

Τ Ε Ι Κ Ρ Η Τ Η Σ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ
ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΥΡΙΑΚΑΚΗΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΣΠΥΡΟΣ ΛΙΟΝΑΚΗΣ**

**ΧΑΝΙΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2010**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	9
2.1. ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	9
2.2. ΕΠΙΚΑΙΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΛΩΤΟ.....	11
2.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΩΤΟΥ ΜΕ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ.....	12
2.3. ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	14
3.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	14
3.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	16
3.2.1. ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	16
3.2.2. ΥΠΕΡΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	17
3.2.2.α. Ο ΚΟΡΜΟΣ.....	17
3.2.2.β. ΚΛΑΔΙΑ.....	17
3.2.2.γ. ΟΦΘΑΛΜΟΙ.....	18
3.2.2.δ. ΑΝΘΗ.....	18
3.2.2.ε. ΦΥΛΛΑ.....	19
3.2.2.ζ. ΚΑΡΠΟΙ.....	19
3.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΡΠΟΥ.....	20
3.4. ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΕΩΝ ΠΑΡΟΝΤΩΝ ΣΕ ΦΥΤΑ ΛΩΤΟΥ.....	21
3.5. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ, ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	24
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΛΩΤΟΥ	24
4.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΛΩΤΟΥ ΜΕ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ.....	24
4.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ.....	26
4.3. ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΛΩΤΟΥ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ.....	28
Ποικιλία: <i>Rojo Brillante</i>	28
Ποικιλία: <i>Hachiya</i>	29
Ποικιλία: <i>Fuyu</i>	31
Ποικιλία: <i>O-Gosho</i>	32
Ποικιλία: <i>Kaki Tipo</i>	33
Ποικιλία: <i>Aizumishirazu</i>	35
Ποικιλία: <i>Triumph (Sharon fruit)</i>	36
Ποικιλία: <i>Tone Wase</i>	38
Ποικιλία: <i>Atago</i>	39
Ποικιλία: <i>Hiratanenashi</i>	40
Ποικιλία: <i>Jiro</i>	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	43
5.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	43
5.2. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΣΩ ΣΠΟΡΩΝ.....	43
5.3. ΔΙΑΣΤΡΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ.....	44
5.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΒΟΛΑΔΕΣ.....	45
5.5. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ.....	45
5.5.1. ΕΝΟΦΘΑΛΜΙΣΜΟΣ ΜΕ ΟΦΘΑΛΜΟ ΚΟΙΜΩΜΕΝΟ (ΑΣΠΙΔΩΤΟΣ Ή ΜΕ ΟΡΘΙΟ Τ).....	46
5.5.2. ΕΝΟΦΘΑΛΜΙΣΜΟΣ ΜΕ ΒΛΑΣΤΑΝΟΝΤΕΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥΣ.....	46
5.5.3. ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΙ.....	46
5.5.4. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ.....	47
5.6. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΑΠΟ ΦΥΤΩΡΙΑ.....	49

5.7. ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	50
ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ.....	50
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	50
6.1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	51
6.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	52
6.3. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ.....	54
6.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	55
6.5. ΑΡΔΕΥΣΗ	56
6.6. ΛΙΠΑΝΣΗ.....	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	61
ΚΛΑΔΕΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΗΣ.....	61
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	61
7.1. ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ	62
7.2. ΚΛΑΔΕΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	63
7.2.1. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΚΥΠΕΛΛΟΥ	64
7.2.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΥΡΑΜΙΔΑΣ.....	66
7.2.3.ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΑΛΜΕΤΤΑΣ.....	68
7.3. ΚΛΑΔΕΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	70
7.4. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ.....	72
7.5. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΛΩΤΟΥ.....	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8.....	73
ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ	73
8.1. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΡΙΖΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ, ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ	74
8.1.1. Βακτηριακό έλκος (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	74
8.1.2. Ινώδης σηψιρριζία (<i>Armillaria mellea</i>).....	75
8.1.3. Κεφαλοσπορίωση (<i>Cephalosporium diospyri</i>)	75
8.1.4. Καρκίνος (<i>Phomopsis diospyri</i>)	76
8.1.5. Αποφύλλωση ή λανθάνουσα ξάνθωση (κιτρινισμός).....	76
8.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	77
8.2.1. Γκρι Μούχλα.....	77
8.2.2. Σκάσιμο ή μελάνωμα	77
8.3. ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ	78
8.4. ΑΚΑΡΕΑ	78
8.5. ΕΝΤΟΜΑ	78
8.5.1. Μύγα της Μεσογείου (<i>Ceratitis capitata</i>)	78
8.5.2. Ερυθρός ξυλοφάγος ή Σαράκι (<i>Cossus cossus</i>).....	80
8.5.3. Τόρτροξ (<i>Clepsis semialbana</i>).....	81
8.5.4. Φλοιοφάγος (<i>Synanthedon tipuliformis</i>).....	81
8.5.5. Ψευδοκοκκοειδή (<i>Pseudococcus</i>).....	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9.....	84
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ	84
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	84
9.1. Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ.....	86
9.2. Η ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	88
9.2.1. Προιμότητα και επίσπενση της ανάπτυξης των καρπών στο δέντρο	88
9.2.2. Φυσική ωρίμανση μετά την συγκομιδή.....	89
9.2.3. Ωρίμανση τεχνητά πραγματοποιημένη σε σύντομο χρονικό διάστημα.	89
9.3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ	91
9.4. ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ	92

9.5. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ.....	93
9.6. ΑΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΛΩΤΟ.....	94
9.7. ΝΕΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΝ ΕΝΑΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΛΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΙΤΑΛΙΑ.....	97
ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....	100
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	102

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1. ΙΑΠΩΝΙΚΟΣ ΛΩΤΟΣ (ΠΟΙΚΙΛΙΑ 'HACHIYA') - ΥΔΑΤΟΓΡΑΦΙΑ 1887, AMANDA A. NEWTON USDA.....	7
ΕΙΚΟΝΑ 2. ΡΙΖΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΛΩΤΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΑΠΩΝΙΑ ΤΟΥ 17ΟΥ ΑΙΩΝΑ.	8
ΕΙΚΟΝΑ 3. ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΜΕ ΣΗΜΕΙΩΜΕΝΕΣ ΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΛΩΤΟΥ.	10
ΕΙΚΟΝΑ 4. ΚΑΡΠΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “ΚΑΚΙ ΤΙΡΟ” (VFNA), ΚΥΡΙΑΡΧΗΣ ΣΤΗΝ ΙΤΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.	15
ΕΙΚΟΝΑ 5. ΚΑΡΠΟΙ ΤΟΥ DIOSPYROS ΚΑΚΙ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΓΓΕΝΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΟΥ DIOSPYROS LOTUS ΚΑΙ DIOSPYROS VIRGINIANA ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΚΥΡΙΩΣ ΣΑΝ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ.....	16
ΕΙΚΟΝΑ 6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ ΜΙΚΤΟΥ ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	17
ΕΙΚΟΝΑ 7. ΆΝΘΗ ΛΩΤΟΥ ΘΗΛΥΚΑ (Α) , ΑΡΣΕΝΙΚΑ (Β) ΚΑΙ ΕΡΜΑΦΡΟΔΙΤΑ (Γ).....	19
ΕΙΚΟΝΑ 8. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	20
ΕΙΚΟΝΑ 9. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ.....	21
ΕΙΚΟΝΑ 10. ΜΕΡΙΚΟΙ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΤΕΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΙ ΠΡΟΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΚΑΡΠΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ «ΕΥΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΜΗ ΣΤΥΠΤΙΚΩΝ» ΚΑΙ ΓΙΑ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ «ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΜΗ ΣΤΥΠΤΙΚΩΝ» ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ. Η ΠΟΙΚΙΛΙΑ CAL FUYU ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ ΑΝΘΕΩΝ.	23
ΕΙΚΟΝΑ 11. ΚΑΡΠΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ: ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΥΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΤΥΦΕΣ.	24
ΕΙΚΟΝΑ 12. ΚΑΡΠΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ: ΟΜΑΔΑ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΕΥΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΜΗ ΣΤΥΦΩΝ.....	25
ΕΙΚΟΝΑ 13. ΚΑΡΠΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ: ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΥΦΕΣ. .26	
ΕΙΚΟΝΑ 14. ΚΑΡΠΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ: ΟΜΑΔΑ ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ, ΚΑΡΠΟΙ ΜΗ ΣΤΥΦΟΙ.....	26
ΕΙΚΟΝΑ 15. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ ΛΩΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.	28
ΕΙΚΟΝΑ 16. ΚΑΡΠΟΙ ΛΩΤΟΥ (ΑΚΕΡΑΙΑ ΚΑΙ ΣΕ ΔΙΑΤΟΜΗ) ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “ROJO BRILLANTE”, ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΩΝ ΓΕΥΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (FOTO DEL CRDO – RIBERA DEL XUQUER, VALENCIA, SPAGNA).....	29
ΕΙΚΟΝΑ 17. “HACHIYA”, ΑΡΙΣΤΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΛΩΤΟΥ ΜΕ ΚΑΡΠΟΥΣ ΥΨΗΛΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ.....	30
ΕΙΚΟΝΑ 18. Η ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΛΩΤΟΥ “FUYU” ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΑΚΟΜΑ ΤΗΝ ΠΛΕΟΝ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΗ ΣΤΗΝ ΙΑΠΩΝΙΑ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΜΗ ΣΤΥΠΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.	31
ΕΙΚΟΝΑ 19. ΠΑΛΙΑ ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ “O- GOSHO” ΜΕ ΣΠΟΥΔΑΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.	33
ΕΙΚΟΝΑ 20. ΚΑΡΠΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “ΚΑΚΙ ΤΙΡΟ”, ΤΗΣ ΠΛΕΟΝ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΗΣ ΣΤΗΝ ΙΤΑΛΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΖΩΝΗ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.....	34
ΕΙΚΟΝΑ 21. ΚΑΡΠΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “ΑΙΖΥΜΙΣΗΡΑΖΟΥ.....	36
ΕΙΚΟΝΑ 22. Η ΠΟΙΚΙΛΙΑ “TRIMPH” ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΤΑΙ ΣΤΟ ΙΣΡΑΗΛ ΜΕ ΤΟ ΟΝΟΜΑ “SHARON FRUIT” ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (ΚΟΙΛΑΔΑ SHARON).	37
ΕΙΚΟΝΑ 23. ΚΑΡΠΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “HIRATANENASHI” ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ ΤΗΣ, “TONE WASE” ΚΑΙ “SUGITA WASE” (ΠΙΟ ΠΡΟΩΡΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ).	40
ΕΙΚΟΝΑ 24. ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΛΩΤΟΥ “JIRO”: ΠΙΟ ΠΡΟΩΡΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ (“ICHIKIKI JIRO”), ΜΕ ΚΑΛΗ ΣΥΓΓΕΝΕΙΑ ΜΕ ΤΗΝ D. LOTUS (“JIRO C. 24276”), ΜΕ ΠΙΟ ΕΝΤΟΝΟ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ ΓΕΥΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ (“MUKAKU JIRO” Ε “MAEKAWA J).	42
ΕΙΚΟΝΑ 25. ΚΑΡΠΟΙ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “JIRO”, ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΗ ΤΟΜΗ.....	43

ΕΙΚΟΝΑ 26. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ: ΦΥΤΑ ΤΟΥ “D.LOTUS” ΠΟΥ ΠΡΟΟΡΙΖΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ (ΑΡΙΣΤΕΡΑ) ΚΑΙ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΕΠΙ ΚΕΦΑΛΗΣ (ΔΕΞΙΑ)	48
ΕΙΚΟΝΑ 27. ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΟ ΚΡΥΟ ΣΕ ΝΕΑΡΟΥΣ ΒΛΑΣΤΟΥΣ ΛΩΤΟΥ	51
ΕΙΚΟΝΑ 28. ΖΗΜΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΕΜΟ ΣΤΑ ΚΛΑΔΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΣΤΟΥΣ ΚΑΡΠΟΥΣ.	52
ΕΙΚΟΝΑ 29. ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΚΥΠΕΛΛΟΥ. Α,Β,Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΑΠΟ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΧΑΜΗΛΑ. Β,Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΕ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΨΗΛΑ.	65
ΕΙΚΟΝΑ 30. ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΥΡΑΜΙΔΑΣ. Α, Β, Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΑΠΟ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΧΑΜΗΛΑ. Β, Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΕ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΨΗΛΑ.	67
ΕΙΚΟΝΑ 31. ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΑΛΜΕΤΤΑΣ, ΟΠΟΥ ΦΑΙΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ ΜΕ ΤΑ ΣΥΡΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ.	69
ΕΙΚΟΝΑ 32. ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΑΛΜΕΤΤΑΣ. Α, Β, Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΑΠΟ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΧΑΜΗΛΑ. Β, Σ: ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΞΕΚΙΝΩΝΤΑΣ ΜΕ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΕΝΑ ΨΗΛΑ.	70
ΕΙΚΟΝΑ 33. ΖΗΜΙΕΣ ΣΕ ΚΑΡΠΟΥΣ ΛΩΤΟΥ ΑΠΟ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΥΓΑΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ.	79
ΕΙΚΟΝΑ 34. ΣΠΑΣΙΜΟ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ ΔΕΝΤΡΟΥ ΛΩΤΟΥ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΟ ΣΕ ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΞΥΛΟΦΑΓΟΥ.	80
ΕΙΚΟΝΑ 35. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΛΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ (ΠΟΛΥ ΠΡΩΙΜΕΣ, ΠΡΩΙΜΕΣ, ΕΝΔΙΑΜΕΣΕΣ, ΟΨΙΜΕΣ).	87
ΕΙΚΟΝΑ 36. ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑΚΑ Η ΕΠΟΧΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΛΩΤΟΥ ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΤΑΛΙΑ.	88
ΕΙΚΟΝΑ 37. ΔΥΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΜΑΡΜΕΛΑΔΑΣ ΛΩΤΟΥ ΙΤΑΛΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΕΩΣ.	93
ΕΙΚΟΝΑ 38. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΛΩΤΟΥ: ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΟΙ, ΑΦΥΔΑΤΩΜΕΝΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΟΙ.	94
ΕΙΚΟΝΑ 39. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΑΠΟ ΞΥΔΙ ΚΑΙ ΛΙΚΕΡ ΑΠΟ ΛΩΤΟ.	95
ΕΙΚΟΝΑ 40. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΑΠΟ ΤΣΑΙ ΦΥΛΛΩΝ ΛΩΤΟΥ.	95
ΕΙΚΟΝΑ 41. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΛΩΤΟ (ΥΓΡΟ ΣΑΠΟΥΝΙ, ΣΑΜΠΟΥΑΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΜΗΤΙΚΟ).	96
ΕΙΚΟΝΑ 42. ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΛΩΤΟΥ (ΣΑΛΤΣΕΣ, ΜΙΓΜΑ ΣΕ ΣΚΟΝΗ, ΝΤΡΕΣΙΓΚ ΣΑΛΑΤΑΣ, ΒΟΥΤΥΡΟ, ΜΑΡΜΕΛΑΔΑ).	96
ΕΙΚΟΝΑ 43. ΟΙ ΦΗΜΙΣΜΕΝΕΣ ΚΕΦΑΛΕΣ ΜΠΑΣΤΟΥΝΙΩΝ ΓΙΑ ΓΚΟΛΦ ΑΠΟ ΞΥΛΟ ΛΩΤΟΥ.	97
ΕΙΚΟΝΑ 44. ΠΑΛΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ “ΚΑΚΙ ΤΥΡΟ” ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ FAENZA(RA).	97
ΕΙΚΟΝΑ 45. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΛΩΤΟΥ ΜΕ ΜΑΛΑΚΗ ΣΑΡΚΑ, ΕΤΟΙΜΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΟ ΟΠΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΓΡΑΦΕΤΑΙ ΚΑΙ ΜΕ ΤΑ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΡΑΦ ΚΑΙ COGLI E GUSTA.	98

Οι Εικόνες 4-19, 22-28, 33-35 και 38 προέρχονται από τον δικτυακό τόπο : <http://www.dofi.unifi.it/frutmin/prem.html>

Η Εικόνα 36 προέρχεται από την ηλεκτρονική διεύθυνση:

<http://plantgest.imagelinenetwork.com/specie.cfm?idcolt=27>

Οι Εικόνες 29-31 προέρχονται από το βιβλίο “IL kaki”, Baldini E., Scaramuzzi F.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ο ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΣ ΔΙΝΕΙ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΤΑ ΝΟΥΜΕΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΩΤΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΕΚΑ ΠΡΩΤΕΣ ΧΩΡΕΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ, ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2005.	10
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΛΕΙΔΑ ΑΝΑ 100 GR ΚΑΡΠΟΥ ΛΩΤΟΥ.	14
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Α) ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΓΡΑΜΜΕΣ, Β) ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΔΕΝΤΡΑ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ.	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΝΤΡΩΝ ΑΝΑ ΕΚΤΑΡΙΟ (ΗΑ=10.000Μ ²) ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ.	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΕΤΗΣΙΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΑΝΟΡΓΑΝΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΑΠΟ ΕΝΗΛΙΚΑ ΔΕΝΤΡΑ ΛΩΤΟΥ. (RAGAZZINI, 1983)	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Η ΖΩΗΡΟΤΗΤΑ, Η ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΚΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ ΣΤΗΝ ΝΕΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΛΩΤΟΥ.	62

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Λωτός είναι ένα καρποφόρο είδος που παρουσιάζει μεγάλες δυνατότητες εξάπλωσης στην Ελλάδα. Ανήκει επί του παρόντος στις καλλιέργειες «ελάσσονος σημασίας», αν και τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον των καλλιεργητών έχει σταδιακά αυξηθεί είτε λόγω του ότι, αν και υποτροπικό φυτό, παρουσίασε καλή προσαρμογή και στα εύκρατα κλίματα είτε και λόγω του ότι δειλά δειλά οι καρποί του, που είναι προικισμένοι με ιδιαίτερο άρωμα και γεύση, κατέκτησαν την εύνοια του καταναλωτικού κοινού. Καθοριστικός παράγοντας στην αποδοχή του Λωτού στην χώρα μας το τελευταίο διάστημα υπήρξε η εισαγωγή νέων ποικιλιών, από μεγάλες αλυσίδες πολυκαταστημάτων, με συγκριτικά πλεονεκτήματα σε σχέση με παλιότερες ποικιλίες.

Αν στα παραπάνω, δηλαδή ότι βρήκε ευνοϊκές συνθήκες καλλιέργειας σε περιβάλλοντα σαν της χώρας μας, προσθέσουμε και το γεγονός ότι η ανθεκτικότητα του μας επιτρέπει να διατηρήσουμε εντός λογικών ορίων το κόστος παραγωγής τότε ακοπίαστα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πώς η καλλιέργεια αυτή έχει προοπτική εξάπλωσης, η οποία βέβαια θα εξαρτηθεί από την μία μεριά από την βελτίωση των γνώσεων μας σε ότι αφορά τα πολύ ιδιαίτερα βιολογικά και καρπολογικά χαρακτηριστικά του Λωτού και από την άλλη από την εξέλιξη και την αξιοποίηση των νέων τεχνικών καλλιέργειας και μεταποίησης της παραγωγής.

Μελετώντας και αξιοποιώντας την τεχνογνωσία άλλων μεσογειακών χωρών όπως κυρίως η Ιταλία, η Ισπανία και το Ισραήλ, που η καλλιέργεια του Λωτού συνεισφέρει στο αγροτικό εισόδημα τους μια και τροφοδοτεί τις τοπικές αγορές και εξάγεται συστηματικά σε τρίτες χώρες, θα είμαστε σε θέση να προτείνουμε μια εναλλακτική καλλιέργεια που φαντάζει σαν μια άριστη διέξοδος για την Ελληνική γεωργία. Η εργασία αυτή κατά πολύ μεγάλο ποσοστό βασίστηκε σε διεθνή βιβλιογραφία και ειδικά σε Ιταλική επειδή στη χώρα αυτή ο Λωτός καλλιεργείται συστηματικά τα τελευταία χρόνια και έχει γίνει μεγάλη πρόοδος στην εμπορική εκμετάλλευσή του.

Με γνώμονα αυτό το σκεπτικό και με επιπλέον κίνητρο την έλλειψη Ελληνικής εξειδικευμένης βιβλιογραφίας για την φυσιολογία και την καλλιέργεια του Λωτού, συντάχθηκε η παρούσα πτυχιακή εργασία που έχει την φιλοδοξία να γίνει ένα χρήσιμο εγχειρίδιο τόσο σε ακαδημαϊκό επίπεδο όσο και σε κάθε πιθανό σύγχρονο καλλιεργητή που ενδιαφέρεται για νέες καλλιέργειες με προοπτική όπως θέλω να πιστεύω, ότι με προϋποθέσεις, αποτελεί ο Λωτός. Εύχομαι η εργασία αυτή να αποτελέσει μια εποικοδομητική συνεισφορά και μια ώθηση στην εξέλιξη της πολύ ενδιαφέρουσας αυτής καλλιέργειας στη χώρα μας.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία θα ήταν δύσκολο να ολοκληρωθεί χωρίς τον συντονισμό και τις εύστοχες υποδείξεις του επιβλέποντα Καθηγητή Δενδροκομίας στο τμήμα Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Κρήτης Δρα Σπύρου Λιονάκη, τον οποίο ευχαριστώ για την πολύτιμη συμβολή του.

Κυριακάκης Γιώργος
Ιούνιος, 2010

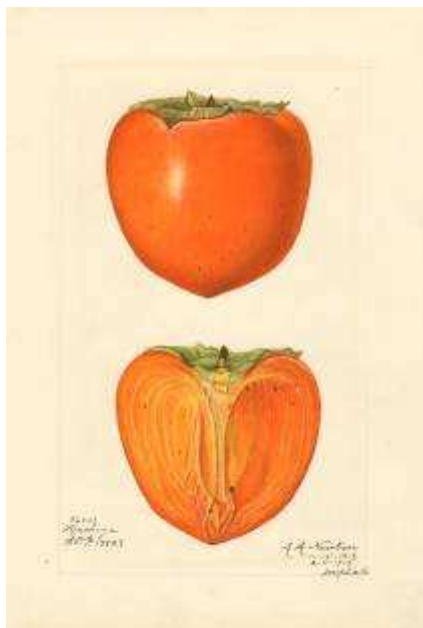
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Προέλευση και ιστορικά στοιχεία της καλλιέργειας του Λωτού.

Ο Λωτός κατάγεται από την νότια Κίνα στα δάση της οποίας ερευνητές κατέγραψαν την παρουσία άγριων ειδών του είδους. Επονομάστηκε ως το «Μήλο της Ανατολής», ενώ προσδιορίστηκε επίσης σαν το δέντρο με τις επτά αρετές εξαιτίας των παρακάτω χαρακτηριστικών του:

1. Μεγάλη διάρκεια ζωής, που μπορεί να φτάσει και τα 500 χρόνια.
2. Δημιουργία μεγάλης επιφάνειας σκίασης.
3. Δεν προτιμάται από τα πουλιά για φώλιασμα ανάμεσα στα κλαδιά του.
4. Είναι απρόσβλητο από τα σκουλήκια.
5. Δυνατότητα χρήσης των αποσκληρυμένων από τον πάγο φύλλων του για παιγνίδι.
6. Αποδίδει κατά την καύση του ωραία φλόγα.
7. Λιπαίνει το έδαφος με τις πλούσιες ουσίες που παρέχει.

Από την Κίνα διαδόθηκε στις γειτονικές χώρες και βρήκε μεγάλη ανταπόκριση στην Ιαπωνία και την Κορέα. Στα κράτη αυτά έχει μακρόχρονη παράδοση καλλιέργειας (για πάνω από μία χιλιετία), καταναλώνεται φρέσκο ή αποξηραμένο και καταλαμβάνει μέχρι και σήμερα μία θέση πρωταρχικής σημασίας στην διατροφή αυτών των λαών. Χωρίς αμφιβολία η γεύση αυτού του εκλεκτού καρπού δεν είναι εύκολα συγκρίσιμη με τη γεύση άλλων φρούτων πιο «προσιτών» στον «δυτικό ουρανό». Δεν είναι τυχαία εξάλλου η ονομασία «Διόσπυρος», μια και στην κυριολεξία σημαίνει «φαγητό των θεών» από το ελληνικό *Δίας* και το *Πύρος* που σημαίνει σταρένιος – βρώσιμος.



Εικόνα 1. Ιαπωνικός Λωτός (ποικιλία 'Hachiya') - υδατογραφία 1887, Amanda A. Newton USDA.

Η ιστορία του μας πάει πολλά χρόνια πίσω. Είναι γνωστός ως καρπός της λησμονιάς. Όποιος τον φάει περνάει στον κόσμο της ονειροπόλησης, αναφέρουν οι σύντροφοι του Οδυσσέα μιας και φαίνεται ότι πιθανότατα ήταν ο καρπός που καταναλωνόταν στο νησί των Λωτοφάγων.

Ο Διόσπυρος ήταν γνωστός από την αρχαιότητα και ο Ρωμαίος ιστορικός Πλίνιος μας πληροφορεί για την παρουσία δέντρων Λωτού στην *Piazza del tempio* και κοντά στο *Tempio del vulcano* της αρχαίας Ρώμης αλλά η πρώτη βιβλιογραφική αναφορά του σαν «*kaki*» μας έρχεται από την Ιαπωνία στο δημοσιευμένο στα 918 μ.Χ. «*Honzowamei*». Πάντα από την Ιαπωνία μας φτάνει και η πρώτη περιγραφή καλλιέργειας Λωτού ονομαζόμενη σαν «*Zenzimaru*» στα 1214 μ.Χ.

Τα πρώτα μηνύματα παρουσίας Λωτού στην Ευρώπη (σαν καλλωπιστικό φυτό στην αρχή) την περίοδο του Μπαρόκ υπήρξαν στην περιφέρεια του Μισιλμέρι στην Σικελία, κοντά στο Παλέρμο. Μιας περιοχής με μεγάλη παράδοση στην καλλιέργεια του Λωτού, που ακόμα και σήμερα απολαμβάνει ιδιαίτερης εκτίμησης από καλλιεργητές και καταναλωτές και ως «*kaki di Misilmeri*» είναι αναγνωρίσιμος και εξάγεται σε όλο τον κόσμο. Το 1692 στην περιοχή αυτή εγκαταστάθηκε, από τον Don Francesco Bonnano del Bosco Sandoval πρίγκιπα της Cattolica και δούκα του Μισιλμέρι με την συμβολή του φραγκισκανού πάτερ Francesco Cupani da Mirto, ο πρώτος βοτανικός κήπος που περιελάμβανε κάθε είδους σπάνιο φυτό και που έφτασε να θεωρείται ο σημαντικότερος την εποχή του σε ακαδημαϊκό επίπεδο. Για την καλλιέργεια του Λωτού στον κήπο αυτό σαν καλλωπιστικό φυτό γίνεται αναφορά στο θεμελιώδες βιβλίο που έγραψε αργότερα ο Cupani με τον τίτλο, «*Hortus Catholicus*», δημοσιευμένο το 1696 στη Νάπολη παρεμβάλλοντας και μεσαιωνικά φλωρεντινά κείμενα του 1550 (Cibo, Petrolini) που αφορούν επίσης την καλλιέργεια του Λωτού. Τέλος ο Bernardino Ucria στην κατάταξη των ειδών του βοτανικού κήπου του Παλέρμο περιγράφει το Λωτό σαν δέντρο της Σικελίας ιδιαίτερα διαδεδομένο με φρούτα που τα ονομάζει «*Lignu Santu*».



Εικόνα 2. Ριζογραφία με παράσταση Λωτού από την Ιαπωνία του 17ου αιώνα.

Στις Η.Π.Α. η εισαγωγή του Λωτού αναφέρεται από το 1828, αλλά μόνο το 1870 άρχισε η μαζική εισαγωγή εμβολιασμένων δενδρυλλίων από την Ιαπωνία. Στην Ευρώπη το ενδιαφέρον για το Λωτό παραγωγής καρπών φαίνεται να ξεκίνησε στην Γαλλία γύρω στο 1860 και λίγο μετέπειτα στην Ιταλία, όπου το πρώτο δέντρο φυτεύτηκε στον κήπο των Boboli της Φλωρεντίας το 1871, με τους πρώτους του καρπούς να αποτελούν εκθέματα σε μια κηποκομική σύσκεψη του 1876.

Στην Ελλάδα οι πρώτες ενδείξεις παρουσίας του μας οδηγούν στο ότι εισήχθηκε για πρώτη φορά το 1890 από τον γεωπόνο Γεννάδιο.

Επανερχόμενοι στην Ιταλία όπου ο Λωτός μέσω της παραδοσιακής καλλιέργειας του για πάνω από ένα αιώνα έχει διεισδύσει στην τοπική κουλτούρα μέχρι του σημείου να είναι πρωταγωνιστής σε δημοφιλείς παροιμίες. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε :

*Dolce, sqisito e senza bachi,
Frutto non c'e' che rassomigli al cachi,
Onde propongo a chi vuol star benone
Cachi ogni mattina dopo colazione.*

Μεταφράζοντας το (αν και χάνουμε την ομοιοκαταληξία) σε :

Γλυκό, γευστικό και χωρίς σκουλήκια,
φρούτο δεν υπάρχει άλλο να μοιάζει στο Λωτό,
ώστε συνιστώ σε όποιον θέλει να αισθάνεται υγιής
κάθε πρωί να τρώει ένα Λωτό μετά το πρωινό του.

Άλλο ένα ιδιαίτερο στοιχείο του Λωτού αξιοποίησε ο Δήμος του Misilmeri στην Σικελία όταν διένειμε δωρεάν καρπούς Λωτού στους συμμετέχοντες στην πορεία ειρήνης που πραγματοποιήθηκε στις πόλεις Perugia και Assisi στις 7 Οκτωβρίου 2007. Η παραπάνω ενέργεια είχε συμβολικό χαρακτήρα επειδή στον καταστροφικό ατομικό βομβαρδισμό του Ναγκασάκι, τον Αύγουστο του 1945 ορισμένα δέντρα Λωτού ήταν τα μόνα που επιβίωσαν. Αυτός είναι και ο λόγος που ο Λωτός χαρακτηρίζεται σαν το «δέντρο της ειρήνης».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Πορεία και οικονομική σημασία της καλλιέργειας του Λωτού.

Την σημερινή εποχή η καλλιέργεια του Λωτού καταλαμβάνει θέση πρωταρχικής σημασίας στα κράτη της Άπω Ανατολής, που παραδοσιακά χρησιμοποιούν τον Λωτό στην καθημερινή διατροφή τους. Η μετανάστευση πληθυσμών από τις χώρες αυτές υπήρξε και η βασικότερη αιτία της εξάπλωσης της καλλιέργειας αυτής σε συνάρτηση με την διείσδυση της στις τοπικές κουλτούρες.

Στην Ευρώπη μέχρι το 2005 η παραγωγή Λωτών κυμαινόταν περίπου στους 95.000 τόνους, που κάλυπταν τις ανάγκες της. Κυρίαρχη ευρωπαϊκή χώρα παραγωγής Λωτών υπήρξε η Ιταλία με παραγωγή γύρω στους 51.000 τόνους ετησίως. Ποσότητα πέντε φορές χαμηλότερη από ότι την δεκαετία του 1950. Βάση νεότερων στοιχείων (4^ο Διεθνές Συνέδριο για τον Λωτό, Ιταλία, Νοέμβριος 2008) την τελευταία τριετία η Ισπανία είναι η κυρίαρχη χώρα στην παραγωγή Λωτών στην Ευρώπη, με 70.000

τόνους ετησίως χάρις κυρίως στην επιλογή και χρήση της τοπικής καλλιέργειας *Rojo Brillante* (58.000 τόνους το 2008). Μιας ποικιλίας προικισμένης με ανώτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Άξιο αναφοράς είναι επίσης ότι το 62% της παραγωγής σε Λωτό η Ισπανία το εξάγει.

Ανάλογη έκρηξη με την Ισπανία συνέβη και στο Ισραήλ πάλι χάρις σε μια ποικιλία με ποιοτικά στοιχεία όπως είναι η *Triumph*, οι καρποί της οποίας λανσαρίστηκαν στην αγορά με την εμπορική ονομασία *Sharon Fruit* και για την οποία ποικιλία επίσης θα δούμε εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο.

Άλλες χώρες που έχουν μπει δυναμικά στην συστηματική καλλιέργεια του Λωτού την τελευταία τριετία είναι η Νότιος Αφρική (έχει ακολουθήσει το μοντέλο του Ισραήλ), η Αυστραλία και η Ινδία και η Τουρκία.



Εικόνα 3. Παγκόσμιος χάρτης με σημειωμένες τις περιοχές καλλιέργειας Λωτού.

Εύρος παραγωγής Λωτού σε τόνους ανά έτος

Χώρα	1970	1990	1995	2000	2005
Κίνα	457 341	640 230	985 803	1 615 797	1 837 000
Κορέα	30 310	95 758	194 585	287 847	250 000
Ιαπωνία	342 700	285 700	254 100	278 800	230 000
Βραζιλία	21 659	46 712	51 685	63 300	150 000
Ιταλία	59 600	68 770	61 300	42 450	51 332
Ισραήλ	-	17 200	11 000	14 000	40 000
Νέα Ζηλανδία	-	972	1600	1200	1300
Ιράν	25	925	1000	1000	1000
Αυστραλία	-	329	640	650	650
Μεξικό	-	275	274	450	450

Πίνακας 1. Ο παραπάνω πίνακας μας δίνει ενδεικτικά τα νούμερα παραγωγής Λωτού για τις δέκα πρώτες χώρες παγκοσμίως, βάση των στατιστικών στοιχείων του οργανισμού Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) μέχρι το 2005.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα στατιστικά του διεθνούς αυτού οργανισμού απουσιάζει η Ισπανία λόγω του ότι στην χώρα αυτή ο Λωτός συμπεριλαμβάνεται στην ομάδα των «λοιπών σαρκωδών καρπών» και κατά συνέπεια δεν παρέχονται επίσημα στοιχεία σε ότι αφορά την παραγωγή και την εδαφική κάλυψη. Έχουμε στοιχεία μονάχα για τις επαρχίες της Ανδαλουσίας και της Βαλένθια (G. Llacer, M.L. Badenes, Production of Persimmon in Spain).

Οι προσπάθειες καλλιέργειας Λωτού που έγιναν κατά το παρελθόν στη χώρα μας δεν έδωσαν τα επιθυμητά αποτελέσματα λόγω των προβλημάτων διάθεσης της παραγωγής, εξαιτίας της μη εξοικείωσης των Ελλήνων στη κατανάλωση αυτού του καρπού.

Η όχι τόσο μεγάλη εξάπλωση του Λωτού γενικά στην Ευρωπαϊκή ήπειρο οφείλεται μάλλον στο γεγονός ότι τα φυτά που εισήχθησαν ανήκαν στις στυφές ποικιλίες που τρώγονται μόνο όταν ωριμάσουν πολύ καλά και μετά την πλήρη ωρίμανση συντηρούνται για πολύ λίγο χρονικό διάστημα (υπάρχουν και μη στυφές ποικιλίες που τρώγονται όπως το μήλο).

2.2. Επίκαιρη Ελληνική πραγματικότητα για τον Λωτό

Στην χώρα μας όπως λένε Έλληνες παραγωγοί και χονδρέμποροι «υπάρχει μεγάλη σύγχυση και έλλειψη πληροφόρησης του καταναλωτικού κοινού σχετικά με τους Λωτούς. Οι περισσότεροι γνωρίζουν τις παλιές στυφές ποικιλίες που δεν επιθυμούν να αγοράσουν, έχοντας μια εσφαλμένη αντίληψη για το φρούτο».

Το πρόβλημα στην εμπορική διάθεση των νέων ποικιλιών Λωτού στην Ελλάδα όπως αναφέρει ο κος Ανανίας Καπουρκασιδής, ιδιοκτήτης της εταιρείας Ananias στα Γιαννιτσά (Παγωμενάκης, 2010), εστιάζεται σε τρεις παραμέτρους. Κατά πρώτον η εμπορική σεζόν των νεότερων γλυκών ποικιλιών συμπίπτει με εκείνη των παλαιότερων στυφών σε γεύση, με αποτέλεσμα να μην μπορεί ο καταναλωτής να ξεχωρίσει τις διαφορές τους. Δεύτερον οι νέες ποικιλίες αποτελούν ακόμα πιο δύσκολα και ευπαθή στο χειρισμό τους προϊόντα (π.χ. η ποικιλία “Hana Fuyu” με μεγάλους και νόστιμους καρπούς που όμως μαλακώνουν γρήγορα). Επιπλέον η εμπορική σεζόν του Λωτού συμπίπτει και με εκείνη των καλοκαιρινών φρούτων που αφθονούν στην χώρα μας.

Βάση στοιχείων οι συστηματικές φυτείες Λωτού στην Ελλάδα είναι ελάχιστες και δεν υπερβαίνουν τα 500 στρέμματα ενώ παράλληλα καλλιεργούνται και αρκετά διάσπαρτα δέντρα σε φυτείες άλλων οπωροφόρων και σε αυλές και κήπους σπιτιών με μια μέση παραγωγή περίπου 2.000 τόνων ανά έτος (Λιονάκης, 1995; 2010). Το φυτό καλλιεργείται σε πολλές περιοχές της χώρας μας, ακόμα και στις βόρειες επειδή αντέχει σε θερμοκρασίες μέχρι και -18 °C. Επιλογή κάποιον αξιόλογων γενοτύπων Λωτού από τον εντόπιο πληθυσμό έχει κάνει ο Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Βαρδατών Φθιώτιδος και το Ινστιτούτο Υποτροπικών Φυτών και Ελιάς Χανίων (Λιονάκης, 2000). Επιπλέον από κάποιους καλλιεργητές έχουν επιλεγεί κάποιες τοπικές ποικιλίες με κριτήρια την καλή ποιότητα τους, την παρουσία σπόρων και την εποχή ωρίμανσης τους.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των καρπών Λωτού καταναλώνεται από τους ίδιους τους παραγωγούς, αλλά ένα μικρό μερίδιο διατίθεται στην τοπική αγορά επιτυγχάνοντας υψηλές τιμές πώλησης (σ.σ. το Νοέμβριο του 2009 σε αγορά των Χανίων η τιμή κυμαινόταν από 1 έως 1,5 €/kg ανάλογα με την ποιότητα).

Φαίνεται ότι η εμπορική καλλιέργεια του Λωτού στη Ελλάδα έχει μεγάλες προοπτικές παρά την πεποίθηση κάποιων πως δύσκολα μπορεί να γίνει προϊόν ευρείας κατανάλωσης στην χώρα μας. Η Ελλάδα διαθέτει αρκετές περιοχές με ιδανικές συνθήκες όσον αφορά το κλίμα και το έδαφος για την επιτυχή εμπορική καλλιέργεια του Λωτού και επιπλέον έχει το πλεονέκτημα ότι ένα μεγάλο μέρος της παραγωγής καρπών θα μπορούσε να καταναλωθεί επιτόπια από τα εκατομμύρια τουρίστες που την επισκέπτονται κάθε χρόνο (Λιονάκης, 2010). Η εγκατάσταση φυτειών Λωτού αποτελεί μια εναλλακτική λύση για το σύγχρονο Έλληνα αγρότη μια και του δίνει την δυνατότητα παραγωγής νέων φρούτων που μπορούν να συνεισφέρουν επιπλέον στο εισόδημα του. Προκειμένου όμως να γίνει σωστά η καλλιέργεια αυτή θα πρέπει να εξασφαλιστεί το αναγκαίο πιστοποιημένο φυτικό πολλαπλασιαστικό υλικό από τις πειραματικές φυτείες Λωτού που υπάρχουν στα ερευνητικά ιδρύματα του ΕΘΙΑΓΕ (Λιονάκης, 2008; 2010).

Βέβαια για την επιτυχημένη είσοδο στην τοπική αγορά νέων φρούτων με ιδιαιτερότητες όπως είναι ο Λωτός απαιτούνται και κάποιες επιπλέον προωθητικές ενέργειες marketing στα πρότυπα των γειτονικών μας κρατών ούτως ώστε η κατανάλωση του να εισχωρήσει στην κουλτούρα μας και την καθημερινότητα μας και να μην μας φαντάζει σαν μια εξεζητημένη και «εξωτική» συνήθεια.

Σε ότι αφορά τις εξαγωγές Λωτού, που έχουν γίνει μεμονωμένα από κάποιους, το κλειδί της επιτυχίας είναι όπως θα δούμε στην συνέχεια πρώτα η επιλογή των κατάλληλων και ανθεκτικών στην συντήρηση και μεταφορά ποικιλιών και μετά η απόκτηση της τεχνογνωσίας προκειμένου να διατηρήσουμε τους Λωτούς σε καλή κατάσταση για αρκετό χρονικό διάστημα.

2.2. Κατηγορίες Λωτού με εμπορική σημασία.

Στο εμπόριο, σε παγκόσμια κλίμακα, συναντάμε δύο κατηγορίες καρπών Λωτού, τη γλυκιά και τη στυφή.

A) Κατηγορία στυφών Λωτών.

Οι καρποί των στυφών ποικιλιών περιέχουν πολύ υψηλά ποσοστά σε διαλυτές τανίνες και δεν είναι δυνατόν να καταναλωθούν πριν την υπερωρίμανση τους λόγω τις δυσάρεστης γεύσης τους. Η στυφάδα της κατηγορίας αυτής μπορεί να απομακρυνθεί με φυσικούς και χημικούς τρόπους κατεργασίας των καρπών. Τα προηγούμενα χρόνια οι ποικιλίες των στυφών Λωτών, ύστερα από την μεθωρίμανση τους, είχαν κερδίσει την προτίμηση του καταναλωτικού κοινού λόγω της γλυκύτητας της γεύσης τους.

Δεν θα πρέπει επίσης να παραβλεφθεί ότι οι ποικιλίες αυτές έχουν και καλύτερη συμπεριφορά κατά την αποξήρανση, μια πρακτική ευρέως διαδεδομένη στην μεταποίηση του Λωτού.

Διεθνώς η ποικιλία “*Hachiya*” με καρπούς σχήματος καρδιάς αποτελεί την πιο κοινή ποικιλία στυφών Λωτών.

B) Κατηγορία μη στυφών Λωτών

Οι καρποί των μη στυφών ποικιλιών έχουν σχήμα που μοιάζει με ντομάτα και εμφανίζονται στην παγκόσμια αγορά με το όνομα της πιο κοινής ποικιλίας της κατηγορίας αυτής της “*Fuyu*”. Οι καρποί της κατηγορίας αυτής δεν στερούνται πλήρως από τανίνες, όπως υποδηλώνει η ονομασία τους, απλά έχουν μικρότερη στυφάδα κατά την ωρίμανση τους, σε σχέση με της προηγούμενης κατηγορίας, ενώ

χάνουν και την στυφάδα αυτή με τα κατάλληλα μέσα σε πολύ πιο σύντομο χρονικό διάστημα.

Οι καρποί αυτής της κατηγορίας είναι δυνατόν να καταναλωθούν είτε με σκληρή είτε με μαλακή σάρκα.

Υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία Λωτών που συναντιέται περισσότερο στην Ιαπωνία, η σύσταση των οποίων εξαρτάται από τον βαθμό επίτευξης της επικονίασης και έχουν σκληρή σάρκα, σκούρου καφέ χρώματος και πικάντικη γεύση (Λωτός- Σοκολάτα, Λωτός- Κανέλλα).

Σήμερα η τάση της αγοράς απαιτεί ποικιλίες μη στυφών λωτών, που έχουν λιγότερες τανίνες και μπορούν να καταναλωθούν κατά την ωρίμανση, χωρίς να χρειάζονται μεθορίμανση.

2.3. Διατροφική αξία και ιδιότητες του Λωτού.

Ο Λωτός περιέχει βιταμίνη C, βήτα καροτίνη και κάλιο, ενώ φτάνοντας στην πλήρη ωρίμανση του γίνεται ένα φρούτο που αποδίδει μεγάλα ποσοστά ενέργειας δεδομένου του υψηλού περιεχομένου σε θερμίδες που περιέχει και της μεγάλης ποσότητας σακχάρων (σαν γλυκόζη). Επίσης είναι πλούσιος σε ίνες και εμφανίζει αποτελεσματική διουρητική δράση επειδή έχει άφθονο ασβέστιο και κάλιο που βοηθούν στο να απελευθερωθούν τα πλεονάσματα των υγρών. Είναι γνωστό επίσης εδώ και χρόνια ότι βοηθάει το συκώτι, καθαρίζοντας το από τις βλαβερές ουσίες που συσσωρεύονται.

Η κατανάλωση των καρπών Λωτού βοηθάει επίσης στην θεραπεία της δυσκοιλιότητας και των αιμορροΐδων. Χρειάζεται όμως μέτρο γιατί η υπερκατανάλωση μπορεί να οδηγήσει σε διάρροιες. Επίσης δεν θα πρέπει να καταναλώνεται με άδειο στομάχι.

Ο Λωτός είναι μια ισχυρή πηγή θρεπτικών αντιοξειδωτικών στοιχείων, καροτινοειδών και πολυφαινόλων, παρόντων σε μεγαλύτερη ποσότητα στους καρπούς των στυπτικών καλλιεργειών (συμπεριλαμβανομένων των *kaki tipo* και *Rojo Brillante*) σε σχέση με τα μη στυπτικά είδη, τόσο στη σάρκα όσο και στη φλούδα. Επίσης οι καρποί του *Rojo Brillante* παρουσιάζουν πιο υψηλή αντιοξειδωτική δραστηριότητα σε σχέση με των άλλων δεκαεπτά πιο διαδεδομένων ειδών, συμπεριλαμβανομένων της φράουλας και της μουριάς που είναι παραδοσιακά γνωστά για τις υψηλές αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες.

Οι προαντοκυανιδίνες που περιέχονται στο Λωτό μπορούν να ελαττώσουν τον κίνδυνο καρδιαγγειακών ασθενειών περιορίζοντας την αρτηριακή πίεση, την θρομβική συσσωμάτωση καθώς και το ποσοστό της χοληστερόλης LDL (εκείνης της αποκαλούμενης «κακής») και των τριγλυκεριδίων.

Η πρόσληψη του Λωτού φαίνεται να έχει και μια σημαντική αντιδιαβητική και αντιογκολογική δράση, εκτός από μια σημαντική ικανότητα να μειώνει το ποσοστό της τοξικότητας του αλκοόλ (σνακ με βάση αποξηραμένο *kaki* προέκυψαν ιδιαίτερα αποτελεσματικά στο να ελαττώσουν την συγκέντρωση του αλκοόλ στο αίμα κατά 20% , 90 λεπτά μετά την κατανάλωση τους).

Εδώδιμο μέρος	97 %
Νερό	82,0 gr
Πρωτεΐνες	0,6 gr
Λίπος	0,3 gr
Χοληστερόλη	0,00
Διαθέσιμοι Υδατάνθρακες	16,0 gr
Άμυλο	0,00
Διαλυτά Σάκχαρα	16,0 gr
Ολικές Ίνες	2,5 gr
Αδιάλυτες Ίνες	2,43 gr
Διαλυτές Ίνες	0,10 gr
Αλκοόλη	0,00
Ενέργεια	65 Kcal
Ενέργεια	272 j
Νάτριο	4 mg
Κάλιο	170 mg
Σίδηρος	0,3 mg
Ασβέστιο	8 mg
Μαγνήσιο	0,00
Φώσφορος	16 mg
Ψευδάργυρος	0,00
Χαλκός	0,00
Σελήνιο	0,00
Θειαμίνη	0,02 mg
Βιταμίνη B2	0,03 mg
Νιασίνη	0,30 mg
Βιταμίνη A	237 mg
Βιταμίνη C	23 mg
Βιταμίνη E	0,00

Πίνακας 2. Χημική σύνθεση και ενεργητική αξία ανά 100 gr καρπού Λωτού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

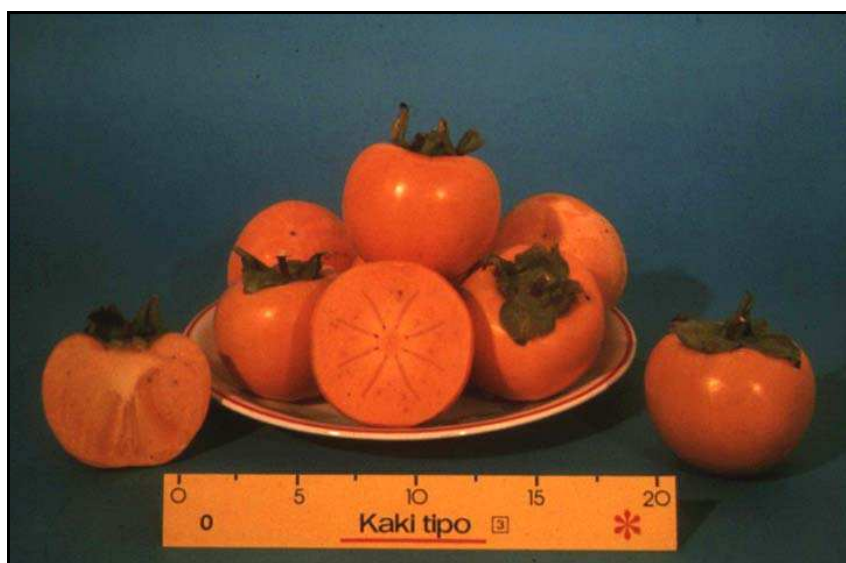
Ο Λωτός ή Διόσπυρος ανήκει στην τάξη των *Ebenales* (*Diospyrales*), στην οικογένεια των *Ebenaceae* και στο γένος *Diospyros*. Αυτό το γένος περιλαμβάνει περίπου 300 είδη κατά το μεγαλύτερο μέρος τους αυτοφυή στις τροπικές περιοχές, αλλά μόνο 15 από αυτά προσαρμόζονται και καλλιεργούνται στις υποτροπικές και εύκρατες περιοχές.

Στο γένος *Diospyros* ανήκει μια ευρεία ομάδα δέντρων φυλλοβόλων, αειθαλών και δασωδών που βρίσκουν μια ευρεία χρήση σαν καλλωπιστικά φυτά, σαν καρποφόρα δέντρα και σαν δέντρα παραγωγής ξυλείας. Πράγματι ορισμένα από αυτά

προσλαμβάνουν τεράστια οικονομική σημασία, ιδιαίτερα εκείνα που παράγουν το ξύλο του εβένου. (*Diospyros Ebenum* Koen, *Diospyros Ebenaster* Retz, *Diospyros Macassar* A. Chev., κ.λ.π.).

Τα είδη που έχουν σημασία για παραγωγή καρπών ανήκουν στην υποδιαίρεση X ονομαζόμενη και *Danzleria* (Bert.) Hiern, που περιλαμβάνει τα παρακάτω 15 είδη.

1. *Diospyros cayennensis* A.DC.
2. *Diospyros chartacea* Wall.
3. *Diospyros ciliata* A.DC.
4. *Diospyros comorensis* Hiern.
5. *Diospyros kaki* L.
6. *Diospyros laevis* Boj.
7. *Diospyros lotus* L.
8. *Diospyros montana* Roxb.
9. *Diospyros morrisiana* Hance.
10. *Diospyros squamosa* Boj.
11. *Diospyros thonarsii* Hiern.
12. *Diospyros vaccinoides* Lindl.
13. *Diospyros virginiana* L.
14. *Diospyros zollingeri* Hiern.
15. *Diospyros chloroxylon* Roxb.



Εικόνα 4. Καρποί της ποικιλίας “Kaki Tipo” (VFNA), κυρίαρχης στην Ιταλία και στην λεκάνη της Μεσογείου.

Από τα παραπάνω είδη μόνο τα παρακάτω τρία έχουν καλλιεργητικό ενδιαφέρον.

1. *Diospyros kaki* L. καταλαμβάνει τη θέση υπεροχής για την παραγωγή εδώδιμων καρπών εύκολα εμπορεύσιμων. Στην Εικόνα 4 φαίνονται καρποί του είδους αυτού.

Τα υπόλοιπα δύο είδη, *Diospyros lotus* L. και *Diospyros virginiana* L. (Εικόνα 5) προσλαμβάνουν ενδιαφέρον σαν καλλωπιστικά φυτά και σαν υποκείμενα ποικιλιών (με εγκεντρισμούς και ενοφθαλμισμούς όπως θα δούμε εκτενέστερα

παρακάτω) του *Diospyros kaki*. Από τα δύο είδη ο *Diospyros lotus* ανταποκρίνεται ιδιαίτερα στο ρόλο αυτό.

Το γένος *Diospyros* παρουσιάζει μεγάλη χρωμοσωματική παραλλακτικότητα στα πολυάριθμα είδη που περιλαμβάνονται σε αυτό. Έτσι στο *Diospyros lotus* έχουμε διπλοειδή φυτά ($2n=30$, $x=15$), στο *Diospyros kaki* εξαπλοειδή ($2n=90$, $x=15$) ενώ στο είδος *Diospyros virginiana* υπάρχουν φυτά τετραπλοειδή ($2n=60$) και εξαπλοειδή ($2n=90$).



Εικόνα 5. Καρποί του *Diospyros kaki* και των συγγενικών ειδών του *Diospyros lotus* και *Diospyros virginiana* που χρησιμοποιούνται κυρίως σαν υποκείμενα.

3.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η περιγραφή που ακολουθεί αναφέρεται στο είδος *Diospyros kaki*.

3.2.1. ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τα σπορόφυτα του *Diospyros kaki* χαρακτηρίζονται από την κατοχή μιας μακριάς κύριας πασσαλώδους ρίζας με λίγες πλευρικές. Οι πλευρικές ρίζες αυξάνονται μετά την μεταφύτευση στην οριστική θέση αφού αποκόπτεται η πασσαλώδης ρίζα.

Το μεγαλύτερο μέρος της ριζόσφαιρας του είναι συγκεντρωμένο στην ζώνη του εδάφους που περικλείεται ανάμεσα στα 60 και τα 80 cm ενώ οριζοντίως ξεπερνάει την προέκταση της κόμης του δέντρου. Στην νεανική ηλικία είναι πασσαλώδης αλλά όσο αναπτύσσεται το δένδρο, απλώνεται οριζόντια και κυκλικά κάτω από την κόμη του δένδρου.

Σε γενικές γραμμές οι ρίζες του *Diospyros kaki* δεν παρέχουν πολύ καλή στήριξη και είναι ευπαθείς σε σπασίματα. Συνηθισμένη πρακτική για το *Diospyros kaki* είναι να εμβολιάζεται μονάχα πάνω στο *Diospyros lotus*, του οποίου το ριζικό σύστημα παρουσιάζει αύξηση ανάλογη με την κόμη. Σε ενήλικα φυτά είναι συνηθισμένη η παρουσία επιφανειακών ριζών σε μακρινές αποστάσεις από τον κορμό, από τις οποίες εκφύονται συχνά πολυάριθμες παραφυάδες (ριζοβλαστήματα).

3.2.2. ΥΠΕΡΓΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Σε ευνοϊκές συνθήκες το δένδρο μπορεί να αποκτήσει μεγάλες διαστάσεις και όταν είναι ενήλικο να αποκτήσει ύψος 10 μέτρα. Στα ενήλικα δένδρα η κόμη προσλαμβάνει μια σφαιρική όψη ενώ στην νεανική ηλικία το δένδρο έχει σχήμα πυραμίδας. Το δένδρο έχει βραδεία ανάπτυξη, ζει πολλά χρόνια και όταν φθάσει στην πλήρη ανάπτυξη μπορεί να αποφέρει υψηλές αποδόσεις.

3.2.2.α. Ο ΚΟΡΜΟΣ

Ο κορμός εμφανίζεται ίσιος με φλούδα χρώματος σκούρου γκρι, χαρακτηριζόμενος από πολυάριθμα σκασίματα, ρυτίδες και ανώμαλες ρωγμές που είναι εμφανείς ιδιαίτερα σε γέρικά δένδρα. Ο φλοιός είναι ανοιχτόχρωμος ενώ το ξύλο είναι βαρύ, σκληρό και επίσης ανοιχτόχρωμο σε αντιδιαστολή με τα είδη του εβένου που το εσωτερικό ξύλο είναι μαύρο. Οι βραχίονες προεκτείνονται κυρίως προς τα πάνω με ελικοειδή ανάπτυξη και είναι σχετικά ευαίσθητοι και επιρρεπείς σε σπασίματα εξαιτίας του ανέμου και του βάρους των καρπών.

3.2.2.β. ΚΛΑΔΙΑ

Τα κλαδιά εκτείνονται σε γενικές γραμμές όρθια, καμιά φορά προσλαμβάνουν μια κυρτή ανάπτυξη στριφτή και ελικοειδή. Έχουν κεραμιδί ή γκρι χρώμα και φέρουν πολυάριθμα ευκολοδιάκριτα φακίδια. Αναπτύσσονται από μικτούς οφθαλμούς και φέρουν στις μασχάλες των φύλλων τα άνθη, που συχνά απουσιάζουν από τα κατώτερα τμήματα. Ο Λωτός καρποφορεί συνεπώς πάνω στους ετήσιους βλαστούς. Αντιπαραβάλλονται τρία είδη οφθαλμών. Οι βλαστοφόροι, οι μικτοί (παρόντες κυρίως σε νεαρά φυτά) και οι λαίμαργοι ή λανθάνοντες (πιο συχνοί πάνω σε ενήλικα φυτά).



Εικόνα 6. Ανάπτυξη ενός μικτού οφθαλμού και καρποφορία του Λωτού

3.2.2.γ.ΟΦΘΑΛΜΟΙ

Οι μικτοί οφθαλμοί (Εικόνα 6) έχουν κωνικό σχήμα, κοιλοειδή μορφή και είναι λίγο ή πολύ μυτεροί, ενώ οι βλαστοφόροι προσλαμβάνουν μια πιο γωνιώδη μορφή. Βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων ένας ένας ξεχωριστά. Οι παραφυλλικοί ή λανθάνοντες βρίσκονται υποκείμενοι των δύο παραπάνω οφθαλμών και δεν είναι φανεροί ενώ αναπτύσσονται μόνο σε πιθανή έλλειψη μασχαλιαίων, ελλιπή ανάπτυξη των κύριων οφθαλμών ή σαν συνέπεια ιδιαιτέρων γεγονότων όπως ζημιές από παγετούς, σπασίματα, κ.λ.π..

Οι οφθαλμοί του Λωτού περιλαμβάνουν εσωτερικά όλες τις αρχικές βλαστικές και αναπαραγωγικές φάσεις ενώ προσλαμβάνουν σχήμα και χρώμα που διαφοροποιούνται ανάλογα με την ποικιλία.

3.2.2.δ. ΑΝΘΗ

Τα δένδρα του Λωτού μπορεί να φέρουν θηλυκά άνθη (υπεροφόρα), αρσενικά (στημονοφόρα) και ερμαφρόδιτα (Εικόνα 7). Το είδος κατά συνέπεια μπορεί να είναι μονόικο, δίοικο και πολύγαμο-δίοικο.

Τα θηλυκά άνθη (εξαιτίας στειρότητας των στημόνων) είναι μονοανθή, μεγάλων διαστάσεων και ευκολοδιάκριτα κατά την ανθοφορία λόγω του ογκώδους τετραφυλλικού τους κάλυκα, χρώματος πράσινου. Η στεφάνη αποτελείται από τον στεφανιαίο σωλήνα τεσσάρων πετάλων ενωμένων στην βάση και ελεύθερων στο πάνω τμήμα, χρώματος χλωμού κίτρινου. Το ανδρείο αποτελείται από οχτώ στήμονες των οποίων οι ανθήρες είναι ατροφικοί (άνθη ανδρόστερα). Το γυναικείο αποτελείται από μια σφαιρική ωοθήκη με οχτώ χώρους, από τον στύλο που παρουσιάζεται τετραμερής και από το στίγμα που καταλήγει πολύ οδοντωτό με εξοχές.

Τα αρσενικά άνθη (λόγω αποβολής της ωοθήκης) είναι επίσης μασχαλιαία αλλά κατά κανόνα τριανθή. Με διαστάσεις πολύ μικρότερες σε σχέση με τα θηλυκά, με τα οποία όμως μοιάζουν στο ότι αποτελούνται από τετραφυλλικό κάλυκα και από στεφάνη σωληνοειδή με πέταλα ενωμένα στη βάση τους και ελεύθερα στο πάνω τμήμα. Το ανδρείο αποτελείται κατά μέσω όρο από 20 στήμονες με πολύ ανεπτυγμένους και πλούσιους σε γύρη ανθήρες, ιδιαίτερα περιζήτητους από τις μέλισσες. Το γυναικείο είναι ατροφικό με απύσα την ωοθήκη.

Τα ερμαφρόδιτα άνθη μπορεί να βρίσκονται μεμονωμένα ή σε ταξιανθίες τριανθείς, στις οποίες μόνο το κεντρικό άνθος είναι ερμαφρόδιτο, ενώ τα 2 πλευρικά είναι αρσενικά. Οι διαστάσεις και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ερμαφρόδωτων ανθέων είναι ενδιάμεσα από τα αρσενικά και τα θηλυκά άνθη.

Οι μικτοί οφθαλμοί δημιουργούν ταξιανθίες σε μορφή κορύμβου, αποτελούμενες συνήθως από 7-10 άνθη. Στην βάση του άξονα της ταξιανθίας βρίσκονται βλαστοφόροι οφθαλμοί. Μετά την καρποφορία η ταξιανθία μετατρέπεται σε ένα θύλακα εύκολα αναγνωρίσιμο από το σημάδι που αφήνει όσο αναπτύσσεται ο ποδίσκος του φρούτου στην άκρη του ανθικού άξονα. Η ανθοφορία εξελίσσεται από την περιφέρεια της ταξιανθίας προς το κέντρο και το τελευταίο άνθος που ανθίζει είναι το κεντρικό.



Εικόνα 7. Ανθη Λωτού θηλυκά (Α) , αρσενικά (Β) και ερμαφρόδιτα (Γ)

3.2.2.ε. ΦΥΛΛΑ

Ο Λωτός ανήκει στα φυλλοβόλα και τα φύλλα του διαφοροποιούνται πολύ στο σχήμα και στις διαστάσεις ανάλογα με την ηλικία του δέντρου, του τύπου του κλαδιού και της θέσης στην οποία έχουν εμφανιστεί. Σε γενικές γραμμές είναι ελλειπτικού σχήματος με οξεία κορυφή και σε κάθε περίπτωση με μεγαλύτερο μήκος από πλάτος. Το χρώμα των φύλλων είναι έντονο γυαλιστερό πράσινο στην επάνω επιφάνεια τους και πιο ανοιχτό και διαυγές πράσινο, κάποτε και ασημί, στην κάτω επιφάνεια τους. Σε ορισμένες καλλιέργειες το φθινόπωρο το χρώμα των φύλλων μεταλλάσσεται σε κοκκινωπό. Το έλασμα των φύλλων είναι ελαφρά κυματοειδές και το περιθώριο είναι ακέραιο. Τα φύλλα είναι συνδεδεμένα πάνω στα κλαδιά σύμφωνα με τον φυλλοταξικό δείκτη κατά 2/5.

3.2.2.ζ. ΚΑΡΠΟΙ

Η καρποφορία στο Λωτό μπορεί να συμβεί τόσο με γονιμοποίηση όσο και μέσω παρθενοκαρπίας. Ο καρπός παρουσιάζεται σαν μία ράγα που προκύπτει από την διόγκωση της ανθοδόχης και διαφοροποιείται σημαντικά τόσο στο σχήμα όσο και στις διαστάσεις σε συνάρτηση με τις διάφορες ποικιλίες, με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες και με την ηλικία του φυτού. Το σχήμα μπορεί να ποικίλει από στρογγυλό ή σφαιρικό μέχρι πεπλατυσμένο ή και συμπιεσμένο, κάποτε και κωνικό αλλά με σαφή υπεροχή των στρογγυλοποιημένων καρπών (Εικόνα 9).

Το βάρος του μπορεί να είναι από τα λίγα γραμμάρια που ζυγίζει ο καρπός του *Diospyros lotus* μέχρι και να ξεπερνάει τα 500 γραμμάρια, όπως συμβαίνει στο *Diospyros kaki*. Κατά την ωρίμανση το χρώμα της φλούδας κυμαίνεται από κίτρινο, λίγο ή πολύ πορτοκαλί που μπορεί να φτάσει και το κοκκινωπό σε ορισμένες περιπτώσεις (Εικόνα 8). Σε ένα εγκάρσια κομμένο καρπό είναι φανεροί και πολύ καλά περιγραφόμενοι οι οχτώ χώροι της ωοθήκης που μπορεί να έχουν σπόρο, όλες, μερικές ή και καμία ανάλογα με το αν η γονιμοποίηση έγινε ολοκληρωμένα, μερικά ή και καθόλου (περίπτωση παρθενοκαρπίας).



Εικόνα 8. Διαφοροποίηση του χρώματος των καρπών του Λωτού

Το χρώμα της σάρκας διαφοροποιείται ανάλογα με την ποικιλία και την έκταση της γονιμοποίησης. Όπως θα δούμε εκτενέστερα παρακάτω αν πρόκειται για καρπούς που προέρχονται από παρθενοκαρπία το χρώμα τους είναι συνήθως κίτρινο-πορτοκαλί έως κοκκινωπό αν ανήκουν στην κατηγορία «ευμετάβλητες στην γονιμοποίηση ποικιλίες». Την ίδια απόχρωση παίρνουν και εκείνοι από τους καρπούς που προέρχονται από γονιμοποίηση ή παρθενοκαρπία και ανήκουν στην κατηγορία «σταθερές στην γονιμοποίηση ποικιλίες». Υπάρχει και η περίπτωση να πάρουν χρώμα κόκκινο-κεραμιδί ή και μπρούτζινο σε περιπτώσεις γονιμοποιημένων καρπών της κατηγορίας «ευμετάβλητων στην γονιμοποίηση».

Σε κάποιες ποικιλίες ο καρπός είναι στυφός την κανονική εποχή της συλλογής και χρειάζεται να περιμένουμε την υπερωρίμανση της σάρκας για να μπορέσουμε να τον καταναλώσουμε. Ο αριθμός των σπόρων κυμαίνεται από κανέναν έως 8 το μέγιστο, ανάλογα με την έκταση της γονιμοποίησης. Το σχήμα τους μπορεί να είναι τριγωνικό, ελλειπτικό, νεφροειδές ή και συμπιεσμένο. Το χρώμα των σπόρων είναι κεραμιδί και οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από μεγάλες για τον *Diospyros Kaki* έως πολύ μικρές για τον *Diospyros Lotus*.

Ο καρπός μπορεί να συντηρηθεί για 2-4 μήνες σε 0-2 °C με 90% σχετική υγρασία ή σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα.

3.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΡΠΟΥ

Δυστυχώς μέχρι σήμερα υπάρχει μια μεγάλη σύγχυση αναφορικά με την ονοματολογία των πολυάριθμων ποικιλιών του Λωτού. Συχνά δίνονται διαφορετικές ονομασίες στην ίδια ποικιλία μόνο και μόνο επειδή καλλιεργείται σε διαφορετικές περιβαλλοντολογικές συνθήκες. Αυτό δικαιολογεί τα τόσα ονόματα ποικιλιών που υπάρχουν στην Κίνα (περίπου 2.000 είδη) και στην Ιαπωνία (περίπου 1.000 είδη). Αυτό συνεισέφερε σε σημαντικό βαθμό να καλλιεργηθεί αυτό το κομπούζιο τόσο αναφορικά με τα ονόματα της ελλιπούς γνώσης που υπήρχε στο παρελθόν σχετικά με τα βιολογικά χαρακτηριστικά των πολυάριθμων ποικιλιών και ιδιαίτερα με ότι έχει να κάνει με την κατανομή των φύλων. Οι προσπάθειες κατάληξης σε μια εναρμονισμένη καρπολογική κατάταξη των διαφόρων καλλιεργούμενων ποικιλιών

Λωτού υπήρξαν πολυάριθμες κυρίως στις αρχές του προηγούμενου αιώνα αλλά λίγες μονάχα βασιζόταν σε γνώσεις αναφορικά με την βιολογία της άνθισης και καρποφορίας του είδους.



Εικόνα 9. Διαφοροποίηση του σχήματος των καρπών του Λωτού.

Η πρώτη έγκυρη συνεισφορά της Ιταλίας στην κατάταξη των ποικιλιών του Λωτού, βασισμένη σε ακριβή γνώση των βιολογικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών του χρονολογείται το 1947 από τον Δενδροκόμο Morettini. Το 1955 οι Baldini και Scaramuzzi, βασιζόμενοι σε περαιτέρω αποκτημένες γνώσεις, δημοσίευσαν τα αποτελέσματα μιας σε βάθος καρπολογικής έρευνας που οδήγησε σε 21 νέες ονοματολογίες που κατάληξαν στην συνέχεια να ανήκουν σε 17 ποικιλίες.

Ανάμεσα στα διάφορα χαρακτηριστικά που έχουν ληφθεί υπόψη από πολυάριθμους συγγραφείς για την περιγραφή των ποικιλιών, την πρώτη θέση καταλαμβάνουν αυτά που αφορούν τα εσωτερικά χαρακτηριστικά των καρπών και την ασκούμενη επιρροή από την γονιμοποίηση πάνω στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους κατά την εποχή της συγκομιδής. Οι ποικιλίες που ανήκουν στο είδος του Λωτού περιλαμβάνουν μία ευρεία γκάμα δένδρων των οποίων η ανθική συμπεριφορά περιλαμβάνει όλους τους πιθανούς συνδυασμούς.

3.4. ΤΥΠΟΙ ΑΝΘΕΩΝ ΠΑΡΟΝΤΩΝ ΣΕ ΦΥΤΑ ΛΩΤΟΥ

1. Θηλυκά εξαιτίας στειρότητας των στημόνων.
2. Αρσενικά εξαιτίας αποβολής της ωοθήκης.
3. Ερμαφρόδιτα.

Σε ένα πληθυσμό φυτών που έχουν αναπαραχθεί με σπόρους υπάρχει η πιθανότητα εμφάνισης των παρακάτω συνδυασμών (ομάδων).

1. Φυτά με μόνο θηλυκά άνθη (υπεροφόρα)

2. Φυτά με μόνο αρσενικά άνθη (στημονοφόρα)
3. Φυτά με μόνο ερμαφρόδιτα άνθη.
4. Φυτά με αρσενικά και θηλυκά άνθη.
5. Φυτά με θηλυκά και ερμαφρόδιτα άνθη.
6. Φυτά με αρσενικά και ερμαφρόδιτα άνθη.
7. Φυτά με αρσενικά, θηλυκά και ερμαφρόδιτα άνθη.

Η παρουσία ερμαφρόδιτων ανθέων στις ποικιλίες του Λωτού είναι εξαιρετικά σπάνια, όπως σπάνια είναι και η περίπτωση να συναντήσουμε ποικιλίες φέρουσες αποκλειστικά αρσενικά άνθη. Κατά συνέπεια οι ποικιλίες του Λωτού ανήκουν πρακτικά όλες στις ομάδες 1 και 4 των οποίων τα φυτά είναι σε θέση να παράγουν άνθη μόνο με θηλυκή λειτουργία ή και άνθη τόσο αρσενικά όσο και θηλυκά στο ίδιο φυτό. Η υψηλή μεταβλητότητα που εκδηλώνεται στην κατανομή των φύλων και συχνά εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όχι μόνο γενετικής φυσιολογίας (όπως η ηλικία του φυτού), οδήγησε αρκετούς συγγραφείς να μην θεωρήσουν κατάλληλη μια κατάταξη βασισμένη αποκλειστικά πάνω σε αυτό το χαρακτηριστικό. Πολύ μεγαλύτερη σημασία καταλαμβάνει η κατάταξη που στηρίζεται στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της σάρκας σε συνάρτηση με την γονιμοποίηση, εστιασμένη στην κανονική εποχή της συγκομιδής των καρπών.

Στηριζόμενοι στα σχετικά πειράματα τεχνητής επικονίασης του Morettini, στα κριτήρια των Baldini και Scaramuzzi και με τις περαιτέρω αποκτημένες γνώσεις από τον Bellini θεωρούμε σκόπιμη προς αποδοχή την κατάταξη που θα δούμε αναλυτικά στο 4^ο Κεφάλαιο.

3.5. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ, ΚΑΡΠΟΔΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΡΠΟΠΤΩΣΗ

Η βιολογία του Λωτού είναι σύνθετη μιας και εκτός του ότι μπορεί να εμφανίσει και τα τρία είδη ανθέων είναι πιθανοί και όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί τους (μονόικα, δίοικα και πολύγαμο-δίοικα). Γενικά πάντως οι καλλιέργειες εμπορικού ενδιαφέροντος έχουν μόνο θηλυκά άνθη και συνήθως σχηματίζουν άσπερμους καρπούς.

Η παραγωγή με μεθόδους παρθενοκαρπίας χαρακτηρίζει τις πιο ενδιαφέρουσες ποικιλίες με συνέπεια την διαμόρφωση άσπερμων καρπών.

Η επικονίαση βέβαια εγγυάται μια πιο κανονική ανάπτυξη του καρπού και ασκεί σημαντική επιρροή στις οργανοληπτικές ιδιότητες, ανάλογα με την ποικιλία, όπως θα δούμε παρακάτω. Εκτός του ότι μειώνει το ποσοστό πτώσης τόσο στα άνθη όσο και στους καρπούς, εξασφαλίζει μεγαλύτερη παραγωγή (Bargioni et al., 1976, Bellini et al., 1991).

Τα αποτελέσματα της επικονίασης μελετήθηκαν στην Ιαπωνία όπου δοκιμές σε φυτά Λωτού την ημέρα της άνθησης και την επόμενη οδήγησαν σε υψηλά ποσοστά καρπόδεσης (Yasunobu and Akiyama, 1979). Σε δοκιμές που έγιναν στην Σικελία (Caruso and di Marco, 1984) διαπιστώθηκε πως η παρθενοκαρπία οδηγεί σε καρπόπτωση σε ποσοστό 90% για την ποικιλία “*Hana Fuyu*” και 55% για την ποικιλία “*Cal Fuyu*”, ενώ με επικονίαση η καρπόπτωση μειώνεται στο 72% για την πρώτη και 30% για την δεύτερη ποικιλία. Οι ίδιοι μελετητές υπογράμμισαν την μεγαλύτερη παραγωγή που επιτεύχθηκε από μια καλλιέργεια ποικιλίας “*Hana Fuyu*” που είχε υποστεί ελεγχόμενη επικονίαση με την ποικιλία “*Cal Fuyu*” και την

ποικιλία “*Mandarino*”, συγκρινόμενη με την παραγωγή της ίδιας ποικιλίας που είχε αφεθεί σε ελεύθερη επικονίαση. Επιπλέον η παραγωγή από μη επικονιασμένες ποικιλίες είναι ασταθής ποσοτικά στη διάρκεια του χρόνου (Yamada et al., 1987). Πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στην Νέα Ζηλανδία με σκοπό την εγγύηση μιας πετυχημένης επικονίασης μας υπέδειξαν πως μια καλή αναλογία μεταξύ επικονιαστών και υποκειμένων είναι 1:8, ενώ συνίσταται και η παρουσία 2 ειδών επικονιαστών (Kitaga and Glucina, 1984).

Οι ποικιλίες Λωτού που χρησιμοποιούνται σαν επικονιαστές στην Ιταλία είναι οι παρακάτω: “*Cioccolatino*”, “*Lampadina*”, “*Lantern*”, “*Mandarino*”, “*Mercatelli*”, “*Moro*”, “*Nishimura Wase*”, “*Rispoli*”, “*Shogatsu*”, “*Vainiglia*”.

Η ποικιλία “*Mercatelli*” είναι ανάμεσα στις πιο γνωστές ποικιλίες στην Ιταλία, κυρίως για την αυξημένη επικονιαστική της ικανότητα, δεδομένης της ύπαρξης πολυάριθμων αρσενικών ανθέων. Χρησιμοποιείται σαν επικονιαστής της ποικιλίας “*Kaki Tipo*” όταν υπάρχει ζήτηση εδώδιμων καρπών κατά την εποχή της συγκομιδής (“*Kaki Mela*” ή “*Kaki vainiglia*”).

Ο ρόλος των μελισσών και άλλων εντόμων επικονιαστών μελετήθηκε εκτενώς ώστε να εκτιμήσουμε το ποσοστό της συνεισφοράς τους στην παραγωγή ποικιλιών που φαίνεται να ευνοούνται από την επικονίαση. Από αυτές τις μελέτες προέκυψε πως το άνθος του Λωτού είναι πολύ ελκυστικό για τις μέλισσες, ενώ είναι ανεπαρκώς επισκέψιμο από άλλα έντομα (Piazza and Intorpa, 1996).

Έχοντας υπόψη μας πως η δεκτικότητα του στίγματος είναι πολύ σύντομη και έχει το μέγιστο της μετά το κλείσιμο του άνθους και έως την επόμενη μέρα, αν θέλουμε να εγγυηθούμε μια σωστή επικονίαση είναι απαραίτητη μια αυξημένη παρουσία κυψελών στον οπωρώνα. Ο αριθμός εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και την παρουσία ή την έλλειψη άλλων καλλιεργειών ανταγωνιστών με άνθη που ανθίζουν την ίδια περίοδο.



Εικόνα 10. Μερικοί επικονιαστές του Λωτού χρησιμοποιούμενοι προς απόκτηση καρπών ποικιλιών «ευμετάβλητων κατά την επικονίαση και μη στυπτικών» και για αύξηση της παραγωγικότητας των «σταθερών κατά την επικονίαση και μη στυπτικών» ποικιλιών. Η ποικιλία Cal Fuyu δεν είναι πάντα σταθερή στην διαφοροποίηση των αρσενικών ανθέων.

Η καρπόπτωση μπορεί να οφείλεται στην έλλειψη της ανάπτυξης της ωοθήκης που προκαλεί μια συσσώρευση αμψισικού και σαλικυλικού οξέος στον ύπερο όταν δεν γίνει επικονίαση (Lu et al.,1982).

Σε κάποιες περιπτώσεις μια υπερβολική καρπόδεση μπορεί να επιφέρει εναλλασσόμενα φαινόμενα, συνεπώς ένα αραίωμα μέσα στις 30 πρώτες μέρες από την άνθηση μοιάζει επαρκές για την επιτυχία της παραγωγής (Matsumoto and Kuroda,1982).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΛΩΤΟΥ

4.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΛΩΤΟΥ ΜΕ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

1) ΠΡΩΤΗ ΟΜΑΔΑ (Ποικιλίες ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση)

Ποικιλίες ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση, οι καρποί των οποίων κάτω από την επίδραση της επικονίασης τροποποιούν τις ιδιότητες της σάρκας τους, σε διαυγή και στυφή αν προέρχονται από παρθενοκαρπία και σκούρα και όχι στυφή αν είναι γονιμοποιημένοι.



Εικόνα 11. Καρπολογική κατάταξη: Ποικιλίες ευμετάβλητες κατά την επικονίαση και στυφές.

Α) Ευμετάβλητοι κατά την συγκομιδή.

- Στυφοί. Καρποί που δεν είναι εδώδιμοι κατά την συγκομιδή αν είναι προϊόν παρθενοκαρπίας (άσπερμοι), ή είναι εφοδιασμένοι με περιορισμένο αριθμό

σπόρων και που για να καταστούν φαγώσιμοι χρειάζονται περαιτέρω κατεργασία. Οι καρποί ενδέχεται να μην είναι στυφοί μόνο στην περιοχή γύρω από τους σπόρους, όπου σχηματίζονται καφετιά στίγματα.(περιπτώσεις ποικιλιών: “Aizumishirazu”, “Koshu Hyakume” και κάποιες άλλες). Επίσης σε αυτήν την κατηγορία ανήκει και η ποικιλία “Hiratanenashi” και οι κλώνοι της, οι καρποί της οποίας συνήθως δεν έχουν σπόρους ακόμα και στην περίπτωση που έχουν προέλθει από επικονίαση.

- Μη στυφοί. Καρποί εδώδιμοι κατά την συγκομιδή, συνέπεια της γονιμοποίησης, συχνά και με υψηλό αριθμό σπόρων. Η σάρκα των καρπών αυτών είναι σκουρόχρωμη και καλυμμένη με πολυάριθμα καφετιά στίγματα με έναν ή και περισσότερους σπόρους (“Kaki Mela”). Βέβαια πρέπει να τονιστεί ότι και οι καρποί των ποικιλιών που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία αν προέρχονται από παρθενοκαρπία απαιτούν περαιτέρω κατεργασία για να καταστούν εμπορεύσιμες.(“Kaki Tipo”, “Nishimura Wase”, “Zenjimarū” και άλλες).

Στην πρώτη ομάδα (και ανάλογα στις 2 κατηγορίες της) ανήκουν επίσης οι ποικιλίες “Agakaki”, “Mercateli”, “Amankaki”, “Thiene”, “Hyakume”, “Shogatsu”.

2) ΔΕΥΤΕΡΗ ΟΜΑΔΑ (Ποικιλίες σταθερές κατά την γονιμοποίηση)

Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει ποικιλίες, οι καρποί των οποίων δεν υποβάλλονται σε καμία αλλαγή του χρώματος της σάρκας τους, που παραμένει σταθερά διαυγή τόσο στους γονιμοποιημένους καρπούς όσο και στους προερχόμενους από παρθενοκαρπία.

Β) Στυφοί. Καρποί που δεν είναι εδώδιμοι κατά την συγκομιδή.

Ποικιλίες με μη εδώδιμους καρπούς την εποχή της συγκομιδής, ανεξαρτήτως του τρόπου που προήρθαν και της παρουσίας ή όχι σπόρων και που για να καταστούν ικανοί για κατανάλωση πρέπει να υποστούν υπερωρίμανση. Διαθέτουν διαυγή σάρκα, στερούμενη στιγμάτων.



Εικόνα 12. Καρπολογική κατάταξη: Ομάδα ποικιλιών ευμετάβλητων κατά την γονιμοποίηση και μη στυφών.



Εικόνα 13. Καρπολογική κατάταξη: Ποικιλίες σταθερές κατά την γονιμοποίηση και στυφές.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ποικιλίες “Atago”, “Shakoku”, “Tamoran”, “Lycopersicon”, “Hachiya”, “Yokono”.

Γ) Μη στυφοί. Εδώδιμοι κατά την συγκομιδή.

Ποικιλίες με φρούτα εδώδιμα την κανονική εποχή της συγκομιδής ανεξαρτήτως του τρόπου που προήρθαν.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ποικιλίες “O’Gosho”, “Hana Fuyu”, “Izu”, “Jiro”, “Fuyu”, “Suruga”.



Εικόνα 14. Καρπολογική κατάταξη: ομάδα σταθερή κατά την γονιμοποίηση, καρποί μη στυφοί.

4.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ

Οι ποικιλίες που ανήκουν στο είδος *Diospyros kaki* είναι πολυάριθμες, φτάνει να σκεφτεί κανείς ότι στην Κίνα αναγνωρίζονται πάνω από 2.000 και περίπου 1.000 στην Ιαπωνία. Στην Ιταλία που έχει την μεγαλύτερη παράδοση στην Ευρώπη έχουν

εισαχθεί μέχρι σήμερα, περίπου 100 ποικιλίες από τις οποίες οι 50 κατά τα τελευταία 10 χρόνια. Από τις πιο πάνω 50 ποικιλίες, εκείνες που θεωρούνται οι πολυτιμότερες και που μπορούν να προσλάβουν εμπορική αξία προσεγγίζουν τις δέκα περίπου.

Για παραγωγή σε εμπορική κλίμακα καρπών εμπορεύσιμων σε φρέσκια κατάσταση εκλέχθηκαν αποκλειστικά οι ποικιλίες που ανήκουν στο γένος *Diospyros kaki*, των οποίων τα φυτά παράγουν μονάχα άνθη θηλυκά (υπεροφόρα). Οι προερχόμενοι καρποί από αυτές τις ποικιλίες μπορεί να είναι δύο τύπων :

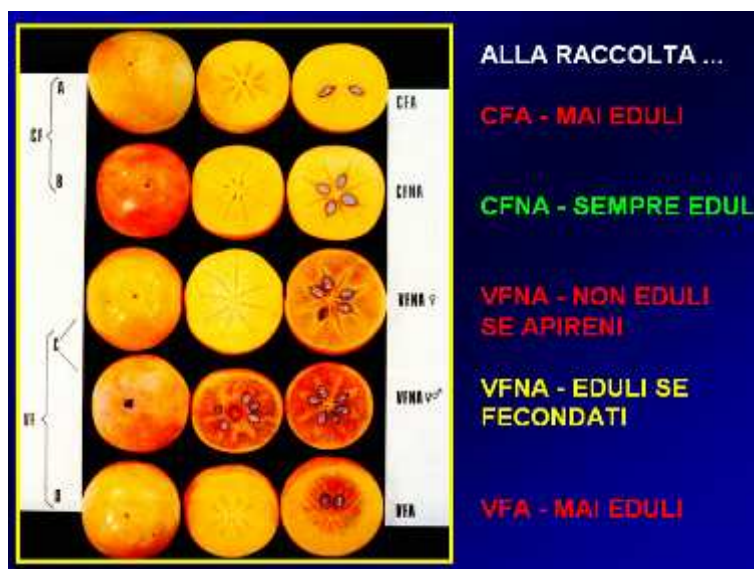
1. Στυφοί λόγω της παρουσίας της ουσίας τανίνης και κατά συνέπεια φαγώσιμα μόνο μετά την επερχόμενη υπερωρίμανση.
2. Μη στυφοί και συνεπώς εδώδιμα την κανονική εποχή της συλλογής τους.

Οι καταναλωτές ανάμεσα στους διάφορους τύπους καρπών έχουν δείξει μία σαφή προτίμηση προς τα φρούτα που προέρχονται από παρθενοκαρπία, οι ποικιλίες των οποίων προς διάθεση είναι περιορισμένες και δεν ανταποκρίνονται όλες πλήρως τόσο στις ανάγκες των καταναλωτών όσο και των αγορών. Χρειάζεται εδώ να θυμίσουμε ότι τα φρούτα παρθενοκαρπικής προέλευσης (με απουσία σπόρων) παρουσιάζουν εξωτερικά χαρακτηριστικά στο σχήμα, στην απόχρωση, στην όψη γενικά και στο μέγεθος πολύ ανώτερα από εκείνα των ίδιων ποικιλιών που έχουν παραχθεί με την παρέμβαση της γονιμοποίησης. Το μέγεθος της παραγωγής επίσης είναι πολύ πιο υψηλό μέσω της παρθενοκαρπίας. Ακόμα και στην σάρκα (μετά βέβαια την υπερωρίμανση) επεκτείνεται η ανωτερότητα των παρθενοκαρπικών φρούτων με χρώμα κιτρινοπορτοκαλί, ομοιογενούς σύστασης και πολύ καλής ποιότητας και το κυριότερο με οργανοληπτικό περιεχόμενο αποφασιστικά γευστικότερο από τα φρούτα που προέρχονται από γονιμοποίηση. Έτσι εξηγείται γιατί οι απαιτήσεις της αγοράς προσανατολίζονται προς αυτή την κατηγορία καρπών.

Η σημερινή τάση των καλλιεργητών είναι κατά συνέπεια να παράγουν φρούτα χωρίς σπέρματα, κάτι που είναι δυνατό μονάχα φυτεύοντας ποικιλίες υπεροφόρες δηλαδή φυτά που φέρουν μόνο θηλυκά άνθη και να αποφεύγουν να εισάγουν στην καλλιέργεια φυτά με αρσενικά άνθη (επικονιαστές). Η παρουσία τέτοιων φυτών έστω και σε απόσταση θα έβαζε σε κίνδυνο την οργανοληπτική ποιότητα και την όψη της σάρκας των φρούτων.

Πριν προχωρήσουμε στην αναφορά των σημαντικότερων ποικιλιών Λωτού και με την βοήθεια της παρακάτω Εικόνας 15 θα κάνουμε μια ανακεφαλαίωση των 5 ομάδων που πιθανώς να ανήκουν αυτές βάση της στυπτικότητας των καρπών τους (κατά την εποχή συγκομιδής τους) και του τρόπου με τον οποίο προέκυψαν.

1. Σταθερές κατά την επικονίαση - πάντα μη εδώδιμοι καρποί κατά την συγκομιδή.
2. Σταθερές κατά την επικονίαση - πάντα εδώδιμοι καρποί κατά την συγκομιδή.
3. Ευμετάβλητες κατά την επικονίαση - μη εδώδιμοι καρποί κατά την συγκομιδή αν είναι άσπερμοι (προϊόντα παρθενοκαρπίας).
4. Ευμετάβλητες κατά την επικονίαση - εδώδιμοι καρποί κατά την συγκομιδή αν είναι προϊόντα επικονίασης.
5. Ευμετάβλητες κατά την επικονίαση - πάντα μη εδώδιμοι καρποί κατά την συγκομιδή.



Εικόνα 15. Κατηγορίες κατάταξης Λωτών κατά την συγκομιδή.

4.3. ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΛΩΤΟΥ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ

Ποικιλία: Rojo Brillante

Έτος διάδοσης: 1970

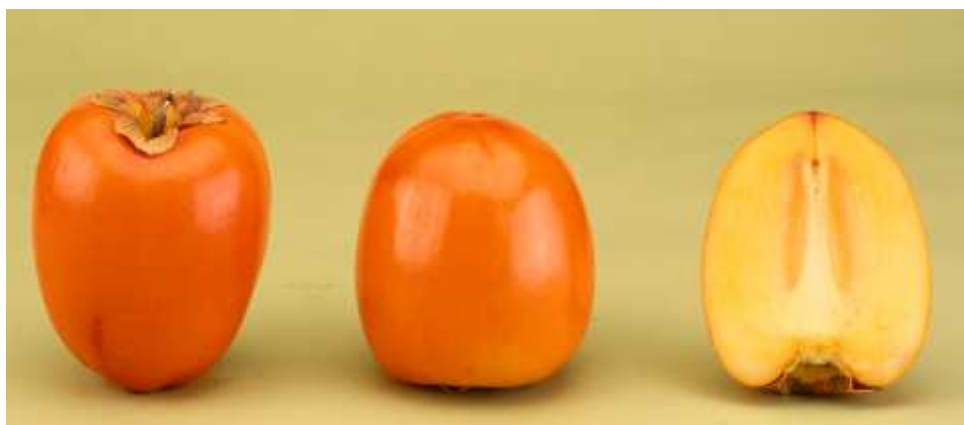
Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς στυφούς και όχι εδώδιμους κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας δεν τροποποιούν τα χαρακτηριστικά του χρώματος της σάρκας τους που παρουσιάζεται σταθερά διαυγής και τελείως στυφή τόσο σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία όσο και σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Αυτοί οι καρποί δεν είναι εμπορεύσιμοι την κανονική εποχή της συγκομιδής τους (σάρκα συμπαγής), είτε είναι προϊόντα παρθενοκαρπίας είτε προέρχονται από γονιμοποίηση (ακόμα και στην περίπτωση που είναι εφοδιασμένοι με μεγάλο αριθμό σπερμάτων). Δύνανται να καταστούν εδώδιμοι μονάχα μετά την πλήρη υπερωρίμανση τους (σάρκα μαλακιά).

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Ποικιλία Ισπανικής καταγωγής.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια στις κέντρο-νότιες και νότιες περιοχές των χωρών της Μεσογείου. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι όψιμες.

Δένδρο: Το δένδρο είναι αυξημένης ζωηρότητας, με ορθόκλαδη ανάπτυξη, με άριστη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus*, αυξημένης ανθοφορίας και πολύ υψηλής παραγωγικότητας. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία που είναι κατανεμημένη επί της κόμης του με ομοιόμορφο τρόπο και έχει αποκλειστικά θηλυκά άνθη.



Εικόνα 16. Καρποί Λωτού (ακέραια και σε διατομή) της ποικιλίας “Rojo Brillante”, εξαιρετικών γευστικών και οπτικών χαρακτηριστικών (Foto del CRDO – Ribera del Xuquer, Valencia, Spagna)

Καρπός: Έχει άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες και πολύ μεγάλες διαστάσεις (μέσο βάρος 270 gr), με κωνικό-επίμηκες σχήμα σε επιμήκη τομή και στρογγυλό σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κόκκινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται κόκκινο μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα του είναι υγρής μορφής, κεντρικά ινώδης με λίγα νημάτια. Είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την εποχή της ωρίμανσης για συγκομιδή τόσο στους γονιμοποιημένους καρπούς όσο και στους μη γονιμοποιημένους.

Μετά την μεθωρίμανση τους (εμπορική ωρίμανση) τα φρούτα που είναι προϊόντα γονιμοποίησης παίρνουν ένα χρώμα πορτοκαλί-κόκκινο ενώ όσα προέρχονται από παρθενοκαρπία παίρνουν χρώμα πορτοκαλί-κοκκινωπό. Η γεύση τους είναι άριστη και με υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Ωρίμανση: Η συγκομιδή πραγματοποιείται στα μέσα Νοεμβρίου ενώ η μεθωρίμανση (εμπορική ωρίμανση) διαρκεί από αρχές έως τα μέσα Δεκεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Πολύ καλές ιδιότητες για αξιοποίηση τόσο σε συντήρηση-ψύξη όσο και αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Πολύ υψηλή παραγωγικότητα, πολύ μεγάλες διαστάσεις καρπού και άριστη γεύση σαν φρέσκο προϊόν.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Κάπως δύσκολη καλλιεργητική διαχείριση.

Ποικιλία: Hachiya

Έτος διάδοσης: 1900

Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς στυφούς και όχι εδώδιμους κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας δεν τροποποιούν τα χαρακτηριστικά του χρώματος της σάρκας τους που παρουσιάζεται σταθερά διαυγής και τελείως στυφή τόσο σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία όσο και σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Αυτά οι καρποί δεν είναι εμπορεύσιμοι την κανονική εποχή της συγκομιδής τους (σάρκα στερεή), είτε είναι προϊόντα παρθενοκαρπίας είτε είναι από γονιμοποίηση(ακόμα και στην περίπτωση που είναι εφοδιασμένα με μεγάλο αριθμό σπερμάτων). Δύνανται να καταστούν εδώδιμα μονάχα μετά την πλήρη υπερωρίμανση τους(σάρκα μαλακιά).

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Ποικιλία πιθανώς Ιαπωνικής καταγωγής, άγνωστης γενεαλογίας, εξαπλωμένης στις Η.Π.Α. (ιδιαίτερα στην Καλιφόρνια) όπου και καταγράφηκε για πρώτη φορά το 1887. Κάποιοι ερευνητές την συγγέουν με την ποικιλία “Fuji” με την οποία όμως διαφοροποιείται κυρίως λόγω των διαστάσεων των φρούτων. Όχι ιδιαίτερα γνωστή ποικιλία στην Ευρώπη σε αντίθεση με την Καλιφόρνια που καταλαμβάνει το 90% ολόκληρης της παραγωγής.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια στις νότιες περιοχές των χωρών της Μεσογείου. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής είναι μέση ενώ η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι μέσο-όψιμη.

Δένδρο: Το δένδρο είναι αυξημένης ζωηρότητας, πλαγιόκλαδο, με άριστη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Έχει μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία και έχει αποκλειστικά θηλυκά άνθη.

Καρπός: Έχει άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες και μεγάλες διαστάσεις (μέσο βάρος 230 gr), με κωνικό σχήμα σε επιμήκη τομή και στρογγυλό σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται έντονο πορτοκαλί έως και κόκκινο στρωμένη με σβησμένες μικρές μαύρες κηλίδες μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα του είναι υγρής μορφής, κεντρικά ινώδης με μέσο αριθμό νημάτων. Είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί τόσο στους γονιμοποιημένους όσο και στα μη γονιμοποιημένους καρπούς.

Η γεύση των υπερωρίμων καρπών είναι άριστη (γλυκιά έως πολύ γλυκιά με μέση περιεκτικότητα σακχάρων).

Ωρίμανση: Η συγκομιδή πραγματοποιείται στις αρχές Νοεμβρίου ενώ η μεθωρίμανση (εμπορική ωρίμανση) στο τέλος Νοεμβρίου.



Εικόνα 17. “Hachiya”, άριστη ποικιλία Λωτού με καρπούς υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Πολύ καλές ιδιότητες και αντοχή για αξιοποίηση του τόσο σαν φρέσκο φρούτο όσο και για ενδεχόμενες βιομηχανικές χρήσεις. Ιδιαίτερα κατάλληλη ποικιλία για αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Υψηλή παραγωγικότητα και άριστες οργανοληπτικές και γευστικές ιδιότητες με κυριότερες την ομοιομορφία και την σταθερότητα στο χρώμα της σάρκας και την εξαιρετη γεύση που καθιστούν την ποικιλία αυτή και λόγω των

διαφορών της με την “KakiTiro”(σχήμα, χρώμα) σαν την πιο αξιόλογη για να βοηθήσει στην αναγέννηση του ενδιαφέροντος για τον Λωτό στην Ευρώπη.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Κάπως δύσκολη καλλιεργητική διαχείριση και ευπάθεια στην Αλτερνάρια.

Ποικιλία: Fuyu

Έτος διάδοσης: 1902

Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς μη στυφούς και εδώδιμους κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας δεν τροποποιούν τα χαρακτηριστικά του χρώματος της σάρκας τους που παρουσιάζεται σταθερά διαυγής και μη στυφή τόσο σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία όσο και σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Αυτά οι καρποί είναι εμπορεύσιμοι την κανονική εποχή της συγκομιδής τους (σάρκα στερεή), είτε είναι προϊόντα παρθενοκαρπίας είτε προέρχονται από γονιμοποίηση.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία από ελεύθερη επικονίαση της ποικιλίας “*Iguragoshu*”. Είναι η πιο ευρέως διαδεδομένη ποικιλία σε παγκόσμιο επίπεδο και η πλέον σημαντική μέχρι σήμερα στην Ιαπωνία και τις γειτονικές της χώρες. Στην Ιταλία εισήχθη τόσο από την Καλιφόρνια όσο και από την Ιαπωνία. Ανάμεσα τους υπάρχουν διαφορές, όπως ότι στην Ιαπωνική *Fuyu* υπάρχουν μόνο θηλυκά άνθη σε αντίθεση με της Καλιφόρνια που υπάρχουν και αρσενικά και καμιά φορά και ερμαφρόδιτα. Επίσης η ποικιλία *Fuyu* Καλιφόρνιας είναι συγγενές με το είδος *D. Lotus*, σε αντίθεση με την ποικιλία *Fuyu* Ιαπωνίας που συγγενεύει με το είδος *D. Kaki*.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε όλες τις περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του λωτού. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι μέσο-όψιμη.



Εικόνα 18. Η ποικιλία Λωτού “Fuyu” αποτελεί ακόμα την πλέον διαδεδομένη στην Ιαπωνία ανάμεσα στις μη στυπτικές κατά την συγκομιδή ποικιλίες.

Δένδρο: Το δένδρο είναι αυξημένης ζωηρότητας, με πλαγιο-ορθόκλαδη ανάπτυξη, με άριστη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας.

Έχει μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία στα αρσενικά άνθη, μέτρια στα θηλυκά και ανεπαρκή στα ερμαφρόδιτα. Έχει αυξημένη παραγωγικότητα

Καρπός: Έχει μέσες διαστάσεις (μέσο βάρος 186 gr), με ελαφρά συμπιεσμένο σχήμα σε επιμήκη τομή και στρογγυλό μέχρι ελαφρά τετραγωνισμένο σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται κόκκινο-πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα είναι κεντρικά ινώδης με μέσο αριθμό νημάτων και είναι αλευρώδους υφής. Είναι κίτρινου χρώματος κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση

Η γεύση τους είναι καλή κατά την συγκομιδή και μέση έως καλή κατά την υπερωρίμανση με μέση περιεκτικότητα σακχάρων.

Ωρίμανση: Η ωρίμανση για συγκομιδή πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου και συμπίπτει με την φυσιολογική ωρίμανση(κατανάλωσης).

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Είναι πιθανώς η πιο διαδεδομένη ποικιλία σε όλο τον κόσμο και παρουσιάζει ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά λόγω των ιδιοτήτων της προς συντήρηση, ψύξη και αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Υψηλές και σημαντικές οργανοληπτικές ιδιότητες και αυξημένη παραγωγικότητα.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Ο καρπός μπορεί να υποστεί νεκρώσεις και σκασίματα εξαιτίας της προσβολής από μύκητες.

Ποικιλία: O-Gosho

Έτος διάδοσης: 1928

Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς μη στυφούς και εδώδιμους κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας δεν τροποποιούν τα χαρακτηριστικά του χρώματος της σάρκας τους που παρουσιάζεται σταθερά διαυγής και μη στυφή τόσο σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία όσο και σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Αυτοί οι καρποί είναι εμπορεύσιμοι την κανονική εποχή της συγκομιδής τους (σάρκα στερεή), είτε είναι προϊόντα παρθενοκαρπίας είτε είναι από γονιμοποίηση. Από την ομάδα που ανήκει είναι η ποικιλία με τα πιο ιδιαίτερο σχήμα και την πιο παρατεταμένη σε διάρκεια ωρίμανση.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία, από όπου εξαπλώθηκε με τον κωδικό P.i. 78487.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε όλες τις περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του Λωτού. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής είναι μέση και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι πολύ όψιμη.

Δένδρο: Το δένδρο είναι αυξημένης ζωηρότητας, με πλαγιο-ορθοκλαδη ανάπτυξη, με καλή συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Έχει μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία, κατανεμημένη με ομοιόμορφο τρόπο πάνω στην κόμη του δέντρου. Φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη με ενδιάμεση εποχή ανθοφορίας. Όταν η παραγωγή είναι αυξημένη επηρεάζεται το μέγεθος των καρπών.



Εικόνα 19. Παλιά Ιαπωνική ποικιλία “O- Goshō” με σπουδαία ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά.

Καρπός: Έχει μέσες διαστάσεις (μέσο βάρος 170 gr), με ελαφριά συμπιεσμένο ή κωνικό σχήμα σε επιμήκη τομή και τετράγωνο έως πεντάγωνο σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται έντονο πορτοκαλί έως και κόκκινο-πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα είναι κεντρικά ινώδης με μικρό αριθμό νημάτων και είναι υδαρούς υφής. Είναι πορτοκαλί χρώματος (τόσο στα προερχόμενα από παρθενοκαρπία όσο και στα προερχόμενα από γονιμοποίηση φρούτα) κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί έντονο (ιδιαίτερα κοντά στις κόγχες της ωοθήκης) μετά την υπερωρίμανση.

Η γεύση τους είναι άριστη κατά την συγκομιδή και υποφερτή κατά την υπερωρίμανση με μέση περιεκτικότητα σακχάρων.

Ωρίμανση: Η ωρίμανση για συγκομιδή πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου και συμπίπτει με την φυσιολογική ωρίμανση(κατανάλωσης).

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Παρουσιάζει μέτρια προσαρμοστικότητα σε συνθήκες ψύξης και συντήρησης και καλή συμπεριφορά κατά την αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Υψηλή παραγωγικότητα, άριστη γεύση και ωραία εξωτερικά χαρακτηριστικά.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Διαστάσεις καρπού όχι ιδιαίτερα υψηλές, με κάποια δυσκολία στην καλλιεργητική διαχείριση και με παρουσία ελαφρών νεκρώσεων.

Ποικιλία: Kaki Tipo

Έτος διάδοσης: 1920

Ομάδα: Ανήκει στις ευμετάβλητες στην γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς στυφούς ή μη στυφούς κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας τροποποιούν τα χαρακτηριστικά της σάρκας τους που παρουσιάζεται διαυγής και τελείως στυφή σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία και σκούρα και σε διάφορους βαθμούς στυφή ή μη στυφή σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Έχουμε δηλαδή την περίπτωση παραγωγής τόσο καρπών στυφών, μη εδώδιμων κατά την συγκομιδή (προϊόν παρθενοκαρπίας ή μικρού βαθμού γονιμοποίησης με λίγα σπέρματα) όσο και καρπών μη στυφών και εδώδιμων κατά την συγκομιδή σαν συνέπεια τέλειας γονιμοποίησης και με εμφάνιση αυξημένου αριθμού σπόρων.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Εκτιμάται ότι είναι Ιαπωνικής καταγωγής ποικιλία από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα και είναι άγνωστης γενεαλογίας.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε πολλούς διαφορετικούς τύπους περιβάλλοντος με ιδιαίτερη αναφορά στην προσαρμογή του στις βόρειες περιοχές της Ιταλίας λόγω της αυξημένης αντοχής της στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, κάτι που ίσως να εξηγεί και το ότι είναι η πλέον διαδεδομένη ποικιλία σε αυτήν την χώρα. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι ενδιάμεσες.

Δένδρο: Το φυτό είναι μέσο-ανώτερης ζωηρότητας, με πλαγιο-ορθόκλαδη ανάπτυξη, με άριστη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus*, αυξημένης παραγωγικότητας. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία που είναι κατανεμημένη επί της κόμης του με ομοιόμορφο τρόπο και έχει αποκλειστικά θηλυκά άνθη.

Καρπός: Έχει άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες και μεγάλες διαστάσεις (μέσο βάρος 250 gr), με στρογγυλό σχήμα τόσο σε επιμήκη όσο και εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται έντονο πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα του είναι υγρής μορφής, κεντρικά ινώδης με πολυάριθμα νημάτια ομοιόμορφα κατανεμημένα. Είναι χρώματος πορτοκαλί-μπρούτζινου κατά την εποχή της ωρίμανσης για συγκομιδή στα γονιμοποιημένα φρούτα και κίτρινο-πορτοκαλί στα μη γονιμοποιημένα, με στίγματα (μικρές κηλίδες τανίνης) στην επιφάνεια της καμιά φορά.

Μετά την μεθωρίμανση τους (εμπορική ωρίμανση) τα φρούτα που είναι προϊόντα γονιμοποίησης παίρνουν ένα χρώμα τελείως μπρούτζινο ενώ όσα προέρχονται από παρθενοκαρπία παίρνουν χρώμα έντονο πορτοκαλί. Στα γονιμοποιημένα φρούτα η γεύση τους κατά την συγκομιδή είναι μέτρια ενώ κατά την μεθωρίμανση είναι καλή έως άριστη και με μέση περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Στα μη γονιμοποιημένα φρούτα είναι απλά υποφερτή.



Εικόνα 20. Καρποί της ποικιλίας “Kaki Tipo”, της πλέον διαδεδομένης στην Ιταλία και στην ζώνη της Μεσογείου.

Ωρίμανση: Η συγκομιδή πραγματοποιείται στις αρχές έως τα μέσα Νοεμβρίου ενώ η μεθωρίμανση (εμπορική ωρίμανση) διαρκεί από τότε έως τις αρχές Δεκεμβρίου. Οι δύο εποχές ωρίμανσης είναι δυνατόν να συμπίπτουν μόνο αν οι καρποί είναι προϊόντα γονιμοποίησης και κατέχουν αριθμό σπερμάτων μεγαλύτερο του 5, διαφορετικά είναι στυφοί και χρειάζονται μεθωρίμανση για να καταστούν εδώδιμοι.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Μεγάλο ενδιαφέρον για κατανάλωση του καρπού σαν φρέσκου ενώ είναι μια ποικιλία που αντέχει σε αρκετό βαθμό στην συντήρηση και ψύξη. Μέσης καταλληλότητας για παραγωγή αποξηραμένου-αφυδατωμένου προϊόντος.

Θετικά χαρακτηριστικά: Αυξημένη παραγωγικότητα, μεγάλες διαστάσεις καρπού και καλά έως άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Συχνά εμφανίζονται τριψίματα κοντά στην κορυφή του καρπού.

Ποικιλία: Aizumishirazu

Έτος διάδοσης: 1974

Ομάδα: Ανήκει στις ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς ουσιαστικά στυφούς κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας τροποποιούν τα χαρακτηριστικά της σάρκας τους που παρουσιάζεται διαυγής και τελείως στυφή σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία και λίγο ή πολύ σκούρα και ποικιλότροπα στυπτική σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Οι ίδιες ποικιλίες δύναται να παράγουν καρπούς τελείως στυφούς αν προέρχονται από παρθενοκαρπία και επίσης στυφούς αν προέρχονται από γονιμοποίηση, δεδομένου του ότι η σάρκα τους προκύπτει μη στυπτική μονάχα στην περιοχή γύρω από τους σπόρους.

Συνοπτική εκτίμηση.

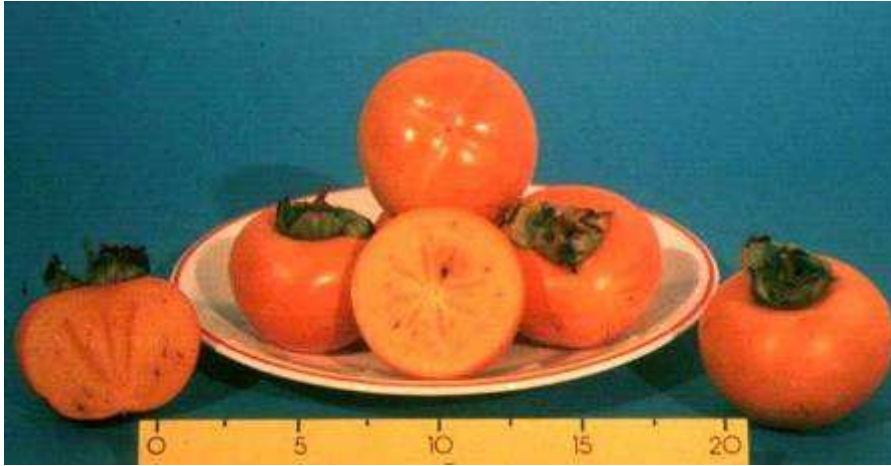
Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία (οι σημειώσεις σχετικά με την καταγωγή της ποικιλίας προέρχονται από τον πειραματικό σταθμό της Tokusima) και έχει σχετικά λίγα χρόνια που εισήχθηκε στην Ευρώπη. Είναι η μόνη ενδιαφέρουσα σαν ποικιλία από όσες ανήκουν στην ομάδα της που τροποποιούν τα χαρακτηριστικά τους. Διαφοροποιείται σε σχέση με την Kaki Tiro κυρίως στο ότι το χρώμα της φλούδας της παρουσιάζεται πιο «καθαρό» και πιο ομοιόμορφο (για τον επιπρόσθετο λόγο ότι γενικά παράγει φρούτα μονάχα μέσω παρθενοκαρπίας).

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε διάφορες περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του λωτού. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι μέσο-όψιμη.

Δένδρο: Το δένδρο είναι μέσης προς υψηλής ζωηρότητας, με πλαγιόκλαδη ανάπτυξη, με καλή συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Έχει μέση αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει άφθονη και καλά κατανεμημένη ανθοφορία. Έχει αυξημένη παραγωγικότητα και φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη με εποχή ανθοφορίας μέση.

Καρπός: Έχει μέσες προς μεγάλες διαστάσεις (μέσο βάρος 190 gr) και σχήμα στρογγυλό (κάποτε και ελαφρά συμπιεσμένο) σε επιμήκη τομή και στρογγυλό σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί ή κόκκινο-πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Η σάρκα είναι πορτοκαλί-μπρούτζινου χρώματος γύρω από τους σπόρους και κίτρινου στο υπόλοιπο μέρος. Κατά την εμπορική ωρίμανση το χρώμα γίνεται κίτρινο-πορτοκαλί. Η σύσταση της είναι υδαρής με ινώδη κεντρική ζώνη μέσω διαστάσεων με μέσο αριθμό νηματίων.

Η γεύση τους είναι ουσιαστικά στυπτική κατά την συγκομιδή ακόμα και στα φρούτα που προέρχονται από γονιμοποίηση, ενώ στην εμπορική ωρίμανση είναι άριστη στα μη γονιμοποιημένα και καλή σε όσα προέρχονται από γονιμοποίηση, με μικρή περιεκτικότητα σε σάκχαρα.



Εικόνα 21. Καρποί της ποικιλίας “Aizumishirazu.

Ωρίμανση: Η ωρίμανση για συγκομιδή (που δεν συμπίπτει σχεδόν ποτέ με την εμπορική ωρίμανση ακόμα και στην περίπτωση καρπών με αυξημένο αριθμό σπόρων, καθότι το εδώδιμο μέρος τους περιορίζεται στην περιοχή γύρω από τους σπόρους) αρχίζει στις 5 Νοεμβρίου και διαρκεί έως τις 21 Νοεμβρίου περίπου που αρχίζει η εμπορική ωρίμανση (κατά τη διάρκεια της οποίας τα φρούτα γίνονται πλήρως εδώδιμα) που με την σειρά της διαρκεί έως τις 19 Δεκεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Παρουσιάζει ενδιαφέρον τόσο για κατανάλωση σαν φρέσκο φρούτο όσο και για περαιτέρω βιομηχανική αξιοποίηση και αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Καλά εξωτερικά χαρακτηριστικά, ωραία γεύση, σωστό μέγεθος και αυξημένη παραγωγικότητα.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Λόγω της αυξημένης ζωηρότητας και της πλαγιόκλαδης ανάπτυξης της καμιά φορά δημιουργούνται προβλήματα στην καλλιεργητική διαχείριση των δέντρων.

Ποικιλία: Triumph (Sharon fruit)

Ομάδα: Ανήκει στις ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς ουσιαστικά στυφούς κατά την συγκομιδή που δεν μπορούν να καταναλωθούν αν πρώτα δεν υποστούν κατάλληλη αγωγή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας τροποποιούν τα χαρακτηριστικά της σάρκας τους που παρουσιάζεται διαυγής και τελείως στυφή σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία και λίγο ή πολύ σκούρα και ποικιλότροπα στυπτική σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Οι ίδιες ποικιλίες δύναται να παράγουν καρπούς τελείως στυπτικούς αν προέρχονται από παρθενοκαρπία και επίσης στυπτικούς αν προέρχονται από γονιμοποίηση, δεδομένου του ότι η σάρκα τους προκύπτει μη στυφή μονάχα στην περιοχή γύρω από τους σπόρους.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Ποικιλία που στο Ισραήλ λανσαρίστηκε και προωθήθηκε με το όνομα “Sharon fruit”, λόγω της καλλιέργειας της κυρίως στην παράλια περιοχή της κοιλάδας Sharon. Είναι η κυρίαρχη ποικιλία στην χώρα αυτή (καταλαμβάνει το 90% περίπου της καλυπτόμενης επιφάνειας), που θεωρείται από τις πρωτοπόρες τόσο στην καλλιέργεια όσο και στην μετέπειτα αξιοποίηση και εισαγωγή στην αγορά του λωτού και που αν και μπήκε αργά σε αυτή την καλλιέργεια έχει κατακτήσει υψηλή θέση

στον πίνακα κατάταξης (2^η σε εξαγωγές λωτού μετά την Ισπανία) όχι μόνο παραγωγής αλλά και εξαγωγών (η μισή παραγωγή περίπου εξάγεται) λωτού σε όλο τον κόσμο. Καλλιεργείται σε έκταση 1200 εκταρίων και το περίεργο είναι ότι εμφανίζεται στην αγορά, μετά από ενέργειες των Ισραηλινών, όχι σαν μια νέα ποικιλία λωτού, αλλά σαν ένα νέο υποτροπικό φυτό χάρις στις μοναδικές του ιδιότητες :

1. Ο καρπός όταν είναι βρώσιμος έχει σάρκα ζουμερή αλλά συμπαγή σύσταση.
2. Έχει διαφορετική και ανώτερη γεύση συγκρινόμενο με άλλες γνωστές ποικιλίες λωτού.
3. Μπορεί άριστα να συντηρηθεί σε ψυκτικούς θαλάμους ακόμα και για 4 μήνες.
4. Τρώγεται στέρεο σαν το μήλο ή και μαλακό σαν ροδάκινο.
5. Η περιεκτικότητά του σε σάκχαρα μπορεί να φτάσει και στο 25% ενώ σε ανταγωνιστικές ποικιλίες δεν ξεπερνάει το 15%.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε διάφορες περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του λωτού

Δένδρο: Το δένδρο(μέσο-ύψος 3,5 m): είναι υψηλής ζωηρότητας, με παράστημα κανονικό, με καλή συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* (αν και στο Ισραήλ χρησιμοποιείται σαν υποκείμενο η ποικιλία *D. virginiana* που είναι πιο ανθεκτική σε ασθένειες του ριζικού συστήματος και στους νηματώδεις). Το ριζικό σύστημα έχει καλή προσαρμογή σε διάφορους τύπους εδαφών, ιδιαίτερα σε κακώς σταγγιζόμενα εδάφη. Έχει υψηλή αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα(έως -10°C) και στις υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες (έως +40°C). Λόγω του ότι ανθίζει τον Μάιο (στο Ισραήλ το πρώτο δεκαήμερο του) αποφεύγει τους ανοιξιάτικους παγετούς. Είναι ανθεκτικό σε ασθένειες του φυλλώματος και του κορμού του. Παρουσιάζει άφθονη και καλά κατανομημένη ανθοφορία και φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη με εποχή ανθοφορίας μέση. Είναι μέσης κατηγορίας αναφορικά με την σταθερότητα παραγωγής ανά έτος.



Εικόνα 22. Η ποικιλία “Triumph” που καλλιεργείται στο Ισραήλ με το όνομα “Sharon fruit” εξαιτίας της περιοχής (κοιλάδα Sharon).

Καρπός: Έχει μέσες προς μεγάλες διαστάσεις (μέσο βάρος 200 gr και διάμετρο 70 mm) και σχήμα τετραγωνισμένο (ελαφρά συμπιεσμένο) σε επιμήκη τομή και στρογγυλό σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Η σάρκα είναι κίτρινου χρώματος στην συγκομιδή που παραμένει κίτρινο και κατά την εμπορική ωρίμανση(ισχύει είτε έχουμε καρπούς από παρθενοκαρπία είτε από γονιμοποίηση). Η σύσταση της είναι υδαρής με ινώδη κεντρική ζώνη μέσω διαστάσεων με μέσο αριθμό νημάτων. Οι καρποί δεν έχουν σπόρους (παρθενοκαρπικά), εκτός και αν γειτονεύουν με ποικιλίες που φέρουν αρσενικά άνθη. Η γεύση τους είναι ουσιαστικά στυφή(μη εδώδιμοι καρποί) κατά την συγκομιδή ακόμα και στα φρούτα που προέρχονται από γονιμοποίηση, ενώ στην εμπορική ωρίμανση είναι καλή με μέση περιεκτικότητα σακχάρων.

Ωρίμανση: Είναι όψιμη ποικιλία. Τέλη Οκτωβρίου με μέσα Νοεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Άριστη καταλληλότητα σε συνθήκες ψύξης - συντήρησης και μέση για αξιοποίηση σαν μεταποιημένο. Στο Ισραήλ έχει αναπτυχθεί και εξελιχθεί μια βιομηχανική μορφή αφαίρεσης της στυπτικότητας του λωτού με εφαρμογή CO₂ που αντικατέστησε την προηγούμενη ανεπαρκή αγωγή με ασβεστόνερο. Η παραπάνω αγωγή με CO₂ (επειδή επιφέρει την σμίκρυνση της ζωής στο ράφι) είχε σαν συνέπεια και την ανάλογη εξέλιξη της τεχνικής της συντήρησης του καρπού σε θαλάμους ψύξεως για περισσότερους από 4 μήνες σε συνθήκες ελεγχόμενης ατμόσφαιρας. Κάτι που επιτρέπει να εξάγονται τα φρούτα μέχρι τα μέσα Μαρτίου όταν οι ανταγωνιστές των Ισραηλινών έχουν ήδη αποσυρθεί προ πολλού από την αγορά. Επιμήκυνση της ζωής στο ράφι λοιπόν με ότι θετικό μπορεί να συνεπάγεται αυτό για την εμπορία του λωτού. Φυσικά δεν είναι αμελητέες οι προωθητικές ενέργειες που έγιναν στην χώρα αυτή ώστε να εκπαιδευθεί ο καταναλωτής στο να καταναλώνει τον λωτό.

Μειονεκτήματα: Ένας βασικός περιορισμός που παρουσιάζει αυτή η ποικιλία είναι η ευαισθησία στη ζέστη κατά την διάρκεια της καρπόδεσης.

Ποικιλία: Tone Wase

Έτος διάδοσης: 1960

Ομάδα: Ανήκει στις ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς ουσιαστικά στυπτικούς κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας τροποποιούν τα χαρακτηριστικά της σάρκας τους που παρουσιάζεται διαυγής και τελείως στυφή σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία και λίγο ή πολύ σκούρα και ποικιλότροπα στυφή σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Οι ίδιες ποικιλίες δύναται να παράγουν καρπούς τελείως στυφούς αν προέρχονται από παρθενοκαρπία και επίσης στυφούς αν προέρχονται από γονιμοποίηση, δεδομένου του ότι η σάρκα τους προκύπτει μη στυφή μονάχα στην περιοχή γύρω από τους σπόρους.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία από μετάλλαξη της ποικιλίας “Hiratanenashi” και έχει σχετικά λίγα χρόνια που εισήχθηκε στην Ευρώπη.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε διάφορες περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του λωτού. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι πρώιμες.

Δένδρο: Το δένδρο είναι υψηλής ζωηρότητας, με ανοιχτόκλαδη ανάπτυξη, με άριστη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Έχει

μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει άφθονη και καλά κατανομημένη επί της κόμης ανθοφορία. Φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη με εποχή ανθοφορίας μέση.

Καρπός: Έχει μέσες διαστάσεις (μέσο βάρος 142 gr) και σχήμα συμπιεσμένο σε επιμήκη τομή και τετραγωνισμένο σε εγκάρσια τομή. Αφαιρείται εύκολα από τα κλαδιά. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί έντονο μετά την υπερωρίμανση (φυσιολογική ωρίμανση). Η σάρκα στα εδώδιμα (σπάνια περίπτωση) φρούτα κατά την συγκομιδή (δηλαδή στα προϊόντα επικονίασης) είναι χρώματος πορτοκαλί και πορτοκαλί-μπρούτζινου γύρω από τους σπόρους. Κατά την εμπορική ωρίμανση το χρώμα γίνεται έντονο πορτοκαλί και μπρούτζινο γύρω από τους σπόρους. Σε καρπούς προερχόμενους από παρθενοκαρπία ή ατελώς επικονιασμένους το χρώμα είναι σταθερά κόκκινο-πορτοκαλί. Η σύσταση της σάρκας είναι υδαρούς μορφής με ινώδη κεντρική ζώνη μεγάλων διαστάσεων και με μεγάλο αριθμό νηματίων.

Η γεύση τους είναι μέτρια και ουσιαστικά στυπτική κατά την συγκομιδή ακόμα και στους καρπούς που προέρχονται από γονιμοποίηση, ενώ στην εμπορική ωρίμανση είναι καλή ή και άριστη τόσο στους μη γονιμοποιημένους όσο και σε όσους προέρχονται από γονιμοποίηση, με μέσο περιεχόμενο σε σάκχαρα.

Ωρίμανση: Είναι πρώιμη έως μέση ποικιλία. Η ωρίμανση για συγκομιδή στην περιοχή καταγωγής της αρχίζει γύρω στις 30 Οκτωβρίου και διαρκεί έως τις 17 Νοεμβρίου περίπου που αρχίζει η εμπορική ωρίμανση (κατά τη διάρκεια της οποίας τα φρούτα γίνονται πλήρως εδώδιμα) που με την σειρά της διαρκεί έως τις 4 Δεκεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση:

Παρουσιάζει ενδιαφέρον τόσο για κατανάλωση σε νωπή μορφή όσο και σαν προϊόν αποξήρανσης. Έχει διακριτική αντοχή στην ψύξη.

Θετικά χαρακτηριστικά: Άριστη γεύση όταν φτάσει η στιγμή της σωστής μεθωρίμανσης του καρπού, ωραία εξωτερική όψη του και δέντρα αυξημένης παραγωγικότητας.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Προβληματικές διαστάσεις και βάρος καρπού.

Ποικιλία: Atago

Έτος διάδοσης: 1974

Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς στυπτικούς και όχι εδώδιμους κατά την συγκομιδή.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Ποικιλία Ιαπωνικής καταγωγής, άγνωστης γενεαλογίας, εισαγόμενης στην Ιταλία από τον πειραματικό σταθμό της πόλης Kagawa.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια στις νότιες περιοχές. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι όψιμες.

Δένδρο: Το δένδρο είναι αυξημένης ζωηρότητας, με τάση ορθόκλαδης ανάπτυξης, με άριστη συγγένεια με το υποκειμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας (δύο φορές παραπάνω σε σχέση με την “*Fuyu*”). Έχει μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Παρουσιάζει αυξημένη ανθοφορία και έχει αποκλειστικά θηλυκά άνθη.

Καρπός: Έχει μέσες προς μικρές διαστάσεις (μέσο βάρος 125 gr), με κωνικό σχήμα σε επιμήκη τομή και στρογγυλό σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι

χρώματος κίτρινο-πρασινωπό κατά την συγκομιδή που γίνεται έντονο πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται εύκολα από το δέντρο. Η σάρκα του είναι υγρής μορφής, με μικρού μεγέθους κεντρική ινώδη ζώνη με μέσο αριθμό νημάτων και έχει πορτοκαλί χρώμα.

Παρουσιάζει δυσκολία στην ρύθμιση της στυπτικότητας του.

Η γεύση των υπερωρίμων καρπών είναι ανεκτή(διακριτικά γλυκιά με μέση προς μικρή περιεκτικότητα σακχάρων).

Ωρίμανση: Είναι όψιμη ποικιλία. Η συγκομιδή πραγματοποιείται στα μέσα Νοεμβρίου ενώ η μεθωρίμανση (εμπορική ωρίμανση) στο τέλος Νοεμβρίου με μέσα Δεκεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Καρπός με άριστα χαρακτηριστικά και συμπεριφορά κατά την αποξήρανση, που μπορεί όμως στην χρήση του σαν φρέσκο προϊόν να αντιμετωπίσει προβλήματα λόγω της όχι πάντα αρεστής γεύσης του. Παρά όλα αυτά προκύπτει σαν μια αξιοπρόσεκτη ποικιλία.

Θετικά χαρακτηριστικά: Υψηλή παραγωγικότητα και άριστο χρώμα.

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Όχι ελκυστικό σχήμα, μικρό βάρος καρπού, γεύση όχι πάντα κατάλληλη και οι 2 ωριμάνσεις του είναι κάποτε υπερβολικά όψιμες κάτι που προκαλεί δυσκολία στο να προλάβουν να πάρουν τα φρούτα ένα επαρκή χρωματισμό της σάρκας τους.

Ποικιλία: Hiratanenashi

Ομάδα: Ανήκει στις ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς ουσιαστικά στυφούς κατά την συγκομιδή, δεδομένου ότι παράγει πρακτικά καρπούς μόνο μέσω παρθενοκαρπίας.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία (περιοχή Niigata) από άγνωστη γενεαλογία, όπου είναι η πιο σημαντική ποικιλία ανάμεσα στις στυπτικές και η δεύτερη σε εξάπλωση μετά την “Fuyu”.



Εικόνα 23. Καρποί της ποικιλίας “Hiratanenashi” και οι μεταλλάξεις της, “Tone Wase” και “Sugita Wase” (πιο πρόωρης ωρίμανσης).

Δένδρο: Το δένδρο είναι πολύ υψηλής ζωνρότητας, με πλαγιόκλαδη αναπτυξη, με πολύ καλή συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη με εποχή ανθοφορίας μέση. Παρουσιάζει αντοχή σε ζημιές από παγετούς.

Καρπός: Έχει μέσες διαστάσεις καρπού (μέσο βάρος 140 gr στην Ιταλία, αν και στην Ιαπωνία μπορεί να φτάσει και τα 230 gr) και σχήμα τετραγωνισμένο (κάποτε και ελαφρά συμπίεσμένο). Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί ανοιχτό κατά την συγκομιδή που γίνεται πορτοκαλί έντονο μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Η σάρκα είναι κίτρινο-πορτοκαλί χρώματος τόσο στους καρπούς που προέρχονται από επικονίαση όσο και σε αυτούς από παρθενοκαρπία. Έχει ομοιόμορφη όψη με μέσο αριθμό νηματίων κανονικά κατανεμημένων. Είναι πολύ ζουμερός καρπός με μαλακιά σάρκα και με σχετική ευκολία αποβάλλει την στυπτικότητα του με τις συνήθεις μεθόδους. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα φτάνει το 14% σε διαλυτά στερεά μετά την ρύθμιση της στυπτικότητας του.

Η γεύση τους μετά την υπερωρίμανση είναι γλυκιά ή και πολύ γλυκιά.

Ωρίμανση: Ανήκει στις ενδιάμεσες ποικιλίες σε ότι αφορά την εποχή ωρίμανσης για συγκομιδή, η οποία πραγματοποιείται τέλη Οκτωβρίου με αρχές Νοεμβρίου. Η ωρίμανση για κατανάλωση δεν συμπίπτει ποτέ με την ωρίμανση για συγκομιδή όπως προαναφέραμε. Παρουσιάζεται έτοιμο για κατανάλωση στο τέλος του Νοεμβρίου.

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Παρουσιάζει ανεκτά χαρακτηριστικά για ψύξη και συντήρηση, αλλά είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για επεξεργασία αποξήρανσης.

Ποικιλία: Jiro

Έτος διάδοσης: 1850

Ομάδα: Ανήκει στις σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με καρπούς μη στυφούς και εδώδιμους κατά την συγκομιδή. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας δεν τροποποιούν τα χαρακτηριστικά του χρώματος της σάρκας τους που παρουσιάζεται σταθερά διαυγής τόσο σε όσους προέκυψαν από παρθενοκαρπία όσο και σε όσους προέκυψαν από γονιμοποίηση. Είναι εμπορεύσιμοι την κανονική εποχή της συγκομιδής τους (σάρκα στερεή), είτε είναι προϊόντα παρθενοκαρπίας είτε είναι από γονιμοποίηση.

Συνοπτική εκτίμηση.

Καταγωγή: Κατάγεται από την Ιαπωνία (αποκτήθηκε πρώτη φορά το 1844 στο Moricho του νομού Shizuoka) συμπτωματικά από σπόρους. Είναι ευρέως καλλιεργούμενη ποικιλία στην Ιαπωνία όπου και καταλαμβάνει την δεύτερη θέση μετά την Fuyu. Στην Ιταλία εισήχθη πριν δύο δεκαετίες, εκδηλώνοντας ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

Προσαρμογή: Είναι κατάλληλη ποικιλία για καλλιέργεια σε όλες τις περιοχές που καλύπτουν τις τυπικές απαιτήσεις του λωτού. Η εποχή της εμπορικής συγκομιδής και η εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης είναι ενδιάμεσες.

Δένδρο: Το δένδρο είναι μέσης ζωνρότητας, με πλαγιο-ορθόκλαδη ανάπτυξη, με ανεπαρκή ή και ανύπαρκτη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Lotus* (αντίθετα, έχει μεγάλη συγγένεια με το υποκείμενο *D. Kaki*) και είναι υψηλής παραγωγικότητας. Έχει ελλιπή αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Φέρει αποκλειστικά θηλυκά άνθη και παρουσιάζει μέση ανθοφορία, κατανεμημένη ομοιόμορφα επί της κόμης και έχει αυξημένη παραγωγικότητα.



Εικόνα 24. Ενδιαφέρουσες μεταλλάξεις της ποικιλίας λωτού“Jiro”: πιο πρόωρης ωρίμανσης (“Ichikikei Jiro”), με καλή συγγένεια με την *D. lotus* (“Jiro C. 24276”), με πιο έντονο χρωματισμό του καρπού και καλύτερες γευστικές ιδιότητες (“Mukaku Jiro” e “Maekawa J”).

Καρπός: Έχει μέσες διαστάσεις (μέσο βάρος 181 gr στην Ιταλία που μπορεί στην Ιαπωνία να φτάσει και τα 280 gr), με ελαφρώς συμπιεσμένο σχήμα σε επιμήκη τομή και τετραγωνισμένο, κάποτε και ελαφρά αυλακωμένο σχήμα σε εγκάρσια τομή. Η φλούδα του είναι χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί κατά την συγκομιδή και γίνεται βαθύ πορτοκαλί μετά την υπερωρίμανση(φυσιολογική ωρίμανση). Ο καρπός αφαιρείται όχι με μεγάλη ευκολία από το δέντρο. Η ινώδης περιοχή της σάρκας είναι μέσου μεγέθους με πιο ευρύ το κάτω μέρος της και με μέσο αριθμό νημάτων και είναι υδαρούς και κάποτε αλευρώδους υφής. Η σάρκα του είναι κίτρινου χρώματος κατά την συγκομιδή που γίνεται κίτρινο-πορτοκαλί (πιο έντονο κοντά στις κόγχες της ωοθήκης) μετά την υπερωρίμανση.

Η γεύση τους είναι άριστη κατά την συγκομιδή και ενδιάμεση κατά την υπερωρίμανση με μέση περιεκτικότητα σακχάρων 17%.

Ωρίμανση: Η ωρίμανση για συγκομιδή πραγματοποιείται το πρώτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου και συμπίπτει με την φυσιολογική ωρίμανση(κατανάλωσης).

Εμπορική και βιομηχανική εκτίμηση

Παρουσιάζει ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά λόγω των ιδιοτήτων της προς συντήρηση και ψύξη και καλή συμπεριφορά κατά την αποξήρανση.

Θετικά χαρακτηριστικά: Καλές δυνατότητες διαχείρισης της καλλιέργειας, ωραία γεύση και αυξημένη παραγωγικότητα και αρκετά καλή συμπεριφορά στο ράφι εμπορίας(shelf life).

Αρνητικά χαρακτηριστικά: Δεν έχει άριστο μέγεθος καρπών, έχει ανεπαρκή αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, παρουσιάζει μικρά σκασίματα στην κορυφή των καρπών και έχει ανεπαρκή ή και ελλιπή συγγένεια με το υποκειμενο *D. Lotus*.

Παρατηρήσεις: Καλλιεργείται ευρέως στην Ιαπωνία κυρίως για την σύσταση νέων οπωρώνων βιομηχανικού χαρακτήρα και που αν και θεωρείται καλύτερη ποικιλία της Fuyu, καταλαμβάνει την δεύτερη θέση στην κλίμακα κατάταξης των μη στυπτικών ποικιλιών.



Εικόνα 25. Καρποί της ποικιλίας “Jiro”, συμπιεσμένου σχήματος σε επιμήκη τομή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ

Οι τεχνικές πολλαπλασιασμού για τον Λωτό δεν διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό από τις αντίστοιχες που χρησιμοποιούνται σε άλλα καρποφόρα δέντρα και είναι οι εξής : αναπαραγωγή μέσω σπόρων, αναπαραγωγή με εμβολιασμό, αναπαραγωγή με μοσχεύματα και αναπαραγωγή με μεριστωματικό πολλαπλασιασμό (μικροπολλαπλασιασμός).

5.2. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕΣΩ ΣΠΟΡΩΝ

Η μέθοδος αναπαραγωγής αυτή, που μέχρι και πριν από κάποιες δεκαετίες, χρησιμοποιείτο για το φύτεμα μικρών αγροτεμαχίων και οικιακών οπωρώνων είναι σήμερα σχεδόν σε εγκατάλειψη. Πράγματι ο υψηλός βαθμός ετεροζύγωσης που συναντάται στο Λωτό, όπως εξάλλου στα περισσότερα δενδροκομικά είδη παραγωγής καρπού, δεν επιτρέπει μέσω της φυσιολογικής αναπαραγωγής την απόκτηση ομογενών σποριόφυτων (από φυτώρια) με βλαστική και παραγωγική συμπεριφορά, έστω και αν προέρχονται από αυτογονιμοποίηση. Επίσης τα φυτά που παράγονται από σπόρους μπαίνουν αργά στην καρποφορία, οφείλοντας να διανύσουν μια μακρά νεανική περίοδο.

Η απαίτηση για μοντέρνες ποικιλίες με ομοιόμορφα φυτά που θα παράγουν ομοιογενείς καρπούς αρίστης ποιότητας οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ο μοναδικός τρόπος αναπαραγωγής και διάδοσης των ποικιλιών είναι μέσω εμβολιασμού. Ο πολλαπλασιασμός μέσω σπόρων χρησιμοποιείται μονάχα για την παραγωγή των υποκειμένων των εμβολίων και, στην περίπτωση προγραμμάτων γενετικής βελτίωσης για την σύσταση νέων ποικιλιών.

Το φθινόπωρο οι σπόροι συλλέγονται όταν τα φρούτα είναι εντελώς ώριμα και μόλις απομακρυνθούν από την σάρκα είναι στεγνοί και για αυτό τον λόγο πρέπει να τοποθετηθούν σε σταθερά υγρό στρώμα εδάφους. Η φύτευση μπορεί να πραγματοποιηθεί τον χειμώνα σε δοχεία μέσα σε θερμοκήπιο και στους 22°C. Όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες μας το επιτρέψουν (ιδιαίτερα την νύχτα να μην πέφτουν κάτω από 5°C και η θερμοκρασία του εδάφους κάτω από τους 10°C) τα νεαρά φυτά τοποθετούνται απευθείας στο φυτώριο και σε αποστάσεις 20 cm επί 100 cm επί των γραμμών. Ορισμένοι φυτωριούχοι φυτεύουν απευθείας στο έδαφος των φυτωρίων στο τέλος της χειμερινής περιόδου αλλά γενικά προτιμάται οι σπόροι να φυτρώσουν στο μαλακό έδαφος (1/2 άμμος, 1/2 χώμα) του σπορείου, όπου τα νεαρά φυτόνια είναι καλά προφυλαγμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, στην οποία είναι πολύ ευαίσθητα. Σε αυτήν την περίπτωση η μεταφύτευση στο φυτώριο πραγματοποιείται όταν τα νεαρά φυτά έχουν ύψος που προσεγγίζει τα 20 cm και αφού έχουμε εξακριβώσει την σωστή ανάπτυξη της κεντρικής ρίζας και σε σχέση με την ευνοϊκή προδιάθεση για την ανάπτυξη των πλευρικών της ριζών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε να μην έχουμε σπασίματα των ευαίσθητων ριζών και στην διατήρηση της υγρασίας τους.

Γενικά η σκίαση χρησιμοποιείται και σε αυτό το στάδιο εφόσον ευνοεί την πιο γρήγορη ριζοβολία και περιορίζει τις απώλειες. Τα νεαρά φυτά συνήθως έχουν επαρκές μέγεθος και είναι σε θέση να προσλάβουν ρόλο σαν υποκείμενα εμβολιασμού στο τέλος της χρονιάς που φυτεύτηκαν.

Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σχετικά με τις επιπτώσεις της Mycorrhiza στην ανάπτυξη της ριζοβολίας νεαρών φυτών Λωτού μας απέδειξαν πως τα φυτά που εμβολιάστηκαν με "*Gigaspora margarita*", "*Glomus aggregatum*", "*Glomus fasciculatum*", "*Glomus mosseae*" και "*Glomus sp.R10*" προσλαμβάνουν διάφορα θετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το είδος μύκητα που χρησιμοποιήθηκε. Από τα αποτελέσματα που πάρθηκαν προέκυψε πως 15 εβδομάδες μετά τον εμβολιασμό τα φυτά παρουσίασαν μια ανάπτυξη σε ύψος και μια αύξηση του αριθμού των φύλλων. Αύξηση επίσης του βάρους του βλαστού και των ριζών. Οι μύκητες ευνόησαν επίσης την συγκέντρωση του P τόσο στην κεντρική όσο και στις πλευρικές ρίζες σχεδόν σε όλα τα εμβολιασμένα φυτά.

5.3. ΔΙΑΣΤΡΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ

Για την εξασφάλιση της σωστής βλαστικής ικανότητας των σπόρων είναι απαραίτητη η διαδικασία της διαστρωμάτωσης τους. Η εργασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε ακάλυπτο σπορείο, σε ένα υπόστρωμα που μπορεί να αποτελείται από άμμο, τύρφη, καστανόχωμα και μίγματα όλων αυτών. Είναι απαραίτητο πριν από την στρωμάτωση οι σπόροι να μην αφεθούν σε κατάσταση αφυδάτωσης πάρα πολύ γρήγορα.

Σε μια δοκιμή συμπεριφοράς της ποικιλίας "*Diospiros Kaki*" αποδείχθηκε ότι άριστα αποτελέσματα έχουμε όταν οι σπόροι διατηρούν το 50% της υγρασίας τους και συντηρούνται σε θερμοκρασία 0°C. Σε αυτές τις συνθήκες μπορούν να συντηρηθούν για 18 μήνες χωρίς να έχουμε μείωση της βλαστικής τους ικανότητας.

Η εποχή και η διάρκεια της στρωμάτωσης επιδρούν και επηρεάζουν με διαφορετικό τρόπο και ανάλογα με το είδος. Σε δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στην Ρωσία έγινε φανερό ότι για την ποικιλία "*Diospiros lotus*" τα καλύτερα

αποτελέσματα βλαστικότητας αποκτήθηκαν όταν έγινε στρωμάτωση των σπόρων 90 μέρες πριν την ανοιξιάτικη σπορά στο φυτώριο μοσχευμάτων. Για την ποικιλία “*Diospiros virginiana*” απαιτούνται 90 – 60 μέρες στρωμάτωσης πριν από την σπορά και για την ποικιλία “*Diospiros kaki*” 60 μέρες πριν για να έχουμε άριστα αποτελέσματα.

Πάντα στην Ρωσία, στην κοιλάδα του Τατζικιστάν, σπόροι του “*D.lotus*” φυτεύτηκαν τον Νοέμβριο ή τον Μάρτιο με πυκνότητα τέτοια που να αποκτήσουμε περίπου 47.000 ή 95.000 φυτά ανά εκτάριο. Η βλάστηση υπήρξε κάπως καλύτερη (με μικρή διαφορά) για τους σπόρους που φυτεύτηκαν τον Νοέμβριο αλλά τα σημαντικότερα συμπεράσματα ήταν ότι η ανάπτυξη των φυτών έγινε ταυτόχρονα και η μεγάλη πυκνότητα τους δεν είχε καμιά απολύτως επίπτωση στην ποιότητα.

Σε άλλες πειραματικές εφαρμογές που έγιναν στην Ισπανία αυτή την φορά, αποδείχθηκε ότι έχουμε άριστα βλαστικά αποτελέσματα αν διαστρωματώσουμε τους σπόρους σε θερμοκρασία από 3-10°C και για 6-8 εβδομάδες.

Η επεξεργασία και αγωγή των σπόρων με κατάλληλους φυτορυθμιστές μπορεί να αυξήσει την βλαστική τους ικανότητα κατά 30-40% στα διάφορα είδη του *Diospyros*. Σε δοκιμές πάνω στον *D.virginiana* σπόροι που υποβλήθηκαν σε γκιμπερλικό οξύ και δεν διαστρωματώθηκαν είχαν μια ελαφριά βλαστική υπεροχή σε σχέση με σπόρους που υποβλήθηκαν σε στρωμάτωση μονάχα.

Αν η βλάστηση λαμβάνει χώρα στο σπορείο, τα μικρά φυτά μπορούν να παραμείνουν εκεί για όλη την βλαστική περίοδο. Σε αυτή την περίπτωση τα σποριόφυτα για να μπορούν να δεχθούν μόσχευμα, δεδομένου ότι στο σπορείο δεν έχουν φτάσει τις απαιτούμενες διαστάσεις για κάτι τέτοιο, μεταφέρονται στο φυτώριο μοσχευμάτων και σε απόσταση μεταξύ τους 1-1,5 m. x 10-15 cm περίπου και εδώ την επόμενη βλαστική περίοδο μπορούν να εγκεντριστούν. Για να συντομεύσουμε τους χρόνους είναι δυνατόν να μεταφυτεύσουμε τα μόλις εκβλαστισμένα μικρά φυτά με τις απαιτούμενες προφυλάξεις από το σπορείο απευθείας στο φυτώριο μοσχευμάτων. Με αυτό τον τρόπο τα φυτώρια ήδη στην ροή της πρώτης χρονιάς τους φθάνουν να έχουν επαρκείς διαστάσεις για να μπορούν να υποστούν ένα μόσχευμα.

5.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΒΟΛΑΔΕΣ

Η παραγωγή υποκειμένων εμβολιασμού μπορεί να επιτευχθεί και με την χρήση μοσχευμάτων, ιδιαίτερα χρησιμοποιώντας ριζικά τμήματα που τοποθετούμαι σε θερμοκήπιο σε συνθήκες με υγρασία και ελεγχόμενη ατμόσφαιρα και την άνοιξη μεταφέροντας τα στο φυτώριο. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι δυνατόν να αποκτήσουμε φυτά κατάλληλα ως υποκείμενα εμβολιασμού από την πρώτη τους κιόλας χρονιά.

5.5. ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΕ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ

Η μοναδική χρησιμοποιούμενη μέθοδος πολλαπλασιασμού των ποικιλιών σε ευρεία κλίμακα είναι το μπόλιασμα (εμβόλιο). Ανάμεσα στους πιο αξιόλογους τύπους είναι το μόσχευμα με σχισμή (εγκεντρισμός) και το μόσχευμα με οφθαλμό

(ενοφθαλμισμός). Το τελευταίο δίνει σαφώς πιο κατώτερα αποτελέσματα και σε κάθε περίπτωση πιο ριψοκίνδυνα σε σχέση με το πρώτο. Τα μοσχεύματα μπορεί να εφαρμοστούν στην βάση ή στην κεφαλή, δηλαδή στο ψηλότερο μέρος του σκελετού. Το μόσχευμα στην κεφαλή συνιστάται ιδιαίτερα σε περιοχές που οι κατώτερες θερμοκρασίες το χειμώνα μπορεί να φτάσουν και τους -15°C και που κατά συνέπεια μπορεί να υποφέρουν εξαιτίας ζημιών από τον πάγο.

5.5.1. ΕΝΟΦΘΑΛΜΙΣΜΟΣ ΜΕ ΟΦΘΑΛΜΟ ΚΟΙΜΩΜΕΝΟ (ΑΣΠΙΔΩΤΟΣ Ή ΜΕ ΟΡΘΙΟ Τ)

Πραγματοποιείται από τον Ιούλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο χρησιμοποιώντας οφθαλμούς της τρέχουσας βλαστικής περιόδου. Η φλούδα του υποκειμένου σκίζεται σε σχήμα T και ανασηκώνονται τα άκρα ώστε να επιτρέψουν την εισαγωγή ανάμεσα στην φλούδα και το ξύλο μιας ασπίδας που αποτελείται από ένα οφθαλμό με ένα μικρό μέρος φλούδας. Χρησιμοποιώντας νήματα ύφανσης ή λουρίδες από λάστιχο, δένουμε το μόσχευμα γερά, αφήνοντας ακάλυπτο μονάχα τον οφθαλμό (στο μάτι). Αμέσως μετά την εφαρμογή συνιστάται να πραγματοποιηθεί μια κατεργασία με ένα αντικρυπτογαμικό ανακατεμένο με ένα εντομοκτόνο.

Την επόμενη άνοιξη, πριν την βλαστική αναγέννηση το νήμα κόβεται με το σκοπό να αποφύγουμε στενέματα του βλαστού, ενώ σε περίπτωση που έχουμε χρησιμοποιήσει λάστιχο αυτό δεν κρίνεται απαραίτητο δεδομένου ότι αυτό χαλαρώνει και αποβάλλεται από μόνο του.

Η επιτυχία του ενοφθαλμισμού με οφθαλμό σε λήθαργο εξαρτάται από τον περιορισμό της ροής των χυμών στα μέρη του φυτού (υποκείμενο και αντικείμενο), από το υλικό του δεσίματος(καλύτερα είναι τα φιλμ από πλαστικό ή λάστιχο), την ηλικία του φυτού(νεαρότερα φυτά παρουσιάζουν καλύτερη προσαρμογή) και από τις κλιματικές συνθήκες. Συνιστάται να χρησιμοποιούνται οφθαλμοί στην ασπίδα των οποίων δεν πρέπει να υπάρχει επικολημένο κανένα μέρος ξύλου.

5.5.2. ΕΝΟΦΘΑΛΜΙΣΜΟΣ ΜΕ ΒΛΑΣΤΑΝΟΝΤΕΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥΣ

Αυτό το είδος ενοφθαλμισμού φαίνεται να εξασφαλίζει κάπως καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με τον προηγούμενο (με κοιμώμενο οφθαλμό). Η τεχνική της εκτέλεσης του είναι πάντως η ίδια με πριν, αλλάζει μόνο η εποχή που πρέπει να πραγματοποιηθεί (από Απρίλιο μέχρι Ιούνιο). Χρησιμοποιούνται οφθαλμοί με ένα μέρος ξύλου(chip budding). Τα μοσχεύματα συλλέγονται τον Φεβρουάριο και συντηρούνται σε δροσερό μέρος. Συνήθως σε υγρή άμμο ή σε ψυγείο ($0-3^{\circ}\text{C}$) κλεισμένοι σε πλαστικούς σάκους για να αποφύγουν την αφυδάτωση.

5.5.3. ΕΓΚΕΝΤΡΙΣΜΟΙ

Είναι το είδος μπολιάσματος που δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Πραγματοποιείται προς το τέλος του χειμώνα μέχρι και την έναρξη της βλαστικής δραστηριότητας. Το μόσχευμα που χρησιμοποιείται αποτελείται από ένα μέρος

κλαδιού που περιέχει ένα ή περισσότερους οφθαλμούς. Το υποκείμενο αφού κοπεί, σχίζεται κατά μήκος του επιμήκη άξονα του και κατά το πλάτος της διαμέτρου του σε βάθος 3-4 cm. Η βάση του μοσχεύματος κόβεται και διαμορφώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει σχήμα σφήνας για να επιτρέψει την εισαγωγή του στο σκίσιμο του υποκειμένου. Η εισαγωγή πρέπει να πραγματοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει εφαρμογή της ζώνης των ιστών του κάμβιου του εμβολίου με το κάμβιο του υποκειμένου. Η περιοχή της επέμβασης δένεται με υφάνσιμη ίνα και οι επιφάνειες της οπής αλείβονται με κατράμι ή με ειδικό κερί για εγκεντρισμούς.

Διάφοροι ειδικοί στους εγκεντρισμούς προτιμούν να πραγματοποιούν το δέσιμο αμέσως μετά το σκίσιμο του υποκειμένου, λόγω του εύθραυστου ξύλου του “*D.lotus*” (μπορεί να συμβεί εισάγοντας το μόσχευμα, το σκίσιμο που κάναμε προηγουμένως να επιμηκυνθεί για αρκετά εκατοστά).

5.5.4. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ

Σε αντίθεση με το μεγαλύτερο μέρος άλλων ειδών δενδροκομικών καλλιεργειών για παραγωγή καρπών, για τον Λωτό δεν υπάρχουν επιλεγμένα κλωνικά υποκείμενα. Πράγματι γι’ αυτό το καρποφόρο είδος τα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα προέρχονται από σπορεία (σποριόφυτα) των “*D.kaki*”, “*D.lotus*” και “*D.virginiana*”. Σε αυτό τον τομέα η δραστηριότητα της γενετικής βελτίωσης υπήρξε κατά συνέπεια πολύ περιορισμένη παρά το γεγονός ότι γίνεται αισθητή η ανάγκη διάθεσης κατάλληλων υποκειμένων στα διάφορα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα. Υποκείμενα που να διαθέτουν από μόνα τους τα χαρακτηριστικά της ευκολίας αναπαραγωγής, της εικασίας νανισμού και της πρώιμης και πλούσιας παραγωγικότητας, πέρα από το να έχουν μια επαρκή ανθεκτικότητα στα πιο διαδεδομένα και επικίνδυνα παράσιτα.

Diospyros lotus

Είναι στην παρούσα περίοδο το πιο διαδεδομένο υποκείμενο στην Ιταλία. Μας παρέχει σποριόφυτα σημαντικής ομοιομορφίας ανάπτυξης και ρωμαλεότητας. Παρουσιάζει ένα ριζικό σύστημα που δεν είναι πασσαλοειδές με ελάχιστα ή καθόλου ριζοβλαστήματα. Έχει αντοχή στην ξηρασία και στο κρύο κάπως χαμηλότερη σε σχέση με το “*D.virginiana*”, αλλά επαρκή για να αντέχει και στον πιο δριμύ χειμώνα των περιοχών που καλλιεργείται ο Λωτός. Σε κάθε περίπτωση πάντως η ευαισθησία του στο κρύο εκδηλώνεται μονάχα τα πρώτα 6-7 χρόνια της ζωής του. Ο “*D.lotus*” μας οδηγεί σε πρώιμη εφαρμογή του μοσχεύματος και μας παρέχει πλούσια παραγωγή. Είναι όμως πολύ ευαίσθητο στον καρκίνο του λαιμού (*Bacterium tumefaciens*). Έχει άριστη συγγένεια τόσο με τις ευμετάβλητες όσο και τις σταθερές κατά την επικονίαση ποικιλίες, αν και οι στυφές ποικιλίες δείχνει να έχουν καλύτερη προσαρμογή μαζί του. Δεν παρουσιάζει συγγένεια μονάχα με ορισμένες ποικιλίες σταθερές κατά την επικονίαση και μη στυπτικές, όπως η “*Fuyu*” ενώ με άλλες όπως η “*Hachiya*” παρέχει επαρκή παραγωγικότητα μονάχα μετά από 8-10 χρόνια ζωής.



Εικόνα 26. Αναπαραγωγή του λωτού: Φυτά του “*D.lotus*” που προορίζονται για εμβολιασμό (αριστερά) και εμβολιασμένα επί κεφαλής (δεξιά) .

Diospyros virginiana

Είναι υποκείμενο αμερικάνικης καταγωγής, χώρα στην οποία διαδόθηκε ευρέως στις αρχές του προηγούμενου αιώνα για την προσαρμοστικότητα του στα διάφορα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα έστω και αν φαίνεται να προτιμά τα υπόξινα εδάφη. Αναπαράγεται πολύ εύκολα και έχει αυξημένη σφριγιλότητα, αλλά εμφανίζει υπερβολική ανομοιομορφία εξαιτίας της ετερογένειας των νεαρών φυτών από τα οποία προέρχεται. Προσαρμόζεται πάντως με μοναδικό τρόπο σε βαριά εδάφη, εν δυνάμει ασφυκτικά και η ανθεκτικότητα του στον πάγο του χειμώνα είναι ανώτερη του “*D.lotus*”. Εξαιτίας της μικρότερης ευπάθειας και ευαισθησίας των ριζών του αντέχει καλύτερα απ’ότι τα άλλα δύο είδη την μεταφύτευση και την μεταφορά του ακόμα και σε μακρινές αποστάσεις. Έχει όμως το ελάττωμα ότι βγάζει ριζικά εκβλαστήματα σε σημαντική απόσταση από τον κεντρικό κορμό που οδηγεί σε ασυμφωνία σε ότι αφορά το σφρίγος, τις διαστάσεις και την εποχή εισόδου στην καρποφορία του φυτού. Ακόμα σχετικά πρόσφατα αποδείχθηκε ευαίσθητο στο νηματώδη “*Tylenchus semipenetrans*”, παράσιτο ιδιαίτερα διαδεδομένο στα εσπεριδοειδή.

Diospyros kaki

Είναι Ιαπωνικής καταγωγής και θεωρείται το παλιότερο και πιο «καθαρό» υποκείμενο του λωτού καθότι τα σποριόφυτα προέρχονται από σπόρους ποικιλιών που καλλιεργήθηκαν κατά τον κανονικό παραδοσιακό τρόπο. Είναι επί του παρόντος το πιο διαδεδομένο υποκείμενο στην Ιαπωνία, την Κίνα και την Καλιφόρνια λόγω της ευρωστίας και της ομοιομορφίας των φυτών. Τα νεαρά σποριόφυτα στο τέλος της πρώτης τους χρονιάς, όταν και πρέπει να μεταφυτευτούν στο φυτώριο από το σπορείο παρουσιάζουν ριζικό σύστημα πολύ ευαίσθητο και με πολλά ριζικά εκβλαστήματα. Πριν την μεταφύτευση κατά συνέπεια ένα καλό μέτρο προστασίας θα ήταν να κόψουμε αυτές τις ριζικές εκβλαστήσεις (ίσως και μέρος της κεντρικής ρίζας) για να

επιτρέψουμε μία καλύτερη διαμόρφωση του ριζικού συστήματος. Σε ενήλικα φυτά παρατηρήθηκε ότι οι ρίζες απλώνονται μέχρι και 5 μέτρα από τον κορμό και φτάνουν σε βάθος μέχρι και 1,40 μέτρα, αλλά το 50% του ριζικού συστήματος βρίσκεται σε βάθος μεταξύ 20 έως 40 εκατοστών. Προσαρμόζεται σε διάφορα εδαφικά περιβάλλοντα, αλλά η ανθεκτικότητα του σε εδάφη με λιμνάσματα νερού (αποτελεματώμενα) είναι αισθητά κατώτερη από εκείνη του “*D.virginiana*”. Μας παρέχει φυτά άριστου σφρίγγους και ομοιομορφίας με πρώιμη και καλή παραγωγικότητα της ποικιλίας του μοσχεύματος. Επίσης μέχρι τώρα αποδείχθηκε συγγενές με όλες τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες. Είναι λιγότερο ευαίσθητο, σε σχέση με τα άλλα δύο υποκείμενα, στο “*Bacterium tumefaciens*” και πρόσφατα παρατηρήθηκε πώς σποριόφυτα προερχόμενα από την ποικιλία “*Zenjimar*” είναι από τα πλέον ανθεκτικά σε αυτό το παράσιτο. Το βασικό του μειονέκτημα είναι η ανεπαρκής αντοχή του στο κρύο και γι’ αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται στις νότιες κυρίως περιοχές και για τις μη στυφές ποικιλίες.

5.6. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΑΠΟ ΦΥΤΩΡΙΑ

Στην συνέχεια αναφέρονται κάποιες ενδεικτικές βιομετρικές απαιτήσεις και κάποια ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά που πρέπει να μας παρέχει το πολλαπλασιαστικό υλικό από φυτώρια με σκοπό την χρήση του για εγκατάσταση νέων οπωρώνων Λωτού, όπως αυτές καθορίστηκαν από της διατάξεις και τους κανονισμούς που ισχύουν στην επαρχία της Emilia-Romagna της Ιταλίας.

Γενικά χαρακτηριστικά

- Κατακόρυφου παραστήματος ανάπτυξη.
- Ακέραιη και πλήρης συγκόλληση του μοσχεύματος στο υποκείμενο.
- Απουσία ενδείξεων αφυδατώσεως (ζαρώματα).
- Απουσία ζημιών που να προκλήθηκαν από μηχανικά μέσα.(π.χ. κατά το φρεζάρισμα).
- Να μην προέρχεται από νέα μπολιάσματα σε υλικό που δεν ευδοκίμησε ή έμεινε απούλητο προηγούμενες σεζόν (αφορά υποκείμενα μόνο).
- Ομοιομορφία της παρτίδας του πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Απουσία σημαντικών τραυμάτων που να μην έχουν επουλωθεί και οφείλονται σε χαλαζόπτωση.

Εξειδικευμένα χαρακτηριστικά

Χαρακτηριστικά υποκειμένου λωτού στην φάση του μπολιάσματος:

A) Μπόλιασμα σε χαμηλή θέση.

1. Διαμέτρηση ελάχιστο (mm) σε απόσταση 10 cm από το λαιμό: 12
2. Ελάχιστο ύψος (cm) του σημείου μπολιάσματος ως το λαιμό: 10
3. Ελάχιστο ύψος (cm) του φυτού από το λαιμό ως τον τελευταίο ξυλοποιημένο οφθαλμό: 120
4. Ριζοβολία: Καλά κατανεμημένες ρίζες.

B) Μπόλιασμα σε υψηλή θέση.

1. Διαμέτρημα ελάχιστο (mm) σε απόσταση 10 cm από το λαιμό: 14
2. Ελάχιστο ύψος (cm) του σημείου μπολιάσματος ως το λαιμό: 50
3. Ελάχιστο ύψος (cm) του φυτού από το λαιμό ως τον τελευταίο ξυλοποιημένο οφθαλμό: 120
4. Ριζοβολία: Καλά κατανεμημένες ρίζες.

5.7. ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Είναι σε εξέλιξη για τον Λωτό αυτή η μέθοδος μεριστωματικού πολλαπλασιασμού που καθιστά δυνατή την σε μεγάλη κλίμακα παραγωγή αυτόριζων φυτών. Δέντρα που προέκυψαν με αυτόν τον τρόπο δεν επέδειξαν σημαντικές διαφορές σε σχέση με δέντρα που προήλθαν από εμβολιασμό σε ότι αφορά την παραγωγικότητα και την ποιότητα των καρπών τους. Επιπλέον με την μέθοδο αυτή τα νεαρά φυτά απέφυγαν την δοκιμασία της μεταφύτευσης, ενώ παρουσίασαν και μια αύξηση στο μήκος και τον αριθμό των βλαστών και των ριζών τους δεδομένου πως δεν επηρέασε τον αριθμό ούτε των αρσενικών ούτε των θηλυκών ανθών. Θα πρέπει να γίνει αναφορά και στο ότι τα φυτά που προέρχονται από αυτή την μέθοδο έχουν κατά την πρώτη χρονιά τους ένα ρυθμό ανάπτυξης ανώτερο από άλλες μεθόδους και αυτό μπορεί να έχει σημαντικά εμπορικά οφέλη σε επαγγελματίες φυτωριούχους, όπου η βλαστική σφριγιλότητα είναι απαραίτητη όπως σε άγωνα εδάφη ή σε ψυχρές περιοχές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΙΑΣ

Η επιτυχής εμπορική εκμετάλλευση μιας δενδροκομικής καλλιέργειας προϋποθέτει απαραίτητα προσεχτική έρευνα της αγοράς και εφαρμογή σύγχρονων καλλιεργητικών τεχνικών. Λανθασμένες αποφάσεις κατά την ευαίσθητη φάση του ξεκινήματος για την εγκατάσταση της φυτείας μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την σωστή κατάληξη της καλλιέργειας. Οι επιλογές που πρέπει να γίνουν κατά τον προγραμματισμό της εγκατάστασης μίας φυτείας Λωτού έχουν συνέπειες σε όλο τον κύκλο της πορείας της καλλιέργειας. Από πλευράς φυτού οι επιλογές αφορούν στην εξεύρεση του κατάλληλου υποκειμένου και της κατάλληλης ποικιλίας, στην μορφή του συστήματος της καλλιέργειας, στην σωστή λίπανση και άρδευση καθώς επίσης και στην εφαρμογή του πιο ορθολογικού τρόπου κλαδέματος. Από την μεριά του εδαφοκλιματικού περιβάλλοντος οι επιλογές αφορούν στον τύπο των παρεμβάσεων που θα εφαρμόσουμε στο έδαφος τόσο στην προκαταρκτική φάση της εγκατάστασης (ισοπέδωση, στράγγιση, βαθύ όργωμα και λίπανση σε βάθος) όσο και κατά τη διάρκεια της φύτευσης (διάταξη και μορφή της εγκατάστασης, βάθος φύτευσης).

Πολλές από αυτές τις θεμελιώδεις παρεμβάσεις, που είναι και πολύ δαπανηρές, εκτελούνται μονάχα κατά το στάδιο της εγκατάστασης της φυτείας και επηρεάζουν όπως προαναφέραμε, τον Λωτό σε όλο τον οικονομικό κύκλο του. Κατά συνέπεια οι σε βάθος γνώσεις μας αναφορικά με τις μοντέρνες τεχνικές, τόσο αγρονομικές όσο και καλλιεργητικές, κατέχουν όλο και μεγαλύτερη σημασία και εφόσον εφαρμοστούν με ορθολογικό τρόπο στο κατάλληλο περιβάλλον θα συνεισφέρουν σημαντικά στην επιτυχία της καλλιέργειας.

6.1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Λωτός έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα καρποφόρο δένδρο μεγάλης προσαρμοστικότητας στα διάφορα εδαφοκλιματικά και καλλιεργητικά περιβάλλοντα, με μεγάλες δυνατότητες εξάπλωσης. Σε ότι αφορά το κλίμα, βρίσκει ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης τόσο στις νότιες-μεσημβρινές και νησιώτικες περιοχές όσο και στις κεντρικές και βόρειες. Κατά την χειμερινή περίοδο διάφορες ποικιλίες του αντέχουν σε ελάχιστες θερμοκρασίες ακόμα και -15°C .

Στις σχετικά νότιες περιοχές και σε χρονιές με υψηλή χειμερινή υγρασία και επιμένουσες χαμηλές θερμοκρασίες προκαλούνται ζημιές στα κλαδιά και στον κορμό όχι αμελητέας έκτασης. Αυτές οι ζημιές μετριάζονται εν μέρει χρησιμοποιώντας το υποκείμενο του *D.lotus*, χάρις στην αντοχή του στις χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες. Ο Λωτός δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες απαιτήσεις αναφορικά με το κρύο, άλλωστε αρχίζει τον σχηματισμό των φύλλων σχετικά αργά όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος το επιτρέπει.

Στην καλλιέργεια του Λωτού οι κλιματικές συνθήκες που θα μπορούσαν να αποβούν ζημιογόνες είναι η εμφάνιση θερμοκρασιών μικρότερων των -15°C κατά την περίοδο του λήθαργου, μικρότερων από 0°C την καλοκαιρινή και εαρινή περίοδο σε βόρειες και ορεινές περιοχές, -3°C για μια ώρα πριν το άνοιγμα των οφθαλμών, οι υπερβολικοί άνεμοι όπως και η πλήρης απουσία καλοκαιρινών βροχοπτώσεων (αν δεν αντισταθμίζονται με ανάλογα ποτίσματα).



Εικόνα 27. Ζημιές από το ανοιξιιάτικο κρύο σε νεαρούς βλαστούς Λωτού.

Λαμβάνοντας υπόψη μας το γεγονός ότι τα άνθη του φέρονται σε βλαστάρια που αναπτύσσονται την άνοιξη από μικτούς οφθαλμούς, όπως συμβαίνει και στο αμπέλι, η ανθοφορία αρχίζει πολύ αργά, κάτι που επιτρέπει στο φυτό την αποφυγή των κινδύνων από τις καθυστερημένες ανοιξιάτικες πάχνες. Οι δυνατοί άνεμοι, ιδιαίτερα τα καλοκαιρινά μελέμια, μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές στα δέντρα όταν είναι φορτωμένα προκαλώντας σπασίματα του κορμού και των κλαδιών, σκίσιμο των φύλλων και ελαττώματα στους καρπούς.

Ο Λωτός δείχνει μεγαλύτερη αντοχή στους διάφορους τύπους εδαφών, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικά αργιλωδών, σε σχέση με τα περισσότερα καλλιεργούμενα καρποφόρα. Παρά όλα αυτά, τα καλύτερα αποτελέσματα πετυχαίνονται καλλιεργώντας τον σε βαθιά εδάφη, γόνιμα, σταθερά εύφορα, μέσης σύστασης, ουδέτερου pH και καλά αποστραγγιζόμενα. Οι φυτείες Λωτού σε πολύ αργιλώδη εδάφη μικρής διαπερατότητας και με κακή στράγγιση δεν αποδείχθηκαν προσοδοφόρες.

Σε ότι αφορά τον παράγοντα pH ο Λωτός προσαρμόζεται το ίδιο καλά σε υπόξινα και υποαλκαλικά εδάφη (pH 6-8) αρκεί να μην είναι υπερβολικά συμπιεσμένα και άνυδρα. Αντέχει σε υψηλές περιεκτικότητες ασβεστίου. Υπερβολικές συγκεντρώσεις μεγαλύτερες τις τάξεως των 100 ppm για το νάτριο, 1 ppm για το Βόριο και 10 ppm για το Μαγγάνιο, καλό θα είναι να αποφεύγονται δεδομένων των αρνητικών τους συνεπειών στις καλλιέργειες Λωτού.

Εν κατακλείδι, ο Λωτός βρίσκει σχεδόν παντού ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες παρόλο που σίγουρα προτιμά να καλλιεργείται κατά μήκος παράκτιων και ημιορεινών περιοχών, χαρακτηριζόμενων από πιο ήπιο κλίμα και από εδάφη προτιμότερα εύπλαστα και υγρά.



Εικόνα 28. Ζημιές από τον άνεμο στα κλαδιά και από την ηλιακή ακτινοβολία στους καρπούς.

6.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Μετά την επιλογή του κατάλληλου εδαφοκλιματικού περιβάλλοντος για την εγκατάσταση της φυτείας του Λωτού ακολουθεί η προετοιμασία του εδάφους. Η

πρώτη μας παρέμβαση έχει να κάνει με την ισοπέδωση του αγροτεμαχίου, εργασία που έχει τον διπλό σκοπό αφενός της εξάλειψης ενδεχομένων υψομετρικών διαφορών και αφετέρου την προετοιμασία για μια πιο γρήγορη αποστράγγιση του βρόχινου νερού. Στην περίπτωση που η φυσικοχημική σύσταση του εδάφους το καθιστά απαραίτητο κάνουμε τις αναγκαίες ενέργειες για την δημιουργία ενός δικτύου αποστράγγισης και αυλακιών με τις κατάλληλες κλίσεις με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη απομάκρυνση των υδατικών πλεονασμάτων.

Στην συνέχεια ακολουθεί το βαθύ όργωμα που είναι προτιμότερο να γίνει σε όλη την επιφάνεια της φυτείας και σε βάθος από 80-100 cm. Αυτή η βαθιά κατεργασία έχει τον σκοπό να εξασφαλίσει τις άριστες συνθήκες για μια γρήγορη και επαρκή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Το βαθύ όργωμα μας εξασφαλίζει καλύτερο εξαερισμό του εδάφους, βελτιωμένα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, ενεργοποίηση των μικροβιολογικών λειτουργιών του, πιο εύκολη και μεγαλύτερη ικανότητα απορρόφησης του νερού και επίσης καλύτερη και γρηγορότερη αποστραγγιστική λειτουργία πολύ χρήσιμη ιδιαίτερα σε υπεδάφη με ανεπαρκή διαπερατότητα.

Το ριζικό σύστημα του Λωτού (*D.lotus*) είναι πολύ διακλαδωμένο και με πλούσια ριζική κόμη που προεκτείνεται επιφανειακά σε όλο το χώρο που αντιστοιχεί στην κάθετη προβολή της κόμης των βλαστών. Στα εύπλαστα εδάφη, πάνω από το 1/3 των ριζών βυθίζονται σε μεγάλο βάθος, ενώ σε βαριά και λιγότερο γόνιμα εδάφη όλο το ριζικό σύστημα εμφανίζεται κατανεμημένο στο επιφανειακό στρώμα και σε βάθος 40-45 εκατοστών.

Οι ρίζες ενός δέντρου, σε μια φυτεία Λωτού, ξεχωρίζουν ευδιάκριτα από τις αντίστοιχες του διπλανού του, κάτι που δεν συμβαίνει αν το γειτονικό του δέντρο ανήκει σε άλλο είδος. Χρειάζεται επίσης να θυμίσουμε ότι ο Λωτός δεν αντέχει την εγκατάσταση του χωρίς προηγούμενη αγρανάπαυση του εδάφους. Κατά την διάρκεια της βαθιάς άροσης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ταυτόχρονα και η λίπανση σε βάθος. Σκοπός της αρχικής αυτής λίπανσης είναι να εμπλουτίσει το έδαφος με οργανικά θρεπτικά στοιχεία ώστε να βελτιωθούν τα φυσικοχημικά και μικροβιολογικά χαρακτηριστικά του και να φτάσει σε ένα επαρκή βαθμό γονιμότητας, τέτοιας που να του προσδώσει μια άριστη απόδοση και στα όρια μιας συμφέρουσας οικονομικής προοπτικής. Η εφαρμογή λίπανσης μορφής ορυκτής οργανικής θα πρέπει να αφορά όλη την επιφάνεια φύτευσης και η ανάμιξη της θα πρέπει να εφαρμοστεί με ομογενή τρόπο στο επιφανειακό στρώμα και σε βάθος 40 - 50 cm.

Η ανάγκη ή όχι προσθήκης θρεπτικών στοιχείων εξαρτάται από την υπάρχουσα φυσικοχημική κατάσταση του εδάφους. Ενδεικτικά αναφέρονται σαν συμβουλές οι παρακάτω ποσότητες ανά εκτάριο (ha=10.000m²) σε εκατόλιτρα (q=100 kgr) : κοπριά από στάβλους 600-800 q, ορυκτό υπερφοσφορικό 8-10 q, θειικό κάλιο 2-3 q προς παράχωση κατά τη διάρκεια της βαθιάς άροσης. Η χορήγηση των αζωτούχων λιπασμάτων θα πραγματοποιηθεί κατά την φύτευση(όχι πιο πριν επειδή θα υπάρξουν απώλειες) τροφοδοτώντας με νιτρική ή θειική αμμωνία που καθορίστηκε σε 2 q/ha. Σε ότι αφορά το κάλιο και τον φώσφορο πριν την φύτευση, δεν επιτρέπεται να ξεπεράσουμε ποσοτικά τα 250 kgr/ha P₂O₅ και τα 300 kgr/ha K₂O αντίστοιχα. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει μεγάλη διαθεσιμότητα σε κοπριά θα ενσωματώσουμε άλλα οργανικά λιπάσματα που μπορεί να βρεθούν όπως κοπριά πτηνών, ξεραμένο αίμα, άλλα συνθετικά οργανικά λιπάσματα ακόμα και κατάλληλη χλωρή λίπανση.

Κατά την παραγωγική φάση της καλλιέργειας η ετήσια παροχή αζωτούχων λιπασμάτων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να ξεπεράσει τα 80 kg/ha.

Την ίδια περίοδο για τα φωσφορικά λιπάσματα η παροχή τους μπορεί να κυμαίνεται από 30-250 kg/ha (P_2O_5) ανάλογα με την γονιμότητα του εδάφους.

Η επιτυχής μεταφύτευση του Λωτού θα εξαρτηθεί, εκτός από την υγειονομική κατάσταση και την φρεσκάδα του φυτού και από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της επιλεγμένης περιοχής της φυτείας. Έχει εξακριβωθεί ότι η μεταφύτευση που πραγματοποιείται το φθινόπωρο οδηγεί σε καλύτερη ριζοβολία και μεγαλύτερη βλαστική ώθηση, ιδιαίτερα κατά τον πρώτο χρόνο, επειδή ταυτόχρονα αρχίζει ο σχηματισμός των νέων ριζών που διαρκεί, παρά τον αργό ρυθμό, για όλο τον χειμώνα. Ευνόητο είναι πως η προαναφερόμενη διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, στις οποίες δύσκολα εξακριβώνονται χαμηλές θερμοκρασίες συνοδευόμενες με αυξημένο βαθμό σχετικής υγρασίας που μπορούν να ζημιώσουν σημαντικά τα νεαρά φυτά. Τέτοιες άριστες συνθήκες για την εγκατάσταση του Λωτού διαπιστώνονται σε νότιες περιοχές και σε ορισμένα ευνοϊκά μικροπεριβάλλοντα κεντρικών και βόρειων περιοχών. Σε περιπτώσεις ζωνών με πολύ δριμύ χειμώνα η μεταφύτευση είναι προτιμότερο να γίνεται την άνοιξη. Η περίπτωση της πλήρους επιτυχίας της μεταφύτευσης (επιβίωση όλων των νεαρών φυτών) είναι σπάνια στο Λωτό και η αιτία αυτής της δυσλειτουργίας αποδίδεται στην δυσκολία να βγάλει νέες ρίζες σχετικά γρήγορα μετά το ξερίζωμα από το φυτώριο, όπως συμβαίνει σε άλλα καρποφόρα φυτά. Με το ξερίζωμα χάνεται ένα μεγάλο μέρος πλευρικών ριζών που σε φυτά 2-3 ετών βρίσκεται σε μακρινή απόσταση από την κύρια ρίζα. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται μεταφυτεύοντας φυτά με νεαρό ριζικό σύστημα. Οι δυσλειτουργίες μειώνονται αισθητά μέχρι και εξαφάνιση αν χρησιμοποιηθούν φυτώρια με σβόλους χώματος ή ακόμα καλύτερα αν τα δενδρύλλια έχουν αναπτυχθεί σε, δοχεία ή σε πλαστικές σακούλες. Η διαδικασία της εμφύτευσης δεν διαφέρει πολύ σε σχέση με άλλες καρποφόρες καλλιέργειες. Κάθε φυτό κατά την εφαρμογή της μεταφύτευσης εφοδιάζεται με έναν πάσσαλο υποστήριξης, συνήθως ένα στύλο που εξέρχεται περίπου 100-150cm από το έδαφος ανάλογα με την επιλεγμένη μορφή εγκατάστασης και το ύψος του σκελετού. Λαμβάνοντας υπόψη μας την δυσκολία του ριζώματος και την γρήγορη και εύκολη αφυδάτωση των ριζών τους, τα νεαρά φυτά του Λωτού με γυμνές ρίζες (χωρίς μπάλα χώματος) πρέπει να μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση αμέσως μετά το ξερίζωμα τους από το φυτώριο. Μια καλή μέθοδος προφύλαξης των ριζών είναι η βύθιση τους σε ένα πυκνό πολτό που αποτελείται από ίσα μέρη αγελαδινής κοπριάς, αργιλόχωμα και νερό. Αυτή η πρακτική μειώνει τις απώλειες υγρασίας των ριζών, διευκολύνει την προσκόλλησή τους στο έδαφος συνεισφέροντας έτσι στη αύξηση του ποσοστού ριζοβολίας ειδικά σε άνυδρα εδάφη. Σε τέτοια εδάφη αν την εποχή της μεταφύτευσης έχουμε ξηρασία είναι καλό να ποτίσουμε αμέσως μετά.

6.3. ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Σε μία εντατική καλλιέργεια Λωτού (με όλη την έκταση να καταλαμβάνεται από αυτό το φυτό) μια προεπιλεγμένη γεωμετρική διάταξη παράλληλων γραμμών με σωστές αποστάσεις αραιώσης ανάμεσα τους θα επιτρέψει στα γεωργικά μηχανήματα την εύκολη κυκλοφορία για την εκτέλεση των διάφορων καλλιεργητικών εργασιών. Σήμερα σε νέες φυτείες υπάρχει μια τάση αντικατάστασης των παλαιότερων

πρακτικών(φύτευση κατά τετράγωνα, ορθογώνια, ρόμβοειδής,κ.λ.π.) στην πιο ελαστική μορφή της *συνεχούς φύτευσης σε γραμμές* που παραλείπει την αυστηρή μορφή της ευθυγράμμισης προς όλες τις κατευθύνσεις, εστιάζοντας μονάχα κατά μήκος της γραμμής. Η επιλογή της μορφής της φυτείας εξαρτάται ανάλογα με την γονιμότητα του εδάφους, το σφρίγος των επιλεγμένων ποικιλιών και την προγραμματισμένη μορφή της καλλιέργειας.

Σε αβαθή και άγονα εδάφη και σε ποικιλίες μέσης ή και ανεπαρκούς ζωηρότητας, μια μορφή εγκατάστασης $4,5 \times 4$ m δεν μας δημιουργεί ανησυχητικά προβλήματα στη βλάστηση λόγω της πυκνότητας φύτευσης. Όταν αντίθετα συμπίπτει η εγκατάσταση μιας ποικιλίας με μεγάλη ζωηρότητα και πλούσια κόμη, (όπως η “*Hachiya*” και η “*Hiratanenashi*”) σε εδάφη βαθιά, γόνιμα και καλά αποστραγγισμένα οφείλουμε να υιοθετήσουμε λιγότερο πυκνά σχήματα εγκατάστασης. Βάση των παραπάνω θα μπορούσαν να προταθούν οι παρακάτω λύσεις όσον αφορά την πυκνότητα φύτευσης:

ΖΩΗΡΟΤΗΤΑ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ	ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΜΟΡΦΗ ΚΛΑΔΕΜΑΤΟΣ					
		ΚΥΠΕΛΟ		ΠΥΡΑΜΙΔΑ		ΠΑΛΜΕΤΑ	
		A	B	A	B	A	B
ΜΕΣΗ	ΜΕΣΗ	5	× 4	5,5	× 4,5	4,5	× 3
	ΥΨΗΛΗ	5	× 4,5	5,5	× 5	4,5	× 3,5
ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	5	× 4,5	5,5	× 5	4,5	× 3,5
	ΥΨΗΛΗ	5	× 5	5,5	× 5,5	4,5	× 4
ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΜΕΣΗ	5	× 5	5	× 5,5	4,5	× 4
	ΥΨΗΛΗ	5	× 5,5	6	× 6	4,5	× 4,5

Πίνακας 3. Α) αποστάσεις ανάμεσα από τις γραμμές, Β) αποστάσεις ανάμεσα στα δέντρα κατά μήκος των γραμμών.

ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ						
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
4	833	714	625	555	500	454	416
4,5	747	634	555	493	444	404	370
5	666	571	500	444	400	363	333
5,5	606	519	454	404	363	330	303
6	555	476	416	370	333	303	277

Πίνακας 4. Αριθμός δέντρων ανά εκτάριο (ha=10.000m²) σε σχέση με τις αποστάσεις φύτευσης μεταξύ τους.

6.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Οι απαιτούμενες ετήσιες καλλιεργητικές εργασίες στο έδαφος διαφέρουν ανά εποχή και περιοχή ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, την εποχή, την διαθεσιμότητα νερού ποτίσματος και των διαθέσιμων μηχανικών μέσων καλλιέργειας. Οι περιοδικές αυτές εργασίες του εδάφους προσλαμβάνουν ιδιαίτερη σημασία κυρίως όταν έχουμε

να κάνουμε με συμπαγή εδάφη και με ελλείψεις σε νερό ποτίσματος. Σε τέτοιες περιπτώσεις μια καλή λύση είναι η εφαρμογή το φθινόπωρο μιας βαθιάς κατεργασίας του εδάφους (15-20cm) έτσι ώστε να δώσουμε στο βρόχινο νερό τη δυνατότητα να αποθηκευτεί στα βαθιά στρώματα του χώματος. Την ανοιξιάτικη περίοδο θα εφαρμοστούν διάφορες επιφανειακές κατεργασίες για να εμποδίσουμε την εξάτμιση του νερού από το έδαφος, την διευκόλυνση της οξυγόνωσης και κατά συνέπεια της αναπνοής των ριζών και την ώθηση στην μικροβιακή δραστηριότητα. Η καταστροφή των ζιζανίων που συμβάλλουν στην εξάντληση τόσο του υδρικού περιεχομένου όσο και των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους είναι απαραίτητη. Σε εδάφη ελαφριά, δροσερά και με δυνατότητα άρδευσης υπάρχει σήμερα μια τάση να τα αφήσουμε να χορταριάσουν ακόμα και σε εξειδικευμένες ποικιλίες Λωτού.

Η επιφάνεια στο χώρο ανάμεσα στις σειρές που βρίσκονται τα αυλάκια των αγροτικών μηχανημάτων (για τους ψεκασμούς, την συλλογή και το κλάδεμα), αφήνεται χορταριασμένη ενώ η περιοχή κατά μήκος των γραμμών υποβάλλεται σε περιοδικές επιφανειακές εργασίες ή σε ψεκασμό για τα ζιζάνια. Η πρακτική αυτή έχει το πλεονέκτημα να διευκολύνει την κυκλοφορία των μηχανημάτων οποιαδήποτε στιγμή ακόμα και σε απαγορευτικές περιστάσεις όπως για παράδειγμα σε βαλτωμένα από βροχή και βαθιά εδάφη. Επίσης βελτιώνεται η δομή του εδάφους και εμπλουτίζεται η οργανική ουσία λόγω της συμβολής της θερισμένης και αφημένης επί τόπου βλάστησης αυξάνοντας την δραστηριότητα της μικροχλωρίδας. Φυσικά η παραπάνω πρακτική δεν πρέπει να εφαρμόζεται πριν από τον 4-5 χρόνο μια που τα νεαρά φυτά είναι πιο ευαίσθητα στην ανταγωνιστική δράση της χλόης στο ριζικό τους σύστημα κυρίως σε βάρος του αζώτου και του νερού. Επίσης το χορτάρισμα καλό είναι να το αποφεύγουμε σε περιοχές που υπόκεινται σε καθυστερημένες ανοιξιάτικες πάχνες δεδομένου ότι το στρώμα χλόης πάνω στο έδαφος λειτουργεί σαν μόνωση εμποδίζοντας το πέρασμα της θερμότητας από το έδαφος προς την ατμόσφαιρα, κάτι που πιθανώς να οδηγήσει σε ασυνήθιστες πτώσεις της θερμοκρασίας.

6.5. ΑΡΔΕΥΣΗ

Παρά την σχετική αντοχή του Λωτού σε τυχόν ελλείψεις νερού ποτίσματος, το μέγεθος των καρπών του και η παραγωγικότητα του υποφέρουν, συχνά με σοβαρές επιπτώσεις, όταν η υδατική διαθεσιμότητα κατά την διάρκεια της νεανικής περιόδου είναι ανεπαρκής. Το φαινόμενο αυτό είναι πιο έντονο τις πρώτες μέρες του Μαΐου, μειώνεται γρήγορα κατά το δεύτερο μισό του μήνα αυτού και εξαλείφεται στο ελάχιστο μετά την καρπόδεση. Βέβαια η παροχή νερού άρδευσης είναι σημαντική και κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των καρπών του Λωτού επειδή επιδράει τόσο στην αύξηση των διαστάσεων τους όσο και στην μείωση των ποσοστών των σακχάρων τους.

Σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από άνυδρα και παρατεταμένα καλοκαίρια, κυρίως σε νότιες περιοχές και σε περίπτωση ανεπάρκειας διαθέσιμων υδατικών πηγών, τα φυτά του Λωτού επιβραδύνουν την φυσιολογική τους εξέλιξη αυξάνοντας το χρονικό διάστημα νεανικότητας. Σε παρόμοιες περιστάσεις ο καρπός υφίσταται μια αναχαίτιση της διόγκωσης του και επιτείνεται καμιά φορά με πολύ δυσάρεστες συνέπειες η καρπόπτωση. Επίσης ακόμα και σε προχωρημένο στάδιο καρπόδεσης μια τέτοια έλλειψη θα μας οδηγήσει στη συγκομιδή γενικά ανεπαρκών προϊόντων,

προβληματικού μεγέθους και κατά συνέπεια περιορισμένης εμπορικής αξίας. Συμπερασματικά λοιπόν ο Λωτός, όπως και τα υπόλοιπα καρποφόρα είδη αντλεί σημαντικά πλεονεκτήματα με την κατάλληλη άρδευση.

Η επιλογή τόσο της εποχής όσο και της ποσότητας του νερού για άρδευση του Λωτού βασιζόταν μέχρι σήμερα στην εμπειρία του κάθε καλλιεργητή, στην παράδοση της κάθε περιοχής και στα διαθέσιμα αποθέματα ύδατος. Εξάλλου δεν είναι εύκολο να διασαφηνίσουμε τον αριθμό των ποτισμάτων και την ποσότητα του νερού, ολικού και ανά εφαρμογή, εξαιτίας των πολυάριθμων συντελεστών που επηρεάζουν αυτοί οι παράμετροι.

Στην περιοχή της Faenza της Ιταλίας για παράδειγμα, με πότισμα σε αυλάκια, οι αρδεύσεις ξεκινούν τον Ιούλιο και τον Αύγουστο με έξι εφαρμογές και τον Σεπτέμβριο με τρεις, χορηγώντας συνολικά 2-2,5 m³ ανά δέντρο. Επιπλέον καθορίστηκε πως με καθημερινή εξάτμιση της τάξης των 4-6 mm, μια παροχή 20-40 lt/δέντρο (333 δέντρα ανά εκτάριο) και για 70 μέρες ποτίσματος (κατά προσέγγιση 700 m³ νερό) μας αποδίδει μια αυξημένη σε μεγέθη καρπών παραγωγή και μια σχεδόν ταυτόχρονη χρονικά ωρίμανση τους (Ragazzini, 1978).

Στις νότιες περιοχές που χορηγούνται μηνιαίες εφαρμογές ποτίσματος με πλευρική διείσδυση και σε εδάφη μέσου μίγματος φαίνεται να επαρκούν και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των φυτών. Σε άλλες πιο βόρειες περιοχές της Ιταλίας, παρόλο που η άρδευση δεν είναι κοινή πρακτική, η παροχή νερού κυρίως με σταγόνες έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σε τέτοια περιβάλλοντα και εφαρμόζοντας αυτή την μέθοδο ποτίσματος με περίπου 40 λίτρα ημερησίως ανά φυτό πετυχαίνονται μεγάλα μεγέθη καρπών και υψηλή παραγωγικότητα. Στην Καλιφόρνια ο αριθμός των αρδεύσεων και η ποσότητα του απαραίτητου νερού, κατά την διάρκεια του βλαστικού κύκλου του Λωτού διαφέρουν αισθητά ανάλογα με το κλίμα και το έδαφος. Σε γενικές γραμμές παρέχονται μηνιαίως από 100 έως 200 mm νερού κατανεμημένα σε αρκετές αρδεύσεις ανάλογα με την υιοθετημένη μέθοδο ποτίσματος (καταιονισμός, με σταγόνες, πλευρική). Αποφεύγεται το πότισμα με νερό με υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων, κυρίως νατρίου και βορίου, δεδομένης της ευαισθησίας που επέδειξε ο Λωτός στα αυτά τα στοιχεία στην Καλιφόρνια. Στο Ισραήλ όλοι οι οπωρώνες Λωτού είναι αρδευόμενοι και η ετήσια κατανάλωση νερού κυμαίνεται στα 7.500 m³ ανά εκτάριο, πέρα από τα 500 mm βρόχινου νερού. Έχει παρατηρηθεί ότι όταν η εφαρμογή του ποτίσματος μειώνεται, το μέγεθος των καρπών έχει την τάση να μειώνεται ανάλογα.

6.6. ΛΙΠΑΝΣΗ

Εξαιτίας της μεγάλης διαφοροποίησης στα καλλιεργητικά περιβάλλοντα που ευδοκίμει ο Λωτός δεν είναι εύκολο να προβούμε σε γενικότητες σε ότι αφορά τις ανάγκες του σε λίπανση. Οι διατροφικές του ανάγκες επίσης διαφοροποιούνται κατά τα διάφορα στάδια του ετήσιου κύκλου του. Η περίοδος με τις μεγαλύτερες θρεπτικές απαιτήσεις είναι εκείνη του σχηματισμού και βλάστησης των οφθαλμών. Κατά την διάρκεια αυτή υπάρχει ταχύς ρυθμός ανάπτυξης, έστω για μικρό χρονικό διάστημα, ενώ στην αρχή τα θρεπτικά στοιχεία αντλούνται από τα αποθέματα που έχουν συσσωρευτεί από την προηγούμενη χρονιά, δεδομένου ότι ο Λωτός αργεί να σχηματίσει φύλλα και να ξεκινήσει επαρκώς την φωτοσύνθεση (15 μέρες περίπου

μετά την εκβλάστηση). Η παραγωγική περίοδος προϋποθέτει την επαρκή διαθεσιμότητα σε θρεπτικά συστατικά ώστε να επιτρέψει την ανάπτυξη των καρπών που ξεκινάει τον Ιούνιο και τελειώνει τον Οκτώβριο.

Η απορρόφηση αζώτου αυξάνει σταδιακά μέχρι τον Ιούλιο και μειώνεται γρήγορα τους επόμενους μήνες. Η περίοδος με την μεγαλύτερη κατανάλωση είναι μεταξύ Μαΐου και Αυγούστου όπου ο Λωτός προσλαμβάνει το 68% των ετήσιων αναγκών του.

Η περίοδος αιχμής για την απορρόφηση P είναι τον Ιούλιο, ενώ μεταξύ Μαΐου και Αυγούστου προσλαμβάνει το 70% των ετησίων αναγκών του.

Για το K και το Ca η μέγιστη απορρόφηση συμβαίνει τον Ιούνιο ενώ μεταξύ Μαΐου και Ιουλίου προσλαμβάνονται αντίστοιχα το 78% και το 70% των ετησίων αναγκών του Λωτού στα στοιχεία αυτά.

Κατά προσέγγιση το 90% του συνολικού Mg προσλαμβάνεται μεταξύ Μαΐου και Αυγούστου με αιχμή μεταξύ Ιουλίου και Αυγούστου.

Οι παρατηρήσεις των εποχιακών διαφοροποιήσεων των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα του Λωτού μας παρείχαν ενδείξεις αναφορικά με τις διατροφικές απαιτήσεις του. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Νέα Ζηλανδία στην ποικιλία “*Fuyu*” μας αποκάλυψαν πως η περιεκτικότητα των φύλλων σε N, P και S μειώνεται σταδιακά στην ροή της χρονιάς, κάτι που φαίνεται να σχετίζεται με το ότι το ποσοστό της ανάπτυξης των φύλλων είναι σαφώς μεγαλύτερο της απορρόφησης των στοιχείων αυτών. Αυτά τα τρία στοιχεία συνεχίζουν να συγκεντρώνονται στα φύλλα μέχρι τον Αύγουστο, μέχρι ότου κατευθυνθούν σε άλλα μέρη όπως οι καρποί, ο φλοιός και το ξύλο. Επίσης ο Cu, ο Fe και ο Zn μειώνουν τις συγκεντρώσεις τους μέχρι τον Αύγουστο για να τις αυξήσουν στην συνέχεια μέχρι να τις κατευθύνουν σε ελάχιστο βαθμό προς τα υπόλοιπα μέρη του φυτού, μια που τις συσσωρεύουν στα φύλλα μέχρι την πτώση τους.

Οι συγκεντρώσεις σε B και Ca στα φύλλα του Λωτού αυξάνουν σταδιακά στη ροή της βλαστικής περιόδου αλλά επειδή δεν μεταφέρονται στα υπόλοιπα μέρη του φυτού καθίσταται απαραίτητος ο συνεχής ανεφοδιασμός τους στο έδαφος.

Έχει διαπιστωθεί πως η παροχή Βορίου (σε μορφή B_2O_3) στο έδαφος οδηγεί σε αύξηση του μεγέθους των καρπών και επισπεύδει την ωρίμανση τους. Επίσης έγινε γνωστό ότι η παροχή του παραπάνω λιπάσματος δεν προκαλεί φυτοτοξικότητα της σοδειάς, κάτι που μας καθησυχάζει για την χρήση αυτού του μικροστοιχείου τουλάχιστον για σύντομο χρονικό διάστημα.

Η εκτίμηση της ετήσιας εξάντλησης των θρεπτικών στοιχείων από το φυτό μπορεί να μας υποδείξει τις ποσοτικά κατάλληλες εφαρμογές λίπανσης ώστε να επιστρέφεται στο έδαφος ότι καταναλώθηκε. Τα νεαρά φυτά είναι γνωστό πως έχουν αυξημένες ανάγκες σε άζωτο ενώ χρειάζονται περιορισμένες ποσότητες σε P και K. Κατά την διάρκεια της παραγωγικής περιόδου ενδείκνυται ένας ισορροπημένος εφοδιασμός με N, P και K ικανός να διατηρήσει μια ισορροπία ανάμεσα στην βλαστική και την παραγωγική δραστηριότητα.

Στοιχείο	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Γραμμάρια/δέντρο	501,7	103,63	436,31	508,81	95,41

Πίνακας 5. Ετήσιες μετακινήσεις ορισμένων ανόργανων ουσιών από ενήλικα δέντρα Λωτού. (Ragazzini, 1983)

Μελέτες απέδειξαν πως ένα επαρκές επίπεδο φωσφόρου αυξάνει το μέσο όρο του βάρους των καρπών και βοηθάει στον καλύτερο χρωματικό σχηματισμό τους με ότι θετικές συνέπειες μπορεί να τους προσδίδουν τα παραπάνω για την εμπορία τους. Ωστόσο μια υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (περισσότερο από 235 kg/ha) μπορεί να επιφέρει μείωση της παραγωγής καρπών εξαιτίας της πρόκλησης μιας διατροφικής ανισορροπίας στο φυτό, λόγω των προβλημάτων με την απορρόφηση Zn, η μείωση της οποίας προκαλεί πτώση των νεαρών καρπών. Η φωσφορική λίπανση δεν έχει συνέπειες στο περιεχόμενο των υδροδιαλυτών σακχάρων.

Το κάλιο, όπως και όλα τα διατροφικά στοιχεία έχει θετικά και αρνητικά αποτελέσματα. Τα αρνητικά είναι: ο ανταγωνισμός της απορρόφησης και της μεταφοράς με το ασβέστιο και το μαγνήσιο που προκαλεί ελλείψεις σε αυτά τα δύο στοιχεία, η μείωση του μέσου βάρους των καρπών και η μείωση της οξύτητας και του περιεχομένου τους σε σάκχαρα.

Αντίθετα τα θετικά αποτελέσματα της χρήσης του είναι η αύξηση των διαλυτών σακχάρων που προκαλεί.

Το άζωτο δεν έχει επιπτώσεις στο μέσο όρο του βάρους των καρπών, ενώ έχει αρνητικές συνέπειες στην συγκέντρωση των στερεών διαλυτών σακχάρων. Επομένως έρχεται σε αντίθεση με το κάλιο και επιπροσθέτως έχει διαπιστωθεί ότι αυξάνοντας την χορηγούμενη δόση του αζώτου αυξάνεται και η οξύτητα των φρούτων ενώ με το κάλιο, όπως αναφέραμε πριν, συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο.

Οι φυσιολογικές ανάγκες του φυτού και τα περιβαλλοντολογικά χαρακτηριστικά του είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη μας όταν σχεδιάζουμε την ώρα της λίπανσης. Από αυτήν την άποψη η επιπλέον παροχή των αζωτούχων λιπασμάτων μετά το τέλος της χειμερίας νάρκης (Φεβρουάριο), όταν έχουμε έναρξη της ανάπτυξης και ριζική δραστηριότητα, έως την άνοιξη (Απρίλιο-Μάιο), όταν έχουμε το μέγιστο της βλαστικής ανάπτυξης και ανθοφορίας, μοιάζει να είναι επαρκής λύση σύμφωνα και με τα δεδομένα από τις καλλιέργειες της Ιταλίας.

Μια περιορισμένη και σε μικρές δόσεις εφαρμογή αζώτου, σε συνδυασμό με φώσφορο και κάλιο, στην αρχή του φθινοπώρου είναι επαρκής ώστε να ευνοήσει την φάση της τελικής ανάπτυξης των καρπών και την συσσώρευση στο δέντρο των διατροφικών αποθεμάτων. Η εξέλιξη του φυτού στα αρχικά στάδια της βλαστικής ανάπτυξης εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τα παραπάνω αποθέματα.

Στην πράξη η λίπανση χορηγείται από τον Φεβρουάριο έως τον Απρίλιο, ανάλογα την καλλιέργεια, με μέση παροχή αζωτούχων λιπασμάτων, ή με σύνθετα λιπάσματα με σκοπό να εξασφαλίσει καλή διαθεσιμότητα P, K και N. Η χορήγηση της το φθινόπωρο αποφεύγεται δεδομένου του ρίσκου να έχουμε υπερβολική επιμήκυνση της βλαστικής περιόδου στην αρχή του φθινοπώρου. Ενώ αν λιπάνουμε στο τέλος του φθινοπώρου θα έχουμε απώλειες λόγω διήθησης των λιπασμάτων.

Σαν γενικό κανόνα ανακεφαλαιώνοντας αναφέρουμε ότι σε εδάφη με επαρκές περιεχόμενο σε θρεπτικές ουσίες και που να έχουν υποστεί σωστή βασική λίπανση, ετήσιες δόσεις των 100-150 kg N, 50-70 kg P₂O₅ και 70-100 kg K₂O είναι ικανές για την επαρκή υποστήριξη του Λωτού. Για αποφυγή ελλείψεων Mg, 40 μονάδες MgO κάθε 2 χρόνια επαρκούν.

Η προσθήκη οργανικής ουσίας είναι η σημαντικότερη λίπανση στα πρώτα χρόνια μιας φυτείας Λωτού. Γενικά εφαρμόζεται με την χορήγηση κοπριάς και χλωρής λίπανσης.

Στο Ισραήλ η λίπανση εφαρμόζεται με την άρδευση και τα κύρια θρεπτικά συστατικά που παρέχονται είναι το άζωτο σε αναλογία περίπου 200 kg ανά εκτάριο, καθώς και το κάλιο, με 125 kg ανά εκτάριο σε μορφή K_2O .

Οι απαραίτητες προϋποθέσεις πάνω στις οποίες θεμελιώνεται μια ορθολογική λίπανση, τόσο σε βάθος χρόνου όσο και ετήσια συνίστανται στη γνώση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του εδάφους (δομή, υφή, περιεχόμενο σε αφομοιώσιμα διατροφικά στοιχεία, αντίδραση, κ.λ.π.) αρμονικά συνδυασμένη με την καλλιεργητική τεχνική προς εφαρμογή (κατεργασία, άρδευση, κλάδεμα κ.λ.π.) και με την ηλικία και τον όγκο του φυτού. Αν χρησιμοποιήσουμε στην εγκατάσταση μας σωστά υποκειμένα εφοδιασμένα με μπάλα χώματος ή φυτεμένα σε πλαστικά σακουλάκια θα έχουμε μια άριστη ριζοβολία και μια γρήγορη ανάπτυξη των νεαρών φυτών. Την φάση της ανάπτυξης ακολουθεί εκείνη της παραγωγής και με αυτήν αυξάνονται οι διατροφικές απαιτήσεις του Λωτού. Είναι κατά συνέπεια απαραίτητο να παρέχουμε ετησίως στο έδαφος μια σωστή λίπανση που να επιτρέπει μια ευρεία συμπλήρωση των εξαντλημένων στοιχείων. Ανάμεσα στα βασικά μακροστοιχεία (N, P_2O_5 , K_2O) όλες οι πραγματοποιηθείσες έρευνες σε φυτείες Λωτού συγκλίνουν στην σημασία του αζώτου σε όλες της φάσεις ανάπτυξης και παραγωγής του.

Εφόσον το άζωτο ευνοεί κυρίως την βλαστική ανάπτυξη θα πρέπει να εφαρμόζεται σε υψηλές δοσολογίες κυρίως στην φάση της ανάπτυξης.

Σε κάθε περίπτωση βέβαια δεν θα πρέπει να παραμελήσουμε την παροχή καλιούχων και με άλατα φωσφορικού οξέος λιπασμάτων εφόσον αυτά τα στοιχεία αποδεδειγμένα ευνοούν την καλή ξυλοποίηση, την βελτίωση των καρπολογικών και εμπορικών χαρακτηριστικών των φρούτων και την αντοχή των δένδρων σε ορισμένες ασθένειες.

Σε κανονικές συνθήκες εδαφικής γονιμότητας η ετήσια λίπανση που συνίσταται σε γενικές γραμμές είναι η παρακάτω συνταγή: κοπριά από στάβλους 500-600 q/ha, υπερφωσφορικό σε ορυκτή μορφή 5-6q, θειικό κάλιο 1-2 q, θειική αμμωνία 2-3q.

Στην Καλιφόρνια ο Λωτός έδειξε από τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης του ιδιαίτερα απαιτητικός σε άζωτο με ετήσια παροχή που σε ενήλικα φυτά πλήρης παραγωγικότητας φτάνει από τα 500 μέχρι και τα 1000 gr ανά δέντρο

Ανάλογα με την εσωτερική γονιμότητα του εδάφους. Η δοσολογία αυτή εφαρμόζεται σε 2-3 δόσεις από τον Φεβρουάριο και μετά. Στα μέρη αυτά το έδαφος μειονεκτεί σε περιεχόμενο οργανικής ουσίας οδηγώντας σε παροχές κοπριάς (που δεν είναι πάντα εύκολο να βρεθεί) ή και χλωρής λίπανσης (κατά τα πρώτα χρόνια του φυτού). Στην Καλιφόρνια δεν έχουν παρατηρηθεί ελλείψεις σε φώσφορο και κάλιο, ίσως επειδή τα εδάφη εκεί είναι σχετικά πλούσια σε αυτά τα μακροστοιχεία. Ανεξάρτητα όμως από αυτό εφαρμόζονται και για τα δύο στοιχεία δόσεις των 40-50 μονάδων ανά εκτάριο. Μέχρι σήμερα στην Καλιφόρνια δεν έχουν εξακριβωθεί ιδιαίτερες ελλείψεις σε μικροστοιχεία αν εξαιρέσουμε του ψευδαργύρου που όμως είναι εύκολο να διορθωθούν με ψεκασμούς στα φύλλα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΚΛΑΔΕΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΚΟΜΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανάμεσα στα διάφορα καρποφόρα δενδροκομικά είδη ο Λωτός θεωρείται σαν ένα από τα πλέον μη απαιτητικά σε επεμβάσεις αναφορικές με το κλάδεμα. Τα πλεονεκτήματα όμως που συνεπάγεται ένα ορθολογικό κλάδεμα είναι πολυάριθμα και με αντίκτυπο τόσο στην φάση της ανάπτυξης όσο και σε αυτήν της παραγωγής του.

Η εφαρμογή αυτή πρέπει να αποβλέπει στην επίτευξη των ακόλουθων αποτελεσμάτων:

1. Δημιουργία της επιλεγμένης μορφής διαμόρφωσης του δένδρου μέσα στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα ώστε να αποκτήσουμε ισχυρά, ισορροπημένα και υγιή φυτά που θα μας εγγυούνται μια ποιοτική και ποσοτική καρποφορία αμετάβλητη στο χρόνο και αρμονικά συνδεδεμένη με τις βασικές οικονομικές αρχές.
2. Ρύθμιση και έλεγχος της σχέσης βλαστικής και οικονομικής ανάπτυξης σε συνάρτηση με τα βιολογικά χαρακτηριστικά των διαφόρων ποικιλιών Λωτού, των ισχυόντων εδαφοκλιματικών συντελεστών και των εφαρμόσιμων καλλιεργητικών πρακτικών.
3. Αρμονική και ορθολογική κατανομή της παραγωγής στην έκταση της κόμης του δέντρου έτσι ώστε να ευνοείται η διαφοροποίηση των μικτών οφθαλμών πάνω σε σωστά σχηματισμένους κλάδους, κατάλληλα τοποθετημένους και ικανούς να φέρουν σε πέρας μια υψηλή παραγωγή με φρούτα ώριμα αρίστης ποιότητας.
4. Διατήρηση της επιλεγμένης μορφής διαμόρφωσης του δένδρου στο χρόνο. Η διατήρηση της μορφής και των διαστάσεων των φυτών είναι μια απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας δεδομένου ότι μας εγγυάται την τυποποίηση της παραγωγής και την εύκολη και οικονομική εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών με τα σύγχρονα αγροτικά μηχανήματα.

Σε γενικές γραμμές διακρίνονται δύο είδη ή φάσεις κλαδέματος που είναι συνδεδεμένοι με την ηλικία του φυτού:

1. Κλάδεμα ανάπτυξης που ενδιαφέρει την νεανική φάση και το σχηματισμό του σκελετού του Λωτού.
2. Κλάδεμα παραγωγής που εφαρμόζεται στη ενήλικη φάση του φυτού.

Πρακτικά στο Λωτό αυτές οι δύο φάσεις δεν διαχωρίζονται αλλά αντίθετα διασταυρώνονται μέχρι τον 2^ο ή και τον 3^ο χρόνο της ηλικίας των φυτών εφόσον αυτά παίζουν πολύ πρόωρα στην παραγωγική διαδικασία, δηλαδή πολύ νωρίτερα από την στιγμή που θα αποκτήσουν την οριστική μορφή διαμόρφωσης τους.

Πίνακας 6. Η ζωνρότητα, η μορφή της κόμης και το μήκος των βλαστών στην νεανική περίοδο ανάπτυξης των κυριότερων ποικιλιών Λωτού.

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	ΖΩΗΡΟΤΗΤΑ	ΜΟΡΦΗ ΚΟΜΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΒΛΑΣΤΩΝ
A) Σταθερές/στυπτικές			
Shakoku	Μεγάλη	Πλαγιόκλαδη	Μακρύ
Tamopan	Μεγάλη	Ορθόκλαδη	Κοντό
Lycopersicon	Μεγάλη	Ορθόκλαδη	Μέσο
Hachiya	Μεγάλη	Πλαγιόκλαδη	Μέσο
Yokono	Μέση	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Κοντό
B) Σταθερές/εδώδιμες			
Hana Fuyu	Μέση	Πλαγιόκλαδη	Κοντό
Izu	Μέση	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Κοντό
Jiro	Μέση	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Κοντό
Fuyu	Μέτρια	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Μέσο
Suruga	Μέτρια	Μέτρια ορθόκλαδη	Μέσο
O'Gosho	Μεγάλη	Ορθόκλαδη προς Πλαγιόκλαδη	Κοντό
Γ) Μεταβαλλόμενες			
Agakaki	Μεγάλη	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Κοντό
Mercatelli	Μέση	Μέτρια Πλαγιόκλαδη	Μακρύ
Amankaki	Μέτρια	Ορθόκλαδη	Μέσο
Kaki Tipo	Μέτρια	Ορθόκλαδη προς Πλαγιόκλαδη	Μέσο
Thiene	Μέτρια	Ορθόκλαδη προς Πλαγιόκλαδη	Κοντό
Hyakume	Μέση	Ορθόκλαδη προς Πλαγιόκλαδη	Μέσο
Aizumishirazu	Μέτρια	Πλαγιόκλαδη προς Ορθόκλαδη	Κοντό
Shogatsu	Μεγάλη	Ορθόκλαδη προς Πλαγιόκλαδη	Μακρύ
Hiratanenashi	Πολύ Μεγάλη	Πλαγιόκλαδη	Μέσο

7.1. ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ

Η ανάπτυξη του Λωτού διαφοροποιείται από αυτή άλλων καρποφόρων ειδών εξαιτίας της εμφάνισης κάποιων ιδιαίτερων χαρακτηριστικών, τα σημαντικότερα των οποίων είναι τα παρακάτω:

1. Τα φυτά του Λωτού αν αφεθούν να μεγαλώσουν από μόνα τους προσλαμβάνουν ένα σφαιρικό σχήμα με προδιάθεση προς το σχήμα της πυραμίδας.
2. Η ζωηρότητα των διαφόρων ποικιλιών είναι ιδιαίτερα μεταβαλλόμενη. Κυμαίνεται από μικρή έως και μεγάλη, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μοναδικό χρησιμοποιούμενο υποκείμενο του *Diospiros lotus* μεταδίδει μια μοναδική ζωηρότητα στα συγγενικά του είδη, κυρίως στην νεανική φάση ανάπτυξης.
3. Το μέγεθος της κόμης είναι επίσης ιδιαίτερα διαφοροποιούμενο. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις ποικιλιών με πλαγιόκλαδη κόμη και κατά συνέπεια με τάση για να κρεμάσει, όπως και άλλων ποικιλιών με ορθόκλαδη κόμη.
4. Τα μεμονωμένα κλαδιά έχουν ίσια κατεύθυνση αλλά έχουμε και περιπτώσεις ποικιλιών με στριφτά και άλλων με τοξοειδή. Έχουν μήκος που φτάνει και πάνω από το μέτρο σε νεαρή ηλικία.
5. Ο Λωτός δεν έχει την προδιάθεση να βγάζει λαίμαργους βλαστούς. Μονάχα σε ορισμένες ποικιλίες και κατά την νεανική περίοδο μπορεί να συναντήσουμε κάποιες τέτοιες περιπτώσεις βλαστών που δεν είναι όμως κατάλληλοι για τον σχηματισμό του σκελετού του φυτού.
6. Οι βραχίονες και τα κλαδιά που φέρουν τον καρπό είναι εύθραυστοι και υποκύπτουν με ευκολία σε σπασίματα, κυρίως κατά την διάρκεια περιόδων με μεγάλη καρποφορία και με δυνατούς ανέμους.
7. Η καρποφορία συντελείται στους ετήσιους βλαστούς και είναι συγκεντρωμένη στο κάτω μέρος τους, με συνέπεια ο Λωτός να θυμίζει συχνά το αμπέλι.

7.2. ΚΛΑΔΕΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Η πρακτική του κλαδέματος του Λωτού δεν γνώρισε στην Ιταλία την ίδια εξέλιξη σε σχέση με άλλα καρποφόρα είδη. Οι αιτίες αυτού του γεγονότος θα πρέπει να αναζητηθούν σε δύο κατηγορίες παραγόντων: **μορφολογικούς** και **φυσιολογικούς** από την μία μεριά, στενά συνδεδεμένους με τον τρόπο της βλάστησης του φυτού και **κοινωνικό-οικονομικούς** και **καλλιεργητικούς** από την άλλη δεδομένης της απομόνωσης που γνώρισε αυτή η καλλιέργεια για μακρύ χρονικό διάστημα σε σχέση με άλλα είδη «ελάσσονος σημασίας».

Εδώ και κάποια χρόνια ιδιαίτερα στην περιοχή της Emilia-Romagna ο Λωτός επανεκτιμήθηκε στον βαθμό που του αξίζει και ανεπτύχθησαν σωστές και ορθολογικές καλλιέργειες που σε τίποτα δεν έχουν να ζηλέψουν από αντίστοιχους εκβιομηχανοποιημένους οπωρώνες μηλοειδών και πυρηνοκάρπων. Η επιλογή μιας ορθολογικής μορφής ανάπτυξης του δέντρου συνεισφέρει σε σημαντικό βαθμό στην βελτίωση της παραγωγής σε ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο.

Το κλάδεμα ανάπτυξης πρέπει να εγγυάται διαμέσου της προεπιλεγμένης μορφής του τις καλύτερες βλαστικό-παραγωγικές συνθήκες για ολόκληρο τον οικονομικό κύκλο του φυτού. Υπολογίζοντας και το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης της εγκατάστασης μας είναι απαραίτητο να φτάσουμε στην οριστική μορφή ανάπτυξης του δένδρου στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα ώστε να επιταχύνουμε την βλαστική ανάπτυξη παρακινώντας συγχρόνως την πρόωρη είσοδο στην παραγωγή.

Κατά συνέπεια στην διάρκεια της νεανικής περιόδου, το κλάδεμα του Λωτού προσανατολίζεται όχι τόσο στην αφαίρεση κλαδιών ή μερών τους αλλά στην καθοδήγηση της βλάστησης ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί μία θεμιτή και δίκαιη κατανομή της κόμης σε όλα τα μέρη του σκελετού. Κατανομή η οποία θα πρέπει να δώσει βαρύτητα στην προεπιλεγμένη μορφή διαμόρφωσης ώστε να επιτρέψει ανάμεσα στα άλλα την εύκολη και σε ευρεία κλίμακα χρήση των σύγχρονων αγροτικών μηχανημάτων για την πραγματοποίηση των καλλιεργητικών εργασιών.

Στο παρελθόν ο Λωτός διαμορφωνόταν, στο σύνολο σχεδόν των περιπτώσεων, σε σφαιρικό ή σε ασύμετρο πυραμιδοειδές σχήμα. Σήμερα στα επίπεδα και μεγάλης γονιμότητας εδάφη της Emilia-Romagna προτιμάται η διαμόρφωση σε «παλμέττα» και πιο σπάνια σε «κύπελλο» ή και σε ασύμετρο πυραμιδοειδές σχήμα. Ιδιαίτερα το σχήμα «παλμέττας» επιτρέπει την καλύτερη χρήση των γεωργικών μηχανημάτων για την διεκπεραίωση των πιο επίπονων καλλιεργητικών πρακτικών με αποτέλεσμα μια αισθητή εξοικονόμηση κεφαλαίων εξαιτίας της μείωσης των εργατικών.

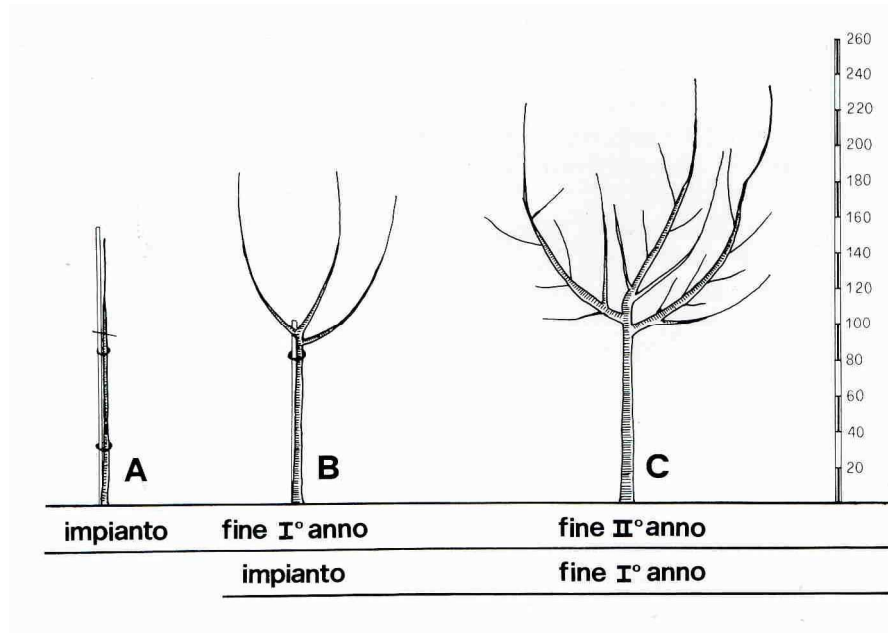
Υπολογίζοντας την μεγαλύτερη αντοχή στο κρύο που επέδειξε το υποκείμενο του *Diospiros lotus* σε σύγκριση με τις ποικιλίες *Diospiros kaki* στην περιοχή της Emilia-Romagna προτιμάται γενικά να φυτεύουμε υποκείμενα εμβολιασμένα σε μεγάλο ύψος ενώ στις νότιες περιοχές χρησιμοποιούνται υποκείμενα εμβολιασμένα σε χαμηλότερο ύψος. Τα πρώτα παρουσιάζονται πιο εύρωστα και καλύτερα διακλαδωμένα στο ύψος του σκελετού ενώ αποκτούν και ιδιαίτερο ενδιαφέρον από την άποψη ότι μπορούν να συνεισφέρουν στην επίσπευση του σχηματισμού της οριστικής μορφής ανάπτυξης του δέντρου.

7.2.1. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΚΥΠΕΛΛΟΥ

Το κύπελλο στις διάφορες εκδοχές του είναι η πιο διαδεδομένη μορφή κλαδέματος στην Ιταλία. Αυτή η ογκώδης μορφή εφαρμόζεται στις κοινές μορφές καλλιέργειας Λωτού. Ανάμεσα στους διάφορους τύπους σκελετικής διαμόρφωσης του κυπέλλου (χαμηλή, μέση, υψηλή) την υπεροχή καταλαμβάνει η μορφή του «κυπέλλου με μέση σκελετική διαμόρφωση» στην οποία οι (τρεις ως επί το πλείστον) κύριοι βραχίονες εκφύονται στα 100-120 cm από το έδαφος. Για να έχουμε άριστα αποτελέσματα είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούμε υποκείμενα από το φυτώριο εμβολιασμένα σε μεγάλο ύψος, δηλαδή στο ύψος απ' όπου θα πρέπει να αρχίσει η ανάπτυξη των κεντρικών βραχιόνων. Δενδρύλλια αυτού του τύπου αν έχουν αναπτυχθεί φυσιολογικά είναι εφοδιασμένα με κατάλληλους κλάδους που εξυπηρετούν στο να επιλέξουμε τους τρεις καλύτερους που προορίζονται για την συγκρότηση των τριών κύριων βραχιόνων. Έτσι επισπεύδεται κατά ένα χρόνο η διαδικασία της ολοκλήρωσης της ανάπτυξης της μορφής αυτής καθότι εγκαθίστανται δενδρύλλια πρακτικά ήδη διαμορφωμένα στο επιθυμητό σχήμα.

Τα φυτώρια όμως σε γενικές γραμμές παρέχουν ετήσια δενδρύλλια εμβολιασμένα χαμηλά και αποτελούμενα από ένα και μοναδικό ζωηρό κορμό. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο Λωτός δεν έχει την ιδιότητα να βγάζει λαίμαργους βλαστούς προκύπτει ότι κατά την διαδικασία του εμβολιασμού το στέλεχος θα πρέπει να κόβεται σε ύψος 100-120 cm στο σημείο που θα αναπτυχθούν οι κύριοι βραχίονες. Από το σημείο αυτό θα αναπτυχθούν διάφορα βλαστάρια, τρία από τα οποία, τα πιο ζωηρά προορίζονται να αποτελέσουν τους βασικούς βραχίονες. Από τα υπόλοιπα βλαστάρια όσα γειτνιάζουν

στα τρία προεπιλεγμένα θα αφαιρεθούν ώστε να αποφύγουμε τυχόν κινδύνους από ανταγωνισμό.



Εικόνα 29. Κλάδεμα σε μορφή κυπέλλου. A,B,C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας από υποκείμενα εμβολιασμένα χαμηλά. B,C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας με υποκείμενα εμβολιασμένα ψηλά.

Σε περίπτωση που το νεαρό φυτό είναι δεμένο σε στύλο στήριξης, όταν τα βλαστάρια θα έχουν φτάσει σε μήκος 40 cm θα πρέπει να τα προσδέσουμε και αυτά στον ίδιο στύλο που θα τα οδηγήσει σωστά και θα τα στηρίξει για να αποφύγουν τυχόν σπασίματα, ρυθμίζοντας τους την ανάπτυξη και προσανατολίζοντας τους την κλίση, που δεν πρέπει να ξεπεράσει τις 40° σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα. Στο τέλος του πρώτου έτους οι τρεις βασικοί βραχίονες φτάνουν τα 80-100 cm σε μήκος. Όπως είναι ευνόητο σε περιπτώσεις σαν την πιο πάνω το χειμερινό κλάδεμα στο τέλος της πρώτης χρονιάς δεν θα έχει ιδιαίτερη σημασία, μια που θα γίνεται σε αμελητέα έκταση.

Προσπερνώντας την προπαρασκευαστική φάση οι επόμενες εργασίες κλαδέματος τείνουν προς την κατασκευή του σκελετού των φυτών του Λωτού, ουσιαστικά αντιγράφοντας τις ίδιες διαδικασίες που πραγματοποιούνται και για τα άλλα καρποφόρα είδη παραγωγής φρούτων.

Στην περίπτωση των εμβολιασμένων σε μεγάλο ύψος υποκειμένων, από τους νεαρούς βραχίονες που προεπιλέξαμε εξαρχής και κατά τη διάρκεια της πρώτης χρονιάς της βλάστησης θα έχουμε την ανάπτυξη πολυάριθμων βλασταριών που θα μας επιτρέψουν να κατασκευάσουμε το πρώτο επίπεδο των δευτερευόντων βραχιόνων. Θα φροντίσουμε να επιλέξουμε τα τρία βλαστάρια (ένα ανά βραχίονα) που βρίσκονται πιο κοντά στο σκελετό και είναι εύρωστα και συνδεδεμένα πλευρικά στους βασικούς βραχίονες. Θα πρέπει βέβαια και να είναι στραμμένα και κατά την ίδια κατεύθυνση περιστροφής του συνόλου της κατασκευής. Τα γειτονικά στα τρία επιλεγμένα βλαστάρια θα πρέπει να αφαιρεθούν για να αποφύγουμε ανταγωνιστικές τάσεις. Το χειμερινό κλάδεμα του Λωτού θα πρέπει να προσανατολιστεί κυρίως στο

να ρυθμίσει την σωστή κλίση, τόσο των κυρίων βραχιόνων όσο και των δευτερευόντων, που κατά κανόνα θα πρέπει να σχηματίζουν: οι πρώτοι μια γωνία 40° με την κατακόρυφο και οι δεύτεροι μια γωνία 30° σε σχέση με τους κύριους.

Από την βλάστηση που θα προκύψει κατά την διάρκεια της δεύτερης χρονιάς θα πρέπει να φροντίσουμε τα παρακάτω:

- Επιλογή των βλασταριών που θα συμβάλουν στην προέκταση τόσο των κυρίων όσο και των δευτερευόντων βραχιόνων.
- Επιλογή των βλασταριών που προορίζονται να σχηματίσουν το πρώτο ή το δεύτερο επίπεδο των δευτερευόντων βραχιόνων (ανάλογα με τι στελέχη έχουμε επιλέξει στην εγκατάσταση μας).
- Επιλογή των βλασταριών που προορίζονται για τον σχηματισμό των τριτογενών βραχιόνων, στην περίπτωση που σκοπεύει κανείς να τους σχηματίσει.

Αυτές είναι οι ουσιαστικές παρεμβάσεις που πραγματοποιούνται κατά την διάρκεια της δεύτερης χρονιάς που σιγά σιγά η ανάπτυξη του Λωτού θα μας δώσει στην πράξη μια προχωρημένη σκελετική διαμόρφωση στο σχήμα του κυπέλλου.

Φυσικά το παραπάνω είναι εφικτό ξεκινώντας με υποκείμενα από το φυτώριο εμβολιασμένα σε μεγάλο ύψος και με σκελετική δομή ήδη διαμορφωμένη από την εγκατάσταση τους. Επίσης καλλιεργώντας το Λωτό σε εδάφη γόνιμα και αρδευόμενα και εφαρμόζοντας τόσο στα φυτά όσο και στο έδαφος όλες τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες. Σε περίπτωση απουσίας μιας ή και περισσοτέρων συνιστώσων, έτσι που το σφρίγος του φυτού δεν θα μας επιτρέψει την κατασκευή ενός επιπέδου δευτερευόντων βραχιόνων τη χρονιά, η σκελετική ολοκλήρωση του δέντρου δεν θα αποκτηθεί πριν από το τέλος του τετάρτου ή και του πέμπτου χρόνου.

Τα επίπεδα των δευτερευόντων βραχιόνων εκτός του ότι πρέπει να είναι συνδεδεμένα κατά μήκος των κυρίων, σε αντίθετη κατεύθυνση ο ένας με τον άλλο, θα πρέπει και να έχουν απόσταση μεταξύ τους από 60 έως 80 cm, ανάλογα με την ευρωστία των επιλεγμένων ποικιλιών και του αριθμού των επιπέδων που σκοπεύουμε να του δώσουμε. Οι σύγχρονες πρακτικές κλαδέματος του Λωτού σε μορφή κυπέλλου προσανατολίζονται στο σκελετικό σχηματισμό με μόνο τρία επίπεδα δευτερευόντων βραχιόνων. Αν τυχόν επιλέξουμε τέσσερα επίπεδα θα πρέπει να μειώσουμε τις αποστάσεις ανάμεσα τους κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρήσουμε αμετάβλητο το συνολικό μήκος

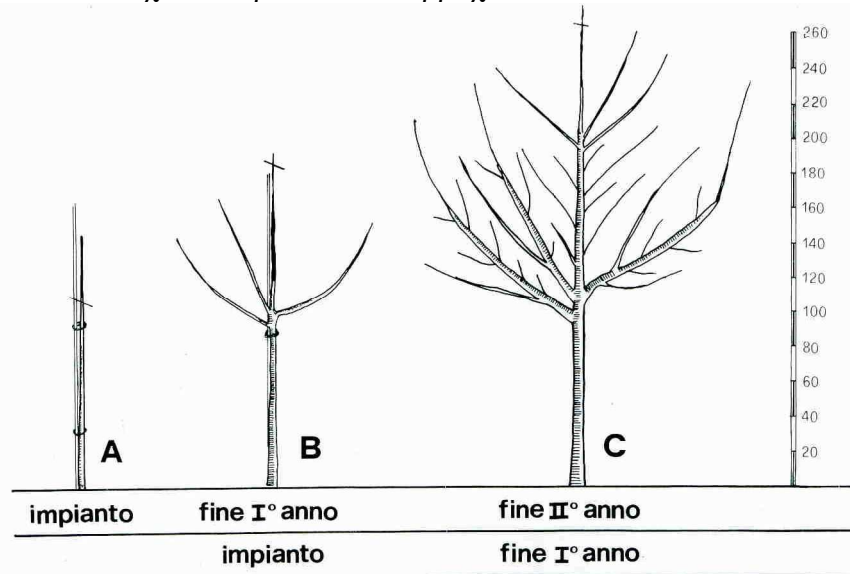
των κυρίων βραχιόνων, που δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να ξεπερνάει τα τρία μέτρα. Σε ότι αφορά την ενδεχόμενη διαμόρφωση των τριτευόντων βραχιόνων και επειδή σε αυτούς θα κατανεμηθεί η παραγωγή (δεν αποτελούν δηλαδή μέρος του κυρίως σκελετού όπως οι κύριοι και δευτερεύοντες βραχίονες) δεν προσλαμβάνουν στο σχήμα του κυπέλλου καμία προκαθορισμένη θέση, απλά θα πρέπει να φροντίσουμε να τους αναπτύξουμε όπου υπάρχει χώρος, τέτοιος που να επιτρέπει την ωφέλιμη ενσωμάτωσή τους.

7.2.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΥΡΑΜΙΔΑΣ

Οι παλιότερες καλλιέργειες Λωτού, ιδιαίτερα στην περιοχή της Campagna Ιταλίας, ήταν διαμορφωμένες στο μεγαλύτερο μέρος τους σε ελεύθερο σχήμα, που είχε τη

μορφή μιας κωνικής και ασύμμετρης πυραμίδας. Τα φυτά που αναπτύσσονται κατά αυτόν τον τρόπο φτάνουν σε αξιοσημείωτα ύψη που ξεπερνούν καμιά φορά τα 6-8 μέτρα. Καταλαβαίνει λοιπόν κανείς πόσο δύσκολο είναι να εφαρμοστεί σε τέτοια φυτά μια ορθολογική καλλιεργητική τεχνική όπως το κλάδεμα, η φυτοπροστασία και πόσο δαπανηρή καθίσταται η εργασία της συγκομιδής των φρούτων.

Η ανάπτυξη του Λωτού σε μορφή κανονικής πυραμίδας με επίπεδα εφαρμόζεται στην κεντρική και βόρειο Ιταλία. Για την επίτευξη αυτής της μορφής χρησιμοποιούμε φυτά από φυτώρια εμβολιασμένα στην κορυφή και σε ύψος 100-120 cm, εφοδιασμένα με εύρωστους βραχίονες που διευκολύνουν την κατασκευή του κατάλληλου σκελετού. Κατά συνέπεια από την εποχή της εγκατάστασης τα δενδρύλλια είναι εφοδιασμένα τόσο με κεντρικούς άξονες επιμήκυνσης όσο και με τους τρεις βασικούς βραχίονες που θα αποτελέσουν το πρώτο επίπεδο. Κατά τη διάρκεια της πρώτης χρονιάς προβλέπεται να γίνεται ένας έλεγχος των βραχιόνων του πρώτου επιπέδου φροντίζοντας την σωστή επιμήκυνση τους, προσανατολίζοντας τους κατά την σωστή κλίση (περίπου 50° από την κατακόρυφο) και στρίβοντας τους οριζοντίως σε μία ίση απόσταση ανάμεσα τους περίπου 120°. Προβλέπεται επίσης η επιλογή των τριών βραχιόνων που θα αποτελέσουν τους δευτερεύοντες. Τα επιπλέον κλαδιά καθώς και τα γειτνιάζοντα θα αφαιρούνται, ενώ εκείνα που θα μας δώσουν τις πρώτες καρποφορίες θα διπλωθούν ή θα υποβληθούν σε ελαφρύ στρίψιμο. Το χειμερινό κλάδεμα του πρώτου έτους θα είναι πολύ περιορισμένο χωρίς να παραβλέψουμε το κόψιμο της κορυφής του κεντρικού άξονα σε ύψος 70-80 cm από το δεύτερο επίπεδο (περίπου 2,50-2,60 μέτρα από το έδαφος) στο σημείο που πρόκειται να αναπτυχθεί το τρίτο επίπεδο βραχιόνων.



Εικόνα 30. Κλάδεμα σε μορφή πυραμίδας. A, B, C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας από υποκείμενα εμβολιασμένα χαμηλά. B, C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας με υποκείμενα εμβολιασμένα ψηλά.

Τον δεύτερο χρόνο της βλάστησης θα πρέπει να προβλεφθούν τα παρακάτω:

- Επιλογή των βλασταριών που θα αποτελέσουν το τρίτο επίπεδο βραχιόνων.
- Επιλογή και προσανατολισμός των επιμηκύνσεων των βραχιόνων του πρώτου επιπέδου.
- Επιλογή της επιμήκυνσης του κεντρικού άξονα της πυραμίδας.

- Επιλογή των δευτερευόντων βραχιόνων που θα εμπλουτίσουν το σκελετό του φυτού.

Το χειμερινό κλάδεμα του δεύτερου έτους δεν διαφοροποιείται πολύ από αυτό της προηγούμενης χρονιάς και προσανατολίζεται στα εξής:

- Στην εξάλειψη των λαίμαργων βλαστών που δεν εναρμονίζονται με το σχήμα του φυτού.
- Στο κόψιμο της κορυφής του κεντρικού άξονα σε ύψος 60-70 cm από το δεύτερο επίπεδο (3-3,10 m από το έδαφος) στο σημείο που πρόκειται να αναπτυχθεί το τέταρτο επίπεδο βραχιόνων.
- Στην αφαίρεση των ακραίων μερών των βραχιόνων και του κεντρικού άξονα ώστε να ευνοήσουμε την ανάπτυξη της βάσης των ίδιων των βραχιόνων.

Ακολουθώντας τις προηγούμενες οδηγίες σε γόνιμα εδάφη και σε ζωνηρές ποικιλίες και κάτω από την ώθηση του ποτίσματος και μίας ορθολογικής λίπανσης είναι δυνατόν να αποκτήσουμε ένα επίπεδο βραχιόνων κάθε χρονιά. Κατά συνέπεια η ολοκλήρωση της πυραμίδας με τέσσερα επίπεδα υπό αυτές τις συνθήκες είναι εφικτή στο τέλος του 4^{ου} χρόνου. Σε λιγότερο γόνιμα εδάφη η ολοκλήρωση του σχήματος μπορεί να συμβεί και το 8^ο έτος καταφέροντας να σχηματίσουμε κατά μέσο όρο ένα επίπεδο κάθε 2 χρόνια.

Το συνολικό ύψος του δέντρου δεν θα πρέπει να υπερβεί τα 5 μέτρα θεωρώντας ότι οι αποστάσεις ανάμεσα στα επίπεδα θα μειώνονται σταδιακά από το πρώτο ως το τελευταίο.

Οι βραχίονες των διαφόρων επιπέδων της πυραμίδας στην τελική μορφή τους δεν πρέπει να επικαλύπτουν ο ένας τον άλλο αλλά να είναι στραμμένοι κατάλληλα για καλύτερη εκμετάλλευση του διαθέσιμου χώρου και του φωτισμού. Θα πρέπει επίσης να παρουσιάζουν βλάστηση τέτοια που να εγγυάται μια άφθονη και σταθερή παραγωγή.

7.2.3. ΚΛΑΔΕΜΑ ΣΕ ΜΟΡΦΗ ΠΑΛΜΕΤΤΑΣ

Αυτή η μορφή κλαδέματος, στις ποικιλίες παραλλαγές και μετεξελιξίες της, είναι χωρίς αμφιβολία η πιο διαδεδομένη μορφή στην Ιταλία τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια. Αυτή η συμπιεσμένη επιφανειακά μορφή επιτρέπει την ευρεία χρήση των σύγχρονων αγροτικών μηχανικών μέσων για την διεκπεραίωση των επίπονων και πολυάριθμων εργασιών. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο ότι επιτρέπει την χρήση αυτοκινούμενων μέσων συγκομιδής, τα οποία επιταχύνουν τόσο την συλλογή των καρπών όσο και το κλάδεμα, δηλαδή τις δύο καλλιεργητικές πρακτικές που επιβαρύνουν περισσότερο το κόστος παραγωγής.

Για τον Λωτό έχει υιοθετηθεί η μορφή με τους λοξούς βραχίονες. Αυτή η ενδιαφέρουσα μορφή εφαρμόζεται ευρέως σε νέες φυτείες κυρίως στην Emilia-Romagna. Για αυτή τη μορφή απαιτείται ειδικός εξοπλισμός υποστήριξης που αποτελείται από κατακόρυφους πάσσαλους πάνω στους οποίους είναι συνδεδεμένα σύρματα τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο που να υποστηρίζει κάθε ένα τους και από ένα επίπεδο ανάπτυξης των βραχιόνων. Τα σύρματα αυτά διατρέχουν το μήκος των γραμμών της καλλιέργειας. Το δενδρύλλιο που φυτεύεται δένεται σε ένα κατακόρυφο καλάμι που έχει τον σκοπό της υποστήριξης του κεντρικού άξονα και 2 πλευρικά λοξά καλάμια, που αποκλίνουν από το κεντρικό, έχοντας τον σαφή σκοπό να

υποστηρίζουν και να καθοδηγήσουν τους 2 βασικούς βραχίονες του πρώτου επιπέδου.

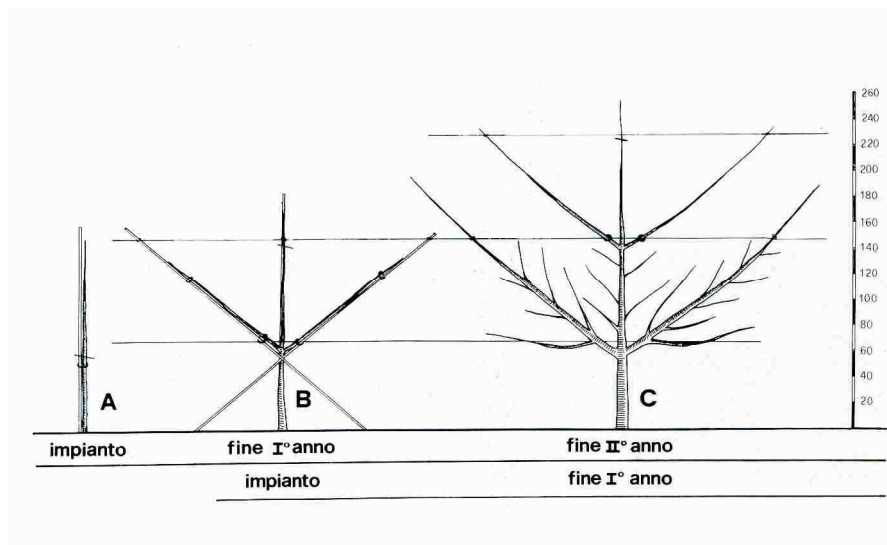


Εικόνα 31. Κλάδεμα σε μορφή παλμέττας, όπου φαίνονται οι πάσσαλοι με τα σύρματα στήριξης των βραχιόνων.

Από το στέλεχος που θα κοπεί στα 70 cm από το έδαφος θα αναπτυχθούν βλαστάρια εκ των οποίων τα τρία κορυφαία και καλύτερα σχηματισμένα θα χρησιμοποιηθούν για τον υπό κατασκευή σκελετό του φυτού. Το άνω ακραίο θα αποτελέσει την προέκταση του κορμού, ενώ τα δύο υποκείμενα συνδεδεμένα πλευρικά και σε αντίθετη κατεύθυνση αλλά κατά μήκος της γραμμής φύτευσης θα σχηματίσουν τους δύο βραχίονες του πρώτου επιπέδου.

Στο τέλος της πρώτης χρονιάς οι τρεις βραχίονες θα φτάσουν τα 80-100 cm. Αν οι παρεμβάσεις του κλαδέματος ανάπτυξης πραγματοποιηθούν ορθολογικά, το χειμερινό κλάδεμα του πρώτου χρόνου θα περιοριστεί σε ένα αραιώμα των κλαδιών, ελαφρύνοντας κυρίως τις κορυφές των βραχιόνων και του κεντρικού άξονα. Προβλέπεται επίσης να δώσουμε και την οριστική κλίση των 50° από τον κατακόρυφο άξονα των πλευρικών βραχιόνων δένοντας τους με τα ανάλογα καλάμια. Η βλαστική επανέναρξη του δεύτερου χρόνου θα πρέπει να είναι ζωηρή και γι' αυτό θα πρέπει να εξασφαλίσουμε τα παρακάτω:

1. Επιλογή του ακραίου βλασταριού που θα συμβάλει στην επιμήκυνση του κορμού.
2. Επιλογή δύο εύρωστων υποκείμενων βλασταριών, αντίθετης κατεύθυνσης και πλευρικά τοποθετημένων κατά μήκος της γραμμής φύτευσης. Θα πρέπει επίσης να απέχουν 80 cm από το πρώτο επίπεδο του σκελετού και προορίζονται να συγκροτήσουν το δεύτερο επίπεδο βραχιόνων.
3. Επιλογή των δύο βλασταριών που θα συμβάλουν στην επιμήκυνση των βραχιόνων του πρώτου επιπέδου.
4. Έλεγχος της εμφανιζόμενης βλάστησης στους κύριους βραχίονες και κατά μήκος του κορμού. Από αυτήν την βλάστηση εξάλλου θα προκύψει και η πρώτη καρποφορία την τρίτη χρονιά.



Εικόνα 32. Κλάδεμα σε μορφή παλμέττας. A, B, C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας από υποκείμενα εμβολιασμένα χαμηλά. B, C: Φάση ανάπτυξης ξεκινώντας με υποκείμενα εμβολιασμένα ψηλά.

Το κλάδεμα του δεύτερου έτους θα πρέπει να μας εγγηθεί μια γρήγορη ανάπτυξη, αρμονικά ισορροπημένη πάνω σε κάθε μέρος του νεαρού φυτού που βρίσκεται στην διαδικασία σχηματισμού. Ιδιαίτερα θα πρέπει να αποφύγουμε την ανάπτυξη παραβλαστημάτων, ακραίων και ραχιαίων κλαδιών που θα μπορούσαν να ζημιώσουν ή να διαπλατύνουν υπερβολικά το φυτό μας. Το χειμερινό κλάδεμα και αυτή την περίοδο θα πρέπει να είναι πολύ περιορισμένο και θα έχει σαν σκοπό το ελάφρωμα των κορυφών των βραχιόνων, καταργώντας τα ιδιαίτερα ζωνηρά κλαδιά και αφήνοντας μόνο όσα θα χρειαστούν για την επιμήκυνση. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην σωστή κλίση των βραχιόνων σε σχέση και με την ζωνρότητα όλου του φυτού. Ενδεχόμενη βλαστική ανισορροπία μπορεί να διορθωθεί εύκολα χωρίς να χρειαστεί να κόψουμε ή και να αφαιρέσουμε μέρη των βραχιόνων αλλά απλά με το να ρυθμίσουμε κατάλληλα την κλίση τους.

Εργαζόμενοι κατά αυτόν τον τρόπο και κυρίως ξεκινώντας με εμβολιασμένα σε μεγάλο ύψος υποκείμενα, εφοδιασμένα με σωστούς βλαστούς που να επιτρέπουν την κατασκευή του πρώτου επιπέδου βραχιόνων από την φύτευση κιόλας, τον τέταρτο χρόνο είναι δυνατόν να έχουμε την οριστική κατασκευή του σκελετού με την μορφή της «παλμέττας με λοξούς βραχιόνες», διαμορφωμένη σε 3-4 επίπεδα όπως μας συμβουλεύουν οι μοντέρνες καλλιεργητικές πρακτικές. Σε περίπτωση που το σφρίγος του φυτού δεν μας επιτρέπει την απόκτηση ενός επιπέδου ανά έτος, η σκελετική ολοκλήρωση θα επιτευχθεί στο τέλος του 5^{ου} ή και του 6^{ου} χρόνου.

7.3. ΚΛΑΔΕΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι μοντέρνες κατευθύνσεις του κλαδέματος, η συνεχής ανανέωση των τεχνικών και η προοδευτική εξέλιξη των μορφών κλαδέματος συγκλίνουν όλο και περισσότερο προς μία γρήγορη επίτευξη της τελικής μορφής του σκελετού του φυτού.

Λαμβάνοντας υπόψη την πρόωρη είσοδο στην παραγωγή των πολυάριθμων ποικιλιών του Λωτού, το κλάδεμα παραγωγής αυτού του είδους τείνει να ταυτίζεται όλο και περισσότερο με το κλάδεμα ανάπτυξης.

Από την άλλη μεριά ένας από τους κύριους σκοπούς του κλαδέματος παραγωγής είναι η διατήρηση στο χρόνο της επιλεγμένης μορφής διαμόρφωσης που θα μας εγγυηθεί και την σταθερότητα της καρποφορίας. Συνεπώς τα δύο είδη κλαδέματος (ανάπτυξης και παραγωγής) θα πρέπει να εφαρμόζονται συνδεδεμένα και συνδυασμένα από την φύτευση κιάλας του Λωτού. Φυσικά αυτές οι δύο τεχνικές θα πρέπει να εφαρμοστούν σε διαφορετικό ποσοστό η κάθε μία ανάλογα με την σχέση ανάπτυξης και παραγωγής του κάθε φυτού. Σχέση που θα διαφοροποιείται σε συνάρτηση με την ηλικία, την ποικιλία, το εδαφοκλιματικό περιβάλλον και τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές φροντίδες. Σε τελευταία ανάλυση, αυτό που θα πρέπει να πετύχουμε με το κλάδεμα παραγωγής είναι μία αρμονική ισορροπία ανάμεσα στην βλαστική δραστηριότητα από την μία μεριά και στην παραγωγική ικανότητα από την άλλη, με τέτοιο τρόπο που θα μας εγγυάται μια ποιοτικό-ποσοτική καρποφορία για όλο τον οικονομικό κύκλο του Λωτού, πλήρως ανταποκρινόμενη στις προγραμματισμένες οικονομικές σκοπιμότητες.

Επειδή η καρποφορία του Λωτού πραγματοποιείται στους ετήσιους βλαστούς, το κλάδεμα παραγωγής θα πρέπει να έχει σαν σκοπό την σωστή ετήσια ανανέωση των καρποφόρων βλαστών που θα είναι εφοδιασμένοι με μικτούς οφθαλμούς από τους οποίους θα αναπτυχθούν τα ανθοφόρα βλαστάρια.

Ο Λωτός δεν απαιτεί ιδιαίτερα αυστηρό κλάδεμα, εφόσον η μεγάλη μείωση της κόμης και τα μεγάλα κοψίματα είναι αιτίες για ανάπτυξη παραβλαστημάτων και ξυλωδών βλαστών που δεν διαθέτουν συνήθως μικτούς οφθαλμούς. Ο Λωτός δεν απαιτεί ούτε καν ένα φροντισμένο κλάδεμα και για τον λόγο ότι η καρπόπτωση των φρούτων, που συμβαίνει κυρίως σε χρονιές αυξημένης παραγωγικότητας, έχει τον σκοπό της ρύθμισης της μέσα σε κάποια όρια. Η υπερβολική παραγωγή βέβαια που οφείλεται σε αμέλεια και ανεπαρκές κλάδεμα θα οδηγήσει σε εξασθένηση του φυτού, η οποία θα έχει σίγουρα συνέπειες και στην παραγωγή καρπών.

Το κλάδεμα παραγωγής στον Λωτό, έστω και σε περιορισμένη έκταση, είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται ετησίως για να έχουμε μια ομοιόμορφη κατανομή του προϊόντος πάνω σε όλη την κόμη, ένα καλύτερο μέγεθος φρούτων και μια μείωση των ζημιών από τριψίματα και μάλωπες.

Αναφορικά με την εποχή, την οποία θα πραγματοποιήσουμε το χειμερινό κλάδεμα, δεδομένης και της ευαισθησίας του Λωτού στο κρύο, προτιμάται να γίνεται προς το τέλος του λήθαργου όταν ο κίνδυνος από μεγάλες πτώσεις της θερμοκρασίας έχει σχεδόν αποτραπεί. Επίσης πρέπει να αποφεύγουμε το κλάδεμα την εποχή της βλαστικής αναγέννησης γιατί επιδρά αρνητικά στο σφρίγος και στην παραγωγικότητα τους.

Η εργασία καθεαυτή ξεκινάει από τις άκρες κάθε βραχίονα προχωρώντας από πάνω προς τα κάτω. Θα πρέπει να φροντίσουμε το αλάφρωμα των κορυφών για να αποφύγουμε σπασίματα λόγω υπερβολικού φορτώματος. Αραιώμα των ραχιαίων και ζωνών όπως και των ανταγωνιστικών βλαστών, των ξερών ή των προσβλημένων από ασθένειες, όπως επίσης και αυτών που έχουν πρόωρα καρποφορήσει. Αν κρίνεται σκόπιμο θα πρέπει και να προσανατολίσουμε προς την σωστή γωνία τους βραχίονες όλων των επιπέδων με την βοήθεια ιμάντων ή καλαμιών σε κλίση.

Ο Λωτός είναι πολύ εύθραυστος και τόσο τα κλαδιά όσο και οι βραχίονες παθαίνουν συχνά ζημιές και σπασίματα από το βάρος των καρπών και τον άνεμο. Για το λόγο αυτό η μέριμνα μας, τις χρονιές με μεγάλη καρποφορία, με τις κατάλληλες εργασίες

υποστήριξης των πιο φορτωμένων από παραγωγή βραχιόνων όπου κρίνομαι σκόπιμο κατέχει μεγάλη σημασία.

7.4. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ

Το σύνολο σχεδόν των καλλιεργειών Λωτού στην Καλιφόρνια αναπτύχθηκε κατά το σύστημα διαμόρφωσης «αμερικάνικη πυραμίδα» (επιβραδυνόμενο κύπελλο) και κατά «σφαίρα», με σκελετό που ξεκινάει το πρώτο επίπεδο στα 100 cm περίπου από το έδαφος. Αυτές οι ογκώδεις μορφές διαμόρφωσης είναι σχεδόν ελεύθερες και παρουσιάζουν δέντρα με πολύ αυξημένο όγκο και κόμη πυκνή και εξαπλωμένη, κάτι που καθιστά πολύ δύσκολες τις καλλιεργητικές φροντίδες (κλάδεμα, καταπολέμηση εχθρών, συγκομιδή φρούτων).

Στις νέες εγκαταστάσεις καλλιεργειών Λωτού δίδεται μεγαλύτερη σημασία τόσο στην μορφή διαμόρφωσης όσο και στο κλάδεμα παραγωγής. Λαμβάνοντας υπόψη μας το ιδιαίτερα ζεστό και ξηρό κλίμα στη νότιο-κεντρική Καλιφόρνια που χαρακτηρίζεται από υψηλές καλοκαιρινές θερμοκρασίες και υψηλή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη του Λωτού σε σφαιρική μορφή ώστε να εξασφαλίσουμε την καλή σκίαση τόσο των κλαδιών όσο και των φρούτων και να αποφύγουμε πιθανά ηλιακά εγκαύματα.

Θυμίζουμε την χρήση εκεί κατά 80% της ποικιλίας “*Hachiya*”, τόσο σε παλιές όσο και νέες καλλιέργειες, που χαρακτηρίζεται από αυξημένη ευρωστία και μια καθυστερημένη είσοδο στην καρποφορία σε σχέση με άλλες ποικιλίες, όπως η “*Fuyu*”, η “*Hana Fuyu*” και η “*Hyakume*”. Οι παραγωγοί φροντίζουν να αποκτήσουν τα δέντρα αυξημένο όγκο, ικανό να αντέξει μεγάλες καρποφορίες.

Η μορφή διαμόρφωσης σε «κύπελλο» δεν προσφέρεται για την Καλιφόρνια επειδή είναι απογυμνωμένη στο κεντρικό τμήμα και συνεπώς οι βραχίονες αλλά κυρίως οι καρποί υπόκεινται σε ηλιακά εγκαύματα που προκαλούν πολύ σοβαρές ζημιές στο προϊόν καθιστώντας το πολύ υποβαθμισμένο με την παρουσία μεγάλων κηλίδων στην φλούδα του.

Στα νεαρά φυτά εφαρμόζεται πολύ ελαφρό κλάδεμα που περιορίζεται σε κάποιο αραίωμα των πιο ζωηρών βλαστών στους κεντρικούς βραχίονες, που γενικά κυμαίνονται από 4-6 περιστραμένους στον κορμό μετά τα 100 cm από το έδαφος. Το ίδιο ελαφρό κλάδεμα εφαρμόζεται και στα ενήλικα φυτά, που περιορίζεται σε μικρά κοψίματα. Σε αδύναμα φυτά γενικά αφαιρούνται τα πιο αδύναμα κλαδιά και όσα σκιάζονται. Στα πιο ζωηρά πάλι φυτά προσπαθούμε να συγκρατήσουμε την υπερβολική ανάπτυξη ελαττώνοντας τα αζωτούχα λιπάσματα και μειώνοντας στο ελάχιστο το κλάδεμα.

Όταν υπάρχει ανάγκη για έντονο κλάδεμα σημαίνει ότι είχε παραμεληθεί η αρχική διαμόρφωση των νεαρών φυτών.

Δεδομένου ότι ο Λωτός καρποφορεί στους ετήσιους βλαστούς, ένα βαρύ κλάδεμα θα μειώσει την ένταση της κόμης καρποφορίας και θα οδηγήσει το φυτό σε μια υπερβολική βλαστική ανάπτυξη. Τα νεαρά φυτά της ποικιλίας “*Hachiya*” είναι πολύ ζωηρά και επιρρεπή σε καρποπτώσεις.

Αυτή η καρπόπτωση μετριάζεται μέχρι εξαφάνισης στα ενήλικα φυτά. Από την άλλη μεριά τα πολύ αδύναμα φυτά μας δίνουν κατά την ωρίμανση καρπούς ανεπαρκούς εμπορευσιμότητας λόγω μειωμένου μεγέθους.

Οι πιο ενημερωμένοι καλλιεργητές στην Καλιφόρνια εφαρμόζουν ετησίως ένα πολύ συγκρατημένο κλάδεμα και με την βοήθεια της λίπανσης και της άρδευσης προσπαθούν να διατηρήσουν τα φυτά σε καλή βλαστική κατάσταση και στο βαθμό που να μπορεί να υποστηρίξει μεγάλες παραγωγικότητες.

7.5. ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΛΩΤΟΥ.

Παρόλο που δεν υπάρχουν καταγεγραμμένα συστηματικά στοιχεία αναφορικά με το κόστος παραγωγής του Λωτού στις διάφορες ζώνες καλλιέργειας του και παρόλο που η επιχειρησιακή οργάνωση και διαχείριση μιας φυτείας Λωτού διαφοροποιείται σε ότι αφορά το επίπεδο των εξόδων σε σχέση με τους απλούς καλλιεργητές, θεωρούμαι χρήσιμο να αναφέρουμε ορισμένα ενδεικτικά στοιχεία που θα μπορούσαν να προσφέρουν συγκριτικά δεδομένα στους ενδιαφερόμενους καλλιεργητές.

Το πιο σημαντικό ποσοστό των εξόδων προορίζεται για την συλλογή των καρπών, της οποίας η μέση απόδοση κυμαίνεται γύρω στα 100kg ανά εργατοώρα. Οι απαιτούμενες εργατοώρες αφορούν κατά το 68,5% τις εργασίες συγκομιδής και κατά 25% το κλάδεμα.

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε την ποσοστιαία ανάλυση του κόστους παραγωγής σε μια καλλιέργεια Λωτού.

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	%
Κλάδεμα	11,1
Κατεργασία του εδάφους (οργώματα)	6,4
Λιπάνσεις	1,5
Αντιπαρασιτικοί χειρισμοί	3,6
Συγκομιδή	32,8
Ασφάλιση παραγωγής	4,4
Γενικά έξοδα	10,7
Απόσβεση αξίας εγκατάστασης	7,6
Τόκοι των επενδυμένων κεφαλαίων, χρήσης γης.	21,9
ΣΥΝΟΛΟ	100

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΛΩΤΟΥ

Η πρόβλεψη και η μέριμνα για την προστασία του Λωτού από τις ασθένειες και τις προσβολές από έντομα, έστω και αν τα τελευταία χρόνια εντατικοποιήθηκε με τους

ίδιους ρυθμούς ανάπτυξης της καλλιέργειας του, βασίζεται μονάχα στον έλεγχο ενός περιορισμένου αριθμού προσβολών. Από αυτούς που θα αναφέρουμε στην συνέχεια, ορισμένοι μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές ζημιές αν δεν εφαρμοστούν οι κατάλληλοι έλεγχοι και θεραπείες.

8.1. Ασθένειες του ριζικού συστήματος, του κορμού, των κλάδων και των φύλλων

8.1.1. Βακτηριακό έλκος (*Agrobacterium tumefaciens*)

Ο Λωτός περιλαμβάνεται στους πολυάριθμους ξενιστές του *Agrobacterium tumefaciens* και παρουσιάζει συμπτώματα της λοίμωξης, όπως σχετικά έντονους νεοπλασματικούς σχηματισμούς στο επίπεδο των ριζών και του λαιμού.

Το βακτηρίδιο διεισδύει στους ιστούς του ξενιστή διαμέσου πληγών εμφανισμένων στο υπόγειο τμήμα του που προκλήθηκαν από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες και προξενεί στα σημεία της εισόδου του μικρές νεοπλασίες που στην αρχή είναι στρογγυλοποιημένες με λεία τοιχώματα και χρώματος υπόλευκου ή σκούρου καστανού, διαυγούς και μη ρέουσας σύστασης.

Αυτοί οι μικροί όγκοι οδηγούν σε πλήρη αποσύνθεση κατά την φθινοπωρινή και καλοκαιρινή περίοδο του φυτού ή πιο συχνά αναπτύσσονται σχετικά γρήγορα προσλαμβάνοντας διάφορες διαστάσεις (από λίγα mm έως αρκετά cm), ρυτιδωμένη επιφάνεια ή με όζους, χρώματος καστανού σκούρου και ξυλώδους σύστασης. Μετά από μια περίοδο μεταβάλλονται και ελευθερώνουν στο έδαφος λοιμογενή αγροβακτήρια.

Ο σχηματισμός αυτής της νεοπλασίας διέρχεται από τα παρακάτω τέσσερα εξελικτικά στάδια :

1. *Πρωτογενής μεταμόρφωση*, κατά την διάρκεια της οποίας το φυσιολογικό κύτταρο εξαιτίας της πληγής και της επαφής με το ογκογενές αγροβακτήριο μεταμορφώνεται σε πρωτογενές ογκικό κύτταρο.
2. *Διπλασιασμός*, κατά την διάρκεια του οποίου το πρωτογενές ογκικό κύτταρο μετασχηματίζεται σε μία ογκική μάζα.
3. *Ανασυγκρότηση και διαφοροποίηση*, στην διάρκεια της οποίας συμβαίνουν φαινόμενα αναδιοργάνωσης και διαφοροποίησης των ιστών που καταλήγουν στο σχηματισμό του ώριμου όγκου.
4. *Γήρανση και θάνατος* του όγκου που κορυφώνεται με την αποσύνθεσή του.

Αν οι όγκοι περιοριστούν στο ριζικό σύστημα το φυτό γενικά επιβιώνει, ενώ η έκβαση της ασθένειας είναι δυσοίωνη όταν ο νεοπλασματικός σχηματισμός επιβαρύνει το λαιμό.

Η αγωγή μπορεί να είναι προληπτική ή θεραπευτική. Έχει εξακριβωθεί ότι για την εξάπλωση του βακτηριακού έλκους ευθύνονται κυρίως φυτά ήδη επιμολυσμένα κατά την μεταφύτευση τους και συνεπώς κρίνεται απαραίτητη μια ριζική απολύμανση του εδάφους του φυτωρίου.

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις δρυπώδεις και μηλώδεις καλλιέργειες σε ότι αφορά την βιολογική καταπολέμηση του *A.tumefaciens* διαμέσου της χρήσης του ανταγωνιστικού στελέχους 84 του *A.radiobacter*. Το εναιώρημα του ανταγωνιστή μπορεί να εφαρμοστεί απευθείας στο ριζικό σύστημα με ψεκασμό ή να

βυθίσουμε το ριζικό σύστημα των νεαρών φυτών σε αυτό το εναιώρημα πριν την μεταφύτευσή τους.

Αυτό που πρέπει πάντως να γίνει πρωταρχικά είναι μια ορθολογική άσκηση των καλλιεργητικών πρακτικών (κατεργασία του εδάφους, εντομοκτόνες αγωγές κ.λπ.) ούτως ώστε να μειώσουμε στο ελάχιστο τις πιθανές πληγές του ριζικού συστήματος των φυτών.

Η θεραπευτική αγωγή γίνεται με την εφαρμογή στους όγκους του σκευάσματος “*bacticin*” υγρό-ελαιώδους σύστασης γαλακτώματος που διεισδύει και σκοτώνει επιλεκτικά τους νεοπλαστικούς ιστούς.

8.1.2. Ινώδης σηψιρριζία (*Armillaria mellea*)

Η ινώδης σηψιρριζία προκαλείται από τον μύκητα *Armillaria mellea* και συναντάται σε σχετική συχνότητα στα ενήλικα φυτά του Λωτού, ενώ είναι λιγότερο επιδεκτικά στις επιμολύνσεις του τα σποριόφυτα που χρησιμοποιούνται σαν υποκειμένα εμβολιασμών. Το παθογόνο βρίσκεται παντού και η συχνότητα του είναι μεγαλύτερη σε πρόσφατα εκδασωμένα εδάφη, καθώς και σε εκείνα που επαναφυτεύονται μετά από εκρίζωση άλλης δενδρώδους καλλιέργειας. Τυχόν λιμνάζοντα νερά ευνοούν την ανάπτυξη του παθογόνου και τις επιπτώσεις της ασθένειας.

Τα προσβαλλόμενα φυτά παρουσιάζουν μειωμένη βλάστηση με χλώρωση, την οποία ακολουθεί η μαρανση και η πτώση των φύλλων. Αρκετά συχνά στα τελικά στάδια της ασθένειας παρατηρείται μια άφθονη παραγωγή φρούτων που δεν ωριμάζουν εξαιτίας της ξαφνικής κατάρρευσης του φυτού.

Ξεφλουδίζοντας τις πιο χοντρές ρίζες, αλλά και το λαιμό και το κατώτερο τμήμα του κορμού αποκαλύπτεται η παρουσία ενός συμπαγούς μικκυλίου, χρώματος ασπριδερού και με βενταλοειδή σύσταση περιφερειακά, που αναδίδει μια διαπεραστική μυρωδιά μανιταριού.

Αρκετά συχνά παρατηρείται κάτω από τον φλοιό και ένας ριζοειδής σχηματισμός, δηλαδή με επιμήκη μορφή, παρόμοια με ρίζα που προέκυψε από την συσσωμάτωση της μούχλας. Αυτοί οι σχηματισμοί διαδραματίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην συντήρηση και κυρίως στην εξάπλωση του παθογόνου. Σε ότι αφορά την αγωγή και καταπολέμηση, συνίσταται η απομόνωση σε τάφρους των προσβεβλημένων φυτών ή ακόμα καλύτερα εκρίζωση τους, η απομάκρυνση των μολυσμένων φυτών και η επιμελή αποστείρωση των λάκκων που προέκυψαν θειούχο άνθρακα με έγχυση του σε βάθος. Επίσης θα πρέπει να επιλέγονται εδάφη με καλή αποστράγγιση και να γίνεται χρήση ανθεκτικών υποκειμένων.

8.1.3. Κεφαλοσπορίωση (*Cephalosporium diospyri*)

Έστω και αν οι ποικιλίες *D. lotus* και η *D. kaki* προέκυψαν σχεδόν απρόσβλητες από αυτήν την ασθένεια που παράγεται από τον *Cephalosporium diospyri* θεωρείται σκόπιμο να αναφέρουμε την συμπτωματολογία της, δεδομένης της σοβαρότητας των ζημιών που είχε προκαλέσει στο παρελθόν και που της έχουν καταλογιστεί σε διάφορες αμερικανικές πολιτείες πάνω στην ποικιλία *D. virginiana*.

Τα συμπτώματα της ασθένειας αυτής αντιστοιχούν με εκείνα των αγγειακών ασθενειών, με κιτρίνισμα της κόμης της οποίας τα φύλλα ζαρώνουν προσλαμβάνοντας μια χαρακτηριστική διάταξη σαν σημαία. Ακολουθεί κατά

συνέπεια η πλήρη αποφύλλωση και σε διάστημα μερικών μηνών από την λοίμωξη ο θάνατος ολοκλήρου του φυτού. Εσωτερικά τα αγγεία παρουσιάζονται μαυρισμένα. Επίσης παρατηρούνται νεκρωτικές ραβδώσεις στους ιστούς του φλοιού των ριζών, των βραχιόνων και σε γερασμένα μέρη του ξύλου.

Το φθινόπωρο στα μαυρισμένα μέρη του φλοιού εμφανίζονται μάζες από κοκκινοπορτοκαλί κονίδια που έχουν παραχθεί από τον *C. diospyri*, τα οποία αποτελούν την βασική πηγή μόλυνσης και εξάπλωσης της ασθένειας ειδικά αν υπάρχει παρουσία πληγών στον ξενιστή.

Για την καταπολέμηση του προέκυψε αποτελεσματική μια αγωγή του εδάφους και του επίγειου μέρους του με *benzimidazolic* (*benomyl mbc*) ή θειουρινοβενζινοειδή (θειοφαίνιο, μεθυλικό θειοφαίνιο).

8.1.4. Καρκίνος (*Phomopsis diospyri*)

Ανακαλύφθηκε πρώτη φορά στο Άστυ και την Αλλεσάνδρεια τους βόρειας Ιταλίας και στην περιοχή τους Άκουιλα και αποδόθηκε στον μύκητα *Phomopsis diospyri*^{15,16}. Τα προσβεβλημένα στελέχη και βλαστάρια κατά κανόνα ξεραίνονται τελείως, ενώ τους μεγάλους βραχιόνες και στον κορμό παρατηρούνται σκισίματα του φλοιού με έκθεση του υποκείμενου ξύλου που εμφανίζεται και αυτό το ίδιο νεκρωμένο. Γενικά το φυτό αντιδρά στην προσβολή δημιουργώντας φελλοποιημένα εξογκώματα στα περιθώρια τους πληγής και τα οποία μετεξελίσσονται σε τυπικούς ανοικτούς καρκίνους.

Στα περιγραφόμενα συμπτώματα, είναι δυνατόν την επόμενη άνοιξη από την προσβολή να παρατηρήσουμε τον σχηματισμό μικρών σκούρων καρποφόρων σωματιδίων από τα οποία προεξέχουν υπόλευκες κονιδιακές μάζες που αποτελούν την κύρια πηγή μόλυνσης και εξάπλωσης τους ασθένειας.

Η αγωγή καταπολέμησης βασίζεται στην επιμελημένη απομάκρυνση των ξερών βλαστών και στο κόψιμο του κορμού κάτω από το σημείο εμφάνισης τους ασθένειας ούτως ώστε να ευνοηθεί η ανάπτυξη χαμηλών βλαστών.

Τους έδωσε σημαντικά αποτελέσματα η επάλειψη του κορμού και των βλαστών με διάλυμα βορδιγάλιου πολτού 3-5%, ακολουθούμενη από αγωγή με υδαρές διάλυμα θειικού σιδήρου 3% κατά την διάρκεια του χειμώνα με σκοπό να εμποδίσει τους σχηματισμούς των πυκνιδίων και την ελευθέρωση την άνοιξη των πυκνοσπόριων.

8.1.5. Αποφύλλωση ή λανθάνουσα ξάνθωση (κιτρινισμός)

Πρόκειται για μια αλλοίωση αμφιβόλου αιτιολογίας που παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1947 και στην συνέχεια επαναδραστηριοποιήθηκε.

Ιδιαίτερα έχει πλήξει την ποικιλία "*Lycopersicon*" ενώ σχεδόν άνοση αποδείχθηκε η ποικιλία "*Costata*".

Η ασθένεια εκδηλώνεται με διάχυτο κιτρίνισμα του ελάσματος των φύλλων αλλά το πιο φανερό σύμπτωμα είναι η έντονη νέκρωση των νευρώσεων.

Καμιά φορά η νέκρωση περιορίζεται στα περιθώρια ή σε περιοχές διαφόρου μήκους, εστιασμένες προς το περιθώριο των φύλλων. Αλλοιώσεις μπορεί να υπάρξουν και σε βλαστάρια αποτελούμενες από φελλώδεις σκούρους σχηματισμούς που αναμιγνύονται στην επιδερμίδα. Αποτέλεσμα αυτής της φυτοπάθειας είναι η πρόωρη φυλλόπτωση που συνεπάγεται και την καρπόπτωση.

Στην παρούσα κατάσταση παραμένουν βάσιμες οι υποθέσεις, σύμφωνα με τις οποίες η αποφύλλωση οφείλεται σε μια γενικότερη κακοπάθεια του φυτού λόγω εχθρικών εδαφολογικών και περιβαλλοντικών συνθηκών ή και λόγω ενός λανθάνοντος ιού.

8.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

8.2.1. Γκρι Μούχλα

Ανάμεσα στις ασθένειες που πλήττουν τους καρπούς του Λωτού οι σημαντικότερες οφείλονται σε μύκητες όπως οι *Botrytis cinerea*, *Penicillium spp.* και *Rhizopus nigricans*. Αυτά τα παθογόνα προκαλούν κακώσεις στους καρπούς με ανάλογες αρνητικές επιδράσεις στην εμπορική τους αξία.

Από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα αναφέρθηκαν σημαντικής σοβαρότητας προσβολές της γκρι μούχλας των φρούτων με ταυτοποίηση του παθογενούς αιτίου με τον *Botrytis diospyri*. Στην συνέχεια ανήγαγαν αυτό το είδος στον *B.cinerea*.

Ο μύκητας διεισδύει συνήθως διαμέσου τραυμάτων και σχηματίζει σήψεις που παρουσιάζουν κυκλικές σκαμμένες αλλοιώσεις μελανώδους χρώματος και που μπορεί να καλύπτουν όλο το φρούτο ή περιοχές του μονάχα.

Σε υγρές περιοχές το φρούτο παθαίνει ολική σήψη καλυπτόμενο από μια πυκνή γκριζωπή μούχλα αποτελούμενη από τους φορείς των κονιδίων και τα κονίδια του παθογόνου.

Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που τα προσβεβλημένα φρούτα αν διατηρηθούν σε ξηρό περιβάλλον φτάνουν κανονικά στην ωρίμανση και αποκτούν ένα άρωμα και μια γεύση ιδιαίτερη.

8.2.2. Σκάσιμο ή μελάνωμα

Η ασθένεια αυτή των καρπών μπορεί να παρουσιάσει δύο μορφές: το ράγισμα επίσης κορυφής (*kachorekka*) ή την αποκόλληση του κάλυκα (*hetasuki*), είναι δε ένα τυπικό σύμπτωμα επίσης «σταθερές κατά την επικονίαση και μη στυφές» ποικιλίες και προκαλεί μια σοβαρή αλλοίωση που καθιστά μη εμπορεύσιμους επίσης καρπούς λόγω των προαναφερθέντων συμπτωμάτων. Η αλλοίωση αυτή παρουσιάζεται συχνότερα σε νεαρά φυτά και λόγω μιας βλαστικής ανισορροπίας υπάρχει η τάση για γρήγορη ανάπτυξη μεγάλων σε μέγεθος καρπών. Επίσης οι ποικιλίες με μεγάλους καρπούς και μικρότερο σε μέγεθος κάλυκα είναι πιο ευάλωτες σε αποκολλήσεις, επίσης εξάλλου και οι καρποί πεπλατυσμένου σχήματος σε σχέση με επίσης στρογγυλού σχήματος καρπούς. Η προέλευση επίσης δεν είναι γνωστή. Είναι εστιασμένη στην κορυφή του καρπού και εκδηλώνεται με μάζες λεπτών μαυριδερών κυκλικών σκασμάτων. Αυτή η αλλοίωση αφορά μονάχα την φλούδα (επικάρπιο) προκαλώντας επίσης ρωγμές, ενώ αποκαλύπτει και το υποκείμενο μεσοκάρπιο.

Σε γενικές γραμμές τα φρούτα ωριμάζουν κανονικά αλλά αν διατηρηθούν σε υγρό περιβάλλον γίνονται εύκολη λεία πολυάριθμων σαπροφυτικών μυκήτων που προκαλούν σήψεις.

Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στην Ιαπωνία απέδειξαν πως η ευπάθεια επίσης παραπάνω δύο αλλοιώσεις μεταφέρεται γενετικά και ολόκληρη η ομάδα των «σταθερών κατά την επικονίαση και μη στυφών ποικιλιών» προσβάλλεται από αυτές.

Η δυσκολία επίλυσης μέσω προγράμματος γενετικής βελτίωσης του προβλήματος οφείλεται στην ανεπαρκή γενετική διαφοροποίηση που εμφανίζει η ομάδα αυτών των ποικιλιών.

Επίσης υπερβολικά γόνιμα εδάφη σε συνδυασμό με έντονες βροχοπτώσεις συνεισφέρουν στην αύξηση αυτών των αλλοιώσεων των καρπών.

8.3. ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Στην ριζόσφαιρα του Λωτού παρατηρήθηκαν διάφορα είδη νηματωδών. Ανάμεσα τους χρήζουν αναφοράς τα είδη *Criconemoides*, *Longidorus*, *Meloidogyne* και *Xiphinema*. Πρόσφατα αναφέρθηκε η παρουσία του *Tylenchulus semipenetrans* σε αλλοιωμένες ρίζες Λωτού. Δεν κρίνεται σκόπιμη μια εξειδικευμένη αγωγή εναντίον των νηματωδών.

8.4. ΑΚΑΡΕΑ

Έχουν επισημανθεί μερικά είδη φυτοφάγων ακάρεων στο Λωτό αλλά αυτά μέχρι τώρα δεν εκδήλωσαν σημαντικές προσβολές.

8.5. ENTOMA

8.5.1. Μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*)

Αυτό το έντομο θεωρείται από τα πλέον βλαβερά για το Λωτό και είναι ευρέως διαδεδομένο σε όλες τις χώρες της Μεσογείου καθώς και της Αφρικής και της κεντρικής και νοτίου Αμερικής, που προσβάλλει κάθε είδους φρούτου με περιεκτικότητα σε σάκχαρα.

Δεδομένου ότι δεν έχει περιόδους αναστολής της δράσης της η μεσογειακή μύγα αναπτύσσεται σχεδόν όλους τους μήνες του χρόνου, ανάλογα και με τις διάφορες επικρατούσες περιβαλλοντολογικές συνθήκες, αποδίδοντας κατά συνέπεια πολυάριθμες γενιές ανά χρονιά.

Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του στα φρούτα εντός των πληγών που προκαλεί με τον ωοθετη του.

Σε κάθε πληγή που κάνει το δίπτερο εισάγει ένα ή περισσότερα αυγά. Οι προνύμφες (*larva*) τρέφονται από την σάρκα του φρούτου και στην ωριμότητα τους μεταμορφώνονται σε νύμφες (*pupa*) σε ένα κουκούλι κατασκευασμένο από τα υπολείμματα της προνύμφης στα φρούτα που βρίσκονται στο δέντρο ή στο έδαφος. Τα νεαρά ενήλικα, σαν τέλεια έντομα πλέον, εξέρχονται από το κουκούλι μετά από περίοδο λίγων ημερών ως και μερικών μηνών, ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος.



Εικόνα 33. Ζημιές σε καρπούς Λωτού από προσβολή της μύγας της μεσογείου.

Οι ζημιές που προκαλεί σχετίζονται με παραμορφώσεις και πτώσεις των φρούτων. Η διαδοχή των ετησίων προσβολών της *C. capitata* σχετίζεται με τις διάφορες εποχές ωρίμανσης των φρούτων. Υπό κανονικές συνθήκες στην Νότιο Ιταλία παρατηρείται η εξής διαδοχή προσβολών: δεσπολιά, βερικοκιά, ροδακινιά, αχλαδιά, δαμασκηνιά, συκιά, φραγκοσυκιά, Λωτός, μηλιά και πορτοκαλιά.

Στον Λωτό οι πληθυσμοί της *C. capitata* εμφανίζονται σε αφθονία την περίοδο του Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου, κυρίως στις περιοχές που η διαδοχή των προσβολών και η συγκαλλιέργεια ευνοούν την ανάπτυξη του εντόμου. Οι πρώτες προσβολές και εναποθέσεις αυγών γίνονται σε πράσινους ακόμα καρπούς πριν καν την ωρίμανση τους. Σε άλλες καλλιέργειες είναι δυνατόν να παρατηρήσουμε και περισσότερες της μιας προσβολές, αλλά στην περίπτωση του Λωτού με τις υψηλές ακόμα συγκεντρώσεις σε τανίνες πολλά αυγά δεν επωάζονται και παρατηρείται ένα είδος ενσωματώσεως τους οφειλόμενης στην βλαστική διαδικασία και εξέλιξη. Βέβαια αυτό το φαινόμενο δεν συμβαίνει από την στιγμή που τα φρούτα έχουν πάρει το δρόμο για την ωρίμανση τους και κατά συνέπεια έχουμε την κανονική εξέλιξη των προνυμφών.

Οι προσβολές της *C. capitata* προσεγγίζουν συχνά το 40-60 % των καρπών, που μπορεί το διάστημα τέλη Σεπτεμβρίου - Οκτωβρίου να φτάσει σε αιχμές του 80-100 %. Ιδιαίτερα ευπαθείς στις προσβολές θεωρούνται πάντως οι όψιμες ποικιλίες.

Η αγωγή καταπολέμησης αρχίζει όταν εξακριβώνεται η παρουσία ενηλίκων και οι πρώτες πληγές με εναποθέσεις αυγών. Η εμφάνιση των ενηλίκων μπορεί να γίνει γνωστή με την βοήθεια των παγίδων

Ανάλογα και με τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες μπορούν να εφαρμοστούν μια ή και περισσότερες επεμβάσεις με κατάλληλα εντομοκτόνα.

ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ

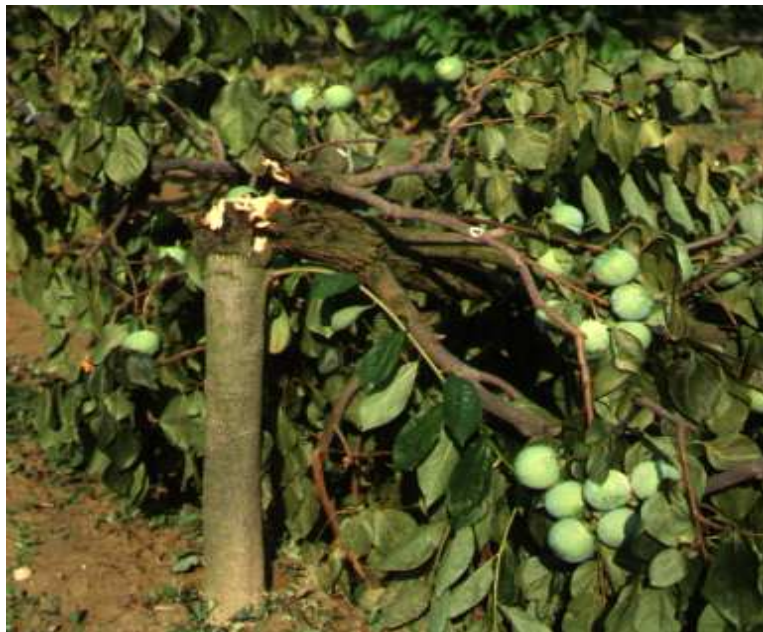
Τα είδη των λεπιδόπτερον που μπορεί να προσβάλουν τον Λωτό περιλαμβάνουν τα *Cossus cossus* τα *Symnoca signatella* και τα *Synanthedon tipuliformis*.

8.5.2. Ερυθρός ξυλοφάγος ή Σαράκι (*Cossus cossus*)

Ο ερυθρός (*Cossus cossus*) και ο κίτρινος ξυλοφάγος (*Zeuzera pyrina*) προσβάλλουν συνήθως αραιά και πού το Λωτό αλλά λόγω των ζημιών που προκαλούν σε αυτές τις περιπτώσεις δεν θα μπορούσαμε να τους αγνοήσουμε.

Ο ερυθρός ξυλοφάγος αποθέτει τα αυγά του κατά την διάρκεια του καλοκαιριού στις ανωμαλίες που υπάρχουν στον φλοιό του κορμού του Λωτού και οι προνύμφες σκάβουν στοές που καταλαμβάνουν σπανιότερα και περιοχές του ξύλου.

Οι προνύμφες εξελίσσονται με αργούς ρυθμούς και δίνουν τα πρώτα ενήλικα έντομα το καλοκαίρι του τρίτου χρόνου από την εναπόθεση των αυγών.



Εικόνα 34. Σπάσιμο του κορμού δέντρου Λωτού οφειλόμενο σε προσβολή ξυλοφάγου.

Οι προσβολές του ερυθρού ξυλοφάγου στον Λωτό συνήθως προέρχονται από προνύμφες του λεπιδόπτερου που μεταναστεύουν από άλλα καρποφόρα είδη (αχλαδιά, μηλιά κ.λ.π.) την νύχτα, πιθανότατα λόγω συνθηκών υπερπληθυσμού. Αυτές οι προνύμφες προσβάλλουν τον Λωτό στην ζώνη του λαιμού όπου σχηματίζουν μια δακτυλιοειδή στοά κάτω από το φλοιό, καμιά φορά ελάχιστα ορατή επειδή βρίσκεται λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, προκαλώντας έτσι τον θάνατο του φυτού. Οι προνύμφες του *Cossus* εγκαθίστανται στο Λωτό για κάποιους μήνες ή για λίγες μέρες και μετά τον εγκαταλείπουν.

Σε σπάνιες περιπτώσεις έχουμε σπασίματα κλαδιών και σε πολύ σοβαρές προσβολές μέχρι και ολοκληρωτική κατάρρευση του κεντρικού βλαστού κάτω και από την επίδραση του ανέμου (Εικόνα 34).

Ο κίτρινος ξυλοφάγος επίσης μπορεί να προκαλέσει περιστασιακές ζημιές, οι προνύμφες του δε, ενδεχομένως να προσβάλουν εκτός από τον κορμό και τους βραχίονες και τα κλαδιά.

Η αγωγή καταπολέμησης πραγματοποιείται με μηχανικά μέσα (σύρμα που εισάγουμε στις στοές για να εξοντώσουμε τις προνύμφες και χημικά μέσα (ειδικός στόκος ή σπύρτα εμποτισμένα με ουσίες καταπολέμησης των προνυμφών). Μπορούν επίσης να

γίνουν και ψεκασμοί, με ειδικό εξοπλισμό, στην είσοδο των στοών. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται πολύ επίμονα εντομοκτόνα και σε υψηλή δοσολογία (π.χ. *monocrotophos*).

Δεν συνίσταται να γίνεται γενικευμένος ψεκασμός δεδομένου ότι η περίοδος των πτήσεων των εντόμων είναι μακρά και κατά συνέπεια θα έπρεπε να εφαρμόζουμε διάφορες αγωγές με σημαντικό κόστος και με πιθανές αρνητικές συνέπειες στην χρήσιμη πανίδα των καλλιεργειών.

8.5.3. Τόρτρυξ (*Clepsis semialbana*)

Η παρουσία αυτού του λεπιδόπτερου όμως οικογένειας *tortricide* μπορεί να προκαλέσει τοπικά μεγάλες ζημιές στον Λωτό (όμως εξάλλου και τα μέλη όμως όμως οικογένειας: *Cydia pomonella*, *Argyrotaenia pulchellana*, *Cacoecimorpha pronubana*). Στην περιοχή όμως Βερόνα Ιταλίας όπου και επισημάνθηκε αναπτύσσει δύο γενιές ανά έτος και περνά σε κατάσταση χειμερίας νάρκης με τα στάδια όμως προνύμφης όμως δεύτερης και τρίτης γενιάς. Με την νέα βλαστική αναγέννηση οι προνύμφες παρουσιάζονται πάνω στα φύλλα και συχνά μοιάζουν με χνουδωτά νήματα, ενώ στην συνέχεια τρώνε την κάτω επιφάνεια όμως. Οι προνύμφες φτάνοντας στην ωριμότητα όμως γίνονται χρυσαλίδες σε ένα είδος κουκουλιού, κατασκευασμένου ανάμεσα σε δύο φύλλα ή και σε μία διπλωμένη άκρη όμως φύλλου. Τα ενήλικα αρχίζουν να πετούν στα τέλη Μαΐου και όλο τον Ιούνιο, ενώ εκείνα όμως δεύτερης γενιάς από το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου. Τα αυγά όμως που είναι ενωμένα σε πλάκες είναι τοποθετημένα στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

Ο τόρτρυξ είναι ένα πολυφάγο είδος που προσβάλλει τόσο ποώδη όσο και ξυλώδη φυτά. Στον Λωτό οι μεγαλύτερες ζημιές προκαλούνται όμως καρπούς από όμως προνύμφες όμως δεύτερης γενιάς. Οι ράγες στην πορεία όμως για την ωρίμανση παρουσιάζονται φαγωμένες επιφανειακά και κατά συνέπεια καθίστανται μη εμπορεύσιμες.

Κάποιες φορές με τα πρώτα μηνύματα παρουσίας του και κάνοντας 1-2 επεμβάσεις καταπολέμησης με τα κατάλληλα προϊόντα, που έχουν σαν βάση το *mevinphos* ή κάποιο άλλο εντομοκτόνο γρήγορα αποδομήσιμο, μπορούμε να περιορίσουμε όμως προσβολές.

Τον Λωτό περιστασιακά μπορεί να τον προσβάλλει όμως προαναφέραμε και άλλο ένα μέλος όμως οικογένειας *tortricide*, το *Argyrotaenia (Eulia) pulchellana* που όμως ελέγχεται αποτελεσματικά από τα εντομοπαράσιτα που παρεπιδημούν στον Λωτό και που πρέπει να τα προστατεύουμε εκτιμώντας την ανάγκη για χρήση εκλεκτικών χημικών συσκευασμάτων.

8.5.4. Φλοιοφάγος (*Synanthedon tipuliformis*)

Αυτό το λεπιδόπτερο μας οικογένειας *sesiidae* είναι γνωστό κυρίως σαν φλοιοφάγος του φραγκοστάφυλου και την τελευταία εικοσαετία αποτελεί ένα από τα κυριότερα φυτοφάγα έντομα του Λωτού. Το ενήλικο έχει άνοιγμα πτερών 15-20 mm, ενώ τα πάνω πτερά είναι υαλώδη εκτός από το περιθώριο μας πλευρικά και ένα λεκέ στο δίσκο και στην ακραία άνω πλευρά που είναι μαύρα με γαλαζωπές ανταύγειες. Ο

θώρακας και η κοιλιά είναι μαυριδεροί με γαλαζωπές ανταύγειες και με κίτρινα δακτυλίδια στο 2°, 4° και 6° (στο 7° του αρσενικού) μεσοδιάστημα. Τα αυγά έχουν ωχροκίτρινο χρώμα, μήκος 0,5-0,6 mm και πλάτος 0,3-0,4 mm. Η προνύμφη είναι χρώματος κρεμ έως άσπρου, με κεφαλή και προθωρακική πλάκα στο χρώμα του σιδήρου με ασθενικές και κοντές τρίχες, που στην ωριμότητα μας μπορεί να φτάσει σε μήκος τα 25-30 mm. Η χρυσαλίδα έχει μήκος 10-12 mm, το χρώμα του σιδήρου με χαρακτηριστικούς οδοντωτούς καλυπτήριους σχηματισμούς στο πίσω μέρος μας.

Η παρουσία του εντόμου έχει επισημανθεί σχεδόν σε όλη την Παλαιαρκτική περιοχή, ενώ διαδόθηκε και στην Αμερικάνικη ήπειρο, στην Αυστραλία, στην Νέα Ζηλανδία και στην Τανζανία. Μας προείπαμε έγινε γνωστό κυρίως από μας ζημιές που προκαλεί στα διάφορα είδη φραγκοστάφυλου.

Οι πρώτες βιολογικές παρατηρήσεις του *Synanthedon tipuliformis* σε σχέση με τον Λωτό έγιναν στην Emilia-Romagna και στην Campania. Τα ενήλικα παρουσιάζουν μια μακρά περίοδο ζωής σαν τέλεια έντομα που κυμαίνεται από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο, με σημεία αιχμής το δεύτερο μισό του Ιουνίου και του Αυγούστου στην Emilia-Romagna. Στην Campania η αιχμή έρχεται νωρίτερα, από τέλη Μαΐου μέχρι μας 15 Ιουνίου και από μας 15 Αυγούστου μέχρι μας αρχές του Σεπτεμβρίου.

Τα ενήλικα ζευγαρώνουν μέσα μας πρώτες 2-3 μέρες μας ενήλικης ζωής μας και κατά την διάρκεια των πιο ζεστών ωρών μας ημέρας.

Σύμφωνα με εργαστηριακές έρευνες, θα πρέπει να τονιστεί ότι το ζευγάριωμα διαρκεί γύρω μας 4 ώρες και πραγματοποιείται ανάμεσα μας 30-33°C και με 60-70% σχετική υγρασία. Τα θηλυκά αρχίζουν την εναπόθεση των αυγών λίγες ώρες ή κάποια μέρα μετά το ζευγάριωμα. Διαθέτουν δε πάνω από 150 ωοθηκικά αυγά, αλλά εκείνα που εναποθέτουν σε πλήρη παράταξη κυμαίνονται τελικά γύρω στα 100. Τα αυγά εναποθέτονται ανάμεσα μας ρυτίδες του φλοιού, γενικά μας βάσεις των κλαδιών, των βραχιόνων και του κορμού. Η διάρκεια μας επώασης μας σε κλιματικό περιβάλλον 26-27°C είναι από 7-10 ημέρες. Οι νεογέννητες προνύμφες αναπτύσσονται σε βάρος του φλοιού και των επιφανειακών στρωμάτων του ξύλου τρώγοντας τα προσβεβλημένα βλαστικά μέρη. Η προσβολή μπορεί εύκολα να διαπιστωθεί δεδομένου ότι ο φλοιός παρουσιάζεται ανασηκωμένος και σχετικά σαθρός αν του ασκήσουμε μια ελαφρά πίεση με το δάκτυλο μας. Στα προσβεβλημένα μέρη διαπιστώνουμε ρόζους και συχνά ροή χυμών που είναι και τα τυπικά συμπτώματα μας προσβολής του φλοιοφάγου.

Η ανάπτυξη των προνυμφών είναι αργή και σύμφωνα με κάποιους συγγραφείς διαρκεί γύρω μας 15 μήνες. Την χειμερινή περίοδο οι προνύμφες επιβραδύνουν την δραστηριότητα μας κατά την διάρκεια των πιο ψυχρών ημερών. Φτάνοντας στην ωριμότητα μας ετοιμάζουν την οπή μας εξόδου για το ενήλικο, μεταφερόμενες μας την εξωτερική μεριά του φλοιού και σχηματίζοντας με υλικά περιττώματα, χνουδωτά νήματα και φυτικά μέρη του ρόζου, ένα είδος κελιού μέσα στο οποίο θα μεταμορφωθούν οι χρυσαλίδες.

Σε αυτή την κατάσταση το λεπιδόπτερο θα παραμείνει για ένα μήνα ή και περισσότερο και όταν το ενήλικο είναι έτοιμο να πεταλουδίσει σπρώχνει κάπως την χρυσαλίδα μας την εξωτερική μεριά του κελιού. Το ενήλικο βγαίνει μέσα από την χρυσαλίδα, μας οποίας το υπόλειμμα εξέχει από την οπή μας εξόδου.

Αυτή η ιδιαιτερότητα μας αποκαλύπτει την ακριβή περίοδο έναρξης μας ενήλικης ζωής και κατά συνέπεια του κινδύνου προσβολών για μας καλλιέργειες.

Οι ζημιές που προκαλούνται σχετίζονται με τον τύπο και την ένταση των προσβολών. Σε νεαρά φυτά οι ζημιές είναι ιδιαίτερα έντονες δεδομένου ότι οι προνύμφες ζημιώνουν ευρέως κάποιες περιοχές του κορμού και κυρίως την βάση των βραχιόνων. Αν η προσβολή γίνει σε σημείο του εμβολίου, τα φυτά παρουσιάζουν ξεκάθαρα συμπτώματα εξάντλησης που μπορεί να προκαλέσουν μέχρι και τον θάνατο μας. Τα ενήλικα φυτά είναι πιο ανθεκτικά μας προσβολές, αν και πάνω σε αυτά οι προνύμφες εκτός από μας προαναφερόμενες ζημιές, συχνά προκαλούν και μας καταστροφές νεαρών βλασταριών.

Δεν έχουν διαπιστωθεί μέχρι τώρα προσβολές επί του *D. Lotus*, που χρησιμοποιείται σαν υποκείμενο.

Από μια έρευνα που έγινε στην Campania (στην περιοχή του Salerno) προέκυψε ότι η παρουσία 3-5 προνυμφών μόνο του λεπιδόπτερου, σε φυτά επιρρεπή να υποστούν σημαντικές μολύνσεις, φτάνουν να τα ζημιώσουν. Κατά συνέπεια στα νεαρά φυτά του Λωτού πρέπει να παρεμβαίνουμε αμέσως μόλις διαπιστώσουμε την προσβολή.

Ο έλεγχος του εντόμου σε περιπτώσεις καλλιεργειών ήδη πολύ προσβεβλημένων μπορεί να ανακτηθεί διαμέσου μιας φροντισμένης καθαριότητας των βραχιόνων, των κορμών και όλων των άλλων προσβεβλημένων μερών. Αυτή η ενέργεια θα πρέπει να πραγματοποιηθεί το χειμώνα με σκοπό να μπλοκάρει την δραστηριότητα των προνυμφών που βρίσκονται σε χειμέρα νάρκη. Μας την άνοιξη ή το καλοκαίρι, ανάλογα με το πότε έχουμε την έναρξη μας ενήλικης ζωής των εντόμων, πρέπει να εφαρμόσουμε 2 αγωγές με κατάλληλα εντομοκτόνα. Οι παρεμβάσεις μας θα πρέπει να περιοριστούν στον κορμό και στην βάση των βραχιόνων. Η πιο κατάλληλη εποχή για την εφαρμογή μας θα πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με την έναρξη του πεταλουδίσματος των ενηλίκων. Φτάνει να παρατηρήσει κανείς σε μερικά φυτά την παρουσία των υπολειμμάτων των χρυσαλίδων για να μας αφυπνίσει ότι πρέπει να δράσουμε. Εξακριβώνοντας ότι οι προσβολές έφτασαν σε ένα ανεκτό επίπεδο για 2-3 χρόνια μπορούμε στην συνέχεια να περιορίσουμε τον αριθμό των ψεκασμών.

8.5.5. Ψευδοκοκκοειδή (*Pseudococcus*)

Διάφορα είδη της ομάδας των ψευδοκοκκοειδών, κοινότερα γνωστά σαν «λυχνίες» μπορεί να προσβάλλουν τον Λωτό.

Τα πιο συνηθισμένα είδη είναι *Pseudococcus adonidum*, *Pseudococcus calceolarie*, *Pseudococcus obscurus*, *Planococcus citri*. Αυτά τα είδη παρουσιάζονται με το σώμα τους καλυμμένο από υπόλευκο κερί και εφοδιασμένο από πολυάριθμα πλευρικά κερωμένα πτερύγια.

Στο *Pseudococcus adonidum* υπάρχουν 17 πτερύγια σε κάθε πλευρά με το τελευταίο να είναι μακρύτερο από όλο το σώμα του εντόμου.

Τα υπόλοιπα είδη έχουν 18 πτερύγια ανά πλευρά, που είναι πολύ κοντά στο *Planococcus citri*, ενώ στο *Pseudococcus obscurus* και *Pseudococcus calceolarie* είναι λίγο μεγαλύτερα από το μισό μήκος του σώματος τους.

Επίσης στο *Pseudococcus calceolarie* υπάρχουν 4 επιμήκεις ραβδώσεις πάνω στο σώμα που δεν είναι καλυμμένες από κερί απ'όπου διαφαίνεται το κόκκινο-μενεξεδί χρώμα της αιμολέμφου.

Στο *Pseudococcus obscurus* το σώμα στερείται αυτών των ραβδώσεων και η αιμολέμφος έχει κίτρινο-πορτοκαλί χρώμα.

Οι πιο σημαντικές προσβολές πραγματοποιούνται στα τέλη καλοκαιριού με αρχές φθινοπώρου. Τα έντομα εγκαθίστανται στην βάση των φρούτων κάτω από τα πέταλα και καμιά φορά και στην κορυφή όπου σχηματίζουν αποικίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εμπορία του Λωτού, αν την αναλύσουμε σε ευρεία κλίμακα, δεν είναι μια απλή υπόθεση, λόγω της φύσης των καρπών του που ανάλογα με την ποικιλία στην οποία ανήκουν παρουσιάζουν ευμετάβλητα χαρακτηριστικά.

Ένα από τα πιο σύνθετα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε είναι η κατάσταση της σύνθεσης τους κατά την εποχή της συγκομιδής. Βέβαια η άριστη κατάσταση της σύνθεσης θα πρέπει να τονιστεί ότι έχει ρυθμιστεί από τις επιθυμίες του καταναλωτή, που στην Δυτική Ευρώπη αναζητάει για διάφορους λόγους προϊόντα ιδιαίτερα σακχαρούχα, κάποιες φορές με σχεδόν «λιγωτική» γεύση, δηλαδή σε μια κατάσταση ωρίμανσης τόσο προχωρημένη που δεν συναντάται σε πολλά άλλα φρούτα.

Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις ποικιλίες του Λωτού που είναι ευρέως διαδεδομένες στην Ιταλία και ανήκουν σε ποικιλίες «σταθερές κατά την γονιμοποίηση και στυφές».

Οι καρποί των ποικιλιών «σταθερές κατά την γονιμοποίηση και μη στυφές» ανταποκρίνονται καλύτερα στην εμπορία και την κατανάλωση τους σε νωπή μορφή.

Οι ποικιλίες της ομάδας «ευμετάβλητες κατά την γονιμοποίηση και όχι στυφές», αν επικονιαστούν παράγουν καρπούς έτοιμους για κατανάλωση σε νωπή μορφή ενώ αν όχι τα παρθενοκαρπικά φρούτα που παράγονται χρειάζεται να περιμένουμε την υπερωρίμανση τους για να μειωθεί η στυφάδα τους. Οι ποικιλίες της ομάδας «σταθερές κατά την γονιμοποίηση και στυφές» για να καταναλωθούν σαν φρέσκο προϊόν πρέπει να υποβληθούν σε χημική ή και θερμική κατεργασία για να μειωθεί η στυφάδα τους, κάτι που καθιστά τους καρπούς τους μαλακούς σε σύντομο χρονικό διάστημα, με συνέπεια να μειώνει την περίοδο εμπορίας τους.

Η στυφάδα είναι ένα τυπικό χαρακτηριστικό όλων των ανώριμων καρπών του Λωτού στην πρώτη περίοδο της ανάπτυξης τους και είναι ένα χαρακτηριστικό που είναι συνδεδεμένο με την αυξημένη επίδραση στην σάρκα του φρούτου κάποιων διαλυτών τανινικών ουσιών (4% μέση περιεκτικότητα σε τανίνες) που βρίσκονται σε κάποια ιδιαίτερα κύτταρα που ονομάζονται τανινικά.

Στις μη στυφές κατηγορίες Λωτού, την εποχή της ωρίμανσης για συγκομιδή, αυτά τα κύτταρα αυξάνουν σε αριθμό και σε μέγεθος ενώ οι διαλυτές τανινικές ουσίες πολυμερίζονται.

Στις στυπτικές ποικιλίες οι διαλυτές τανινικές ουσίες παραμένουν και αυτό προκαλεί την ακαταλληλότητα βρώσης των φρούτων την εποχή της συγκομιδής.

Λίγα είναι γνωστά σχετικά με την εξέλιξη των συστατικών των φρούτων κατά την διάρκεια της ανάπτυξης τους. Πραγματοποιήθηκε βέβαια μια σύνθετη έρευνα στην Ιαπωνία από την οποία μπορούμε να συμπεράνουμε τις τροποποιήσεις των

βασικότερων συστατικών του φρούτου από την ανάπτυξη από την ωοθήκη έως και την ωρίμανση πάνω στο δέντρο.

Για την ποικιλία “*Fuyu*”, της κατηγορίας «σταθερή κατά την γονιμοποίηση», της οποίας οι καρποί είναι εδώδιμοι κατά την συγκομιδή, παρατηρούμαι κατά την ανάπτυξη μια συνεχή αύξηση της φρουκτόζης και της γλυκόζης (που αποτελούν το 90% των σακχάρων) και μια συνεχή μείωση της σακχαρόζης. Το άμυλο που υπάρχει στο αρχικό στάδιο σε αντίθεση με άλλα φρούτα των εύκρατων κλιμάτων όπως των μηλοειδών, μειώνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς και εξαφανίζεται εντελώς, πρακτικά όταν το φρούτο έχει ολοκληρώσει το ένα τρίτο της ανάπτυξης του. Την ίδια περίοδο παρατηρείται και μια σημαντική μείωση της οξύτητας, το μεγαλύτερο μέρος των οργανικών οξέων απεικονίζεται από το μηλικό οξύ και σε μικρό ποσοστό από κιτρικό οξύ.

Το ασκορβικό οξύ όσο αναπτύσσεται το φρούτο μειώνεται αισθητά. Αντίθετα οι τανίνες με αργούς ρυθμούς αυξάνουν συνεχώς όσο αναπτύσσεται ο καρπός για να εξαφανιστούν λίγο πριν την ωρίμανση του για συγκομιδή.

Μια ανάλογη συμπεριφορά παρουσιάζουν οι ποικιλίες της κατηγορίας (*kaki mela* σ.σ.μήλο-Λωτός) με είδη όπως “*Amankaki*”, “*Kirakaki*”, “*Mercatelli*” που γονιμοποιημένες τροποποιούν τα μεταβολικά χαρακτηριστικά τους με τέτοιο τρόπο που η σάρκα τους είναι εδώδιμη κατά την εποχή της συγκομιδής.

Διαφορετική είναι η συμπεριφορά των καρπών με τανινική σάρκα που δεν είναι εδώδιμοι κατά την συγκομιδή και στους οποίους η τανίνη παραμένει και μετά την ωρίμανση τους στο δέντρο.

Όπως συμβαίνει και για πολλούς άλλους καρπούς, ο Λωτός δεν πρέπει να συλλέγεται σε κατάσταση πλήρους ωρίμανσης επειδή και καθυστερεί αρκετά να μπει στην αγορά αλλά και λόγω της φυσιολογίας του που σε αρκετές ποικιλίες παρουσιάζει σάρκα πολύ μαλακιά που μας εμποδίζει την απόσπασή του από το δέντρο χωρίς να του προκαλέσουμε βλάβες ιδιαίτερα στην περιοχή γύρω από τον κάλυκα. Από εδώ προκύπτει και η ανάγκη για μια πρόωγη συγκομιδή που όμως πρέπει να γίνεται αφού ο καρπός έχει ολοκληρώσει τον κύκλο ανάπτυξης του τόσο σε μέγεθος όσο και σε χρώμα. Προκύπτει λοιπόν ότι ο καρπός πρέπει να περάσει άλλο ένα αναγκαίο στάδιο της ανάπτυξης του μετά την αφαίρεση του από το δέντρο.

Σε ότι αφορά τον Λωτό, οποιαδήποτε ποικιλίας και αν ανήκει, πραγματοποιείται μια φυσική τροποποίηση κάποιων συστατικών του με την συνεπαγόμενη τροποποίηση της σάρκας και των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών της.

Στην κατηγορία των «όχι στυφών» κατά την ωρίμανση για συγκομιδή τα αναγωγικά σάκχαρα (γλυκόζη και φρουκτόζη) είναι ήδη σχηματισμένα και περιλαμβάνουν και μικρές ποσότητες σακχαρόζης, ενώ είναι δυνατόν να βρεθούν και μικρές ποσότητες αμύλου.

Στην κατηγορία των «στυφών» την αντίστοιχη περίοδο η σακχαρόζη δεν υφίσταται όπως επίσης και το άμυλο.

Παραμένουν σε μικρές ποσότητες το κιτρικό οξύ και σε μεγαλύτερες το μηλικό οξύ, η περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ είναι σαφώς μειωμένη αλλά πάντως σε μεγαλύτερο ποσοστό από πολλά άλλα φρούτα (9-25 mgr/100 gr).

Οι τανίνες είναι απύσες στην κατηγορία των «όχι στυφών» και υπάρχουν στις υπόλοιπες κατηγορίες σε μεγάλη συγκέντρωση (κατά μέσο όρο 1,4 %).

Όπως γίνεται φανερό, σε αντίθεση με άλλα φρούτα που συλλέγονται πριν να είναι έτοιμα για κατανάλωση όπως οι μπανάνες, τα σάκχαρα είναι ήδη σχηματισμένα και

ελάχιστα επιδρούν στο άμυλο (δεδομένης και της απουσίας του). Για την εμπορική ωρίμανση του Λωτού τα συστατικά που πρέπει να υποστούν μια ουσιαστική τροποποίηση είναι κατά συνέπεια οι πηκτίνες, οι τανινικές ουσίες όσο υπάρχουν και οι χρωμοφόρες χρωστικές.

Αναφορικά με τις πηκτίνες, στην φάση της φυσιολογικής ωρίμανσης υπάρχει μια μετατροπή των πρωτοπηκτινών σε πηκτινικά οξέα και συνεπώς μια τροποποίηση τους σε μια αφυδατωμένη κατάσταση (λυώφιλη), κάτι που συνεπάγεται μια έντονη πηκτινική και πηκτινοεστερική δραστηριότητα. Στην διάρκεια της εμπορικής ωρίμανσης το φαινόμενο φτάνει στο μέγιστο του δηλαδή έχουμε ένα σύνολο από πηκτινικές ουσίες (που έχουν έντονο χημικό δεσμό με το νερό και γι' αυτό η σάρκα του φρούτου έχει υαλώδη εμφάνιση. Πράγματι το 65-80% των πηκτινών προκύπτουν διαλυτές στο νερό, το 10-25 % διαλυτές στο υδροξείδιο του νατρίου (πηκτίνη) και μόλις το 5-10 % προκύπτουν να είναι διαλυτές στο φωσφορικό νάτριο (πρωτοπηκτίνη).

Αν οι πηκτίνες παρουσιάζονται σημαντικές για τον σκοπό της «γλύκανσης» των φρούτων, δεν είναι λιγότερο σημαντικές για την γεύση και της μετατροπής της τανίνης της σάρκας τους. Η στυπτικότητα, που όπως έχουμε ήδη τονίσει χαρακτηρίζει αρκετές ποικιλίες Λωτού κατά την εποχή της συγκομιδής, χαρακτηριστικό ξεκάθαρα αρνητικό για την εδωδιμότητα τους, που αποδίδεται στις υδροδιαλυτές τανίνες των ειδικών κυττάρων (τανινικών).

Φαίνεται ότι αυτά τα κύτταρα αυξάνουν με την ανάπτυξη του καρπού και η παρουσία τους μετά την συγκομιδή είναι ένα χαρακτηριστικό κάποιων ποικιλιών Λωτού. Η παρουσία των τανινικών κυττάρων είναι ελάχιστη ή αμελητέα στις «όχι στυφές» σταθερές κατά την γονιμοποίηση ποικιλίες με εδώδιμα φρούτα, ενώ στις ποικιλίες που είναι «στυφές» σταθερές κατά την γονιμοποίηση υπάρχουν σε πολύ μεγαλύτερες ποσότητες. Σε αυτήν την κατηγορία κατά την ωρίμανση για συγκομιδή οι διαλυτές τανίνες μπορούν να φτάσουν σε τιμές που κυμαίνονται από 0,80 έως 1,94%.

Για εμπορικούς σκοπούς έχουν πολύ μεγάλη σημασία οι λιποδιαλυτές χρωστικές που κατά μεγάλο ποσοστό ταυτίζονται με την ομάδα των καρωτενοειδών. Αυτά τα τελευταία αποδίδονται κατά 30-40 % στις υποξανθίνες ενώ το λυκοπένιο μπορεί να είναι παρόν από 0-30 %.

Σε γενικές γραμμές το περιεχόμενο σε καρωτενοειδή είναι υψηλό (50-90 mg/kg) ενώ μικρότερο είναι σε λυκοπένιο (3-4 mg/kg).

Ιδιαίτερα πρέπει να τονιστεί ότι όλες αυτές οι χρωστικές ουσίες έχουν προβιταμινικό χαρακτήρα και συνεπώς είναι σημαντική η παρουσία τους σε ένα φθινοπωρινό φρούτο. Το μέσο περιεχόμενο του Λωτού σε βιταμίνη Α είναι υψηλό (1.350 U.I.).

Αξιομνημόνευτο είναι επίσης ότι κατά την αλλαγή του χρώματος κατά την ωρίμανση, το κόκκινο χρώμα αποδίδεται στον σχηματισμό του λυκοπένιου, ενώ ο χρωματισμός ενός ανώριμου φρούτου αποδίδεται εν μέρει στα φαινόμενα της εστεροποίησης των ξανθοφύλλων.

9.1. Η ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Η επιλογή της πιο κατάλληλης στιγμής για την συγκομιδή βασίζεται αποκλειστικά στην αλλαγή του χρώματος του φλοιού των καρπών. Βάση αυτής της παραμέτρου μπορούμε να ξεχωρίσουμε τρία στάδια: πράσινο, κίτρινο και πορτοκαλί.

Η συγκομιδή πραγματοποιείται με τα χέρια και συνυπολογίζοντας την κλιμάκωση της ωρίμανσης στο ίδιο το δέντρο, είναι χρήσιμο να γίνουν περισσότερες από μία συλλογές καρπών. Τα φρούτα πρέπει να αποσπαστούν με τον κάλυκα και να τοποθετηθούν σε κατάλληλα κιβώτια προσεχτικά για αποφυγή ζημιών.

Σημειώτεον πώς αν τα φρούτα συγκομιστούν πολύ πρώιμα, όταν βρίσκονται στο πρώτο στάδιο (πράσινο), δεν αποκτούν κατά την υπερωρίμανση τους ικανοποιητικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και χρώμα, ενώ δεν προσφέρονται και για συντήρηση σε ψυγεία.

Συνεπώς η συλλογή πρέπει να γίνεται κατά το στάδιο της αλλαγής του χρώματος τους (κίτρινο-πορτοκαλί), όταν το χρώμα του φλοιού τους έχει χάσει τελείως την πράσινη απόχρωση της χλωροφύλλης που έχει δώσει την θέση της στις καρωτενοειδείς χρωστικές.

Η συγκομιδή του Λωτού συμπίπτει με την επίτευξη του μέγιστου μεγέθους των φρούτων και την εξαφάνιση της χλωροφύλλης. Σε αντίθεση με πολλά άλλα φρούτα, δεν υπάρχουν αντικειμενικές ενδείξεις ωρίμανσης, είναι όλες υποκειμενικού χαρακτήρα. Πάντως η περίοδος της συγκομιδής προσδιορίζεται με την εμφάνιση του κίτρινου χρώματος (κάποτε και έντονου ανάλογα με την ποικιλία). Η σκληρότητα της σάρκας μειώνεται αισθητά αυτή την περίοδο αλλά δεν έχουμε κάποιες απόλυτες τιμές της.



Εικόνα 35. Ποσοστιαία κατανομή της εποχής ωρίμανσης των ποικιλιών Λωτού στην Ευρώπη (πολύ πρώιμες, πρώιμες, ενδιάμεσες, όψιμες).

Στην πραγματικότητα η μείωση της σκληρότητας της σάρκας είναι μια ένδειξη που κάνει φανερή την ωρίμανση μετά την συγκομιδή(2^ο στάδιο). Συγκεκριμένα όσο πιο πρόωρα πραγματοποιείται η συγκομιδή τόσο πιο αργή είναι μείωση της σκληρότητας κατά το 2^ο στάδιο (μετά την συγκομιδή). Ούτε η αναλογία των υπολειμμάτων σκληρότητας και οξύτητας αποτελεί ένα αξιόπιστο δείκτη ωρίμανσης.

Ορισμένες ποικιλίες όπως η “*Hachiya*” αν συγκομιστούν πολύ πρόωρα στην συνέχεια ωριμάζουν με αντικανονικό τρόπο.

Στις μη στυφές ποικιλίες, όπως προαναφέραμε, η τανίνη πρακτικά πρέπει κατά την εποχή της συγκομιδής να είναι απύσχα.

Settembre					Ottobre					Novembre								
7	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	25	30	1	5	10	15	20	21
Chu-Nigiu Haci																		
					Hana Fuyu													
					Tone Wase													
					O-Gosho													
					Maekawa Jiro													
					Jiro													
					Hachiya													
					Fuji													
					Aizumishirazu													
					Amankaki													
					Fennio													
					Kaki Tipo													
					Kawabata													
					Fuyu													
					Atago													
					Rojo Brillante													
					Farmacista Honorati													

Εικόνα 36. Ημερολογιακά η εποχή ωρίμανσης για συγκομιδή των κυριότερων ποικιλιών Λωτού που καλλιεργούνται στην Ιταλία.

9.2. Η ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η τεχνητή ωρίμανση πραγματοποιείται μετά την συγκομιδή των καρπών με διάφορες μεθόδους, έτσι που πετυχαίνεται το μαλάκωμα της σάρκας, η αλλαγή του χρώματος με τον πλήρη σχηματισμό των καροτενοειδών και του λυκοπενίου, η ολική απομάκρυνση των υδροδιαλυτών τανινικών ουσιών με την συνακόλουθη εμφάνιση της γλυκιάς γεύσης που είναι τυπικό χαρακτηριστικό των εδωδίων καρπών.

Την επίτευξη τέτοιων αποτελεσμάτων μπορούμε να επιτύχουμε με τρεις τρόπους:

1. Πρωιμότητα ή καλύτερα επίσπευση της ανάπτυξης των φρούτων στο δέντρο.
2. Φυσική ωρίμανση μετά την συγκομιδή.
3. Ωρίμανση τεχνητά πραγματοποιημένη σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση πάντως παραμένει θεμελιώδες το γεγονός ότι ο καρπός πάνω στο δέντρο πρέπει να έχει ολοκληρώσει την πλήρη ανάπτυξη των βασικών συστατικών του και η χλωροφύλλη πρέπει να έχει εξαφανιστεί τελείως.

9.2.1. Πρωιμότητα και επίσπευση της ανάπτυξης των καρπών στο δέντρο

Η χρησιμοποίηση των επιταχυντών όπως το CEPA (δι-χλωροεθυλοφωσφορικό οξύ) ξεκίνησε να εφαρμόζεται τελευταία για την επίσπευση της πλήρους ωρίμανσης για συγκομιδή. Αυτός ο επιταχυντής προετοιμάζει τον καρπό για μια πιο γρήγορη ολοκλήρωση της ωρίμανσης του. Συνίσταται η χρήση ποσοτήτων όχι μεγαλύτερων από 30 ppm.

Σε κάθε περίπτωση πάντως η αγωγή πρέπει να πραγματοποιείται όταν έχουμε ήδη διαπιστώσει να έχει ξεκινήσει η αλλαγή του χρώματος των καρπών.

Με αυτήν την μέθοδο επισπεύδεται η συγκομιδή κατά κάποιες μέρες αλλά το σημαντικότερο είναι ότι προετοιμάζεται ο καρπός για μια γρήγορη και φυσική ωρίμανση.

Πρόσφατα σε δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν αποδείχθηκε ότι η μέθοδος είναι αποτελεσματική και επιτρέπει μια πιο ομογενοποιημένη ωρίμανση με την συνεπαγόμενη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του φρούτου. Η

χρήση του συγκεκριμένου επιταχυντή ενδείκνυται ιδιαίτερα για τις «μη στυφές ποικιλίες» που δεν έχουν τανίνες δεδομένου ότι έτσι αποφεύγουμε την τεχνητή ωρίμανση.

9.2.2. Φυσική ωρίμανση μετά την συγκομιδή.

Η φυσική ωρίμανση προσφέρεται για τους καρπούς που πρέπει να γίνουν άμεσα εμπορεύσιμοι σε μικρό χρονικό διάστημα μετά την συγκομιδή σε αγορές που επιθυμούν φρούτα απολύτως ώριμα.

Αυτός ο τύπος ωρίμανσης είναι κατάλληλος μόνο για ποικιλίες χωρίς τανίνη και η αρχή στην οποία στηρίζεται είναι να τοποθετήσουμε τα φρούτα σε θερμοκρασία 22°C για 24 ώρες ή σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες (15°C) για 60 ώρες. Πρέπει βέβαια να αποφεύγεται το υπερβολικό μαλάκωμα καθότι η ωρίμανση θα συνεχιστεί και κατά την διάρκεια της μεταφοράς και διανομής στα κέντρα εμπορίας.

9.2.3. Ωρίμανση τεχνητά πραγματοποιημένη σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλες εκείνες οι μέθοδοι που προβλέπουν την προσφυγή σε μεταβολικές ουσίες ή γενικά σε ουσίες ικανές να επιταχύνουν τον ρυθμό αναπνοής των φρούτων ή ικανές να δραστηριοποιήσουν την διάλυση των υδροδιαλυτών τανινικών ουσιών.

Αυτός ο τύπος ωρίμανσης είναι απαραίτητος για τον Λωτό που έχει υψηλό ποσοστό σε τανίνες, δηλαδή για τους στυφούς τύπους Λωτού.

Ένας από τους προωθητές ωρίμανσης που είναι σήμερα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος είναι το αιθυλένιο.

Μέσα σε ψυκτικούς θαλάμους με στεγανότητα στα αέρια προχωράμε σε μια αγωγή για 24-36 ώρες σε υψηλή θερμοκρασία (29°C), ακολουθούμενη από μια περίοδο ωρίμανσης στους 15°C μέχρι την πλήρη απόκτηση του χρώματος του φρούτου χωρίς όμως να έχουμε φαινόμενα υπερβολικού μαλακώματος της σάρκας.

Η ατμόσφαιρα τροποποιείται εισάγοντας O₂ (50% σε όγκο) και ένα μίγμα αζώτου και αιθυλενίου σε ποσότητα 1-2%. Η σχετική υγρασία πρέπει να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα (60-65%) στην δεύτερη φάση της ωρίμανσης για να αποφύγουμε τυχόν σκασίματα της φλούδας. Οι απώλειες σε βάρος που προκύπτουν, καλύπτουν ένα σημαντικό ποσοστό: 0,7% στην πιο θερμή φάση και 1% στην δεύτερη φάση με χαμηλή την σχετική υγρασία. Ο χρόνος ωρίμανσης εξαρτάται και από το ποσοστό του αιθυλενίου και διαφέρει ακόμα ανάλογα με την αρχική κατάσταση ωρίμανσης του φρούτου και την ποικιλία που επιλέξαμε.

Η αγωγή με θέρμανση έχει σαν μοναδικό σκοπό να ενεργοποιήσει το φαινόμενο της γρήγορης μείωσης των διαλυτών τανινικών ουσιών και την ταυτόχρονη ανάπτυξη του χρώματος. Αυτή η εξέλιξη του χρώματος βέβαια ολοκληρώνεται στην δεύτερη φάση όταν η θερμοκρασία μειώνεται σημαντικά στους 15-20 °C. Η θερμοκρασία σε αυτή την δεύτερη φάση μπορεί να διατηρηθεί και σε ακόμα πιο χαμηλά επίπεδα αν τυχόν έχουμε καθυστέρηση της εποχής της συγκομιδής.

Το πρόβλημα της τεχνητής επίσπευσης της ωρίμανσης αφορά στον τρόπο που θα την κατευθύνουμε ούτως ώστε τα φρούτα να χάσουν βέβαια την στυπτικότητα τους και να αποκτήσουν το κατάλληλο χρώμα, αλλά να μην καταστούν πολύ μαλακά. Έτσι

που να είναι σε επαρκή βαθμό ανθεκτικά και ελαστικά για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν την μεταφορά και την εμπορία τους.

Για την αγορά της Ιταλίας, που προτιμάει τις στυφές παρθενοκαρπικές ποικιλίες με χαρακτηριστικά πολύ προχωρημένης ωρίμανσης, με πλήρη χρωματισμό και με σάρκα υπερβολικά σακχαρώδη και γλυκιά, η μοναδική μέθοδος που εφαρμόζεται σήμερα με σοβαρά αποτελέσματα είναι εκείνη με το αιθυλένιο. Αυτή η μέθοδος όμως απαιτεί ειδικές αίθουσες ελεγχόμενης στεγανότητας (ad hoc), εφοδιασμένες με συστήματα κλιματισμού (+30°C) και ελέγχου της σχετικής υγρασίας. Οι θάλαμοι αυτοί πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με ράμπες εισαγωγής, ρυθμισμένες με τα κατάλληλα προωθητικά μίγματα (O₂ και αιθυλένιο), με βαλβίδες ασφαλείας για τον πλήρη έλεγχο των εργασιών. Κατέχοντας τέτοιο εξοπλισμό είναι δυνατόν να κατευθύνουμε μέσα σε συγκεκριμένα όρια την ωρίμανση των φρούτων φτάνει αυτά να έχουν φτάσει πάνω στο δέντρο σε ένα επαρκές συνολικό στάδιο προωμότητας.

Υπάρχουν και διάφορες άλλες μέθοδοι (πειραματικές) που χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες, που οι αγορές τους έχουν άλλες απαιτήσεις και για άλλες ποικιλίες Λωτού. Έτσι χρησιμοποιούνται συστήματα που τα φρούτα βυθίζονται σε ζεστό νερό για μια μέρα ή σε ακεταλδεύδη (20%) για 12 ώρες ή σε αλκοόλ ή ακόμα και σε ελαιώδεις ουσίες. Όλες οι παραπάνω μέθοδοι οδηγούν σε απομάκρυνση της στυπτικότητας μα καμιά φορά και σε ένα βαθύ μαύρισμα των φρούτων και δεν φαίνεται να είναι εφαρμόσιμες σε λειτουργικό επίπεδο. Στην Ιαπωνία εφαρμόστηκαν βιοτεχνικές μέθοδοι όπως η τοποθέτηση στους καρπούς πάνω στο δέντρο σακουλιών πολυαιθυλενίου ή η χρήση υδροξειδίου του νατρίου.

Πραγματοποιήθηκαν και δοκιμές ωρίμανσης μέσω ακτινοβολίας με ακτίνες γάμα (δόση 0,15-0,25 Rd/hr). Η ταχύτητα ωρίμανσης εξαρτάται από την ποσότητα των ακτινοβολιών. Ενεργοποιημένες πάντως με αυτήν την μέθοδο εμφανίζονται η υδρόλυση των πηκτινών και η αποδόμηση των τανινών ενώ και οι χρωματοφόρες ουσίες αυξάνουν αισθητά.

Για να πετύχουμε από καρπούς στυφούς ένα ανθεκτικό προϊόν μπορούμε να προβούμε σε ωρίμανση σε περιβάλλον κορεσμένο σε CO₂. Η αναερόβια αναπνοή που αρχίζει να πραγματοποιείται παράγει σημαντικές ποσότητες ουσιών καταβολισμού (ακεταλδεύδες και αιθυλική αλκοόλη) κάτι που συνεπάγεται την γρήγορη απομάκρυνση των διαλυτών τανινικών ουσιών που μειώνονται κατά 70-75 %.

Τα καλύτερα αποτελέσματα πετυχαίνονται σε λίγες μέρες (3-5) σε ατμόσφαιρα περιέχουσα 60-70% CO₂ και 6-8% O₂. Άλλοι ερευνητές συνιστούν ατμόσφαιρα με 85% CO₂ για μια ημέρα.

Η θερμοκρασία επιδρά στην ταχύτητα της ωρίμανσης :

1. Στους 20°C η ωρίμανση (καταστροφή των διαλυτών τανινών) συμβαίνει σε 24 ώρες.
2. Στους 30 °C σε 12 ώρες.
3. Στους 40 °C σε 6 ώρες.

Σε κάθε περίπτωση η χρήση του CO₂ οδηγεί σε πιο γρήγορη τροποποίηση των τανινών σε σχέση με την χρήση αιθυλενίου. Η ωρίμανση με CO₂ επιτρέπει στο φρούτο να διατηρήσει μια σημαντική ανθεκτικότητα και να αποκτήσει μια γεύση λιγότερο γλυκιά από άλλα φρούτα που ωρίμασαν με την χρήση αιθυλενίου ή και σε φυσικές συνθήκες. Παρατηρείται επίσης μια μικρότερη κάλυψη της επιφάνειας του

καρπού σε χρώμα που κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στον ποσοτικά μικρότερο σχηματισμό καροτενοϋδών.

Σε πειραματικό στάδιο δοκιμάστηκαν και αγωγές με *ethephon* ή CERA, τόσο μέσω βύθισης των φρούτων σε διαλύματα του προϊόντος όσο και μέσω ψεκάσματος τους με πιο συμπυκνωμένα διαλύματα. Τα αποτελέσματα υπήρξαν πολύ θετικά και θα επέτρεπαν την ωρίμανση των καρπών σε σύντομο χρονικό διάστημα χωρίς να απαιτούν εξειδικευμένες εγκαταστάσεις.

Συμπερασματικά αναφέρουμε ότι η μέθοδος που θα επιφέρει στα φρούτα όλες εκείνες τις ιδιότητες που χαρακτηρίζουν την φυσική ωρίμανση θα πρέπει να έχει στο μέλλον πρακτική εφαρμογή.

9.3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟΥΣ ΘΑΛΑΜΟΥΣ

Ο Λωτός δεν προσφέρεται για μακρόχρονη συντήρηση ούτε και σε συνθήκες κατάψυξης. Είναι κατά συνέπεια ένα φρούτο που μπορεί να συντηρηθεί μέσω ψύχους για σύντομο χρονικό διάστημα και μόνο ορισμένες ποικιλίες έχουν την δυνατότητα μιας μέσης χρονικής συντήρησης. Αυτό εξηγεί γιατί έχει μια εποχική κίνηση στην αγορά και συνεπώς γιατί καλλιεργείται σε περιορισμένη κλίμακα.

Σε αντίθεση με την οικογένεια των μηλοειδών, ο Λωτός δεν μπορεί να μπει σε θαλάμους συντήρησης σε κατάσταση υπερβολικής πρωιμότητας. Πράγματι η εξέλιξη του χρώματος και κάποια βιοχημικά φαινόμενα που την συνοδεύουν και που χαρακτηρίζουν την πλήρη ωρίμανση δεν έχουν την δυνατότητα να συμβούν σε χαμηλές θερμοκρασίες. Επίσης οι ανώριμοι καρποί που δεν έχουν ολοκληρώσει πλήρως την αλλαγή του χρώματος τους είναι ευαίσθητοι σε ζημιές από το κρύο. Είναι κατά συνέπεια απαραίτητο οι καρποί πριν τοποθετηθούν στους θαλάμους να έχουν μπει σε προχωρημένη διαδικασία αλλαγής του χρώματος τους και να είναι σε στάδιο που έχει ξεκινήσει το μαλάκωμα της σάρκας τους. Συνίσταται οι θερμοκρασίες συντήρησης να μην πέφτουν ποτέ κάτω από τους 0°C και να μην υπάρχει αυξημένη σχετική υγρασία (85-90%), αν και υπάρχουν παραδείγματα που αποδεικνύουν ικανότητα συντήρησης ακόμα και για 2 μήνες σε θερμοκρασίες κάτω από -1°C. Γενικά οι συνθήκες συντήρησης που θα εφαρμόσουμε εξαρτώνται από την ανά περίπτωση κατάσταση ωρίμανσης των φρούτων (και που είναι δύσκολο να καθοριστούν) και από το είδος της ποικιλίας.

Φαίνεται ότι οι στυφές ποικιλίες είναι πιο ανθεκτικές σε πτώσεις τις θερμοκρασίας και συνεπώς πιο διατηρήσιμες στο χρόνο. Κατά την διάρκεια της συντήρησης και εφόσον ο Λωτός έχει φτάσει σε ένα επαρκές στάδιο ωρίμανσης παρατηρείται ότι η εξέλιξη της ανάπτυξης των καρπών πλησιάζει την φυσική διαδικασία δηλαδή το φρούτο γίνεται συμπαγές και μειώνονται οι διαλυτές τανινικές ουσίες με την μείωση της ενζυματικής δραστηριότητας και αυξάνει το διαλυτό υπόλοιπο σε νερό.

Οι κυριότεροι περιοριστικοί παράγοντες της συντήρησης είναι η μάρανση των φρούτων, η κατάρρευση των ιστών και πολύ συχνά το μαύρισμα του ανώτατου μέρους, φαινόμενο που έχει την τάση να εκδηλώνεται μετά από την 4^η εβδομάδα. Είναι ενδιαφέρον επίσης να παρατηρήσουμε ότι το μαλάκωμα των φρούτων υπερέχει στις περιφερειακές και υποδερμικές περιοχές με φανερή μείωση της διάρθρωσης της ποιότητας του καρπού.

Πρόσφατες έρευνες αναφορικά με την καταλληλότητα της συντήρησης ορισμένων ποικιλιών απέδειξαν ότι αν τα φρούτα διατηρηθούν στους 0°C προκύπτουν πιο

διατηρήσιμα. Ανάμεσα σε τέσσερις ποικιλίες μη στυφές καλά αποτελέσματα έδωσε μόνο η “*Hana Fuyu*”. Αντίθετα ανάμεσα σε στυπτικές που δοκιμάστηκαν έδωσαν αξιόπιστα αποτελέσματα οι παρακάτω :

“*Hachiya*”, “*Lycopersicon*”, “*Sakoumiathan*”, “*Amankaki*”.

Αναζητώντας τρόπους να διορθωθεί η περιορισμένη χρονικά δυνατότητα συντήρησης, που στην καλύτερη των περιπτώσεων δεν ξεπερνάει τους 2 μήνες, έγινε προσπάθεια συντήρησης σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα. Προέκυψε όμως ότι το οξυγόνο δεν γίνεται να μειωθεί κάτω από το 4% επειδή διαφορετικά δεν πραγματοποιείται το μαλάκωμα των καρπών, ενώ το CO₂ προκαλεί μαλάκωμα των καρπών αλλά συγχρόνως φαίνεται να επιφέρει σημαντικές ζημιές σε συγκεντρώσεις πάνω από 3%. Επίσης παρατηρήθηκαν μαυρίσματα της σάρκας χρησιμοποιώντας διαφορετικές τροποποιημένες ατμόσφαιρες συντήρησης.

Ολοκληρώνοντας, η συντήρηση του Λωτού σε ψυκτικούς θαλάμους είναι μια τεχνική που έχει ακόμα δυνατότητες αναζήτησης βελτίωσης δεδομένου του υψηλού μεταβολισμού του καρπού που, όπως πολλά τροπικά και υποτροπικά φρούτα, συμπεριφέρεται με τελείως διαφορετικό τρόπο από τα φρούτα ευκράτων περιοχών.

Η συντήρηση με ψύξη λοιπόν δεν μας επιτρέπει την επί μακρόν διατήρηση και παρουσιάζει ακόμα δυσκολίες για μια ασφαλή και σε ευρεία κλίμακα εφαρμογή.

Μελετήθηκε επίσης η εφαρμογή σάκων πολυαιθυλενίου που μας επιτρέπει μια καλή κατάσταση εμπορίας των καρπών για βραχύ χρονικό διάστημα(8-15 ημέρες). Οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε σάκους των 50 καρπών απέδειξαν ότι οι νεκρώσεις, το χάσιμο βάρους και η μέγιστη καθυστέρηση της κατάρρευσης πετυχαίνονται με φιλμ πάχους 0,40 mm ή και 0,06-0,08 mm αν αφορά σάκους για λιγότερα φρούτα.

9.4. ΑΛΛΟΙΩΣΕΙΣ

Τα φρούτα του Λωτού υπόκεινται σε διάφορες αλλοιώσεις κατά τις φάσεις της συντήρησης και της εμπορίας τους. Η πιο κοινή αλλοίωση είναι η μάρανση, τα συμπτώματα της οποίας εκδηλώνονται όταν τα φρούτα χάσουν κατά μέσο όρο το 11% του βάρους τους στις Ιαπωνικές ποικιλίες, με μεγάλες απορρίψεις ακατάλληλων για εμπορία καρπών. Η μάρανση σχετίζεται και με την μείωση της διαμέτρου των φρούτων. Επίσης ο Λωτός υπόκειται σε προσβολές διαφόρων μυκήτων οι οποίοι δημιουργούν ζημιές στην περιοχή του κάλυκα. Συχνά οι προσβολές των μυκήτων εντοπίζονται στους υποκείμενους ιστούς.

Άλλα χαρακτηριστικά των αλλοιωμένων καρπών Λωτού είναι κάποια μαυριδερά σκασίματα που αποδίδονται σε προσβολές μυκήτων του είδους *Penicillium*, *Mucor* και *Macrosporium*. Έχουν γίνει επίσης γνωστές περιπτώσεις προσβολών από *Alternaria*, *Stemphylium*, *Monilia*, *Fusarium*, *Botrytis*.

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές τα σκασίματα στον καρπό που παρατηρούνται μετά την συγκομιδή αποδίδονται κατά κύριο λόγο σε φαινόμενα πηκτικής υδρόλυσης την οποία ακολουθεί μια διόγκωση των κυττάρων, που αποτελεί την πρώτη αιτία της επακόλουθης προσβολής από μύκητες. Αυτή η υπόθεση φαίνεται πειστική δεδομένου ότι τα σκασίματα είναι μικρότερης κλίμακας σε καρπούς που ωρίμασαν σε συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας.

Σε περιπτώσεις υψηλών συγκεντρώσεων CO₂ υπήρξαν μαυρίσματα της σάρκας, ιδιαίτερα αν η ωρίμανση πραγματοποιήθηκε σε υψηλές θερμοκρασίες και για παρατεταμένο χρόνο παραμονής σε αυτές.

9.5. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Η χρησιμοποίηση του Λωτού προς απόκτηση μεταποιημένων προϊόντων υπήρξε πολύ περιορισμένη και είχε μια μορφή ως επί το πλείστον βιοτεχνική και σε κάθε περίπτωση ενταγμένη στο περιθώριο του Ιταλικού αλλά και του παγκοσμίου πλαισίου παραγωγής και κονσερβοποίησης.

Στο παραπάνω γεγονός συνέβαλαν η δομή και η σύσταση του ώριμου φρούτου, που αν και είναι πλούσιο σε αναγόμενα (14-16%) και μη αναγόμενα (2-4%) σάκχαρα, είναι αντιθέτως φτωχό σε οργανικά οξέα (εκφρασμένα κυρίως σαν μηλικό οξύ που κυμαίνεται από 0,08-0,16%).



Εικόνα 37. Δύο συσκευασίες μαρμελάδας Λωτού Ιταλικής προελεύσεως.

Η συγκεκριμένη ανεπάρκεια σε οξέα που από μόνη της είναι αμελητέα, σε μια ενδεχόμενη βιομηχανική διεργασία, συνοδεύεται από άλλα πολύ σημαντικότερα προβλήματα. Η δομή του ώριμου φρούτου είναι ανυπόστατη έχοντας σάρκα ιδιαίτερα γλυκιά λόγω του αυξημένου περιεχομένου (μέχρι και 0.85% του συνόλου) σε υδροδιαλυτές πηκτίνες χαρακτηριζόμενες από ένα μέσο βαθμό εστεροποίησης. Η ανεπάρκεια της δομής, που σε άλλους πιο συμπαγείς καρπούς ευνοεί τις ιδιαίτερες διεργασίες που συμβαίνουν, εμποδίζει την απόκτηση μιας σάρκας κατάλληλης για παραγωγή μαρμελάδας και γλυκισμάτων. Αλλά ακόμα και αυτή η μορφή αξιοποίησης προέκυπτε δύσκολα εφαρμόσιμη λόγω της υψηλής συγκέντρωσης τανινών, λίγο ή πολύ διαλυτές που με την συγκέντρωση και την κατεργασία τους (για ζαχαροπλαστική χρήση) μας οδηγούν σε προϊόντα με δυσάρεστα αρώματα και σε μαυρίσματα της σάρκας. Παρά όλα αυτά τα προβλήματα, τελευταία μετά από χρόνια άκαρπων προσπαθειών και χάρις στις πιο μοντέρνες τεχνολογίες που διαθέτει η βιομηχανία, πραγματοποιήθηκε στο Παλέρμο για πρώτη φορά από μία εταιρεία η παρουσίαση μαρμελάδας από Λωτό, που αν και έχει ακόμα πολλά περιθώρια βελτίωσης συνάντησε μια ευρεία αποδοχή από τους καταναλωτές (Εικόνα 37).

Πρέπει να προσθέσουμε επίσης ότι ο Λωτός έχει ένα άρωμα πολύ ιδιαίτερο και εκλεπτυσμένο που πολύ γρήγορα αλλοιώνεται ενώ η ιδιαίτερα γλυκιά του γεύση

προκύπτει και από την φανερή έλλειψη σε οξέα. Παρά όλ' αυτά στην Σοβιετική Ένωση υπάρχει μια εφαρμογή παραγωγής χυμού Λωτού σε χάρτινες συσκευασίες.

Κάποιες δυνατότητες υπάρχουν και για κατάψυξη αλλά στα όρια μιας όχι μαζικής παραγωγής, ιδιαίτερα για την ποικιλία "Hachiya" που μοιάζει κατάλληλη για παραγωγή ενός κατεψυγμένου πολτού με ωραίο άρωμα και χρώμα. Για να αποκτήσουμε ένα προϊόν αξιόπιστο απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο καρπός να είναι τελείως ώριμος και να έχει απολέσει την εν γέννη στυφάδα του. Είναι επίσης απαραίτητη η προσθήκη ενός μέρους ζάχαρης κάθε έξι μέρη σάρκας, όπως και η προσθήκη ασκορβυκού οξέος σε ποσότητα 0,1% ούτως ώστε ο πουρές να διατηρήσει άρωμα και χρώμα. Το προϊόν που πρέπει να συσκευαστεί σε μεταλλική κονσέρβα ερμητικά κλειστή, διατηρείται αναλλοίωτο και για ένα χρόνο στους -20°C . Αυτός ο πουρές στις Η.Π.Α. χρησιμοποιείται στην ζαχαροπλαστική και στην βιομηχανία παγωτού.

Μελετήθηκε επίσης η παραγωγή αλκοολούχων ποτών, προϊόντων ζυμώσεως, δεδομένου του υψηλού περιεχομένου του Λωτού σε σάκχαρα. Το ποτό που προέκυψε ήταν σχετικά χαμηλού αλκοολικού βαθμού (περίπου 8%) και με περιορισμένο περιεχόμενο σε μεθυλική αλκοόλη καθώς και σε ανώτερες αλκοόλες και δεν προέκυψε να είναι ευχάριστο για τους ουρανίσκους της Δύσης. Αντίθετα στην Ιαπωνία βρήκε μεγάλη απήχηση.

Ο χυμός του Λωτού στην Ιαπωνία χρησιμοποιείται ευρέως σαν διαυγαστικό στην παραγωγή του ποτού «σάκε». Ο χυμός ανακατεμένος με πρωτεΐνες (ζελατίνη και γλουτένη) και μετά αποξηραμένος σε σκόνη φανέρωσε άριστες ικανότητες σαν διαυγαστικό στην παραγωγή αυτού του παραδοσιακού Ιαπωνικού ποτού.



Εικόνα 38. Μεταποίηση και χρήση των καρπών Λωτού: αποξηραμένοι, αφυδατωμένοι και συντηρημένοι.

Παρατηρώντας τις Ιαπωνικές και Κινεζικές συνήθειες σε οικογενειακό επίπεδο στις Η.Π.Α είχαμε καλά αποτελέσματα στην αποξήρανση του Λωτού που έχει κοπεί πριν σε φέτες ή σε κύβους, μιας τεχνικής εφαρμοσμένης σε καρπούς που τους έχει αφαιρεθεί η φλούδα (Εικόνα 38). Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται στις πιο ανθεκτικές ποικιλίες Λωτού, όπως η "Tosenashi" και η "Hachiya". Τα φρούτα κομμένα σε τέταρτα ή σε φέτες ξηραίνονται σε ρεύμα ζεστού αέρος ($60-65^{\circ}\text{C}$)(Εικόνα 38).

9.6. ΑΛΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΛΩΤΟ

Το κίτρινου χρώματος ξύδι (Εικόνα 39) που παράγεται από τον Λωτό έχει μια μοναδική γεύση και χρησιμοποιείται σαν καρύκευμα σε παραδοσιακά πιάτα της Ιαπωνικής κουζίνας, που κατακτά όλο και περισσότερο τον δυτικό κόσμο.



Εικόνα 39. Συσκευασίες από ξύδι και λικέρ από Λωτό.

Το ενεργό συστατικό της τανίνης που περιέχεται στο λάδι του Λωτού έχει διάφορες χρήσεις :

1. Βιομηχανική: χρησιμοποιήθηκε στην Ιαπωνία σαν στεγανοποιητικό του νερού ή σαν εντομοαπωθητικό, όπως και σε ομπρέλες και δίχτυα ψαρέματος. Επίσης σαν συστατικό διαφόρων βερνικιών.
2. Φαρμακευτική ή θεραπευτική: το λάδι του Λωτού έχει μια ποικιλία θεραπευτικών πλεονεκτημάτων όπως να ανακουφίζει από τις επιπτώσεις της υπερκατανάλωσης αλκοόλ, μειώνοντας την αρτηριακή πίεση, σαν αντίδοτο σε διάφορα δηλητήρια ερπετών, σαν ασπίδα στην μάχη εναντίον ιώσεων και καρκινογένεσεων. Τα δύο τελευταία πλεονεκτήματα του έχουν θέλξει το ενδιαφέρον του κόσμου τελευταία.



Εικόνα 40. Διάφορες συσκευασίες από τσάι φύλλων Λωτού.

3. Αισθητική: το λάδι του Λωτού έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορες κρέμες για τα χέρια (Εικόνα 41) δεδομένου ότι έχει σαν χαρακτηριστικό του την εξομάλυνση της επιφάνειας του ανθρώπινου δέρματος.



Εικόνα 41. Διάφορες συσκευασίες καλλυντικών με βάση τον Λωτό (υγρό σαμπούνι, σαμπουάν και αποσμητικό).

4. Σαν αναφυκτικό: Τα φύλλα του Λωτού είναι πλούσια σε βιταμίνη C, αρκετές φορές πιο πολύ σε σχέση με τον καρπό του. Κατά συνέπεια το τσάι που φτιάχνεται από τα φύλλα (Εικόνα 40) του γίνεται όλο και πιο δημοφιλές, ενώ και ένα υγιεινό αναφυκτικό φτιάχνεται τελευταία στην Ιαπωνία του οποίου η κατανάλωση όλο και αυξάνεται.
5. Στην παραγωγή μαρμελάδας που φημίζεται για την υπέροχη γεύση και τα αρώματα της (Εικόνα 37).



Εικόνα 42. Διάφορα προϊόντα Λωτού (σάλτσες, μίγμα σε σκόνη, ντρέσιγκ σαλάτας, βούτυρο, μαρμελάδα).

6. Επιπλοποιία: Το ξύλο κάποιων ειδών Λωτού είναι ανθεκτικό και σκληρό και κατά συνέπεια πολύ χρήσιμο για την επιπλοποιία σαν υλικό για έπιπλα για διακοσμητικά αντικείμενα και για κεφαλές μπαστουνιών του γκολφ που παραδοσιακά έχει μεγάλη ζήτηση (Εικόνα 43).

7. Καλλωπιστικό: από άποψη ομορφιάς τα πολύχρωμα φύλλα των δέντρων του Λωτού σε συνάρτηση και με τα χρώματα των καρπών αποτελούν μια υπέροχη εικόνα που έχει εξυμνηθεί στην ποίηση και έχει απεικονιστεί στην ζωγραφική. Κάποιες ποικιλίες του χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αυτόν τον σκοπό.



Εικόνα 43. Οι φημισμένες κεφαλές μαστουινών για γκολφ από ξύλο Λωτού.

9.7. ΝΕΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΝ ΕΝΑΣ ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΜΨΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΛΩΤΟΥ ΣΤΗΝ ΙΤΑΛΙΑ

Η επαναδραστηριοποίηση της κατανάλωσης του παραδοσιακού Λωτού στην Ιταλία ήταν το βασικό αντικείμενο του προγράμματος «Σύνδεση του Λωτού με τα οικονομικά δεδομένα» στην καμπάνια που πραγματοποιήθηκε τον Οκτώβριο του 2007 στην Φαένζα Ιταλίας. Μιας επαρχίας της Εμίλια – Ρομάνια, που ο Λωτός κατέχει παραδοσιακά σημαντική θέση στην καλλιέργεια και τεχνογνωσία στην εμπορική στρατηγική διάθεσης της παραγωγής του.



Εικόνα 44. Παλιά καλλιέργεια ποικιλίας “Κακί Τίρο” στην περιοχή της Faenza(RA).

Υπό την αιγίδα του επιχειρηματικού ομίλου «Apo Conesco», η πρωτοβουλία της ενέργειας αυτής είχε σαν στόχο να παρθούν αποφάσεις για την επιλογή της στρατηγικής αντίδρασης απέναντι στο νέο σενάριο που κυριαρχεί στην αγορά του Λωτού και το οποίο χαρακτηρίζεται αφενός από την κάμψη της κατανάλωσης του

Λωτού στην παραδοσιακή του μορφή και αφετέρου μια παράλληλη αύξηση της κατανάλωσης ποικιλιών με στέρεα και συμπαγή σάρκα (Ισπανικής κατά το πλείστον προελεύσεως) που τείνουν να κατακτήσουν την Ευρωπαϊκή και όχι μόνο αγορά, αλλά διεκδικούν ολοένα μεγαλύτερο μερίδιο από τον παραδοσιακό Λωτό στην Ιταλία που αποτελεί πρακτικά την μοναδική χώρα μαζί με την Ελβετία και λίγες άλλες χώρες, που υπάρχει μια διακριτική ζήτηση για αυτό το φρούτο.

Ο συνεταιριστικός όμιλος Agrintesa (έδρα της η Φαέντζα) είναι η κορυφαία εταιρεία στην Ευρώπη στην διανομή φρέσκων οπωροκηπευτικών προϊόντων (450.000 τόνους ετησίως). Κατέχει τα εμπορικά πατενταρισμένα σήματα για το Λωτό Alegria και cogli e gusta (Εικόνα 45) και είναι ο ηγέτης στην παραγωγή και διακίνηση του στην Ιταλία με 5.800 τόνους κατέχοντας το 35% της παραγωγής της Εμίλια-Ρομάνια (16.900 τόνοι) και το 11% ολόκληρης της ετήσιας παραγωγής στην Ιταλία (52.500 τόνοι). Η παραγωγή αυτή αφορά τον κλασικό Λωτό και έχει το εμπορικό σήμα Paf (Εικόνα 45) που είναι παραδοσιακά συνώνυμο της ποιότητας για τους χονδρεμπόρους και τους καταναλωτές.

Τα συμπεράσματα του προγράμματος έδειξαν την τάση για συσκευασίες πιο εναρμονισμένες με τα σέλφ-σέρβις, την ύπαρξη περισσότερων σημείων πώλησης, την πώληση περισσότερο ώριμων φρούτων ετοιμών για κατανάλωση, την ανανέωση του ενδιαφέροντος με νέες ποικιλίες, την σταδιακή κατάτμηση της προσφοράς του προϊόντος (όχι μαζική προσφορά) και την ύπαρξη περισσότερης διαφήμισης με στόχο την μεγαλύτερη πληροφόρηση του καταναλωτή.



Εικόνα 45. Συσκευασία Λωτού με μαλακή σάρκα, ετοίμου για κατανάλωση και συσκευασμένου από τον παραγωγό όπως χαρακτηριστικά αναγράφεται και με τα εμπορικά σήματα Paf και cogli e gusta.

Πριν από όλα λοιπόν μελετήθηκε μια νέα συσκευασία (Εικόνα 45), πιο εύκολη στην διαχείριση της ικανή να λύσει το πρόβλημα της εκθέσεως του προϊόντος και να μειώσει τα σκάρτα φρούτα. Μία λεκάνη θερμικά μονωμένη με κάλυμμα φιλμ προπυλενίου σε μορφή χωρητικότητας 4 φρούτων που πλεονεκτεί σε σχέση με παλιότερες συσκευασίες τόσο στην εμφάνιση όσο και στην διαχείριση της από τα μεγάλα σούπερ μάρκετ (λανσαρίσματα σε «γόνδολες» και προωθητικές γωνίες). Μια συσκευασία μοντέρνα και ελκυστική με το σλόγκαν «Ιταλικό γλύκισμα, επιπλέον

γεύση, επιπλέον απόλαυση». Επιπλέον η συσκευασία αυτή εγγυάται και την ευκολότερη μεταφορά από τον καταναλωτή, πιο ομοιόμορφη ωρίμανση και προσφέρεται και για εισαγωγή επιπλέον υλικού επικοινωνίας και ενδεχομένως κάποιου προωθητικού γκάτζετ.

Έχοντας πάντα ως κύριο στόχο την αγορά αποφασίστηκε να επιμηκυνθεί ημερολογιακά και η περίοδος της εμπορικής προσφοράς του Λωτού με επιπλέον κατάτμηση της προσφοράς του. Με μια γραμμή παραγωγής υψηλής ποιότητας προϊόντων με καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με το κλασικό προϊόν και το λανσάρισμα ποικιλιών με συμπαγή σάρκα, που έχουν ήδη δοκιμαστεί σε πραγματικές συνθήκες διάθεσης και για αρκετό χρονικό διάστημα.

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

http://it.wikipedia.org/wiki/Diospyros_kaki (Ιταλική διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Persimmon> (Αγγλική διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια)

<http://www.palermoweb.com/panormus/gastronomia/kaki1.htm> Ιστορικά στοιχεία για την καλλιέργεια του Λωτού στην Σικελία με πηγή την διπλωματική εργασία του Nicolosi Emanuele, 1980-81, Παλέρμο.

http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/crops/i_persim.htm This summary was prepared from a publication by Chia, C. L. et. al..

<http://www.crfg.org/pubs/ff/persimmon.html> (Αμερικάνικη Βάση Δεδομένων ενός μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα σωματίου με σπάνιες καλλιέργειες).

<http://misilmeriblog.wordpress.com/2008/10/22/rivalutiamo-il-kaki/> Μπλογκ (Διαδικτυακό ημερολόγιο) της κοινότητας του Misilmeri στην Σικελία.

Claudia Fortini, (9.11.07) Voglia di kaki Λήφθηκε στις 19/01/2010 από : http://www.agricolturaitalianaonline.gov.it/contenuti/agricoltura/filiere_vegetali/ortofrutta/voglia_di_cachi

<http://www.sharon-fruit.com/> Δικτυακός τόπος συνεταιρισμού καλλιέργειας, τυποποίησης και εμπορίας του Λωτού στην Νότιο Αφρική.

Yehudit Yahav, (Published: 11.29.06) Israeli persimmons a big hit abroad Λήφθηκε στις 30/11/09 από : <http://www.ynetnews.com/articles/0,7340,L-3334111,00.html>

<http://www.rossmount.com.au/trans/italian.php?u=/orchard.htm> Δικτυακός τόπος από την Αυστραλία με ιδιαίτερες πληροφορίες για τις δυνατότητες εμπορικής αξιοποίησης του Λωτού και τις χρήσεις του.

<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Diospyros+lotus> Αγγλική βάση δεδομένων για σπάνια και ασυνήθιστα φυτά.

http://ressources.ciheam.org/util/search/detail_numero.php?mot=721&langue=fr Σειρά άρθρων με πληροφορίες για τον Λωτό.

<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a51/02600059.pdf> Persimmon production and market, G. Liacer and M.L.Badenes, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Aparto Oficial, 46113 Moncada(Valencia), Spain

<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a51/02600061.pdf> Cultural practices for persimmon production, Bellini E., Dipartimento di Ortoflorofruitticoltura, Università di Firenze.

<http://www.agronews.gr/content/view/42587/249/lang,el/> Ελληνικό άρθρο για τον Λωτό με πολύ χρήσιμες πληροφορίες. 25/11/2008

Shela Gorinstein, ScienceDaily (Feb. 5, 2001) A Persimmon A Day Could Be Better For Your Heart Than An Apple. Λήφθηκε στις 15/12/09 από:
<http://www.sciencedaily.com/releases/2001/02/010202073923.htm>

<http://www.dragoumanos.gr/el/trees.htm?c=13> Διαφήμιση Ελληνικού φυτωρίου με τις νέες ποικιλίες Λωτού.

http://www.enotime.it/zoom/default_body.aspx?ID=2469 Ιταλική βάση Δεδομένων διατροφικών πληροφοριών.

<http://plantgest.imagelinenetwork.com/specie.cfm?idcolt=27> (Ιταλικό portal, κοινότητα βάσης δεδομένων γεωπονικού χαρακτήρα για τα μέλη της)

<http://www.dofi.unifi.it/frutmin/IL%20KAKI.htm> (Βάση δεδομένων για τον Λωτό εντασσόμενη σε μελέτη του Ιταλικού Υπουργείου εκπαίδευσης και επιστημονικής έρευνας και τεχνολογίας) Υπεύθυνος επιστημονικός συντονιστής: Bellini Elvio, Ημερομηνία δημοσίευσης: Νοέμβριος 1998.

http://www.agribest.com/sharon_fruit.html Πληροφορίες για την συγκεκριμένη ποικιλία.

<http://www.ecologiadellanutrizione.it/rubriche/schede/kaki.pdf> Συνοπτική περιγραφή του Λωτού.

http://www.simontagna.it/portalesim/ricercaProdottiQualita.do?tipoOperazione=detta_glioProdTrad&pagecap=loto+di+romagna&idSpec=1323&nomeSpec=loto%20di%20romagna&pid=null Δασικό Ιταλικό site με γενικά στοιχεία για τον Λωτό.

Alegra rilancia il cachi di Romagna, (Άρθρο αναφορικά με την προώθηση του Λωτού στην αγορά) Λήφθηκε από : http://www.freshplaza.it/news_detail.asp?id=2511 (Ιταλικό site για την εμπορία οπωροκηπευτικών). Πηγή: Aro Cocerno, Ημερομηνία δημοσίευσης: 08/10/2007

Διατάξεις και οδηγίες για την καλλιέργεια του Λωτού στην περιοχή της Emilia-Romagna - Disciplinari di produzione integrata 2007>Norme tecniche di coltura > Tecnica agronomica > Colture frutticole > KAKI, Λήφθηκε στις 30/11/09 από:
[http://www22.sede.embrapa.br/snt/piue/Produ%20E7%E3%20Integrada%20na%20Uni%20E3%20Europ%20E9ia/G\)%20Normas%20Tecnicas%20%20PI%20UE/G2\)%20Normas%20T%20E9cnicas%20PI%20ITALIA/G2.2\)%20Normas%20T%20E9cnicas%20Espec%20EDficas%20de%20PI/G2.2.1\)%20N%20T%20E%20PI%20Campo/G2.2.1.3\)%20Frutas%20e%20Oliva%20-%202012%20esp/Kaki/TCD07_kaki.pdf](http://www22.sede.embrapa.br/snt/piue/Produ%20E7%E3%20Integrada%20na%20Uni%20E3%20Europ%20E9ia/G)%20Normas%20Tecnicas%20%20PI%20UE/G2)%20Normas%20T%20E9cnicas%20PI%20ITALIA/G2.2)%20Normas%20T%20E9cnicas%20Espec%20EDficas%20de%20PI/G2.2.1)%20N%20T%20E%20PI%20Campo/G2.2.1.3)%20Frutas%20e%20Oliva%20-%202012%20esp/Kaki/TCD07_kaki.pdf)

Άρθρο του ιταλικού περιοδικού Agricoltura αναφορικά με τα συμπεράσματα του « 4^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου για τον Λωτό» που έγινε τον Νοέμβριο του 2008. Τεύχος Φεβρουάριος 2009, σελ.78-80.

http://www.ermesagricoltura.it/var/portale_agricoltura/storage/file/ra0902078s_1244543642.pdf Marketing e nuove varietà per il rilancio del kaki, Elvio Bellini, Edgardo Giordani, Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura, Università di Firenze.

http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/ad_hoc/53062000PersimmonPage/Persimmon_Malli.pdf Relationship of European persimmon cultivars to Asian cultivars, characterized using AFLPs, Yonemori, Honsho, Kitajiima, Aradhya, Giordani, Bellini, Parfitt. Published online: 11 April 2007

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανώνυμος, (2009). Περιοδικό Eurofruit, «Σημαντικές οι ανατολικές αγορές για τους Ισπανούς εξαγωγείς Λωτών» (Μετάφραση από περιοδικό «Φρουτονέα»), Τεύχος 130, Νοέμβριος 2009.

Baldini E., Scaramuzzi F. (1982). Il kaki, REDA EDIZIONI

Βασιλακάκης, Μ. (2004). «Γενική και Ειδική Δενδροκομία», Εκδόσεις. Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη. Ελλάδα. Σελ. 585-599.

Bellini E., (1982). Monografia delle principali cultivar di Kaki introdotte in Italia.

Chandler W.H. (1966). Εγχειρίδιο Δενδροκομίας, Τόμος Α., σελ. 612-621

Liacer G., Badenes M.L.(2009) Production of Persimmon in Spain, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Aparto Oficial, 46113 Moncada(Valencia), Spain

Lionakis, S, M. (1995). Present status and future prospects of the cultivation in Greece of the plants: Fig, Loquat, Japanese persimmon, Pomegranate and Barbary fig. Cahiers OPTIONS mediterraneennes, Underutilized Fruit Crops in the Mediterranean Region. Volume 13, 21-30.

Λιονάκης, Σ. Μ. (2008). Η Δενδροκομία της Κρήτης – Προτάσεις για εναλλακτικές καλλιέργειες. CRETACERT - 2^ο Διεθνές Συνέδριο για την Ποιότητα και την Εμπορία των Αγροτικών Προϊόντων. Χερσόνησος Κρήτης, 25-27 Σεπτεμβρίου 2008.

- Λιονάκης, Σ. Μ. (2000). Εναλλακτικές καλλιέργειες καρποφόρων δένδρων στην Ελλάδα. Γεωργική Τεχνολογία, Τεύχος 1, Σελ. 52-59.
- Λιονάκης Σ. (2010). Εναλλακτικές καλλιέργειες οπωροφόρων για περιοχές με ήπιο χειμώνα, Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία. Τεύχος 1/2010, σελ. 46-58.
- Nagy S., Shaw P. (1977). Tropical and Subtropical fruits,, Pages 442-465.
- Νούσης Ι. (1984). Η Νέα Δενδροκομία, Τόμος Β, , σελ. 433-439.
- Παγωμενάκης Κ., (2010). «Λησμονημένο φρούτο στην Ελλάδα ο Λωτός», Περιοδικό «Φρουτονέα», Τεύχος 132, Ιανουάριος 2010, Σελ.28-29.
- Ποντίκης, Κ. Α. (1996). Ειδική Δενδροκομία Τόμος Δεύτερος, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Σελ. 445-456.
- Sato A., Yamada M., (2003). Leading Persimmon Cultivars for commercial production and breeding targets in Japan, Persimmon and Grape Research Center, National Institute of fruit tree science, Akitsu Hiroshima 729-2494