάνσεις αυτές, συγκλίνουν τόσο η εμπειρία από την πράξη όσο και οι απόψεις πολλών συγγραφέων. Όσον αφορά την καταπολέμηση των εντόμων και των ασθενειών, ισχύει ότι και στο σπορείο. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην καταπολέμηση των τετρανύχων, όταν οι σακούλες είναι μέσα σε πλαστικό θερμοκήπιο, όπου οι συνθήκες ευνοούν τον γρήγορο πολλαπλασιασμό τους.

Μια άλλη εργασία στο φυτώριο είναι το μονοβέργισμα. Η συχνότητα των επεμβάσεων είναι συνάρτηση του είδους του υποκειμένου και στην περίπτωση της νεραντζιάς γίνεται τουλάχιστον 3-4 φορές το χρόνο.

### 7.3. ΠΟΛΥΕΜΒΡΥΟΓΟΝΙΑ

Πολυεμβρυονία είναι η ανάπτυξη δύο ή περισσότερων εμβρύων σε ένα σπέρμα. Ο σχηματισμός των εμβρύων οφείλεται σε διάφορα αίτια και ξεκινά από γονιμοποιημένα ωάρια ή από απλά κύτταρα του μητρικού φυτού. Έτσι, πολλές φορές ο σχηματισμός των εμβρύων αυτών οφείλεται στην ανάπτυξη περισσότερων εμβρυοσάκκων ή περισσότερων ωοκυττάρων στον ίδιο εμβρυόσακκο από τη γονιμοποίηση των οποίων προκύπτουν ισάριθμα έμβρυα. Ακόμα, τα έμβρυα αυτά μπορούν να σχηματιστούν από την πρόωρη διαίρεση του γονιμοποιημένου ωοκυττάρου, την ανεξαρτητοποίηση των νέων κυττάρων και την ανάπτυξη περισσότερων εμβρύων.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις τα έμβρυα που θα σχηματιστούν και τα σπορόφυτα που θα αναπτυχθούν από αυτά φέρουν χαρακτηριστικά τόσο από το μητρικό φυτό όσο και από το πατρικό.

Σε μερικά είδη φυτών τα έμβρυα αυτά αναπτύσσονται από κανονικά σωματικά κύτταρα του μητρικού φυτού και φέρουν τα χαρακτηριστικά του φυτού αυτού.

Τα έμβρυα και τα σπορόφυτα που θα αναπτυχθούν από αυτά ονομάζονται απομικτικά. Στους σπόρους των περισσότερων ειδών τους συνυπάρχουν δύο ή περισσότερα έμβρυα.

Το ένα από αυτά προέρχεται από το γονιμοποιημένο ωοκύτταρο. Τα υπόλοιπα προέρχονται από ανάλογα κύτταρα του θρεπτικού ιστού (NUCELLUS) που βρίσκεται γύρω από τον εμβρυόσακκο και είναι απομικτικά.

Τα έμβρυα αυτά ονομάζονται απογαμικά (NUCELLAR) και φέρουν χαρακτηριστικά του μητρικού φυτού.

Αν και μέσα στους σπόρους των εσπεριδοειδών υπάρχουν πολυάριθμα έμβρυα, μετά την βλάστησή τους αναπτύσσονται μόνο δύο ή τρία σπορόφυτα. Έχει αποδειχθεί μάλιστα ότι τα περισσότερα από αυτά που θα αναπτυχθούν είναι απογαμικά, που θα φαίνεται ότι είναι πιο ζωηρά και δεν αφήνουν να αναπτυχθεί το κανονικό σπορόφυτο.

Το φαινόμενο αυτό έχει πρακτική σημασία στον πολλαπλασιασμό των εσπεριδοειδών. Γιατί τα σπορόφυτα που αναπτύσσονται από τους σπόρους έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά και την ίδια ανάπτυξη. Για τον λόγο αυτό

επιζητούνται πάντοτε για υποκείμενα είδη και ποικιλίες με σπόρους κατ' εξοχήν πολυεμβριονικούς.

Στα εσπεριδοειδή τα περισσότερα έμβρυα είναι απογαμικά και συνεπώς τα περισσότερα σποροδενδρύλλια τους έχουν τα χαρακτηριστικά της μητρικής ποικιλίας. Παρόλα αυτά τα απογαμικά φυτά που θα αναπτυχθούν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ειδών και ποικιλιών.

Το φαινόμενο χρησιμοποιείται επίσης ευρέως για την ανανέωση αξιόλογων ποικιλιών, γιατί έχει αποδειχθεί ότι:

1. Τα σποροδενδρύλλια που προέρχονται από τα απογαμικά έμβρυα είναι πιο ζωνρά και με ταχύτερη και μεγαλύτερη ανάπτυξη και πιο παραγωγικά.
3. Οι καρποί τους είναι μεγαλύτεροι, με λιγότερους σπόρους και λιγότερα οξέα.
4. Είναι απαλλαγμένα από ιώσεις.

Τα δένδρα που αναπτύσσονται από απογαμικά σπορόφυτα καθυστερούν να μπουν σε καρποφορία, διατηρούν για λίγο τη ζωνρότητα και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους και φέρουν περισσότερες και μεγαλύτερες βελόνες από τα κανονικά δένδρα, που θεωρούνται σοβαρά μειονεκτήματα.

Παρόλα αυτά η μέθοδος χρησιμοποιείται για την ανανέωση αξιόλογων ποικιλιών. Τα ξανανιωμένα αυτά δένδρα κάθε ποικιλίας χαρακτηρίζονται σαν «Νεανικοί τύποι».

Νεανικοί τύποι έχουν δημιουργηθεί σε πολλές ποικιλίες με το όνομα NUCELLAR (N) και χάρις στα πλεονεκτήματά τους, έχουν διαδοθεό και καλλιεργούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Ειδικότερα η μέθοδος χρησιμοποιείται για την απαλλαγή ορισμένων ποικιλιών από σοβαρές ιώσεις.

Η πολυεμβρυογονία από την άλλη μεριά δημιουργεί σοβαρές δυσκολίες στη γενετική βελτίωση των εσπεριδοειδών. Γιατί με την παρουσία των απογαμικών φυτών είναι δύσκολο να αναπτυχθεί το κανονικό φυτό της διασταυρώσεως ή αν αναπτυχθεί είναι δύσκολο να διαχωριστεί από τα απογαμικά. Αυτό είναι εύκολο όταν ο ένας από τους δύο γονείς είναι υβρίδιο του P. TRIFOLIATA.

## 7. . ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, ο εμβολιασμός είναι η τεχνική με την οποία πολλαπλασιάζεται η πορτοκαλιά. Έτσι, αφού παρουσιάσαμε τις διαδικασίες που ακολουθούμε, τόσο στο σπορείο, όσο και στο φυτώριο, προκειμένου να πάρουμε υγιή και δυνατά υποκείμενα που μας είναι τόσο απαραίτητα, προχωράμε στη διαδικασία του εμβολιασμού.

Μπορεί να αρχίσει να γίνεται από την στιγμή που τα σπορόφυτα θα αποκτήσουν στο σημείο του εμβολιασμού, πάχος μολυβιού, τουλάχιστον. Σε χοντρότερα όμως σπορόφυτα η ανάπτυξη των εμβολίων είναι ταχύτερη και ζωηρότερη.

Στις Ελληνικές συνθήκες που φοβόμαστε προσβολές από κομμίωση, το ύψος του εμβολιασμού θα πρέπει να είναι 50-60 εκατ.

Τα σπορόφυτα, τα προετοιμάζουμε ένα μήνα νωρίτερα, καθαρίζοντάς τα στο σημείο εμβολιασμού από πλάγιους βλαστούς, αγκάθια και φύλλα.

Ο συνηθέστερος τρόπος εμβολιασμού είναι με «μάτι» (ενοφθαλμισμός) που γίνεται με όρθιο «Τ» ή ανάποδο, όταν τα υποκείμενα έχουν πολλούς χυμούς.

Η επιτυχία στους ενοφθαλμισμούς εξαρτάται από την κατάσταση του υποκειμένου και του εμβολίου. Οι περισσότεροι γίνονται την εποχή έντονης δραστηριότητας του καμβίου, που διαπιστώνεται με την ευκολία αποκόλλησης του φλοιού των δένδρων, όταν δηλαδή «σηκώνει» ο φλοιός, όπως λένε οι εμβολιαστές.

Ο φλοιός του υποκειμένου χαράσσεται στο επιθυμητό σημείο σε σχήμα «Τ». Το εμβόλιο αφαιρείται από τον εμβολιοφόρο βλαστό της προτελευταίας βλάστησης, σε μορφή ασπίδας, ύψους 1-2 εκατ., με έναν οφθαλμό στο μέσο. Εν συνεχεία τοποθετείται αμέσως στη σχισμή του «Τ» του υποκειμένου και δένεται με ράφια ή με πλαστική κορδέλα.

Οι ενοφθαλμισμοί γίνονται κατά κανόνα την Άνοιξη όταν αρχίσει να «σηκώνει» ο φλοιός, με εμβόλια που παίρνονται από φρεσκοκομμένους εμβολιοφόρους βλαστούς, ή από βλαστούς που έχουν συντηρηθεί στο ψυγείο. Τα εμβόλια αυτά, αρχίζουν να βλαστάνουν σε 10-15 ημέρες από τον εμβολιασμό, οπότε και αφαιρείται το τμήμα του υποκειμένου πάνω από το σημείο του εμβολιασμού, σε απόσταση 5-10 εκατ.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχία του εμβολιασμού είναι:

- Βοτανική συγγένεια των δύο μερών.
- Επαφή των καμβίων που επιτυγχάνεται με τις διάφορες τεχνικές του εμβολιασμού.
- Συνθήκες περιβάλλοντος. Μέσες θερμοκρασίες, αρκετή υγρασία και παρουσία οξυγόνου ευνοούν την επιτυχία του εμβολιασμού.

Θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στο θέμα της υγείας των εμβολίων. Η προμήθειά τους είναι αναγκαίο να γίνεται από κρατικά ιδρύματα που τα ελέγχουν, ώστε να αποφεύγονται δυσάρεστες εκπλήξεις, κυρίως όσον αφορά τις ιώσεις και την ταυτότητα των εμβολίων.

## **ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ**

Μετά από την παρουσίαση των υποκειμένων, των ποικιλιών και της τεχνικής του πολλαπλασιασμού της πορτοκαλιάς, στο τρίτο μέρος αυτής της εργασίας θα ασχοληθούμε με την επιλογή του εδάφους, με την επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας, την εγκατάσταση, τις καλλιεργητικές φροντίδες, τη συγκομιδή και τα οικονομικά αποτελέσματα.

### **1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Όλα τα εσπεριδοειδή και η πορτοκαλιά, δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς το έδαφος. Έτσι το φυτό της πορτοκαλιάς μπορεί να αναπτυχθεί σε εδάφη, από ελαφρά μέχρι πολύ βαριά, προτιμά όμως τα βαθιά αμμοπηλώδη ή πηλοαμμώδη εδάφη γιατί είναι επιπολαιόριζο. Η υπεδάφιος στάθμη του νερού, πρέπει να είναι κάτω από το ένα μέτρο και το έδαφος να στραγγίζει καλά. Γενικά, όλα τα ξινά είναι απαιτητικά σε υγρασία και σε όλα τα κύρια στοιχεία και τα ιχνοστοιχεία.

Το καλύτερο ΡΗ είναι 5,5-6, τα δέντρα όμως αντέχουν και σε ΡΗ 4-8.

### **2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ**

Μετά την επιλογή της κατάλληλης περιοχής και του κατάλληλου εδάφους, στο οποίο θα εγκαταστήσουμε τον οπωρώνα, θα πρέπει να επιλέξουμε και την κατάλληλη ποικιλία η οποία θα προκύψει σε συνάρτηση με το έδαφος και το υποκείμενο, πάνω στο οποίο θα εμβολιάσουμε αυτή την ποικιλία.

Όσον αφορά την ποικιλία την οποία θα καλλιεργήσουμε, αυτή θα επιλεγθεί με βάση την πρωιμότητά της, την παραγωγικότητά της, τις ιδιότητες του καρπού (ασπερμία, μεγάλο μέγεθος), καθώς επίσης και την εμπορικότητά της, πράγμα που σημαίνει, ότι η ποικιλία που θα καλλιεργήσουμε θα πρέπει να τηρεί όλες εκείνες τις προϋποθέσεις που απαιτεί η αγορά των εσπεριδοειδών.

Σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Γεωργίας Μεσσηνίας η ποικιλία η οποία φαίνεται ότι ενδιαφέρει την αγορά είναι η New Hall και η Salustiana.

### **3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΙΑΣ**

Το έδαφος όπου πρόκειται να εγκαταστήσουμε μια φυτεία πρέπει προηγουμένως να προετοιμαστεί, ώστε να είναι σε θέση να δεχθεί δένδρα τα οποία θα αναπτυχθούν υπό τις καλύτερες συνθήκες.

#### **3.1. ΑΝΕΜΟΦΡΑΧΤΗΣ**

Βασικό μας μέλημα ως παραγωγοί, θα πρέπει να είναι και η δημιουργία ανεμοφράχτη, προκειμένου να προστατευθούν τα νέα μας δενδρύλλια από τις μηχανικές βλάβες που τυχόν μπορεί να προκληθούν από δυνατούς ανέμους.

Συνιστάται να φυτεύεται, τουλάχιστον δύο χρόνια πριν εγκαταστήσουμε την φυτεία.

Από τα διάφορα είδη των δένδρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία ανεμοφραχτών προτιμούνται τα:

- Αειθαλή, για να προσφέρουν προστασία και τους χειμερινούς μήνες
- Γρήγορης ανάπτυξης, ώστε να υπερβαίνουν τα δένδρα της φυτείας σε ύψος από τα πρώτα χρόνια της φύτευσης
- Μεγάλου ύψους, γιατί έτσι οι ανεμοφράχτες θα καταλάβουν μικρή έκταση σε αναλογία με αυτή που προστατεύουν
- Ανθεκτικά στους ισχυρούς παγετούς, περισσότερο από τα φυτά που προστατεύουν
- Αραιόκλαδα, έτσι ώστε να «φιλτράρουν» τον αέρα που περνά από μέσα τους
- Απρόσβλητα από τους εχθρούς των ξινών.

Συνήθως, οι ανεμοφράχτες φυτεύονται κατά μήκος των ορίων (και προς την μακρύτερη πλευρά) ενός κτήματος και αρκετά κοντά σε αυτά για να καταλαμβάνουν όσο το δυνατόν λιγότερη ωφέλιμη έκταση.



Τα δένδρα του ανεμοφράχτη φυτεύονται στο τέλος του Φθινοπώρου και συνήθως σε μια σειρά με αποστάσεις 1-1, 5-1,8 μέτρα, ανάλογα με το είδος του δένδρου.

### **3.1.1 Χρησιμοποιούμενα Είδη Δένδρων**

1. Κυπαρίσσι: Ορθόκλαδο και οριζοντιόκλαδο  
Το ριζικό σύστημα των κυπαρισσιών, ανταγωνίζεται τα ξινά, πολύ λιγότερο από τα επόμενα είδη. Γι' αυτό προτιμούνται στις μεσογειακές χώρες, όπου συνήθως δεν εφαρμόζεται το κόψιμο των ριζών με υπεδάφιο όργανο.
2. Ευκάλυπτος: Υπάρχουν πολλά είδη, αλλά προτιμότερος θεωρείται ο *Eucalyptus globulus*, γιατί αντέχει σε θερμοκρασίες - 8 βαθμούς Κελσίου και αναπτύσσεται ταχύτητα.
3. Καζουαρίνα: Από τα πιο γνωστά είδη της θεωρείται προτιμότερο να χρησιμοποιούνται τα *Casuarina tenuissima* & *C. cunninghamia*.  
Οι καζουαρίνες αναπτύσσονται ταχύτατα, αντέχουν στα σταγονίδια του θαλασσινού νερού που φέρνουν οι άνεμοι και φτάνουν τα 10-20 μέτρα ύψος.
4. Αρμυρίκια: Τα είδη της Ελληνικής χλωρίδας δεν φτάνουν σε μεγάλο ύψος. Θέλει οπωσδήποτε περιορισμό προς τα πλάγια και κλάδεμα ριζών. Προσφέρει καλή προστασία από τα σταγονίδια της θάλασσας.
5. Καλάμια: Πολύ βραχύσωμα για ικανοποιητική προστασία. Κατάλληλα για πολύ μικρά κτήματα, μικρόσωμα ξινόδεντρα και κτήματα πολύ κοντά στην θάλασσα.

### **3.1.2 Προσωρινοί Ανεμοφράχτες**

Η ταχύτητα της ανάπτυξης της πορτοκαλιάς, όπως και όλων των ξινόδεντρων και το ευθυτενές σχήμα της εξαρτάται απόλυτα από την προστασία τους από τους ανέμους κατά τα πρώτα χρόνια μετά την φύτευσή τους.

Αν οι ανεμοφράκτες δεν έχουν αναπτυχθεί αρκετά, πριν από την φύτευση, τα νεαρά φυτά μπορούν να προστατευτούν με ατομικά προπετάσματα που απλώνονται πάνω σε 2-3 πασσάλους. Το υλικό προπετάσματος, είναι

συνήθως μικρής αξίας, (παλιά τσουβάλια, καλαμιά καλαμποκιού). Οι πάσσαλοι βέβαια στοιχίζουν αρκετά, αλλά η προστασία είναι η τελειότερη από εκείνη που προσφέρει η συνηθισμένη υποστύλωση, που δεν συνιστάται, παρά μόνο για δένδρα με πολύ υψηλό και λεπτό κορμό.

### **3.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Το έδαφος που θα δεχτεί τα νέα δένδρα, πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα για το σκοπό αυτό.

Αν η εγκατάσταση γίνεται σε έδαφος που καλλιεργείται για πρώτη φορά, πρέπει να γίνει το Καλοκαίρι ένα βαθύ όργωμα σε μεγάλο βάθος 50-80 εκατ., με βαριά μηχανήματα, για την καταστροφή βαθύρριζων ζιζανίων και θάμνων. Συγχρόνως απομακρύνονται μεγάλες πέτρες και τα υπολείμματα ριζών που καίγονται.

Ακολουθεί η απολύμανση του εδάφους, βασική προϋπόθεση επιτυχίας της φυτείας, για την καταστροφή των νηματωδών και άλλων μικροοργανισμών, οι οποίοι προκαλούν μεγάλη μείωση της παραγωγικότητας των δένδρων. Οι οδηγίες της απονημάτωσης του εδάφους, αναγράφονται στα διάφορα νηματωδοκτόνα που κυκλοφορούν. Τα πλέον ευκολοχρησιμοποιούμενα νηματωδοκτόνα, είναι τα κοκκώδη, που διασπείρονται με λιπασματοδιανομέα, την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, εφόσον το έδαφος έχει υγρασία και αμέσως ακολουθεί ένα ελαφρό φρεζάρισμα για την ενσωμάτωση του νηματωδοκτόνου στο έδαφος.

Μια βασική εργασία, θεωρείται και η υπεδάφια άρση (αναμόχλευση) με σκοπό την βελτίωση της υδατοχωρητικότητας του εδάφους, την άνετη κυκλοφορία του αέρα, μεγαλύτερη ανάπτυξη των ριζών, την καλύτερη πρόσληψη του φωσφόρου από τις ρίζες. Με την αναμόχλευση, αποφεύγουμε την μετακίνηση των κατωτέρω στρωμάτων του εδάφους προς την επιφάνεια. Το Φθινόπωρο, γίνεται μια ελαφριά άρση και στη συνέχεια σπέρνουμε ένα ψυχανθές. Το Φεβρουάριο, παραχώνουμε το ψυχανθές (χλωρή λίπανση), με ένα φρεζάρισμα. Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνουμε να εμπλουτίσουμε το έδαφος με οργανική ουσία, για την βελτίωση της φυσικής του κατάστασης.

Μια από τις βασικότερες επίσης εργασίες για την καλύτερη αξιοποίηση μιας φυτείας είναι η εγκατάσταση και η λειτουργία κατάλληλου συστήματος

άρδευσης, ώστε παράλληλα με την σωστή εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων, να επιτύχουμε την αποδοτικότερη οικονομική αξιοποίηση της φυτείας. Η εγκατάσταση του δικτύου άρδευσης προηγείται πάντοτε της φυτεύσεως των δένδρων. Από τα πλέον ενδιαφέροντα συστήματα, είναι αυτά των κλειστών αγωγών χαμηλής πίεσης (σπρέϋ-στάγδην) και για τα οποία θα μιλήσουμε με λεπτομέρειες σε ακόλουθη ενότητα.

Με την εφαρμογή ενός από τα δύο συστήματα, ο δενδροκόμος χρησιμοποιεί οικονομικότερα το διαθέσιμο νερό, με μικρές παροχές, αυτοματοποίηση της άρδευσης και μείωση εργασίας και δαπανών, στο ελάχιστο δυνατό, που έχει μια γεωργική εκμετάλλευση.

### **3.2.1 Χάραξη – Σήμανση θέσεων – Αποστάσεις φύτευσης**

Πριν γίνει η σήμανση των θέσεων, στις οποίες θα τοποθετηθούν τα δενδρύλλια, θα πρέπει να καθοριστεί ποιο σύστημα φύτευσης θα ακολουθήσουμε και ποιες θα είναι οι αποστάσεις στις οποίες θα φυτεύσουμε τα νεαρά δένδρα.

Οι αποστάσεις που θα φυτεύσουμε τα δένδρα μας είναι 4Χ4 ή 5Χ5 μέτρα.

Το σύστημα φύτευσης που προκύπτει, είναι η φύτευση κατά τετράγωνα. Επίσης, ένα άλλο σύστημα που μπορεί να προκύψει είναι και αυτό της φύτευσης κατά ρόμβους.

Όσον αφορά το σύστημα φύτευσης κατά τετράγωνα, είναι το πιο συνηθισμένο, σε επίπεδα εδάφη ή εδάφη με ελαφριά κλίση. Τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές τετραγώνου, του οποίου η πλευρά αντιστοιχεί στις αποστάσεις των δένδρων.

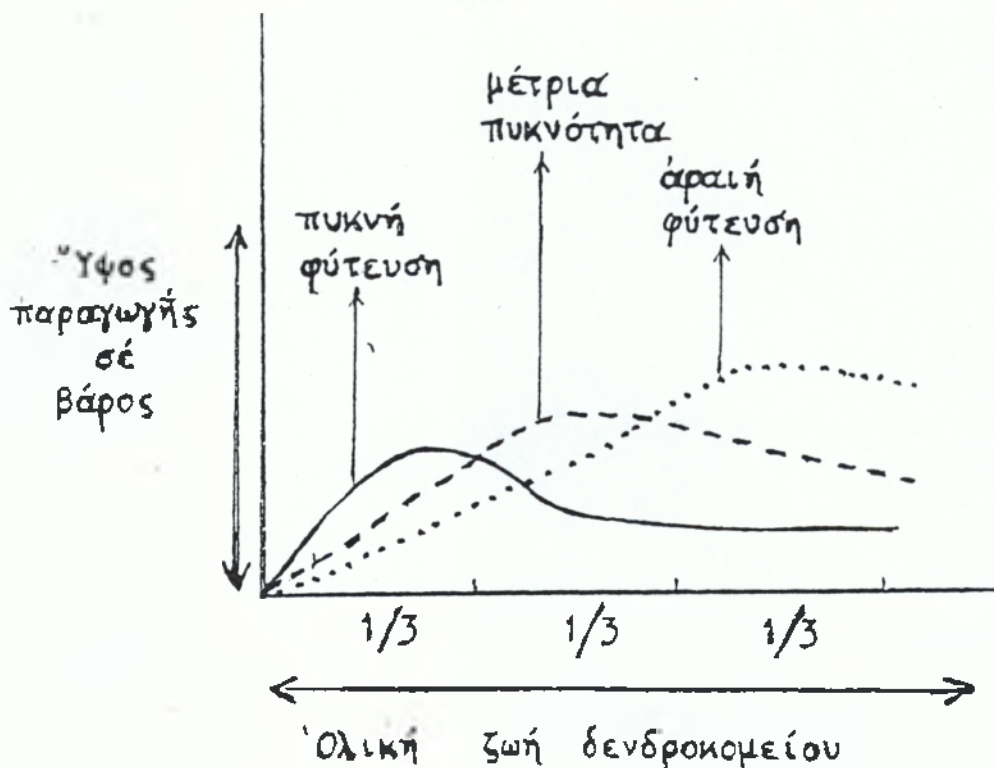
Η διάταξη αυτή, διευκολύνει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών, εξίσου και προς τις δύο κατευθύνσεις. Μειονεκτήματά του είναι η μη πλήρης εκμετάλλευση του χώρου του δενδροκομείου (ελεύθερος χώρος στο κέντρο του τετραγώνου).

Ο αριθμός των δένδρων που χρειάζονται κατά στρέμμα υπολογίζεται από τον τύπο:  $X = \frac{1000}{\alpha^2}$ , όπου  $X$  είναι ο αριθμός των δένδρων ανά στρέμμα, και  $\alpha$  είναι η πλευρά του τετραγώνου σε μέτρα.

Οι αποστάσεις φύτευσης είναι τέτοιες ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα συνωστισμού καθώς τα δένδρα θα μεγαλώνουν. Αν οι αποστάσεις είναι

μικρότερες (4Χ4), θα έχουμε φυσικά περισσότερα δένδρα στον οπωρώνα, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη παραγωγή και γρηγορότερη απόσβεση, αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι με μεγαλύτερες αποστάσεις τα δένδρα θα έχουν στη διάθεσή τους περισσότερο χρόνο προκειμένου να αναπτυχθούν και θα αξιοποιούν περισσότερο το φως και τον αέρα. Η παραγωγή του οπωρώνα δεν θα είναι ίδια με αυτή ενός οπωρώνα με περισσότερα δένδρα, αλλά θα είναι παραγωγικός για περισσότερα χρόνια.

Ακολουθεί γραφική παράσταση, η οποία θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε τα παρακάτω.



**Εικόνα 2:** Επίδραση των αποστάσεων φύτευσης στην ολική ζωή ενός δενδροκομείου και στο ύψος της παραγωγής σε βάρος.

Επίδραση των αποστάσεων φύτευσης στην ολική ζωή ενός δενδροκομείου και στο ύψος της παραγωγής σε βάρος.

1. Το ύψος των καμπυλών των αποδόσεων, είναι αντίστροφα ανάλογο με την πυκνότητα της φύτευσης.
2. Το μέγιστό τους μετατοπίζεται στο χρόνο, τόσο περισσότερο όσο πιο αραιή είναι η φύτευση.

3. Η καμπύλη των αποδόσεων της πυκνής φύτευσης, πέφτει απότομα 15-20 χρόνια μετά την εγκατάσταση.

Όταν γίνεται φύτευση κατά τετράγωνα, υπάρχουν πολλοί τρόποι χάραξης των γραμμών και σήμανσης των θέσεων.

Ένας από τους συνήθεις είναι ο ακόλουθος: Στην αρχή χαράσσεται μια βασική ευθεία παράλληλη προς τον κύριο άξονα του αγροκτήματος και πάνω της σηματοδοτούνται με μια μετροταινία οι θέσεις των δένδρων, όπου τοποθετούνται πάσσαλοι ή καλάμια. Ύστερα, σε δύο θέσεις της πρώτης ευθείας χαράσσονται δύο κάθετες γραμμές (παράλληλες μεταξύ τους), πάνω στις οποίες επίσης σηματοδοτούνται οι θέσεις των δενδρυλλίων με πασσάλους. Οι κάθετες γραμμές χαράσσονται με την βοήθεια ορθογωνίου τριγώνου που σχηματίζεται με τρία κομμάτια αλυσίδας 3, 4, 5 μέτρων ή 6, 8, 10 μέτρων, τα οποία συνδέονται με κρίκους. Η πλευρά των 8 μέτρων τοποθετείται σε τμήμα της αρχικής γραμμής, οπότε αν τεντωθούν οι άλλες δύο πλευρές σχηματίζεται ορθογώνιο τρίγωνο με κάθετη πλευρά εκείνη των 10 μέτρων. Η πλευρά των 6 μέτρων προεκτείνεται με σκόπευση και έτσι σχηματίζεται η πρώτη κάθετη γραμμή προς την αρχική. Αφού σχηματιστεί σε κάποια απόσταση με τον ίδιο τρόπο άλλη μια κάθετη γραμμή, τοποθετούνται οι πάσσαλοι στις θέσεις φύτευσης (5Χ5), οπότε γίνεται εύκολη η σήμανση των υπολοίπων θέσεων με μέτρηση ή με απλή σκόπευση.

Εκτός φυσικά από το σύστημα φύτευσης κατά τετράγωνα, ένα ακόμα σύστημα το οποίο μπορούμε να εφαρμόσουμε προκειμένου να φυτεύσουμε εσπεριδοειδή είναι και αυτό κατά ρόμβους.

Σύμφωνα με διάφορους μελετητές φαίνεται να είναι το οικονομικότερο σύστημα φύτευσης. Λέγεται και σύστημα κατά τρίγωνα ή εξάγωνα. Τα δένδρα φυτεύονται στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου. Έτσι κάθε δέντρο απέχει εξίσου από έξι γειτονικά δένδρα. Με το σύστημα αυτό φυτεύονται 15% περισσότερα δένδρα από το σύστημα των τετραγώνων με πλευρά ίση με του τριγώνου. Ο αριθμός των δένδρων κατά στρέμμα υπολογίζεται από τον τύπο:  $X = 1000 / 0,886 \alpha^2$ , όπου  $\alpha$  η πλευρά του τριγώνου.

Το σύστημα αυτό επιτρέπει την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών προς τρεις κατευθύνσεις, αλλά δυσχεραίνει την κίνηση των μηχανημάτων, επειδή οι γραμμές είναι στενότερες από εκείνες του συστήματος των τετραγώνων με την ίδια πλευρά.

### **3.2.2. Προμήθεια Δενδρυλλίων**

Τα δενδρύλλια που χρειαζόμαστε πρέπει να προέρχονται από καλό μητρικό υλικό, τόσο ως προς το εμβόλιο όσο και ως προς το υποκείμενο, να είναι υγιή από άποψη ασθενειών και κυρίως ιώσεων και να είναι γνήσια από άποψη ποικιλίας.

Όσο πιο έγκαιρα γίνεται η παραγγελία στον φυτωριούχο, τόσο πιο σίγουρο είναι ότι θα παραλάβουμε καλής ποιότητας δενδρύλλια. Καλό είναι η προμήθεια να γίνεται από αναγνωρισμένα και ελεγχόμενα από κρατικές υπηρεσίες φυτώρια, τα οποία πρέπει να επισκεφθεί ο δενδροκόμος πριν κάνει την παραγγελία του, ώστε να διαπιστώσει την φερεγγυότητα του φυτωριούχου.

Είναι σημαντικό να παρέχεται εγγύηση ως προς την ποικιλία, το υποκείμενο και πέραν αυτών των εγγυήσεων, τα δενδρύλλια πρέπει να είναι ζωηρά, με ίσιο κορμό, λείο, χωρίς κακώσεις και με φύλλα μεγάλα, με έντονο πράσινο χρώμα. Το ριζικό σύστημα πρέπει να είναι πλούσιο, με κεντρική ρίζα ίσια.

Γενικά τα δενδρύλλια πρέπει να έχουν συμπληρώσει ένα χρόνο τόσο στο φυτώριο μετά τον εμβολιασμό τους, αλλά να μην είναι μεγαλύτερα των δύο ετών. Τα μικρής ηλικίας δενδρύλλια, είναι προτιμότερα γιατί φυτεύονται ευκολότερα και διαμορφώνονται επίσης εύκολα ως προς το σχήμα τους.

Τέλος, πρέπει να επιδιώκεται ομοιομορφία στο μέγεθος και την ανάπτυξη των δενδρυλλίων.

### **3.2.3 Λάκκοι Φύτευσης**

Εφόσον έχει προηγηθεί αναμόχλευση του εδάφους, τότε δεν απαιτείται να ανοιχθούν μεγάλοι λάκκοι φύτευσης, ένας δε λάκκος βάθους 30 εκατ. και πλάτους 40 εκατ. είναι κατάλληλος.

Συνήθως, οι λάκκοι φύτευσης γίνονται με μηχανήματα, ταυτόχρονα με την εγκατάσταση του δικτύου άρδευσης.

Μια βασική προϋπόθεση επιτυχίας της φυτείας, είναι οι διάδρομοι που πρέπει να προβλεφθούν για να διευκολύνεται η ελεύθερη διακίνηση στο κτήμα, να μπορούν να εκτελεστούν άνετα όλες οι καλλιεργητικές φροντίδες, να

αερίζεται καλύτερα η φυτεία και να μειώνεται αισθητά το ποσοστό προσβολής από ασθένειες, με άμεση επίπτωση στο κόστος αγοράς φυτοφαρμάκων.

### 3.3 ΦΥΤΕΥΣΗ

Ο περίφημος Αμερικάνος **H. Harold Hume** στο κλασικό έργο του «Citrus fruits» αναφέρει τα εξής: "Η φύτευση των δένδρων είναι η βασικότερη εργασία της φυτείας, κάθε διάθεση χρόνου, φροντίδα και δαπάνη για την εργασία αυτή είναι ορθά γενομένη. Όλες οι λεπτομέρειες, πρέπει να εξετασθούν προσεκτικά από το δενδροκόμο ή από ένα πεπειραμένο γεωτεχνικό. Οι ποικιλίες πρέπει να εξετασθούν προσεκτικά, το έδαφος να έχει προετοιμαστεί σχολαστικά και κατόπιν να φυτευτούν τα δένδρα.

Όταν φυτευτεί και το τελευταίο δένδρο, γίνεται ισοπέδωση, πότισμα και τότε μπορούμε να ησυχάσουμε και να πούμε ότι τελειώσαμε τις εργασίες μας.

Εφόσον τα δενδρύλλια αναπτύχθηκαν σε σακούλες πολυαιθυλενίου, τότε μπορούμε οποιαδήποτε εποχή να εγκαταστήσουμε την φυτεία, διότι το δένδρο δεν κλονίζεται από την απώλεια ριζικού συστήματος, όπως όταν βγαίνει με μπάλα χώματος, συνήθως όμως, αποφεύγουμε την φύτευση τον Χειμώνα.

Σε περίπτωση όμως που κάποιος προμηθευτεί δενδρύλλια με μπάλα χώματος, τότε η περίοδος φύτευσης είναι το Φθινόπωρο και η Άνοιξη. Σε περιοχές όμως υγρές και με χαμηλές θερμοκρασίες τον Χειμώνα, η φύτευση γίνεται την Άνοιξη.

Το βάθος φύτευσης δεν πρέπει να διαφέρει από εκείνο του φυτωρίου ή της σακούλας (που είναι φυτεμένο το δένδρο) και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερο αυτού διότι τα δένδρα θα υποφέρουν από έλλειψη οξυγόνου.

Κατά την τοποθέτηση του δενδρυλλίου στο λάκκο τοποθετείται και ο πάσσαλος στήριξης για προστασία από τον άνεμο στα πρώτα χρόνια της ανάπτυξής του και όπου δεν υπάρχει ανεμοφράκτης ή όπου αυτός δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα αρκετά.

Το δενδρύλλιο κρατιέται κατακόρυφα και ρίχνεται πρώτα επιφανειακό χώμα στο βάθος του λάκκου. Ύστερα, γεμίζεται με το χώμα του λάκκου και πατιέται καλά για να γίνει επαφή των ριζών με το χώμα. Μετά το πάτημα ακολουθεί άρδευση. Ένα μήνα μετά την φύτευση αφαιρούμε τους βλαστούς εκείνους

που έχουν ξεραθεί, διότι δεν είναι φρόνιμο να αφαιρούμε φύλλωμα και βλαστούς χωρίς να συντρέχουν λόγοι.

### **3.4 ΠΡΩΤΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

Τα νεαρά δένδρα, μετά την φύτευση, χρειάζονται ιδιαίτερη φροντίδα έως ότου «πιάσουν» και σταθεροποιηθούν στο έδαφος και προσαρμοστούν στο νέο τους περιβάλλον.

Οι πρώτες φροντίδες αποβλέπουν στην ταχεία ανάπτυξη και πρώιμη είσοδο των δένδρων σε καρποφορία.

Οι πιο σημαντικές φροντίδες αυτή τη περίοδο, είναι η άρδευση και η καταπολέμηση των ζιζανίων.

Κατά το πρώτο έτος μετά την φύτευση πρέπει να ποτίζονται με μικρές ποσότητες νερού αλλά σε συχνά χρονικά διαστήματα.

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα νεαρά δένδρα σε τροφή και νερό και παρεμποδίζουν την γρήγορη ανάπτυξή τους.

Τα κυριότερα ζιζάνια που μπορεί κανείς να συναντήσει σε μια φυτεία με εσπεριδοειδή είναι τα παρακάτω:

Κολλιτσιδες, αγριόκρινα, βλίτα, περικοκλάδα, αγριάδα, οξαλίδα, κύπερη, αιματόχορτο, βέλιουρα, περδικούλι κ.λ.π.

Ο έλεγχος των ζιζανίων γίνεται τον πρώτο χρόνο με ελαφρό φρεζάρισμα ή σκάλισμα γύρω από τα δένδρα, όπως και τα δύο επόμενα, ενώ από τον τέταρτο χρόνο μπορούν να χρησιμοποιηθούν με προσοχή κατάλληλα ζιζανιοκτόνα.

Η μοναδική σχεδόν λίπανση του δένδρου, μετά την φύτευση είναι η αζωτούχος. Η σύνθεση και η ποσότητα του αζώτου, εξαρτάται από την σύσταση του εδάφους και την φυσική κατάσταση του δένδρου.

Σε ένα ασβεστώδες έδαφος, με ΡΗ μεγαλύτερο του 7 πρέπει να προτιμηθεί η θειική αμμωνία, ενώ σε ένα φτωχό σε ασβέστιο έδαφος με ΡΗ μικρότερο του 7 θα προτιμηθεί ένα ουδέτερο ή ελαφρό ασβεστούχο λίπασμα αζώτου.

Βέβαια καλό είναι, κάθε 2-3 χρόνια να κάνουμε μια ανάλυση εδάφους για τον προσδιορισμό του ασβεστίου και του ΡΗ και ανάλογα να επιλέγουμε το κατάλληλο αζωτούχο λίπασμα.



Η ποσότητα του αζώτου κατά τον πρώτο χρόνο της φύτευσης, δεν πρέπει να υπερβεί τα 700 γραμ. / δένδρο, τα οποία χορηγούνται σε 5-6 τμηματικές δόσεις ανά 10ήμερο, από Μάιο μέχρι και Ιούλιο, οπότε και σταματάμε την λίπανση και θα πρέπει να μην έχει τρυφερή βλάστηση το δένδρο κατά την περίοδο του Χειμώνα για τον κίνδυνο του παγετού.

Μετά την λίπανση ακολουθεί πότισμα.

Κατά την περίοδο Νοεμβρίου – Μαρτίου, συνιστώνται (για τα δύο πρώτα χρόνια) 2-3 ψεκασμοί με ένα χαλκούχο σκεύασμα με σκοπό να σκληρυνθεί ο βλαστός και να γίνει ανθεκτικότερος στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε το λίπασμα να διασκορπίζεται ομοιόμορφα στη λεκάνη άρδευσης ή στην επιφάνεια που βρέχεται το έδαφος, αν η άρδευση γίνεται με σύστημα στάγδην ή σπρέιερς και να μην είναι κοντά στον κορμό, γιατί μπορεί να προκληθούν εγκαύματα.

#### **4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Με τον όρο καλλιέργεια εδάφους, εννοούμε την μηχανική κατεργασία του επιφανειακού εδαφικού στρώματος, που αποβλέπει κυρίως στην καταστροφή των ζιζανίων, την εξοικονόμηση υγρασίας και την εξασφάλιση καλού αερισμού στο έδαφος.

Η πρώτη κατεργασία του εδάφους γίνεται πριν από την εγκατάσταση της φυτείας όπως αναφέραμε σε προηγούμενη ενότητα.

Κατά τα επόμενα χρόνια, γίνονται συνήθως τρεις κατεργασίες του εδάφους ετησίως. Η πρώτη γίνεται στις αρχές της Άνοιξης με ένα ελαφρό όργωμα με δισκάρωτρο ή φρέζα, με σκοπό την καταστροφή των ζιζανίων του Χειμώνα και την ενσωμάτωση της κοπριάς στο έδαφος.

Δεύτερη κατεργασία του εδάφους, όμοια με την προηγούμενη, γίνεται μετά από δύο μήνες (αρχές Καλοκαιριού), με σκοπό την καταστροφή των ανοιξιότικων ζιζανίων.

Στο τέλος του Φθινοπώρου, μπορεί να γίνει ένα ελαφρό φρεζάρισμα για την καταστροφή των ζιζανίων που αναπτύχθηκαν το Καλοκαίρι και την ενσωμάτωση λιπασμάτων.

Το παραπάνω σύστημα της συνεχούς καλλιέργειας, παρόλο ότι δεν αφήνει να αναπτυχθούν ζιζάνια, έχει τα εξής μειονεκτήματα:

- α) καταστρέφει μέρος του ριζικού συστήματος των δένδρων,
- β) συμπιέζει το έδαφος στα βαθύτερα στρώματα, με το βάρος και το συχνό πέρασμα των μηχανημάτων,
- γ) ευνοεί τον πολλαπλασιασμό ορισμένων πολυετών ζιζανίων που πολλαπλασιάζονται με ριζώματα, λόγω του πολυτεμαχισμού των τελευταίων (π.χ. αγριάδα, βέλιουρας).

Με την συνεχή καλλιέργεια, επιπλέον επιταχύνεται η αποσύνθεση της οργανικής ουσίας του εδάφους και επομένως η χειροτέρευση της δομής του.

Για τους παραπάνω λόγους, σε πολλούς οπωρώνες έχει αναπτυχθεί και εφαρμόζεται σύστημα ακαλλιέργειας του εδάφους ή μερικής καλλιέργειας με παράλληλη εφαρμογή χημικών ζιζανιοκτόνων.

Με το σύστημα της ακαλλιέργειας δεν γίνεται καμία επέμβαση με μηχανικά μέσα, αλλά τα ζιζάνια καταστρέφονται, με χημικές ουσίες, που δεν είναι τοξικές για την καλλιέργεια.

Τα οφέλη που έχει ένας οπωρώνας με την εφαρμογή της μη καλλιέργειας (ακαλλιέργεια) του εδάφους είναι:

1. Η υδατοπερατότης του εδάφους βελτιώνεται λόγω μη πίεσεως αυτού από μηχανήματα καλλιέργειας (φρέζα, άροτρο).
2. Περιορίζεται η διάβρωση του εδάφους, ιδιαίτερη σε επικλινή εδάφη.
3. Το ριζικό σύστημα του δένδρου αναπτύσσεται στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, με αποτέλεσμα να προσλαμβάνει το δένδρο τα δύσκολως μετακινούμενα ή δεσμευόμενα στοιχεία όπως ο φώσφορος και διάφορα ιχνοστοιχεία. Τούτο Δε, έχει ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση αβαθών εδαφών.
4. Το έδαφος αεριζείται καλύτερα, διότι διατηρούνται οι πόροι του.
5. Παρατηρείται πρόωμη ωρίμανση των καρπών καθώς και μείωση των ζημιών από παγετούς, λόγω διατηρήσεως υψηλότερων θερμοκρασιών του εδάφους.

Στις περιοχές που υπάρχει σχετική έλλειψη νερού, τα ζιζάνια αποτελούν πρόβλημα, διότι εκτός του ότι αφαιρούν νερό, αφαιρούν επίσης και θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος και δυσχεραίνουν την εκτέλεση διαφόρων εργασιών (π.χ. άρδευση).

Σήμερα όμως με τα νέα συστήματα άρδευσης, σπρέι και στάγδην, δεν υφίσταται πρόβλημα, διότι είναι περιορισμένη η επιφάνεια άρδευσης (και επομένως η απώλεια του νερού μικρή), αλλά επίσης οι δυσχέρειες (κατά την άρδευση) εξουδετερώνονται διότι η άρδευση γίνεται χωρίς αυλάκια και η οικονομία του νερού φτάνει πρακτικά μέχρι 70%.

Επομένως, με τα νέα συστήματα άρδευσης δεν υφίσταται πρακτικό πρόβλημα ζιζανίων, αλλά μόνο θέμα καλαισθησίας της φυτείας, διότι η απώλεια νερού λόγω ζιζανίων, εξουδετερώνεται προσθέτοντας λίγο περισσότερη ποσότητα νερού κατά την άρδευση, η δε απώλεια θρεπτικών στοιχείων (από τα ζιζάνια) εξουδετερώνεται προσθέτοντας λίγο μεγαλύτερη ποσότητα λιπασμάτων.

Τα χειμερινά ζιζάνια τα αφαιρούμε με χορτοκοπτική τον Μάιο, ενώ τα καλοκαιρινά ζιζάνια αφαιρούνται με χορτοκοπτική και ζιζανιοκτονία.

Για να είναι επιτυχής η ακαλλιέργεια πρέπει να εφαρμοστεί σωστό πρόγραμμα ζιζανιοκτονίας μετά από μελέτη της ζιζανιοχλωρίδας της φυτείας μας και την επιλογή των κατάλληλων ζιζανιοκτόνων.

Μεταξύ των συστημάτων, της συνεχούς καλλιέργειας του εδάφους και της ακαλλιέργειας, υπάρχουν και ενδιαμέσες λύσεις όπως:

- α) μερική καλλιέργεια με ένα φρεζάρισμα την Άνοιξη και στην συνέχεια χρήση ζιζανιοκτόνων ή χορτοκοπτικών μηχανών για την καταστροφή των ζιζανίων.
- β) συνδυασμός ζιζανιοκτονίας και χορτοκοπτικών μηχανών κατά λωρίδες, δηλαδή ζιζανιοκτονία εκατέρωθεν της γραμμής των δένδρων και μηχανική χορτοκοπή ενδιάμεσα.

## **5. ΛΙΠΑΝΣΗ**

Τα βασικά στοιχεία για την θρέψη των δένδρων είναι ο άνθρακας, το οξυγόνο, το άζωτο, το υδρογόνο, το φωσφορικό οξύ, οι βάσεις του νατρίου, καλίου, μαγνησίου και σιδήρου, καθώς και 50 περίπου άλλα στοιχεία, πολλά από τα οποία σπάνια συναντάμε μέσα στα φυτά.

Τα θρεπτικά στοιχεία που απαιτούνται σε σημαντική ποσότητα, παρουσιάζουν μεγάλη σημασία, διότι είναι δυνατόν να μην περιέχονται στο έδαφος στην ποσότητα που θέλει το δένδρο, ή να μην είναι σε προσλήψιμη

μορφή, ή ακόμα να απομακρύνονται από το έδαφος γρήγορα. Στα βασικά αυτά στοιχεία συμπεριλαμβάνονται το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλι.

Πλην όμως των στοιχείων που προσλαμβάνουν από την ατμόσφαιρα, μπορούμε να δώσουμε για κανονική ανάπτυξη και καρποφορία θρεπτικά στοιχεία από τα φύλλα ή το έδαφος, που πιθανόν να λείπουν ή να βρίσκονται σε μικρές ποσότητες. Αυτά τα στοιχεία είναι το θείο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο, ο ψευδάργυρος, ο σίδηρος, το μαγγάνιο, το κοβάλτιο, το βόριο, το μολυβδαίνιο και ίσως και το χλώριο.

Όταν διαπιστώσουμε έλλειψη ενός ή περισσότερων στοιχείων, πρέπει να μελετηθεί υπό ποια μορφή πρέπει να προσθέσουμε αυτά που λείπουν. Από τα τρία βασικά στοιχεία, το κάλιο προσλαμβάνεται υπό την μορφή κατιόντος, ο φώσφορος υπό την μορφή ανιόντος και το άζωτο ως αμμωνιακό κατιόν ή νιτρικό ανιόν.

Είναι παραδεκτό ότι η φυσική γονιμότητα του εδάφους διατηρείται με την προσθήκη οργανικών λιπασμάτων, κυρίως κοπριάς.

Η κοπριά είναι προϊόν περιττωμάτων, ούρων, άχυρου ή διαφόρων υλικών της στρωμνής των ζώων.

Ως λίπασμα, η κοπριά περιέχει άζωτο υπό μορφή ενώσεων που αποσυντίθεται και προσλαμβάνεται με βραδύ ρυθμό, κάλιο το οποίο είναι άμεσα προσλήψιμο από το δένδρο και φώσφορο υπό μορφή βραδείας αποσύνθεσης και γι' αυτό κατά την χρησιμοποίηση της κοπριάς προσθέτουμε προσλήψιμη μορφή φωσφόρου.

Εκτός όμως της χρησιμοποίησης της κοπριάς ως λίπασμα, αυτή χρησιμοποιείται κυρίως ως βελτιωτικό του εδάφους διότι:

1. Στα αμμώδη εδάφη έχει την ικανότητα συγκρατήσεως μεγαλύτερου ποσοστού υγρασίας και μειώνει τη διάβρωση, διότι συνδέει τα εδαφικά τεμαχίδια μεταξύ τους.
2. Συντελεί ώστε το έδαφος να συγκρατεί μεγαλύτερα ποσά θρεπτικών στοιχείων.
3. Το έδαφος με την προσθήκη κοπριάς θερμαίνεται περισσότερο επειδή παίρνει σκοτεινό χρώμα (χούμος).
4. Επιδρά στην μικροχλωρίδα του εδάφους με τα ένζυμα που περιέχει και έτσι προκαλεί την αποδέσμευση αζώτου.

5. Τέλος βελτιώνει τις συνθήκες αερισμού των μικροοργανισμών του εδάφους. Η ποσότητα της κοπριάς που πρέπει να ρίχνουμε σε δένδρα πλήρους καρποφορίας είναι 2.500 κιλά / στρέμμα, εάν αυτό είναι φυσικά εφικτό, λόγω αδυναμίας στην εξεύρεσή της.

Η βασική λίπανση που χορηγείται στην πορτοκαλιά είναι κοπριά, φώσφορος, κάλιο κατά το Φθινόπωρο και Χειμώνα, ενώ το άζωτο χορηγείται σταδιακά, από την έναρξη της βλάστησης μέχρι το «δέσιμο» του καρπού.

Μπορούμε να χορηγήσουμε τα θρεπτικά στοιχεία στη πορτοκαλιά, είτε μεμονωμένα, είτε σε συνδυασμό αυτών.

Έτσι στην πρώτη περίπτωση, όσον αφορά το άζωτο, χορηγείται από την έναρξη της βλάστησης μέχρι την σταθεροποίηση του καρπού (από Απρίλιο μέχρι και Ιούνιο), υπό μορφή θειικής αμμωνίας (21-0-0) και σε δόση 2 κιλά / δένδρο, στην αρχή της περιόδου λίπανσης, ενώ στην συνέχεια μπορούμε να προσθέσουμε το άζωτο σε μορφή ουρίας (46-0-0) σε δόση περίπου 1 κιλό / δένδρο.

Ο φώσφορος, στοιχείο απαραίτητο στο σχηματισμό ριζών και ξύλου του δένδρου και με σημαντική συμμετοχή στο μεταβολισμό και σχηματισμό των υδατανθράκων κατά την φωτοσύνθεση, χορηγείται κατά την περίοδο Νοεμβρίου – Ιανουαρίου, σε δόση 1 κιλό / δένδρο (0-20-0) και τέλος το κάλιο στοιχείο απαραίτητο και αυτό στη φωτοσύνθεση, χωρίς να έχει εξακριβωθεί η δράση του με ακρίβεια, χορηγείται κάθε 1-2 χρόνια σε δόση 1 κιλό / δένδρο, με την μορφή θειικού καλίου (0-50-0), τέλος Φθινοπώρου και αρχές της Άνοιξης, επιφανειακά εφόσον δεν καταστρέφονται τα επιφανειακά ριζίδια με οργώματα ή φρεζαρίσματα.

Στη δεύτερη περίπτωση, όπου μπορούμε να κάνουμε συνδυασμό των στοιχείων λίπανσης, εφαρμόζουμε ένα σύνθετο λίπασμα (11-15-15) σε δόση 2,5 κιλά / δένδρο, συν επιπλέον αζωτούχο λίπανση κατά την περίοδο Μαΐου – Ιουνίου.

Την καλοκαιρινή περίοδο (καλοκαιρινή λίπανση), ανάλογα με την παραγωγή των δένδρων μας και την εποχή που θα συγκομίσουμε τους καρπούς, εφαρμόζουμε κυρίως αζωτοκαλιούχα λιπάσματα.

Όσον αφορά το άζωτο: με μορφή νιτρικής αμμωνίας (34,5-0-0) σε δόση 1 κιλό / δένδρο, Ιούλιο – Αύγουστο.

Όσον αφορά το κάλιο: με μορφή νιτρικού καλίου (13-0-46) σε δόση και αυτό 1 κιλό / δένδρο, τον Αύγουστο.

Φυσικά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα παραπάνω δεν είναι κανόνας, πράγμα που σημαίνει ότι τα στοιχεία που θα χορηγηθούν, αλλά και οι δόσεις αυτών, εξαρτώνται από τις ανάγκες του δένδρου και από τα αποθέματα σε στοιχεία του εδάφους, που μπορούμε να ελέγξουμε με ανάλυση εδάφους κατά χρονικά διαστήματα, καθώς και από αναλύσεις φύλλων που είναι και οι πλέον κατατοπιστικές.

## **6. ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΩΝ ΞΙΝΟΔΕΝΤΡΩΝ**

Τα ξινόδεντρα, σε σύγκριση με τα φυλλοβόλα και τα υπόλοιπα αειθαλή δέντρα, παρουσιάζουν πολλές ιδιομορφίες στον τρόπο της βλάστησης τους. Στις ισομορφίες αυτές που θα αναλυθούν παρακάτω, οφείλεται και η απειθαρχία τους στους γνωστούς κανόνες κλαδέματος (1).

Νέοι κανόνες θα ήταν δύσκολο να διατυπωθούν, γιατί θα παρουσίαζαν μια σχετική ακαμψία που θα τους έκανε ανεφάρμοστους σε πολλές περιπτώσεις. Θα έπρεπε δηλαδή να συμπεριλάβουν είδη με βασικά διαφορετικούς τύπους βλάστησης και άνθησης (π.χ. τη μανταρίνια και τη λεμονιά). Γι' αυτό θεωρήθηκε σκοπιμότερο να μην επιχειρηθεί κάτι παρόμοιο, αλλά να εξεταστεί το κλάδεμα ανάλογα:

- α) Με την ηλικία των δέντρων (νεαρά, ενήλικα, υπερήλικα ).
- β) Με τα διάφορα είδη και μορφές των ξινοδέντρων.

### **6.1 ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΩΝ ΝΕΑΡΩΝ ΦΥΤΩΝ.**

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο του πολλαπλασιασμού, τα νεαρά φυτά του φυτωρίου μετά την εξαγωγή, μπορεί να είναι:

- Μονοβεργισμένα και κομμένα στα 70-80 εκ.
- Διακλαδισμένα, αλλά με κορμό και πάλι 70-80 εκ.

Στη χώρα μας πουλιούνται και φυτά με ύψος και πάνω από 2 μ. (μερικές φορές με 1-2 καρπούς), αλλά και με πολύ μικρές μπάλες. Είναι κατάλληλα μόνο για ερασιτεχνικούς κήπους, στους οποίους απαιτείται πολύ ψηλός

κορμός. Αν τα ίδια φυτά χρησιμοποιηθούν (γιατί δεν βρίσκονται καλύτερα) για επιχειρησιακή φυτεία, τότε θα πρέπει να κοπούν και αυτά σε ύψος 70-80 εκ., δηλαδή σε βλαστό 3 - 4 ετών.

Στα διακλαδισμένα φυτά, λίγο πριν ή αμέσως μετά την εξαγωγή, αφαιρούνται όλοι οι βλαστοί εκτός από 4 - 5, που βραχύνονται στα 15 - 20 εκ. Η αφαίρεση τμήματος της βλάστησης και στις δυο περιπτώσεις, εξυπηρετεί τους παρακάτω δυο σκοπούς:

- Εξισορροπεί το υπέργειο τμήμα με το ριζικό σύστημα και επιτρέπει έτσι την επιβίωση του φυτού μέχρι να σχηματιστούν οι νέες ρίζες.
- Είναι η απαρχή του σχηματισμού του σκελετού. Για τα περισσότερα μάλιστα ξινά, είναι και το μοναδικό κλάδεμα για τη διαμόρφωση του σχήματος.

Στη συνέχεια της νεανικής ηλικίας και για 4-5 χρόνια, τα δέντρα κλαδεύονται ανάλογα με το είδος:

### **Πορτοκαλιές**

Στην πορτοκαλιά καλό είναι να αφήνεται το δέντρο ελεύθερο, ώστε να αναπτύξει το σκελετό και το σχήμα που του ταιριάζει καλύτερα. Το επιθυμητό σχήμα είναι κατά κανόνα ημισφαιρικό. Αν δεν κοπεί η κορυφή από το δενδρύλλιο του φυτωρίου, το τελικό σχήμα γίνεται σχετικά πιο μυτερό.

Ο σκελετός σχηματίζεται μόνος του από τις 4 - 5 αρχικές διακλαδώσεις, που αφήνονται να επιμηκυνθούν όσο θέλουν. Τα βλαστάρια που βγαίνουν από τις διακλαδώσεις αυτές λυγίζουν με τον καιρό από το βάρος της πλάγιας βλάστησης που θα αναπτυχθεί σαν φούντα προς την κορυφή τους. Ο σκελετός θα συνεχίσει την ανάπτυξή του σε ύψος με τον ισχυρότερο «καβαλάρη», που θα βλαστήσει στην αρχή της καμπύλης του λυγισμένου βλαστού.

Αργότερα όταν το νεαρό φυτό αρχίσει να καρποφορεί οι όρθιοι βλαστοί λυγίζουν ευκολότερα και πιο πολύ, κάτω από το συνδυασμένο βάρος της επάκριας φούντας και των καρπών.

Κάθε επέμβαση, κατά τα πρώτα χρόνια, θα καθυστερήσει τόσο την ανάπτυξη των νεαρών φυτών όσο και την είσοδο σε καρποφορία. Θα

εμποδίσει επίσης και την δημιουργία σκελετού του τύπου που περιγράφηκε πιο πάνω.

Το μόνο που είναι απαραίτητο είναι η αφαίρεση των λαίμαργων βλαστών που προέρχονται από τον κορμό, αλλά πολύ πριν ξυλοποιηθούν.

Αν κάποιος λαίμαργος δεν αφαιρεθεί έγκαιρα, μπορεί να αναπτυχθεί υπερβολικά και ασύμμετρα προς το υπόλοιπο τμήμα της φυλλωσιάς. Αυτό εξ' άλλου, μπορεί να συμβεί και με οποιονδήποτε από αυτούς βραχίονες. Η αφαίρεση ή ο περιορισμός της ζωηρής αυτής βλάστησης δεν συνίσταται παρά μόνο αν υπάρχει κίνδυνος ξεμασχαλίσματος: Η συμμετρικότητα του δέντρου θα αποκατασταθεί μόνη της, συνήθως μέσα σε 2 - 3 χρόνια.

Αν κορυφολογηθεί ένας βραχίονας, ή αραιωθεί η φούντα στην κορυφή του, θα εμποδιστεί η κάμψη του προς τα κάτω. Στη συνέχεια θα παχυνθεί και θα διατηρήσει την κατεύθυνση που είχε όταν έγινε η επέμβαση. Συνήθως η κατεύθυνση αυτή είναι κάθετη, αλλά συχνά σχηματίζεται κάποια γωνία. Στη δεύτερη αυτή περίπτωση, ο βραχίονας αυτός θα ξαναβλαστήσει από το πάνω μέρος του και θα δώσει κάθετους ζωηρούς βλαστούς. Αν και οι βλαστοί αυτοί κορυφολογηθούν, τότε θα δημιουργηθεί μία κατάσταση αντίθετη από την επιδιωκόμενη. Δηλαδή αντί να σχηματιστούν ποδιές, που όπως είναι γνωστό αποτελούν το πιο παραγωγικό τμήμα του δέντρου, όλο το φύλλωμα θα συγκεντρωθεί ψηλά, σ' ένα επίπεδο.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται οι ζωηροί βλαστοί και οι λαίμαργοι των γκρέιπ-φρούτ. Παρουσιάζονται πολύ σπανιότερα από ότι στις πορτοκαλιές και δεν πρέπει να πειράζονται γιατί καθυστερεί πολύ η ανάπτυξη των δέντρων.

Σημειώνεται επίσης ότι ακόμα πιο ανασταλτική δράση στη γρήγορη και κανονική ανάπτυξη των νεαρών ξυνοδέντρων, έχουν και οι καρποί που, πολύ συχνά, εμφανίζονται από την πρώτη χρονιά της φύτευσης (ιδιαίτερα στα γκρέιπ-φρούτ). Οι καρποί αυτοί και για ένα - δύο χρόνια πρέπει να αφαιρούνται όταν είναι ακόμα πολύ μικροί.

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο της εγκατάστασης η πυκνή φύτευση μπορεί και είναι καλό να γίνεται σε γραμμές πυκνοφυτεμένες αλλά που να απέχουν αρκετά μεταξύ τους. Αν όμως η πυκνή φύτευση γίνει κατά τετράγωνα ή ρόμβους, τότε υποχρεωτικά πρέπει να εφαρμοστεί με σχολαστικότητα ένα επιμελημένο κλάδεμα διαμόρφωσης σκελετού.



Με το κλάδεμα αυτό οι καρποφόροι βλαστοί κατανέμονται κατά μήκος βασικών βραχιόνων που θα πρέπει να απέχουν αρκετά μεταξύ τους για να εισχωρεί ανάμεσά τους το φως. Επίσης φωτίζονται ικανοποιητικά κι από πάνω γιατί τα δέντρα διαμορφώνονται τελικά σε κάποια από τις διάφορες παραλλαγές του κυπέλλου. η κατεύθυνση που πρέπει να πάρουν οι βραχίονες, επιβοηθείται με το δέσιμο τους πάνω σε πασσάλους μπηγμένους στο χώμα.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται πολύ στη δυτική Μεσόγειο, κυρίως από τους ισπανούς. Εφόσον το σχήμα διατηρείται (χρειάζεται δύο κλαδέματα το χρόνο, όσο το δυνατόν πιο ελαφρά), παρουσιάζει ορισμένα **πλεονεκτήματα**:

- Επιτρέπει την πολύ πυκνή φύτευση.
- Εξασφαλίζει τη διατήρηση της παραγωγικότητας για όλη τη ζωή της φυτείας.
- Αυξάνει, χάρη στο φωτισμό, το ποσοστό των καρπών που αναπτύσσονται από το εσωτερικό του δέντρου. Οι καρποί αυτοί είναι καλής ποιότητας, γιατί οι συνθήκες υγρασίας και όρσοις που επικρατούν κάτω από το φύλλωμα, επιδρούν στα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φλοιού, που γίνεται λεπτός και λείος.
- Επιτρέπει την επιμελημένη καταπολέμηση των ζωικών εχθρών και ιδιαίτερα των κοκκοειδών.

Τα **μειονεκτήματα** όμως είναι σοβαρά:

- Η εγκατάλειψη(για λόγους διάφορους )του κλαδέματος, έστω για ελάχιστα χρόνια, δημιουργεί δύσλυτα προβλήματα συνωστισμού.
- Τα κλαδέματα αυτού του τύπου, εκτός από το ότι απαιτούν πολύ ειδικευμένους κλαδευτές, κοστίζουν και απαιτούν πολλά ημερομίσθια σε βραχύ χρονικό διάστημα (ιδίως την άνοιξη).
- Η παραγωγή κατανέμεται σε ολόκληρο τον όγκο του δέντρου και η καρπών γίνεται κι αυτή δύσκολη και δαπανηρή.
- Η είσοδος σε παραγωγική καρποφορία των νεαρών δέντρων θα καθυστερήσει σε σύγκριση μετά ελεύθερα σχήματα για τουλάχιστον μια πενταετία.

Για το τελευταίο αυτό μειονέκτημα πρέπει να διευκρινιστούν τα εξής: Το κλάδεμα για το σχηματισμό σκελετού και κανονικού σχήματος, καθυστερεί την

είσοδο σε καρποφορία σε όλα τα καρποφόρα δέντρα. Ειδικότερα όμως στα ξινόδεντρα δημιουργούνται επί πλέον προβλήματα εξ αιτίας του μηχανισμού με τον οποίο επιμηκύνονται οι βλαστοί, που επιτείνουν την καθυστέρηση αυτή.

Όπως είναι γνωστό οι βλαστοί αυτοκορυφολογούνται, δηλαδή αποβάλλουν το επάκριο μερίστωμα τους. Ξαναβλαστάνουν από ένα-δύο (λεμόνια-κιτριά ) ή πολύ περισσότερο (υπόλοιπα ξινά) μάτια και κυρίως από αυτά που βρίσκονται προς την κορυφή. Το ξαναβλάστημα όμως αυτό μπορεί να γίνει κατά το επόμενο ή μεθεπόμενο κύμα βλάστησης, ή και να καθυστερήσει και μέχρι την επόμενη χρονιά. Έτσι είναι αδύνατο να προβλεφτεί αν ο βλαστός που διαλέχτηκε για να δημιουργηθεί από αυτόν ένας βραχίονας ή μία κύρια διακλάδωση, θα αδρανήσει ή όχι κατά τα επόμενα 2-3 κύματα βλάστησης. Κι αν δεν ξαναβλαστήσει αμέσως, υπάρχει πιθανότητα να καλυφθεί από ζωνρά αναπτυσσόμενους γειτονικούς βραχίονες και να εξασθενήσει. Ο κλαδευτής έχει διαλέξει τότε μία από τις παρακάτω δύο λύσεις:

- α) Ή θα περιορίσει τους γειτονικούς βραχίονες συνεχώς για να μη σκιάζεται ο αδρανής βλαστός και εμποδίζεται το ξαναβλάστημά του.
- β) Ή θα αναγκαστεί να τον αφαιρέσει και να διαλέξει κάποιον άλλον για να τον αντικαταστήσει.

Και στις δύο περιπτώσεις με τις οριστικές αυτές επεμβάσεις θα καθυστερήσει και η διαμόρφωση του σκελετού και η είσοδος σε καρποφορία του δέντρου.

## **7. ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ**

Όπως και στις άλλες καλλιέργειες, έτσι και στα εσπεριδοειδή και κατ' επέκταση στην πορτοκαλιά, σαν «ζιζάνιο» εννοούμε κάθε ανεπιθύμητη βλάστηση στο έδαφος της, δηλαδή αυτοφυή χόρτα, ετήσια και πολυετή (ριζωματώδη, κονδυλώδη, βολβώδη), μέχρι και θάμνους. Και είναι ανεπιθύμητα κυρίως γιατί χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων και εδαφικού νερού σε βάρος των καλλιεργούμενων δένδρων, ενώ παράλληλα:

- α) αποτελούν ξενιστές ή κρυψώνες διαφόρων παρασίτων των δένδρων,

- β) όταν ξεραθούν, αποτελούν κίνδυνο πυρκαγιάς,
- γ) ακτινοβολούν περισσότερη θερμότητα από το γυμνό έδαφος και επιτείνουν έτσι τον κίνδυνο παγετού.

Κατά κανόνα στις εσπεριδοκαλλιέργειες, πρόβλημα θαμνώδους ζιζανιοβλάστησης δεν υπάρχει, αφού τυχόν θάμνοι στο προοριζόμενο για εσπεριδοειδή έδαφος καταστρέφονται από τον προηγούμενο της φύτευσης χρόνο, με βαριά εκριζωτικά μηχανήματα. Η καταφυγή στη χημική ζιζανιοκτονία γίνεται ολοένα και πιο απαραίτητη γιατί η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών είναι κατά κανόνα ποτιστική, ευνοούσα ιδιαίτερα τη ζιζανιοχλωρίδα και γιατί τα καλλιεργητικά μέσα καταστροφής των ζιζανίων και δαπανηρά είναι και με τα μέσα αυτά συνήθως πολλαπλασιάζονται τα ριζωματώδη πολυετή ζιζάνια (αγριάδα, βέλιουρας).

Τα χημικά ζιζανιοκτόνα ενεργούν σε διάφορα στάδια ανάπτυξης των ζιζανίων και με διαφορετικούς χημικοφυσιολογικούς τρόπους. Έτσι, όταν καταστρέφουν τα μόλις εξερχόμενα φύτρα των σπόρων των ζιζανίων, πρόκειται για προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, όταν καταστρέφουν φυτρωμένα «εν βλαστήσει» ζιζάνια πρόκειται για μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, που μπορεί να καταστρέφουν τα φυτρωμένα πια πράσινα ζιζάνια, είτε «καίγοντάς» τα εξ' επαφής και λέγονται καυστικά.

Επίσης πρέπει να γνωρίζουμε ότι τα ζιζανιοκτόνα δεν καταστρέφουν όλα τα ζιζάνια και ούτε στον ίδιο χρόνο και στον ίδιο βαθμό. Έτσι τα ζιζάνια, κατά βοτανικές οικογένειες μπορεί να είναι πολύ ευαίσθητα, λιγότερο ευαίσθητα, ή και ανθεκτικά στα ίδιο ζιζανιοκτόνο. Μπορεί επίσης να μην προσβάλλει το ζιζανιοκτόνο, το καλλιεργούμενο φυτό μας, να είναι δηλαδή εκλεκτικό.

Σπουδαιότερες αρχές για την χρήση και την εφαρμογή τους είναι:

- α) Τα ζιζανιοκτόνα δρουν και νεκρώνουν τα ζιζάνια με δύο τρόπους: με άμεση επαφή και με απορρόφηση από τα φύλλα (ορμονικά).
- β) Το κάθε ζιζανιοκτόνο ή ομάδες ζιζανιοκτόνων, δρουν περισσότερο και νεκρώνουν ευκολότερα ορισμένα είδη ζιζανίων. Γι' αυτό τα διάφορα ζιζανιοκτόνα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εκλεκτικά, ανάλογα με τα είδη των ζιζανίων που επικρατούν σε κάθε φυτεία.
- γ) Η δράση μερικών ζιζανιοκτόνων επηρεάζεται από ορισμένους εξωτερικούς παράγοντες (θερμοκρασία, υγρασία, τύπος εδάφους κ.τ.λ.), γι' αυτό η χρήση και η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται με κάθε λεπτομέρεια.

- δ) Τα περισσότερα ζιζανιοκτόνα δρουν καλύτερα και νεκρώνουν ευκολότερα τα ζιζάνια, όταν εφαρμοστούν σε ορισμένο στάδιο της ανάπτυξής τους.
- ε) Οι δόσεις των περισσότερων ζιζανιοκτόνων υπολογίζονται με βάση την έκταση και όχι την περιεκτικότητα του ψεκαστικού υγρού, αντίθετα με ότι συμβαίνει με τα περισσότερα φυτοφάρμακα.
- στ) Τα περισσότερα ζιζανιοκτόνα είναι τοξικά στα νεαρά δενδρύλλια (μέχρι 4 ετών), γι' αυτό πρέπει η χρήση τους να αποφεύγεται στις νέες φυτείες.
- ζ) Τα ζιζανιοκτόνα ψεκάζονται πάντοτε με ψεκαστήρες χαμηλής πίεσεως και πολλές φορές με ειδικά μπέκ, ώστε να επιτευχθεί μεγάλη διασπορά και μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις, που μπορεί να προκαλέσει ζημιές στα δένδρα της φυτείας.
- η) Πολλά ζιζανιοκτόνα είναι δυσδιάλυτα ή αδιάλυτα στο νερό, γι' αυτό θα πρέπει, ιδιαίτερα στα μεγαλύτερα ψεκαστικά, να ανακινείται συνεχώς το ψεκαστικό υγρό.
- θ) Για την αποτελεσματική και συμφέρουσα χρησιμοποίησή τους, συνιστάται μια γενική εφαρμογή στην καταλληλότερη εποχή και ακολούθως συμπληρωματικές εφαρμογές, στους τόπους που αναπτύχθηκαν περισσότερα ζιζάνια, με τα ίδια ή άλλα φθηνότερα ζιζανιοκτόνα.
- ι) Τα ψεκαστικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τα ζιζανιοκτόνα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για άλλες εργασίες όσο καλά κι αν πλυθούν. Τα χημικά ζιζανιοκτόνα αποκτούν πρακτική αξία όταν εξοντώνουν τα ζιζάνια, χωρίς να βλάπτουν τα δένδρα της φυτείας μας.
- Τα σπουδαιότερα χημικά ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται σήμερα για την καταστροφή των ζιζανίων είναι τα ακόλουθα:

### **7.1 ΔΙΟΥΡΟΝ (DIURON)**

Συνιστάται σε δόσεις 0,2 - 0,4 κιλά δραστικής ουσίας κατά στρέμμα, κάθε χρόνο. Μεγαλύτερες δόσεις μπορούν να ζημιώσουν και τα δένδρα της φυτείας μας, ιδιαίτερα μετά από 2-3 αλληπάλληλα χρόνια ζιζανιοκτονίας. Εφαρμόζεται προφυτρωτικά σε γυμνό έδαφος και για να δράσει καλύτερα χρειάζεται μερική διαβροχή του εδάφους αμέσως μετά την εφαρμογή του.

Οι μικρότερες από τις δόσεις του εφαρμόζονται στα ελαφρά και αμμώδη εδάφη, καθώς και στις νεαρές φυτείες.

Μπορούν να εφαρμοστούν περισσότεροι από ένας ψεκασμοί το χρόνο στην ίδια φυτεία, αρκεί η συνολική δόση του ζιζανιοκτόνου να μην ξεπεράσει την ανώτερη επιτρεπτή.

Καταστρέφει κυρίως τα ετήσια αγρωστώδη ζιζάνια.

## **7.2 ΣΙΜΑ ΖΙΝΗ (SIMAZINE)**

Συνιστάται σε δόσεις 0,2 - 0,5 κιλά δραστικής ουσίας κατά στρέμμα το χρόνο και εφαρμόζεται όπως ακριβώς και το Διουρόν.

Φαίνεται όμως ότι η Σιμαζίνη απαιτεί περισσότερη υγρασία για να δράσει ικανοποιητικά, γι' αυτό θεωρείται ακόμα πιο απαραίτητη η διαβροχή του εδάφους αμέσως μετά την εφαρμογή της.

Συνιστάται για όλα τα ετήσια ζιζάνια και κυρίως για τα πλατύφυλλα.

## **7.3 ΠΑΡΑΚΟΥΑΤ (PARAQUAT)**

Συνιστάται σε πολύ μικρές δόσεις 0,025 - 0,1 κιλά δραστικής ουσίας κατά στρέμμα. Δρα κυρίως καυστικά με την άμεση επαφή του με τα φυτά και για να δώσει καλύτερα αποτελέσματα πρέπει να διαβραχούν πολύ καλά τα ζιζάνια.

Τα ψεκαστικά του διαλύματα γίνονται με 0,5 λίτρα ζιζανιοκτόνου σε 400 λίτρα νερό, μαζί με ένα λίτρο προσκολλητικού.

Συνιστάται για όλα τα ζιζάνια, ετήσια και πολυετή που αναπτύσσονται μέσα στους εσπεριδοειδώνες. Τα περισσότερα όμως από αυτά αναβλαστάνουν γρήγορα και πρέπει να επαναλαμβάνονται συχνά οι ψεκασμοί.

Πρέπει επίσης οι ψεκασμοί να γίνονται με μεγάλη προσοχή, γιατί και με μικρές ποσότητες ψεκαστικού υγρού μπορούν να προκληθούν εγκαύματα στα δένδρα της φυτείας.

## **7.4 ΤΡΙΦΛΟΥΡΑΛΙΝΗ (TRIFLURALIN)**

Συνιστάται σε δόσεις 0,1 - 0,2 κιλά δραστικής ουσίας κατά στρέμμα, κάθε χρόνο και σε μικρά και μη παραγωγικά δένδρα.

Απαιτεί ενσωμάτωση στο έδαφος για να δράσει καλύτερα, γι' αυτό αμέσως μετά τον ψεκασμό πρέπει να ακολουθείται πάντοτε από ελαφρό φρεζάρισμα ή

δισκοσβάρνισμα του εδάφους. Εφαρμόζεται προφυτρωτικά και εξοντώνει όλα σχεδόν τα ετήσια ζιζάνια εκτός από τα σολανώδη.

Συνιστάται επίσης από τη ζιζανιοκτονία σε ελεύθερους αγρούς που πρόκειται να φυτευτούν με εσπεριδοειδή.

### **7.5 ΓΛΥΦΟΖΕΪΤ (GLYPHOSATE)**

Συνιστάται σε δόσεις 0,3 - 0,4 κιλά δραστικής ουσίας κατά στρέμμα, για την καταπολέμηση των περισσότερων ζιζανίων, ετήσιων ή πολυετών στις φυτείες.

Εφαρμόζεται με ψεκασμούς πάνω στα αναπτυγμένα ζιζάνια, απορροφάται από τα φύλλα και σε λίγες μέρες τα εξοντώνει. Οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται πολύ προσεκτικά, για να μην διαβραχούν και τα δένδρα γιατί και μικρές ακόμα ποσότητες του ζιζανιοκτόνου μπορούν να τα ζημιώσουν.

Δεν πρέπει επίσης να τα ψεκάσουμε με βροχερό καιρό, γιατί ξεπλένεται εύκολα το ζιζανιοκτόνο, αδρανοποιείται μόλις πέσει στο έδαφος και χάνει τη δραστηριότητά του.

Τα ψεκασμένα ζιζάνια δεν πρέπει να κόβονται ή να скаλίζονται για δύο τουλάχιστον εβδομάδες, ώστε να δράσει καλά το ζιζανιοκτόνο, το οποίο νεκρώνει ακόμα και τις ρίζες των ζιζανίων.

### **7.6 AMINOTPAZOΛH (AMINOTRIAZOLE), ATPAZINH (ATRAZINE)**

Χρησιμοποιούνται μόνο τους ή σε προσμίξεις με ορισμένα άλλα ζιζανιοκτόνα για την καταπολέμηση αρκετών ζιζανίων στους εσπεριδοειδώνες, μόνο την εποχή που δεν υπάρχουν καρποί πάνω στα δένδρα.

## **8. ΑΡΔΕΥΣΗ**

Τα εσπεριδοειδή θεωρούνται εντατική καλλιέργεια και για να αποδώσουν το περισσότερο που μπορούν, θα πρέπει να τους εξασφαλιστεί άφθονο νερό, για να ποτίζονται κανονικά. Οι μεγάλες τους απαιτήσεις σε νερό προκύπτουν και από το περιβάλλον στο οποίο ευδοκιμούν.

Το νερό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στα εσπεριδοειδή, γιατί αυτά επωφελούνται

κατά την διάρκεια των έντονων φάσεων της βλάστησης τους, η εδαφική υγρασία κρίνεται απαραίτητη για την εξουδετέρωση των παραγόντων αναχαιτίσεως της αυξησεως των ριζών, που μπορεί να αποβεί επιζήμια στην μετέπειτα ανάπτυξη των δένδρων, αναπτύσσουν καρποφόρους οφθαλμούς, δίνουν καλής ποιότητας καρπούς με πολύ περισσότερο χυμό από ότι οι καρποί σε ξηρικές φυτείες, περιορίζεται η καρπότητα του Ιουνίου με ικανοποιητική παραγωγή.

Τα αποτελέσματα αυτά δεν σημαίνουν όμως ότι τα εσπεριδοειδή θα πρέπει να έχουν υπερβολική ποσότητα νερού στην διάθεσή τους. Αντίθετα, η υπερβολική υγρασία στο έδαφος και ιδιαίτερα στα ανώτερα στρώματά του, που αναπτύσσεται όπως είναι γνωστό, το ριζικό τους σύστημα, μπορεί να τους προκαλέσει σοβαρές ζημιές, γιατί οι ρίζες τους προσβάλλονται εύκολα από ορισμένες ασθένειες του εδάφους και παθαίνουν σοβαρότατες ζημιές.

### **8.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ**

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι που μπορεί να προσδιορίσουν αρκετά ικανοποιητικά την συχνότητα που πρέπει να γίνονται οι αρδεύσεις. Σαν πιο κατάλληλες θεωρούνται :

- α) η αυξομείωση της διαμέτρου επισημανθέντων καρπών,
- β) ο προσδιορισμός της υγρασίας του εδάφους και
- γ) τα тенσιόμετρα

Οι δύο πρώτες συνήθως αποφεύγονται, γιατί απαιτούν χρόνο και γνώσεις, ενώ η τρίτη κερδίζει συνεχώς έδαφος λόγω των πλεονεκτημάτων (εύκολη χρήση και προσδιορισμός του βάθους εισχωρήσεως του νερού), που παρουσιάζουν τα тенσιόμετρα.

Στο σημείο αυτό ίσως είναι καλό να αναφερθούν περισσότερα για τα тенσιόμετρα.

Είναι τα πιο διαδεδομένα υγρασιόμετρα που αποτελούνται από ένα κλειστό σωλήνα γεμάτο νερό, ο οποίος στο κάτω μέρος καταλήγει σε πορώδη επιφάνεια και στο επάνω σε манόμετρο.

Συνήθως είναι βαθμολογημένα από 0 - 100 εκατοστά μιας ατμόσφαιρας (cb = centibar). Η ένδειξη 0 cb αντιστοιχεί σε κορεσμένο με υγρασία, κατάσταση βλαπτική εφόσον διαρκεί, η ένδειξη 0 - 5 cb αντιστοιχεί σε υγρό γενικά έδαφος

και η ένδειξη 10 - 25 cb αντιστοιχεί σε έδαφος με ικανοποιητική υγρασία και αερισμό. Ένδειξη πάνω από 25 cb αντιστοιχεί σε μειωμένη εδαφική υγρασία, ενώ η ένδειξη 80 cb σημαίνει ξηρό έδαφος.

Τα тенσιόμετρα τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις και βάθος ανάλογο με την μέθοδο ποτίσματος και το βάθος του ριζοστρώματος. Όταν ο οπρωώνας είναι ομοιόμορφος, μέτρηση της υγρασίας σε 1 - 3 θέσεις είναι επαρκής.

Γενικά στα οπρωφόρα συνιστάται να γίνεται άρδευση όταν έχουμε ενδείξεις 70 - 80 cb για τα φυλλοβόλα και 50 - 70 cb για τα εσπεριδοειδή.

Η πρώτη άρδευση στις περισσότερες περιοχές πρέπει να γίνεται πολύ πρώιμα, πολύ μπροστά από την ανθοφορία. Η άρδευση αυτή έχει πολύ μεγάλη σημασία για την καλλιέργεια, γιατί από αυτό εξαρτάται η καλή ανθοφορία και η καλή καρπώδεση. Στις περιοχές όμως που επικρατούν περισσότερες βροχοπτώσεις και υπάρχει άφθονη υγρασία στο έδαφος, αποφεύγεται η άρδευση αυτή και γίνεται αργότερα. Αποφεύγονται επίσης οι αρδεύσεις κατά την διάρκεια της ανθοφορίας και των πρώτων σταδίων της καρπώδεσης, γιατί μπορεί να προκαλέσουν έντονη ανθόπτωση ή έντονη καρπώπτωση. Η συχνότητα των άλλων ποτισμάτων, εξαρτάται βασικά από τον τύπο του εδάφους, από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν και από το φυσιολογικό στάδιο στο οποίο βρίσκονται τα δένδρα του εσπεριδοειδώνα. Έτσι οι αρδεύσεις θα είναι συχνότερες στα ελαφρά και αμμώδη εδάφη παρά στα βαριά. Μεγαλύτερες εξάλλου είναι οι ανάγκες των εσπεριδοειδών την Άνοιξη και νωρίς το Καλοκαίρι, που αναπτύσσονται έντονα, παρά το Φθινόπωρο και το Χειμώνα.

Όσον αφορά την περίοδο της ημέρας που πρέπει να γίνονται οι αρδεύσεις, αναφέρεται ότι πρέπει να αποφεύγονται τις ώρες που υπάρχουν μεγάλες θερμοκρασίες και να γίνονται τις πιο δροσερές ώρες της ημέρας. Σαν καλύτερη περίοδος συνιστάται από τις απογευματινές ώρες μέχρι λίγο μετά την ανατολή του ήλιου.

## **8.2. ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ**

Με τα ποτίσματα πρέπει να χορηγείται στα δένδρα η ποσότητα νερού που χρειάζεται για να φτάσει βαθιά και να βραχεί καλά όλο το στρώμα του



εδάφους, μέχρι εκεί που φτάνουν οι τελευταίες ρίζες. Η ποσότητα του νερού που χρειάζεται για το σκοπό αυτό, εξαρτάται βασικά από τον τύπο του εδάφους. Έτσι για να διαβραχεί κανονικά ίσο στρώμα εδάφους, η μικρότερη ποσότητα νερού χρειάζεται στα ελαφρά και αμμώδη εδάφη και η μεγαλύτερη στα βαριά εδάφη.

Η εντύπωση ότι τα αμμουδερά εδάφη χρειάζονται περισσότερο νερό είναι εσφαλμένη. Στην πραγματικότητα το περισσότερο νερό που δίνεται στα χωράφια αυτά χάνεται στα βαθύτερα στρώματα ή στα διπλανά χωράφια.

Στα ποτίσματα με λιγότερο νερό βρέχεται πολύ μικρό στρώμα του εδάφους και δεν εκμεταλλεύονται από τις ρίζες τα βαθύτερα στρώματα. Εξάλλου εάν εφαρμόζονται συνεχώς ποτίσματα με ανεπαρκή ποσότητα νερού και βρέχεται συνέχεια το επιφανειακό μόνο στρώμα, αναπτύσσονται περισσότερες ρίζες στο στρώμα αυτό και τα δένδρα γίνονται πιο ευαίσθητα στην ξηρασία.

Για τους λόγους αυτούς είναι προτιμότερο να γίνονται λιγότερα ποτίσματα και με αφθονότερο νερό παρά περισσότερα ποτίσματα με λιγότερο νερό. Αντίθετα, αν χορηγείται μεγαλύτερη ποσότητα νερού από αυτή που χρειάζεται, το νερό βρέχει ολόκληρο το στρώμα που βρίσκονται οι ρίζες και πηγαίνει ακόμα πιο κάτω, εκεί που δεν χρειάζεται. Χάνεται συνεχώς πολύτιμο νερό. Μαζί του όμως συμπαρασύρει και μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων, κυρίως αζωτούχων, που χάνονται και αυτές στα βαθύτερα στρώματα ή στο στραγγιστικό δίκτυο. Γι' αυτό πολλές φορές ενώ λιπαίνουμε ικανοποιητικά τον εσπεριδοειδώνα μας βλέπουμε να κιτρινίζει και να δείχνει συμπτώματα τροφοπενίας αζώτου.

Ο κάθε καλλιεργητής, έτσι, θα πρέπει συνεπώς να γνωρίζει καλά την ποσότητα του νερού που θα πρέπει να χορηγεί με το κάθε πότισμα στον εσπεριδοειδώνα.

## **9. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΖΗΜΙΕΣ**

### **9.1. ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΝΕΡΟ**

Όταν η στάθμη του υδατικού ορίζοντα είναι στην περιοχή των ριζών της κλημεντίνης, τότε προκαλείται ζημιά γιατί εμποδίζεται ο αερισμός των ριζών.

Τα συμπτώματα των ζημιών είναι αραιό φύλλωμα και μικρή παραγωγή του δένδρου, η νέα ανάπτυξη της βλάστησης είναι κιτρινωπή όπως στην έλλειψη αζώτου, το φύλλωμα μαραίνεται και ακολουθεί φυλλόπτωση το δένδρο καταστρέφεται.

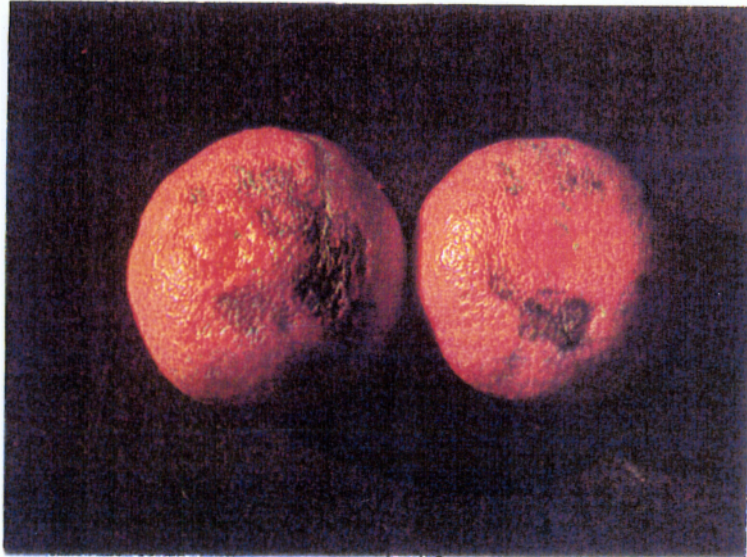
Όταν η φυλλόπτωση είναι περιορισμένη, τα δένδρα μπορεί να ζουν σε κατάσταση όχι παραγωγική. Σε έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία καθώς και ελαφρό έδαφος, τα δένδρα αντέχουν πολύ περισσότερο σε κατάκλιση νερού σε σύγκριση με το βαρύ έδαφος.

Αν το δένδρο υποφέρει από περίσσεια νερού διαπιστώνεται εύκολα όταν εξετάσουμε τις ρίζες τότε θα δούμε ότι αυτές έχουν γλοιώδη υφή και εύκολα αποσπώνται. Σε τέτοιες ρίζες πηγαίνουν διάφοροι μύκητες, ακολουθούν σήψεις και καταστροφή αυτών.

### **9.2. ΥΔΑΡΗΣ ΚΗΛΙΔΑ**

Είναι μια φυσιολογική ανωμαλία που οφείλεται στην γήρανση του φλοιού λόγω προχωρημένης ωρίμανσης της ποικιλίας. Οι Stawkins, Taylor και Barger (1936) απέδειξαν την σχέση μεταξύ της κηλίδας αυτής που εμφανίζεται στους καρπούς και της απελευθέρωσης των αιθέριων ελαίων του φλοιού τα οποία και καταστρέφουν τα κύτταρα στην επιδερμίδα και την υποδερμίδα του φλοιού μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα. Το 1964 ένας άλλος ερευνητής ο Orlando ήρθε να το επιβεβαιώσει.

Η καταστροφή αυτή των κυττάρων έχει ως αποτέλεσμα το νερό των βροχών και γενικά η υγρασία, να απορροφάται από τα διάφορα μέρη του φλοιού, κυρίως στο μίσχο, μα και στο κάτω μέρος του φλοιού του καρπού. Ο φλοιός στο σημείο αυτό παίρνει χρώμα καφέ και μαλακώνει σαν σφουγγάρι (Εικ.3.).



**Εικόνα 3:** Υπερώριμοι καρποί με ζημιές στο φλοιό από την υδαρή κηλίδωση.

Δευτερογενώς, μπορούν να παρουσιαστούν σε αυτούς τους καρπούς, προσβολές από μύκητες, κυρίως του γένους *Penicillium*.

Όταν η υδαρής κηλίδα κάνει την εμφάνισή της στους καρπούς, αυτοί πέφτουν μα και σαπίζουν μετά την συγκομιδή τους.

### **Αντιμετώπιση**

Όσο πιο πολύ φροντίζουμε για την υγιεινή κατάσταση των δένδρων, τη σωστή τους καλλιέργεια και την έγκαιρη συγκομιδή των καρπών, τόσο περισσότερο αποφεύγουμε τις δυσάρεστες επιπτώσεις από την ανωμαλία αυτή.

Ένα ακόμα μέτρο προστασίας θεωρείται και η χρήση ανεμιστήρων, ιδιαίτερα κατά το θερμότερο μέρος της ημέρας, έτσι ώστε να απομακρυνθεί η υγρασία από τους καρπούς με αποτέλεσμα να περιοριστεί όσο το δυνατόν περισσότερο η εμφάνιση της υδατώδους κηλίδας.

Επίσης γίνεται και ένας ψεκασμός τέλη Δεκεμβρίου, με γιββερλικό οξύ σε δόση 10 ppm, ο οποίος δίνει καλά αποτελέσματα.

### 9.3. ΕΛΛΕΙΨΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΤΡΟΦΟΠΕΝΙΕΣ)

Η κακή θρεπτική κατάσταση του δένδρου, η αλόγιστη λίπανση, η καλλιέργεια του εδάφους καθώς και η κακή αποστράγγιση, είναι οι βασικότεροι λόγοι των ελλείψεων στη χώρα μας.

Σήμερα με τα τεχνικά μέσα που διαθέτει η χώρα μας, με τα ιδρύματα και το πεπειραμένο επιστημονικό προσωπικό, είμαστε σε θέση να θεραπεύουμε τα δένδρα από τις ελλείψεις αρκεί να γίνεται τακτική παρακολούθηση της υγιεινής κατάστασης των δένδρων για να προβούμε αμέσως σε θεραπεία πριν τα δένδρα κλονιστούν σοβαρά.

Μπορούμε να διαπιστώσουμε μια αλλαγή της κατάστασης του δένδρου, ιδιαίτερα από το χρώμα των φύλλων και σε συνεργασία με γεωπόνους, οι οποίοι είτε μακροσκοπικά, είτε στο εργαστήριο, θα διαπιστώσουν τι ακριβώς ελλείψεις στοιχείων παρουσιάζει η φυτεία μας. Προκειμένου να ανιχνεύσουμε μια έλλειψη, μπορούμε να συλλέξουμε φύλλα κατά τον Σεπτέμβριο - Οκτώβριο, ηλικίας επτά μηνών (δηλαδή φύλλα που βγήκαν την Άνοιξη) από μη καρποφόρους βλαστούς και να τα στείλουμε σε διάφορα εργαστήρια προκειμένου να ανιχνεύσουμε το είδος της έλλειψης.

Η δειγματοληψία αυτή γίνεται σε συνεργασία με γεωπόνους, ενώ οι επόμενες που γίνονται σε διάστημα 2 ετών μπορούν να γίνουν από τον ίδιο τον παραγωγό.

Ακολουθεί πίνακας ο οποίος προέκυψε από ταυτόχρονες έρευνες στην Καλιφόρνια και Φλώριδα των Reuther, Embleton, Jones και ο οποίος βασίζεται σε ανάλυση φύλλων 4 - 7 μηνών από μη καρποφόρους βλαστούς.

Οι πίνακες που ακολουθούν βοηθούν να βρούμε ποιο στοιχείο λείπει από τα δένδρα μας, από την ανάλυση φύλλων που θα δώσει το εργαστήριο (πίνακας 9, πίνακας 10).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΤΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΟΡΙΑ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ  
ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.**

<b>ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΕΠΙ ΤΟΙΣ ΕΚΑΤΟ</b>			
<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ</b>	<b>ΕΛΛΕΙΨΗ</b>	<b>ΕΠΑΡΚΕΙΑ</b>	<b>ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ</b>
<b>Αζωτο</b>	< 2,3	2,4 - 2,8	> 2,9
<b>Φώσφορος</b>	< 0,009	0,1 - 0,17	> 0,18
<b>Κάλιο</b>	< 0,7	0,8 - 1,6	> 1,7
<b>Ασβέστιο</b>	<2,5	2,6 - 5,5	> 5,6
<b>Μαγνήσιο</b>	< 0,2	0,21 - 0,50	> 0,5
<b>Θείο</b>	< 0,19	0,2 - 0,5	>0,6

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΤΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΟΡΙΑ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ  
ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.**

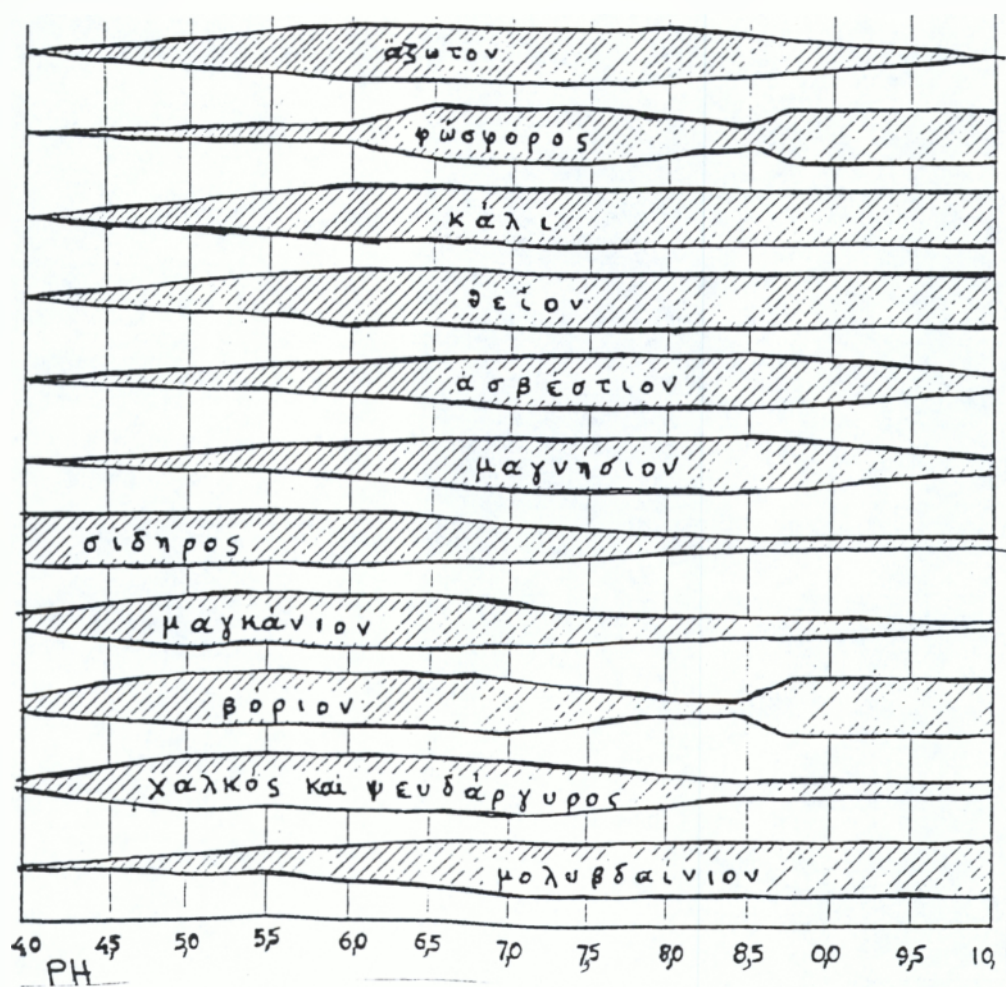
<b>ΜΕΡΗ ΣΤΟ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΟ</b>			
<b>ΒΑΣΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ</b>	<b>ΕΛΛΕΙΨΗ</b>	<b>ΕΠΑΡΚΕΙΑ</b>	<b>ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΗ</b>
<b>Βόριο</b>	< 25	26 - 250	> 260
<b>Χαλκός</b>	< 4	5 - 16	> 17
<b>Ψευδάργυρος</b>	< 19	20 - 50	> 51
<b>Μαγγάνιο</b>	< 19	20 - 90	> 100
<b>Σίδηρος</b>	< 35	36 - 120	> 130
<b>Μολυβδαίνιο</b>	< 0,06	0,07 - 0,25	>0,3

Οι πίνακες αυτοί χρησιμεύουν για την πρόληψη των ελλείψεων, προτού εκδηλωθεί στα φύλλα και καρπούς, εφ 'όσον όπως αναφέραμε, γίνεται προληπτική δειγματοληψία κάθε 2 χρόνια.

Η μέθοδος αυτή ονομάζεται φυλλοδιαγνωστική και ενώ είναι η πιο αξιόλογη μέθοδος, εντούτοις παρουσιάζει και ορισμένες δυσκολίες γιατί όταν ένα στοιχείο βρίσκεται σε μεγάλη ποσότητα στα φύλλα, μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα ανιχνεύσεως άλλου στοιχείου.

Ο παρακάτω πίνακας (πίνακας 11) δείχνει την επίδραση που έχει το ΡΗ του εδάφους στην πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων από το δένδρο. Από αυτόν τον πίνακα βγαίνει και ένα συμπέρασμα, ότι το καλύτερο έδαφος είναι εκείνο που έχει ΡΗ από 6,5 – 7,0 διότι το δένδρο με μεγαλύτερη ευχέρεια παίρνει από αυτό τα στοιχεία αυτά που έχει ανάγκη.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Επίδραση του ΡΗ Του εδάφους στην πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό.**



### **9.3.1. Έλλειψη αζώτου - Υπερεπάρκεια αζώτου**

Η Ελληνική εσπεριδοκαλλιέργεια δεν φαίνεται να υποφέρει, γενικά και πολύ από την έλλειψη του στοιχείου αυτού, ενώ είναι βέβαιο, ότι τις περισσότερες φορές υποφέρει από την κατάχρησή του.

Γι' αυτό λοιπόν θεωρείται σκόπιμο, στην ενότητα αυτή να αναφερθούν τόσο οι συνέπειες από την έλλειψη του αζώτου, όσο και αυτές από την υπερεπάρκεια του, στην μανταρινιά και γενικά στα εσπεριδοειδή.

#### **Έλλειψη αζώτου**

Σε περίπτωση που το άζωτο λείπει από την καλλιέργειά μας παρουσιάζονται τα παρακάτω συμπτώματα:

- 1) Φύλλα κιτρινωπά ή πράσινα, χωρίς στιλπνότητα, μικρότερα από το κανονικό. Χρωματισμός ομοιόμορφος σε όλη την επιφάνεια (Εικ.3.1.). Παράγοντες που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα θεωρούνται ελλείψεις θείου και φωσφόρου.
- 2) Ελάττωση της βλάστησης ή πλήρης έλλειψη βλάστησης από πολύ έντονη έλλειψη αζώτου. Παρόμοια συμπτώματα μπορεί να προκληθούν και από άλλες ελλείψεις στοιχείων ή περίσσεια αλάτων.
- 3) Ξήρανση κλαδίσκων και βαθμιαία αποφύλλωση που προκαλούν θαμνώδη εμφάνιση και αραιό φύλλωμα. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να προκληθούν και από άλλες ελλείψεις στοιχείων ή περίσσεια αλάτων.
- 4) Κιτρίνισμα των νευρώσεων στα παλαιότερα φύλλα (Εικ.3.2.). Κίτρινες ακανόνιστες κηλίδες μπορεί να εμφανιστούν σε φύλλα που αρχικά ήταν πράσινα. Το κιτρίνισμα βέβαια αυτό των νεύρων είναι δυνατόν να οφείλεται σε σήψη των ριζών, ζημιά ή αρρώστια του φλοιού, χαράκωμα των κλάδων, έλλειψη ασβεστίου ή άλλους παράγοντες.
- 5) Η ανθοφορία ελαττώνεται δραστικά σε έντονη έλλειψη του στοιχείου, γεγονός που μπορεί να οφείλεται σε ελλείψεις φωσφόρου, θείου, μαγνησίου και βορίου.
- 6) Οι καρποί τείνουν να είναι αργυρόχροιοι, λείοι, μερικές φορές -αλλά όχι πάντα- μικρότεροι, η οξύτητά τους λίγο ελαττωμένη. Η ποιότητα γενικά δεν επηρεάζεται φανερά.



Εικ. 3.1



Εικ. 3.2

**Εικόνα 3.1:** Φύλλα με έλλειψη αζώτου σε διάφορα στάδια.

**Εικόνα 3.2:** Φύλλα που παρουσιάζουν κιτρίνισμα των νεύρων λόγω έλλειψης αζώτου.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η μακροσκοπική εξέταση δεν είναι αρκετή ώστε να καταλάβουμε το είδος της έλλειψης που αντιμετωπίζει η καλλιέργειά μας. Έτσι κρίνεται αναγκαία η εργαστηριακή εξέταση.

Γενικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι 2 - 5 κιλά θειικής αμμωνίας το χρόνο, σε ένα μεγάλο δένδρο, είναι αρκετά για να διατηρείται αυτό σε καλή κατάσταση θρέψεως και καλή παραγωγή χωρίς έλλειψη αζώτου.

### Υπερεπάρκεια αζώτου

Κατά κανόνα αύξηση του αζώτου, προκαλεί ελάττωση της εκατοστιαίας περιεκτικότητας σε χυμό, λόγω αύξησης του πάχους του φλοιού. Συγκριτικά, η αυξημένη λίπανση με άζωτο προκαλεί εντονότερη αύξηση του πάχους του φλοιού και ασθενέστερη ελάττωση της εκατοστιαίας περιεκτικότητας σε χυμό. Όσο μικρότερο είναι το μέγεθος των καρπών, τόσο η σάρκα είναι πιο χυμώδης.



Επίσης αύξηση της αζωτούχου λιπάνσεως μπορεί να προκαλέσει και αύξηση της οξύτητας του χυμού.

Τέλος με αυξημένη αζωτούχο λίπανση, μειώνεται ο δείκτης ωριμότητας, η σχέση δηλαδή διαλυτών στερεών προς οξέα.

Γενικά λοιπόν, υπερβολική ποσότητα αζώτου υποβαθμίζει την ποιότητα των καρπών και σε μερικές περιπτώσεις, άμεσα ή έμμεσα, επηρεάζει την διαθεσιμότητα του χαλκού, ψευδαργύρου, μαγγανίου, μολυβδαινίου, φωσφόρου και άλλων στοιχείων.

### **9.3.2. ΕΛΛΕΙΨΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ**

Οι καρποί που παράγονται από δένδρα με συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου, είναι τραχείς, έχουν παχύ φλοιό, χωρισμένες σκελίδες και χαλαρό κέντρο, καθώς και μικρότερη περιεκτικότητα χυμού, συγκριτικά με εκείνους που παράγονται από δένδρα που βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση από πλευράς φωσφόρου (Εικ.4.1.)

Τα φύλλα των δένδρων που παρουσιάζουν τροφοπενιακά συμπτώματα φωσφόρου περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου, καλίου και μαγνησίου, παίρνουν μια κιτρινομπρούτζινη απόχρωση, εγκαύματα μπορούν να παρουσιαστούν στο έλασμά τους και πέφτουν κατά την Άνοιξη.

Η νέα βλάστηση είναι καχεκτική και μικροί κλαδίσκοι ξεραίνονται. Ελλείψεις φωσφόρου παρατηρούνται κάτω από τις εξής συνθήκες:

- 1) Όταν η ολική ποσότητα του φωσφόρου στο έδαφος είναι μικρή.
- 2) Όταν τα εδάφη είναι ασβεστώδη.
- 3) Όταν η αζωτούχος λίπανση είναι υπερβολική.
- 4) Όταν ο συνδυασμός υποκειμένου, ποικιλίας δεν είναι κατάλληλος.
- 5) Όταν οι κλιματικοί παράγοντες δεν είναι ευνοϊκοί.
- 6) Όταν η ποσότητα του μαγνησίου είναι ανεπαρκής.
- 7) Όταν υπάρχει έλλειψη εδαφικής υγρασίας.
- 8) Σε ανταγωνισμό των μικροοργανισμών του εδάφους για διαθέσιμο φωσφόρο.

Ο φωσφόρος όπως ξέρουμε, δεσμεύεται γρήγορα και ισχυρώς από τα εδάφη με ουδέτερο ή αλκαλικό ΡΗ. Επομένως, λόγω της δεσμεύσεώς του αυτής και της βραδείας διακίνησής του στο έδαφος, για διορθώσεις ελλείψεων φωσφόρου, ενδείκνυται η παροχή διαλυτών τύπων όπως είναι η φωσφορική αμμωνία και το υπερφωσφωρικό. Συνήθως η παροχή 2,5 - 3,5 κιλά υπερφωσφωρικού κατά ενήλικο δέντρο και γύρω από αυτό είναι αποτελεσματική για 4 - 5 χρόνια.

Πρέπει να έχουμε υπόψη μας, πως η υπερβολική φωσφορική λίπανση επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών, μειώνει το μέγεθός τους και συμβάλλει στην παραγωγή μαλακών καρπών.

### **9.3.3. Έλλειψη καλίου**

Το πιο σημαντικό αίτιο που προκαλεί τροφοπενιακά συμπτώματα καλίου στα φυτά, είναι η μικρή περιεκτικότητα του ευκόλως ανταλλάξιμου φωσφόρου ή η πολύ μικρή ολική ποσότητα καλίου στο έδαφος. Η διαθεσιμότητα του καλίου στο έδαφος μειώνεται όταν υπάρχει έλλειψη εδαφικής υγρασίας και η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο και μαγνήσιο είναι μεγάλη.

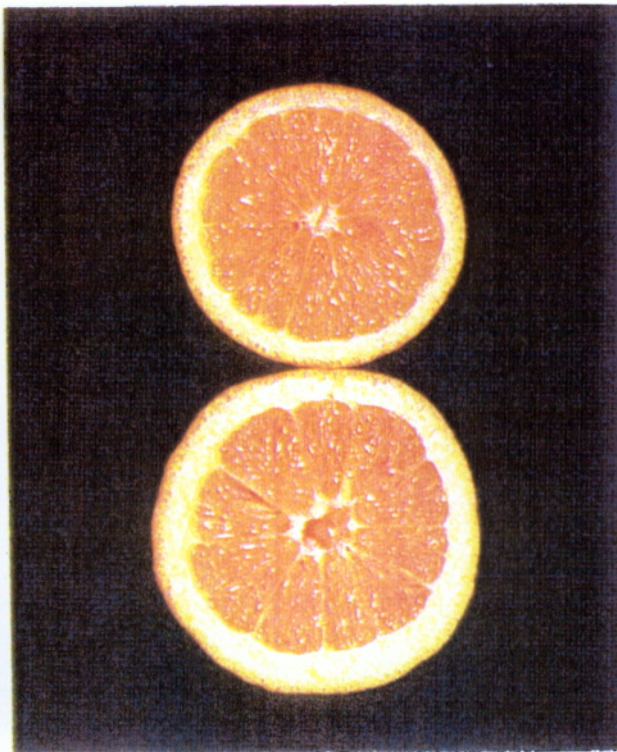
Τα συμπτώματα της έλλειψης καλίου είναι ανάλογα με αυτά της έλλειψης φωσφόρου και δεν είναι εύκολο να αναγνωρίσουμε ακριβώς το είδος της τροφοπενίας, γιατί μπορεί τα συμπτώματα να οφείλονται σε άλλους παράγοντες.

Έτσι και σε αυτή την περίπτωση, τα φύλλα παίρνουν μια κιτρινομπρούζινη απόχρωση, με εγκαύματα στο έλασμα, που πέφτουν την Άνοιξη. Η βλάστηση είναι και εδώ καχεκτική και μικροί κλαδίσκοι ξεραίνονται. Η ποσότητα και η ποιότητα των καρπών χειροτερεύει.

Η μόνη διαφορά με την έλλειψη φωσφόρου είναι ότι στην περίπτωση της έλλειψης καλίου οι καρποί παραμένουν μικροί, με λεπτό φλοιό (Εικ.4.2.).



Εικ. 4.1



Εικ. 4.2

**Εικόνα 4.1:** Εγκαύματα σε φύλλα τα οποία μπορούν να προκληθούν τόσο από έλλειψη φωσφόρου όσο και από έλλειψη καλίου.

**Εικόνα 4.2:** Καρπός με λεπτή φλούδα, σύμπτωμα της έλλειψης καλίου. Κάτω καρπός με χοντρή φλούδα και χαλαρό κέντρο, σύμπτωμα έλλειψης φωσφόρου.

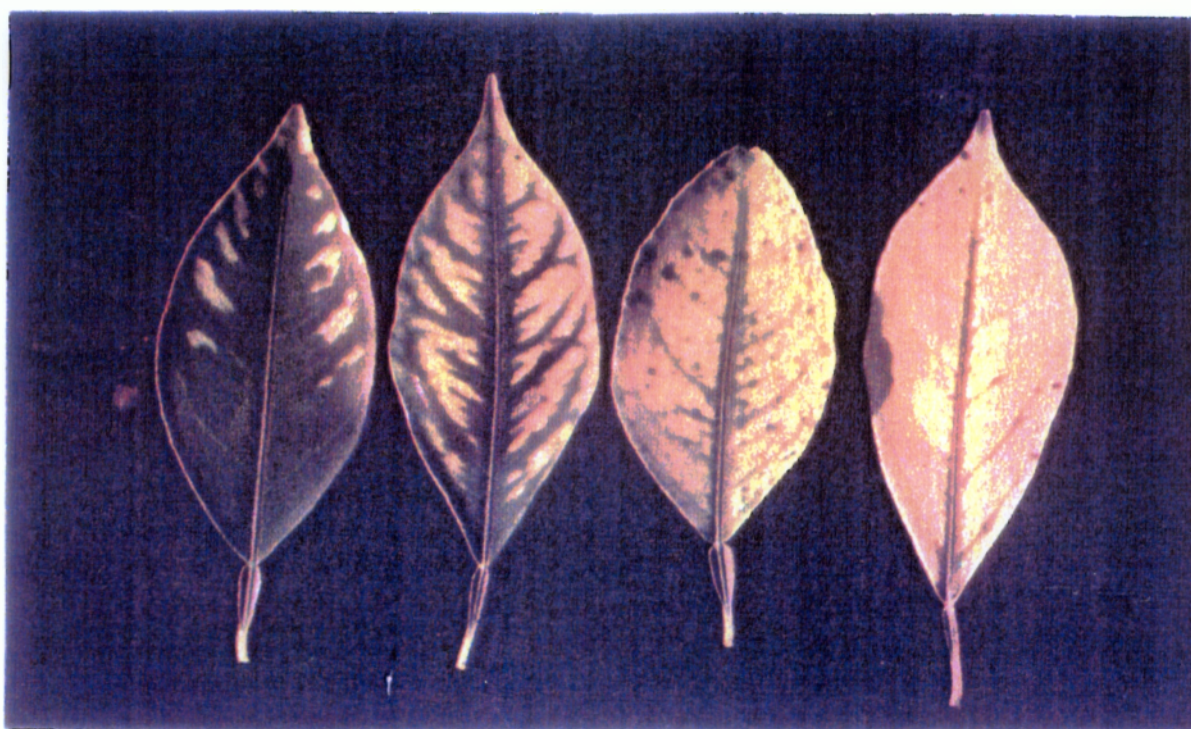
Η διόρθωση της έλλειψης καλίου στον σπρωώνα δεν είναι και απλή υπόθεση, όπως και αυτή του φωσφόρου. Θα χρειαστεί αρκετή ποσότητα καλιούχων λιπασμάτων και επί πολλά χρόνια, προκειμένου να δούμε θετικά αποτελέσματα. Δείκτη φυσικά για την εφαρμογή κάθε νέας καλιούχου λίπανσης, αποτελεί πάντοτε μια ανάλυση φύλλων.

Οι εφαρμογές με χλωριούχο κάλιο προκαλούν ζημιές στα δένδρα και γι' αυτό συνιστάται η προσθήκη θειικού καλίου. Σε εδάφη όμως, που οι εφαρμογές καλιούχου λιπάνσεως δεν είναι αποτελεσματικές (εδάφη με λεπτή υφή), συνιστάται η παροχή καλίου, μέσω του φυλλώματος με ψεκασμούς, τέλος Άνοιξης ή αρχές Καλοκαιριού. Οι συνήθειες δόσεις είναι 4 κιλά νιτρικού καλίου σε 100 κιλά νερό. Αν το κάλιο βρίσκεται σε υψηλό επίπεδο, τότε δεν υπάρχει πρακτικός τρόπος μειώσεώς του.

#### 9.3.4. Έλλειψη ψευδάργυρου

Είναι μια από τις πιο συνηθισμένες ελλείψεις των εσπεριδοειδών και επομένως επηρεάζει και την πορτοκαλιά.

Ο ψευδάργυρος είναι απαραίτητος για τον σχηματισμό της χλωροφύλλης και μερικών ορμονών αυξήσεως των φυτών. Επίσης αρκετά ένζυμα δεν θα μπορούσαν να κάνουν τη δουλειά τους χωρίς την παρουσία του. Τα πρώτα συμπτώματα παρουσιάζονται στο νότιο νοτιοδυτικό τμήμα του δέντρου. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα είναι οι διάσπαρτες χλωρωτικές κηλίδες μεταξύ των νεύρων. Τα νεύρα και ένα μέρος του ελάσματος που γειτονεύει μαζί τους, εξακολουθούν να παραμένουν πράσινα. Σιγά - σιγά οι κίτρινες κηλίδες γίνονται εντονότερες, απλώνονται πιο πολύ και μερικές φορές μπορούμε να δούμε και εντελώς κίτρινα φύλλα με διάσπαρτα πράσινα μικρά στίγματα πάνω σε αυτά (εικ.5.). Σχηματίζονται επίσης, μικρά φύλλα στις επάκριες βλαστήσεις και είναι δυνατή η ξήρανση τρυφερής βλάστησης.



Εικόνα 5: Εξέλιξη της έλλειψης ψευδαργύρου πάνω σε φύλλα.

Η παραγωγή σε περίπτωση έλλειψης ψευδαργύρου, μειώνεται από τα πρώτα στάδια της εκδήλωσης της, καθώς και το μέγεθος των καρπών. Οι τελευταίοι γίνονται μικροί και χοντρόφλουδοι, ενώ σε προχωρημένα στάδια της έλλειψης, η σάρκα τους γίνεται ξυλώδης, στεγνή και άγευστη.

Αν η έλλειψη είναι ιδιαίτερα σοβαρή, τότε οι παραγόμενοι καρποί είναι παραμορφωμένοι.

Συνήθως, έλλειψη ψευδαργύρου παρατηρείται σε αμμώδη εδάφη με μικρή περιεκτικότητα σε ψευδάργυρο. Ακόμα, στην εκδήλωση έλλειψης ψευδαργύρου συμβάλλουν ή αλκαλικότητα του εδάφους, η ψηλή περιεκτικότητα αυτού σε φωσφόρο που προέρχεται από εφαρμογές φωσφορούχων λιπάνσεων, η αζωτούχος λίπανση, η υγρασία του εδάφους, η υπερβολική ποσότητα καλίου και χαλκού και η ανισορροπία άλλων στοιχείων.

Για την αντιμετώπιση της έλλειψης ψευδαργύρου είναι απαραίτητος τουλάχιστον ένας ψεκασμός κατά την Άνοιξη, λίγο μετά την άνθηση και όταν η καινούργια βλάστηση έχει αποκτήσει το 1 / 3 του τελικού μήκους της.

Χρησιμοποιούμε σκευάσματα χηλικού ψευδαργύρου καθώς και διάλυμα θειικού ψευδαργύρου στο οποίο απαραίτητως θα έχουμε βάλει και προσκολλητικό.

Οι αναλογίες είναι 300 - 500 γραμμάρια θειικού ψευδαργύρου (23%), σβησμένο ασβέστη στη μισή ποσότητα του ψευδαργύρου και 100 κιλά νερό. Για κάθε δέντρο χρειάζονται γύρω στα 25 κιλά ψεκαστικού διαλύματος.

### **9.3.5. Έλλειψη σιδήρου**

Πολλοί δενδροκόμοι την γνωρίζουν ως χλώρωση από ασβέστιο, γιατί ο σίδηρος του εδάφους δεσμεύεται και δεν είναι προσλήψιμος από το δέντρο όταν το έδαφος έχει πολύ ασβέστιο. Η έλλειψη σιδήρου συναντάται σε αλκαλικά εδάφη, σπάνια σε όξινα, όταν το έδαφος περιέχει σε ικανή ποσότητα χαλκό, μαγγάνιο και ψευδάργυρο, που μειώνουν την πρόσληψη του σιδήρου από το δέντρο.

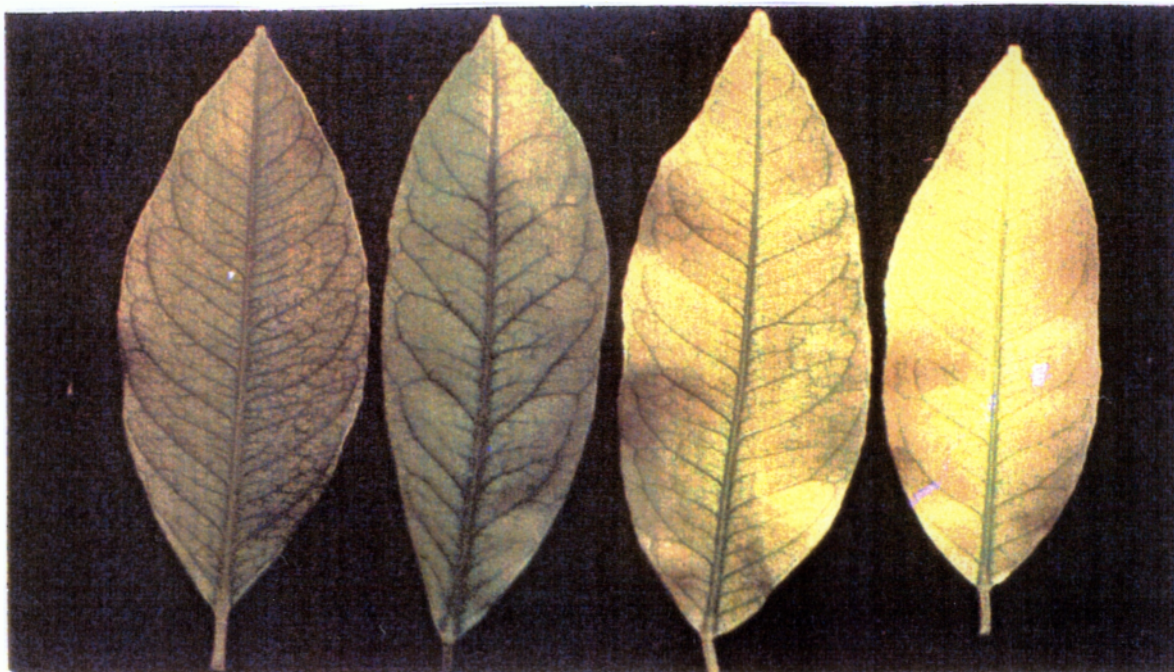
Επίσης έλλειψη σιδήρου μπορεί να παρουσιαστεί σε έδαφος με ανεπάρκεια καλίου ή μεγάλη ποσότητα φωσφόρου και μερικές φορές σε

έδαφος που το άζωτο ρίχνεται σε αμμωνιακή μορφή, σε έδαφος με υπερβολική υγρασία και με κακό αερισμό.

Ο σίδηρος χρησιμεύει στο δένδρο, στην σύνθεση της χλωροφύλλης χωρίς να αποτελεί συστατικό αυτής, επίσης χρησιμεύει στο μεταβολισμό του φυτού, στην οξειδοαναγωγή της αναπνοής και είναι συστατικό των ενζύμων και ορισμένων πρωτεϊνών.

Στην εκδήλωση της έλλειψης σιδήρου μπορεί να συμμετέχουν περίπου 15 παράγοντες σε συνδυασμό μεταξύ τους, ή μεμονωμένα. Δεν γνωρίζουμε όμως αρκετά, για το τι συμβαίνει σε κάθε περίπτωση δεσμεύσεως του σιδήρου στο έδαφος, πάντως η αναγκαία ποσότητα του δένδρου είναι ελάχιστη.

Το κυριότερο σύμπτωμα της έλλειψης σιδήρου παρουσιάζεται στα φύλλα του δένδρου, που παίρνουν ένα κιτρινοπράσινο έως κίτρινο ή υπόλευκο φόντο, ενώ τα νεύρα του φύλλου παρουσιάζουν μια συμμετρική δικτύωση με πράσινο χρώμα και έτσι η εμφάνιση του φύλλου μοιάζει σαν ένα πτεροειδές σχήμα (Εικ.6.)



**Εικόνα 6:** Έλλειψη σιδήρου σε φύλλα εσπεριδοειδούς (φύλλα λεμονιάς).

Η ανάπτυξη των νέων φύλλων της κορυφής και των βλαστών είναι καχεκτική και συχνά παρατηρείται να ξεραίνονται οι βλαστοί. Σε μια προχωρημένη έλλειψη σιδήρου εξαφανίζεται το πράσινο χρώμα μεγάλου αριθμού νεύρων στα φύλλα και παρουσιάζονται περιφερειακές νεκρώσεις σε αυτά, ενώ αυτή η κατάσταση προχωρεί και στα κατώτερα φύλλα και ακολουθεί φυλλόπτωση που αρχίζει από την κορυφή των κλαδιών.

Τα φύλλα σπάνια παίρνουν το κανονικό μέγεθος, η νεαρή βλάστηση είναι αραιή και τείνει να ξεραθεί, ιδιαίτερα στις ηλιόλουστες πλευρές του δένδρου. Όλη αυτή η ασθενική κατάσταση οφείλεται στην κακή φωτοσύνθεση των φύλλων λόγω έλλειψης σιδήρου.

Σε μια μικρή έλλειψη σιδήρου η ποιότητα των καρπών καθώς και η απόδοση του δένδρου επηρεάζεται πολύ λίγο ή καθόλου. Σε μεγαλύτερη όμως έλλειψη οι νέοι καρποί είναι μικροί, σκληροί, τραχείς, στεγνοί, παραμορφωμένοι και ωχρού χρώματος.

Οικονομική θεραπεία έλλειψης σιδήρου είναι δύσκολη, διότι η προσθήκη θειικού σιδήρου (που είναι ο φθηνότερος σε κόστος) στο έδαφος ή ο ψεκασμός των φύλλων με αυτόν δεν έχει πάντοτε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Η θεραπεία της έλλειψης με χηλικές ενώσεις του σιδήρου έχει μεγάλο κόστος, ιδιαίτερα όταν η θεραπεία γίνεται από το έδαφος που είναι και η πιο αποτελεσματική.

Ο πλέον διαδεδομένος τρόπος καταπολέμησης είναι ο ψεκασμός των φύλλων, Άνοιξη και Φθινόπωρο, με χηλικό σίδηρο μαζί με μια διαβρεκτική ουσία. Η θεραπεία συνεχίζεται έως ότου εξαλειφθούν ή μειωθούν τα έντονα συμπτώματα της έλλειψης.

Η δόση εφαρμογής είναι 150 - 200 γραμμάρια κατά δένδρο, κατά προτίμηση σε ένα κυκλικό αυλάκι ή σε λακκούβες στην προβολή της κόμης, στη διάρκεια της ενεργού βλάστησης. Στις ελαφρές περιπτώσεις οι δόσεις μπορούν να ελαττώνονται μέχρι 50 γραμμάρια ανά δένδρο.

Παράλληλα με την καταπολέμηση πρέπει να καταργηθεί η φωσφορική λίπανση, να εφαρμοστεί ακαλλιέργεια του εδάφους και το άζωτο δίνεται ως θειική αμμωνία.

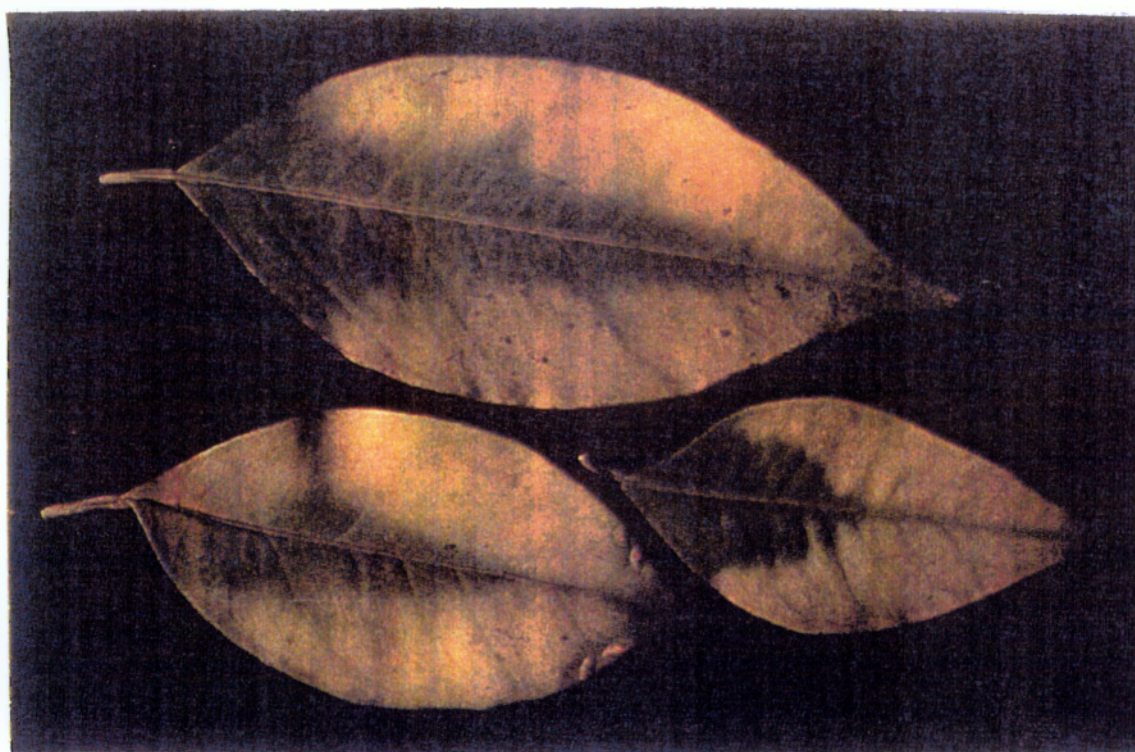
Λογική εξήγηση του γεγονότος αυτού είναι ότι η αλόγιστη χρησιμοποίηση του φωσφόρου εμποδίζει την πρόληψη σιδήρου από το δέντρο, η ακαλλιέργεια δίνει στο δέντρο την ικανότητα να αναπτύξει πλούσιο επιφανειακό ριζικό σύστημα με συνέπεια την εκμετάλλευση μεγαλύτερης επιφάνειας και καλής χρησιμοποίησης των θρεπτικών στοιχείων (μεταξύ αυτών και του σιδήρου) του εδάφους, ενώ η θειική αμμωνία βελτιώνει το ΡΗ του εδάφους από αλκαλικό προς το όξινο και δίνει την ικανότητα στο σίδηρο του εδάφους να γίνει αφομοιώσιμος από το δέντρο.

### **9.3.6. Έλλειψη μαγνησίου**

Στην πορτοκαλιά η έλλειψη μαγνησίου εμφανίζεται συνήθως στο τέλος Καλοκαιριού, αρχές Φθινοπώρου (σπάνια άλλες εποχές) σε φύλλα μεγάλης ηλικίας που βρίσκονται στη βάση των κλαδιών.

Η έλλειψη μαγνησίου προξενεί πάνω και κάτω από το κεντρικό νεύρο του φύλλου κίτρινες ακανόνιστες κηλίδες οι οποίες ενωμένες μεταξύ τους, πιάνουν όλη την επιφάνεια του φύλλου εκτός από ένα τμήμα στην κορυφή και την βάση, το οποίο μένει πράσινο. Το πράσινο τούτο τμήμα έχει σχήμα σφήνας (βέλους) της οποίας η κορυφή συμπίπτει με ένα ακραίο σημείο του κεντρικού νεύρου (Εικ.7.). Η εξαφάνιση του πράσινου χρώματος στο φύλλο δεν ακολουθεί ορισμένη πορεία, αλλά σε μία μεγάλη έλλειψη τα φύλλα μπορεί να γίνουν τελείως κίτρινα και να πέσουν, ενώ σε μια μέτρια έλλειψη μένουν στο δέντρο για αρκετό χρόνο.





**Εικόνα 7:** Έλλειψη μαγνησίου σε φύλλα.

Το μαγνήσιο αποτελεί στοιχείο της χλωροφύλλης. Οι κλώνοι της κλημεντίνης που έχουν σπέρματα είναι πιο ευαίσθητοι από τους άσπερμους σε μια έλλειψη μαγνησίου. Επίσης κλαδιά με πολλούς καρπούς μπορεί να παρουσιάζουν έντονη έλλειψη μαγνησίου και φυλλόπτωση, ενώ γειτονικά κλαδιά χωρίς καρπούς μπορεί να μην παρουσιάζουν κανένα σύμπτωμα.

Εξ άλλου μια μεγάλη έλλειψη μαγνησίου προκαλεί μείωση της παραγωγής, ο δε χυμός των καρπών έχει μικρή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, οξέα και στερεά διαλυτά, το δε χρώμα του φλοιού γίνεται ωχρό έως κίτρινο. Τέλος, το ριζικό σύστημα του δένδρου είναι περιορισμένο και ευαίσθητο στους παγετούς και ασθένειες συγκριτικά με τα υγιή δένδρα.

Η ποσότητα του μαγνησίου στο έδαφος εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το κάλιο του εδάφους. Πολλές μελέτες που έχουν γίνει, δείχνουν ότι η έλλειψη μαγνησίου εμφανίζεται μετά από μια λίπανση με κάλιο, επίσης μια έλλειψη μαγνησίου μειώνεται όταν τα φύλλα παρουσιάζουν μεγάλη περιεκτικότητα σε άζωτο.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι να διορθώσουμε μια έλλειψη μαγνησίου. Ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος φαίνεται να είναι ένας ψεκασμός την Άνοιξη, όταν ο καρπός έχει διάμετρο περίπου ένα εκατοστό (τέλη Μαΐου), με διάλυμα

πλέον αποτελεσματικός τρόπος φαίνεται να είναι ένας ψεκασμός την Άνοιξη, όταν ο καρπός έχει διάμετρο περίπου ένα εκατοστό (τέλη Μαΐου), με διάλυμα νιτρικού μαγνησίου 1% - 2%, μαζί με μια διαβρεκτική ουσία και μετά 20 μέρες ακολουθεί άλλος ένας ψεκασμός στην ίδια αναλογία.

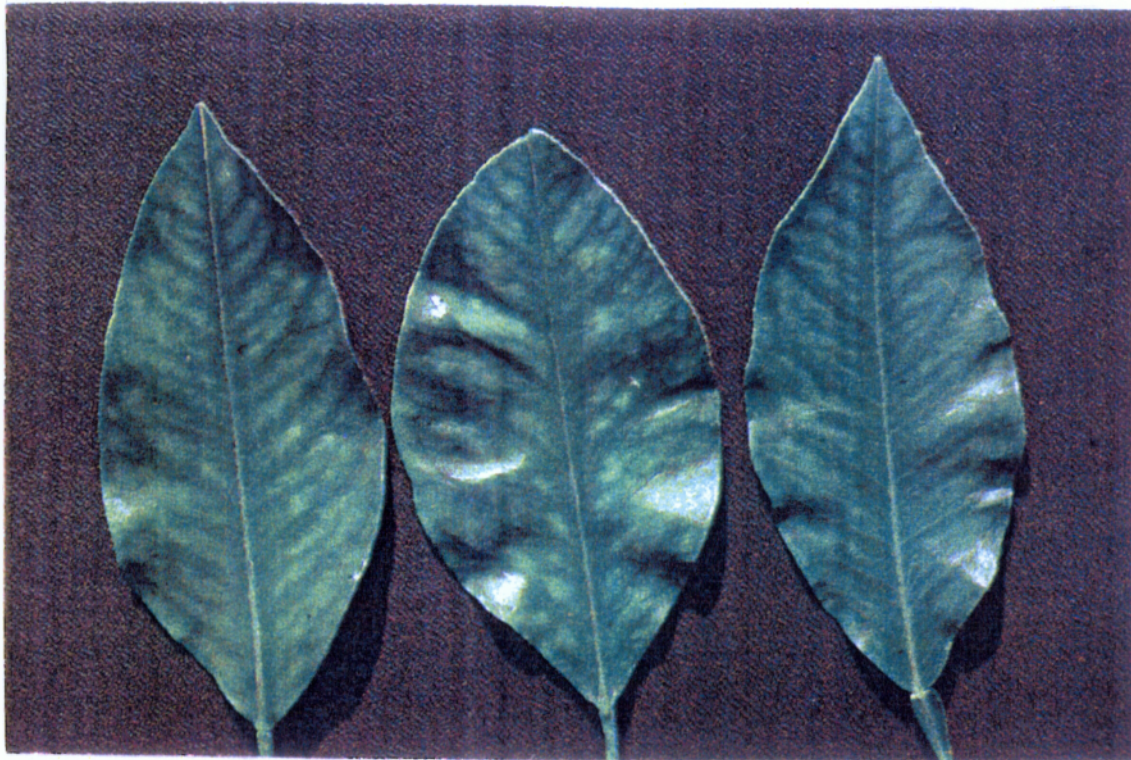
Επειδή τα αποτελέσματα αργούν να φανούν (χρειάζονται 2 - 3 χρόνια), στο ενδιάμεσο ψεκάζουμε κάθε νέα βλάστηση και όταν αυτή αποκτήσει, τα 2 / 3 της τελικής της ανάπτυξης με διάλυμα νιτρικού μαγνησίου 1 % ενώ μπορούμε να επέμβουμε από το έδαφος με θειικό μαγνήσιο (1 κιλό / δέντρο).

### **9.3.7. Έλλειψη μαγγανίου**

Η έλλειψη μαγγανίου μπορεί να παρουσιαστεί σε όξινα αλλά και σε αλκαλικά εδάφη, ενώ στη χώρα μας είναι συνηθισμένη σε όλα τα εσπεριδοειδή.

Το μαγγάνιο έχει βασική σημασία στην αφομοίωση του διοξειδίου του άνθρακα κατά την φωτοσύνθεση, επενεργεί επίσης στο σχηματισμό πολλών στοιχείων του δέντρου (ριβοφλαβίνες, ασκορβικό οξύ, καροτίνες). Ακόμη είναι απαραίτητο στοιχείο στην αναγωγή των υδατανθράκων σε οργανικά οξέα και στο μεταβολισμό του αζώτου.

Η έλλειψη μαγγανίου στην πορτοκαλιά μειώνει σοβαρά το σχηματισμό του άνθους, με αποτέλεσμα την μικρή παραγωγή του δέντρου. Η έλλειψη εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά φύλλα αλλά και σε διαφόρου ηλικίας, στα σκιαζόμενα μέρη, ιδίως στην βόρεια βορειοανατολική πλευρά του δέντρου (Εικ.15.). Μπορεί να συνυπάρξουν μαζί έλλειψη μαγγανίου – σιδήρου - ψευδαργύρου στην πορτοκαλιά, αλλά οι δύο τελευταίες καλύπτουν τα συμπτώματα έλλειψης μαγγανίου και μόνο όταν θεραπευτούν αυτές εμφανίζονται τα συμπτώματα έλλειψης μαγγανίου.



**Εικόνα 8:** Συμπτώματα έλλειψης μαγγανίου σε φύλλα.

Επίσης σε μια μικρή έλλειψη μαγγανίου, ενώ παρουσιάζεται στη νέα βλάστηση, εξαφανίζεται όταν σταματήσει η βλάστηση και έτσι τα ώριμα φύλλα φαίνονται υγιή. Σε μια έντονη όμως έλλειψη, ενώ δεν μεταβάλλεται το μέγεθος και το σχήμα των φύλλων έχουμε πρόωρη φυλλόπτωση διαφόρου βαθμού στους διάφορους κλάδους του δένδρου με αποτέλεσμα να εμφανίζεται η φυλλόπτωση ανώμαλα κατανεμημένη, όταν συνυπάρχει και έλλειψη ψευδαργύρου τότε παρατηρείται σοβαρή νέκρωση κλάδων.

Στα νεαρά φύλλα τα συμπτώματα έλλειψης εμφανίζονται ως ωχροπράσινα ή υπόφακα στίγματα σε πράσινο φόντο. Τα στίγματα αυτά σχηματίζουν μια μορφή πετάλου με το άνοιγμά του προς το κύριο νεύρο, επίσης μπορεί τα στίγματα να εμφανιστούν ως μωσαϊκό σκουροπράσινων αποχρώσεων μεταξύ των φύλλων. Σε σοβαρή έλλειψη τα παλιά φύλλα μπορεί να γίνουν εντελώς κίτρινα και να σχηματισθούν σε αυτά νεκρωτικές κηλίδες.

Όταν το δένδρο δεν έχει έντονη φυλλόπτωση από έλλειψη μαγγανίου, δεν παρατηρείται μείωση της παραγωγής του δένδρου. Το μαγγάνιο του εδάφους μπορεί να προσληφθεί από τις ρίζες του δένδρου, εφόσον έλθει σε επαφή με αυτές ακόμα και σε ασβεστούχα εδάφη. Φαίνεται έτσι ένα ακόμα πλεονέκτημα

της ακαλλιέργειας του εδάφους που δίνει την δυνατότητα στις ρίζες του δένδρου να απλωθούν σε μεγαλύτερη έκταση, εφόσον δεν καταστρέφονται με όργωμα ή φρεζάρισμα και να εκμεταλλευτεί το δένδρο το μαγγάνιο του εδάφους.

Η θεραπεία της έλλειψης μαγγανίου γίνεται με ψεκασμό στα φύλλα με μαγγάνιο, σε δόσεις που συνιστά ο κατασκευαστής του σκευάσματος μαγγανίου, διότι μεγαλύτερη δόση του στοιχείου δρα τοξικά στο δένδρο με αποτέλεσμα τη φυλλόπτωση. Σε μια έλλειψη μαγγανίου δυο ψεκασμοί, ένας την Άνοιξη και ο άλλος το Καλοκαίρι με θειικό μαγγάνιο 1 % είναι αρκετοί να θεραπεύσουν την έλλειψη.

Η από εδάφους θεραπεία της έλλειψης με μεγάλες ποσότητες θειικού μαγγανίου δεν συνιστάται στη χώρα μας, διότι σε όλα τα εδάφη που καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, το ΡΗ του εδάφους είναι μεγαλύτερο του 6 και το θειικό μαγγάνιο χάνει την αποτελεσματικότητά του.

Επίσης η χρησιμοποίηση χηλικών ενώσεων του μαγγανίου δεν συνιστάται λόγω υψηλού κόστους αγοράς, ενώ έχουμε θαυμάσια αποτελέσματα με άλλες ενώσεις του μαγγανίου.

### **9.3.8. Έλλειψη Βορίου**

Το βόριο θεωρείται απαραίτητο γιατί φαίνεται να παίζει σπουδαίο ρόλο στο μετασχηματισμό των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών κ.τ.λ μέσα στα φυτά.

Η έλλειψη βορίου στα εσπεριδοειδή επηρεάζει σημαντικά την παραγωγικότητα των δένδρων και προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα έλλειψης.

Έτσι τα νεαρά φύλλα παρουσιάζουν υδαρείς κηλίδες και παραμορφώσεις. Τα παλαιότερα φύλλα παρουσιάζουν χοντρότερα νεύρα στην επάνω επιφάνειά τους και έντονες και ακανόνιστες παραμορφώσεις.

Οι νεαροί βλαστοί ξηραίνονται αμέσως μετά την πρώτη ανάπτυξή τους. Σε πιο προχωρημένα στάδια της έλλειψης, μπορούν να ξεραθούν και μεγαλύτεροι βλαστοί, ενώ στα μεσογονάτια διαστήματα παρουσιάζονται σχισμές με έκκριση γόμες. Πολλοί νεαροί καρποί πέφτουν πρόωρα στα πρώτα στάδια της αναπτύξεώς τους. Όσοι από αυτούς αναπτυχθούν, έχουν εξαιρετικά χοντρότερο φλοιό με ορισμένες «φωλιές», στην αρχή καφετιές και

αργότερα σκληρές, με εναπόθεση γόμας στο λευκό τμήμα τους. Τέτοιες εναποθέσεις γόμας παρατηρούνται ενίοτε κοντά στον κεντρικό άξονά τους ή και σε ορισμένες θέσεις μέσα στην σάρκα.

Η έλλειψη βορίου θεραπεύεται εύκολα με ψεκαστικά διαλύματα βορικού οξέως ή βόρακα σε αναλογία 0,10 - 0,15%, καθώς επίσης και με προσθήκη βόρακα στο έδαφος σε ποσότητα 100 - 200 γραμμάρια / δένδρο.

Ίσως μεγαλύτερο πρόβλημα να αποτελεί η τοξικότητα βορίου που προκαλείται από την περίσσεια του στοιχείου αυτού.

Χαρακτηριστικά συμπτώματα της τοξικότητας αυτής είναι χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα των φύλλων από την κορυφή και από την περιφέρειά τους, προς το κεντρικό νεύρο, ξηράνσεις των φύλλων στα άκρα τους, φυλλόπτωση νέων ή παλαιότερων βλαστών κ.τ.λ.

Τα συμπτώματα στα φύλλα μοιάζουν πάρα πολύ με τα τοξικά φαινόμενα που προκαλούν ψεκασμοί με ουρία, όταν η περιεκτικότητά τους σε διουρία είναι αυξημένη. Διακρίνεται από το ότι οι χλωρωτικές κηλίδες και οι ξηράνσεις εμφανίζονται κυρίως στα παλαιότερα και πιο ηλικιωμένα φύλλα. Τα νεαρά φύλλα δεν δείχνουν ποτέ νεκρωτικές κηλίδες από την τοξικότητα του βορίου.

Η παραγωγή των δένδρων δεν επηρεάζεται παρά μόνο με έντονη τοξικότητα βορίου.

## 10. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Με τον όρο φυτοπροστασία εννοούμε την προστασία των καλλιεργειών από τους εχθρούς και τις ασθένειες, που με τις προσβολές τους προξενούν μείωση της ποσότητας και υποβάθμιση της ποιότητας της παραγωγής.

Η φυτοπροστασία αποτελεί απαραίτητη καλλιεργητική φροντίδα, η οποία όμως πρέπει να γίνεται με προσοχή και υπευθυνότητα ώστε αφ' ενός μεν να προστατευθούν τα δένδρα και οι καρποί αποτελεσματικά, αφ' ετέρου δε, να προστατεύεται και η υγεία των καταναλωτών και το περιβάλλον από τα χρησιμοποιούμενα χημικά σκευάσματα.

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από πολλούς εχθρούς και πολλές ασθένειες που αποδεκατίζουν το φυτικό κεφάλαιο.

Η πορτοκαλιά πορτοκαλιά πλήττεται από εχθρούς και ασθένειες ου πλήττουν την πλειοψηφία των ξινών και προκαλούν ιδιαίτερα σοβαρές ζημιές.

## **10.1. ΕΧΘΡΟΙ**

Οι ζωικοί εχθροί που προσβάλλουν την πορτοκαλιά, είναι διάφορα κοκκοειδή (κόκκινη ψώρα, ψευδόκοκος ,κ.τ.λ.), αφίδες, ακάρεα, διάφορα άλλα έντομα (μύγα της Μεσογείου, αλευρώδης, φυλλοκνήστης, θρίπες).

Καλό θα ήταν να αναφερθούμε σε κάθε έναν εχθρό χωριστά για να μην προκληθεί ίσως κάποιο πρόβλημα και να γίνει έτσι πιο εύκολη η μελέτη του και η αντιμετώπισή του.

### **10.1.1. Αφίδες**

Οι αφίδες *Aphis citricola*, *Aphis gossypii* είναι τα πιο συνηθισμένα είδη που συναντάμε στην πορτοκαλιά. Προσβάλλουν κυρίως την νεαρή βλάστηση προκαλώντας έντονο καρούλιασμα στα φύλλα. Οι προσβολές στα άνθη και στους νεαρούς καρπούς, πολλές φορές προκαλούν ανθόπτωση και καρπόπτωση αντίστοιχα. Είναι επίσης και φορείς διαφόρων ιώσεων. Τα είδη αυτά ανήκουν στην οικογένεια, υπόταξη *Homoptera* των Ημιπτέρων.

### **Ζημιές**

Η *Aphis citricola* είναι το πιο σημαντικό είδος που προσβάλλει την πορτοκαλιά. Προκαλεί συστροφές, παραμορφώσεις και υπερτροφίες των νεαρών φύλλων, εμποδίζει την ανάπτυξη των βλαστών, προκαλεί εξασθένηση του φυτού και πολλές φορές την ανθόπτωση και την καρπόπτωση των μικρών καρπών. Οι πιο σημαντικοί εκδηλώνονται την Άνοιξη (Εικ. 9.)

Η *Aphis gossypii*, δεν προκαλεί σοβαρές ζημιές στο έλασμα του φύλλου και οι προσβολές της είναι περιορισμένες. Το χρώμα της ποικίλλει φωτεινό πράσινο έως σκουροπράσινο.

Πέρα από τις άμεσες ζημιές, τα μελιτώδη εκκρίματα που παράγουν οι αφίδες δημιουργούν καπνιά.



**Εικόνα 9:** Τρυφεροί βλαστοί προσβεβλημένοι από αφίδες.

### **Βιολογία**

Την Άνοιξη εμφανίζονται τα παρθενογενετικά άτομα και εγκαθίστανται στη νέα βλάστηση, κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, όπου σχηματίζουν πυκνές αποικίες και αναπαράγονται με αλληπάλληλες γενιές.

Οι πληθυσμοί αυξάνονται τον Μάιο, ενώ το Καλοκαίρι εξαφανίζονται και επανεμφανίζονται το Φθινόπωρο όταν υπάρξει νέα βλάστηση.

Η θερμοκρασία που ευνοεί την ανάπτυξη των αφίδων είναι 22 - 27 βαθμοί Κελσίου.

### **Αντιμετώπιση**

Οι αφίδες έχουν αρκετούς φυσικούς εχθρούς (αρπακτικά και παρασιτοειδή έντομα), που είναι ικανοί να προκαλέσουν σημαντική μείωση των πληθυσμών τους. Μεταξύ αυτών, σημαντική είναι η δράση αρπακτικών ειδών της οικογένειας *Coccinellidae* των Κολεοπτέρων, της οικογένειας *Chrysopidae* των Νευροπτέρων και της οικογένειας *Syrphidae* των Διπτέρων. Τα παρασιτοειδή των αφίδων των εσπεριδοειδών ανήκουν στην οικογένεια *Aphididae* των γμενόπττερων (*Aphidius spp.*, *Lysiphlebus spp.*).

Η χημική καταπολέμηση μπορεί να δικαιολογηθεί όταν ξεπεραστούν τα όρια ανοχής (5% προσβεβλημένοι βλαστοί στις κλημεντίνες) και όταν ο περιορισμένος αριθμός των εντομοφάγων δεν ελέγχει τις προσβολές. Οι δραστικές ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: acerhate, ethiofencarb, pirimicarb, oxydemeton-methyl, dichlorvos και άλλα σε δόσεις που προτείνει ο κατασκευαστής και φυσικά σε ανάλογες ποσότητες για την φυτεία των 50 στρεμμάτων που διαθέτουμε εάν και εφόσον παρουσιαστεί προσβολή.

### **10.1.2. Κοκκοειδή**

#### **10.1.2.1 Κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii*)**

Ανήκει στην τάξη των Ημιπτέρων, υπόταξη *Homoptera*, οικογένεια *Diaspididae*.

#### **Ζημιές**

Η *A.aurantii* προσβάλλει όλα τα υπέργεια μέρη του φυτού, αλλά προτιμά τη νεαρή βλάστηση και τους καρπούς. Η εγκατάσταση του κοκκοειδούς στα φύλλα έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία χλωρωτικών κηλίδων.

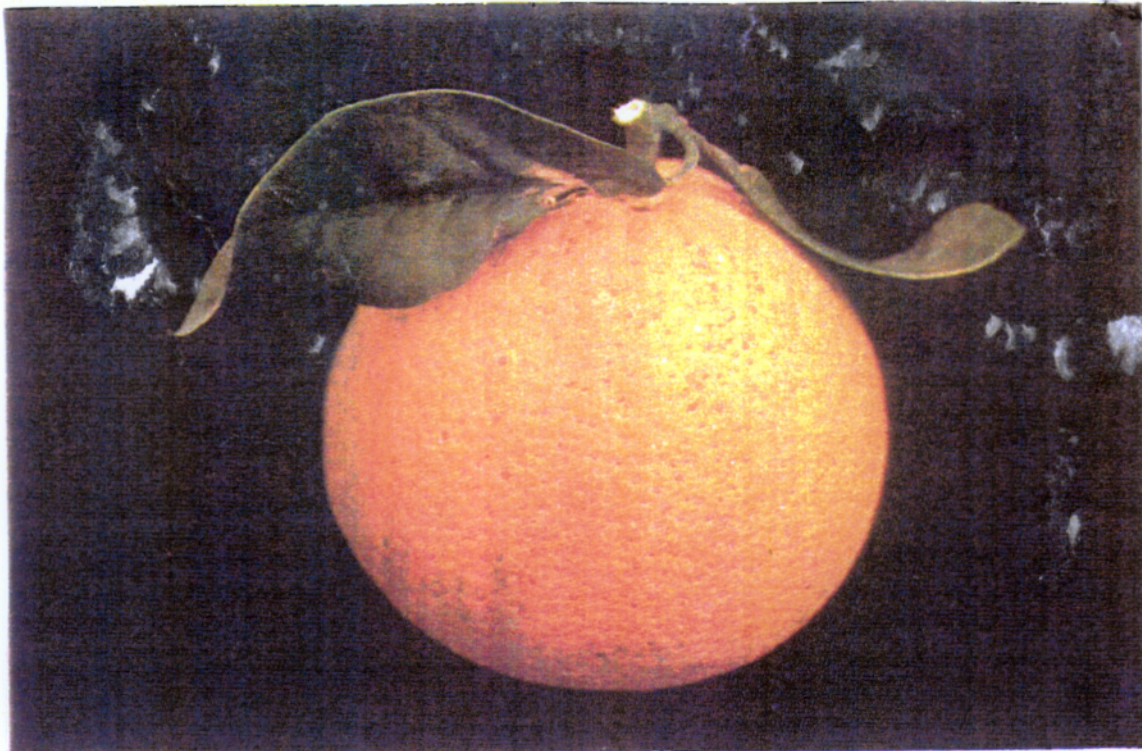
Κατά την διάρκεια μιας πλήρους περιόδου προσβολής, δηλαδή από την πρώτη μέχρι την τρίτη γενιά, έχουμε μια μείωση του αριθμού των νέων φύλλων της τάξης του 45%. Το μήκος της ετήσιας βλάστησης ελαττώνεται με την αύξηση της πυκνότητας του κοκκοειδούς.

Η ελάττωση αυτή της νεαρής βλάστησης των δένδρων προκαλεί γενικά μια μείωση της επόμενης παραγωγής, μια και η παραγωγή είναι συνδεδεμένη με το μέγεθος της κόμης του δένδρου.

Οι καρποί πολλές φορές καλύπτονται κατά το μεγαλύτερο μέρος με άτομα του κοκκοειδούς, με αποτέλεσμα να γίνονται ακατάλληλοι για εξαγωγή επειδή είναι πολύ δύσκολη η απομάκρυνση των ατόμων κατά το πλύσιμο στα συσκευαστήρια (Εικ.10.).



Παρατηρείται επίσης μια ελάττωση του πάχους του φλοιού στους έντονα προσβεβλημένους καρπούς, η οποία μπορεί να αποδοθεί στην παρεμπόδιση της ανάπτυξης του εντόμου που οφείλεται στα νύγματα του.



**Εικόνα 10:** Πορτοκάλι με κόκκινη ψώρα.

### **Βιολογία**

Εμφανίζει 4-6 γενιές το χρόνο. Διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου σε προφυλαγμένα καταφύγια του κορμού και των βραχιόνων.

Την Άνοιξη ωτοκούν κάτω από το ασπίδιο και οι προνύμφες της πρώτης γενιάς μετακινούνται (αρχές Καλοκαιριού) προς τα τρυφερά όργανα, κατά προτίμηση φύλλα και βλαστούς. Μετά ένα μήνα περίπου εμφανίζονται οι προνύμφες της 2ης γενιάς, οι οποίες όπως και των επόμενων 2 - 3 γενεών προσβάλλουν τους καρπούς.

## Αντιμετώπιση

Αν η προσβολή θεωρείται οικονομικώς επικτήμια, γίνονται δύο ψεκασμοί με οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο, parathion, methiodathion, azinphos methyl κ.α., σε συνδυασμό με θερινό πολτό 1,7%.

Ο πρώτος ψεκασμός γίνεται στα τέλη Μαΐου - αρχές Ιουνίου και ο δεύτερος μετά από ένα μήνα.

### 11.1.2.2. Ψευδόκοκκος (*Pseudococcus citri*).

Είναι έντομο της τάξης Ημίπτερα, υπόταξη *Homoptera*, οικογένεια *Pseudococcidae*.

Ο ψευδόκοκκος ή βαμβακώδης ψώρα είναι ένας εχθρός αρκετά διαδεδομένος. Ζει σε αποικίες στα σημεία επαφής των καρπών με άλλα όργανα του φυτού.

## Ζημιές

Ο ψευδόκοκκος προσβάλλει τους καρπούς, τους κλάδους και τα φύλλα (Εικ.11.).Οι ζημιές που προκαλούνται από αυτόν μπορούν να διαχωριστούν σε άμεσες και έμμεσες.

Οι άμεσες ζημιές αφορούν την σημαντική απορρόφηση χυμών από τα προσβεβλημένα φυτικά μέρη.



**Εικόνα 11:** Προσβολή του *Pseudococcus citri* σε καρπούς.

Οι προσβολές γενικά αρχίζουν συνήθως από τα νεαρά φύλλα. Οι ζημιές μπορούν να εξαπλωθούν σε λίγες μέρες, αν από την αρχή δεν αντιμετωπιστούν οι πληθυσμοί του εντόμου, οι οποίοι εγκαθίστανται σε μέρη όπου είναι δύσκολο να ελεγχθούν.

Η αιτία των έμμεσων ζημιών από τον ψευδόκοκκο είναι τα μελιτώματα που εκκρίνει το έντομο γύρω από τις αποικίες του υπό μορφή κολλωδών σταγόνων αρκετά μεγάλου μεγέθους.

Εφόσον η προσβολή του καρπού είναι σημαντική, οι σταγόνες αυτές πέφτουν πάνω στα φύλλα και στους καρπούς που βρίσκονται κάτω από τις αποικίες. Σε πολύ υγρές περιοχές, πάνω σε αυτά τα μελιτώματα αναπτύσσεται σύμπλεγμα μυκήτων που δημιουργούν την καπνιά, η οποία σχηματίζει μαύρες περιοχές στα φυτικά όργανα και ακόμη και μετά το πλύσιμο και το βούρτσισμα του καρπού οι περιοχές αυτές μένουν μεταχρωματισμένες και υποβαθμίζουν την παραγωγή.

Τα φύλλα επίσης, λόγω της καπνιάς κιτρινίζουν και πέφτουν γιατί οι μύκητες παρεμποδίζουν την φωτοσυνθετική τους δραστηριότητα.

### **Βιολογία**

Διαχειμάζει στο στάδιο του ακμαίου ή της προνύμφης και έχει 4 - 6 γενιές το χρόνο. Όλες σχεδόν τις εποχές απαντώνται όλα τα στάδια του εντόμου. Σχηματίζουν αποικίες που καλύπτονται από άφθονα κηρώδη λευκά εκκρίματα.

### **Αντιμετώπιση**

Ο ψευδόκοκκος έχει ένα μεγάλο αριθμό φυσικών εχθρών, οι οποίοι ελέγχουν τους πληθυσμούς του.

Τα κολεόπτερα αρπακτικά *Chilocorus bipustulatus*, *Scymnus hieki*, *Cryptolaemus montrouzieri* και ιδιαίτερα το τελευταίο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στα προγράμματα βιολογικής καταπολέμησης.

Η χημική καταπολέμηση είναι δυσχερής λόγω των προφυλαγμένων σημείων που προτιμά το έντομο και των προστατευτικών κηρωδών ουσιών που το καλύπτουν.

Συνιστώνται σε περίπτωση ανάγκης, δυο ψεκασμοί. Ο πρώτος, στο τέλος Μαΐου (πριν ο κάλυκας «κολλήσει» πάνω στο καρπίδιο) και ο δεύτερος ένα μήνα αργότερα.

Τα εντομοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: methidathion (Ultracide 40 WP), parathion methyl (Folidol M 40), dimethoate (Dimethol 40 EC) κ.α. Οι δόσεις εφαρμογής καθορίζονται πάντα από τους κατασκευαστές ή από διάφορους γεωτεχνικούς.

### **10.1.3. Ακαρεα - Τετρανυχοι**

*Panonychus citri* (κόκκινος τετράνυχος)

*Tetranychus urticae* (κοινός τετράνυχος)

Και τα δύο είδη ανήκουν στην τάξη *Acarina* και στην οικογένεια *Tetranychidae*.

#### **10.1.3.1. Panonychus Citri - Κόκκινος Τετράνυχος**

### **Ζημιές**

Το άκαρι αυτό προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και τους καρπούς. Τα φύλλα λόγω της προσβολής, αποχρωματίζονται, έτσι ώστε η βλάστηση να προσλαμβάνει αργυρόχρωμη μορφή. Κατά την ανοιξιάτικη και τη φθινοπωρινή περίοδο όπου παρατηρούνται οι εντονότερες προσβολές, μπορεί να εκδηλωθεί επιπλέον φυλλόπτωση διαφορετικού βαθμού.

Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξης. Εάν η προσβολή είναι πρώιμη, σημειώνεται καρπόπτωση ή ανάρθρωση της ανάπτυξης. Όταν η προσβολή είναι όψιμη, εκδηλώνονται μεταχρωματισμοί στο περικάρπιο.

### **Βιολογία**

Ο *P. citri* ωοτοκεί συνήθως στην πάνω επιφάνεια των φύλλων και διατρέφεται και στις δύο πλευρές. Ευνοείται από δροσερό περιβάλλον και γι'

αυτό αναπτύσσει μεγάλους πληθυσμούς την Άνοιξη και το Φθινόπωρο. Παρουσιάζει 12-15 γενεές, σημειώνοντας μόνο μια ανάσχεση στην τροφική δραστηριότητα και αναπαραγωγή του, στη διάρκεια της χειμερινής και θερινής περιόδου.

### **Αντιμετώπιση**

Παρά την παρουσία αρπακτικών του κόκκινου τετράνουχου, όπως το *Phytoseiulus persimilis*, κρίνεται συχνά απαραίτητο να ανατρέξουμε σε χημικές επεμβάσεις για τον έλεγχο των προσβολών του.

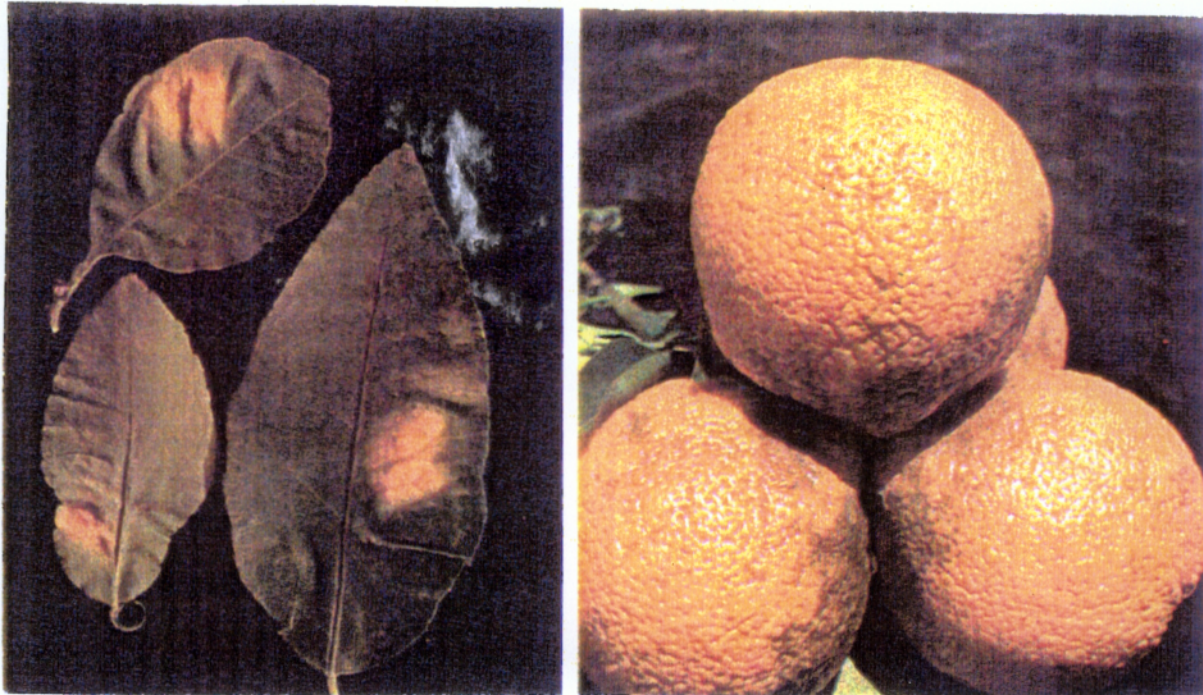
Γενικά οι ψεκασμοί με θερινούς πολτούς που συνήθως πραγματοποιούνται την Άνοιξη και το Καλοκαίρι για την αντιμετώπιση των κοκκοειδών, δρουν και εναντίον αυτού του ακάρεως (κυρίως στα αυγά), συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στον περιορισμό των προσβολών. Στις πιο ευνοϊκές περιόδους για το άκαρι, ωστόσο, καθίστανται συχνά απαραίτητοι οι ψεκασμοί με ειδικά προϊόντα, όπως το propargite (Omite 30WP), amitraz (Mitac) κ.α.

#### **11.1.3.2. Tetranychus Urticae - Κοινός Τετρανουχος**

### **Ζημιές**

Στα φύλλα παρατηρούνται διάσπαρτες αποχρωματισμένες κηλίδες, ενώ το άκαρι το συναντάμε και στην πάνω επιφάνεια του φύλλου.

Στους καρπούς, οι σκωριόχρωμες κηλίδες εντοπίζονται κυρίως στο σημείο του οφθαλμού, (Εικ.12.), στο σημείο πρόσφυσης με τον ποδίσκο ή στα σημεία επαφής δύο ή περισσότερων καρπών.



**Εικόνα 12:** Φύλλα και καρποί εσπεριδοειδών προσβεβλημένοι από κοινό τετράνυχο.

Αποτέλεσμα των προσβολών είναι η εξασθένηση της βλάστησης, μείωση της φωτοσύνθεσης και αύξηση της αναπνοής των δέντρων, φυλλόπτωση, μείωση της παραγωγής καρπών και ποιοτική υποβάθμιση των καρπών.

### **Βιολογία**

Ο κοινός τετράνυχος διατρέφεται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και σχηματίζει αραιό μετάξινο ιστό.

Κινητές μορφές του ακάρεως, δραστήριες στη διάρκεια όλου του χρόνου, μπορούμε να συναντήσουμε ακόμη και το Χειμώνα. Οι πιο επικίνδυνες προσβολές εκδηλώνονται την Άνοιξη και το Φθινόπωρο όταν σε συνδυασμό με μια υψηλή υγρασία εκδηλώνεται μια θερμοκρασία αρκετά υψηλή.

Στη διάρκεια του έτους αναπτύσσονται περίπου 10 γενεές, κάθε μια από τις οποίες μπορεί να ολοκληρωθεί σε διάστημα που ποικίλλει, από 10 - 12 μέρες, μέχρι δύο μήνες περίπου.

## Αντιμετώπιση

Ο κοινός τετράνυχος έχει πολλά είδη αρπακτικών τα οποία ελέγχουν τον πληθυσμό του. Ανάμεσά τους το κολεόπτερο *Coccinellidae stethorus punctillum* Weise και το *Phytoseiulus persimilis* Athias - Henriot πολύ δραστήριο.

Όταν τα ωφέλιμα φαίνεται να μην μπορούν να ελέγξουν τις προσβολές μπορούμε να προσφύγουμε στα χημικά προϊόντα όπως το dicofol (Kelthane), propargite (Omite 30 WP) κ.α. Ένας ψεκασμός Μάιο - Ιούνιο και ένας δεύτερος 20 μέρες αργότερα. Καλή εφαρμογή έχει και ο θερινός ή ο χειμερινός πολτός ενισχυμένος με tetradifon.

### 10.1.3.3. Aculus Pelekassi - Ακάρι της σκωριόχρωμης κηλίδωσης

Ανήκει στην οικογένεια *Eriophyidae* των ακάρεων.

## Ζημιές

Οι ζημιές αφορούν όλα τα πράσινα μέρη του φυτού, ωστόσο αποδεικνύονται ιδιαίτερα έντονες στους καρπούς (Εικ. 13.).



**Εικόνα 13:** Καρποί εσπεριδοειδών με αργύρωση της φλούδας τους από τα Ακουλους Πελεκάση.

Όταν εμφανιστεί στην πορτοκαλιά νωρίς, οι καρποί παραμένουν μικροί και ο φλοιός προσλαμβάνει το χρώμα και την υφή του δέρματος.

Εάν η προσβολή εκδηλωθεί στους ήδη αναπτυγμένους καρπούς, το επικάρπιο σκληραίνει, προσλαμβάνει ένα χρωματισμό, καταρχήν κοκκινωπό και στην συνέχεια καφέ-σκούρο και σχίζεται.

### **Βιολογία**

Η διαχείμαση του ακάρεως γίνεται στο στάδιο του ακμαίου, τα οποία βρίσκουμε στη διάρκεια των χειμερινών μηνών μέσα στις ρωγμές των κλάδων, στους κάλυκες των καρπών και σε άλλα προστατευμένα σημεία των δένδρων. Από αυτά τα σημεία, μόλις μπει η Άνοιξη, μεταφέρονται πάνω στη νέα βλάστηση και ιδίως στις κορυφές του φυτού, από όπου τον Ιούνιο αρχίζουν να παρατηρούνται οι πρώτες ζημιές.

Έχει πάνω από 20 γενεές το χρόνο και αν οι συνθήκες το ευνοήσουν, μπορεί κάθε 20 μέρες να συμπληρώνει μια γενεά.

### **Αντιμετώπιση**

Τα διθειοκαρβαμιδικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και ιδιαίτερα το ziram. Συνήθως, είναι αρκετή μια επέμβαση μόλις εκδηλωθούν οι πρώτες προσβολές. Αν χρειαστεί, επαναλαμβάνεται άλλη μια ή δυο φορές στις 15 - 30 μέρες μετά.

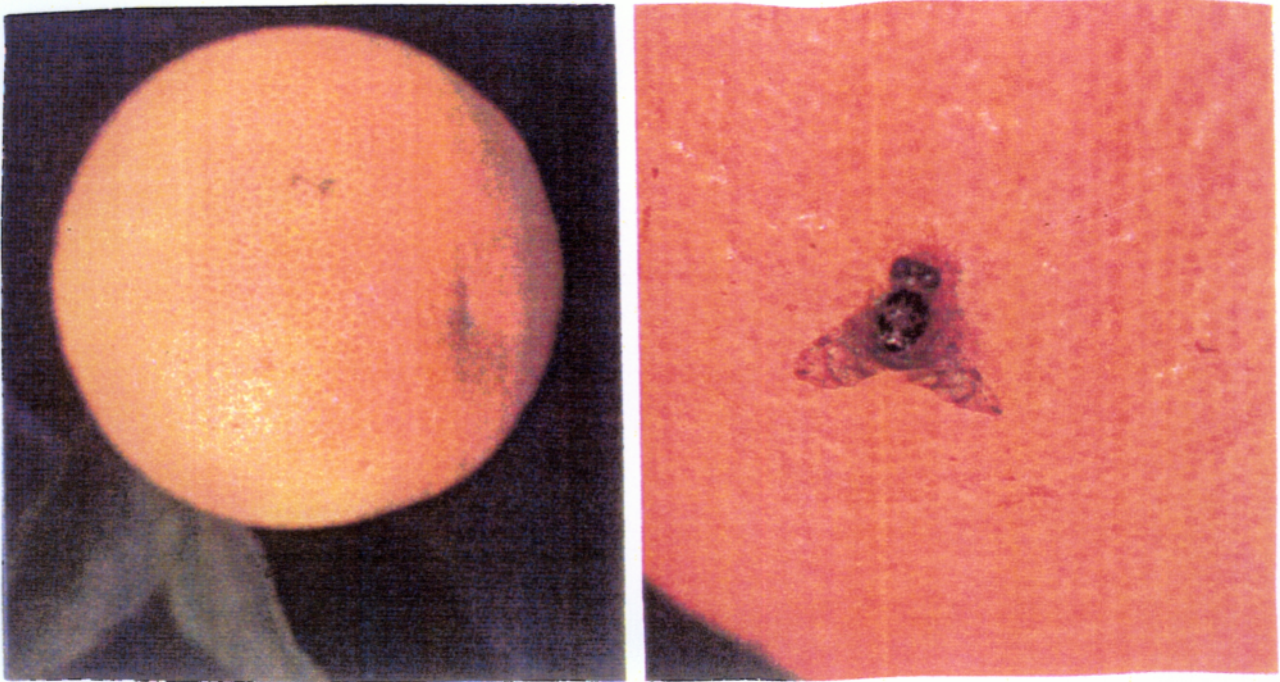
#### **10.1.4. Ceratitis Capitata - Μύγα Της Μεσογείου**

Η μύγα της Μεσογείου προκαλεί ιδιαίτερα σοβαρές ζημιές στην πορτοκαλιά. Ανήκει στην τάξη των Δίπτερων, στην οικογένεια *Trypetidae*.

### **Ζημιές**

Είναι πολυφάγο έντομο που προσβάλλει τους καρπούς πολλών ξενιστών. Οι ζημιές ξεκινούν όταν ο φλοιός τρυπηθεί κατά την ωθησία του θηλυκού. Πάνω στους πράσινους καρπούς φαίνεται με την μορφή κίτρινης κηλίδας ή μιας πρασινωπής κηλίδας πάνω στους καρπούς που βρίσκονται στη φάση της ωρίμανσης (Φθινόπωρο- Χειμώνας) (Εικ.14.).





**Εικόνα 14:** α: Τέλειο έντομο της μύγας της Μεσογείου  
β: Κηλίδες από το έντομο.

### **Βιολογία**

Το θηλυκό ωτοκεί μέσα στον καρπό, ο χρωματισμός και η μυρωδιά του οποίου διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εκλογή της θέσης ωτοκίας. Μπορεί να συμπληρώσει 7-8 γενεές το χρόνο. Η διάρκεια και ο αριθμός των γενεών εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και κυρίως από την διακύμανση της θερμοκρασίας.

Διαχειμάζει κατά κανόνα ως πλαγγόνα (pupa), ενώ στις νότιες περιοχές και ως ακμαίο.

Μετά την γονιμοποίηση, το θηλυκό γεννά 3 - 5 αυγά που αρχίζουν να ωριμάζουν τρυπώντας την επιδερμίδα με τον ωσθέτη τους.

### **Αντιμετώπιση**

Η αντιμετώπιση της μύγας της Μεσογείου είναι δύσκολη, λόγω της πολυφαγίας της. Η βαθμιαία ανάπτυξή της πάνω σε πολλούς και διαφορετικούς καρπούς που ωριμάζουν σταδιακά, αποτελεί ένα διαρκή κίνδυνο προσβολών και επαναπροσβολών.

Με στόχο την αποφυγή άσκοπων ψεκασμών, καλά θα είναι να μετράται ο πληθυσμός του δίπτερου με την βοήθεια χρωμοελκυστικών παγίδων κίτρινου χρώματος ή γυάλινων παγίδων McPhail τις οποίες γεμίζουμε με διάλυμα θειικού ή φωσφορικού αμμωνίου 3 - 5% με προσθήκη νερού που προέρχεται από την ζύμωση πιτύρων.

Οι πρώτοι ψεκασμοί διενεργούνται με την πρώτη εμφάνιση των ακμαίων και μόλις οι ζημιές ξεπεράσουν τα όρια ανοχής. Περαιτέρω ψεκασμοί (1-2) κρίνονται απαραίτητοι για την αποφυγή νέων προσβολών. Η καταπολέμηση γίνεται με την χρήση εντομοκτόνων με βάση τα dimethoate, trichlorphon, fenthion, κ.α.

Ο τελευταίος ψεκασμός γίνεται 5 - 20 μέρες προ της συγκομιδής, ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο εντομοκτόνο.

#### **10.1.5. Aleurothrixus Floccosus – Εριώδης Αλευρώδης**

Ο εριώδης αλευρώδης είναι έντομο που ανήκει στην τάξη των Ημιπτέρων, υπόταξη *Homoptera*, οικογένεια *Aleurodidae*.

Στην ίδια οικογένεια ανήκουν και άλλα δυο είδη αλευρώδη: οι *Dialeurodes citri* και *Parabemisia myricae*.

Ο εριώδης αλευρώδης όμως είναι αυτός που προκαλεί τα σοβαρότερα προβλήματα στα εσπεριδοειδή, επομένως και στην πορτοκαλιά.

Το έντομο εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο λεκανοπέδιο της Αττικής το Καλοκαίρι του 1991 και γρήγορα εξαπλώθηκε απειλώντας τις καλλιέργειες των εσπεριδοειδών.

#### **Ζημιές**

Οι ζημιές που προκαλεί, είναι πάρα πολύ σοβαρές. Εξασθένηση ή ακόμα και ξήρανση δέντρων λόγω απομύζησης των χυμών τους, ανάπτυξη καπνιάς, αντιαισθητική εμφάνιση δένδρων (Εικ. 15.).



**Εικόνα 15:** Έντονη προσβολή από τον εριώδη αλευρώδη.

Για το λόγο αυτό αλλά και προκειμένου να αποφευχθεί η εξάπλωση του εντόμου στις εσπεριδοπαραγωγικές περιοχές της χώρας, με οικονομικές επιπτώσεις που δεν μπορούν να υπολογιστούν, η καταπολέμησή του είναι υποχρεωτική σύμφωνα με το 419 / 91 προεδρικό διάταγμα.

#### **Χημική-βιολογική αντιμετώπιση σύμφωνα με τις προτάσεις του Υπουργείου Γεωργίας**

Το πρόγραμμα αρχίζει από το φθινόπωρο και αναλυτικά είναι το εξής:

#### **ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ**

Ψεκασμός κάλυψης. Φάρμακα και δόσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν είναι: Savona σε συνδυασμό με Arplaud (2 κιλά Savona και 50 γραμμάρια Arplaud στα 100 λίτρα νερό) ή εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ο συνδυασμός Actellic (150 κυβικά εκατοστά ανά 100 λίτρα νερό) και Arplaud (50 γραμμάρια ανά 100 λίτρα νερό) και Drawin (100 κυβικά εκατοστά ανά 100 λίτρα νερό). Απαιτούνται δύο ψεκασμοί ανά δεκαήμερο. Πέρα από τις οδηγίες του Υπ. Γεωργίας, ένα άλλο εξίσου αποτελεσματικό σκεύασμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με θερινό πολτό 1% είναι το imidacloprid (Confidor). Ο ψεκασμός πραγματοποιείται από φυλλώματος. Έγκαιρα στάδια του αλευρώδη L1, L2. Σημειώνεται ότι το Savona παρ' όλο που δεν είναι τοξικό, καταστρέφει το *Cales noacki*.

## **ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ Ή ΑΡΧΕΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ**

Ψεκασμός κάλυψης. Φάρμακα και δόσεις που πρέπει να χρησιμοποιηθούν είναι: θερινός πολτός (1,5 κιλά ανά 100 λίτρα νερό), σε συνδυασμό με Actellic (150 κυβικά εκατοστά ανά 100 λίτρα νερό). Απαιτείται ένας ψεκασμός.

## **ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ**

Ελαφρό κλάδεμα (κλαδοκάθαρος) όλων των δένδρων, με σκοπό τη μείωση της φυλλικής επιφάνειας των δένδρων για να διευκολυνθούν οι ψεκασμοί. Τα απόκλαδα πρέπει να καταστρέφονται με κάψιμο σε ειδικούς χώρους που θα καθορίζουν οι Δήμοι και οι Κοινότητες.

## **ΜΑΡΤΙΟΣ- ΑΠΡΙΛΙΟΣ**

α) Πρώτος ψεκασμός (κάλυψης) για την μείωση του πληθυσμού των πρώτων εξερχόμενων ακμαίων με Actellic (150 κυβικά εκατοστά ανά 100 λίτρα νερό). Ο ακριβής προσδιορισμός του χρόνου επέμβασης θα γίνεται από τους ειδικούς επιστήμονες του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (Μ.Φ.Ι).

β) Δεύτερος ψεκασμός κάλυψης για την μείωση του πληθυσμού των νυμφών 1ου και 2ου σταδίου, που ενδεχομένως θα προέλθουν από τις εναποθέσεις των ακμαίων που διέφυγαν από την πρώτη επέμβαση, με Arplaud (50 γραμμάρια ανά 100 λίτρα νερό). Χρόνος επέμβασης τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Μ.Φ.Ι.

γ) Τρίτος ψεκασμός (κάλυψης), αρχές με μέσα Απριλίου, πάντα σύμφωνα με τις υποδείξεις των ειδικών του Μ.Φ.Ι. με Savona (2 κιλά στα 100 λίτρα νερό).

δ) Βιολογική αντιμετώπιση: θα γίνει με την εξαπόλυση του παρασίτου *Cales noacki* που παρασιτεί στον αλευρώδη, εφόσον εξασφαλιστεί ο απαραίτητος αριθμός του από το Μ.Φ.Ι., το τρίτο δεκαήμερο Απριλίου. Οι εξαπολύσεις του παρασίτου θα συνεχιστούν και κατά τους επόμενους μήνες μέχρι το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.

ε) Εάν κατά το μήνα Μάιο παρατηρηθεί έξαρση του πληθυσμού του αλευρώδη, πρέπει να γίνει ψεκασμός κάλυψης με Arplaud (50 γραμμάρια στα 100 λίτρα νερό) μαζί με Drawin (100 κυβικά εκατοστά στα 100 λίτρα νερό). Οι ίδιοι ψεκασμοί πρέπει να επαναληφθούν και κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Η χρήση του Drawin απαγορεύεται εφόσον τα δέντρα είναι ανθισμένα.

#### 10.1.6 Heliiothrips Haemorrhoidalis - Θρίπας

Ο θρίπας είναι ένα θυσανόπτερο που κατάγεται από τροπικές χώρες, έχει γίνει πλέον κοσμοπολίτικο και επίσης πολυφάγο.

Μπορούμε επίσης να τον αυναντήσουμε σε όλα τα υπέργεια μέρη της κλημεντίνης, όπου εγκαθίσταται στο κάτω μέρος ελάσματος του φύλλου. Με τα νύγματα του απομύζει τους χυμούς των ιστών προκαλώντας έτσι τη νέκρωση των κυττάρων και συνεπώς την πρόωρη πτώση των φύλλων.

#### Ζημιές

Στους καρπούς που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης, προκαλεί την εμφάνιση καφέ κηλίδων, ενώ σε εκείνους που πλησιάζουν την ωρίμανση προκαλεί νέκρωση γύρω από τη ζώνη του ποδίσκου και αργυρόλευκη σκουριά με μαύρα στίγματα (λευκή σκουριά των ξινών) (Εικ. 23). Η σκουριά αυτή παρατηρείται πιο σπάνια στους κλάδους και στην κάτω επιφάνεια του φύλλου.



**Εικόνα 15:** Καρποί εσπεριδοειδών με τυπικά συμπτώματα προσβολής από θρίπες.

Σε αυτές τις ζημιές προστίθενται και εκείνες που οφείλονται στα σταγονίδια των εκκρίσεων, τα οποία σχηματίζουν σκουρόχρωμες κηλίδες που λερώνουν τους καρπούς και τα φύλλα.

Οι προσβολές παρατηρούνται κυρίως στα φυτά με πυκνή βλάστηση στα σκιερά σημεία όπου σημειώνονται νεροκρατήματα με συνέπεια το σχηματισμό υψηλής υγρασίας και τη δημιουργία ενός ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη του εντόμου.

### **Βιολογία**

Το έντομο πολλαπλασιάζεται μέσω παρθενογενετικών γενεών και εμφανίζεται στα φυτά από τις αρχές του μήνα Απριλίου μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου, όταν με την έναρξη του ψύχους καταφεύγει στις ρωγμές του φλοιού, ανάμεσα στα φυτικά υπολείμματα του εδάφους ή σε άλλα σημεία κατάλληλα για τη διαχείμασή του.

Λόγω της σταδιακής εναπόθεσης των αυγών και επομένως και της σταδιακής εμφάνισης των νεανίδων, παρατηρείται μια επικάλυψη των γενεών με ταυτόχρονη παρουσία ατόμων διαφορετικών σταδίων ανάπτυξης.

Οι προσβολές ευνοούνται από υψηλό βαθμό σχετικής υγρασίας και από θερμικά επίπεδα γύρω στους 25 - 28 βαθμούς Κελσίου, ενώ αντίθετα οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες δημιουργούν σοβαρά εμπόδια στην ανάπτυξη του πληθυσμού του εντόμου.

### **Αντιμετώπιση**

Η αντιμετώπισή του πραγματοποιείται με την χρήση χημικών φαρμάκων όπως dimethoate, methidathion, azinphos methyl, fenitrothion, τα οποία μπορούν να ενισχυθούν με χειμερινούς ή θερινούς πολτούς, όταν ταυτόχρονα θέλουμε να καταπολεμήσουμε άλλα κοκκοειδή.

Με κατάλληλα κλαδέματα αραίωσης της κόμης εξασφαλίζεται η κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό του φυλλώματος και έτσι εμποδίζεται η ανάπτυξη του εντόμου.

### 10.1.7. *Phyllocnistis Citrella* - Φυλλορύκτης

Ένας νέος και πολύ σοβαρός εχθρός όλων των εσπεριδοειδών. Πρωτοεμφανίστηκε στην Ελλάδα το καλοκαίρι του 1995. Προσβάλλει και την κλημεντίνη και της προκαλεί σοβαρές ζημιές. Ανήκει στην οικογένεια *Phyllocnistinae* των Λεπιδοπτέρων.

#### Ζημιές

Προσβάλλεται η τρυφερή βλάστηση, κυρίως τα φύλλα, αλλά και οι νέοι βλαστοί και πράσινοι καρποί. Τα φύλλα καρουλιάζουν (θυμίζουν προσβολή από αφίδες), έχουν αργυρόχρωμη όψη, αποχρωματίζονται και η επιφάνειά τους καλύπτεται από στοές. Αυτό προκαλεί μείωση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητάς τους ή ακόμη και την ξήρανσή τους, με συνέπειες στη θρέψη του φυτού και έμμεσα στην παραγωγή.

Στην Κίνα έχει μετρηθεί απώλεια παραγωγής 50% λόγω μείωσης του αριθμού των καρπών και του βάρους αυτών που απέμειναν. Σε ένα φύλλο μπορούμε να δούμε περισσότερες από μια προνύμφες να τρέφονται. Οι προνύμφες κατά την διατροφή τους ορύσσουν επίσης στοές σε τρυφερούς βλαστούς και νεαρούς καρπούς.

Η ζημιά μπορεί να είναι ιδιαίτερα σοβαρή στα νεαρά δενδρύλλια και στα τρυφερά εμβόλια, αφού καταστρέφεται η βλάστηση. Η προσβολή φαίνεται να είναι εντονότερη το Καλοκαίρι και το Φθινόπωρο, ενώ δεν αναμένεται προσβολή μέχρι τον Ιούνιο - Ιούλιο, όπου έχουμε μεγάλη άνοδο της θερμοκρασίας.

#### Βιολογία

Ο φυλλορύκτης αυτός ανήκει στα Μικρολεπιδόπτερα. Το ακμαίο έχει μικρό μέγεθος. Το θηλυκό ωτοκεί συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, κοντά στο κεντρικό νεύρο. Η νεαρή προνύμφη εισέρχεται αμέσως κάτω από την επιδερμίδα του φύλλου και αρχίζει να τρέφεται δημιουργώντας οφιοειδή στοά, που μπορεί να καλύψει μεγάλο μέρος της επιφάνειας του φύλλου.

Η προνύμφη διανύει τρεφόμενη 3 στάδια (L1 - L2), ενώ το τέταρτο στάδιο L4 προετοιμάζεται για νύμφωση στο άκρο της στοάς, συνήθως στην περιφέρεια του φύλλου, το οποίο εμφανίζει εκεί μικρή αναδίπλωση. Μετά την νύμφωση και το στάδιο της χρυσαλλίδας ακολουθεί η μεταμόρφωση σε ακμαίο. Έτσι ολοκληρώνεται ο βιολογικός κύκλος του εντόμου, που με ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας (κυρίως), μπορεί να είναι πολύ σύντομος (14 - 18 μέρες). Αντίθετα το Χειμώνα, η διάρκεια του βιολογικού κύκλου μπορεί να φτάσει τους 2 μήνες. Έτσι το έντομο μπορεί να αναπτύξει 5 - 13 γενεές το χρόνο, ανάλογα με τις συνθήκες. Σημειώνεται ότι σε θερμοκρασία 12 - 13 βαθμούς Κελσίου το έντομο σταματά να αναπτύσσεται.

### **Αντιμετώπιση**

Η αντιμετώπιση του εντόμου είναι δύσκολη και κρίνεται απαραίτητη η εφαρμογή ολοκληρωμένης αντιμετώπισης με συνδυασμό καλλιεργητικών και χημικών μέσων. Συγκεκριμένα συστήνεται:

- α) Αποφυγή μεταφοράς του μολύσματος από περιοχή σε περιοχή με φυτικό υλικό.
- β) Κοπή των λαίμαργων.
- γ) Εφαρμογή άρδευσης και αζωτούχου λιπάνσεως, έτσι ώστε να μην ενθαρρύνεται η βλάστηση την περίοδο που το έντομο μπορεί να αναπτύξει υψηλούς πληθυσμούς (άρδευση και λίπανση νωρίς ώστε να αναπτυχθεί γρήγορα η νέα βλάστηση την Άνοιξη, ενώ αποφυγή της λίπανσης και περιορισμό των αρδεύσεων το Καλοκαίρι και το Φθινόπωρο, ώστε να περιορίζεται η βλάστηση αυτή την περίοδο, όπου αναμένεται ότι οι πληθυσμοί του εντόμου θα είναι υψηλοί).
- δ) Προστασία της τρυφερής βλάστησης με εντομοκτόνα (π.χ. παρεμποδιστές βιοσύνθεσης χιτίνης). Ως «κατώφλι» επέμβασης έχει οριστεί το 20% προσβεβλημένης επιφάνειας του φύλλου ή 0.74 προνύμφες ανά φύλλο.

### **Αντιμετώπιση**

Σε περίπτωση που παρά την εφαρμογή των καλλιεργητικών και λοιπών φροντίδων υπάρχει έντονη προσβολή στη νεαρή βλάστηση θα πρέπει να



επέμβουμε με χημικά μέσα.

Στη χώρα μας δεν υπάρχουν στοιχεία που να προσδιορίζουν το οικονομικό όριο επέμβασης.

### **Τρόπος καταπολέμησης**

Κατευθυνόμενος ψεκασμός στη νεαρή βλάστηση, έτσι ώστε να αντιμετωπίζεται το πρόβλημα του φυλλορύκτη τοπικά και να προξενούνται οι λιγότερες ζημιές στο παράσιτο του εριώδη αλευρώδη *Cales noacki*, ώστε να εξαπλωθεί αυτο σε όλη τη ζώνη των εσπεριδοειδών της χώρας, το οποίο συντελεί στη βιολογική καταπολέμηση του σοβαρού αυτού εχθρού του αλευρώδη.

### **Φυτοπροστασία**

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί Dimilin, Acrimec και Insegar με προσθήκη ενός σκευάσματος που περιέχει λάδι. Παρόλα αυτά όμως, τα πρώτα στοιχεία δείχνουν ότι το Insegar δεν έχει την επιθυμητή αποτελεσματικότητα.

Γι' αυτό σε σοβαρές προσβολές μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερο αποτελεσματικά φάρμακα και συγκεκριμένα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα με την προϋπόθεση όμως ότι έχουν έγκριση χρήσης για όλα τα εσπεριδοειδή, π.χ. Dimecron (1 λίτρο / τόνο), Diazinon, Malathion και άλλα καθώς και Confidor (1 λίτρο / τόνο).

Δε συνίσταται η χρησιμοποίηση Πυρεθρινών διότι είναι σκευάσματα ευρέως φάσματος και προξενούν μεγαλύτερες ζημιές στους πληθυσμούς των ωφέλιμων εντόμων.

Εφιστούμε την προσοχή στο ότι το πρόβλημα είναι περισσότερο έντονο στις νεαρές φυτείες και τα φυτώρια εσπεριδοειδών και λιγότερο στα μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα.

### **Βιολογική καταπολέμηση**

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλά παράσιτα (37 συνολικά) του φυλλορύκτη.

Ήδη, γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα τυχόν βιολογικής ή άλλης καταπολέμησης του νέου αυτού σοβαρού εχθρού των εσπεριδοειδών στη χώρα μας.

## **10.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ**

Όσον αφορά τις ασθένειες που αναπτύσσονται στην πορτοκαλιά, στο νομό Μεσσηνίας και επομένως μπορούν να εμφανιστούν στην εκμετάλλευσή μας, αυτές είναι κυρίως διάφορες φυτοφθόρες και σήψεις που παρουσιάζονται κυρίως στους καρπούς.

### **10.2.1. Φυτόφθορα - *Phytophthora Citrophthora***

Ασθένεια η οποία οφείλεται σε μύκητες του γένους *Phytophthora*. Τα είδη του γένους αυτού ανήκουν στην κλάση *Oomycetes*, τάξη *Peronosporales*, οικογένεια *Pythiaceae*.

#### **Ζημιές**

Στους καρπούς; όταν αυτοί προσβληθούν από φυτόφθορα, παρουσιάζεται μια καστανή κηλίδα, με διάμετρο 2 εκατοστών και ασαφή όρια. Η κηλίδα μεγαλώνει και απλώνεται σε όλη την επιφάνεια του καρπού και αν υπάρχει υγρασία, σκεπάζεται από μια λεπτή άσπρη μούχλα. Ο καρπός, σε αντίθεση με τα πενικίλια, δεν μαλακώνει. Ο φλοιός μένει δερματώδης και έχει μια χαρακτηριστική μυρωδιά. Τα συμπτώματα αυτά παρουσιάζονται συχνά σε καρπούς πάνω στο δέντρο, κυρίως στα χαμηλά κλαδιά (ποδιές). Οι καρποί αυτοί πέφτουν πρόωρα. Πολλές φορές όμως οι μολυσμένοι καρποί δεν έχουν δείξει συμπτώματα στη συγκομιδή και η σήψη εμφανίζεται αργότερα, μέσα στα συσκευασμένα κιβώτια.

#### **Βιολογία**

Οι μύκητες του γένους *Phytophthora* είναι προαιρετικά σαπρόφυτα και επομένως ζουν στο έδαφος χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη ξενιστή.

Είναι μύκητες εδάφους με κοινοκύτταρο μυκήλιο που αναπαράγονται αγενώς με ζωοσπόρια και εγγενώς με ωοσπόρια. Η μετάδοση και μόλυνση εξαρτάται από την ύπαρξη υγρασίας και τις λύσεις συνεχείας των φυτικών ιστών (τραυματισμοί), αν και ο τελευταίος παράγοντας δεν είναι πάντα απαραίτητος. Οι μύκητες εγκαθίστανται στην περιοχή του καρμίου.

Βροχερές χρονιές, είναι χρονιές φυτόφθορας. Έτσι, επειδή δεν εμφανίζονται με την ίδια ένταση κάθε χρόνο και σε κάθε περιοχή, οι παραγωγοί χαλαρώνουν και δεν παίρνουν τα κατάλληλα μέτρα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μεγάλα προβλήματα όταν εμφανίζονται σήψεις από φυτόφθορα και αβεβαιότητα για την ποιότητα του προϊόντος που προορίζεται για συσκευασία. Επειδή ο χρόνος από την μόλυνση μέχρι την εμφάνιση της ασθένειας (επώαση) κυμαίνεται από λίγες μέρες μέχρι και δύο εβδομάδες, δεν μπορεί να αποκλειστεί με ασφάλεια η περίπτωση μόλυνσης του καρπού που δεν έχει ακόμα εμφανή συμπτώματα, παρά μόνο μετά από μεγάλη περίοδο ανομβρίας.

### **Αντιμετώπιση**

1. Οι καρποί να μην έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Δηλαδή στη συγκομιδή να μην συλλέγονται καρποί που έχουν πέσει από το δένδρο και να μην ακουμπούν ποτέ οι καρποί στο έδαφος.
2. Για την αποφυγή των σήψεων από φυτόφθαρες συνιστάται η εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών στα δέντρα.

Τα μυκητοκτόνα που μπορούν να εφαρμοστούν είναι τα χαλκούχα (βορδιγάλειος πολτός οξυχλωριούχος χαλκός κ.α.), το ζινέμπ, το propineb, το phosetyl Al. Τα χαλκούχα έχουν το πλεονέκτημα ότι διατηρούνται επί μεγάλο χρονικό διάστημα πάνω στους καρπούς και έτσι με έναν ψεκασμό οι καρποί μπορούν να προστατευθούν, τουλάχιστον για 4 μήνες. Κατάλληλη εποχή ψεκασμού είναι το Φθινόπωρο, πριν αρχίσουν οι πολλές βροχές. Ο ψεκασμός μπορεί να περιοριστεί στις ποδιές των δέντρων μέχρι ύψους 1 - 1,5 μέτρο από τα έδαφος. Το χρώμα που αφήνει ο χαλκός πάνω στους καρπούς απομακρύνεται τελείως κατά το πλύσιμο των καρπών στο συσκευαστήριο.

Εφόσον χρησιμοποιηθούν άλλα μυκητοκτόνα εκτός από τα χαλκούχα, ο ψεκασμός πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 2 - 3 εβδομάδες. Δυστυχώς,

εκτός από τα μέτρα που πρέπει να παρθούν έγκαιρα στον αγρό, δεν υπάρχουν άλλες εναλλακτικές λύσεις για την περίπτωση της φυτόφθορας. Ψεκασμοί των δένδρων που γίνονται μετά την εμφάνιση της ασθένειας, δεν μπορούν να σταματήσουν τις μολύνσεις που βρίσκονται σε εξέλιξη και που δεν είναι ακόμα ορατές. Δεν συστήνονται φάρμακα για εφαρμογή σε κομμένους καρπούς και τα μυκητοκτόνα που εφαρμόζονται στα συσκευαστήρια δεν έχουν κανένα αποτέλεσμα στις φυτόφθορες, όμως η εφαρμογή των χαλκούχων είναι αποτελεσματική, εύκολη και σχετικά φθηνή και δεν υπάρχουν αυστηρά χρονικά περιθώρια για τον χρόνο εφαρμογής.

Εξάλλου, σύμφωνα με νεότερες έρευνες, τα χαλκούχα μυκητοκτόνα συμβάλλουν στην προστασία των δέντρων και των καρπών από ήπιους παγετούς και από προσβολές από το βακτήρια *Pseudomonas syringae*. Οι συσκευαστές που υποφέρουν από τις συνέπειες της εμφάνισης σήψεων από φυτόφθορες μετά την συσκευασία, θα πρέπει να αποφεύγουν την συσκευασία καρπών από αφέκαστα δένδρα και να ενθαρρύνουν τους παραγωγούς να κάνουν κάθε χρόνο αυτό το μοναδικό ψεκασμό.

3. Όπως και στα Πενικίλλια, η αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνει την ανάπτυξη των σήψεων και την μετάδοσή τους από καρπό σε καρπό. Έτσι αποφεύγεται ο σχηματισμός μεγάλων ομάδων σάπιων καρπών στα κιβώτια.

### **10.2.2. Σήψεις Καρπών**

Ασθένεια που και αυτή οφείλεται σε μύκητες *Penicillium digitatum* (λαδί μούχλα) και *Penicillium italicum* (γαλάζια μούχλα) των Δευτερομυκήτων.

#### **Ζημιές**

Οι καρποί που έχουν προσβληθεί από Πενικίλλια γίνονται μαλακοί, υδαρείς και μουχλιάζουν. Καλύπτονται από χρωματιστή μούχλα, λαδί ή γαλάζια, ενώ οι καρποί που προσβάλλονται είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό ώριμοι καρποί. (Εικ.16).



**Εικόνα 16:** Καρποί εσπεριδοειδών που σάπισαν από πράσινες (λαδί) και γαλάζιες μούχλες.

### **Βιολογία**

Οι μύκητες αυτοί ζουν κυρίως παρασιτικά και αναπαράγονται αγενώς με σπόρια. Τα σπόρια (κονίδια) φέρονται πάνω σε ελεύθερους κονιδιοφόρους, μεταφέρονται με τον αέρα και κατακάθονται πάνω στο έδαφος, στα δένδρα και αλλού. Μπορούν να μείνουν ζωντανά και ικανά να μολύνουν τους καρπούς επί ένα χρόνο.

Η ταχύτητα με την οποία θα σαπίσει ένας καρπός αφού μολυνθεί, εξαρτάται από την θερμοκρασία. Όσο πιο χαμηλή είναι η θερμοκρασία, τόσο πιο αργά προχωράει η σήψη. Γύρω στους 25 βαθμούς προχωράει πολύ γρήγορα.

Ένας ακόμη παράγοντας που ευνοεί τις μολύνσεις είναι η υγρασία. Μετά από βροχή ή πρωινή δροσιά, ο φλοιός είναι πολύ ευπαθής και πληγώνεται εύκολα.

### **Αντιμετώπιση**

#### **➤ Άμεσα μέτρα:**

1. Αποφυγή συλλογής υγρών καρπών.
2. Αποφυγή δημιουργίας πληγών.
3. Εφαρμογή μυκητοκτόνων (στα συσκευαστήρια).

(Περισσότερα στοιχεία στην ενότητα «συγκομιδής -τυποποίησης» τόσο για τους μύκητες όσο και την αντιμετώπισή τους).

➤ **Έμμεσα μέτρα**

1. Λιπάνσεις, τέτοιες ώστε οι καρποί να αναπτύσσονται σωστά και να αποκτούν αντοχή (καλιούχος λίπανση).
2. Εφαρμογή πάνω στα δέντρα φυτορυθμιστικών ουσιών (συνθετική αυξίνη 2,4-D, γιββεριλικό οξύ, GA-3).
3. Αποθήκευση σε χαμηλές θερμοκρασίες.

## **11. ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ – ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ**

### **11.1 Ωρίμανση και δείκτες ωρίμανση**

Η ωρίμανση του καρπού γίνεται αντιληπτή από ορατές μεταβολές που υφίσταται ο φλοιός, όπως χρώμα, καθώς και από μεταβολές της σάρκας, που δεν φαίνονται, όπως γλυκύτητα και οξύτητα, αλλά είναι δυνατόν να προσδιοριστούν. Επίσης, το μέγεθος του καρπού, που είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας, επηρεάζεται όμως και από άλλους παράγοντες, μπορεί να αποτελέσει κριτήριο ωρίμανσης.

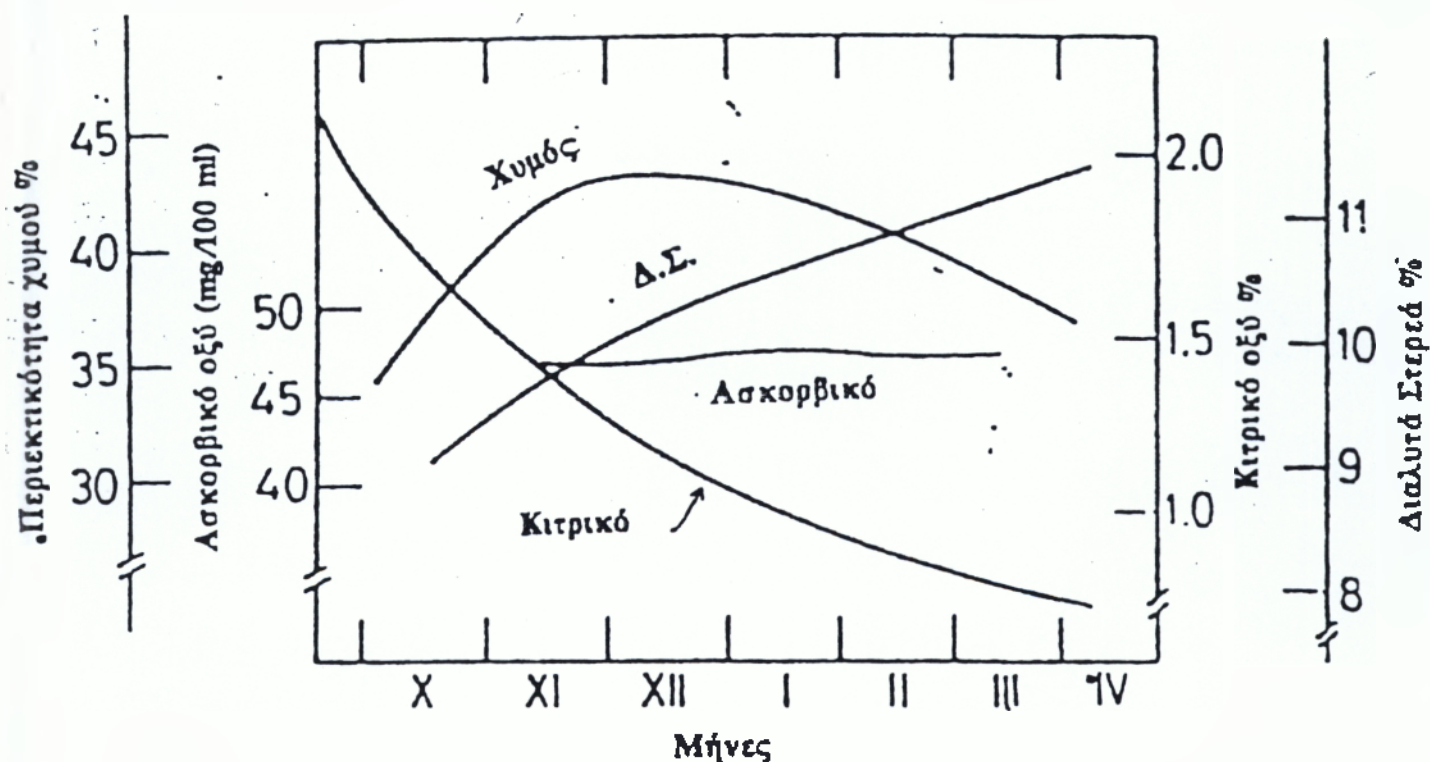
Το χρώμα των εσπεριδοειδών μεταβάλλεται κατά την ωρίμανση από πράσινο σε κίτρινο-πορτοκαλί και αποτελεί κριτήριο ωρίμανσης και ποιότητας. Το φθινόπωρο, μόλις αρχίσουν οι θερμοκρασίες να πέφτουν, η χλωροφύλλη διασπάται και αφήνει να φανούν οι καροτίνες και ξανθοφύλλες, που δίνουν το κίτρινο και πορτοκαλί χρώμα. Η αλλαγή στο χρώμα μπορεί να μην πραγματοποιείται εξαιτίας υψηλών θερμοκρασιών. Έτσι, όταν τα πρώιμα πορτοκάλια και μανταρίνια ωριμάσουν ο φλοιός τους είναι ακόμη πράσινος ή κιτρινοπράσινος και αν εμφανιστούν έτσι στην αγορά οι καταναλωτές δεν τα αγοράζουν. Σε αυτές τις περιπτώσεις εφαρμόζεται **αποπρασινισμός** μετά τη συγκομιδή. Όταν οι καρποί είναι ώριμοι αλλά ο φλοιός τους παραμένει πράσινος τότε επιτρέπει η συγκομιδή και στην συνέχεια η εφαρμογή του αποπρασινισμού, με τον οποίο οι πράσινοι αλλά ώριμοι καρποί αποκτούν ωραίο πορτοκαλί χρώμα και έτσι γίνονται αποδεκτοί από τον καταναλωτή. Σε

καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι παραγωγοί ή οι έμποροι να αποπρασινίζουν άγουρους καρπούς.

Κατά την διάρκεια του θέρους, στις θερινές ποικιλίες (Valencia ) οι καρποί, ενώ είναι ώριμοι, επαναπρασινίζουν εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών ή και της υψηλής συγκέντρωσης αζώτου στο έδαφος.

Κατά την ωρίμανση των πορτοκαλοειδών τα διαλυτά στερεά, που αποτελούνται κυρίως από σάκχαρα, αυξάνουν, ενώ τα οξέα μειώνονται και έτσι η σχέση διαλυτά στερεά / οξέα (ΔΣ / Ο) αυξάνεται.

Η σχέση Δ.Σ. / Οξέα αποτελεί τον καλύτερο κριτήριο ή δείκτη ωρίμανσης για τα εσπεριδοειδή, εκτός βέβαια από τα λεμόνια και άλλα ξινά εσπεριδοειδή. Υψηλή θερμοκρασία κατά την ωρίμανση αυξάνει τα διαλυτά στερεά και τα σάκχαρα και μειώνει την οξύτητα. Καλή ποιότητα επιτυγχάνεται όταν η θερμοκρασία είναι μεταξύ 24 - 25 βαθμούς C και επικρατεί ξηρός καιρός πριν τη συγκομιδή.



Πίνακας 9: Γραφική απεικόνιση των μεταβολών στα οξέα, στη βιταμίνη C, στα διαλυτά στερεά και στην περιεκτικότητα χυμού που παρατηρούνται κατά την ωρίμανση σε καρπούς της πορτοκαλιάς (ποικιλία Shamouti).

Όταν τα πορτοκάλια δεν είναι ώριμα, εκτός του ότι είναι ξινά, είναι επίσης φτωχά σε χυμό. Η περιεκτικότητα των καρπών σε χυμό αποτελεί κριτήριο ωρίμανσης και ποιότητας. Τα ώριμα πορτοκάλια θα πρέπει να έχουν περίπου 40% χυμό.

Τα πορτοκάλια εφόσον συγκομιστούν άγουρα δεν ωριμάζουν (**μη κλιμακτηρικοί καρποί**), επομένως θα πρέπει σχολαστικά να εφαρμόζονται κριτήρια συλλεκτικής ωριμότητας (ή δείκτες ωρίμανσης) που για τα πορτοκάλια είναι:

- α. η αλλαγή του χρώματος από πράσινο σε πορτοκάλι,
- β. η περιεκτικότητα σε χυμό (ελάχιστο 40%),
- γ. η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά ή brix (8,5 – 9%),
- δ. η περιεκτικότητα σε οξέα και κυρίως κιτρικό οξύ (πορτοκάλι 0,4 – 1,3%) και τέλος
- ε. Η σχέση ΔΣ / Οξέα ή δείκτης ωρίμανσης (8,5 – 10,5 για τα πορτοκάλια).

Διαφορετικοί δείκτες ωρίμανσης εφαρμόζεται σε πολλές χώρες, ανάλογα με το είδος εσπεριδοειδούς, τις συνήθειες του καταναλωτή, κτλ. Συνήθως όμως οι δείκτες ωρίμανσης περιλαμβάνουν τις ελάχιστες επιτρεπτές τιμές και όρια ανεκτικότητας των χαρακτηριστικών ΔΣ / Οξύτητα, ποσοστό χυμού και χρώμα (Πίνακας 10). Στον πίνακα 2 δίνονται οι δείκτες ωρίμανσης που χρησιμοποιούνται στην Φλώριδα των ΗΠΑ, όπου εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας καρπών που πηγαίνουν για βιομηχανοποίηση, οι δείκτες ωρίμανσης έχουν καθοριστεί με μεγάλη ακρίβεια και αυστηρότητα. Επίσης δείκτες ωρίμανσης έχουν καθιερωθεί σε χώρες που εξαγουν μεγάλες ποσότητες πρώιμων πορτοκαλιών για την προστασία του καταναλωτή, εξαιτίας του αποπρασινισμού που εφαρμόζεται στις υπερπρώιμες και πρώιμες ποικιλίες.

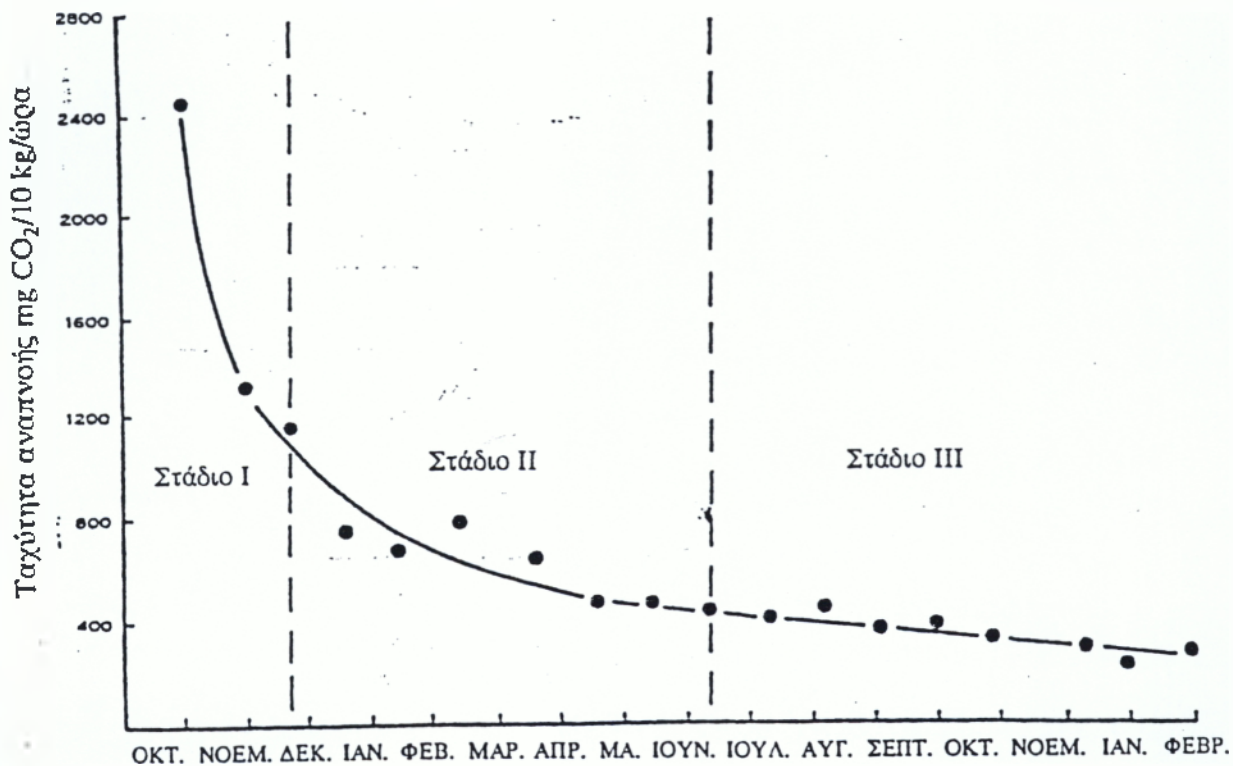


**Πίνακας 10:** Δείκτες ωρίμανσης για τα εσπεριδοειδή που προορίζονται για νωπή χρήση στην Φλώριδα των Ηνωμένων Πολιτειών.

ΕΙΔΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΜΕ ΧΡΩΜΑ	ΧΥΜΟΣ %	ΕΛΑΧΙΣΤΑ Δ.Σ (%)	ΔΣ / ΟΓΚ. ΟΞΥΤΗΤΑ
Πορτοκάλια	25% (Α-Ν) 50% Αργότερα	41,50%	9,0 (Α-Ο) 8,5 (Ν-Ι)	10,5 - 8,5
Γκρέιπφρουτ	25%	130 - 350 ml/ καρπό	7,5 (Α-Δ) 7,0 (Δ-Ι)	7 - 6 6,5 - 12
Μανταρίνια	50%	-	9,0 (Α-Ν) 8,7	9 - 7
Τανγκέλος	50%	-	9,0 (Α-Ο) 8,0 (Ν-Ι)	10,5 - 8,5
Λεμόνια	-	28 - 30%	-	
Λιμέτσια	-	42 - 50%	-	

A= Αύγουστος, Δ= Δεκέμβριος, Ν= Νοέμβριος, Ι= Ιούλιος

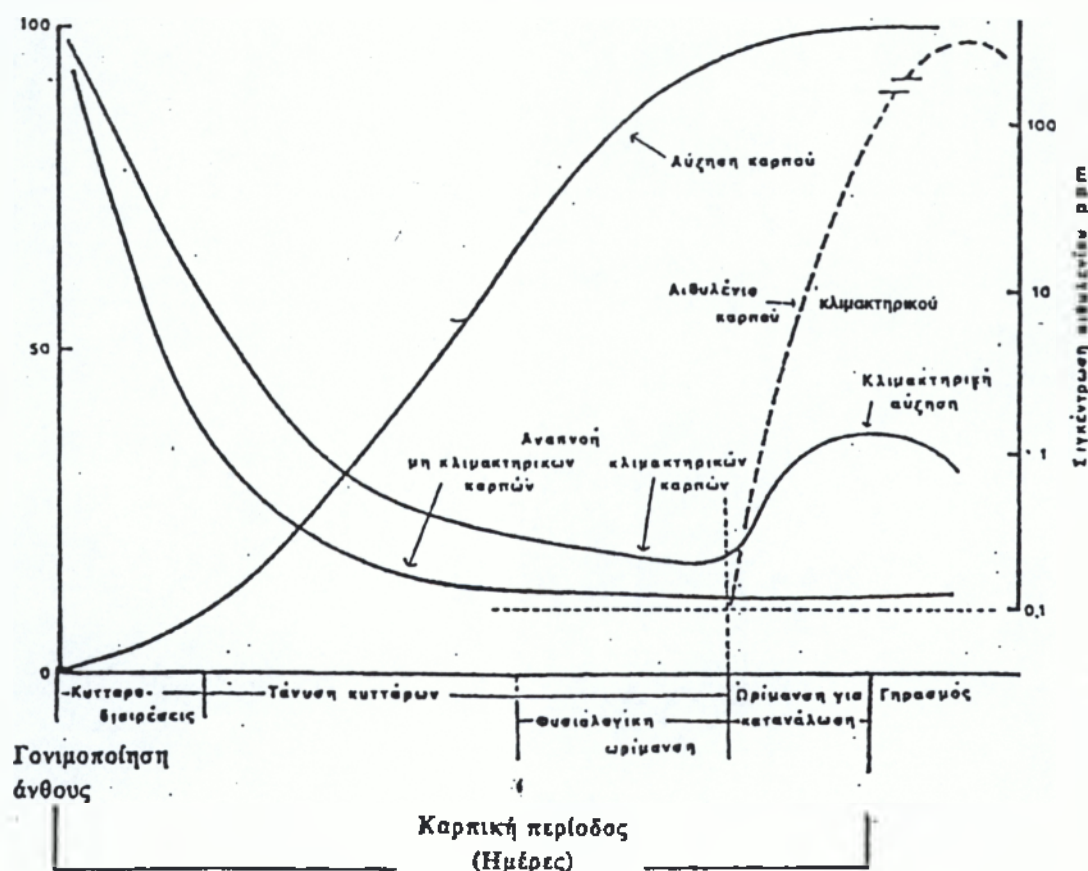
Ο καρπός των εσπεριδοειδών ωριμάζει από τον Οκτώβρη μέχρι και το επόμενο καλοκαίρι και συγκομίζεται σε ένα ή πολλά χέρια. Οι καρποί των εσπεριδοειδών παρουσιάζουν μια ψευδοκλιμακτηρική αύξηση της αναπνοής και του αιθυλενίου όταν συγκομίζονται ανώριμοι, ενώ ώριμοι καρποί δεν παρουσιάζουν κλημακτηρικό μέγιστο. Οι καρποί πρέπει να συγκομίζονται όταν είναι πλήρως ώριμοι πάνω στο δέντρο (πιν. 11).



Πίνακας 11: Ταχύτητα αναπνοής πορτοκαλιού Valencia κατά τη διάρκεια της αύξησής του.

Ο ώριμος καρπός έχει χαμηλή ένταση αναπνοής (5-10 mg CO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>. ώρα<sup>-1</sup>, Πίνακας 13), επίσης, παράγει μικρές ποσότητες αιθυλενίου και ως εκ τούτου δεν πέφτει τόσο εύκολα, όπως πέφτουν οι ώριμοι καρποί άλλων οπωροφόρων (μήλο, αχλάδι, ροδάκινο) (πιν 12). Έτσι ο καρπός μπορεί να παραμείνει πάνω στο δέντρο αρκετά και η συγκομιδή να παραταθεί για μακρό χρονικό διάστημα. Η πρακτική της διατήρησης των καρπών πάνω στο δέντρο για μακρό χρονικό διάστημα, και ιδιαίτερα σε περιοχές με ψυχρούς χειμώνες, εγκυμονεί

κινδύνους και ο κυριότερος είναι το πάγωμα. Αντίθετα, σε περιοχές με ήπιο χειμώνα οι καρποί μπορούν να παραμείνουν πάνω στο δένδρο επί μακρόν και να συγκομιστούν σε διάστημα 3-4 μηνών. Έτσι οι καρποί δεν χρειάζεται να συντηρηθούν μετά τη συγκομιδή τους. Όταν τα πορτοκάλια και τα μανταρίνια αφήνονται πάνω στα δένδρα για μακρό χρονικό διάστημα, τότε ο φλοιός χονδραίνει, μειώνεται η περιεκτικότητα σε χυμό και οξύτητα και μεταβάλλεται η αναλογία σακχάρων προς οξέα. Οι παραπάνω μεταβολές επηρεάζουν τη γεύση και την ποιότητα. Στην ποικιλία Μέρλιν παρατηρείται μαλάκωμα της σάρκας σε μεγάλο ποσοστό καρπών.



Πίνακας 12: Καμπύλη αύξησης μήλου, ένταση αναπνοής κλιμακτηρικών και μη κλιμακτηρικών καρπών και εσωτερική συγκέντρωση αιθυλενίου κλιμακτηρικού καρπού σε σχέση με την ωρίμανση.

Ο φλοιός παίζει σπουδαίο ρόλο τόσο στην εμφάνιση του καρπού όσο και στη δυνατότητα μεταφοράς του. Επιθυμητά χαρακτηριστικά του φλοιού είναι η λεπτότητα, η στιλπνότητα και η απουσία ελαττωμάτων. Τραχεία επιφάνεια του φλοιού υφίσταται εύκολα ρωγμές από τις οποίες εισέρχονται παθογόνοι μικροοργανισμοί.

## **11.2 Διατήρηση των καρπών πάνω στο δέντρο**

Σε περιοχές όπου ο κίνδυνος παγετών είναι μικρός, οι παραγωγοί αφήνουν τους καρπούς πάνω στο δέντρο και συγκομίζουν όταν οι τιμές είναι υψηλές. Με την τακτική αυτή οι παραγωγοί συντηρούν τους καρπούς πάνω στα δένδρα και ουσιαστικά χωρίς καμία επιβάρυνση επιτυγχάνουν πολύ καλές τιμές. Οι καρποί όψιμων ποικιλιών πορτοκαλιάς σε περιοχές όπου η θερμοκρασία δεν είναι πολύ υψηλή, μπορούν να παραμείνουν πάνω στο δέντρο για μερικούς μήνες, μετά την επίσημη ημερομηνία ωρίμανσης. Όσο παρατείνεται η διατήρηση των καρπών πάνω στο δέντρο τόσο αυξάνεται το μέγεθος αυτών, καθώς επίσης και η σχέση ΔΣ / Οξέα, εξαιτίας μείωσης των οξέων. Η μείωση της χυμοπεριεκτικότητας των καρπών δεν είναι σημαντική, τουλάχιστον για μερικούς μήνες. Εάν η συγκομιδή καθυστερήσει πολύ η ποιότητα τους μπορεί να υποβαθμιστεί σημαντικά.

Για μεταφορά των καρπών σε μακρινές αποστάσεις καθώς και για μακρά περίοδο συντήρησης η ζωτικότητα και ακεραιότητα του φλοιού είναι πρωταρχικής σημασίας. Έτσι η ανθεκτικότητα του φλοιού μπορεί να ενισχυθεί όσο ο καρπός βρίσκεται πάνω στο δέντρο με ψεκασμό αυξινών και γιββερελλίνης. Επίσης, για τον ίδιο σκοπό η χρήση ρυθμιστών αύξησης, απολυμαντικών, μυκητοκτόνων και κηρών για μείωση της απώλειας νερού μπορεί να γίνει μετασυλλεκτικά.

## **11.2 Φυσιολογικές ανωμαλίες που οφείλονται σε γηρασμό του φλοιού**

Αναφέρονται κύρια στην ποικιλία Μέρλιν, μερικές όμως, από αυτές, απαντώνται και σε άλλες ποικιλίες.

Καθώς ο καρπός πλησιάζει στην ωρίμανση το χρώμα του φλοιού αλλάζει από πράσινο σε πορτοκαλί. Κατά την περίοδο αυτή ο φλοιός μαλακώνει, κατ'

αρχάς γρήγορα και αργότερα με βραδύτερο ρυθμό. Ο μεταχρωματισμός και το μαλάκωμα προηγούνται της ωρίμανσης του καρπού. Έτσι η ωρίμανση του φλοιού αρχίζει πριν τη συγκομιδή και συνεχίζεται κατά τη διάρκεια παραμονής του καρπού πάνω στο δέντρο. Υπό ορισμένες κλιματικές συνθήκες μπορεί να μεσολαβήσει μέχρι και 8 μήνες από την έναρξη του μαλακώματος του φλοιού μέχρι τη συγκομιδή. Ο μαλακός φλοιός καθιστά τον καρπό ευαίσθητο σε πολλές φυσιολογικές ανωμαλίες που γίνονται εμφανής αργά, την περίοδο συγκομιδής, και μειώνουν την διατηρησιμότητα και την αξία των καρπών.

Εντυπωσιακές αλλαγές συμβαίνουν στο πορτοκάλι Μέρλιν πριν και κατά τη διάρκεια του γηρασμού. Τα κύτταρα των ιστών flavedo και albedo μεγεθύνονται, αποκτούν μεγάλα χυμοτόπια, αλλάζουν σχήμα, αναπτύσσονται πολλά μεσοκυττάρια κενά, τα κυτταρικά τοιχώματα αδυνατίζουν και σπάζουν εύκολα.

## 12.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο τελευταίο αυτό κομμάτι της εργασίας θα παρουσιαστούν ορισμένα συμπεράσματα τα οποία θα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε αυτούς οι οποίοι θα αποφασίσουν κάποια στιγμή να ασχοληθούν με την καλλιέργεια της πορτοκαλιάς, αλλά και σε εκείνους οι οποίοι καλλιεργούν ήδη την πορτοκαλιά και θα ήθελαν να αποκομίσουν περισσότερα στοιχεία για την καλλιέργεια της.

Γνωρίζουμε όλοι ότι η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών είναι εντατική καλλιέργεια και κατά συνέπεια αρκετά δαπανηρή. Αυτό σημαίνει ότι όποιος ασχοληθεί με καλλιέργεια εσπεριδοειδών θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός και να μελετήσει όλες τις παραμέτρους οι οποίες συνθέτουν την καλλιέργεια τους.

Για να μπορέσει λοιπόν κάποιος να δημιουργήσει μια σωστή και κατά συνέπεια αποδοτική φυτεία για πολλά χρόνια σε κάποια περιοχή, θα πρέπει να ακολουθήσει κάποιους κατά κάποιο τρόπο «γενικούς κανόνες», κάποιες βασικές αρχές. Αυτές είναι:

1. Η επιλογή εδάφους και γενικότερα τοποθεσίας να είναι η καταλληλότερη έτσι ώστε να μην υπάρξει πρόβλημα αργότερα στην ανάπτυξη της φυτείας, προβλήματα όπως παγετός, έδαφος ακατάλληλο λόγω αλατότητας, οξύτητας, κ.τ.λ. Τα παραπάνω φυσικά μπορούν κατά κάποιο τρόπο να αποφευχθούν εάν συμβουλευθεί ο ενδιαφερόμενος κάποιον γεωτεχνικό και να κάνει όλες τις επιβαλλόμενες μελέτες.
2. Η ποικιλία που θα καλλιεργηθεί, θα πρέπει να προσαρμόζεται στο μικροκλίμα της περιοχής στην οποία θα εγκατασταθεί η φυτεία. Θα πρέπει επίσης να είναι ανταγωνιστική, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να φέρει υψηλής ποιότητας καρπούς με τα χαρακτηριστικά που απαιτεί η αγορά.
3. Όλες οι φροντίδες που απαιτούνται για τη σωστή ανάπτυξη των δένδρων (κλάδεμα, άρδευση, λίπανση, φυτοπροστασία, κ.τ.λ.) θα πρέπει να γίνονται στο σωστό χρόνο και με το σωστό τρόπο ύστερα από τις ενδείξεις των γεωτεχνικών.

Τα παραπάνω θα μπορούσε να πει κανείς ότι είναι κάποια γενικά στοιχεία τα οποία συνθέτουν την εγκατάσταση και καλλιέργεια μίας φυτείας πορτοκαλιάς, αλλά και γενικότερα εσπεριδοειδών.

Αναφέρουμε πάλι ότι οι παραγωγοί θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί στην εγκατάσταση μίας φυτείας εσπεριδοειδών και ιδιαίτερα μιας μεγάλης γεωργικής εκμετάλλευσης όπως αυτή με την οποία ασχοληθήκαμε στην εργασία αυτή και αυτό γιατί μια τέτοια φυτεία θα εγκατασταθεί σε μια περιοχή για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα και απαιτεί πάρα πολλά έξοδα για την εγκατάσταση και τη συντήρησή της.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ανδρίτσου, Α., (1979) Η Σύγχρονη Καλλιέργεια των Εσπεριδοειδών, 107-112, 228-247, 273-275
2. Γιάσογλου, Ν., Πουλοβασίλη, Α., Κοσμά, Κ., Χάρδα, Γ., Παπανικολάου, Ε., (1996) «Προβλήματα και αξιοποίηση των εδαφικών πόρων του Αργολικού Πεδίου». Πεπραγμένα 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου. Τόμος Β, 789 – 846.
3. Ζυμή, Α., (1994) Τα υπόγεια νερά της Αργολίδας και ο τεχνητός εμπλουτισμός τους. Γεωτεχνική Ενημέρωση, Σεπτέμβριος, 70 – 71.
4. Ηλιόπουλου, Α., (1992) Σημειώσεις Γενικής Δενδροκομίας, 1 – 3, 113 – 120, 137 – 149, 151 – 152, 175 – 179.
5. Ηλιόπουλου, Α., (1993) Ειδική Φυτοπροστασία Δενδρώδων Καλλιεργειών και Αμπέλου, 35 – 53.
6. Ηλιόπουλου, Α., (1993) Φυτοπροστασία Ι, 52 – 54.
7. Κεραμίδα, Κ., Πασσίση, Μ., (1996) Ασθένειες και ανωμαλίες των ξινών, 40 – 54, 80 – 84.
8. Μουλούλη, Θ., (1976) Στοιχεία καλλιέργειας εσπεριδοειδών, 123 – 129, 165 – 179, 181 – 192.
9. Νικολάκου, Ν., (1980) Η μανταρινιά Κλημεντίνη, 19 – 24, 43 – 48, 57 – 66.
10. Νούση, Ι., (1987) Η Νέα Δενδροκομία. Τόμος Β. Ειδική Δενδροκομία, 484 – 485.
11. Πασσίση, Μ., Νικολάκου, Ν., Κεραμίδα, Κ., «Λίγα περισσότερα για τα φυτώρια και τους ιούς των ξινών», 9 – 29.
12. Ποντική, Κ., (1991) Εσπεριδοειδή, 153 – 164.
13. Πρωτοπαπαδάκη, Ε., (1992) Τα εσπεριδοειδή, 20 – 24, 33 – 39.
14. The Citrus Industry, VOLUME III, Edited by Walter Reuther, (1973), 396 – 397.
15. Χιτζανίδου, Α., Λάσκαρης, Δ., (1995) Οισήψεις των καρπών των εσπεριδοειδών μετά τη συγκομιδή. Αιτίες και αντιμετώπιση, 9 – 20.

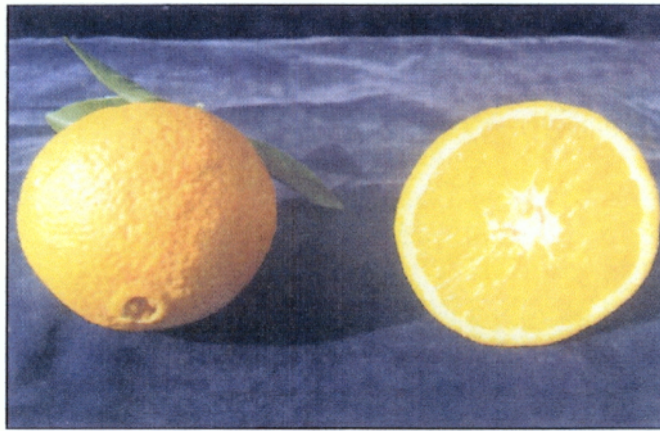


16. Χολέβας, Κ., (1990) Τοξική επίδραση των αλάτων στα εσπεριδοειδή και άλλες καλλιέργειες. Ημερίδα υπό τη διοργάνωση του Συλλόγου Γεωπόνων Αργολίδας.
17. Alessandro Vacchi, Τα εσπεριδοειδή, 7 – 8, 32.
18. Βασιλάκη, Μ., Θεριού, Ι., Μάθημα ειδικής δένδροκομίας. Εσπεριδοειδή., 80 – 86, 187 – 188.
19. Γεωργία Κτηνοτροφία, Τεύχος 2 / 2001/ Απριλίου, «Η επιστήμη πιο κοντά στην πράξη».
20. Γεωργία Κτηνοτροφία, Τεύχος 5 / 2002 / Μαΐου, «Η επιστήμη πιο κοντά στη πράξη».

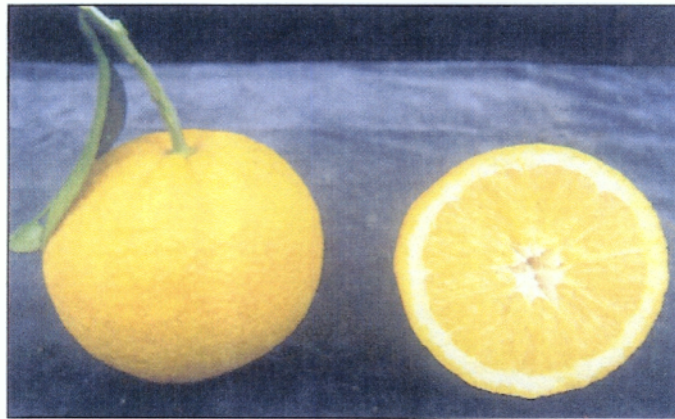
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

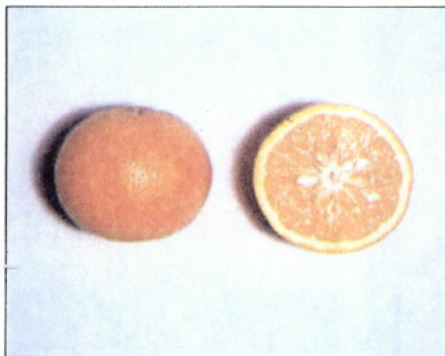
ποικιλίες πορτοκαλιάς



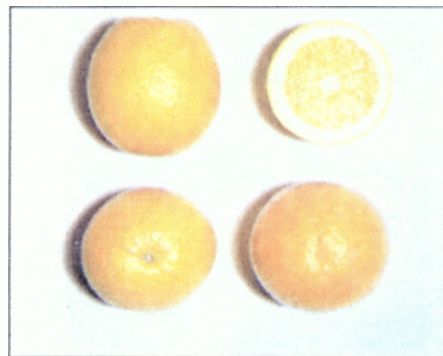
*Ομφαλοφόρο πορτοκάλι (Washington Navel)*



*Βαθέντσια δλίντα: καθοκαιρινή ποικιλία, κατάλληλη για χυμό*



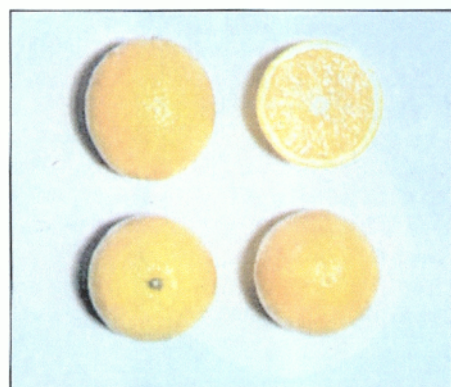
*Πόινανη*



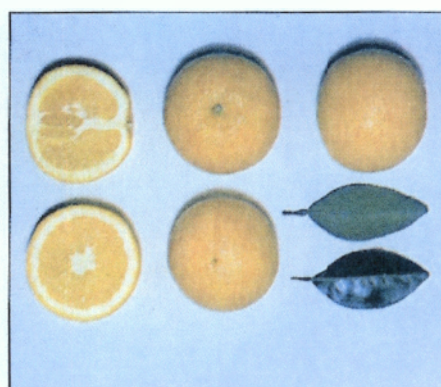
*Σαμούτι*

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

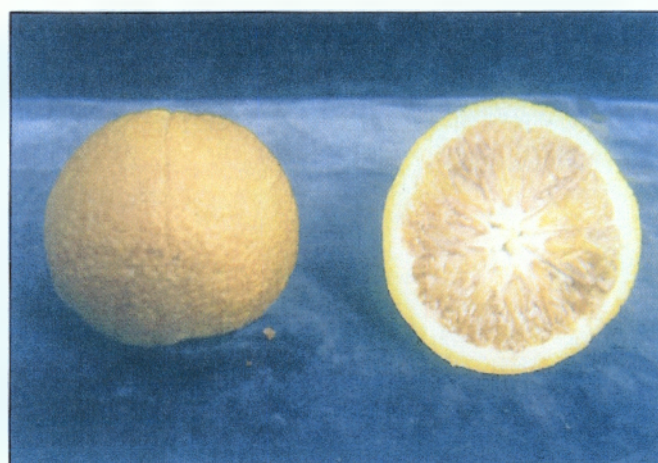
ποικιλίες πορτοκαλιάς



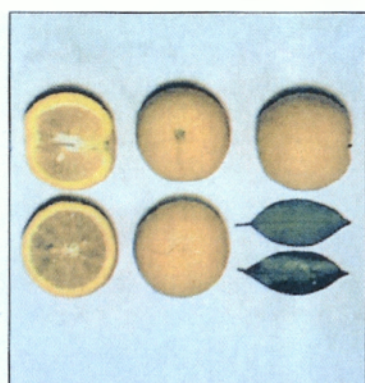
*Οβρά*



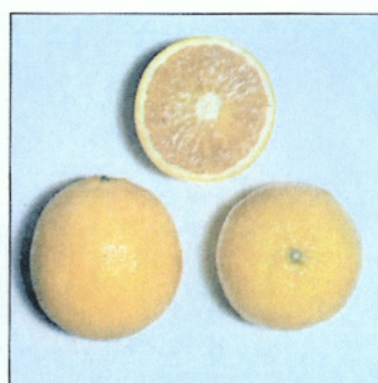
*Ναβελίνα*



*Μορο: αιματόχρωμη, αρωματική ποικιλία*



*Ντόπιο σαγκουϊνί*



*Ταρόκο*