



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ – ΑΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
« ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ »

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

«ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ Π
ΣΤΗΝ ΠΕΔΙΑΔΑ ΤΗΣ ΑΡΤΑΣ»



ΦΟΙΤΗΤΗΣ
Τσίκος Βασίλειος

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ
Ελένη Λενέτη

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2015



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πριν την παρουσίαση αυτής της μελέτης νιώθω υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένα άτομα, τα οποία με την ηθική και την ενεργή συμπαράστασή τους με βοήθησαν να ολοκληρωθεί η εργασία αυτή .

Κατ' αρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω το άτομο που μου ανέθεσε και με καθοδήγησε σ' αυτήν την εργασία, την επιβλέπουσα κ. Ελένη Λενέτη, καθηγήτρια του Α.Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή κ. Γεώργιο Μάνο για την βοήθεια του και την από κοντά συμμετοχή του και συμβολή του στην αποπεράτωση της εργασίας .

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Κώστα Ζήση Ε.ΔΙ.Π. του Α.Τ.Ε.Ι. Ηπείρου για την πολύτιμη τεχνική του βοήθεια στις διάφορες διαδικασίες παραγωγής υποπροϊόντων ιπποφαούς.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον επιστημονικό μου συνεργάτη Τζίγκο Χρήστο για την άοκνη και επιμελή συμμετοχή του στις εργασίες της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να δώσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην κ. Υφαντή Παρασκευή, Ε.ΔΙ.Π. του Α.Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, για την συμπαράσταση και την πολύτιμη βοήθεια της τόσο κατά την διάρκεια εκτέλεσης του πειράματος όσο και κατά τη συγγραφή – τελειοποίηση αυτής της εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΚΕΦ. 1^ο : ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	7
1.1 Ιστορικά στοιχεία.....	7
1.2 Η εξέλιξη του φυτού.....	9
1.3 Η οικολογία του ιπποφαούς.....	11
ΚΕΦ. 2^ο : ΒΟΤΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	12
2.1 Ταξινόμηση.....	12
2.2 Χαρακτηριστικά.....	14
2.3 Διαθέσιμες ποικιλίες.....	16
2.3.1. Διαθέσιμες ρωσικές ποικιλίες.....	20
2.4 Επικονίαση.....	21
ΚΕΦ. 3^ο : Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	23
3.1 Οι ανάγκες του φυτού.....	23
3.1.1. Κλιματολογικές συνθήκες.....	23
3.1.2. Το έδαφος.....	23
3.1.3. Οι ανάγκες του ιπποφαούς σε νερό.....	24
3.2 Φύτευση – Καλλιεργητικές φροντίδες.....	24
3.2.1. Επιλογή της θέσης φύτευσης.....	24
3.3 Η προετοιμασία του εδάφους.....	25
3.4 Επιλογή ποικιλίας για φύτευση.....	26
3.5 Φύτευση του ιπποφαούς.....	27
3.5.1. Διάταξη φύτευσης αρσενικών – θηλυκών φυτών.....	29
3.6 Άρδευση.....	31
3.7 Εδαφοκάλυψη.....	32
3.8 Λίπανση.....	32
3.9 Εχθροί και ασθένειες του ιπποφαούς.....	33
3.9.1. Εχθροί του ιπποφαούς.....	34
3.9.2. Ασθένειες του ιπποφαούς.....	40
3.10 Κλάδεμα του ιπποφαούς.....	45
ΚΕΦ. 4^ο : ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	47
4.1 Πολλαπλασιασμός με σπόρους.....	47
4.2 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα.....	48
4.2.1. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα σκληρού ξύλου.....	48
4.2.2. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα μαλακού ξύλου.....	49
4.2.3. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ριζών.....	49
4.2.4. Πολλαπλασιασμός με παραβλαστήματα.....	49
4.2.5. Ιστοκαλλιέργεια (πολλαπλασιασμός in vitro).....	50

4.2.5.1.	Παράγοντες που επηρεάζουν τον in vitro πολλαπλασιασμό.....	51
4.2.5.1. α.	Το είδος του εκφύτου.....	51
4.2.5.1. β.	Η σύνθεση του θρεπτικού υποστρώματος.....	52
	ΚΕΦ. 5^ο: Ο ΚΑΡΠΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	54
5.1	Βοτανικά στοιχεία.....	54
5.2	Συγκομιδή καρπών.....	55
5.3	Συγκομιδή φύλλων.....	58
5.4	Χημική σύσταση των καρπών του ιπποφαούς.....	58
5.4.1.	Βιταμίνες.....	59
5.4.2.	Σάκχαρα.....	61
5.4.3.	Λιπαρά οξέα.....	61
5.4.4.	Φλαβονοειδή.....	62
5.4.5.	Στερόλες.....	63
5.4.6.	Καροτενοειδή.....	63
5.4.7.	Χρήσιμα μεταλλικά στοιχεία.....	64
5.4.8.	Λιπίδια.....	64
5.4.9.	Οργανικά οξέα.....	65
	ΚΕΦ. 6^ο: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	66
6.1	Παρασκευή των πρώτων υλών του ιπποφαούς	66
6.1.1.	Ξήρανση.....	66
6.1.2.	Ξήρανση με αέρα.....	66
6.1.3.	Λυοφιλοποίηση.....	67
6.2	Ο χυμός του ιπποφαούς.....	68
6.2.1.	Η εξαγωγή του χυμού του ιπποφαούς.....	69
6.3	Τα έλαια του ιπποφαούς.....	70
6.3.1.	Μέθοδοι εξαγωγής των ελαίων του ιπποφαούς.....	71
6.4	Βιομηχανία και προϊόντα του ιπποφαούς.....	73
	ΚΕΦ. 7^ο: ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ	75
7.1	Γενικά.....	75
7.2	Κατηγορίες χρήσεων του ιπποφαούς.....	76
7.2.1.	Ως τρόφιμο.....	76
7.2.2.	Στη βιομηχανία παρασκευής καλλυντικών.....	77
7.2.3.	Ως φυτό με αγρονομικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον.....	75
7.2.4.	Ως ζωοτροφή.....	78
7.2.5.	Ως φυτό με χρωστικές ουσίες.....	78
7.2.6.	Ως φυτό με φαρμακευτικές και για ιατρικές χρήσεις.....	78
7.3	Οι θεραπευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς.....	79
7.4	Το ιπποφαές στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού.....	81
7.4.1.	Το ιπποφαές στην εγκεφαλική – καρδιαγγειακή υγεία.....	81
7.4.2.	Το ιπποφαές στην προστασία του δέρματος.....	81



7.4.3.	Το ιπποφαές στην αντιγήρανση του δέρματος.....	81
7.4.4.	Το ιπποφαές στην παιδική υγεία.....	82
7.4.5.	Το ιπποφαές στην υγεία του ήπατος.....	82
7.4.6.	Το ιπποφαές στην απώλεια σωματικού βάρους.....	82
7.4.7.	Το ιπποφαές στην στομαχική και εντερική λειτουργία.....	82
7.4.8.	Το ιπποφαές ως αντιοξειδωτικό.....	83
7.4.9.	Το ιπποφαές στην αντικαρκινική δράση.....	83
7.4.10.	Το ιπποφαές στην αντιμικροβιακή δράση.....	84
	ΚΕΦ. 8^ο: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	85
8.1	Αποστάσεις φύτευσης.....	85
8.2	Σχέδιο φύτευσης -- Αναλογία αρσενικών--θηλυκών δέντρων.....	85
8.3	Καλλιεργητικές εργασίες (χλοοκοπή, κλάδευμα , λίπανση).....	86
8.4	Συγκομιδή (εποχή συγκομιδής , τρόπος συλλογής).....	87
8.5	Μελέτη ποιοτικής σύστασης καρπών.....	88
8.5.1.	Προσδιορισμός πρωτεϊνών : Μέθοδος <i>Kjeldahl</i>	88
8.5.2.	Υπολογισμός υγρασίας.....	89
8.5.3.	Υπολογισμός τέφρας.....	89
8.5.4.	Προσδιορισμός λιπαρών ουσιών με εκχύλιση Soxhlet.....	90
8.5.5.	Μέθοδος Weende.....	90
8.5.6.	Προσδιορισμός ασκορβικού οξέος με HPLC/DAD.....	90
8.5.7.	Προσδιορισμός μεθυλεστέρων λιπαρών οξέων.....	90
8.6	Στατιστική ανάλυση.....	91
	ΚΕΦ. 9^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	92
9.1	Ανάπτυξη φυτών.....	92
9.2	Παραγωγή.....	92
9.3	Ποιοτική ανάλυση καρπών.....	95
9.3.1.	Περιεκτικότητα σε σάκχαρα.....	95
9.3.2.	Προσδιορισμός μεθυλεστέρων λιπαρών οξέων.....	95
	ΚΕΦ. 10^ο: ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	97
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	99

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με την διερεύνηση της δυνατότητας ανάπτυξης και απόδοσης της καλλιέργειας του υποφαούς στην περιοχή της Άρτας και συγκεκριμένα στο αγρόκτημα του ΤΕΙ Ηπείρου στους Κωστακιούς. Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε σε ήδη εγκατεστημένη προ διετίας καλλιέργεια.

Διερευνήθηκαν όλες οι πτυχές αύξησης και ανάπτυξης των δέντρων υποφαούς, οι αποδόσεις, τα σάκχαρα, οι πρωτεΐνες και άλλες χρήσιμες εσωτερικές ουσίες στο εργαστήριο γεωργίας, βιομηχανικών και αρωματικών φυτών του τμήματος Τεχνολόγων Γεωπονίας του ΤΕΙ Ηπείρου.

Διαπιστώθηκε ότι και με τις πλέον αντίξοες εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν στην περιοχή του πειραματισμού, όταν υπήρξε περιποίηση της καλλιέργειας, είχαμε ικανοποιητικές αποδόσεις και καλή ποιοτική σύνθεση των συγκομιζόμενων καρπών. Επίσης μελετήθηκαν και μερικά ενδιαφέροντα αγρονομικά χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα το ύψος των εγκατεστημένων φυτών, οι προσβολές από ασθένειες, το βάρος 100 καρπών κ.ά..

Τέλος έγιναν ορισμένες πρώτες διαπιστώσεις για την αποδοτικότητα και την προσαρμοστικότητα της καλλιέργειας και κατά πόσο αυτή μπορεί να είναι ενδιαφέρουσα για τους τυχόν ενδιαφερόμενους καλλιεργητές της περιοχής.

ΚΕΦ. 1^ο: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο άνθρωπος χρησιμοποίησε, μέχρι σήμερα περισσότερα από 20.000 φυτικά είδη για διατροφικούς και άλλα τόσα για θεραπευτικούς και άλλους σκοπούς. Παρά τον εντυπωσιακό αυτό αριθμό, μόνο μερικές εκατοντάδες ειδών αποτέλεσαν τα φυτά που είχαν παγκόσμιο εμπορικό ενδιαφέρον και τα οποία έχουν επικρατήσει, κατακλύζοντας τις αγορές. Η κάθε επένδυση που θα μπορούσε να κάνει κανείς σήμερα καλλιεργώντας τα είδη αυτά είναι παρακινδυνευμένη λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού που δέχονται και της τάσης που έχουν οι τιμές τους να μειώνονται, λόγω της παγκόσμιοποίησης. Ο γεωργικός τομέας τα τελευταία πενήντα χρόνια, απεγνωσμένα αναζητεί την εκμετάλλευση νέων καλλιεργειών. Η εύρεση «νέων ειδών», τα οποία έχουν μεγάλες προοπτικές εκμετάλλευσης θεωρείται πολύ σημαντικό γεγονός. Αν και πιθανόν είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί μια τέτοια καλλιέργεια, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε μία, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και με πολύ μεγάλες δυνατότητες αξιοποίησης. Η καλλιέργεια αυτή αφορά το υποφαές (*Hipporphae rhamnoides*) που πραγματικά είναι ένα «πολυδύναμο φυτό» λόγω των πολυάριθμων και με μεγάλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικών του, ενώ ταυτόχρονα για την Ελλάδα είναι ουσιαστικά μία νέα καλλιέργεια (Γάτσιος 2008).

Αν και στη σύγχρονη Ελλάδα το υποφαές χρησιμοποιείται την τελευταία διετία, στην αρχαιότητα η χρήση του ήταν πολύ διαδεδομένη. Σχετικές αναφορές υπάρχουν σε κείμενα του Θεόφραστου, μαθητή του Αριστοτέλη, αλλά κυρίως του Διοσκουρίδη, του πατέρα της Φαρμακολογίας. Το όνομά του το οφείλει στα στρατεύματα του Μεγάλου Αλεξάνδρου, που παρατήρησαν ότι τα άρρωστα και τα τραυματισμένα άλογα τα οποία έτρωγαν τα φύλλα και τους καρπούς του φυτού ανάρρωναν γρηγορότερα και αποκτούσαν περισσότερη δύναμη, ενώ το τρίχωμά τους δυνάμωνε και γινόταν πιο λαμπερό. Η ονομασία στα λατινικά του γένους *Hipporphae* προέρχεται από τις λέξεις ίππος και φαός και σημαίνει φωτεινό, λαμπερό άλογο (Rongsen 1992).

Οι θεραπευτικές και φαρμακευτικές ιδιότητες δεν είναι ακόμη ευρέως γνωστές στο ευρύ κοινό, αν και από αιώνες χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή φαρμακολογία πολλών λαών της Ευρασίας. Αναφορές στο υποφαές υπάρχουν στην θιβετιανή και κινέζικη ιατρική. Στην κλασική θιβετιανή Φαρμακευτική Βίβλο «*Sibu Yidian*», η οποία έχει γραφεί το 18^ο αιώνα, τριάντα ολόκληρα κεφάλαια είναι αφιερωμένα στις θεραπευτικές ιδιότητες και χρήσεις του (www.Astramedicalhellas.gr). Από το 1929, όταν για πρώτη φορά πραγματοποιήθηκε βιοχημική ανάλυση των καρπών του φυτού, οι γνώσεις για τις φαρμακευτικές ιδιότητές του

συνεχώς αυξάνονται. Στη Ρωσία χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια ως συστατικό της διατροφής των αστροναυτών. Το υποφαές θεωρείται στη Ρωσία σαν ένα πολύ σημαντικό φαρμακευτικό φυτό, το οποίο το ονομάζουν και «ανανά της Σιβηρίας» λόγω, της γεύσης του και της αφθονίας του χυμού του. Οι πρώτες κλινικές δοκιμές για τις θεραπευτικές χρήσεις του φυτού ξεκίνησαν στην Ρωσία τη δεκαετία του 1950 (Γάτσιος 2008).

Την δεκαετία του 1970 συμπεριλήφθηκε στον επίσημο κατάλογο των φαρμακευτικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην Ρωσία και την Κίνα και τα επόμενα χρόνια συμπεριλήφθηκε στους επίσημους καταλόγους και άλλων χωρών όπου καλλιεργείται (Γάτσιος 2008). Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές μελέτες κυρίως στη Ρωσία και την Ασία, που έχουν φέρει στο φως πληθώρα πληροφοριών οι οποίες σχετίζονται με τα θρεπτικά συστατικά που περιέχει και την ευεργετική τους δράση στον ανθρώπινο οργανισμό (www.vita.gr). Το 1985 η Κίνα, η Φιλανδία και η Ρωσία υποστήριξαν την επικοινωνία και την συνεργασία, για η μελέτη και την έρευνα του υποφαούς.

Κατά την τελευταία δεκαετία έχει υπάρξει μια παγκόσμια αύξηση του ενδιαφέροντος για το υποφαές ανάμεσα σε ερευνητές, οι οποίοι ενδιαφέρονται να μάθουν περισσότερα για τις θρεπτικές και θεραπευτικές ιδιότητές του. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πάνω από 120 ειδικές μελέτες καθώς και πολυάριθμες έρευνες για τις βιολογικές ιδιότητες του φυτού (Rousi 1971, Lian 1988). Οι έρευνες απέδειξαν πως επάνω από 190 βιοδραστικές ενώσεις ευρίσκονται στα μούρα του υποφαούς και 106 εξ αυτών στο έλαιο του καρπού. Το 1988 ιδρύεται ένα διεθνές κέντρο έρευνας και εκπαίδευσης για το υποφαές (ICRTS).

Στην πραγματικότητα αυτός ο «κρυμμένος θησαυρός» χρησιμοποιείται στην Κίνα εδώ και χίλια χρόνια. Στην Κίνα, σήμερα συγκομίζονται οι καρποί του υποφαούς από περισσότερα των 10.000.000 στρεμμάτων αυτοφυών θάμνων και περίπου 3.000.000 στρεμμάτων συστηματικά καλλιεργούμενων φυτειών, κατά τέτοιο τρόπο ώστε η παραγωγή του να αποτελεί την πρώτη ύλη της μεταποίησης από την οποία παράγονται περισσότερα από 200 διαφορετικά προϊόντα. Το υποφαές άρχισε να χρησιμοποιείται σαν καλλιέργεια για τους καρπούς του στην Ευρώπη τα τελευταία πενήντα χρόνια, ενώ στη Βόρειο Αμερική σαν καλλιέργεια με εμπορική σημασία αναπτύχθηκε μόνο τα τελευταία 15 χρόνια.

Το υποφαές μπορεί να ανταποκριθεί σε τρεις βασικούς τομείς της ζήτησης στο σύγχρονο καταναλωτικό κοινό.

Ο πρώτος λόγος είναι, ότι το καταναλωτικό κοινό σήμερα για τη διατροφή του επιδιώκει οι τροφές που καταναλώνει να μην έχουν στόχο μόνο τον κορεσμό, αλλά επιθυμεί αυτές να έχουν και ιδιαίτερη θρεπτική αξία.



Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι άνθρωποι σήμερα δίνουν πολύ μεγάλη σημασία στην υγεία τους και τα λεγόμενα «λειτουργικά τρόφιμα» έχουν πολλούς και φανατικούς οπαδούς οι οποίοι μάλιστα ανήκουν κατά πλειοψηφία στα ανώτερα εισοδηματικά στρώματα του πληθυσμού. Οι καρποί του ιπποφαούς δεν έχουν μόνο πολύτιμες θρεπτικές ιδιότητες αλλά έχουν εξίσου και σπουδαίες φαρμακευτικές ιδιότητες. Μεταξύ άλλων περιέχουν φυτοστερόλες, τοκοφερόλες, φλαβονοειδή και καροτένια που είναι πολύτιμες ουσίες οι οποίες προστατεύουν τον οργανισμό από διάφορες άλλες παθήσεις.

Ο τρίτος λόγος είναι ότι το ιπποφαές χρησιμοποιείται στην προστασία του περιβάλλοντος κυρίως των επικλινών εδαφών, λόγω του ότι αναπτύσσει ένα πυκνό επιφανειακό ριζικά σύστημα το οποίο συγκρατεί το έδαφος. Είναι γνωστό σε όλο τον κόσμο σαν φυτό το οποίο προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων εδαφών. Το ιπποφαές θεωρείται σαν ένα από τα καλύτερα οικολογικά φυτά του πλανήτη (Γάτσιος 2008).

1.2 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Λόγω των πολύ χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του φυτού όπως η αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες ,το πυκνό ριζικό σύστημα, η αντοχή στα άλατα και η αντοχή στην ξηρασία, οι περιοχές στις οποίες εξαπλώνεται είναι μεγάλες. Φύεται σε όλες τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης όπως στη Φιλανδία, στη Σουηδία, στη Γερμανία και στην Ελβετία. Επίσης είναι αρκετά διαδεδομένο στην Κίνα. στην Ινδία, στο Νεπάλ, στο Καζακστάν, στο Αφγανιστάν και στην Μογγολία. Φύεται επίσης και στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης όπως στην Ανατολική Γερμανία, στη Ρουμανία κ.ά. (Δαουτόπουλος 2011).

Η Ρωσία άρχισε να δείχνει έντονο ενδιαφέρον για το φυτό από τη δεκαετία του 1940 όταν οι επιστήμονες ανακάλυψαν τις πολύ χρήσιμες ουσίες του στους καρπούς και στα φύλλα του(Li.T.S.C 2002). Έτσι εγκατέστησαν το πρώτο εργοστάσιο στο Bisk. Στην Κίνα έγινε μεγάλη προσπάθεια την δεκαετία του 1980 και έγινε καλλιέργεια μεγάλων εκτάσεων ιπποφαούς (Δαουτόπουλος 2011). Τα τελευταία 20 χρόνια η Κίνα έχει προωθήσει την εγκατάσταση φυτειών του φυτού, έχει αναβαθμίσει την τεχνολογία επεξεργασίας και έχει προωθήσει την διάθεση των προϊόντων του ιπποφαούς σε όλο τον κόσμο.

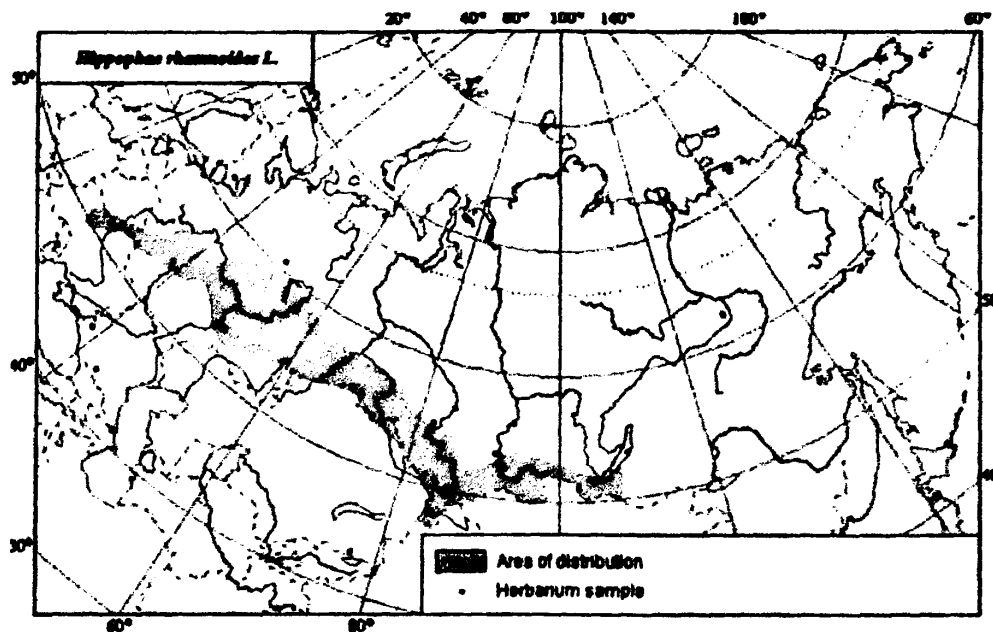


Εικόνα 1: Άγριος θάμνος ποφαούς



Εικόνα 2: Κλάδος με καρπούς

Η Μογγολία εφάρμοσε προγράμματα αναδασώσεων με ιποφαές με αποτέλεσμα φυτευμένες εκτάσεις να ξεπερνούν τα 670.000 στρέμματα. Στον Καναδά τα πυδενδρύλλια ήρθαν τη δεκαετία του 1930 από ην Σιβηρία. Από το 1989 και έπειτα άρχνα το χρησιμοποιούν σε φυτεύσεις σε φράκτες για να προστατέψουν τις περιοχές διάβρωση, για αναδασώσεις, για προστασία από ανέμους, αλλά και για συλλογή καρπών του(Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 3: Γεωγραφική κατανομή *Hippophae rhamnoides*

Στην Ευρώπη το ιποφαές άρχισε να καλλιεργείται τα τελευταία 50 χρόνια κυρίως τους καρπούς του, ενώ στην Βόρεια Αμερική σαν καλλιέργεια με εμπορική σημα αναπτύχθηκε μόνο τα τελευταία 15 χρόνια.

Την τελευταία δεκαετία έχει δημιουργηθεί ένα παγκόσμιο ενδιαφέρον για το ιπποφαές με αποτέλεσμα σε πολλές χώρες να γίνονται μεγάλες προσπάθειες από ερευνητικά Κέντρα και Πανεπιστήμια, για την ανάπτυξη της καλλιέργειάς του (Γάτσιος 2008).

Στην χώρα μας έφθασε μόλις πριν από λίγα χρόνια. Σήμερα το ιπποφαές καλλιεργείται στην Κοζάνη, στην Πέλλα, στην Κρήτη, στη Φθιώτιδα και στην Εύβοια. Ειδικότερα στην Κοζάνη και στην Πέλλα αρκετοί παραγωγοί καλλιεργούν ιπποφαές σε εκτάσεις 250 στρεμμάτων με στόχο η καλλιέργεια να φθάσει, σταδιακά, τα 2.000 στρέμματα. Στην Κρήτη ομάδα παραγωγών καλλιεργούν ιπποφαές σε έκταση 50 στρεμμάτων στην Ιεράπετρα, ενώ στην Φθιώτιδα τα 100 στρέμματα ιπποφαούς που σήμερα καλλιεργούνται αναμένεται να διπλασιασθούν. Το ενδιαφέρον πάντως των αγροτών αυξάνεται καθημερινά ολοένα και περισσότερο (www.Healthyliving.gr)

1.3 Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Είναι φυτό γνωστό εδώ και αρκετούς αιώνες στην ευρύτερη περιοχή της Ευρασίας που απαντάται στην άγρια μορφή, ωστόσο η καλλιέργεια του φυτού και η δημιουργία νέων βελτιωμένων ποικιλιών έχει ξεκινήσει τα τελευταία 70 χρόνια. Απαντάται κυρίως σε όχθες ποταμών, σε παράκτιες ζώνες και σε πλαγιές. Στην Ευρώπη είναι αρκετά διαδεδομένο σε περιοχές με υψόμετρο μικρότερο των 2.000 μέτρων. ενώ στην Ασιατική ήπειρο απαντάται σε ορεινές ζώνες με υψόμετρο μεταξύ 3000 έως 4.000 μέτρα. Το θερμοκρασιακό εύρος το οποίο μπορεί να αντέξει το φυτό είναι αρκετά μεγάλο (από -43° έως $+45^{\circ}\text{C}$). Είναι φυτό το οποίο αντέχει σε ελλείψεις νερού, εντούτοις όμως για τις περιπτώσεις καλλιέργειας θα πρέπει να αρδεύεται (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Το ριζικό σύστημα του φυτού αναπτύσσεται πολύ γρήγορα και φθάνει σε μήκος μέχρι 5 μέτρα, ενισχύοντας έτσι την συνοχή του εδάφους. Είναι φυτό με πολύ λίγους εχθρούς και ασθένειες και μπορεί να καλλιεργηθεί ακόμα και σε εγκαταλειμμένες γεωργικές εκτάσεις, σε αμμώδεις παραθαλάσσιες περιοχές, σε πυρόπληκτα εδάφη και σε βραχώδη νησιά. Συμβιώνει άριστα με τα βακτήρια του γένους *Frankia* μέσω των οποίων μπορεί να δεσμεύσει το ατμοσφαιρικό άζωτο και να το μετατρέψει σε αφομοιώσιμη μορφή στο έδαφος. Υπάρχει σχέση, όμοια με αυτήν των αζωτοβακτηρίων του γένους *Rhizobium*, δίνοντας στο φυτό προοπτικές για χρήση στην βελτίωση των εδαφών (www.minagric.gr).

ΚΕΦ. 2^ο : ΒΟΤΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

2.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Το ιπποφαές είναι φυλλοβόλο, αγκαθωτό και δίοικο φυτό, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των Ελαιαγνοειδών (Elaeagnaceae). Στα αγγλικά αποδίδεται με τον όρο Sea Buckthorn, στα γερμανικά ως Sanddorn, στα γαλλικά ως Arguisier, στα σουηδικά ως Finbar και στα ρώσικα ως Obleriha (Δαουτόπουλος 2011).

Βασίλειο: Plantae

Συνομοταξία: Magnoliophyta

Ομοταξία: Magnoliopsida

Υποομοταξία: Rosiclae

Τάξη: Proteales

Οικογένεια: Eleagnaceae

Γένος: *Hipporphae* L.

Το γένος *Hipporphae* L., περιλαμβάνει 6 είδη, μεταξύ των οποίων και το είδος *Hipporphae rhamnoides* L. καθώς και 12 υποείδη (Li T.S.C. and Beveridge T.H.J. 2003).

1. *Hipporphae salicifolia*: Περιορίζεται στην περιοχή των Ιμαλαΐων. Αναπτύσσεται σε μεγάλο υψόμετρο σε ξηρές κοιλάδες. Τα φύλλα του είναι φαρδιά και περισσότερο πράσινα από το *Hipporphae rhamnoides* και έχουν μήκος 1-3 εκατοστά. Τα ύψη των κυμαίνονται μεταξύ 3 έως 5 μέτρων. Οι καρποί του έχουν χρώμα κίτρινο στο νεπάλ (www.Seabuckthorninsider.com).
2. *Hipporphae rhamnoides* L. Είναι το πλέον κοινό ιπποφαές. Έχει ευρύ φάσμα εξάπλωσης, από τις Ατλαντικές ακτές της Ευρώπης έως τη βορειοδυτική Κίνα. Στη Δυτική Ευρώπη είναι περιορισμένο σε μεγάλο βαθμό σε παράκτιες περιοχές στις οποίες τα αλατούχα υδροσταγονίδια της θάλασσας εμποδίζουν άλλα μεγαλύτερα φυτά να ανταγωνισθούν, ενώ στην Κεντρική Ασία είναι περισσότερο διαδεδομένο σε ξηρές ημι-ερημώδεις περιοχές όπου άλλα φυτά δεν μπορούν να επιβιώσουν σε ξηρές συνθήκες. Επίσης εμφανίζεται στην Κεντρική Ευρώπη και Ασία ως υποαλπικός θάμνος επάνω από την δενδρογραμμή στα βουνά και σε άλλες ηλιόλουστες περιοχές, όπως στις όχθες των ποταμών (www.wikipedia.org). Έχει 8 υποείδη. Αυτά είναι τα εξής :

1: *Capratica* Rousi

2: *Caucasica* Rousi

3: *Fluviatilis* Van Soest



4: Mongolika Rousi

5: Rhamnoides

6: Sinesis Rousi

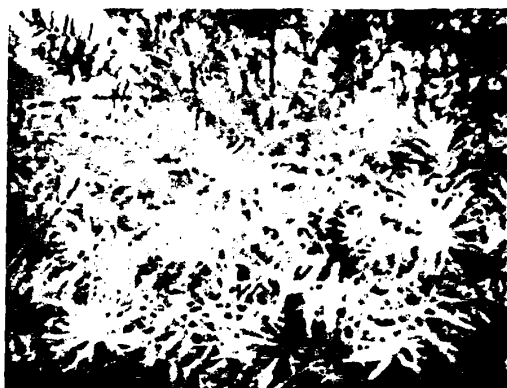
7: Turkestanica Rousi

8: Yannanesis Rousi.

3. *Hippophaes goniocapra* : Φύεται σε ηλιόλουστες θέσεις σε ορεινές περιοχές σπάνια ευρίσκεται κάτω από τα 3.000 μέτρα. Οι καρποί του είναι πλούσιο βιταμίνη C, η δε γεύση του ομοιάζει με εκείνη του λεμονιού. Τα κλαδιά κατρυφερά φύλλα περιέχουν βιοδραστικές ουσίες (Γάτσιος 2008). Τα υποείδη (www.Seabuckthorninsider.com) είναι τα εξής:

a. Litangensis Lian

b. Goniocapra Lian



4.1 *Hippophae salicifolia*



4.2 *Hippophae rhamnoides*



4.3 *Hippophae goniocapra* Lian



4.4 *Hippophae gyantsensis*



4.5 *Hippophae neurocarpa*



4.6 *Hippophae tibetana* Schlecht

Εικόνα 4: Τα 6 είδη *Hippophae* L.

4. *Hipporphae gyantsensis* : Προτιμά το πολύ φως. Αναπτύσσεται σε αμμώδη καθώς και σε αργιλώδη εδάφη. Μπορεί επίσης να αναπτυχθεί και σε πτωχά εδάφη. Ανέχεται τους ισχυρούς ανέμους. Οι καρποί του είναι πλούσιος σε βιταμίνη C, η δε γεύση του είναι όξινη. Αυτό το είδος ευρίσκεται στο Θιβέτ(www.Sajihb.com).
3. 5. *Hipporphae neurocarpa* : Ανακαλύφθηκε στην Κίνα το 1978. Αυτό το υποείδος είναι μια παραλλαγή η οποία συναντάται συνήθως σε ορεινές περιοχές, αρκετά χιλιάδες πόδια επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Έχει δύο υποείδη (www.Seabuckthorninsider.com). Αυτά είναι τα εξής :
- 1: *Stellatopilosa* Lian 2: *H. tibetana*
6. *Hipporphae tibetana* Schlecht : Αυτό το υποείδος είναι διαδεδομένο στο Νεπάλ και έχει συχνά χρησιμοποιηθεί ως μία παραδοσιακή θεραπεία(www.Sajihb.com). Το είδος αυτό αναπτύσσεται συνήθως σε υψόμετρο μεγαλύτερο του κανονικού (www.Hipporphaesgreece.gr).

2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το ιπποφαές είναι φυλλοβόλο, δίοικο και ανθεκτικό φυτό. Φθάνει συνήθως σε ύψος 0,5-6 μέτρων και σπάνια μπορεί να φθάσει και το ύψος των 10 μέτρων, ενώ αναφέρονται περιπτώσεις φυτών στην Κίνα των οποίων το ύψος να φτάνει τα 18 μέτρα. Είναι φυτό ανθεκτικό σε αλατούχες συνθήκες είτε δια του αέρα είτε δια του εδάφους(Li T.S.C. and Schroeder 1996). Έχει μεγάλες απαιτήσεις σε πλούσια ηλιοφάνεια για την καλή ανάπτυξή του και δεν ανέχεται σκιερές συνθήκες δίπλα σε μεγαλύτερα δένδρα. Σε γενικές γραμμές είναι φυτό ανθεκτικό σε ακραίες θερμοκρασίες (από -43° C μέχρι +40° C). Παρόλο που το φυτό είναι ανθεκτικό στην ξηρασία (Heinze and Fiedler 1981), λόγω του πλούσιου ριζικού συστήματος που διαθέτει, χρειάζεται άρδευση σε περιοχές με ετήσια βροχόπτωση κάτω από 400 mm.

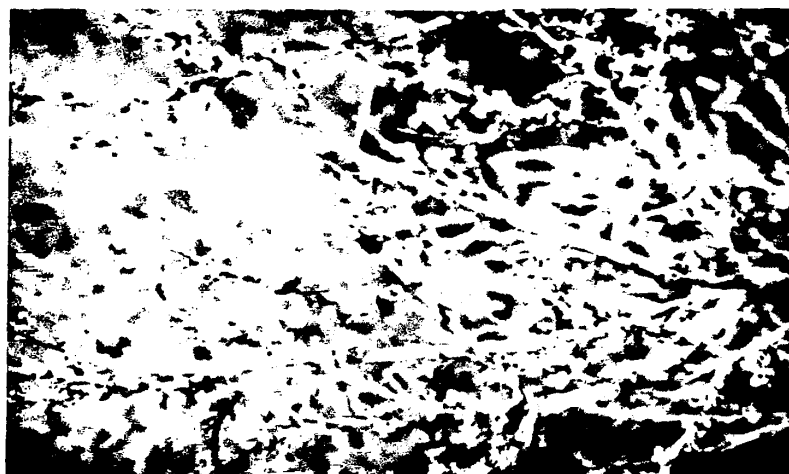
Ο φλοιός του φυτού έχει χρώμα καφέ ή μαύρο. Το φυτό έχει μικρά κλαδιά. Τα φύλλα του είναι εναλλασσόμενα, λογχοειδή με μήκος 2-8 cm και πλάτος 0,3-0,8 cm. Η άνω πλευρά των φύλλων είναι γκρίζα ασημόχρωμη, ενώ η κάτω έχει τριχίδια τα οποία με την πάροδο του χρόνου γίνονται σκούρα (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Τα άνθη του φυτού εμφανίζονται πριν από τα φύλλα, 7-10 ημέρες περίπου αργότερα, κυρίως σε κλαδιά ηλικίας 2 ετών. Τα αρσενικά άνθη φύονται ένα-ένα ξεχωριστά. Οι οφθαλμοί από τους οποίους εκφύονται είναι μεγαλύτεροι, εξέχουν περισσότερο από τον βλαστό και έχουν 6-8 καλύπτρες. Οι θηλυκοί οφθαλμοί είναι μικρότεροι σε μέγεθος και

στρογγυλοί. Τόσο τα αρσενικά όσο και τα θηλυκά άνθη δεν διαθέτουν νέκταρ και συνεπώς δεν προσελκύουν τα έντομα. Η άνθηση γίνεται τέλη Απριλίου με μέσα Μαΐοι (Δαουτόπουλος 2011). Η γονιμοποίηση γίνεται, με την βοήθεια του αέρα, στα μέσα Μαΐοι και ο καρπός ωριμάζει περίπου 100 ημέρες μετά την γονιμοποίηση. Υπάρχουν φυτά που φέρουν μόνο αρσενικά άνθη και φυτά που φέρουν μόνο θηλυκά. Τα αρσενικά σε πολλές ποικιλίες είναι πιο πρώιμα από τα θηλυκά. Οι οφθαλμοί από τους οποίους προέρχονται τα αρσενικά άνθη είναι πιο ογκώδεις και πιο στρογγυλοποιημένοι από εκείνους των θηλυκών (Γάτσιος 2008).

Οι βλαστοί του υποφαούς στα άκρα και στα πλάγια αναπτύσσουν αγκάθια. Η πυκνότητα και η οξύτητα των αγκαθιών ποικίλλουν, ανάλογα με το είδος. Η μορφή των αγκαθιών αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα κάθε είδους και αποτελεί στοιχείο το οποίο χρησιμοποιείται στη συστηματική του κατάταξη. Το αρσενικό άνθος του υποφαούς λέγεται male sea berry (Pollmix).

Το ριζικό σύστημα του υποφαούς αποτελείται από την κύρια ρίζα και από πολυάριθμες δευτερεύουσες ρίζες οι οποίες αναπτύσσονται οριζόντια. Οι διακλαδώσεις των ριζών μπορούν να φθάσουν τα 10-20 μέτρα σε ακτινωτή διάταξη (ΕΘΙΑΓΕ). Επίσης το ριζικό του σύστημα αναπτύσσεται στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους (10-40 cm) και για το λόγο αυτό η μηχανική καλλιέργεια του εδάφους δεν πρέπει να ξεπερνά τα 8 εκατοστά σε βάθος. Οι ρίζες του σχηματίζουν ογκώδη οξίδια λόγω συμβίωσης με ακτινοβακτήρια του γένους *Francia*, τα οποία είναι ένα είδος ακτινοβακτηρίων που δεσμεύουν το άζωτο από τον ατμοσφαιρικό αέρα (Γάτσιος 2008). Η συμβίωση αυτή έχει πολύ μεγάλη οικολογική σημασία. Το υποφαές μπορεί να δεσμεύσει μέχρι 20-50 κιλά ανά στρέμμα αζώτου. Η δέσμευση αυτή μπορεί να φθάσει τα μέγιστα όρια όταν η θερμοκρασία του εδάφους φθάσει τους 20°C (Γάτσιος 2008).



Εικόνα 5: Ιποφαές σε περίοδο άνθησης

Ο καρπός αναφέρεται σαν δρύπη. Το σχήμα του καρπού ποικίλλει από το ωοειδές, το κυλινδρικό έως το σφαιρικό. Έχει μήκος 6-10 χιλιοστά και πλάτος 4-6 χιλιοστά (Δαουτόπουλος 2011). Ο καρπός περικλείει ένα σπόρο που περιβάλλεται από το σαρκώδες περικάρπιο, το οποίο αποτελείται από την εδώδιμη πούλπα και το φλοιό. Οι ανώριμοι καρποί έχουν χρώμα πράσινο και είναι αρκετά σκληροί. Κάθε καρπός περιέχει ένα σπόρο ελλειψοειδούς σχήματος με σκληρό περίβλημα (Γάτσιος 2008). Στην ωρίμανση ο καρπός παίρνει χρώμα κίτρινο μέχρι πορτοκαλί και κόκκινο, ανάλογα με την ποικιλία. Το υποφαές αναπτύσσει πολλές παραφυάδες, με αποτέλεσμα την γρήγορη εξάπλωσή του. Η διάρκεια ζωής του φυτού σε ευνοϊκές συνθήκες, μπορεί να φθάσει και τα 80 έτη (Δαουτόπουλος 2011).

2.3 ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Εφαρμόζοντας ειδικά προγράμματα γενετικής βελτίωσης, διάφορες επιστημονικές ομάδες κατόρθωσαν να δημιουργήσουν περισσότερες και καλύτερες ποικιλίες υποφαούς. Σε αυτή την ερευνητική προσπάθεια πρωτοστάτησαν η Ρωσία, η Κίνα, ο Καναδάς και η Γερμανία. Υπάρχουν ποικιλίες υποφαούς οι οποίες καλλιεργούνται για την παραγωγή θηλυκών φυτών ή για την παραγωγή αρσενικών και θηλυκών φυτών. Επίσης υπάρχουν ποικιλίες που καλλιεργούνται για την βελτιωμένη παραγωγή των καρπών (Γάτσιος 2008). Οι κυριότερες ποικιλίες είναι οι εξής:

1. Ποικιλία «Askola Sea berry»

Επιλέγεται για την εξαιρετικά υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες C και E. Τα φρούτα είναι πολύ νόστιμα και έχουν πολύ θρεπτικό χυμό. Είναι γερμανική ποικιλία και οι καρποί του φυτού ωριμάζουν στα τέλη Αυγούστου. Είναι κατάλληλη ποικιλία για την παραγωγή θρεπτικών χυμών. Έχει υψηλή παραγωγικότητα και οι καρποί του φυτού έχουν χρώμα βαθύ πορτοκαλί. Το ύψος του φυτού φθάνει τα 10-12 μέτρα, αν δεν κλαδεύεται. Η ποικιλία αυτή δείχνει να έχει περισσότερες αντοχές στο βερτισίλλιο απ' ότι οι υπόλοιπες. Το μόνο που φοβάται είναι τον πολύ δυνατό αέρα (Δαουτόπουλος 2011).

2. Ποικιλία «Hergo»

Είναι ποικιλία μεσαίας ανάπτυξης με υψηλή παραγωγικότητα και υψηλή ποιότητα καρπών. Η ποικιλία αυτή συνήθως καλλιεργείται στην Γερμανία, λόγω της προσαρμοστικότητά της στα γερμανικά μηχανήματα συγκομιδής. Οι καρποί είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C. Έχουν χρώμα πορτοκαλί. Παρουσιάζει καλή εμπορική αξία. Καλλιεργείται στην Αιανή Κοζάνης από τον τοπικό Συνεταιρισμό. Τα ύψη του φυτού φθάνει τα 4-5

μέτρα, αν δεν κλαδευθεί. Οι καρποί είναι μεγάλοι και πρώιμοι στην ωρίμανση. Η ποικιλία αυτή είναι κατάλληλη για μηχανική συγκομιδή έως και 15 ημέρες μετά την ωρίμανσης (Γάτσιος 2008).

3. Ποικιλία «Botonica»

Προέρχεται από πρόγραμμα αναπαραγωγής στη Μόσχα. Παράγει πολύ μεγάλους καρπούς, χρώματος πορτοκαλί, με πολύ καλή γεύση. Θεωρείται πολύ καλή ποικιλία για εμπορική εκμετάλλευση. Η ποικιλία αυτή είναι ορθόκλαδη και υψηλής παραγωγικότητας (Δαουτόπουλος 2011).

4. Ποικιλία «Dorana»

Ποικιλία μεσαίας και γρήγορης ανάπτυξης. Οι καρποί της είναι μεσαίου μεγέθους με σκούρο πορτοκαλί χρώμα και έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C και E (Δαουτόπουλος 2011).

5. Ποικιλία «Frugana»

Είναι μία παραγωγική ποικιλία. Το φυτό είναι μεσαίου μεγέθους φθάνει σε ύψος 4-5 μέτρα. Οι καρποί είναι μεσαίου μεγέθους, με χρώμα φωτεινό πορτοκαλί με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες C και E. Ωριμάζουν στα μέσα με τέλη Αυγούστου. Οι μακριοί ποδίσκοι των καρπών κάνουν ευκολότερη την συγκομιδή με το χέρι. Η ποικιλία αναπτύχθηκε στην Ανατολική Γερμανία. Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στο βερτιτσιλλιο στην Ελλάδα. Η συγκεκριμένη ποικιλία δείχνει ότι προσαρμόζεται περισσότερο εύκολα στον ελλαδικό χώρο (Γάτσιος 2008).

6. Ποικιλία «Garden's Gift»

Η ποικιλία αυτή δημιουργήθηκε στο Κρατικό Πανεπιστήμιο της Μόσχας. Είναι παραγωγική ποικιλία με σκούρο πορτοκαλί χρώμα καρπών. Αυτοί είναι αρωματικοί κατάλληλοι για χυμούς (Δαουτόπουλος 2011).

7. Ποικιλία «Sunny»

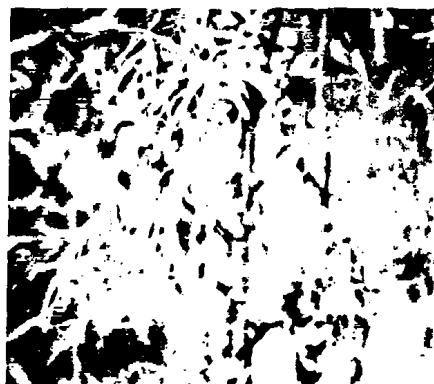
Αναπτύσσεται στην Σιβηρία και έχει υψηλές αποδόσεις. Έχει καρπούς πορτοκαλί χρώματος, οι οποίοι είναι ανώτερης ποιότητας και εύκολοι στην συγκομιδή (Δαουτόπουλος 2011).

8. Ποικιλία «Russian orange»

Είναι ποικιλία πρώιμη με μεγάλη παραγωγή. Έχει σκούρους πορτοκαλί καρπούς, μεγάλους σε μέγεθος. Είναι θάμνος μεσαίου μεγέθους (Δαουτόπουλος 2011).

9. Ποικιλία «Shafa»

Είναι ποικιλία από το Αζερμπαϊτζάν χωρίς αγκάθια και με πολύ μεγάλους χρώματος κίτρινοπορτοκαλί. Η απόδοση της ποικιλίας αυτής ανέρχεται σε 2,4- 3, το στρέμμα. Η ποικιλία αυτή είναι ανθεκτική σε εχθρούς και ασθένειες (Δαουν 2011).



6.1 Askola Sea berry



6.2 Hergo



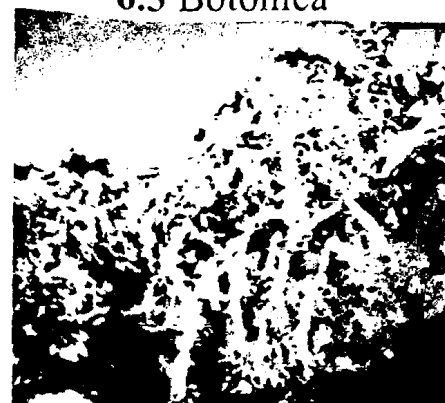
6.3 Botonica



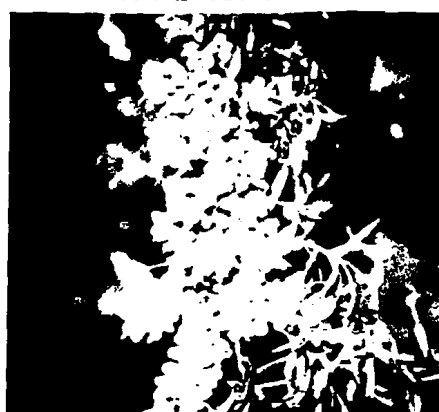
6.4 Dorana



6.5 Frugana



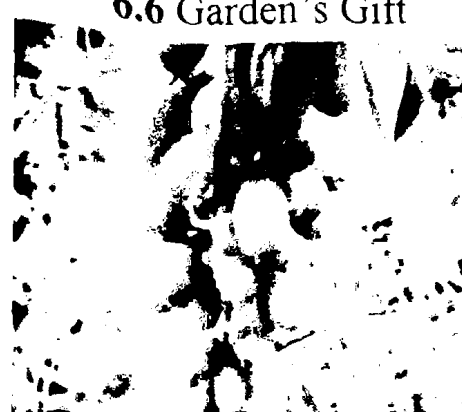
6.6 Garden's Gift



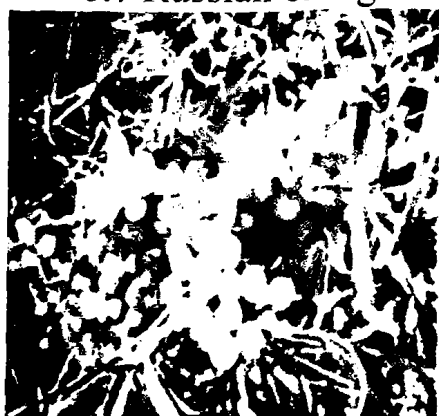
6.7 Russian orange



6.8 Shafa



6.9 Sirola



6.10 Leikora



6.11



6.12

10. Ποικιλία «Sirola»

Είναι ποικιλία, πρώιμης παραγωγής, με μικρά αγκάθια. Έχει πολύ γλυκούς καρπούς χρώματος κόκκινοπορτοκαλί. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας είναι κατάλληλοι για νωπή κατανάλωση (Δαουτόπουλος 2011).

11. Ποικιλία «Leikora»

Έχει μεγάλους και χυμώδεις καρπούς, έντονα αρωματικούς, με φωτεινό πορτοκαλί χρώμα. Αυτοί ωριμάζουν στις αρχές έως τα μέσα Σεπτεμβρίου. Στην Ελλάδα καλλιεργείται στην Αιανή Κοζάνης και στη Φθιώτιδα. Ο καρπός της ποικιλίας αυτής είναι ανθεκτικός και παραμένει σε καλή κατάσταση, ακόμη και μετά από βαρύ παγετό. Η ποικιλία αυτή δίνει παραγωγή μετά από 2 χρόνια σε περίπτωση κλαδεύματος (Γάτσιος 2008).

12. Ποικιλία «Orange Energy»

Είναι ποικιλίες μεγάλης παραγωγικότητας με καρπούς μεσαίου μεγέθους, χρώματος ανοικτού πορτοκαλί. Οι καρποί της είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C (Δαουτόπουλος 2011).

13. Ποικιλία «Golden Sweet»

Είναι θάμνος μεσαίου μεγέθους, που μπορεί να φθάσει σε ύψη τα 2-4 μέτρα, με όρθια έκφυση. Έχει μεγάλους και πολύ γλυκούς καρπούς. Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την Κεντρική Ασία (Δαουτόπουλος 2011).

14. Ποικιλία «Golden Siberia»

Είναι ποικιλία με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες και έλαιο. Είναι ποικιλία κατάλληλη για χυμούς (Δαουτόπουλος 2011).

15. Ποικιλία «Radiant»

Δημιουργήθηκε από ρωσικό ερευνητικό σταθμό στη Σιβηρία. Παράγει μεγάλους καρπούς οι οποίοι έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες C, E, A. Το ύψος του φυτού φθάνει τα 2.5 μέτρα (Δαουτόπουλος 2011).

16. Ποικιλία «Indian Summer»

Συναντάται συνήθως στις στέπες του Καναδά. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή καρπών, αλλά και για την δημιουργία ανεμοφρακτών. Η παραγωγικότητα αυτής της ποικιλίας είναι σχετικά μικρή, 4-5 κιλά ανά φυτό. Χρησιμοποιείται επίσης για φυτεύσεις σε περιοχές για την αποφυγή της διάβρωσης του εδάφους (Δαουτόπουλος 2011).

2.3.1. ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΡΩΣΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Η μεγαλύτερη παγκοσμίως τράπεζα γενετικού υλικού υποφαούς ευρίσκεται στο Barnaul της Ρωσίας, στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων της Σιβηρίας. Η συλλογή περιέχει επάνω από 500 ποικιλίες και 50 χιλιάδες υβριδικές μορφές. Οι παρακάτω ποικιλίες είναι ρωσικές και δημιουργός τους είναι η καθηγήτρια Ε.1. Παντελέεβα και οι συνεργάτες της. Οι ρωσικές αυτές ποικιλίες θεωρούνται οι καλύτερες. Είναι μικρές σε μέγεθος με ελάχιστα ή καθόλου αγκάθια με μεγάλο μέγεθος καρπού και με μεγάλη παραγωγικότητα και αντοχή σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος (ΕΘΙΑΓΕ).

Μερικές από αυτές τις ποικιλίες είναι οι εξής:

1. Ποικιλία «Augoustina»

Είναι θάμνος μικρής ανάπτυξης χωρίς αγκάθια με μικρά φύλλα και μεγάλους καρπούς, ωοειδούς σχήματος. Έχουν πορτοκαλί χρώμα, τρυφερή σάρκα και λεπτή επιδερμίδα. Ο καρπός έχει γλυκώξηνη γεύση. Περιέχει σάκχαρα, βιταμίνες C, καροτενοειδή και έλαια. Λόγω των παραπάνω συστατικών η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, δηλαδή τόσο για άμεση κατανάλωση καρπών όσο και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 8-10 κιλά (ΕΘΙΑΓΕ).

2. Ποικιλία «Altayskaya»

Είναι θάμνος μέτριας ανάπτυξης με ελάχιστα αγκάθια και μεγάλου μεγέθους καρπούς. Η απόδοση ανά θάμνο προσφέρεται 10-12 κιλά (ΕΘΙΑΓΕ).

3. Ποικιλία «Azournaya»

Είναι θάμνος μικρής ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια, και με μεγάλο μέγεθος φύλλων και καρπών. Η ποικιλία αυτή έχει διπλή χρήση, δηλαδή προσφέρεται τόσο για άμεση κατανάλωση καρπών όσο και για παραγωγή ελαίων. Η απόδοση ανά θάμνο είναι 8 έως 12 κιλά (Γάτσιος 2008).

4. Ποικιλία «Botaniskaya»

Είναι δενδρύλλιο μέσης ανάπτυξης με μεγάλους καρπούς. Είναι ποικιλία διπλής χρήσης με παραγωγή 20 κιλά ανά δενδρύλλιο (ΕΘΙΑΓΕ).

5. Ποικιλία «Aleï»

Είναι επικονιαστής. Τα φυτά έχουν μεγάλη ανάπτυξη, καλή γονιμοποίηση των θηλυκών φυτών και ζωτικότητα γύρης επάνω από 95% (ΕΘΙΑΓΕ).

6. Ποικιλία «Elizaveta»

Είναι θάμνος μέσης ανάπτυξης με λιγοστά αγκάθια στους βλαστούς και με φύλλα μεσαίου μεγέθους. Οι καρποί είναι μεγάλοι, κυλινδρικοί και έχουν σκούρο πορτοκαλί

χρώμα. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, δηλαδή για άμεση κατανάλωση καρπών και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 12-16 κιλά (ΕΘΙΑΓΕ).

7. Ποικιλία «Zinko»

Είναι θάμνος πολύκορμος, μέσης ανάπτυξης, με λιγοστά αγκάθια. Οι βλαστοί του είναι ευθυτενείς, χωρίς διακλαδώσεις. Οι καρποί είναι ωοειδείς με σκούρο ερυθρόπορτοκαλί χρώμα και είναι πλούσιοι σε καροτενοειδή και έλαια. Η ποικιλία προσφέρεται για παραγωγή ελαίων και δίνει 8-12 κιλά έλαιο ανά θάμνο (ΕΘΙΑΓΕ).

8. Ποικιλία «Obilnaya»

Είναι θάμνος μεγάλης ανάπτυξης χωρίς αγκάθια και έχει μεγάλους καρπούς. Η ποικιλία προσφέρεται για διπλή χρήση, δηλαδή τόσο για άμεση κατανάλωση καρπών όσο και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 15-18 κιλά (Γάτσιος 2008).

9. Ποικιλία «Dzemoviaya»

Είναι θάμνος χαμηλής ανάπτυξης και χωρίς αγκάθια στους βλαστούς. Τα φύλλα του είναι μεσαίου μεγέθους. Οι καρποί του είναι ωοειδείς, πορτοκαλί χρώματος, με βάρος 100 καρπών τα 100 γραμμάρια. Η απόδοση είναι 10-12 κιλά ανά θάμνο (ΕΘΙΑΓΕ).

10. Ποικιλία «Moriatska»

Είναι θάμνος μέτριας ανάπτυξης με λιγοστά αγκάθια. Η ποικιλία προορίζεται για βιομηχανική επεξεργασία. Η απόδοση είναι 10-14 κιλά καρπού ανά θάμνο, (ΕΘΙΑΓΕ).

2.4 ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ

Η επικονίαση-γονιμοποίηση του ιπποφαούς, εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τον άνεμο, ενώ τόσο τα αρσενικά όσο και τα θηλυκά φυτά δεν προσελκύουν έντομα αφού δεν παράγουν νέκταρ. Τα αρσενικά άνθη ευρίσκονται σε ανθοταξίες. Η αρσενική ανθοταξία αποτελείται από 4-6 απέταλα άνθη. Τα θηλυκά άνθη είναι μεμονωμένα και δεν σχηματίζουν ανθοταξίες. Είναι απέταλα, αποτελούνται από μια ωοθήκη, από ένα υπόανθιο και ένα δίλοβο περιάνθιο, ενώ πολλά μαζί σχηματίζουν «τσαμπιά» (Γάτσιος 2008). Για να γίνει επιτυχημένη επικονίαση θα πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός αρσενικών φυτών. Μεγάλες ποσότητες γύρης απελευθερώνονται όταν η θερμοκρασία του αέρα φθάνει τους 6°-10°C. Τα θηλυκά άνθη είναι δυνατόν να γονιμοποιηθούν για μια διάρκεια 10 ημερών, ενώ στην συνέχεια χάνουν την δυνατότητα αυτή (Γάτσιος 2008).

Εκτός του αριθμού των αρσενικών ανθέων, σπουδαίο ρόλο παίζει και η διάταξη μέσα στον αγρό. Η διάταξη των αρσενικών μέσα στη φυτεία πρέπει να είναι τέτοια ώστε να λαμβάνεται υπ' όψιν και η κατεύθυνση των ανέμων κατά την εποχή της επικονίασης. Η

απόσταση του θηλυκού φυτού από το αρσενικό δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 100 μέτρων. Ένας άλλος βασικός παράγων ο οποίος επηρεάζει την επικονίαση είναι η σύμπτωση της άνθισης των αρσενικών και των θηλυκών φυτών (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

ΚΕΦ. 3^ο : Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

3.1 ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

3.1.1. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό μεγάλης αντοχής σε ακραίες θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα το ιπποφαές μπορεί να ανεχθεί και να αναπτυχθεί σε ένα εύρος θερμοκρασιών από -43° έως 42°C . Σε περιοχές που επικρατούν υψηλές θερινές θερμοκρασίες (επάνω από 40°C) έχει παρατηρηθεί μη κανονική ανάπτυξη των φυτών. Επίσης σε περιοχές που η θερμοκρασία έπεσε κάτω των -43°C τα φυτά υπέστησαν καταστροφές στα κλαδιά τους, καθώς και όψιμη εμφάνιση των φύλλων και δημιουργία φύλλων μικρού μεγέθους (Γάτσιος 2008). Σε γενικές γραμμές οι πάρα πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά την διάρκεια του χειμώνα και η πολύ έντονη ξηρασία κατά το θέρος επιδρούν αρνητικά στην ανάπτυξη του φυτού (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων). Η κατάκλιση του εδάφους καθώς και οι υπερβολικοί άνεμοι, δεν ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού.

Αν και το ιπποφαές είναι φυτό το οποίο αντέχει στην ξηρασία, η αφθονία των βροχοπτώσεων ευνοεί την παραγωγή καρπών. Ένας άλλος παράγων ο οποίος συντελεί στην καλή ανάπτυξη του φυτού είναι ο φωτισμός. Περιοχές με φυτείες ιπποφαούς που δέχονται άμεσα το ηλιακό φως αναπτύσσονται και αποδίδουν καλύτερα, σε σχέση με εκείνες που αναπτύσσονται σε σκίαση. Το κλάδευμα των φυτών κατά την διάρκεια του χειμώνα βοηθά το φυτό στον καλό φωτισμό του (Γάτσιος 2008).

3.1.2 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Το ιπποφαές είναι φυτό το οποίο προσαρμόζεται σχεδόν σε όλα τα εδάφη, αρκεί να υπάρχει καλή αποστράγγιση. Δεν προσαρμόζεται καλά σε συνεκτικά εδάφη ή εδάφη που κατακλύζονται από νερά για μεγάλα χρονικά διαστήματα κατά την διάρκεια του έτους. Οι καλύτερες συνθήκες από απόψεως υεδάφιου υδατικού ορίζοντα, για την καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι όταν ο υπέδαφος αυτός ορίζοντας ευρίσκεται σε βάθος τουλάχιστον ενός μέτρου κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (Γάτσιος 2008).

Το ιπποφαές το οποίο εγκαθίσταται σε γόνιμο έδαφος, σπάνια έχει ανάγκη λιπάνσεως. Τα αργιλώδη εδάφη, αλλά και τα αργιλοπηλώδους συστάσεως, μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλα, αν και συνήθως έχουν την ανάγκη της ενσωμάτωσης οργανικών βελτιωτικών του εδάφους (Γάτσιος 2008). Ανάγκη οργανικών βελτιωτικών έχουν και τα αμμώδη εδάφη λόγω της μικρής ικανότητας συγκράτησης του ύδατος. Καταλληλότερα εδάφη για την καλλιέργεια του φυτού είναι εκείνα που το pH τους είναι μεταξύ 5-8. Η μεγάλη



αλατότητα του εδάφους δεν επηρεάζει την ανάπτυξη και καρποφορία (Li and McLoughlin 1997).

3.1.3. ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΣΕ ΝΕΡΟ

Το φυτό του ιπποφαούς επειδή έχει πυκνό φύλλωμα με φύλλα μικρών διαστάσεων, με χονδρή επιδερμίδα και πολυάριθμα τριχίδια στη κατώτερη επιφάνειά τους, έχει πολύ μικρές απώλειες νερού λόγω διαπνοής. Σε φυσική κατάσταση το ιπποφαές αυτοφύεται σε συνθήκες ύψους βροχοπτώσεων που κυμαίνονται από 50 μέχρι 1.200 mm (Γάτσιος 2008). Για να έχει το φυτό ικανοποιητικές εμπορικές αποδόσεις πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές με συνολική ετήσια βροχόπτωση κάτω από 400 mm (www.mididea.com). Αν το ιπποφαές καλλιεργηθεί σε περιοχές που έχουν ξηρασία οι αποδόσεις του είναι χαμηλές, αλλά πρέπει να εξασφαλίζεται η άρδευση των νεαρών φυτών τουλάχιστον στα 3-4 πρώτα χρόνια ης ζωής τους μέχρι να εγκαταστήσουν ένα πλούσιο ριζικό σύστημα. Περισσότερη υγρασία χρειάζεται το φυτό την άνοιξη, όταν ανθίζει και αρχίζει η ανάπτυξη των καρπών. Σε γενικές γραμμές το φυτό αντιδρά θετικά στην άρδευση, αλλά και δεν ανέχεται συνθήκες κατάκλισης με νερό. Για τον λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την στράγγιση του αγρού, αν αυτός κατακλύζεται. Εκτάσεις με μια ελαφριά κλίση είναι ιδανικές για την καλλιέργεια του φυτού (Δαουτόπουλος 2011).

3.2 ΦΥΤΕΥΣΗ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

3.2.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Για να γίνει εγκατάσταση μιας φυτείας ιπποφαούς, πριν αποφασισθεί σε ποια θέση θα εγκατασταθεί, πρέπει να ληφθούν υπόψη μια σειρά από κρίσιμους παράγοντες που θα επηρεάσουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία της (Δαουτόπουλος 2011). Οι σπουδαιότεροι παράγοντες είναι οι εξής:

- **Αποφυγή σκίασης**

Η τοποθεσία θα πρέπει να μην είναι σκιερή, αλλά εκτεθειμένη στο ηλιακό φως σε όλη την διάρκεια της ημέρας (Δαουτόπουλος 2011).

- **Δυνατότητα άρδευσης**

Παρόλο που το φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και ως ξηρικό, χάρις στο πλούσιο ριζικό σύστημα που έχει, η άρδευση είναι απαραίτητη τόσο στις εμπορικές φυτείες όσο και στις ξηρικές για τα πρώτα 2-4 χρόνια από την εγκατάσταση (Δαουτόπουλος 2011). Η

άρδευση των δενδρυλλίων έστω και με μικρές ποσότητες νερού είναι επιβεβλημένη καθώς μια παρατεταμένη ανομβρία μπορεί να αποβεί επιζήμια για τα νεαρά δενδρύλλια.

- **Ποιότητα εδάφους**

Αν και το ιπποφάες είναι φυτό το οποίο προσαρμόζεται και μπορεί να αναπτυχθεί ακόμη και σε οριακά εδάφη, εντούτοις όμως για την εγκατάσταση μιας φυτείας πρέπει να αποφεύγονται τα βαριά εδάφη, καθώς και εδάφη τα οποία δεν αποστραγγίζονται. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ όξινα ή αλκαλικά. Η εδαφική οξύτητα δεν είναι περιοριστικός παράγων εκτός και αν έχουμε ακραίες τιμές, όξινες ή αλκαλικές. Μια οξύτητα μεταξύ 6 και 7 είναι η πλέον κατάλληλη για το φυτό. Αναπτύσσεται καλά σε ένα έδαφος με ουδέτερο pH και άφθονη οργανική ουσία (Δαουτόπουλος 2011).

- **Απομάκρυνση πέτρων**

Από τους αγρούς κροκάλες και πέτρες με διαστάσεις μεγαλύτερες της γροθιάς πρέπει να απομακρυνθούν, πριν από τη φύτευση, για τη διευκόλυνση των καλλιεργητικών εργασιών και την αποφυγή φθοράς στους καταστροφείς που θα χρησιμοποιούνται συχνά (Δαουτόπουλος 2011).

- **Περίφραξη**

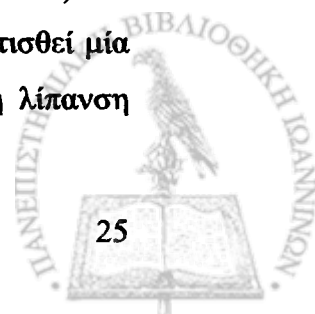
Η περίφραξη είναι απαραίτητη, ειδικά σε περιοχές ελεύθερης βόσκησης. Πρέπει να κατασκευασθεί με αγκαθωτό σύρμα ή καλύτερα με σύρμα περίφραξης ύψους τουλάχιστον ενός μέτρου για να αποφευχθούν οι ζημιές (Δαουτόπουλος 2011).

3.3 Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Όταν βρεθεί η έκταση η οποία θα καλύπτει τις προϋποθέσεις οι οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω, πρέπει να ξεκινήσει η προετοιμασία του εδάφους. Η προετοιμασία είναι καλό να ξεκινήσει τουλάχιστον ένα χρόνο πριν από την φύτευση των δενδρυλλίων και ειδικά σε εκτάσεις που τα προηγούμενα χρόνια είχαμε χημική καλλιέργεια με πολυετή χρήση ζιζανιοκτόνων και χημικών λιπασμάτων (Δαουτόπουλος 2011). Εάν η έκταση καλλιεργούνταν για πολλά χρόνια το όργωμα που θα γίνει δεν χρειάζεται να είναι βαθύ.

Αν και το φυτό δεν επηρεάζεται από το είδος της προηγούμενης καλλιέργειας καλό είναι, μετά το όργωμα, το έδαφος να έχει καθαρισθεί από τα υπολείμματα των ριζών της προηγούμενης καλλιέργειας επειδή υπάρχει ο κίνδυνος μετάδοσης στη νέα καλλιέργεια ασθενειών των ριζών όπως είναι οι σηψιρριζιάς, το βερτιτσίλλιο κ.τ.λ (Γάτσιος 2008).

Επίσης πριν την φύτευση των θάμνων, κρίνεται απαραίτητο να προγραμματισθεί μία χλωρή λίπανση και συγκεκριμένα με βίκο και κριθάρι. Με τον όρο χλωρή λίπανση



νοείται η καλλιέργεια οποιουδήποτε φυσικού είδους σε μια επιθυμητή πυκνότητα με σκοπό τη διακοπή του κύκλου της βλαστήσεως και την ενσωμάτωση της οργανικής ύλης στο έδαφος σε ένα τέτοιο στάδιο όπου όλα τα θρεπτικά και κυρίως το άζωτο θα ευρίσκονται στη μέγιστη δυνατή συγκέντρωση (www.back-to-nature.gr).

Βασικοί στόχοι της χλωρής λίπανσης είναι οι εξής:

- Μείωση της διάβρωσης των εδαφών.
- Προσθήκη αζώτου στο έδαφος.
- Βελτίωση της δομής του εδάφους και της διείσδυσης νερού.
- Μείωση της έκπλυσης του αζώτου, του ασβεστίου και του καλίου.
- Αξιοποίηση της βροχόπτωσης από το έδαφος κατά τους χειμερινούς κυρίως μήνες.
- Καταπολέμηση των ζιζανίων.
- Μείωση της προσβολής νηματωδών και εντόμων.
- Υψηλότερη παραγωγή.

Η ποσότητα σπόρου για την χλωρή λίπανση θα πρέπει να είναι 6-8 κιλά βίκου ανά στρέμμα και 5 κιλά κριθάρι ανά στρέμμα. Πριν την σπορά του βίκου θα πρέπει να ενισχυθεί η οργανική ουσία του εδάφους με κοπριά αγελάδων σε ποσότητα 4-5 τόνων ανά στρέμμα ή με κοπριά πουλερικών σε ποσότητα 2 τόνων ανά στρέμμα (Δαουτόπουλος 2011).

Πριν γίνει εγκατάσταση της φυτείας κρίνεται απαραίτητη μια εδαφική ανάλυση. Από αυτή των φυσικοχημικών ιδιοτήτων θα δούμε τις ελλείψεις σε φώσφορο και κάλιο, καθώς και σε ιχνοστοιχεία (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων). Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα εξαρτηθεί και η προσθήκη οργανικής ουσίας στο έδαφος. Το φυτό είναι αζωτοδεσμευτικό και συνεπώς δεν χρειάζεται αζωτούχο λίπανση. Αντιδρά όμως στην λίπανση με φώσφορο, ιδιαίτερα σε εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα. Τυχόν ελλείψεις σε φώσφορο πρέπει να αποκατασταθούν, μιας και ο φώσφορος είναι από τα στοιχεία τα οποία το φυτό καταναλώνει σε μεγάλες ποσότητες. Το φυτό έχει απαιτήσεις σε κάλιο πολύ μικρές και συνεπώς δεν χρειάζεται ιδιαίτερη ενίσχυση με καλιούχα σύνθετα χημικά λιπάσματα (Δαουτόπουλος 2011).

3.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗ

Σήμερα η επιστημονική έρευνα πέτυχε να δημιουργήσει πολλές ποικιλίες οι οποίες εξυπηρετούν τους σκοπούς για τους οποίους καλλιεργείται το ιπποφάες. Οι διάφορες

ποικιλίες που καλλιεργούνται ανά τον κόσμο έχουν κάθε μία τα δικά τους χαρακτηριστικά. Η μεταφορά ποικιλιών που δημιουργήθηκαν σε άλλες εδαφοκλιματικές συνθήκες, χωρίς έλεγχο καταλληλότητας, μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχίες όπως έδειξε η έρευνα της Προκκόια που δοκίμασε 5 ρωσικές ποικιλίες στην Φιλανδία, την περίοδο 1997-2001 και όπου όμως όλες αποδείχθηκαν ακατάλληλες (τα φυτά νεκρώθηκαν) (Δαουτόπουλος 2011).

Απαραίτητα χαρακτηριστικά των καλλιεργούμενων ποικιλιών υποφθαύς για μια σωστή επιλογή φύτευσης (www.back-to-nature.gr) είναι:

- Περιεκτικότητα σε σάκχαρα (%).
- Βιταμίνη C (mg).
- Βιταμίνη E (mg).
- Περιεκτικότητα σε έλαιο (%).
- Σύνολο καροτενοειδών (mg %).
- Λιπαρά Οξέα (%).
- Βάρος 100 καρπών σε mg.
- Απόδοση ανά δένδρο (Kg).
- Απόδοση ανά στρέμμα (Kg)
- Ύπαρξη αγκαθιών (ναι ή όχι).
- Αντοχή καρπών σε πίεση.
- Ύψος δένδρου σε ηλικία 8 ετών.
- Πρωιμότητα ή οψιμότητα.
- Καταλληλότητα για μηχανική συλλογή
- Ευκολία χειροσυλλογής.
- Κύρια χρήση καρπού (νωπός ή χυμός ή έλαιο).
- Συνιστώμενη ποικιλία αρσενικού φυτού.
- Αντοχή σε ασθένειες .

3.5 ΦΥΤΕΥΣΗ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

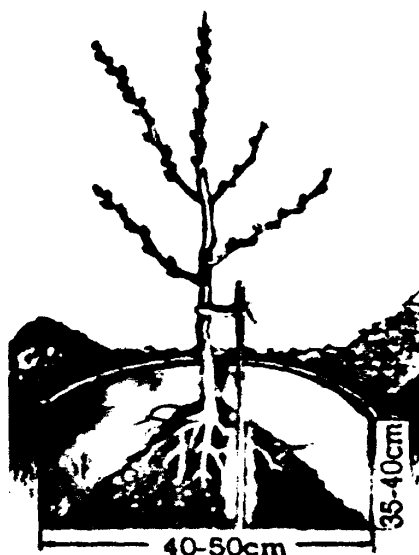
Κατάλληλος χρόνος φύτευσης είναι η άνοιξη. Πριν προχωρήσουμε στην φύτευση σημειώνουμε που θα μπει το κάθε φυτό. Η κάθε σειρά απέχει 4-5 μέτρα από την επόμενη, ανάλογα με τη χρήση που θέλουμε και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιήσουμε (www.Seabuckthorn.co.uk). Οι αποστάσεις των φυτών πρέπει να είναι 1,5 μέτρο επάνω στη γραμμή και 3-4 μέτρα μεταξύ των γραμμών. Λόγω του μεγάλου κόστους των φυτών και της ήδη πυκνής φύτευσης που γίνεται οι γραμμές πρέπει



να σχεδιασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν προσανατολισμό από βορρά προς νότο για να έχουμε η μεγαλύτερη δυνατή έκθεση των φυτών στον ήλιο (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 7: Δενδρύλλιο ιπποφαούς



Εικόνα 8: Σχέδιο φύτευσης ιπποφαούς

Κατά την φύτευση, τα φυτά του ιπποφαούς τοποθετούνται σε λάκκους των οποίων η διάμετρος πρέπει να είναι τουλάχιστον τριπλάσια από την διάμετρο της γλάστρας του φυτού. Επίσης το βάθος του λάκκο φύτευσης θα πρέπει να είναι ελαφρώς μεγαλύτερο εκείνου της γλάστρας. Πριν τη φύτευση σκορπάμε στη βάση του λάκκου ένα γραμμάριο από το εμπορικό σκεύασμα *Triatum*, μία χούφτα ενός φωσφορικού βιολογικού λιπάσματος και δύο χούφτες ζεόλιθου και τα ανακατεύουμε με τα χώματα του λάκκο. Το εμπορικό σκεύασμα *Triatum* περιέχει τον μύκητα *Trichoderma harzianum*, ο οποίος συμβιώνει με τις ρίζες των φυτών και πολλαπλασιάζει το μήκος τους με αποτέλεσμα το φυτό να εκμεταλλεύεται μεγαλύτερο όγκο εδάφους και να τροφοδοτεί το υπέργειο τμήμα με πολύ περισσότερα θρεπτικά στοιχεία. Η εφαρμογή του μύκητα έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση και πολλαπλασιασμό του ριζικού συστήματος του φυτού (Δαουτόπουλος 2011).

Η φύτευση των δενδρυλλίων γίνεται με το χέρι με τη βοήθεια ενός φτυαριού ή με μηχανικά μέσα. Φυτεύουμε το φυτό πιέζοντας τα χώματα γύρω από τη ρίζα του και αρδεύουμε το φυτό με 2-3 λίτρα νερού με διάλυμα ΕΜα 1:100. Το ΕΜα θα βοηθήσει το φυτό να αντεπεξέλθει σε τυχόν σηψιρριζιάς από μύκητες του εδάφους (Δαουτόπουλος 2011). Η άρδευση επαναλαμβάνεται με την ίδια ποσότητα κάθε 7-10 μέρες και μέχρι τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου. Τα σπορόφυτα τα εκριζώνουμε συνήθως από το φυτώριο το φθινόπωρο και τα διατηρούμε σε ψυχρό θάλαμο (2-4° C) κατά τη διάρκεια του χειμώνα με στόχο τη φύτευσή τους στον αγρό την άνοιξη. Είναι σημαντικό να κλαδέψουμε τις ρίζες

πριν από τη φύτευση επειδή μπορεί αυτές να έχουν υποστεί μηχανικές ζημιές κατά την εξαγωγή τους από το έδαφος του φυτωρίου ή να έχουν προσβληθεί από ασθένειες. Οι ρίζες πρέπει να έχουν μήκος 10-15cm ώστε να αναπτυχθεί ένα εύρωστο ριζικό σύστημα. Αν τα φυτά έχουν ύψος επάνω από 40 εκατοστά. Τοποθετούμε έναν ξύλινο πάσαλο και τα δένουμε (Γάτσιος 2008).

Στα πρώτα χρόνια της ζωής των νεαρών φυτών πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στην καταπολέμηση των ζιζανίων με σκαλίσματα ή καλύτερα με την χρήση υλικών εδαφοκάλυψης (Δαουτόπουλος 2011).

3.5.1. ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ-ΘΗΛΥΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Το ιπποφαές όπως ξέρουμε είναι φυτό δίοικο, συνεπώς πρέπει να έχουμε επαρκή αριθμό αρσενικών φυτών για να γίνει γονιμοποίηση. Επειδή η γονιμοποίηση γίνεται με τον αέρα, θα πρέπει να διασφαλίσουμε μια ομοιόμορφη διασπορά των αρσενικών ανάμεσα στα θηλυκά φυτά (Δαουτόπουλος 2011). Η βιβλιογραφία αναφέρει αναλογίες αρσενικών προς θηλυκών που κυμαίνεται από 6% μέχρι 12%. Επίσης αναφέρει ότι η απόσταση του θηλυκού φυτού από το αρσενικό μέσα στην οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί η γονιμοποίηση είναι 100 μέτρα, ενώ έρευνες έχουν δείξει ότι από απόσταση 64 μέτρων και επάνω όσο αυξάνει η απόσταση μειώνεται η απόδοση των θηλυκών φυτών εξαιτίας της μη ικανοποιητικής γονιμοποίησης (Li and McLaughlin 1997). Ένας βασικός παράγων ο οποίος θα πρέπει να προσεχθεί κατά την προμήθεια των φυτών είναι σύμπτωση της άνθισης αρσενικών και θηλυκών φυτών. Για να διασφαλισθεί η αποτελεσματική επικονίαση πολλοί ερευνητές συνιστούν την φύτευση διαφορετικών ποικιλιών αρσενικών για να έχουμε καλύτερη γονιμοποίηση, καθώς, επίσης και τα αρσενικά φυτά να έχουν μακρά περίοδο άνθισης (Δαουτόπουλος 2011).

Εκτός από τον αριθμό αρσενικών φυτών βασικό ρόλο παίζει και η διάταξή τους μέσα στον αγρό αφού η γονιμοποίηση γίνεται με τον αέρα. Ανεξάρτητα λοιπόν από ποια κατεύθυνση θα πνέουν οι άνεμοι την εποχή ης γονιμοποίησης, από χρονιά σε χρονιά. Πρέπει να διασφαλίζουμε μια ομοιόμορφη διασπορά των αρσενικών ανάμεσα στα θηλυκά φυτά (Δαουτόπουλος 2011).

Πίνακας 1: Διάταξη φύτευσης αρσενικών-θηλυκών φυτών με αναλογία 11,1%

Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ

Πίνακας 2: Διάταξη αρσενικών- θηλυκών φυτών με αναλογία 16.7%

Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A
Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A
Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A
Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ
Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A
Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ
Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	A	Θ	Θ	Θ	Θ

3.6 ΑΡΔΕΥΣΗ

Αν και το φυτό είναι ανθεκτικό στην ξηρασία, την άνοιξη που ανθίζει και δένει καρπούς είναι ευαίσθητο στην έλλειψη υγρασίας. Αν θέλουμε μια φυτεία ιπποφαούς να είναι παραγωγική θα πρέπει να φροντίσουμε την παροχή νερού. Από παρατηρήσεις που έγιναν στον ελλαδικό χώρο, έχει διαπιστωθεί πως φυτά της ίδιας ηλικίας που αρδεύονταν σε σχέση με άλλα που καλλιεργούνταν ξηρικά, είχαν τριπλάσιο ύψος βλάστησης (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Για να έχουμε μια σταθερότητα στην παραγωγή καρπών κάθε χρόνο η άρδευση είναι απαραίτητη, ειδικά, σε περιπτώσεις που οι βροχοπτώσεις είναι μεταξύ 400mm και 800mm. Τότε καλό είναι να εφαρμόζουμε την άρδευση για να εξασφαλίζεται η υψηλή παραγωγή και η εκλεκτή ποιότητα των καρπών (Γάτσιος 2008).

Πίνακας 3: Στατιστικά άρδευσης φυτείας ιπποφαούς στη Δαμάστα Φθιώτιδας

Άρδευση Δαμάστα	Φθιώτιδα	2011		
	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Μέσος όρος
Θερμοκρασία °C	24,9	29,7	27,9	27,5
Βροχόπτωση (mm)	15,8	0	7,2	7,7
Πότισμα / φορές	4	4	4	4
Λεπτά / φορά	84	87	74	81,7
Λίτρα/ φορά	33,6	34,8	29,6	32,7
Εδαφοκάλυψη	OXI	NAI	NAI	

Αν αποφασισθεί να εφαρμοσθεί άρδευση μιας φυτείας ιπποφαούς μπορεί να εφαρμοσθούν διάφορες μεθόδους όπως:

- **Εναέρια άρδευση:** Στην περίπτωση αυτή οι σωλήνες άρδευσης είναι εναέριοι, συνήθως σε ύψος 2.5 μέτρα. Τα μπέκ είναι τοποθετημένα σε κατάλληλες αποστάσεις, ανάλογα με τις αποστάσεις των φυτών. Ουσιαστικά αποτελεί μια μέθοδο τεχνικής βροχής (Γάτσιος 2008).
- **Στάγδην άρδευση:** Είναι η μέθοδος με την μικρότερη σπατάλη νερού αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό το οποίο παρέχεται, με μορφή σταγόνας, από σωλήνες που απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης (Γάτσιος 2008).

Συστήματα άρδευσης με κατάκλιση πρέπει να αποφεύγονται επειδή τα αλατοδεσμευτικά βακτήρια της Frankia, τα οποία συμβιώνουν με το ιπποφαές στις ρίζες του και το εφοδιάζουν με άζωτο, είναι ευαίσθητα στην κατάκλιση με πολλά νερά (Δαουτόπουλος 2011).

3.7 ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ

Η κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους γύρω και κάτω από τα φυτά, για να τα προστατεύσει και να βελτιώσει την ανάπτυξή τους, θεωρείται ως εδαφοκάλυψη. Η κάλυψη του εδάφους γύρω από τα φυτά μπορεί να γίνει με διάφορα φυτικά ή πλαστικά υλικά ή και με συνδυασμό των παραπάνω.

Τα δύο είδη εδαφοκαλύψεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην καλλιέργεια του υποφαούς. Συνήθως η χρήση με φυτικά υλικά χρησιμοποιείται ευρύτερα και τα συγκεκριμένα φυτικά υλικά που χρησιμοποιούνται είναι τα άχυρα των σιτηρών και του ρυζιού και κομμάτια από αλεσμένα κλαδιά (Εικόνα 49) (Δαουτόπουλος 2011). Ένα πρόβλημα που πιθανόν να έχει η εδαφοκάλυψη με πλαστικό είναι ότι δεν αφήνει να αναπτυχθούν οι παραφυάδες, τις οποίες θέλουμε για μεταφύτευση(www.kevio.gr). Το πάχος του φυτικού υλικού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 εκατοστά. Η χρήση εδαφοκάλυψης με πλαστικό μειονεκτεί στο ότι, εμποδίζει την έκπλυση παραβλαστημάτων αφ' ενός και αφ' ετέρου το κόστος αυτής είναι μεγαλύτερο από εκείνης με φυτικά υλικά, της οποίας το κόστος είναι μηδαμινό (Δαουτόπουλος 2011). Η εδαφοκάλυψη σε μια φυτεία υποφαούς έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως:

- Βοηθά στον έλεγχο των ζιζανίων, αποκλείοντας ή παρεμποδίζοντας την βλάστηση των σπόρων τους (www.iprofaesplus.com).
- Ρυθμίζει την θερμοκρασία του εδάφους, κάτι πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη του φυτού (www.iprofaesplus.com).
- Βοηθά την διατήρηση της υγρασίας του εδάφους, επειδή μειώνει την εξάτμιση (www.kevio.gr).
- Μειώνει την διάβρωση και την σκλήρυνση του εδάφους (www.kevio.gr).
- Προστατεύει τα φυτά από τους διάφορους παθογόνους οργανισμούς (www.kevio.gr).

3.8 ΛΙΠΑΝΣΗ

Για να γίνει οποιαδήποτε λίπανση σε μια φυτεία υποφαούς θα πρέπει πρώτα να γίνει εδαφολογική ανάλυση έτσι ώστε να διαπιστώσουμε τις ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία. Το υποφαές είναι φυτό το οποίο δεν απαιτεί ισχυρές και πολυδάπανες λιπάνσεις. Έχει πολύ μικρότερες ανάγκες σε άζωτο, σε φώσφορο και σε κάλιο. Η λίπανση του φυτού μπορεί να γίνει είτε με διασκορπισμό στην επιφάνεια του εδάφους

είτε με την μέθοδο της υδρολίπανσης. Το φυτό αντιδρά θετικά στα φωσφορικά λιπάσματα κυρίως, σε εδάφη φτωχά σε φώσφορο(www.back-to-nature.gr).

Η προσθήκη φωσφόρου και καλίου πρέπει να γίνεται σε ποσότητες 50-60 γραμμάρια το στρέμμα. Έχει παρατηρηθεί πως η έλλειψη καλίου στα φυτά έχει ως αποτέλεσμα να ξηραίνονται οι οφθαλμοί και τα φύλλα να λαμβάνουν κιτρινωπό χρώμα, συστρέφονται και εμφανίζουν περιφερειακή χλώρωση. Η έλλειψη μαγνησίου προκαλεί στα παλαιά φυτά περιφερειακή χλώρωση, ενώ η έλλειψη ψευδαργύρου καθυστερεί την ανάπτυξη των φυλλοφόρων και ανθοφόρων οφθαλμών, καθώς επίσης και τα φύλλα είναι μικρά και οι καρποί μικρότεροι σε μέγεθος (www.back-to-nature.gr).

Η αζωτούχος λίπανση δεν είναι απαραίτητη διότι, όπως προαναφέρεται, το φυτό είναι αζωτοδεσμευτικό. Στις ρίζες του συμβιώνουν στελέχη του ακτινομύκητα του γένους *Fankia*. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια παίρνουν από το υποφαές την τροφή που χρειάζονται με τη μορφή σακχάρων και σε ανταπόδοση προς το φυτό δεσμεύουν το άζωτο της ατμόσφαιρας και το μετατρέπουν σε αμμωνία, την οποία στην συνέχεια άλλα βακτήρια μετατρέπουν σε νιτρώδη και νιτρικά τα οποία μπορούν να απορροφήσουν τα φυτά και να συνθέσουν τις απαραίτητες πρωτεΐνες (Δαουντόπουλος 2011). Οι Martenyanon και Khromova (1985) αναφέρουν ότι πέτυχαν την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών υποφαούς με την εφαρμογή ενός κομπόστ τύρφης, σε ποσότητα δτόνων/στρέμμα και δίνοντας συμπληρωματικά 5 κιλά/στρέμμα για κάθε ένα από τα στοιχεία N, P, K (Γάτσιος 2008).

Μεγάλη φροντίδα πρέπει να δοθεί και στη διατήρηση της οργανικής ουσίας με τη διατήρηση φυσικού χλοοτάπητα ο οποίος θα κουρεύεται και τα υλικά της κοπής θα παραμένουν στη φυτεία για αποικοδόμηση. Η επιπλέον προσθήκη ζεόλιθου (πολύ λεπτόκοκκου αν το έδαφος είναι αμμώδες και χονδρόκοκκου αν είναι αργιλώδες) μετά την αρχική ποσότητα των 400 κιλών ανά στρέμμα κρίνεται αναγκαία. Πρέπει να προστίθεται κάθε χρόνο, ανάλογα με τις οικονομικές μας δυνατότητες, μέχρι να φθάσουμε στα 1.000 με 1.500 κιλά στο στρέμμα (Δαουντόπουλος 2011).

Όλα τα παραπάνω μέτρα θεωρούνται απαραίτητα για μια φυτεία, η οποία θα μας διασφαλίζει μία ικανοποιητική παραγωγή κάθε χρόνο.

3.9 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΥΠΟΦΑΟΥΣ

Το υποφαές έχει περιορισμένο αριθμό εχθρών και ασθενειών. Οι παραγωγοί οφείλουν, όπως και για κάθε καλλιέργεια άλλων φυτών, να προστατεύουν και την καλλιέργεια του υποφαούς από τους εχθρούς και τις ασθένειες. Τα μέσα που θα χρησιμοποιούν πρέπει να είναι τα κατάλληλα, αν και το φυτό είναι πολύ ανθεκτικό και δεν έχει μεγάλα προβλήματα.

Η καταπολέμηση των εχθρών και των ασθενειών του άρχισε να γίνεται αντικείμενο έρευνας πριν από λίγα χρόνια. Υπάρχουν πολύ λίγες ερευνητικές εργασίες στον τομέα αυτόν. Στον Καναδά, η οποία είναι μία χώρα που έχει αναπτύξει αρκετά την καλλιέργεια του ιπποφαούς, τα τελευταία χρόνια μερικά ερευνητικά ιδρύματα έχουν ασχοληθεί με τέτοια θέματα. Μέχρι σήμερα κανένα χημικό σκεύασμα δεν εγκρίθηκε, ειδικά για το φυτό αυτό, για την καταπολέμηση κάποιας ασθένειας. Υπάρχουν κάποιες βιολογικές μέθοδοι καταπολεμήσεως, αλλά δεν είναι αποδεκτές από όλες τις ενώσεις βιοκαλλιεργητών και ούτε έχουν μεγάλη αποτελεσματικότητα. (Γάτσιος 2008).

Όσο η ανάπτυξη της καλλιέργειας του ιπποφαούς συνεχίζεται, είναι σίγουρο πως και άλλοι παθογόνοι παράγοντες θα εντοπισθούν. Στην χώρα μας, επειδή το ιπποφάες αποτελεί μια καινούργια καλλιέργεια, δεν υπάρχει αρκετή εμπειρία για τις ασθένειες και τους εχθρούς. Εκείνο το οποίο είναι σίγουρο και λαμβάνοντας υπ' όψιν την εισαγωγή φυτών από διάφορες χώρες, είναι το ότι οι ασθένειες και οι εχθροί θα αποτελέσουν και στη χώρα μας αντικείμενο μελέτης και αντιμετώπισης. Πρέπει να τονισθεί εδώ πως κάθε εισαγωγή φυτού πρέπει να διασφαλίζεται με τα προβλεπόμενα μέτρα φυτό υγειονομικού ελέγχου (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

3.9.1. ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Μέχρι σήμερα πολλοί λίγοι φυτοπαθογόνοι παράγοντες, έντομα ή άλλοι εχθροί του ιπποφαούς έχουν επισημανθεί. Στον Καναδά η οποία είναι μια χώρα που έχει αναπτύξει αρκετές καλλιέργειες του ιπποφαούς, τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχουν ανακύψει προέρχονται κυρίως από δύο είδη ακάρεων, τα *Aculus tiblalis* και *Aceria hipporphaena*, (Γάτσιος 2008). Τα δύο αυτά ακάρεα κατατάσσονται στην κατηγορία οργανισμών στα οποία επιβάλλεται καραντίνα. Από τα δύο, το *Aceria hipporphaena* προκαλεί τις πλέον σημαντικές ζημιές. Για την αντιμετώπισή τους χρησιμοποιούνται διάφορα φυτοφάρμακα στο στάδιο του φυτωρίου όπως είναι οι χειμερινοί πολτοί. Παρακάτω αναλύονται το καθένα ξεχωριστά και τα προβλήματα τα οποία αυτό προκαλεί.

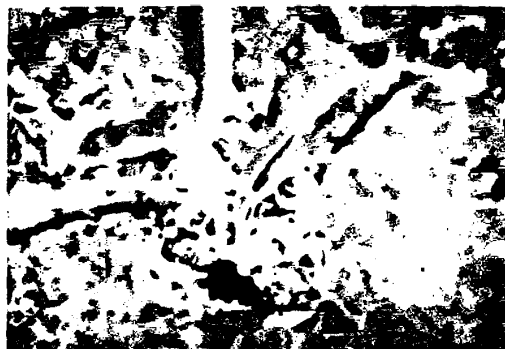
• *Aceria hipporphaena* (Φυτόπτης)

Σε νέες φυτείες μετά το φύτεμα των δενδρυλλίων έχει παρατηρηθεί ότι το *Aceria hipporphaena* προκαλεί καθυστέρηση στην ανάπτυξη των δενδρυλλίων κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων ετών. Μετά το 4^ο έτος ηλικίας των δενδρυλλίων, δηλαδή όταν αρχίζει η περίοδος καρποφορίας, η επίδραση της προσβολής είναι ασήμαντη και δεν επιβάλλεται κανένας ψεκασμός με φυτοφάρμακα. Στην Ευρώπη και ιδιαίτερα στη Φιλανδία, έχει

αναφερθεί σε μερικές περιπτώσεις η παρουσία του σε φυτείες ιπποφαούς απαιτείται κανένας ψεκασμός με κάποιο φυτοφάρμακο. Τα συμπτώματα προσβολή του ακάρεος είναι μία παραμόρφωση του φύλλου και η μάρανση του βλαστών (Γάτσιος 2008).



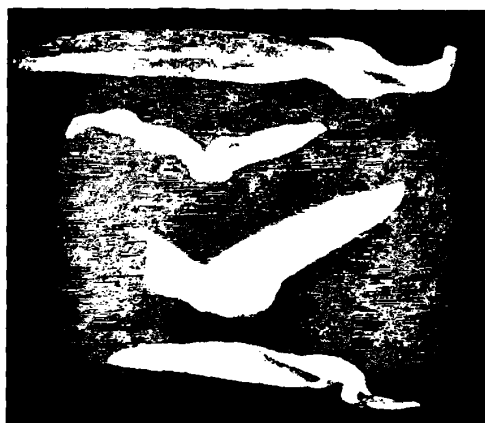
Εικόνα 9: *Aceria hippophaena*



Εικόνα 10: Παραμόρφωση φύλλων ιπποφ



Εικόνα 11: *Aceria hippophaena*



Εικόνα 12: Παραμόρφωση φύλλων ιπποφι

• *Aculus tibialis*



Εικόνα 13: Ακάρι *Aculus tibialis*



Εικόνα 14: Καταστροφή φύλλων

Τα ακάρεα αυτά σχηματίζουν αποικίες στα φύλλα τα οποία αποκτούν κηλίδες κσιγά αποκτούν και χρώμα σκουριάς. Δεν είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό και ενεαρά δένδρα μπορεί να προκαλέσουν σοβαρή φυλώ (en.wikipedia.org/wiki/Aculus).

• *Capithophorus hipporphae* (πράσινη αφίδα)



Εικόνα 15: Πράσινη αφίδα



Εικόνα 16 Αποικία αφίδων σε φύλλο ιπποφ

Είναι μονοφάγο είδος πράσινης αφίδας η οποία θεωρείται από τα πλέον β. έντομα του ιπποφαούς. Είναι μικρά έντομα της τάξης των ημίπτερων με κιτρινοπράσινο τα οποία έχουν μήκος 1-4 χιλιοστά. Συγκεντρώνονται σε αποικίες κάτω επιφάνεια των φύλλων, απομυζώντας φυτικούς χυμούς, με αποτέλεσμα εμποδίζεται η κανονική ανάπτυξη των φυτικών μερών, τα φύλλα να συστρέφονται εμφανίζονται επάνω στα μελιτώματα, τα οποία αποβάλλουν δευτερογενώς. μύκητ καπνιάς που υποβαθμίζουν ποσοτικώς και ποιοτικώς τα φυτά (www.diskoverlife.org)

• *Archips rosana*



Εικόνα 17: Πεταλούδα



Εικόνα 18: Προνύμφη *Archips rosana*

Η συχνότητα του και η σημασία του ποικίλλει. Στην Ευρώπη η εμφάνισή του ιμαζική του αναπαραγωγή είναι ανεξάρτητη από τη χρονιά και από την περιοχή καθώς



μεγάλος πληθυσμός μπορεί να προκύψει οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Ο φυλλοδέοφείλεται στις προνύμφες του λεπιδόπτερου *Archips rosana* προσβάλλει το φύλλα φυτών. Τα φύλλα συστρέφονται και είναι χαρακτηριστικό σημάδι ύπαρξης της ασ (Δαουτόπουλος 2011). Το έντομο προκαλεί ορατή ζημιά με το μάσημα των βλαστικών οφθαλμών και των ανθέων. Η ζημιά μπορεί να είναι εμφανής την άνοιξη κατά τη δ της έκπτυξης των οφθαλμών, όταν οι κάμπιες τρώνε τις εκβλαστήσεις και μπλέκ νεαρά φύλλα με δικτυωτό τρόπο. Οι οφθαλμοί και τα άνθη γίνονται θύματα των πι προσβολών. Τα νεαρά προσβεβλημένα μέρη παραμορφώνονται, αποχρωματίζοντ στο τέλος νεκρώνονται (www.russellipm-agriculture.com).

• *Lymantria dispar* (gypsy moth)



Εικόνα 19: Πεταλούδα *Lymantria dispar*

Εικόνα 20: Προνύμφη *Lymantria dispa*

Η *Lymantria dispar* είναι ένα παμφάγο έντομο του οποίου οι προνύμφες δραστηριοποιούνται την άνοιξη, κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου κ συνέπειες της δράσης των είναι ιδιαίτερα καταστροφικές στο φύλλωμα και στα άνθ μερικές περιπτώσεις η προσβολή του εντόμου στο φύλλωμα και στα άνθη του φυτού τόσο μεγάλη που οδηγεί στην πλήρη αποφύλλωση αυτού (www.en.wikipedia.org/Main-page).

• *Hyles hippophaes*



Εικόνα 21: Πεταλούδα *Hyles h.*

Εικόνα 22: Προνύμφη *Hyles h*

Η πεταλούδα έχει άνοιγμα πτερών 56-65 χιλιοστά. Οι προνύμφες έχουν μήκος 1 χιλιοστά, έχουν χρώμα πράσινο με μια διαμήκη λευκή γραμμή στις πλευρές της πλάτ πεταλούδα στην Ευρώπη πετά από τα τέλη Απριλίου μέχρι τις αρχές Ιουλίου, με περιαιχμής τα μέσα Ιουνίου. Οι προνύμφες (κάμπιες) καταστρέφουν τα φύλλα φυτού(www.lepiforum.de & www.schmeterling-raupe.de).

• *Eupocysis chrysorrhoea*



Εικόνα 23: Πεταλούδα *E.chrysorrhoea*



Εικόνα 24: Προνύμφη *E.chrysorrhoea*

Η προνύμφη του εντόμου έχει μέγεθος το οποίο φθάνει μέχρι τα 32 χιλιοστά. Το χρώμα της είναι μαυριδερό γκρι και έχει δύο ραχιαίες γραμμές πορτοκαλί. Η πεταλούδα έχει πτερρά της άσπρα, εκτός από το πίσω κομμάτι της κοιλίας που έχει χρώμα καφέ και ασυμβαίνει στο αρσενικό, καθώς το θηλυκό έχει το μέρος αυτό άσπρο. Το άνοιγμα πτερών φτάνει τα 36-42 χιλιοστά. Η πεταλούδα πετά τη νύκτα και προσελκύεται από φως. Οι νεαρές προνύμφες πέφτουν σε χειμέρια νάρκη με μεγάλες αποικίες, σε φωλιά μεταξιού για προστασία. Οι προνύμφες προκαλούν σημαντικές βλάβες ακόμη και σε ξυλώδη μέρη του φυτού(www.en.wikipedia.org/wiki/Brown-tail).

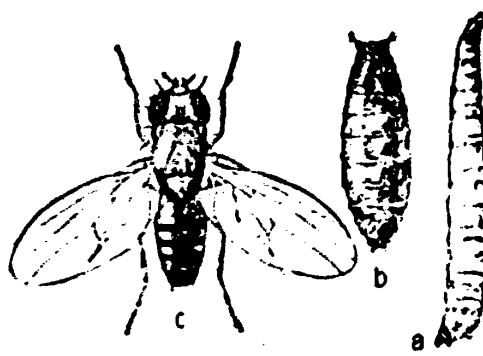


Εικόνα 25: Προνύμφες *E. chrysorrhoea* σε φυτό ιπποφαούς

• Η μύγα των φρούτων



Εικόνα 26: Μύγα των φρούτων



Εικόνα 27: Στάδια ανάπτυξης μύγας

Είναι μια μικρή μύγα με μήκος περίπου 3-8 χιλιοστά συμπεριλαμβανομένων κο πτερών. Το βασικό χαρακτηριστικό της μύγας αυτής είναι οι οφθαλμοί της οι οποίοι χρώμα κόκκινο. Το τέλεια έντομο εναποθέτει τα αυγά του στην επιδερμίδα των κο και οι προνύμφες, οι οποίες εκκολάπτονται μετά από μερικές εβδομάδες, προσβά τους καρπούς. Το έντομο αυτό είναι σε θέση να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα καρπούς του φυτού (Δαουτόπουλος 2011).

• *Eupithecia fraxinata*



Εικόνα 28: Πεταλούδα *E. fraxinata*

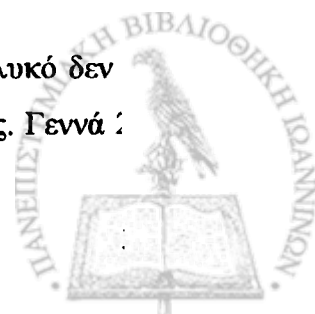


Εικόνα 29: Προνύμφη *E. fraxinata*

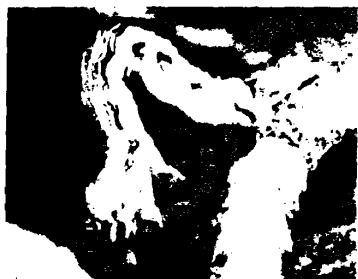
Είναι ένα έντομο της οικογένειας Geometridae. Τα μπροστινά πτερά είναι σκούρα και το άνοιγμά τους φθάνει τα 18-24 χιλιοστά. Οι προνύμφες κάνουν την εμφάνιση από τον Ιούνιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο. Τρέφονται με τα άνθη και με τους φυλλά βλαστούς (www.en.wikipedia.org/wiki/Ash-pug).

• *Erannis defoliaria*

Η πεταλούδα έχει πτερά χρώματος γκρικίτρινο έως σκούρο καφέ. Το θηλυκό δεν πτερά και έχει μήκος 14 χιλιοστά. Ευρίσκονται στα κλαδιά και τους κορμούς. Γεννά :



800 αυγά στα κλαδιά, στα μπουμπούκια και σε ρωγμές του φλοιού. Η προνύμφη έ
κιτρινωπό χρώμα με δύο εγκάρσιες ζώνες με χρώμα κοκκινωπό καφέ. Έχει μήκος 32-
χιλιοστά, χρώμα κίτρινο-καφέ και κίτρινες ρίγες στις πλευρές. Οι προνύμφ
δραστηριοποιούνται από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο και τρώνουν τα φύλλα και τα άν
(www.en.wikipedia.org/wiki/Mottled-umber&www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Erannis
Defoliaria).



Εικόνα 30: Προνύμφη



Εικόνα 31: Θηλυκό



Εικόνα 32: Αρσενικό *E. defoliaria*

• Άγρια Ζώα-Πτηνά

Άγρια ζώα και πτηνά όπως τα αγριογούρουνα, οι αρουραίοι, τα ελάφια, η αρκούδα, ο
φασιανός, οι κεдрότσιγλες μπορούν να προκαλέσουν ζημιές σε μια φυτεία ιπποφαούς. Τα
άγρια ζώα μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στους βλαστούς και στο ριζικό σύστημα, τα
πτηνά στους καρπούς των φυτών (Li T.S.C 2002).



Εικόνα 33: Κεδρότσιγλα τρεφόμενη με καρπούς ιπποφαούς

3.9.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση και εξέλιξη των ασθενειών
των φυτών είναι η θερμοκρασία, η υγρασία, ο φωτισμός, ο αέρας, το έδαφος, το είδος της
καλλιέργειας, το πολλαπλασιαστικό υλικό και η καλλιεργητική τεχνική. Από τις ασθένειες

του υποφαούς οι πιο σοβαρές είναι οι αδρομυκώσεις, οι οποίες οφείλονται στους μύκητες *Fusarium oxysporum* sr. (φουζαρίωση), *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum* (βερτιτσιλλίωση), διάφορες σηψιρριζίες και η φαιά σήψη (Δαουτόπουλος 2011). Σε πολύ μικρότερο βαθμό έχουν παρατηρηθεί και προσβολές του υποφαούς από μερικές ασθένειες οι οποίες προσβάλλουν ολόκληρο το φυτό όπως είναι η ριζοκτονία, η φόμοψη, ο βακτηριακός καρκίνος, ενώ έχουν παρατηρηθεί και μικρές προσβολές των καρπών από την ανθράκωση. Οι περιπτώσεις αυτές αφορούν οριακές περιπτώσεις και ευνοούνται συνήθως από την μεγάλη υγρασία του περιβάλλοντος, χωρίς να αποτελούν μεγάλο πρόβλημα για το υποφαές. Στην συνέχεια αναφέρονται οι σημαντικότερες από τις ασθένειες του υποφαούς.

• **Βερτιτσιλλίωση (*Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*)**

Συνθήκες ανάπτυξης

- Μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες 20°-25° C.
- *Verticillium dahliae*: Σχηματίζει και διαχειμάζει με μαύρα μικροσκληρώτια.
- *Verticillium albo-atrum*: Δεν σχηματίζει μικροσκληρώτια, αλλά σκούρο μαύρο μηκύλιο με το οποίο και διαχειμάζει (Πατακιούτας).

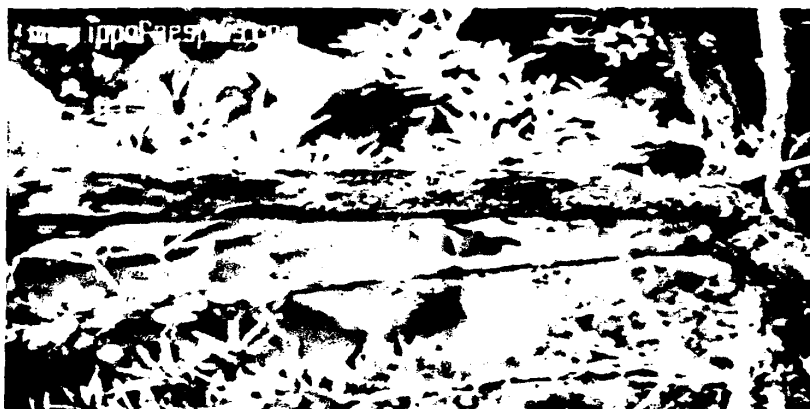
Είναι από τις σοβαρότερες μυκητολογικές ασθένειες του εδάφους. Οφείλεται στους μύκητες *Verticillium albo-atrum* και *Verticillium dahliae*, είναι ιδιαίτερα επιθετικές ασθένειες. Εξαπλώνονται με ραγδαίους ρυθμούς και δεν μπορεί να αντιμετωπισθούν, παρά μόνο προληπτικά.



Εικόνα 34: Ξήρανση του ξύλου φυτού από Βερτιτσιλλίωση και τομή κορμού στον οποίο φαίνεται ο μεταχρωματισμός των αγγείων

Ο ιδιαίτερα επιθετικός μύκητας ζει στο έδαφος και προσβάλλει τις λεπτές ρίζες του φυτού προκαλώντας την απόφραξη των αγγείων του ξύλου του κορμού. Αρχικά μεταχρωματίζονται τα φύλλα τα οποία συστρέφονται προς την κάτω επιφάνεια, νεκρώνονται και παραμένουν επάνω στο φυτό. Αργότερα η ασθένεια γίνεται φανερή είτε

με την μορφή μεμονωμένων ξηρών κλάδων στα μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα, είτε με τη πλήρη ξήρανση των νεαρών φυτών. Ο μύκητας επιτίθεται στο φυτό μέσω των ριζών και ει συνεχεία αποφράζει τα αγγεία του ξύλου στον κορμό. Οι πληγές στη βάση των δένδρων από τα γεωργικά μηχανήματα βοηθούν στην εξάπλωση της ασθένειας (www.plantdirect.gr).



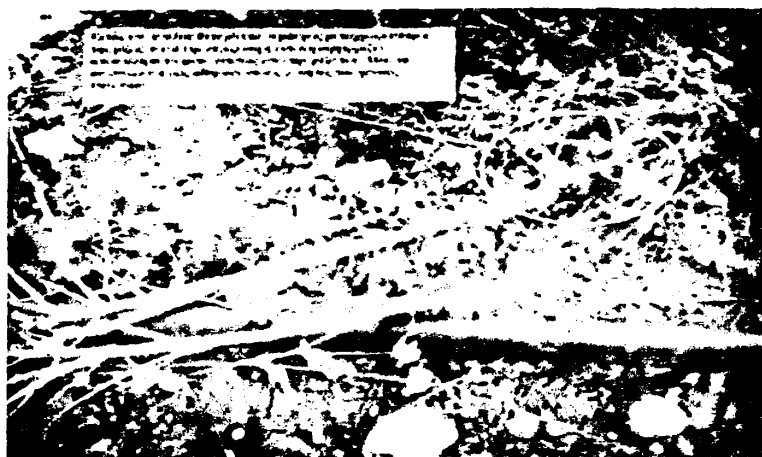
Εικόνα 35: Φυτό υποφαούς που έχει προσβληθεί από Βερτιτσιλλιο στη Δαμάστα Φθιώτιδας όπως υποδηλώνουν τα μαύρα στίγματα

Τα μολύσματα μεταφέρονται με την μεταφορά χώματος και νερού, όπως επίσης και με μολυσμένα κλαδευτήρια. Η εμπειρία του φυτοπαθογόνου είναι πολλές φορές απαραίτητη, για την διάγνωση της ασθένειας στον αγρό, διότι συμπτώματα που οφείλονται σε άλλα παρασιτικά ή μη παρασιτικά αίτια μπορεί να αποδοθούν στη βερτιτσιλλίωση. Η βερτιτσιλλίωση παρουσιάζει έξαρση τον χειμώνα και το φθινόπωρο επειδή ευνοείται από τις χαμηλές θερμοκρασίες. Φυτά με περίσσεια αζώτου, έλλειψη ασβεστίου ή καλίου είναι ευαίσθητα στη βερτιτσιλλίωση. Αν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα είναι θέμα χρόνου η καταστροφή μέρους ή και ακόμη ολόκληρης της φυτείας (www.plantdirect.gr).

Ο μύκητας μπορεί να παραμείνει στο έδαφος μέχρι 13 χρόνια, για το λόγο αυτό θα πρέπει να ελέγχεται το καλλιεργητικό παρελθόν του αγρού πριν εγκαταστήσουμε την καλλιέργεια. Φροντίδα πρωταρχικής σπουδαιότητας θεωρείται η χρησιμοποίηση υγιών δενδρυλλίων από φυτώρια απαλλαγμένα από τον μύκητα (www.omafra.gov.on.ca). Η εξέλιξη της ασθένειας επηρεάζεται πολύ από την θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα. Η ασθένεια ευνοείται πολύ από το υγρό περιβάλλον στην περιοχή του ριζικού συστήματος. Για τον λόγο αυτό και θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στράγγιση του αγρού και η χρήση κατάλληλων μεθόδων άρδευσης όπου εγκαθίσταται η φυτεία (Δαουντόπουλος 2011).

• **Φουζαρίωση (*Fusarium oxysporum* sp.)**

Είναι ένας πολύ επιζήμιος παθογόνος μύκητας που είναι εγκατεστημένος στο έδαφος και προκαλεί σήψη των ριζών. Ο μύκητας αυτός διεισδύει στα φυτά μέσω φυσικών ανοιγμάτων ή πληγών στις ρίζες. Τα νεαρά φυτά μπορεί να εμφανίσουν σήψη στον φλοιό που καταλήγει σε χλωρωτικά φύλλα και νανισμό. Τα ώριμα φυτά δείχνουν μαραμένα και αργότερα νεκρώνονται. Στα επόμενα στάδια της ασθένειας οι ρίζες αρχίζουν να αποσυντίθενται και σταδιακά νεκρώνονται. Τα συμπτώματα συνήθως αρχίζουν από την κορυφή και προχωρούν προς τη βάση του φυτού. Οι βλαστοί των μολυσμένων φυτών έχουν μεταχρωματισμένο αγγειακό ιστό, κίτρινο ή καστανό (Agtios,1997).



Εικόνα 36: Έντονη σηψιρριζία από προσβολή του μύκητα *Fusarium oxysporum*.
(Το φυτό είναι εντελώς νεκρό)

Στην πραγματικότητα αν ένα έδαφος μολυνθεί από τον μύκητα, τότε θα παραμένει για πάντα μολυσμένο. Όταν οι ρίζες των φυτών πλησιάζουν τα χλαμυδοσπόρια του μύκητα, οι εκκρίσεις τους προκαλούν την βλάστησή τους και οι υφές που προκύπτουν προσκολλώνται στις ρίζες των φυτών (Bishop and cooper 1983b, Di Pietro et al. 2010a). Η διείσδυση μπορεί να είναι είτε άμεση είτε μέσω πληγών και στην περιοχή των ακροριζίων το μηκύλιο τότε προχωρά μεσοκυτταρικά στον φλοιό της ρίζας έως ότου φθάσει στα αγγεία του ξύλου, όπου εισέρχεται από τα βοηθία (Bishop and cooper 1983b). Από εδώ και πέρα ο μύκητας ευρίσκεται πλέον μόνο μέσα στα αγγεία του ξύλου χρησιμοποιώντας τα για να αποικίσει σε ολόκληρο το φυτό (Bishop and cooper 1983b).

Τα αρχικά συμπτώματα της ασθένειας περιλαμβάνουν μια θαμπή, γκριζοπράσινη εμφάνιση των φύλλων η οποία προηγείται της απώλειας σπαργής και της μαρανσης. Τα φύλλα παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες, που στην πορεία γίνονται νεκρωτικές. Τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα γηραιότερα φύλλα και προχωρούν στα νεώτερα.

Κάτω από συνθήκες υψηλής πίεσης μολύσματος ή όταν πρόκειται για πολύ ευαίσθητο ξενιστή μπορεί να μαραθεί όλο το φυτό και να πεθάνει μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

• **Φαιά σήψη (*Monilia* sp.)**

Η φαιά σήψη προκαλείται από μύκητες του γένους *Monilia*. Η ασθένεια προκαλεί πολύ σοβαρές ζημιές, μεγάλης οικονομικής σημασίας. Τα φυτά εξασθενούν λόγω της αποξήρανσης των ανθέων, των βλαστών και των κλάδων, ενώ οι καρποί εμφανίζουν σήψη. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα άνθη. Η προσβολή ξεκινά από τα άνθη τα οποία αποκτούν ένα καστανό μεταχρωματισμό, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Εφ' όσον ο καιρός είναι υγρός, τα προσβεβλημένα μέρη καλύπτονται από γκρίζες εξανθήσεις με αποτέλεσμα να μαλακώνουν και να πέφτουν. Αντίθετα, εάν επικρατήσει ξηρασία, τα άνθη παραμένουν επάνω στα φυτά για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι κλάδοι που φέρουν προσβεβλημένα άνθη ή ταξιανθίες εμφανίζουν μικρά έλκη τα οποία προκαλούν την αποξήρανσή τους μαζί με τα φύλλα, δηλαδή ολόκληρης της κορυφής. Επάνω στα έλκη και στις νεκρές κορυφές εκκρίνεται συχνά κόμμι (www.argo-help.com).

Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους, ακόμη και μετασυλλεκτικά. Αρχικά τα συμπτώματα εμφανίζονται με την μορφή μιας μικρής επιφανειακής κυκλικής καστανής κηλίδας, η οποία μεγαλώνει ταχύτατα τόσο σε βάθος όσο και στην επιφάνεια. Με υγρές συνθήκες και σε σαρκώδεις ώριμους καρπούς η προσβολή εξελίσσεται σε υγρή σήψη, οι ιστοί στο χώρο που καταλαμβάνει η κηλίδα γίνονται μαλακοί και διαλύονται με ελαφρά πίεση, ενώ σχηματίζονται οι καρποφορίες του μύκητα, συνήθως σε διάταξη συγκεντρικών κύκλων γύρω από το σημείο προσβολής (www.bayercropscience.gr).

Σε συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας και σε άγουρους καρπούς η προσβολή είναι ξηρή και οι καρποφορίες του μύκητα ελάχιστες ή καθόλου. Τελικά οι προσβεβλημένοι καρποί προοδευτικά αφυδατώνονται, συρρικνώνονται και ξηραίνονται. Πηγές πρωτογενών μολύνσεων αποτελούν το μηκύλιο και τα σπόρια του μύκητα, τα οποία διαχειμάζουν στους μούμιοποιημένους καρπούς (www.bayercropscience.gr).

• ***Pythium* sp.**

Οι μύκητες του γένους *Pythium* sp ανήκουν στους φυκομύκητες και είναι υπεύθυνοι για τις περισσότερες περιπτώσεις προφυτρωτικών και μεταφυτρωτικών σαπισμάτων φυταρίων, στα πρώιμα στάδια ανάπτυξης. Το παθογόνο ευρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και προκαλεί σήψεις των νεαρών φυταρίων, στους καρπούς και στις ρίζες. Το σημείο προσβολής έχει χρώμα αρχικά λευκοκίτρινο και τελικά

καστανό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στα προσβεβλημένα σημεία δημιουργείται πλούσιο λευκό μυκήλιο και επάνω σε αυτό σχηματίζονται τα ζωοσπόρια, τα οποία αποτελούν τα μολύσματα που μεταφέρονται με τη βροχή, το νερό της άρδευσης, τον άνθρωπο και τα εργαλεία (www.en.wikipedia.org/wiki/pythium).

3.10 ΚΛΑΔΕΥΜΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το ιπποφαές, εάν αρδεύεται κανονικά και αναπτύσσεται σε γόνιμο έδαφος με καλή καλλιεργητική φροντίδα μπορεί να φθάσει σε ύψος στα 2-3 μέτρα μέσα σε 4 χρόνια και στα 4-5 μέτρα στο 7^ο- 8^ο έτος. Η καρποφορία αρχίζει στο τέταρτο έτος, σταθεροποιείται στο 7^ο- 8^ο έτος και διαρκεί μέχρι το 30^ο έτος της ηλικίας του (Δαουτόπουλος 2011). Το κλάδευμα στο ιπποφαούς αποσκοπεί στην δημιουργία του κατάλληλου μεγέθους και του σχήματος του φυτού ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ανάπτυξη της παραγωγής και να διευκολύνεται η συγκομιδή των καρπών (Γάτσιος 2008). Συνηθίζεται η μορφή μετρίου κλαδεύματος το οποίο αυξάνει τις αποδόσεις του φυτού και παρατείνει την παραγωγική ζωή.

Η κόμη του φυτού θα πρέπει να κλαδεύεται έτσι ώστε να μην έχουμε επικαλυπτόμενους κλάδους, ενώ οι πολύ μικροί κλάδοι θα πρέπει να κόβονται ώστε να ενισχύεται ο σχηματισμός πλευρικών βλαστών. Τα ενήλικα φυτά θα πρέπει να κλαδεύονται έτσι ώστε να επιτρέπεται ο καλύτερος φωτισμός στο εσωτερικό της κόμης. Σε εμπορικές φυτείες το κλάδευμα πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο. Οι σκοποί του κλαδεύματος είναι οι εξής:

- Να φέρει την ισορροπία ανάμεσα στη βλάστηση και στην καρποφορία (www.back-to-nature.gr).
- Να επιτρέψει την ελεύθερη είσοδο του ηλιακού φωτός στο εσωτερικό των βραχιόνων του φυτού (Δαουτόπουλος 2801).
- Να παρατείνει την περίοδο της σταθερής απόδοσης του καρπού (Δαουτόπουλος 2011).
- Να αποφύγει την πρόωρη παρακμή του φυτού (www.back-to-nature.gr).
- Αποτρέπει το φυτό να αναπτυχθεί σε ύψος γεγονός, το οποίο θα δυσκόλευε τη συλλογή του καρπού (www.back-to-nature.gr).

Το κλάδευμα στις ώριμες φυτείες συνδυάζεται με τη συλλογή οπότε οι βλαστοί που κλαδεύονται και έχουν καρπούς μεταφέρονται στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης για την απόσπαση των καρπών. Υπερβολική αφαίρεση βλαστών, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, μπορεί να οδηγήσει σε δραστική μείωση της παραγωγής κατά το επόμενο έτος (Δαουτόπουλος 2011).

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται και στην απομάκρυνση των παραφυάδων, που το φυτό αυτό έχει την ιδιότητα να αναπτύσσει σε μεγάλο βαθμό, επειδή αφενός μεν μπορεί να αναπτυχθεί πολύ μεγάλη και ανεπιθύμητη βλάστηση με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής της φυτείας μας και αφετέρου δε θα δυσκολεύονται οι εργασίες συντήρησής της ,ενώ ταυτόχρονα θα εμποδίζεται και η συγκομιδή των καρπών (Γάτσιος 2008).

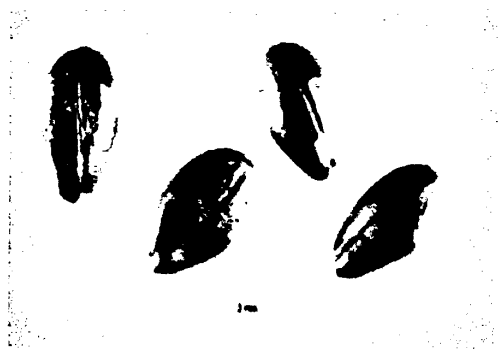
Το κλάδευμα μπορεί να γίνει κατά τη συγκομιδή ή να αρχίσει μετά τη συγκομιδή ή και σε όλη την περίοδο του φθινοπώρου μέχρι τους πρώτους ανοιξιάτικους μήνες. Πρέπει να αποφεύγεται την εποχή κατά την οποία έχουν αρχίσει να κινούνται οι χυμοί επειδή οι πληγές επουλώνονται δύσκολα (Γάτσιος 2008).

ΚΕΦ. 4^ο : ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

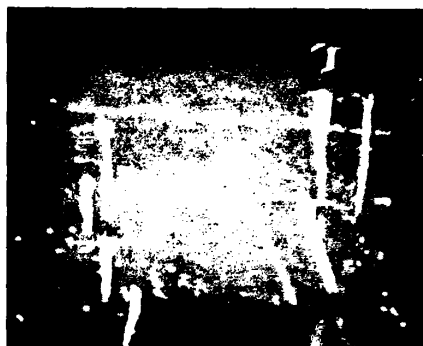
Ο πολλαπλασιασμός του ιπποφαούς μπορεί να γίνει με πολλές μεθόδους όπως εγγενώς με σπόρο και αγενώς με μοσχεύματα μαλακού και σκληρού ξύλου, με παραφυάδες, με καταβολάδες, με μοσχεύματα ριζών και παραβλαστήματα, ή με μικροπολλαπλασιασμό (ιστοκαλλιέργεια). Μπορεί επίσης να πολλαπλασιαστεί και με μεριστώματα (Δαουτόπουλος 2011).

4.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΣΠΟΡΟΥΣ

Είναι μια απλή και εύκολη μέθοδος χαμηλού κόστους για την παραγωγή φυτών. Τα φυτά τα οποία θα παραχθούν δεν θα είναι ίδια με τα φυτά από τα οποία πάρθηκαν οι σπόροι. Άρα αυτή η μέθοδος δεν ενδείκνυται για εμπορικές φυτείες παρά μόνο για την παραγωγή φυτών τα οποία προορίζονται για αναδασώσεις ή για την προστασία εκτάσεων από τη διάβρωση ή ακόμη και για την δημιουργία νέων ποικιλιών (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 37: Σπόροι καρπού ιπποφαούς



Εικόνα 38: Σπορόφυτα ιπποφαούς

Οι καρποί που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο σπόρος τους για πολλαπλασιασμό συγκομίζονται κατά τα τέλη Αυγούστου έως τα μέσα του χειμώνα. Υπολογίζεται ότι 50 κιλά καρπών δίνουν 4-5 κιλά σπόρων λαμβάνοντας σαν βάση αντιστοιχία 30.000-40.000 σπόροι ανά κιλό (Γάτσιος 2008). Ένα κιλό αποξηραμένοι στον αέρα καρποί περιέχουν 130.000-140.000 σπόρους. Εάν το ποσοστό βλάστησης φτάνει το 80-95%, ένα κιλό σπόροι μπορεί να δώσουν 104.000- 133.000 φυτά. Οι σπόροι που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι φρέσκοι. Η βλαστική τους ικανότητα μπορεί να μειωθεί μέχρι και 60% αν παραμείνουν σε αποθήκευση για 4-5 έτη (Oliver 2001). Πριν την σπορά οι σπόροι φέρονται σε σπορεία στην ύπαιθρο την άνοιξη, σκεπάζονται ελαφρά με χώμα και αρδεύονται τακτικά (Δαουτόπουλος 2011).

Σε θερμοκήπια η σπορά μπορεί να γίνει τον Ιανουάριο ή τον Φεβρουάριο. Η βλάστηση των σπόρων γίνεται στις επόμενες 3-10 ημέρες, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν

και τα γενετικά χαρακτηριστικά του σπόρου (Δαουτόπουλος 2011). Το βάθος σποράς στο φυτώριο πρέπει να είναι 0.5 εκατοστά. Μετά από 3 μήνες ανάπτυξης του φυτού στο φυτώριο το σπορόφυτο μεταφυτεύεται στον αγρό στις αρχές Μαΐου. Τα σπορόφυτα που μόλις μεταφυτεύθηκαν στον αγρό έχουν την άμεση ανάγκη άρδευσης (Γάτσιος 2008).

4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

Είναι σχετικά εύκολη και γρήγορη μέθοδος και δίνει φυτά τα οποία διατηρούν τους ακριβείς χαρακτήρες του μητρικού φυτού. Πρόκειται για ενόφθαλμα τμήματα, τα οποία, υπό ειδικές συνθήκες αναπτύσσουν ριζικό σύστημα και στη συνέχεια αναπτύσσονται ως ανεξάρτητα φυτά (Seabuckthorn.co.uk). Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα αποτελεί έναν τρόπο αποδεκτό για να δημιουργήσουμε φυτά για εμπορικές φυτείες.

Ο τρόπος αυτός πολλαπλασιασμού πλεονεκτεί από εκείνον με σπόρους στο ότι δημιουργεί φυτά που δίνουν καρπούς 1-2 έτη ενωρίτερα. Ανάλογα με το μέρας του φυτού που χρησιμοποιείται διακρίνουμε τις ακόλουθες κατηγορίες (Δαουτόπουλος 2011):

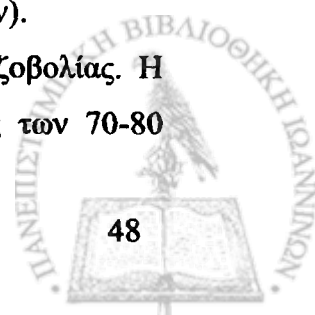
- Μοσχεύματα σκληρού ξύλου.
- Μοσχεύματα μαλακού ξύλου.
- Μοσχεύματα ριζών.

4.2.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΣΚΛΗΡΟΥ ΞΥΛΟΥ

Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου είναι ξυλοποιημένοι ή ημιξυλοποιημένοι βλαστοί παρελθόντος έτους, μήκους 15-20 εκατοστών. Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου αντιπροσωπεύουν την χειμερινή περίοδο και λαμβάνονται την περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου από υγιή φυτά τα οποία ευρίσκονται στο στάδιο της καρποφορίας και έχουν τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Τα μοσχεύματα συσκευάζονται σε δέματα των 10-20 τεμαχίων δένοντας τα με σπάγκο και τοποθετούνται σε δοχείο με νερό θερμοκρασίας δωματίου το οποίο τα σκεπάζει κατά τα 2/3 του μήκους τους (Δαουτόπουλος 2011).

Τα μοσχεύματα παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου και φροντίζεται το νερό του δοχείου να αλλάζει καθημερινά μέχρι την έναρξη σχηματισμού ριζών. Τα μοσχεύματα παραμένουν στο δοχείο με το νερό μέχρι οι ρίζες που θα βγάλουν να έχουν μήκος 1-2 εκατοστά (Δαουτόπουλος 2011). Στη συνέχεια φυτεύονται τα μοσχεύματα σε γλάστρες με τύρφη και τα τοποθετούνται σε χώρο στον οποίο επικρατούν θερμοκρασίες 18°-20° C με φωτισμό από λάμπες φθορίου (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων).

Στα μοσχεύματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί IBA (50mg/L) ή ορμόνη ριζοβολίας. Η μεταφύτευση στον αγρό μπορεί να γίνει όταν τα φυτά φθάσουν το ύψος των 70-80



εκατοστών. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα δίνει φυτά που αποδίδουν καρπούς 1-2 χρόνια ενωρίτερα από εκείνα με σπόρους (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

4.2.2. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΜΑΛΑΚΟΥ ΞΥΛΟΥ

Τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου λαμβάνονται από ώριμα φυτά των οποίων είναι γνωστό το φύλο. Τα μοσχεύματα λαμβάνονται όταν το ξύλο έχει αρχίσει να ξυλοποιείται. Από κάθε μόσχευμα, το οποίο έχει μήκος 10-15 εκατοστά, αφαιρούνται τα κατώτερα φύλλα, αφήνοντας 2-4 φύλλα στην κορυφή. Στη συνέχεια εμβαπτίζονται σε ορμόνη ριζοβολίας πριν την τοποθέτησή τους σε υπόστρωμα όπως είναι η άμμος και ο περλίτης. Μετά την ριζοβολία ακολουθεί μεταφύτευση σε γλάστρες 1-2 μήνες πριν την τελική μεταφύτευση στον αγρό. Τα μοσχεύματα πρέπει να ευρίσκονται συνεχώς σε περιβάλλον με υγρασία 80-90% (Hartmann et al.2002).

Για να επιτευχθεί η υγρασία στα επιθυμητά επίπεδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της υδρονέφωσης για 3-4 εβδομάδες. Η καλύτερη θερμοκρασία του υποστρώματος θα πρέπει να είναι περίπου 25°C. Με τη χρήση ηλεκτρικής αντίστασης μπορεί να επιτευχθεί η θέρμανση του υποστρώματος και έτσι να έχουμε την επιθυμητή θερμοκρασία (Γάτσιος 2008). Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα μαλακού ξύλου είναι πιο επιτυχής από τον πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα σκληρού ξύλου (Δαουτόπουλος 2011).

4.2.3. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΡΙΖΩΝ

Σε αυτή την μέθοδο πολλαπλασιασμού χρησιμοποιούνται τμήματα ριζών από υγιή φυτά τα οποία φυτεύονται σε γλάστρες. Κόβονται οι ρίζες σε τμήματα μερικών εκατοστών και φυτεύονται σε γλάστρες οι οποίες τοποθετούνται στο θερμοκήπιο για μια διάρκεια 6 εβδομάδων πριν μεταφτευθούν στον αγρό (Γάτσιος 2008). Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στο χώμα, το οποίο δεν πρέπει να είναι βαρύ. Ένα ιλυοπηλώδες έδαφος με pH γύρω στο 6-6.5 και με ικανοποιητική οργανική ουσία είναι το καλύτερο μέσο για την ανάπτυξη των νεαρών φυτών (Δαουτόπουλος 2011).

4.2.4. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΡΑΒΛΑΣΤΗΜΑΤΑ

Τα παραβλαστήματα είναι νεαροί βλαστοί που φυτρώνουν στη βάση και πέριξ του κορμού. Το υποφαές έχει την τάση να παράγει πολλά παραβλαστήματα τριγύρω του μετά από τα 2 πρώτα χρόνια από την φύτευσή του. Σε αντίθεση με άλλους θάμνους και δένδρα

τα οποία παραβλαστάνουν έντονα μετά την κοπή τους, το υποφθαές παραβλαστάνει από τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασής του (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 39: Παραβλαστήματα



Εικόνα 40: Παραβλαστήματα

Τα παραβλαστήματα είναι περισσότερα σε ελαφρά αμμονδερά εδάφη από ό,τι σε βαριά. Τα παραβλαστήματα αυτά μπορούν να αφαιρεθούν με λίγο χώμα και πρέπει να μεταφυτευθούν σε γλάστρες για 1-2 μήνες. Ο μήνας μετά την μεταφύτευση χρήζει ιδιαίτερης προσοχής λόγω του περιορισμένου ριζικού συστήματος. Η απόσπαση των παραβλαστημάτων πρέπει να γίνεται μετά την πτώση των φύλλων και η φύτευση να γίνεται σε γλάστρες αναλόγου μεγέθους (Δαουτόπουλος 2011).

4.2.5. ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ (ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ IN VITRO)

Ο πολλαπλασιασμός in vitro (ιστοκαλλιέργειας) αποτελεί κομμάτι του αγενοού πολλαπλασιασμού. Η τεχνική αυτή αφορά γενικά την καλλιέργεια ασηπτικά κυττάρων και οργάνων ζώντων οργανισμών, καθώς και την μεταχείριση των καλλιεργειών αυτών ανάλογα με τον επιδιωκόμενο τελικό σκοπό. Από τη στιγμή που αναγνωρίστηκε η μεγάλη οικονομική σημασία της καλλιέργειας του υποφθαούς, επιστρατεύθηκε από πολλούς ερευνητές η τεχνική της in vitro καλλιέργειας διαφόρων οργάνων του φυτού με σκοπό να ικανοποιηθεί η αυξημένη ζήτηση μεγάλων ποσοτήτων πολλαπλασιαστικού υλικού σε μικρό χρονικό διάστημα (Ποντίκης 1994).

Το πολλαπλασιαστικό υλικό πρέπει να είναι υγιές, απαλλαγμένο από ιώσεις και τα φυτά που θα προκύπτουν να φέρουν τα επιλεγμένα χαρακτηριστικά. Όσον αφορά την εμπορική χρήση της ιστοκαλλιέργειας κυρίως συνίσταται στην αναγέννηση ολόκληρων, υγιών και βιώσιμων φυτών από διάφορα έκφυτα, με τον όρο έκφυτο εννοείται οποιοσδήποτε ιστός ή

τμήμα ιστού του μητρικού φυτού το οποίο χρησιμοποιείται στον *in vitro* πολλαπλασιασμό και από το οποίο μπορεί να αναπαραχθεί το φυτό από το οποίο προήλθε, σε σύντομο χρονικά διάστημα (Ποντίκης 1994). Η τεχνική αυτή παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους πολλαπλασιασμού όπως:

- Η κλωνική αναπαραγωγή των μητρικών φυτών, δηλαδή η παραγωγή γενετικά ομοίων φυτών-απογόνων με το μητρικό φυτό και μεταξύ τους, κυρίως όταν χρησιμοποιούνται μεριστωματικά έκφυτα. Αντίθετα με τις συμβατικές μεθόδους πολλαπλασιασμού και όταν χρησιμοποιούνται μη μεριστωματικά έκφυτα, μπορεί να παρατηρηθούν είτε διασχίσεις των γενετικών χαρακτηριστικών του μητρικού φυτού είτε χιμαιρικά φαινόμενα (π.χ σε μοσχεύματα και σε καταβολάδες). Το πλεονέκτημα αυτό εξασφαλίζει την ομοιομορφία της φυτείας και της παραγωγής.

- Η αυξημένη παραγωγή φυτών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

- Η αποδέσμευση της παραγωγής από εξωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες και περιορισμούς αφού η όλη διαδικασία της τεχνικής του μικροπολλαπλασιασμού πραγματοποιείται σε κλειστό εργαστηριακό χώρο κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, φωτοπεριόδου και υγρασίας.

- Η παραγωγή άνοσου φυτικού υλικού, κυρίως όσον αφορά τις ιώσεις. Αυτό προϋποθέτει: α) Την καλλιέργεια μεριστωμάτων ή την παραγωγή σωματικών εμβρύων, τα οποία έχουν μειωμένη ή μηδενική αγγειακή σύνδεση με τους μητρικούς ιστούς και επομένως είναι θεωρητικά τουλάχιστον απαλλαγμένα από ιώσεις. β) Την εφαρμογή θερμοθεραπειών ή και χημειοθεραπειών για την εξάλειψη των παθογόνων, κυρίως ιών και βακτηρίων.

- Η μακρά διατήρηση γενετικού υλικού χωρίς αυτό να υφίσταται αλλοιώσεις (Ποντίκης 1994).

4.2.5.1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ *IN VITRO* ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται *in vitro* πολλαπλασιασμός είναι απαραίτητο να επισημαίνονται και να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στους παρακάτω παράγοντες, οι οποίοι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην συγκεκριμένη τεχνική.

4.2.5.1. α. ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΚΦΥΤΟΥ

Ανάλογα με το είδος του εκφύτου που χρησιμοποιείται μπορεί να υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις:



- Καλλιέργεια οργάνων όπως έμβρυα, ανθήρες, τμήματα ριζών, βλαστών και κοτυληδόνες κάτω από ασηπτικές συνθήκες.
- Καλλιέργεια κάλλου, δηλαδή καλλιέργεια μάζας αδιαφοροποίητων κυττάρων με στόχο την παραγωγή εμβρυοειδών ή οργανογένεση.
- Καλλιέργεια πρωτοπλάστων: Οι πρωτοπλάστες καλλιεργούνται σε ειδικό θρεπτικό μέσο όπου επιτυγχάνεται η σύντηξή τους και στη συνέχεια η παραγωγή εμβρυοειδών από ιστούς (Ποντίκης 1994).

4.2.5.1.β. Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Το έκφυτο το οποίο έχει επιλεγεί να καλλιεργηθεί και στη συνέχεια να πολλαπλασιασθεί, για να αναπτυχθεί ικανοποιητικά πρέπει να φυτευθεί σε κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα το οποίο συνήθως περιλαμβάνει τις παρακάτω κατηγορίες θρεπτικών συστατικών:

- Μακροστοιχεία.- μικροστοιχεία.
- Βιταμίνες.
- Αμινοξέα και αμίδια.
- Οργανικά οξέα, άλατα οργανικών οξέων και ρυθμιστικά διαλύματα.
- Αυξητικές ρυθμιστικές ουσίες.

Τα υποστρώματα χωρίζονται σε τρία είδη και επιλέγετε αυτό που ταιριάζει με το είδος του φυτού και του μεριστώματος που θα χρησιμοποιηθεί. Αυτά είναι τα εξής:

- Υγρό θρεπτικό υπόστρωμα: Αυτό χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια ριζών και στην κυτταροκαλλιέργεια.
- Ημιστερεοποιημένο υπόστρωμα.
- Στερεοποιημένο υπόστρωμα το οποίο είναι και το πιο σύνθηδες(Ποντίκης1994).

Η διαδικασία *in vitro* εξελίσσεται ως εξής:

Λαμβάνονται από το μητρικό φυτό τεμάχια βλαστών, μήκους 3 εκατοστών, με την προϋπόθεση ότι κάθε βλαστός πρέπει να περιέχει ένα κόμβο. Κόβονται τα φύλλα αν υπάρχουν. Ξεπλένονται καλά τα τεμάχια των βλαστών σε σαπουνόνερο και εν συνεχεία εμβαπτίζονται σε διάλυμα αιθανόλης για 1 λεπτό περίπου. Εν συνεχεία εμβαπτίζονται σε ειδικό απολυμαντικό διάλυμα για 10-20 λεπτά περίπου. Μεταφέρονται τα απολυμασμένα τεμάχια των βλαστών σε ένα αποστειρωμένο δοχείο Petri. Λαμβάνονται τα μεριστώματα.

Τοποθετούνται για καλλιέργεια σε θρεπτικό υλικό το οποίο ευρίσκεται σε δοκιμαστικούς σωλήνες. Μετά την τοποθέτησή τους στα θρεπτικό υλικό τα μεριστώματα αρχίζουν να αναπτύσσονται, ενώ κάθε 3 εβδομάδες γίνεται μεταφύτευση (Γάτσιος 2008).

Το υποφαές είναι ένα είδος το οποίο δύσκολα πολλαπλασιάζεται με την μέθοδο του μικροπολλαπλασιασμού. Η μέθοδος αυτή δίνει φυτά πανομοιότυπα με το μητρικό φυτό από το οποίο προήλθε. Το μειονέκτημα είναι πως ειδικά για το υποφαές η μέθοδος αυτή δεν δίνει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας. Το ποσοστό βιωσιμότητας των μεριστωμάτων δεν ξεπερνά το 50%. Τέλος σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στην ποικιλία υποφαούς «Indian Summer» παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό βιωσιμότητας των μεριστωμάτων τα οποία προήλθαν από την συγκεκριμένη ποικιλία έφθασε το 50% στα θηλυκά, ενώ δεν υπήρξε επιβίωση στα αρσενικά φυτά της ποικιλίας αυτής (Γάτσιος 2008).

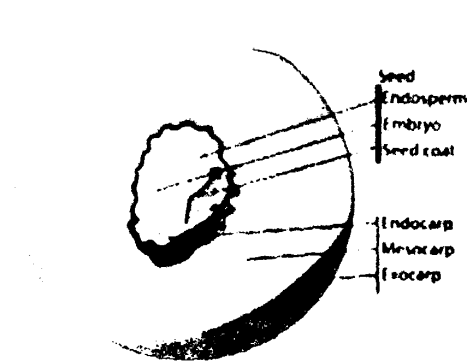
ΚΕΦ. 5^ο : ΚΑΡΠΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

5.1 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στα θηλυκά άνθη μετά την επικονίαση-γονιμοποίησή τους σχηματίζονται οι καρποί, οι οποίοι είναι σφαιρικού ή ελλειπτικού σχήματος με διαστάσεις που φθάνουν το ένα εκατοστό.



Εικόνα 41: Καρποί ιπποφαούς



Εικόνα 42: Τομή καρπού ιπποφαούς

Οι ανώριμοι καρποί έχουν χρώμα πράσινο και είναι αρκετά σκληροί, ενώ καθώς ωριμάζουν μαλακώνουν και το χρώμα τους γίνεται κίτρινο, κίτρινοπορτοκαλί ή κόκκινο. Έχουν μία χαρακτηριστική υπόξινη γεύση και ένα μοναδικό άρωμα που θυμίζει ανανά. Κάθε καρπός περικλείει ένα σπόρο που περιβάλλεται από σαρκώδες περικάρπιο, το οποίο αποτελείται από την εδώδιμη πούλπα και το φλοιό. Ο σπόρος έχει ωοειδές σχήμα με λεία επιφάνεια.

Η ωρίμανση των καρπών γίνεται το φθινόπωρο, ενώ παραμένουν επάνω στο φυτό μέχρι τον επόμενο Μάρτιο-Απρίλιο. Απαιτείται μία περίοδος 4-5 ετών από την βλάστηση μέχρι την έναρξη της καρποφορίας, ενώ έχουμε τη μέγιστη παραγωγή κατά το 7^ο- 8^ο έτος. Η περίοδος ανάμεσα στην ανθοφορία και την ωρίμανση του καρπού διαρκεί 12-15 εβδομάδες, ενώ το φυτό παραμένει παραγωγικό για 30 χρόνια. Ο καρπός του ιπποφαούς ζυγίζει μεταξύ 270-480 mg ανάλογα με την ποικιλία και την ωριμότητα (Γάτσιος 2008).

Η εφαρμογή πίεσης στους καρπούς, δίνει το ποσοστό 60-85% του χυμού τους (Γάτσιος 2008). Το ιπποφαές έχει δύο πηγές ελαίου από τους καρπούς του, από τους σπόρους που περιέχουν 6,47 - 20,2 % ελαίου, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις το ποσοστό αυτό κυμαίνεται μεταξύ 10-15 % και από την πούλπα η οποία περιβάλλει τους σπόρους και αποδίδει 1-2% έλαιο. Αν θεωρήσουμε ότι ένας καρπός ζυγίζει 350 mg και ο σπόρος ζυγίζει 16 mg, ενώ η απόδοση του καρπού σε χυμό φθάνει το 73%, είναι εύκολο να υπολογίσουμε ότι ο χυμός που προέρχεται από την πούλπα περιέχει 2,44- 4,88 mg ελαίου. Ο σπόρος που

ζυγίζει 16 mg περιέχει 1,6-2,4 mg ελαίου (Γάτσιος 2008). Το σαρκώδες μέρος του καρπού περιέχει 29-48 % έλαιο. Η διαφορά μεταξύ των σπόρων και ελαίου πολτού φαίνεται να ευρίσκεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε C₁₆ λιπαρά οξέα στο έλαιο του πολτού και τη σχετικά υψηλή αναλογία C₁₈ λιπαρών οξέων στο έλαιο των σπόρων (el.wikipedia org).

5.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ

Το υποφαές είναι μια αρκετά προσοδοφόρα καλλιέργεια, αλλά είναι και ένα φυτό το οποίο έχει αρκετά λεπτεπίλεπτη δομή που καθιστά την συγκομιδή του με τα χέρια πολύ δύσκολη. Στην πραγματικότητα η συγκομιδή είναι η πλέον δύσκολη και χρονοβόρα εργασία και αυτή που αποτελεί το πλέον σοβαρό μειονέκτημα σε μια τέτοια καλλιέργεια και τούτο εξ αιτίας : α) των αγκαθωτών κλαδιών του θάμνου β) της πολύ δυνατής προσκόλλησης του καρπού στους βραχίονες, γ) του πολύ κοντού ποδίσκου που έχουν πολλές ποικιλίες, δ) του μικρού μεγέθους του καρπού και ε) της μεγάλης πυκνότητας των καρπών επάνω στο κλαδί (Δαουντόπουλος 2011 & www.ecotimes.gr). Η πλέον αποτελεσματική μέθοδος συγκομιδής των καρπών, χωρίς να τραυματισθούν τα κλαδιά, είναι να γίνει με την χρήση ειδικού αναδευτήρα. Κατά κανόνα ο μηχανικός τρόπος συγκομιδής αφήνει έως και 50% της παραγωγής στον αγρό και οι καρποί μπορούν να συλλέγονται κάθε δύο χρόνια. Η εποχή της συγκομιδής είναι συνάρτηση της περιοχής και της ποικιλίας (www.back-to-nature.gr & www.capital.gr).

Η συγκομιδή πρέπει να γίνεται πάντοτε στο στάδιο της πλήρους ωρίμανσης ώστε ο καρπός να έχει τη μεγαλύτερη δυνατή ποσότητα από τα ωφέλιμα συστατικά του. Οι καρποί αν συγκομισθούν πριν ωριμάσουν έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ. Στην Ελλάδα υπολογίζεται πως η συγκομιδή των καρπών θα αρχίζει στα τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου και θα είναι πρωιμότερη των άλλων Βόρειων χωρών τουλάχιστον κατά ένα μήνα. Στον Καναδά υπολογίσθηκε ότι το συνολικό κόστος για τη συλλογή του καρπού σε ένα κτήμα 40 στρεμμάτων εκτιμήθηκε στο 58% του συνολικού κόστους εγκατάστασης και διαχείρισης της φυτείας όσο για μια περίοδο 10 ετών (Δαουντόπουλος 2011 & Oliver 2001 & Schroeder,et.al.1996).

Οι κυριότερες μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής είναι:

α. Γερμανική μέθοδος συγκομιδής

Είναι η μέθοδος με την μεγαλύτερη διάδοση. Η μέθοδος αυτή συνιστάται στην αποκοπή των καρποφόρων κλάδων με ψαλίδια, στην συγκέντρωσή τους σε μεγάλα ξύλινα κιβώτια και στην τοποθέτησή τους στην κατάψυξη σε θερμοκρασία -25°C, όσον το δυνατόν πιο

σύντομα μετά την αποκοπή τους. Η κατάψυξη αυτή έχει διάρκεια δύο εβδομάδων. Ακολούθως η θερμοκρασία μειώνεται και διατηρείται στους -20°C (Gaetke and Triquart 1992 & Olender 1995). Το τίναγμα των καρποφόρων βλαστών συνήθως γίνεται με σταθερές μηχανές τινάγματος. Η μέθοδος αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι διατηρούνται οι πολύτιμες ιδιότητες των καρπών του υποφαούς σε πολύ καλύτερη κατάσταση και η περιεκτικότητά τους στις διάφορες φαρμακευτικές ουσίες είναι μεγαλύτερη (Γάτσιος 2008).

β. Μέθοδος της δόνησης των βλαστών

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην ίδια αρχή με εκείνη που χρησιμοποιείται για τη συγκομιδή των καρπών των ελαιών, των κερασιών, των δαμάσκηνων και των υπόλοιπων καρποφόρων δένδρων. Η αρχή αυτή συνίσταται στην εφαρμογή στον κορμό ή στα κλαδιά του φυτού μίας δόνησης με την βοήθεια ενός κατάλληλου μηχανισμού. Η δόνηση έχει συγκεκριμένη διάρκεια και συχνότητα για να αποσπάται ο καρπός. Για να μην τραυματισθεί ο καρπός από την πτώση τοποθετείται γύρω από το κορμό του φυτού ειδικό στρώμα. Ο μηχανισμός της δόνησης, μπορεί να είναι χειροκίνητος ή να είναι μεγαλύτερου μεγέθους και να είναι μηχανοκίνητος (Γάτσιος 2008).

Για να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει η συχνότητα δόνησης να είναι μεγαλύτερη των 1000 στροφών ανά λεπτό. Ο καταλληλότερος χρόνος δονήσεως είναι γύρω στα 15 δευτερόλεπτα. Στην περίπτωση του υποφαούς η απόσπαση αυτή δεν γίνεται εύκολα επειδή οι καρποί δείχνουν μεγάλη αντίσταση στην απόσπασή τους. Στον Καναδά θεωρείται σαν καλύτερη περίοδος συγκομιδής όταν αρχίζουν οι πρώτοι παγετοί. Γερμανοί ερευνητές πιστεύουν έτι οι παγετοί ευνοούν την πτώση των καρπών όταν εφαρμόζεται δόνηση με την κατάλληλη συχνότητα, ενώ αντίθετα η όψιμη συγκομιδή των καρπών ζημιώνει την ποιότητα των καρπών. Η απόσπαση και πτώση των καρπών με τη μέθοδο της δονήσεως προϋποθέτει ότι ο καρπός έχει η δυνατότητα της εύκολης απόσπασης από το φυτό (Γάτσιος 2008).

γ. Μέθοδος απορρόφησης των καρπών

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην αναρρόφηση των καρπών με αέρα. Το μηχάνημα αυτό λειτουργεί όπως η ηλεκτρική σκούπα, συνδέοντας το με τρακτέρ απ' όπου παίρνει κίνηση. Φέρει 2-8 φουσούνες, με τις οποίες απορροφώνται οι καρποί, με δυνατότητα να διαχωρίζει και τα φύλλα από τους καρπούς. Με την μέθοδο αυτή η συγκομιδή γίνεται κάθε χρόνο (Γάτσιος 2008).



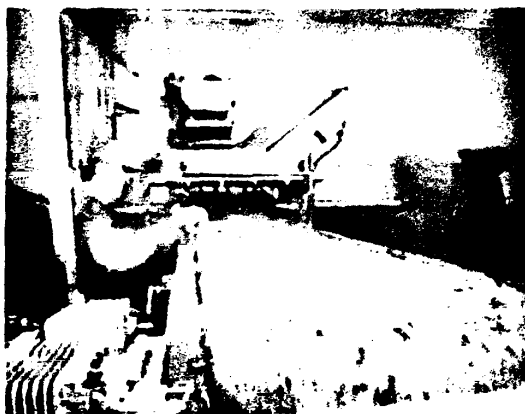
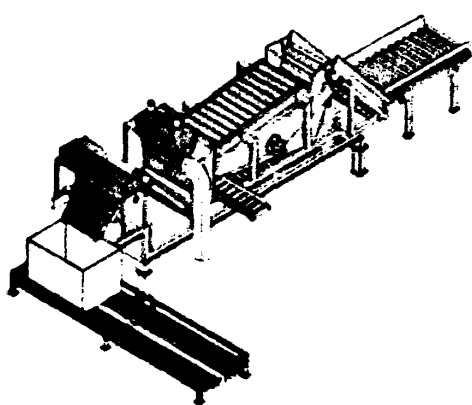
δ. Μέθοδος συλλογής με συλλεκτικές μηχανές

Οι μηχανές αυτές λειτουργούν με την ίδια τεχνολογία με τις θεριζοαλωνιστικές μηχανές. Στο εμπρόσθιο τμήμα έχουν σύστημα συλλογής των καρπών και φύλλων, τα οποία εν συνεχεία οδηγούνται με ειδικό ιμάντα στο οπίσθιο μέρος της μηχανής, σε ειδικό κάδο αποθήκευσης. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι κατά την συλλογή γίνονται τραυματισμοί στους βλαστούς του φυτού.

Με όλες τις μηχανικές μεθόδους συλλογής οι οποίες προαναφέρθηκαν οι καρποί οι οποίοι συλλέγονται περιέχουν και μεγάλο ποσοστό φύλλων. Έτσι το επόμενο στάδιο επεξεργασίας είναι ο διαχωρισμός φύλλων και καρπών, ο οποίος επιτυγχάνεται με μηχανικό τρόπο.

Εκτός του διαχωρισμού αυτού, γίνεται και απομάκρυνση όλων των ανεπιθύμητων υλικών. Μετά των διαχωρισμό οι καρποί πλένονται ώστε να απομακρύνονται οι μικροοργανισμοί και η σκόνη και μετά ακολουθούν τα στάδια επεξεργασίας. Οι καρποί του ιπποφαούς πρέπει να μαζεύονται την εποχή που είναι ώριμοι. Αν υπερωριμάσουν αλλοιώνονται και αφ' ενός μεν χάνουν τα συστατικά τους και αφ' ετέρου ε αναδίδουν μία δυνατή μυρωδιά, έντονα αισθητή.

Αν οι καρποί δεν επεξεργασθούν αμέσως και πρέπει να παραμείνουν σε αποθήκευση, για μερικές ημέρες, επιβάλλεται να καταψυχθούν με μεθόδους ταχείας κατάψυξης στους -18°C όπου μπορούν να διατηρηθούν ακόμη και για ένα έτος χωρίς απώλειες στα θρεπτικά τους συστατικά. Για γρηγορότερη επεξεργασία η κατάψυξη μπορεί να γίνει στους -1 μέχρι -2°C . Στην συνέχεια, ανάλογα με τη ζήτηση που υπάρχει, αποψύχονται και επεξεργάζονται. Η διάρκεια ζωής του νωπού καρπού στο ράφι, αν δεν έχει τραυματισθεί και σε ψυκτικούς χώρους είναι λιγότερη από 2 εβδομάδες (Δαουτόπουλος 2011).



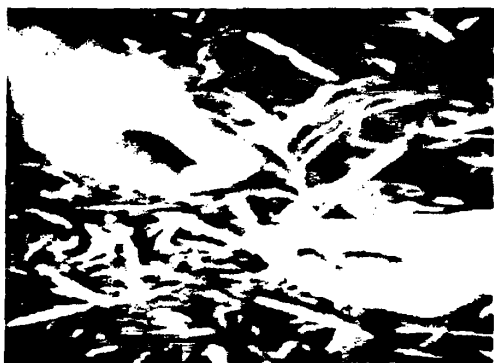
Εικόνα 43: Διαδικασία διαχωρισμού φύλλων από τους καρπούς

5.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΦΥΛΛΩΝ

Τα φύλλα του υποφαούς έχουν αξιοσημείωτη περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά. Περιέχουν φλαβονόλες όπως επικατεχίνη, γαλλοκατεχίνη και γαλλικό οξύ (www.okanaganseabuckthorn.com). Επίσης είναι πλούσια σε καροτενοειδή, σε βιταμίνη C και σε πρωτεΐνες. Τα φύλλα του υποφαούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την παρασκευή ροφημάτων. Σύμφωνα με τον Guan et.al.(2005) η συλλογή των φύλλων δεν πρέπει να γίνεται καθ' όλη την διάρκεια του έτους και ούτε από τα θηλυκά φυτά για να μην επηρεασθεί η καρποφορία της επόμενης χρονιάς. Η συλλογή θα γίνεται μόνο από τα αρσενικά φυτά και μόνο κατά τους μήνες τέλη Μαΐου με μέσα Ιουνίου όταν ο καρπός στα θηλυκά φυτά είναι ένα μικροσκοπικό πράσινο μούρο. Τότε τα φύλλα έχουν την υψηλότερη διατροφική αξία (Δαουτόπουλος 2011).

Η αποξήρανση πρέπει να γίνεται σε δωμάτιο με επαρκή φρέσκο αέρα και χωρίς φως. Ο χρόνος αποξήρανσης είναι περίπου 30 ημέρες. Η συλλογή των φύλλων στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού πρέπει να μην υπερβαίνει το 10%. Σταδιακά κάθε χρόνο το ποσοστό αυτό μπορεί να αυξάνεται χωρίς όμως να ξεπεράσει ποτέ το 40%. Το βάρος των φύλλων μετά την αποξήρανση καταλήγει στο 39,5% του αρχικού βάρους (www.ipprofaesplus.com).

Τα συγκομισθέντα φύλλα απλώνονται σε τελάρα σε λεπτές στρώσεις για να στεγνώσουν στη σκιά, μακριά από χώρους με σκόνη. Στη συνέχεια τεμαχίζονται και συσκευάζονται για την αγορά (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 44: Συλλογή φύλλων υποφαούς



Εικόνα 45: Ξήρανση φύλλων υποφαούς

5.4 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Οι καρποί αποτελούν το εδώδιμο τμήμα του φυτού. Είναι αρκετά θρεπτικοί, αλλά δεν συνηθίζεται η νωπή κατανάλωσή τους καθώς είναι αρκετά όξινοι και ελαιώδεις στη γεύση. Οι συνηθέστερες χρήσεις των καρπών αφορούν την παρασκευή χυμών, μαρμελάδων και αιθερίων ελαίων. Η περιεκτικότητα των καρπών σε αιθέρια έλαια ανέρχεται στα 29-48 mg/kg προϊόντος, ενώ αντίστοιχα η περιεκτικότητα των σπόρων κυμαίνεται μεταξύ

8-12%. Το υποφαές πολύ συχνά ονομάζεται και «φυτό θαύμα». Τους καρπούς του οι Θιβετιανοί τους αποκαλούσαν «ερά φρούτα των Ιμαλαΐων» για τις απίστευτα θρεπτικές ιδιότητες που έχουν. Ο καρπός του υποφαούς περιέχει πάνω από 190 θρεπτικά συστατικά (www.AstraMedicalHellas.gr).

Όσον αφορά τη θρεπτική τους σύσταση οι καρποί είναι πλούσιοι σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, οργανικά οξέα, αμινοξέα, βιταμίνες και μέταλλα. Οι καρποί, συμπεριλαμβανομένων των σπόρων, είναι ιδιαίτερα πλούσιοι σε βιταμίνες C. Ωστόσο η περιεκτικότητα της βιταμίνης C επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες καλλιέργειας, το στάδιο ωριμότητας και το καλλιεργούμενο είδος. Οι καρποί περιέχουν επίσης σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών, λιπαρά οξέα και βιταμίνη E. Η περιεκτικότητα σε καροτενοειδή κυμαίνεται στα 16-28 mg/100 γραμμάρια προϊόντος, ενώ αποτελεί σημαντική πηγή φλαβονοειδών (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων). Στα 190 θρεπτικά συστατικά του καρπού αναλυτικά περιλαμβάνονται:

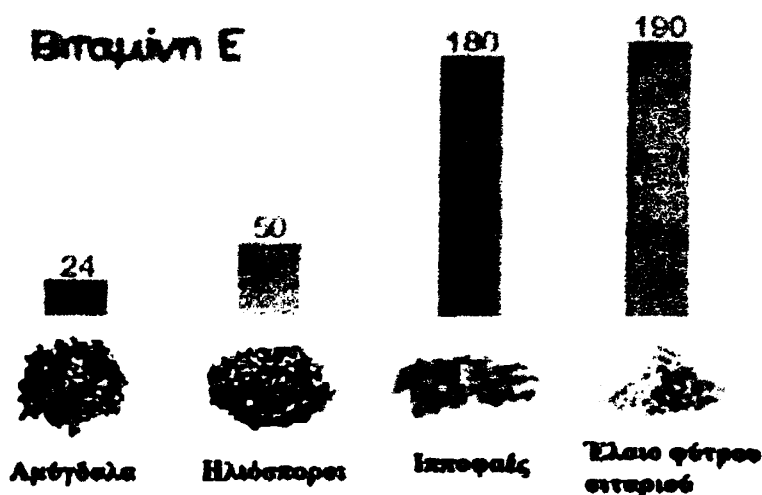
- Βιταμίνες A, B₁, B₂, C, D, K και P (Shefishkee.weebly.com/index.html).
- Σάκχαρα.
- Ω₃, Ω₆, Ω₇, Ω₉ (απαραίτητα λιπαρά οξέα).
- 42 Λιπίδια.
- 17 Αμινοξέα.
- Φολικό οξύ.
- Τοκοφερόλες.
- Φλαβονοειδή (naturalhealthychoikes.weebly.com).
- Φυτοστερόλες.
- Φαινόλες.
- Τερπένια.
- Τανίνες.
- Οργανικά οξέα.
- 20 Μεταλλικά στοιχεία (Shefishkee.weebly.com/index.html).

5.4.1. BITAMINEΣ

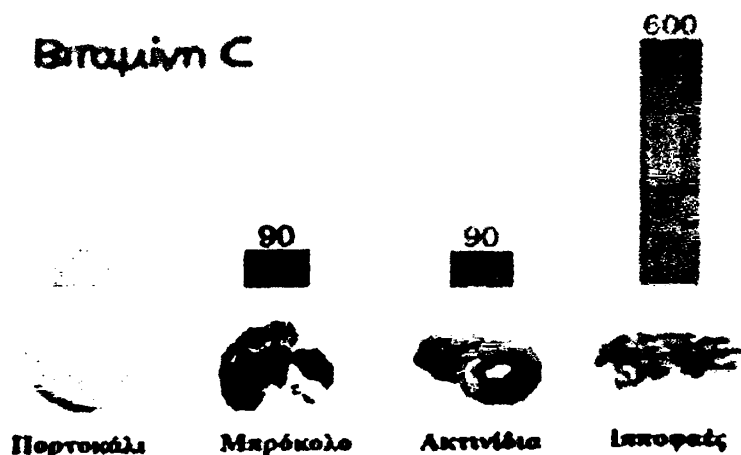
Οι καρποί του υποφαούς είναι πλούσιοι σε βιταμίνες (A, B₁, B, C, D, E, K και P) (Lu 1992). Μελέτες με τους καρπούς του υποείδους Sinensis έδωσε συγκεντρώσεις των βιταμινών A, B₂ και C πολύ υψηλότερες από εκείνες που ευρίσκονται σε άλλα φρούτα και λαχανικά όπως το καρότο, η τομάτα και το πορτοκάλι (Zeb 2004). Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μπορεί να κυμαίνεται από 30,4 mg/100gr στους καρπούς του υποείδους

Gyantsesis (Rongsen 2005) και 25004 mg/100gr στους καρπούς του κινέζικου υποειδούς Sinensis (Schroeder and Yao 1995). Για την ποικιλία «Indian Summer» (Beveridge et al.2002,1999) ανέφεραν περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μεταξύ 137-193 mg/100gr. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως: α) Ο βαθμός ωρίμανσης. β) Η προέλευση και ο χρόνος της συλλογής. γ) Οι συνθήκες και ο χρόνος αποθήκευσης. Επηρεάζεται επίσης και από γεωγραφικούς και γενετικούς παράγοντες. Μεγάλη διακύμανση στην περιεκτικότητα σε βιταμίνη C υπάρχει και μεταξύ των διαφόρων υποειδών και ποικιλιών.

Οι τοκοφερόλες και τοκοτριενόλες (βιταμίνη E) ευρίσκονται επίσης σε σημαντικές ποσότητες στους καρπούς του ιπποφαούς. Η συνολική περιεκτικότητα των συστατικών αυτών ποικίλλει από 100 έως 300mg/kg και 10 έως 150 mg/kg σε καρπούς και σπόρους αντίστοιχα (Yang and Kallio 2002a). Πρόσφατα, σε μελέτες του Cenkowski et al. (2006), ευρέθηκαν συγκεντρώσεις σε τοκοφερόλες και τοκοτριενόλες οι οποίες κυμαίνονται μεταξύ 273,6 και 430,3 mg/100g και 127,4 και μεταξύ 173 mg/100g, για τους ελαιούχους σπόρους και τον πολτό του ιπποφαούς αντίστοιχα, στην ποικιλία «Indian Summer» (www.AstraMedicalHellas.gr).



Διάγραμμα 1: Συγκριτικό διάγραμμα περιεκτικότητας καρπών σε βιταμίνη E (mg/100gr)



Διάγραμμα 2: Συγκριτικό διάγραμμα περιεκτικότητας σε βιταμίνη C (mg/100gr)

5.4.2. ΣΑΚΧΑΡΑ

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των καρπών του υποφαούς ποικλίζει ανάλογα με την προέλευση, την ποικιλία, την υποποικιλία, τα υποείδη, τον χρόνο της συγκομιδής και τον βαθμό ωριμότητας. Τα σάκχαρα μπορεί να κυμαίνονται μεταξύ 2,0 και 3.3% αν και έχουν βρεθεί ορισμένοι καρποί από τη Ρωσία που μπορούν να δώσουν έως και 7,0 % (Sing 2005). Η ποικιλία «Indian Summer» έχει περιεκτικότητα των διαλυτών σακχάρων που κυμαίνεται μεταξύ 9,3 και 17,3 βαθμούς Brix (LI and Beveridge 2003). Τα κυριότερα σάκχαρα των καρπών είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη, με μικρές ποσότητες ξυλόζης και αλκοόλες σακχάρων όπως μαννιτόλη, σορβιτόλη και ξυλιτόλη (LI and Beveridge 2003).

5.4.3. ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Τα έλαια που προέρχονται από τους καρπούς του υποφαούς είναι μοναδικά επειδή η περιεκτικότητά τους σε λιπαρά οξέα ποικίλλει ανάλογα από το αν τα έλαια αυτά προέρχονται από τα μαλακά μέρη (πούλπα, επιδερμίδα) ή το σπόρο. Έχουν γίνει πολυάριθμες εργασίες με αντικείμενο τη σύνθεση των ελαίων σε λιπαρά οξέα του καρπού από διάφορους ερευνητές σε διαφορετικές ποικιλίες και υποποικιλίες (Γάτσιος 2008). Το έλαιο σπόρου χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (85-90%), όπως λινελαϊκό ή ω_6 και α -λινολενικό οξύ ή ω_3 (Raj Kumar et al. 2011).

Άλλα λιπαρά οξέα τα οποία συνήθως ευρίσκονται στους σπόρους του καρπού είναι το ελαϊκό οξύ (13%-30%), το παλμιτικό οξύ (7%-20%), το στεατικό οξύ (2%-9%) και το βακκενικό οξύ (2%-4%) (Yang and Kallio 2002a,2005). Τα έλαια τα οποία προέρχονται από τα μαλακά μέρη των καρπών χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Περιλαμβάνουν κυρίως το παλμιτολεϊκό οξύ (16-54%), το παλμιτικό (17-47%), το ελαϊκό οξύ (2-35%), καθώς και σε μικρές αναλογίες το λινελαϊκό

οξύ(<10%), το α-λινολενικό οξύ (<3%) και το στεατικό οξύ (0,2- 3%) (Ranjith et al. 2006, Cenkowski et al. 2006, Ulchenko et al. 1995, kallio et al. 1999, 2002a, Yang and Kallio 2001, 2002a, 2005).

Η υψηλή περιεκτικότητα σε παλμιτολεϊκό οξύ (λιπαρό οξύ σπάνιο στο φυτικό βασίλειο) χαρακτηρίζει το έλαιο των μαλακών μερών των καρπών του ιπποφαούς. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη μεγάλη σημασία που δίδεται σήμερα στην αξία των ακόρεστων λιπαρών οξέων στη φυσιολογία του ανθρώπου, τα έλαια του ιπποφαούς αποτελούν προϊόντα με μεγάλο ενδιαφέρον (www.AstraMedicalHellas.gr). Εργασία του Yamori et al.1986 ανέφερε ότι η μία αυξημένη αναλογία του παλμιτελαϊκού οξέος στη διατροφή μπορεί να βελτιώσει το μεταβολισμό των λείων μυϊκών κυττάρων των αγγείων, ενώ η υψηλή συγκέντρωση του ίδιου οξέος μπορεί να έχει αποτελέσματα μείωσης της χοληστερίνης και των τριγλυκεριδίων, μειώνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου (Yang and Kallio 2002a)&(Singh 2006).

5.4.4. ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

Αρκετές μελέτες έχουν δείξει την παρουσία φλαβονοειδών στους καρπούς και στα φύλλα του ιπποφαούς (Tolkachen and Sheichenko 2005, Tsybikova et al.2005, Guan et al. 2005, Hakkinen et al.1999, 1999a). Τα κύρια φλαβονοειδή τα οποία εντοπίστηκαν είναι η λευκοκυανιδίνη, κατεχίνη, φλαβονόλες (κερκετίνη, κουερσετίνη και κασσίνη camelina) και ιχνοστοιχεία φλαβονοειδών. Οι φλαβονόλες μπορεί να αντιπροσωπεύουν το 87% περίπου όλων των φαινολικών ενώσεων οι οποίες είναι κυρίως η κερκετίνη (87,3%) ακολουθούμενη από τα χαμηλά ποσοστά της ένωσης ελλαγικό οξύ (4,4%), το φερουλικό οξύ (3,1%), το ρ- κουμαρικό οξύ (2,8%) και το ρ-υδροξυβενζοϊκό οξύ (2,8%) (Hakkinen et al.1999a). Οι περισσότερες φλαβονόλες του καρπού και των φύλλων εμφανίζονται ως C₃ γλυκοζίτες και ρουτινοζίτης. Οι φλαβόν-3 όλων που βρέθηκαν στο χυμό των φρούτων περιλαμβάνουν (+)κατεχίνη και γαλλοκατεχίνη, (-)κατεχίνη, φερουλικό, ρ-υδροξυβενζοϊκό και ελλαγικό οξύ (Hakkinen et al.1999a).

Πίνακας 4: Τα συστατικά του καρπού ιπποφαούς (ανά 100 γραμμάρια καρπού)

Βιταμίνη C	200-1.500mg
Βιταμίνη E	Μέχρι 180 mg
Φολικό οξύ	Έως 80 mg
Καροτενοειδή όπως β-καροτένιο, λυκοπένιο, ζεαξανθίνη	30-40 mg
Λιπαρά οξέα : ελαϊκό οξύ(ω9), παλμιτολαϊκό οξύ(ω7)	6-11% σε πολτό φρούτου
Φλαβονοειδή	100-1.000 mg
Οργανικά οξέα	Ποσότητα απροσδιόριστη

Πίνακας 5: Περιεκτικότητες διαφόρων φυτών σε μερικές βιταμίνες (mg/100καρπών)

A/A	Είδος φυτού	Βιταμίνη A	Βιταμίνη B ₁	Βιταμίνη B ₂	Βιταμίνη C	Βιταμίνη K
1	Ιπποφαές	11,00	0,04	0,56	300-1600	100-200
2	Πορτοκάλι	0,50	0,08	0,03	50-68	-
3	Τομάτα	0,30	0,03	0,02	12	-
4	Καρότο	4,00	0,05	0,05	8	-
5	Ακτινίδιο	-	-	-	100-470	-

5.4.5. ΣΤΕΡΟΛΕΣ

Η περιεκτικότητα στερόλης στο έλαιο των καρπών του ιπποφαούς κυμαίνεται μεταξύ 22% και 8,8% και ποικίλλει ανάλογα με την προέλευση, το υποείδος, την μέθοδο εξαγωγής των ελαίων, την ποικιλία και το χρόνο συγκομιδής των καρπών (Li and Beveridge 2003, Yang et al. 2001). Όσον αφορά σε ποσοστό του καθαρού βάρους, αυτό ποικίλλει μεταξύ 0,1-0,2% στους σπόρους και μεταξύ 0,02-0,04% στα μαλακά μέρη των καρπών (Yang and Kallio 2002a). Σύμφωνα με τον Mironov et al.(1989), περίπου τα 50% των στερολών περιέχονται στα λιπίδια της επιδερμίδας του καρπού, ενώ τα λιπίδια τη πούλπας περιέχουν 20% και τα λιπίδια των σπόρων 30%. Η κυριότερη στερόλη του είναι η σιτοστερόλη που αποτελεί το 57-76% του συνόλου των στερολών που ευρίσκονται στους σπόρους και μεταξύ 61 και 83% του συνόλου των στερολών των μαλακών μερών. Άλλες στερόλες που βρέθηκαν σε αυτή τη μελέτη ήταν η αβεναστερόλη (isofucosterol) (13-21%), η στιγμαστανόλη (1-5%), η β-σιτοστερόλη (citraadienol) (2-5%), και η καμπεστερόλη (2-3%) σε σπόρους.

Πίνακας 6: Αντιοξειδωτική σύνθεση χυμού του καρπού ιπποφαούς

A/A	Είδη	mg/l
1	Βιταμίνη E	13,5
2	α -, β -, γ - τοκοφερόλες	12,4
3	α -, β -, γ - τοκοτριερόλες	1,1
4	Βιταμίνη C	1540,0
5	Καροτενοειδή	7,3
6	Φλαβονοειδή	1182,0

5.4.6. ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ

Υπάρχουν σήμερα στη φύση 600 γνωστά καροτένια, εκ των οποίων τα 39 έχουν βρεθεί στους καρπούς του ιπποφαούς (Singh2005). Η περιεκτικότητα των καρπών σε καροτένια ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό, ανάλογα από την προέλευση του ελαίου, μεταξύ 50-2139mg/100g ελαίου (Beveridge et al. 1999). Το έλαιο που προέρχεται από την πούλπα, είναι πιο πλούσιο σε καροτένια σε σχέση με το έλαιο που προέρχεται από τους σπόρους, οι

οποίοι συνήθως περιέχουν μικρές ποσότητες (20-85mg/100g ελαίου) (Li and Beveridge 2003). Το β-καροτένιο αποτελεί το 15-55% του συνόλου των καροτένιων, ενώ η περιεκτικότητά του ποικίλλει μεταξύ των 100-50085mg/100g ελαίου πούλπας και 20-10085mg/100g ελαίου σπόρων (Yang and Kallio 2002a). Επίσης έχουν ευρεθεί και άλλα είδη καροτένιων στους καρπούς του υποφαούς όπως τα α-καροτένιο, γ-καροτένιο, δ-καροτένιο, λυκοπένιο, κρυπτοξανθίνη, λουτεΐνη και ζεαξανθίνη (Li and Beveridge 2003). Ο πίνακας 5 δείχνει την περιεκτικότητα σε «β-καροτένιο» των ελαίων από τον πολτό, τους σπόρους και των καρπών διάφορων ειδών και υποειδών (Yang and Kallio 2005).

Πίνακας 7: Περιεκτικότητα σε β-καροτένιο σε είδη και υποείδη του υποφαούς (mg/100g ελαίου)

A/A	Είδος-υποείδος	Έλαιο πολτού υποφ	Βαμβακέλαιο
1	<i>H. salicifolia</i>	485,2	97,5
2	<i>H. gyantsensis</i>	271,6	22,1
3	<i>H. neurocarpa</i>	148,6	13,0
4	<i>H. tibetana</i>	394,3	17,3
5	<i>H. sinensis</i>	363,9	33,6
6	<i>H. yunannesis</i>	364,8	21,2
7	<i>H. turkestanica</i>	169,2	18,4
8	<i>H. mongilika</i>	122,7	14,6

5.4.7. ΧΡΗΣΙΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι καρποί του υποφαούς περιέχουν πολλά μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Σύμφωνα με τους Solonenko & Privalov (2005) η σύνθεση σε μεταλλικά στοιχεία του υποφαούς είναι υψηλή και περιέχει όλες τις απαραίτητες μικροσυγκεντρώσεις και μακροσυγκεντρώσεις. Ασβέστιο, κάλιο, μαγνήσιο, Νάτριο, σίδηρος και φώσφορος είναι τα πιο αντιπροσωπευτικά. Περιέχονται όμως και άλλα στοιχεία σε μικρότερες ποσότητες όπως αργίλιο, βανάδιο, βόριο, θείο, μαγγάνιο, μολυβδαίνιο, μόλυβδο, νικέλιο, σελήνιο, στρόντιο, χαλκός, χλώριο, και ψευδάργυρος (www.shefishkee.weebly.com)

5.4.8. ΛΙΠΙΔΙΑ

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των καρπών του υποφαούς είναι ότι είναι πολύ πλούσιοι σε λιπίδια. Αντίθετα από τα άλλα φρούτα, το υποφαές συνθέτει και αποθηκεύει τα λιπίδια σε όλα τα μέρη του καρπού του με αποτέλεσμα να έχουμε τρία είδη ελαίων. Έχουμε δηλαδή έλαια τα οποία προέρχονται από την πούλπα, από τον σπόρο και από την επιδερμίδα (Li and Beveridge 2003). Ωστόσο, δεδομένης της δυσκολίας που υπάρχει στον διαχωρισμό της πούλπας από την επιδερμίδα, στην πράξη δεν διακρίνουμε τα δύο αυτά

είδη ελαίων, αλλά ένα, εκείνο της πούλπας ή το έλαιο των μαλακών μερών όπως το λέμε διαφορετικά.

Οι Yang and Kallio (2002a, 2005, 2005a) προέβησαν σε συνολική αναθεώρηση του περιεχομένου και των φυσιολογικών επιδράσεων των λιπιδίων των καρπών.

Σύμφωνα με αυτούς τους συγγραφείς η περιεκτικότητα των σπόρων σε λιπίδια είναι γενικά σταθερή (περίπου 10%) και είναι ανεξάρτητη των μορφολογικών χαρακτηριστικών και της προελεύσεως των καρπών, αν και υψηλότερες τιμές (μέχρι 15-16%) έχουν αναφερθεί σε ορισμένες ποικιλίες (Kallio et al.1999, Kallio et al.2002a, Yang Kallio 2002).

5.4.9. ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Οι καρποί του υποφαούς έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικά οξέα όπως το μηλικό οξύ, το κιτρικό οξύ, το τρυγικό οξύ, το ηλεκτρικό οξύ, το κινικό οξύ, το συξινικό οξύ και το οξαλικό οξύ(www.sapud.org). Σύμφωνα με τον Rongsen (2005), η περιεκτικότητα σε οργανικά οξέα ποικίλλει μεταξύ 1,64 και 5,95%, δηλαδή είναι πολύ υψηλότερη από εκείνη του λεμονιού.

Ο Πίνακας 6 δείχνει τη σύνθεση του χυμού του υποφαούς σε οργανικά οξέα (Li and Beveridge 2003 & Beveridge et al.2002).

Πίνακας 8: Η σύνθεση του χυμού του υποφαούς σε οργανικά οξέα (mg/ml)

A/A	Οξύ (mg/ml)	Ποσότητα
1	Μηλικό οξύ	11,4-15,5
2	Κιτρικό οξύ	1,58-2,21
3	Τρυγικό οξύ	0,67-3,29
4	Κινικό οξύ	19,6-26,5
5	Οξαλικό οξύ	0,13-0,50

ΚΕΦ. 6^ο : ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

6.1 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Η παρασκευή των πρώτων υλών του ιπποφαούς περιλαμβάνει διάφορες προκαταρτικές εργασίες όπως τον καθαρισμό, το ξεφλούδισμα, τη λείανση, την απολέπιση και την ξήρανση των καρπών (Williams 1997). Η ξήρανση είναι η πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος και επιτυγχάνεται με τις παρακάτω μεθόδους :

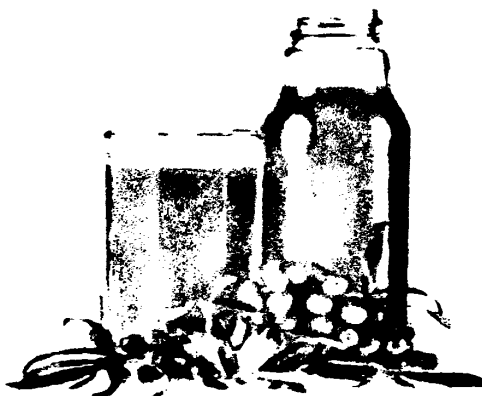
6.1.1. ΞΗΡΑΝΣΗ

Η ξήρανση είναι μια διαδικασία διατήρησης, αποθήκευσης και εμπορίας των καρπών του υποφαούς. Με την μέθοδο της ξήρανσης αφαιρείται το μεγαλύτερο μέρος νερού που περιέχει μικροοργανισμούς. Είναι μια πολύπλοκη διαδικασία στην οποία η μεταφορά θερμότητας και μάζας συμβαίνουν ταυτόχρονα. Παρόλο που μπορεί να επετεύχθη με διάφορες μεθόδους, σε γενικές γραμμές, όλες οι διαδικασίες ξήρανσης μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις κατηγορίες (Beaudry et al. 2004): Αποξήρανση στον ήλιο, ξήρανση (lesechage) υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες (συμπεριλαμβανομένων φούρνων, ξηραντήρων, φούρνου μικροκυμάτων και ψεκασμού) και η ξήρανση υπό συνθήκες υποατμοσφαιρικής πίεσης (συμπεριλαμβανομένων της ξήρανσης υπό κενό και της ξήρανσης με κατάψυξη). Σύμφωνα με τους Flink & Knudsen (1987), η ξήρανση στον αέρα και η ξήρανση με ψύξη είναι οι πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για τη μείωση της περιεκτικότητας σε νερό των καρπών του ιπποφαούς.

6.1.2. ΞΗΡΑΝΣΗ ΜΕ ΑΕΡΑ

Σε μίαν τυπική λειτουργία της ξήρανσης με αέρα το προϊόν είναι αφυδατωμένο και τοποθετείται σε ένα κλειστό περιβάλλον και σε επαφή με ένα ρεύμα θερμού αέρα. Η θερμοκρασία που μεταδίδεται στο προϊόν, με συναγωγή, δημιουργεί μια διαβάθμιση θερμοκρασίας στο καρπό προκαλώντας την εξάτμιση του ελεύθερου ύδατος από το προϊόν, το οποίο μεταναστεύει στην επιφάνεια συνεχώς (με διάχυση), και αργότερα για να κινείται από τον αέρα που ρέει (Menon & Mujumdar 1987) .

Η ξήρανση με αέρα είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της απλότητας και του σχετικά χαμηλού κόστους.



Εικόνα 46: Αποξηραμένοι καρποί ιπποφαούς

Εικόνα 47 : Χυμός ιπποφαούς

6.1.3. ΛΥΟΦΙΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η λυοφιλοποίηση είναι μια μέθοδος ξήρανσης η οποία περιλαμβάνει την απομάκρυνση, με εξάχνωση, του μεγαλύτερου μέρους του νερού που περιέχεται σε ένα προϊόν. Αυτή η λειτουργία συνήθως πραγματοποιείται σε συνθήκες χαμηλής πίεσης (υποπίεσης) και θερμοκρασίας και κυρίως περιλαμβάνει δύο στάδια, την κατάψυξη και την αφυδάτωση. Κανονικά η ψύξη πραγματοποιείται σε διαφορετικό μηχάνημα για να παγώσει και παίζει έναν κρίσιμο ρόλο στην κατάψυξη επειδή το μέγεθος και η κατανομή των κρυστάλλων πάγου οι οποίοι σχηματίζονται επηρεάζουν τη διαδικασία λυοφιλοποίησης και την τελική ποιότητα του προϊόντος.

Ο στόχος αυτού του πρώτου σταδίου είναι να παγώσει το ελεύθερο νερό του προϊόντος, το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις φθάνει από 70% έως 90% του συνολικού νερού.

Το στάδιο αφυδάτωσης περιλαμβάνει δύο βασικές αρχές (Marin & Rene, 2000), την εξάχνωση των κρυστάλλων πάγου που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της κατάψυξης (ονομάζεται πρωτοπαθής αφυδάτωση) και την τελική εκρόφηση του μη ψυχόμενου νερού (που ονομάζεται δευτερεύουσα αφυδάτωση). Το κατεψυγμένο προϊόν τοποθετείται στο θάλαμο ξήρανσης, από τον οποίο ο αέρας εκκενώνεται μετά χρησιμοποιώντας μια αντλία κενού (Barbosa-Canovas & Vega-Mercado, 1996).

Η εκρόφηση του νερού που περιέχεται στην εσωτερική επιφάνεια του προϊόντος, αρχίζει όταν υπάρχει περισσότερος πάγος για να μετουσιώσουν και η περιεκτικότητα σε νερό φθάνει μεταξύ 10-30%. Σε αυτό το στάδιο, το οποίο μπορεί να διαρκέσει περισσότερο από ένα τρίτο του συνόλου του κύκλου ξήρανσης, είναι σημαντικό να

διατηρηθεί η θερμοκρασία κάτω από τους 30°-50° C προκειμένου να αποφευχθεί η κατάρρευση του προϊόντος (Barbosa-Canovas & Vega-Mercado,1996).

6.2 Ο ΧΥΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Ο καρπός του ιπποφαούς είναι πολύ μικρός. Το βάρος του κυμαίνεται από 0,27 μέχρι 1,48 γραμμάρια ανάλογα με την ποικιλία και το στάδιο ωρίμανσης (Li 1999). Κατά μέσο όρο ζυγίζει 0,35 γραμμάρια πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να μαζέψουμε 2.857 καρπούς για να φτιάξουμε 1 κιλό. Από τη συμπίεση αυτών των καρπών θα πάρουμε χυμό που αναλογεί στο 66-85% του βάρους τους, ανάλογα με την ποικιλία. Απόδοση σε χυμό σε ποσοστό 67% έχει αναφερθεί ότι προέρχονται από φυγοκεντρικές μεθόδους (Heilscher and Lorber 1996).

Ο χυμός είναι πάρα πολύ πλούσιος σε οργανικά οξέα όπως δείχνουν τα υψηλά επίπεδα της ογκομετρούμενης οξύτητας. Το pH του χυμού είναι πολύ χαμηλό (κοντά στο 2,7). Από πλευράς ποσοτικής σύνθεσης το πλέον άφθονο και το πλέον σημαντικό οργανικό οξύ είναι το μηλικό οξύ, αλλά έχουν υπάρξει πολλά άλλα δευτερεύοντα οργανικά οξέα που έχουν αναφερθεί (Beveridge et al.1999). Τα επίπεδα της πρωτεΐνης στο χυμό του ιπποφαούς είναι αρκετά υψηλά και αυτό εξηγεί το γιατί ο χυμός είναι θολός και ιριδίζει.

Οι χυμοί του ιπποφαούς έχουν αποδειχθεί ότι πέραν της ιδιαίτερης γεύσεως που έχουν, τονώνουν τον οργανισμό. Συνίσταται η λήψη, κάθε πρωί, από άτομα ανεξαρτήτως ηλικίας, ενός κουταλιού της σούπας χυμού ιπποφαούς, διαλυμένου στο νερό. Από έρευνες αγοράς που έγιναν επίσης στη Γερμανία και στις χώρες της Σκανδιναβίας οι καταναλωτές εκτιμούν πολύ τα προϊόντα αυτά (Γάτσιος 2008).

Πίνακας 9 : Ανάλυση χυμού ιπποφαούς

Βιταμίνη C	375,00 mg/100ml χυμού
Βιταμίνη E	0,49 mg/100ml χυμού
Βιταμίνη B3	0,31 mg/100ml χυμού
Σάκχαρα	8,70 mg/100ml χυμού
Πρωτεΐνες	0,40 mg/100ml χυμού
Λιπίδια	1,00 mg/100ml χυμού
Κάλιο	1,99 mg/100ml χυμού
Μαγνήσιο	8,76 mg/100ml χυμού
Ασβέστιο	8,88 mg/100ml χυμού
Νάτριο	8,16 mg/100ml χυμού
Φώσφορος	7,35 mg/100ml χυμού
Χαλκός	0,04 mg/100ml χυμού
Πυρίτιο	8,80 mg/100ml χυμού
Σίδηρος	0,74 mg/100ml χυμού
Ψευδάργυρος	0,10 mg/100ml χυμού

Στον πίνακα 9 αναφέρεται η χημική ανάλυση του χυμού του υποφαούς που έγινε από το εξειδικευμένο γαλλικό εργαστήριο «SGS Multilab» το 2005 σε παστεριωμένο χυμό υποφαούς.

Επίσης στην χημική ανάλυση του χυμού υποφαούς έχουμε pH=2.96 και ολική θερμική αξία (mg/100 ml χυμού) όπως Kcal=45,00 και KJ=192,00.

Πίνακας 10: Συγκριτικός πίνακας βιταμίνης C σε λαχανικά και φρούτα

Α/Α	Λαχανικά-Φρούτα	Περιεκτικότητα σε βιταμίνη C (mg/100g)	Σύγκριση
1	Ιπποφαές	360-2.500	NA
2	Ακτινίδια	50-280	3-17 φορές Υ.
3	Τομάτα	10-55	15-80 φορές Υ.
4	Μήλο	25-40	20-35 φορές Υ.
5	Σταφύλι	4	200 φορές Υ.
6	Λευκάγκαθο	30	20 φορές Υ.
7	Αχλάδι	2-18	400 φορές Υ.

6.2.1. Η ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΧΥΜΟΥ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το πλύσιμο των καρπών πριν από την εξαγωγή του χυμού παρουσιάζει τον κίνδυνο της απόπλυσης των διαλυτών ουσιών και της απομάκρυνσής τους. Για τον λόγο αυτό δεν συστήνεται η εμβάπτιση των καρπών μέσα στο νερό. Πριν από τη μεταποίηση των καρπών πρέπει κανείς να τους επιθεωρεί με επιμέλεια και να απομακρύνει τους καρπούς που έχουν πληγές, τα υπολείμματα των φύλλων και των κλαδιών, αλλά και όλες τις άλλες ξένες ύλες. Πολύ σημαντικό είναι, επίσης, οι καρποί να έχουν πρόσφατα συγκομισθεί ή να έχουν μπει στην κατάψυξη άμεσα μετά τη συγκομιδή τους (Γάτσιος 2008).

Τα πιεστήρια που χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή του χυμού είναι τα πιεστήρια με ιμάντες και τα πιεστήρια με πλέγμα και ηθμό. Αυτά τα τελευταία έδωσαν καλά αποτελέσματα, αν και παρουσιάζουν κάποια προβλήματα. Ένα από τα προβλήματα, τα οποία συνδέονται με την πίεση των καρπών του υποφαούς και την εξαγωγή του χυμού, είναι ότι πολλοί καρποί δεν συνθλίβονται και επομένως δεν δίνουν όλο το χυμό τους. Στις περιπτώσεις αυτές τα πιεστήρια με ιμάντες δίνουν καλύτερα αποτελέσματα. Με τα πιεστήρια αυτά οι καρποί οδηγούνται σε λεπτές στρώσεις μεταξύ των ιμάντων και στη συνέχεια συμπιέζονται μεταξύ δύο κυλίνδρων. Αν είμαστε υποχρεωμένοι να χρησιμοποιήσουμε πιεστήριο με πλέγμα και ηθμό καλό είναι να υπάρχει ένας μηχανισμός «σπασίματος» των καρπών πριν την σύνθλιψη. Ένα ζεύγος κυλίνδρων που

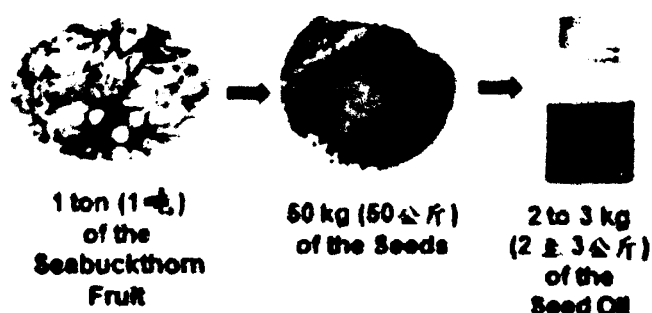
στρέφονται κοντά ο ένας με τον άλλον με αντίθετη φορά και σε απόσταση μικρότερη της διαμέτρου των καρπών δίνει καλά αποτελέσματα (Li, T.S.C.I 2002).

Όταν αφήνουμε το χυμό που παρήχθη πρόσφατα, μετά από σύνθλιψη των καρπών, να κατακαθίσει για μία έως δύο ημέρες τότε διακρίνονται στο χυμό τρεις φάσεις. Αυτή είναι μία ελαιώδης φάση που καταλαμβάνει το ανώτερο τμήμα του δοκιμαστικού σωλήνα, μία υδατώδης φάση που καλύπτει το μεσαίο τμήμα και μία ιζηματώδης φάση που καθιζάνει (Kleinschmidt et al., 1996).

Για να συντηρηθεί ο χυμός πρέπει να παστεριώνεται ή να αποστειρώνεται. Προτιμότερη είναι η παστερίωση υψηλής θερμοκρασίας και μικρής διάρκειας (HTST) στους 80°-90° C για μερικά δευτερόλεπτα (Liu and Liu 1989). Ο χυμός του ιπποφαούς λαμβάνει ένα σκούρο χρώμα μετά από 6 μήνες συντήρησης σε μία θερμοκρασία 15°-20° C. Η μεταβολή αυτή του χρώματος μειώνεται όταν ο χυμός συντηρείται σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου. Ο χυμός μπορεί να συντηρηθεί για περισσότερο χρόνο σε θερμοκρασία 4° C. Μερικά ένζυμα και το ηλιακό φως συντελούν σε μεγάλο βαθμό στο να λαμβάνει σκούρο χρώμα ο χυμός (Zhou & Chen 1989).

6.3 ΤΑ ΕΛΑΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το έλαιο του ιπποφαούς προέρχεται από δύο πηγές. Από τους σπόρους οι οποίοι περιέχουν 10-15% του βάρους τους σε έλαιο και από τη σάρκα του καρπού η οποία περιβάλλει τον σπόρο και ανέρχεται σε 29-48% ελαίου (TSC Li 2002).



Εικόνα 48: Περιεκτικότητα ελαίου σε 1 τόνο βάρους καρπού ιπποφαούς. Παρατηρούμε, ότι τα 1000Kg καρπών ιπποφαούς περιέχουν, περίπου, 50 Kg σπόρους ιπποφαούς και από τα 50 Kg των σπόρων μπορούν να παραχθούν περίπου 2 με 3 Kg ελαίου (σπορέλαιο ιπποφαούς) (Li, T.S.C.2002).

Η περιεκτικότητα του ελαίου σε βιταμίνη E διαφέρει ανάλογα με την πηγή προέλευσης του ελαίου. Στο έλαιο από τους σπόρους ανέρχεται σε 64,4 μέχρι 92,7

mg/100 g σπόρων, στο έλαιο του χυμού σε 216 mg/100g καρπού και στην πούλπα σε 418 mg/100g καρπού. Τα καροτενοειδή παρουσιάζουν επίσης διακύμανση της τιμής τους ανάλογα με την πηγή προέλευσης του ελαίου (Δαουτόπουλος 2011) & (Li, T.S.C. 2002).

Τα έλαια των σπόρων του υποφαούς είναι μη ακόρεστα σε ποσοστό 73% (Oomath et al. 1999). Το έλαιο της πούλπας είναι κορεσμένο με περισσότερο από το 38% των λιπαρών οξέων να αφορούν το παλμιτικό οξύ και το 14-50% το παλμιτολαϊκό οξύ.

6.3.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Παρά το γεγονός ότι η εξαγωγή και η χρήση των ελαίων του υποφαούς έχει πολύ παλιές πρακτικές η πληροφόρηση επάνω στις μεθόδους εξαγωγής των ελαίων, αλλά και η επίδραση των διαφόρων παραμέτρων τους, δεν είναι ευρέως γνωστή. Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται μόνο λίγες επιστημονικές εργασίες στον τομέα αυτό.

Οι μέθοδοι εκχύλισης των ελαίων ποικίλλουν ευρέως, ανάλογα με την πηγή από την οποία προέρχονται. Στην περίπτωση των καρπών και των σπόρων πραγματοποιείται κυρίως με μηχανικές μεθόδους (πίεση εκχυλίσσεως) με την χρήση διαλυτών (διαλύτης-εκχύλισης), ή χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός και των δύο. Άλλες μέθοδοι είναι η εξαγωγή των ελαίων του υποφαούς με τη χρήση «υπέρ-κριτικών» ρευστών και με την μέθοδο της ενζυματικής εξαγωγής των ελαίων του υποφαούς.

A. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Πολύ λίγες εφαρμογές της μεθόδου της μηχανικής πίεσης για την εξαγωγή των ελαίων υπάρχουν στην βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τους Yang & Kallio (2002a), η εξαγωγή των ελαίων με μηχανική πίεση δεν είναι η κατάλληλη μέθοδος για την περίπτωση των σπόρων του υποφαούς, λαμβάνοντας υπ'όψιν τη χαμηλή τους απόδοση σε έλαιο σε σχέση με το υψηλό κόστος της μεθόδου. Αντίθετα η φυγοκέντριση και η καθίζηση που ακολουθούν την μηχανική πίεση αποτελούν αποτελεσματικές διαδικασίες διαχωρισμού του ελαίου από την πούλπα των καρπών.

Ο Arumughan et al. (2005) αναφέρουν υψηλές αποδόσεις ελαίου στην περίπτωση της πούλπας των νωπών καρπών (2,6-3,0%), όπως και χυμού (75-80%), χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μηχανικής πίεσης που ακολουθείται από φυγοκέντριση. Χρησιμοποιώντας βιδωτό πιεστήριο, η μέγιστη ποσότητα του ελαίου (70%) εξάγεται από την πούλπα χωρίς να χρησιμοποιηθούν οργανικοί διαλύτες και επομένως διατηρούνται τα βιοενεργά μόρια της.

Β. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ

Το έλαιο των σπόρων του υποφαούς εδώ και πολλά χρόνια εξάγεται με τη βοήθεια διαφόρων διαλυτών. Οι διαλύτες που χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι ο πετρελαϊκός αιθέρας, το εξάνιο και τα μείγματα χλωροφόρμιου με μεθανόλη ως διαλύτη.

Ο Mironov et al. (1980) πραγματοποίησαν εξαγωγή ελαίου σύμφωνα με τη μέθοδο του Soxhlet χρησιμοποιώντας εξάνιο, πετρελαϊκό αιθέρα και χλωριούχο μεθυλένιο με αποδόσεις 22-23% σε έλαιο για τους σπόρους και 32-34% για την πούλπα μετά από 4-5 ώρες. Μια μελέτη της βιολογικής δραστηριότητας αυτών των ελαίων έδειξε ότι είχαν μια μεγάλη ικανότητα για εντατική αναγέννηση των βλαβών του δέρματος σε κουνέλια και σε αρουραίους.

Γ. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΥΠΕΡ ΚΡΙΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

Η εξαγωγή των ελαίων του υποφαούς με την χρησιμοποίηση των «υπέρ-κριτικών» ρευστών όπως είναι το υγρό διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) έχει μελετηθεί στο εργαστήριο και είναι επίσης μια τεχνολογία η οποία χρησιμοποιείται σήμερα στη βιομηχανική παραγωγή (Li & Beveridge 2003). Σύμφωνα με τους Li & Beveridge (2003), τα επιστημονικά δεδομένα που υπάρχουν για την μέθοδο αυτή προέρχονται από τους Stastova et al. (1996). Στην Ρωσία η μέθοδος εξαγωγής με υπερκρίσιμο CO_2 σε υγρή κατάσταση εφαρμόζεται από το 1978. Στην Γερμανία η εταιρεία Flavex εκχυλίζει καρπούς με την μέθοδο του υπερκρίσιμου υγρού. Τα φρούτα που εκχειλίζονται είναι λιθουανικής προελεύσεως, χρησιμοποιώντας CO_2 στους 40°C και 35 MPa, με απόδοση εκχύλισης 16,5% κ.β.

Ο Yakimishen (2004) πραγματοποίησε την εξαγωγή ελαίου από την ποικιλία «Indian Summer», με το υπερκρίσιμο CO_2 στους 45°C και σε πίεση 35 MPa. Για το σκοπό αυτό οι καρποί τοποθετήθηκαν σε στρώσεις πάχους 20 mm, ξηράθηκαν στον αέρα για 24 ώρες στους 50°C . Μετά τη ξήρανση οι σπόροι διαχωρίζονται από τον πολτό μέσω ενός δονητή και καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα, αφού αλέσθηκαν για 10 έως 30 δευτερόλεπτα πριν από την εκχύλιση. Μετά από έξι ώρες λειτουργίας, αυτή η προσέγγιση επέτρεψε την εκχύλιση σε ποσοστό 37%, 65,1%, και 86,3% των ελαιούχων σπόρων του εδάφους για 10 έως 30 δευτερόλεπτα και της πούλπας αντίστοιχα. Για μικρότερο χρόνο εκχύλισης, (3 ώρες) η αποδοτικότητα της λειτουργίας ήταν 90% σε σύγκριση με την απόδοση που λαμβάνεται για 6 ώρες. Ωστόσο παρατηρήθηκε μια μείωση του όγκου του CO_2 περίπου 50%.



**Πίνακας 11: Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα μεθόδων εκχύλισης ελαίων
ιπποφαούς**

A/A	Μέθοδος εκχύλισης	Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα
1	Διαλύτη	Ακάθαρτα λόγω καταλοίπων του διαλύτη
2	Hot – πιεστικά	Η θερμότητα καταστρέφει πολύτιμα θρεπτικά συστατικά στα έλαια
3	Φυγοκέντρωση	Συνήθως απαιτεί τη χρήση χημικών ουσιών ή την υπερβολική ζέστη
4	Υπερκρίσιμο CO ₂	Καθαρό χωρίς διαλύτες, υψηλής συγκέντρωσης με ενεργά θρεπτικά συστατικά

Δ. ENZYMATΙΚΗ ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Για την μέθοδο της ενζυματικής εκχύλισης τα επιστημονικά δεδομένα είναι σχεδόν ανύπαρκτα. Η μόνη μελέτη που υπάρχει είναι αυτή των Nikolov & Heilscher (2002). Κατά την μέθοδο αυτή οι καρποί περνάνε από κόσκινο (0,6 mm) ή δέχονται υπερδιήθηση σε μεμβράνη (πολυσουλφόνης 100 KDa) και στη συνέχεια γίνεται η επεξεργασία τους με δύο παρασκευάσματα ενζύμων (Rohapect D5L ή Novozyme AP) για μια διάρκεια 24 ωρών στους 20° C και 50° C αντίστοιχα. Η υπερδιήθηση και η ενζυματική επεξεργασία στους 50° C έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα, ανεξάρτητα από τον τύπο των ενζύμων. Έτσι η μέθοδος αυτή επέτρεψε την ανάκτηση 97-99% του χυμού και 1-3% του ελαίου.

6.4 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Αν και η χρήση του ιπποφαούς στην Ευρώπη και στην Ασία έχει γίνει γνωστή εδώ και αιώνες η βιομηχανική δραστηριότητα του ιπποφαούς έχει ξεκινήσει στη Ρωσία από τη δεκαετία του 1940 (Li & Beveridge 2003). Στην δεκαετία του 1980 ακολούθησε η Κίνα ιδρύοντας τις πρώτες φυτείες και το 1982 σχεδόν ιδρύθηκαν 150 βιομηχανίες που παράγουν περίπου 200 προϊόντα (Li & Beveridge 2003)&(Rongsen 1992). Πιο πρόσφατα βιομηχανίες ιδρύθηκαν στη Γερμανία και σε άλλες χώρες όπως ο Καναδάς (Yakimishen 2004).

Τα προϊόντα που κατασκευάζονται από το ιπποφαές είναι σημαντικά, κυρίως στη φαρμακευτική και στις βιομηχανίες καλλυντικών και τροφίμων. Στην Κίνα και στη Ρωσία, οι καρποί και τα έλαια του ιπποφαούς χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για την ανάπτυξη των λειτουργικών τροφίμων και των συστατικών για τα φυσικά φάρμακα, καθώς και για την παρασκευή καλλυντικών προϊόντων (Yang & Kallio 2005a).

Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί και οι καταναλωτές των προϊόντων του υποφαούς προς το παρόν, είναι η Κίνα, η Ρωσία και η Μογγολία. Όλοι έχουν μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Τα μεταποιημένα προϊόντα περιλαμβάνουν έλαιο, χυμό, αλκοολούχα ποτά, καραμέλες, παγωτά, τσάι, μαρμελάδα, μπισκότα, δισκία βιταμίνης C, χρωστικές για τρόφιμα, φάρμακα, καλλυντικά και σαμπουάν (Iirkina and Shish kina 1976, Pan et al. 1989, Huang et al. 1990, Wu 1991, Niu 1991). Στην Ανατολική Ευρώπη το υποφαές χρησιμοποιείται ως χρωστική τροφίμων και για βαφή υφασμάτων (www.arg.gc.ca)

Στις βιομηχανίες φαρμάκων και καλλυντικών παράγονται φάρμακα σε διάφορες μορφές (όπως χάπια, κάψουλες, δισκία, σκόνες, σπρέι, υγρά και υγρά εντριβής) τα οποία χρησιμοποιούνται για την θεραπεία διαφόρων ασθενειών όπως η στοματική βλεννογονίτιδα, η πρωκτική και η κολπική, η αυχενική διάβρωση οι βλάβες που προκαλούνται από εγκαύματα από ακτινοβολία, οι βλάβες του δωδεκαδακτυλικού έλκους βλάβες γαστρικού και οι δερματικές Li & Beveridge (2003), καθώς και μια ποικιλία από κρέμες, αλοιφές, σαμπουάν, σαπούνια και κρέμες για αντηλιακή προστασία.

Η βιομηχανία τροφίμων περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα από τα προϊόντα του υποφαούς όπως χυμούς, λικέρ, παγωτά, μαρμελάδες, καραμέλες, μπάρες ενέργειας, κρασιά, τσάι, και διάφορα ποτά για την ενίσχυση και ενεργητικότητα του οργανισμού (www.AsrtaMedicalHellas.gr).

Η βιομηχανία καλλυντικών παρασκευάζει μια μεγάλη γκάμα προϊόντων όπως λοσιόν ενυδάτωσης, λοσιόν πρόληψης απωλειών μαλλιών, κρέμες αντιγήρανσης, κρέμες προστασίας από την ακτινοβολία, σαμπουάν και κρέμες αντηλιακές, καθώς και έλαια επούλωσης τραυμάτων (www.AsrtaMedicalHellas.gr).

ΚΕΦ. 7° : ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

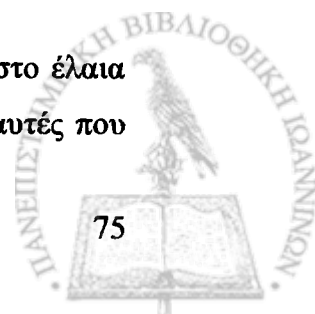
7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το φυτό του ιπποφαούς είναι μεταξύ των φυτών με καρπούς που είναι πλούσιοι σε βιταμίνες και θρεπτικά στοιχεία. Είναι ένα από τα ελάχιστα είδη φυτών του οποίου αξιοποιούνται όλα τα μέρη του όπως οι καρποί, τα φύλλα, ο φλοιός, οι βλαστοί, οι σπόροι, το ξύλο και το ριζικό του σύστημα. Σύμφωνα με Ρώσους και Κινέζους επιστήμονες το ιπποφαές περιέχει 190 πολύτιμες ουσίες με ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Οι περισσότερες και δραστηκότερες από αυτές (106) έχουν εντοπισθεί στο έλαιο που περιέχουν οι καρποί του. Είναι ένα φυτό που βοηθά πάρα πολύ στην τόνωση, στην ευεξία και ενέργεια του ανθρώπινου οργανισμού, στη γρήγορη ανάρρωση και επούλωση των πληγών, καθώς και στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού και του νευρικού συστήματος(www.vita.gr).

Σύμφωνα με τους μελετητές το σημαντικότερο επιστημονικό εύρημα για το ιπποφαές δεν είναι μόνο ότι περιέχει πολύτιμες ουσίες για την υγεία του ανθρώπου, αλλά και το ότι τόσο οι συγκεντρώσεις τους όσο και ο συνδυασμός τους έχουν συνταιριασθεί από την φύση με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρουν την καλύτερη δυνατή κάλυψη στον ανθρώπινο οργανισμό. Το ιπποφαές περιέχει ένα μοναδικό συνδυασμό αντιοξειδωτικών συστατικών που δρουν προληπτικά κατά της γήρανσης, των καρδιαγγειακών νοσημάτων και του καρκίνου(Αποστολάτου Τ. www.vita.gr).

Μεταξύ των άλλων περιέχει βιταμίνες Α, C, D, E, K, βιταμίνες του συμπλέγματος Β, Β-σιτοστερόλη, φλαβονοειδή και όλα τα μεταλλικά στοιχεία όπως ασβέστιο, κάλιο, μαγνήσιο, σελήνιο, σίδηρο, φώσφορο, χαλκό και ψευδάργυρο, τα οποία είναι απαραίτητα για την πνευματική υγεία. Περιέχει επίσης καροτενοειδή και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα όπως ω3 (λινολενικό οξύ), ω6 (α λινολεϊκό οξύ), ω7 (παλμιτελαϊκό οξύ), ω9 (ολεϊκό οξύ). Επίσης σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, έχει ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή, αναλγητική και επουλωτική δράση. Θεωρείται από τους Ρώσους και από τους Κινέζους επιστήμονες η πλουσιότερη πηγή φυτικών λιπαρών οξέων τα οποία είναι απαραίτητα στον οργανισμό για την καλή λειτουργία του εγκεφάλου, του νευρικού, του ανοσοποιητικού και του αναπαραγωγικού συστήματος. Προστατεύουν από καρδιαγγειακές παθήσεις, περιορίζουν τα επίπεδα της κακής χοληστερίνης στο αίμα και έχουν ισχυρή αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση (www.floraleads.com).

Το ω7 λιπαρό οξύ είναι κυρίως ζωικής προέλευσης. Έχει εντοπισθεί μόνο στο έλαιο του φυτού μακαντέμια, αλλά σε συγκεντρώσεις δύο φορές χαμηλότερες από αυτές που



έχουν εντοπισθεί στο υποφαές. Το ω7 έχει αντιϊκή, αντιβακτηριδιακή, επουλωτική και αντιγηραντική δράση (www.nemesi.gr).

Οι επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση του προσφέρει στον οργανισμό τόνωση, ευεξία, ενέργεια, γρήγορη ανάρρωση και επούλωση των πληγών, ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, μείωση του άγχους, ρύθμιση του μεταβολισμού, αντιμετώπιση γαστρεντερικών προβλημάτων όπως η ελκώδης κολίτιδα, η οισοφαγίτιδα και η νόσος του Crohn, μείωση της κακής χοληστερίνης και του σακχάρου στο αίμα, ανακούφιση από τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης, από τους πόνους της περιόδου, προστασία του αναπαραγωγικού συστήματος και αντιμετώπιση δερματικών προβλημάτων όπως ακμή, δυσχρωμίες, έκζεμα, έγκαυμα και ψωρίαση (www.vita.gr).

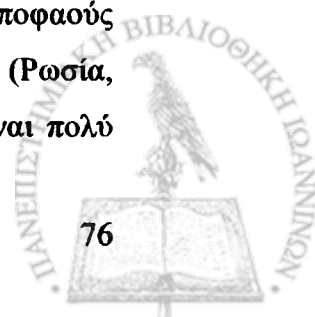
7.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

7.2.1. ΩΣ ΤΡΟΦΙΜΟ

Από την ανακάλυψη της θρεπτικής αξίας του υποφαούς εκατοντάδες προϊόντα παρασκευάζονται από τους σπόρους, το έλαιο, τα φύλλα και τον φλοιό. Στην Ευρώπη μεταποιημένα προϊόντα υποφαούς όπως χυμός, ζελέ, λικέρ, καραμέλες, ταμπλέτες βιταμίνης C και παγωτό είναι άμεσα διαθέσιμα (Bernath and Foldesi 1992, Wolf and Wegert 1993, Morzewski and Bakowska 1960). Το υποφαές χρησιμοποιείται στην Ανατολική Ευρώπη ως χρωστική τροφίμων και για βαφή υφασμάτων. Παραδείγματα εμπορικών προϊόντων που διατίθενται σε διάφορες χώρες της Ευρώπης όπως το «Biodoat» το οποίο πωλείται στην Αυστρία, το «Eksativa» ένα συμπλήρωμα βιταμινών που πωλούνται στην Ελβετία, ένα σιρόπι υποφαούς στην Γαλλία, ένα λικέρ στην Φινλανδία και το «Homoktovis Nectar», το οποίο είναι ένα ποτό με βάση χυμούς φρούτων που πωλείται στην Ουγγαρία.

Προς το παρόν οι μεγαλύτεροι παραγωγοί και καταναλωτές των προϊόντων του υποφαούς είναι η Κίνα, η Ρωσία και η Μογγολία. Όλες αυτές οι χώρες διαθέτουν μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας σε μεγάλη κλίμακα. Τα προϊόντα που παράγονται από την επεξεργασία είναι το έλαιο, ο χυμός, τα αλκοολούχα ποτά (λικέρ και ένα είδος κρασιού), καραμέλες, τσάι, μπισκότα, χρωστικές για τρόφιμα, φάρμακα, καλλυντικά και σαμπουάν (Iirkina and Shishkina 1976, Pan et al. 1989, Huang et al. 1991, Wu 1991, Niu 1991).

Στην παραγωγή χυμών, οι χυμοί που παράγονται από τους καρπούς του υποφαούς καταναλώνονται ευρέως σε πολλές περιοχές της Ασίας και της Ευρώπης (Ρωσία, Γερμανία, Γαλλία, Σουηδία, Ελβετία, Λετονία, Φινλανδία). Οι χυμοί αυτοί είναι πολύ



πλούσιοι σε πάρα πολλές χρήσιμες για τον ανθρώπινο οργανισμό ουσίες, έχουν δε επίσης και πολύ ωραία γεύση (Γάτσιος 2008).

7.2.2. ΣΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΩΝ

Τα φυτά που είναι κατάλληλα για η βιομηχανία καλλυντικών είναι αυτά των οποίων οι καρποί είναι πλούσιοι σε αντιοξειδωτικές ουσίες, σε βιταμίνες και σε φλαβονοειδή, δηλαδή στοιχεία που είναι πλούσια στο ιπποφαές. Οι ποικιλίες που έχουν προέλευση τις Άλπεις θεωρούνται σαν οι καταλληλότερες για την παραγωγή καλλυντικών επειδή έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά και μικρότερη σε λιπαρά οξέα (Γάτσιος 2008).

Είναι γενικά αποδεκτό στη βιομηχανία καλλυντικών ότι τα έλαια του καρπού του ιπποφαούς έχουν μοναδικές ιδιότητες αντιγήρανσης και ως εκ τούτου αποτελούν σημαντικό συστατικό σε πολλές κρέμες προσώπου και δέρματος που παρασκευάζονται στην Ασία και στην Ευρώπη (Quirin and Gerard 1993). Η Body Shop, μια καθιερωμένη αλυσίδα καλλυντικών στον Καναδά, χρησιμοποιεί τα έλαια για δερματολογικές εφαρμογές όπως μάσκες προσώπου, λοσιόν σώματος, αντηλιακές κρέμες και σαμπουάν. Η κλινική έρευνα και ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα είναι σε εξέλιξη στην Ευρώπη και στον Καναδά (www.arg.gc.ca).

Τα έλαια του ιπποφαούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν συστατικό πολλών καλλυντικών όπως κρέμες για ευαίσθητα και αλλεργικά δέρματα, κρέμες για χρήση στην επιφάνεια των χειλιών, κρέμες για το ευαίσθητο δέρμα των μωρών, κρέμες για την φροντίδα του στήθους των γυναικών που θηλάζουν, κρέμες για την ηλιοθεραπεία (πριν-κατά-μετά), σαν συστατικό των σαμπουάν και για την περιποίηση των μαλλιών, κρέμες για μετά το ξύρισμα, σαν συντηρητικό (πλούσιο σε βιταμίνη E) και ως χρωστικό υλικό (Γάτσιος 2008).

7.2.3. ΩΣ ΦΥΤΟ ΜΕ ΑΓΡΟΝΟΜΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

Το ιπποφαές είναι ένας θάμνος που προσαρμόζεται σε πολύ αντίξοες συνθήκες. Είναι ένα ελκυστικό καλλωπιστικό φυτό με έντονο πορτοκαλί καρπό και στενά ασημένια πράσινα φύλλα. Ο καρπός, ο οποίος παραμένει όλο το χειμώνα, μπορεί να είναι ένα πολύ καλό επιδεικτικό στοιχείο σε ένα χειμερινό κήπο. Παρατηρήσεις και έρευνες που έχουν διεξαχθεί δείχνουν ότι πολλά πουλιά και ζώα χρησιμοποιούν το ιπποφαές για τροφή και για στέγη (Ma and Sun 1986, PFRA 1988, Salo 1989). Σε λιβάδια του Καναδά το

ιπποφαές είναι ιδιαίτερα πολύτιμο ενδιαίτημα για την πέρδικα. Το ίδιο ισχύει για τις πέρδικες της Ουγγαρίας και τους φασιανούς (Schroeder 1995).

Το ριζικό του σύστημα διακλαδίζεται πολύ γρήγορα και έχει την σπάνια ιδιότητα της δέσμευσης του ατμοσφαιρικού αζώτου σε συμβίωση με ακτινοβακτήρια. Το φυτό αυτό προσαρμόζεται σε άγονα εδάφη και επιπλέον τα εμπλουτίζει με άζωτο σε σημείο τέτοιο ώστε να αποκτούν την απαραίτητη γονιμότητα και να μπορούν στη συνέχεια να καλλιεργηθούν με άλλα φυτά. Έχει χρησιμοποιηθεί σε όλο τον κόσμο για την προστασία του εδάφους από διάβρωση, για την αναδάσωση, για την δημιουργία ενδιαιτημάτων άγριας ζωής, για την παραγωγή καυσόξυλων, για την βελτίωση του εδάφους, καθώς και για την προστασία των γεωργικών εκτάσεων. Από το 1950 έως το 1985 στην Κίνα φυτεύθηκαν 200.000 εκτάρια ιπποφαούς για τη διατήρηση του εδάφους και του νερού. καθώς και για τη διατήρηση παραγωγής καυσόξυλων (www4.arg.gc.ca).

Το ιπποφαές είναι φυτό που μπορεί να ανεχθεί υψηλές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο έδαφος και επομένως είναι κατάλληλο για φύτευση κατά μήκος των δρόμων όπου τον χειμώνα διασπείρεται αλάτι για την προστασία των οχημάτων από την ολίσθηση στον πάγο, αλλά και κατά μήκος των ακτών για την προστασία τους από την διάβρωση. Χρησιμοποιείται σαν αντιδιαβρωτικό φυτό των επικλινών εδαφών, με πολύ εντυπωσιακά αποτελέσματα στην αποκατάσταση πολλών επικλινών εδαφών και κυρίως των πυρόπληκτων περιοχών (Γάτσιος 2008).

7.2.4. ΩΣ ΖΩΟΤΡΟΦΗ

Τα φύλλα, οι νεαροί βλαστοί, και η πούλπα των καρπών μετά την επεξεργασία τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ζωοτροφή των αγροτικών ζώων (www.hippophaesgreece.gr).

7.2.5. ΩΣ ΦΥΤΟ ΜΕ ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Τα φύλλα και οι νεαροί βλαστοί περιέχουν μια ουσία, την κερσετίνη, η οποία χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της βαφής των νημάτων επειδή σε συνδυασμό με τα άλατα του σιδήρου δίνει ένα υπέροχο γκρίζο χρώμα. Οι χρωστικές των καρπών του χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων και στη φαρμακοβιομηχανία (Γάτσιος 2008).

7.2.6. ΩΣ ΦΥΤΟ ΜΕ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Το ιπποφαές έχει πλούσια ιστορία στη χρήση του όσο αναφορά στη θεραπεία πολλών παθήσεων. Είναι ένα φυτό που ονομάζεται «φυτό θαύμα» σε πολλές ασιατικές χώρες



όπως η Κίνα, η Ινδία και το Πακιστάν. Έχει χρησιμοποιηθεί για περισσότερο από 1.000 χρόνια, στο Θιβέτ, για την αντιμετώπιση και τη θεραπεία πολλών παθήσεων (Chaurasia & Ahmed, 2005). Στη Μέση Ασία τα φύλλα χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία διαταραχών του δέρματος και της ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Στην Μογγολία τα εκχυλίσματα από τα φύλλα και τα κλαδιά του φυτού χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της κολίτιδας και της εντεροκολίτιδας σε ανθρώπους και σε ζώα.

Στην θιβετιανή και κινέζικη φαρμακολογία τεκμηριώνεται ότι οι καρποί χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση πολλών παθήσεων όπως πυρετός, ηπατική νόσος, διαταραχές του κυκλοφορικού συστήματος, φλεγμονή, τοξικότητα, αποστήματα, βήχας κρυολογήματος, ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις, πέψη, καθαρτική δράση μεταβολικές διαταραχές, καθαρισμός του αίματος, όγκοι (κυρίως στο στομάχι και στον οισοφάγο) και γυναικολογικές παθήσεις (Ballabh and Chaurasia, 2007).

Στο Τατζικιστάν τα άνθη του φυτού χρησιμοποιούνται ως μαλακτικό του δέρματος. Στη Ρωσία το έλαιο από τους σπόρους και τους καρπούς χρησιμοποιείται τοπικά για την θεραπεία χρόνιων δερματώσεων όπως ψωρίασης, θρόμβωσης, ερυθματώδη λύκου εγκαυμάτων, κρυοπαγημάτων και του τραχήλου της μήτρας. Επίσης σπουδαίες φαρμακολογικές χρήσεις του ελαίου περιλαμβάνουν αντιφλεγμονώδη δράση, αντιμικροβιακή δράση, κατά βακτηρίων, ενίσχυση της αναγέννησης των ιστών, θεραπεία και αποκατάσταση τραυμάτων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ακμή, την δερματίτιδα, το ερεθισμένο ξηρό δέρμα, τον κνησμό και τα δερματικά έλκη.

Το υποφαές καταπολεμά αποτελεσματικά τις ρυτίδες, την ξηρότητα, την πρόωρη γήρανση του δέρματος και χρησιμοποιείται σε κρέμες και σε διάφορες λοσιόν (Xing et al. 2002). Το έλαιο, ο χυμός, τα φύλλα, ο φλοιός και διάφορα εκχυλίσματα έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για τη θεραπεία της υψηλής περιεκτικότητας λιπιδίων του αίματος, ασθενειών των οφθαλμών, της ουλίτιδας και των καρδιαγγειακών παθήσεων όπως η υψηλή πίεση του αίματος και η στεφανιαία νόσος (Zhang et al. 1989, Wang 1979, Liu et al. 1980, Ge et al. 1985).

7.3 ΟΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το υποφαές χρησιμοποιήθηκε στην παραδοσιακή ιατρική του Θιβέτ και της Μογγολίας για περισσότερα από 1000 χρόνια. Οι χρήσεις του ήταν εναντίον του βήχα, σαν αποχρεμπτικό, για την βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος και για την βελτίωση της λειτουργίας του πεπτικού συστήματος (Yang & Kallio 2002a). Το 1997 το Υπουργείο Υγείας της Κίνας περιέλαβε το υποφαές στην «Εγκυκλοπαίδεια της Κινεζικής ιατρικής»

(Mingyu 1994) και πρόσφατα, επίσης, το ίδιο κινέζικο υπουργείο περιέλαβε το έλαιο του ιπποφαούς στην κατηγορία των φαρμακευτικών τροφίμων (λειτουργικά τρόφιμα) (Li & Beveridge 2003).

Τα θετικά αποτελέσματα του ελαίου του ιπποφαούς, στη φυσιολογία του ανθρώπου, είναι πολυάριθμα και η έρευνα για την χρησιμοποίησή του για φαρμακευτικούς σκοπούς σε πλήρη εξέλιξη (Yang & Kallio 2002a, 2005a). Τα έλαια, τα οποία προέρχονται από τους σπόρους και από την πούλπα του φυτού αυτού, έδειξαν πολύ θετικά αποτελέσματα στην επιβράδυνση της οξειδώσεως και στη σταθεροποίηση των κυτταρικών μεμβρανών (Rui & Gao 1989) όπως και προστατευτικά αποτελέσματα εναντίον των ζημιών που προκαλούνται στους ιστούς λόγω της επίδρασης τοξικών χημικών ουσιών σε πειραματόζωα (Wu & Meng 2003). Ο Suleyman et al. 2002, απέδειξαν ότι ένα μείγμα ελαίων που προέρχονταν από τους καρπούς του ιπποφαούς με αραβοσιτέλαιο σε αναλογία 1/1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν διαιτητικό συμπλήρωμα από καπνιστές για να αντιμετωπισθεί το οξειδωτικό στρες που προκαλεί η νικοτίνη.

Σύμφωνα με ορισμένες επιστημονικές έρευνες, το έλαιο και ο χυμός του ιπποφαούς περιέχουν αντικαρκινικές ουσίες (Xu et al. 2001). Το έλαιο του ιπποφαούς χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία για τοπικές εφαρμογές για την αντιμετώπιση εγκαυμάτων πρώτου και δεύτερου βαθμού στο δέρμα (Zhao 1994). Άλλες μελέτες αναφέρουν τα θετικά αποτελέσματα που έχουν τα εκχυλίσματα των φύλλων και των καρπών στην αντιμετώπιση δερματικών πληγών όπως και εναντίον της τοξικότητας του αρσενικού και εναντίον ορισμένων ακτινοβολιών σε πειραματόζωα ποντικών (Gupta & Flora 2006, Goel et al. 2005 Gupta et al. 2005). Επίσης σε άλλα πειράματα έχει αποδειχθεί η θετική επίδραση των καρπών στην επούλωση στομαχικών ελκών (Suleyman et al. 2001).

Στο ανθρώπινο οργανισμό, οι μελέτες των Yang et al. 1999, 2000 έδειξαν ότι τα έλαια των σπόρων και της πούλπας σαν διαιτητικά συμπληρώματα είχαν πολύ καλά αποτελέσματα για την αντιμετώπιση διαφόρων δερματίτιδων. Ο Johansson et al. 2002 μελέτησαν τη θετική επίδραση του ελαίου της πούλπας στην πρόληψη αρτηριοκαρδιακών νοσημάτων και στην μείωση της χοληστερίνης. Βρήκαν ότι η συμπλήρωση με το έλαιο της πούλπας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως θεραπεία σε ανθρώπους που έχουν συχνά πήξη του αίματός τους. Επίσης θα μπορούσε να μειώσει και να αποτρέψει την συσσώρευση των αιμοπεταλίων και συνεπώς τον κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων.

7.4 ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

Το ιπποφαές είναι φυτό στο οποίο έχει αποδειχθεί ότι οι καρποί του και τα έλαια του έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση όπως περιεκτικότητα σε φλαβονοειδή και σε βιταμίνη C (Rosch 2004). Τόσο τα φλαβονοειδή όσο και έλαια έχουν πολλές πιθανές εφαρμογές στον τομέα της υγείας (Li and Schroder 1996).

7.4.1. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ – ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΥΓΕΙΑ

Το έλαιο των καρπών του ιπποφαούς έχει τονωτικές επιδράσεις στο εγκεφαλικό – καρδιαγγειακό σύστημα. Ο κύριος ένοχος της ασθένειας αυτής (καρδιαγγειακή πάθηση) είναι η αρτηριοσκλήρυνση, η οποία είναι στενά συνδεδεμένη με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά στο αίμα. Τα έλαια του ιπποφαούς μειώνουν ενεργά τα λιπίδια στο αίμα και βελτιώνουν την κυκλοφορία του (www.healthkingenterprise.com).

Το ελαϊκό οξύ μειώνει την χοληστερίνη. Το λινολεϊκό οξύ ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση και μειώνει την χοληστερόλη, ενώ διαλύει το συσσωρευμένο λίπος (Abdel-Salam 2010). Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα αναστέλλουν την συγκόλληση των αιμοπεταλίων και προλαμβάνουν την θρόμβωση. Τα φλαβονοειδή αυξάνουν την ροή του αίματος της στεφανιαίας αρτηρίας και των θρεπτικών ουσιών στους μύες της καρδιάς βελτιώνοντας την λειτουργία της και την πίεση του αίματος. Οι στερόλες μαλακώνουν τα αιμοφόρα αγγεία , αυξάνουν την αντοχή τους και βελτιώνουν την ελαστικότητά τους εμποδίζοντας έτσι τη σκλήρυνση (αρτηριοσκλήρυνση) (Mingyu 1994).

7.4.2. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Ένα συστατικό του ελαίου , το παλμιτελαϊκό οξύ , είναι και συστατικό του δέρματος. Θεωρείται ένας πολύτιμος τοπικός παράγων στη θεραπεία εγκαυμάτων και επούλωσης των πληγών. Αυτό το λιπαρό οξύ μπορεί επίσης να θρέψει το δέρμα , όταν λαμβάνεται από το στόμα , αρκεί να καταναλωθεί ικανή ποσότητα καρπού ή ελαίου ιπποφαούς. Αυτή είναι μια χρήσιμη μέθοδος θεραπευτικής αγωγής και όταν έχουμε να αντιμετωπίσουμε δερματικές παθήσεις όπως η ατοπική δερματίτιδα (Yang Baoru 1999).

7.4.3. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΓΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Τα ελεύθερα οργανικά οξέα που περιέχονται στους καρπούς του ιπποφαούς, συνδυαζόμενα, παρέχουν μεγάλη προστασία και τροφή στο δέρμα. Τα ελεύθερα οργανικά οξέα , για παράδειγμα, απορροφώνται εύκολα από το δέρμα και τον κρατούν



ελαφρά όξινο , αναστέλλοντας τους μύκητες και την μούχλα. Το λινελαϊκό και το λινολενικό οξύ προάγουν και επιδιορθώνουν τις βλάβες των ιστών του δέρματος. Η σιτοστερόλη βελτιώνει την κυκλοφορία στην επιδερμίδα του δέρματος, τα δε φωσφατίδια σχηματίζουν μια προστατευτική μεμβράνη για να αποφευχθεί η απώλεια της υγρασίας από το δέρμα (www.healthkingenterprise.com).

7.4.4. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Τα παιδιά χρειάζονται ολοκληρωμένη και ισορροπημένη διατροφή για την ανάπτυξή τους. Τα έλαια των σπόρων του καρπού του ιπποφαούς είναι πλούσια σε βιταμίνες A, D, E, K και ιχνοστοιχεία όπως ασβέστιο, ιώδιο, μαγγάνιο, σελήνιο, σίδηρο, χαλκό και ψευδάργυρο που είναι εύκολο να απορροφηθούν και χωρίς ορμόνες. Την ίδια στιγμή οι διάφοροι παράγοντες ρυθμίζουν το ανοσοποιητικό σύστημα ώστε τα παιδιά να αντιμετωπίζουν τις ασθένειες και τους ιούς χωρίς παρενέργειες (www.healthkingenterprise.com).

7.4.5. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ

Μια κλινική μελέτη έδειξε ότι εκχυλίσματα του ιπποφαούς βοηθούν στην ομαλοποίηση των ηπατικών ενζύμων, των χολικών οξέων στον ορό και του ανοσοποιητικού συστήματος που εμπλέκονται στη φλεγμονή του ήπατος και στην εκφύλισή της (Gao 2003). Επιπλέον εργαστηριακές μελέτες απέδειξαν ότι το έλαιο του ιπποφαούς προστατεύει το ήπαρ από τις βλαβερές επιδράσεις των τοξικών ουσιών Cheng 1990 & www.itmonline.org).

7.4.6. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

Μια πρόσφατη μελέτη στην οποία ποντίκια που είχαν χρησιμοποιηθεί ως πειραματόζωα και τρέφονταν με ιπποφαές, έδειξε μια απώλεια σωματικού λίπους. Η μελέτη αυτή προτείνει ότι το ω⁷ (γνωστό ως παλμιτελαϊκό οξύ) στο ιπποφαές είναι κυρίως υπεύθυνο για τα σήματα που αποστέλλονται προς τον εγκέφαλο για να σταματήσει την αποθήκευση περίσσειας λίπους και επομένως να ενισχύσει την απώλεια σωματικού βάρους (www.Sea-buckthorn-oil.com).

7.4.7. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΣΤΟΜΑΧΙΚΗ ΚΑΙ ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το ιπποφαές χρησιμοποιείται παραδοσιακά για την θεραπεία των γαστρικών ελκών. Εργαστηριακές μελέτες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του ελαίου του σπόρου για την εφαρμογή αυτή (Zhou Yuanpeng 1998). Η λειτουργία του μπορεί να εξισορροπεί

την παραγωγή του γαστρικού οξέως και την μείωση της φλεγμονής με τον έλεγχο προφλεγμονωδών μεσολαβητών.

Το έλαιο παρέχει μια προστατευτική επίστρωση στο εσωτερικό του στομάχου, των εντέρων και του δωδεκαδάκτυλου εμποδίζοντας έτσι τους παθογόνους οργανισμούς (Mohammad Salahat et al.2002). Επίσης το έλαιο των σπόρων του ιπποφαούς έχει αξιοσημείωτες ανασταλτικές επιδράσεις για το γαστρικό οξύ και την ανώμαλη αύξηση της γαστρικής πρωτεΐνης, διατηρώντας έτσι το έλκος από εξάπλωση και μετάσταση (www.itmonline.org).

7.4.8. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΩΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ

Ο καρπός του ιπποφαούς περιέχει ασυνήθιστα υψηλές ποσότητες των βιταμινών E και C καθώς και φλαβονοειδή. Η υψηλή περιεκτικότητα σε καροτένια ενισχύει την ανοσία. Το έλαιο του είναι πλούσιο σε καροτενοειδή (β-καροτίνη), λιπαρά οξέα, τοκοφερόλες, φυτοστερόλες και 28 ιχνοστοιχεία τα οποία είναι αντιοξειδωτικά, με πολύ χαμηλό μοριακό βάρος, για την εξουδετέρωση των ελεύθερων ριζών. Ως φυσικός ανοσοποιητικός ενισχυτής, διατηρεί τη σταθερότητα του ανοσοποιητικού συστήματος και κρατά εποπτικό ρόλο εξαλείφοντας έτσι μεταλλαγμένα και νεκρά κύτταρα που προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες, ενισχύοντας παράλληλα την φαγοκυττάρωση και την θανάτωση καρκινικών κυττάρων (www.itmonline.org).

7.4.9. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΚΑΡΚΙΝΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

Το έλαιο των σπόρων του ιπποφαούς παίζει σημαντικό ρόλο στη θεραπεία του καρκίνου. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ασθενών με την μείωση των δυσμενών αποτελεσμάτων της χημειοθεραπείας ή της ακτινοβολίας στη θεραπεία του καρκίνου. Παρέχει στον ασθενή μια πλούσια και ολοκληρωμένη παροχή θρεπτικών συστατικών που βοηθούν στη βελτίωση των συνθηκών υγείας των ασθενών, προωθεί την ανάπτυξη των ιστών και αποφεύγει τις λοιμώξεις στο σημείο της εγχείρησης. Λαμβάνοντας το έλαιο των καρπών του ιπποφαούς οι ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία μπορεί να τους βοηθήσει στην αντιμετώπιση πολλών παρενεργειών, στη βελτίωση της γαστρεντερικής λειτουργίας, στην αύξηση της όρεξης, στην αποκατάσταση του ήπατος και στις λειτουργίες των νεφρών και στην εν γένει παραμονή του ασθενή σε καλή υγεία (www.scialert.net).

7.4.10. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ

Μερικές μελέτες δείχνουν ότι τα συστατικά του καρπού του ιπποφαούς έχουν αντιμικροβιακή δράση. Οι φαινολικές ενώσεις από τους καρπούς του ιπποφαούς αναστέλλουν την ανάπτυξη των gram-αρνητικών αλλά, όχι των gram-θετικών βακτηρίων. Σε εργαστηριακές έρευνες και μελέτες που διεξήχθησαν διαπιστώθηκε πως το Myricetin ανέστειλε την ανάπτυξη των βακτηρίων του γαλακτικού οξέος από την χλωρίδα του ανθρώπου στην γαστρεντερική οδό (www.anappleadayetc.com).

ΚΕΦ. 8^ο : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σκοπός ήταν η μελέτη της ανάπτυξης και απόδοσης του υποφαούς τρία χρόνια μετά την φύτευση των δένδρων σε πειραματική καλλιέργεια που εγκαταστάθηκε στο αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου στην Άρτα, καθώς και η διερεύνηση της ποιοτικής σύστασης του παραγόμενου προϊόντος.

8.1 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Σε έκταση ενός στρέμματος εγκαταστάθηκε πριν από τρία χρόνια μία πειραματική καλλιέργεια υποφαούς. Συνολικά φυτεύθηκαν 140 φυτά σε 10 σειρές των 14 φυτών σε αποστάσεις 2,8μ. μεταξύ των γραμμών και κάθε 1.8μ επί της γραμμής.

8.2 ΣΧΕΔΙΟ ΦΥΤΕΥΣΗΣ – ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ–ΘΗΛΥΚΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ

Σε πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 12) περιγράφεται το σχέδιο φύτευσης της πειραματικής καλλιέργειας.

Πίνακας 12:Σχέδιο φύτευσης

α /α	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	•	A	•	A	•	Θ	•	•	A M	•
2	•	Θ M	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	•	Θ
3	A	•	Θ	•	Θ	•	Θ	Θ	Θ	Θ
4	•	A	Θ	Θ	Θ	•	Θ	Θ	Θ	Θ
5	A	•	Θ	Θ	•	Θ	Θ	•	Θ	Θ
6	•	•	Θ	•	A	Θ	•	Θ	A	Θ
7	•	•	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	•	Θ	Θ
8	•	•	•	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	•	•
9	•	•	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ	Θ
10	•	•	•	Θ	Θ	Θ	Θ	•	Θ	Θ
11	•	A	Θ	•	A	Θ	Θ M	Θ	•	A
12	•	•	Θ	Θ	•	Θ	Θ	Θ	Θ	•
13	•	•	Θ	A	•	Θ	Θ	Θ	•	Θ
14	•	•	Θ	•	A	Θ	Θ	•	Θ	Θ

8.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΧΛΟΟΚΟΠΗ, ΚΛΑΔΕΥΜΑ , ΛΙΠΑΝΣ

Στο πλαίσιο της εργασίας πραγματοποιήθηκαν καλλιεργητικές εργασίες που αφορούν την αντιμετώπιση των ζιζανίων με μηχανικά μέσα, την άρδευση και το κλάδευμα των (Εικόνα 49 και Εικόνα 50). Τέλη Ιουνίου έγινε χλοοκοπή με καταστροφέα και εν συνεχεία με χλοοκοπτικό χειρόζ, κοπή της αυτοφυούς βλάστησης περιμετρικά του φυτού. Επαναλήφθηκε και περί τα τέλη Αυγούστου, λίγο πριν την συγκομιδή των καρπών.



Εικόνα 49: Καθαρισμός φυτών ιπποφαούς (15/07/15)

Μετά την χλοοκοπή ακολούθησε κλάδευμα κατά το οποίο αφαιρέθηκαν οι παλαιά και τα ξηρά κλαδιά των δέντρων. Αποκαταστάθηκε και συντηρήθηκε το σύστημα «στάγδην» άρδευσης. Συγκεκριμένα αντικαταστάθηκαν προβληματικά μπεκ, διακόπτες σωλήνες άρδευσης.



Εικόνα 50: Ιπποφαή μετά από κλάδευμα και καθαρίσμα (17/07/15)

8.4 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ (ΕΠΟΧΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ , ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ)

Η συγκομιδή ξεκίνησε αρχές Σεπτεμβρίου και ολοκληρώθηκε σε 10 ημέρες. Αι συλλογή έγινε καρπό - καρπό σε κουβά χειρωνακτικά (Εικόνα 50 και Εικόνα 51), κι χρονοβόρο και κουραστικό. Από το μέσο και μετά έγινε στρώση νάιλον κάτω από (Εικόνα 52 και Εικόνα 53), κοπή καρπών πάλι χειρωνακτικά, αλλά με συλλεναπόθεση τους στο νάιλον. Μετρήθηκαν η παραγωγή σε καρπό ανά φυτό και υπολοη παραγωγή ανά στρέμμα. Για κάθε φυτό λήφθηκε το βάρος 100 καρπά πραγματοποιήθηκαν δύο επαναλήψεις των μετρήσεων και υπολογίστηκε ο μέσος ό παραγωγής ανά φυτό και η μέση απόδοση ανά στρέμμα.



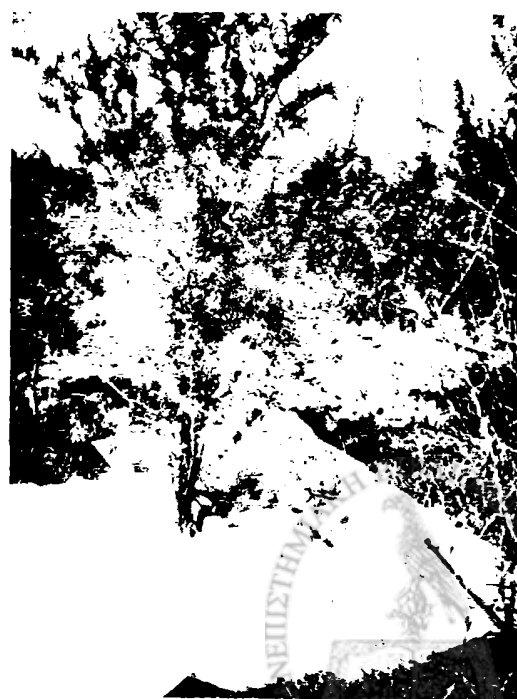
Εικόνα 51: Συγκομιδή ιπποφαούς



Εικόνα 52: Χειρωνακτική συλλογή καρπί



Εικόνα 53: Συλλογή καρπού



Εικόνα 54: Συλλογή καρπού ιπποφαούς

8.5 ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΙΟΤΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΚΑΡΠΙΩΝ

8.5.1. Προσδιορισμός πρωτεϊνών: Μέθοδος *Kjeldahl*

Για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη (Κανδρέλης κ.ά 2009) υπολογίσθηκε αρχικά η περιεκτικότητα σε οργανικό άζωτο με τη μέθοδο *Kjeldahl* και με τη χρήση κατάλληλων συντελεστών υπολογίσθηκε η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη.

Ένα γραμμάριο δείγματος θερμάνθηκε για αρκετό χρονικό διάστημα σε ειδική φιάλη (*Kjeldahl*) με πυκνό θειικό οξύ (H_2SO_4), παρουσία θειικού χαλκού ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) και θειικού καλίου (K_2SO_4). Κατά τη θέρμανση το υδρογόνο και ο άνθρακας των οργανικών ουσιών οξειδώνεται προς νερό (H_2O) και διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), αντίστοιχα, ενώ το άζωτο ανάγεται προς αμμωνία (NH_3). Η τελευταία δεσμεύεται από την περίσσεια του πυκνού θειικού οξέος και σχηματίζεται όξινο θειικό αμμώνιο (NH_4HSO_4).

Με την προσθήκη πυκνού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου ($NaOH$) ακολουθεί απελευθέρωση της δεσμευμένης αμμωνίας, η οποία παραλαμβάνεται ποσοτικά με απόσταξη μέσα σε διάλυμα βορικού οξέος (H_3BO_3), οπότε και σχηματίζεται δισόξινο βορικό αμμώνιο ($NH_4H_2BO_3$):

Το σχηματιζόμενο δισόξινο βορικό αμμώνιο, η ποσότητα του οποίου είναι ανάλογη της αμμωνίας που αποστάχθηκε και δεσμεύθηκε, ογκομετρήθηκε μετά το τέλος της απόσταξης με πρότυπο (0,1N) διάλυμα υδροχλωρικού ή θειικού οξέος:

Από την ποσότητα (ml) του διαλύματος υδροχλωρικού ή θειικού οξέος υπολογίσθηκε η επί τοις εκατό (%) περιεκτικότητα σε ολικό άζωτο.

$$\text{Ολικό άζωτο (\%)} = \frac{1,40 \times N (V_1 - V_0)}{P}$$

Όπου: N : Η κανονικότητα του υδροχλωρικού ή θειικού οξέος

V1: Τα καταναλωθέντα ml υδροχλωρικού ή θειικού οξέος κατά τον προσδιορισμό του αζώτου στο δείγμα της τροφής

V0 : Τα καταναλωθέντα ml υδροχλωρικού ή θειικού οξέος κατά τον λευκό προσδιορισμό

P : Το βάρος του δείγματος σε γραμμάρια

Για τον υπολογισμό των αζωτούχων ουσιών (%) (Ολική πρωτεΐνη) το ολικό άζωτο (%) πολλαπλασιάσθηκε με τον συντελεστή 6,25.

8.5.2. Υπολογισμός υγρασίας

Το φυτικό υλικό αποξηράνθηκε σε πυριαντήριο στους 70 °C. Αρχικά σημειώθηκε το βάρος του υποδοχέα (g). Στη συνέχεια το νωπό φυτικό υλικό τοποθετήθηκε στο δοχείο και λήφθηκε εκ νέου το βάρος (βάρος δοχείου + βάρος φυτικού ιστού σε gr) και τοποθετήθηκε στο πυριαντήριο για αποξήρανση στους 70 °C για 24 ώρες. Μετά την αποξήρανση του δείγματος λήφθηκε το βάρος του δοχείου με το αποξηραμένο φυτικό υλικό (g) και υπολογίστηκε η περιεχόμενη υγρασία του φυτικού ιστού ως εξής:

$$\text{Υγρασία \%} = \frac{B_{\delta+\nu} - B_{\delta+\xi}}{B_{\delta+\nu} - B_{\delta}} \cdot 100$$

Όπου :

B_{δ} : Βάρος δοχείου (g)

$B_{\delta+\nu}$: Βάρος δοχείου+νωπού φυτικού ιστού (g)

$B_{\delta+\xi}$: Βάρος δοχείου+ξηρού φυτικού ιστού (g)

8.5.3. Υπολογισμός τέφρας

Για τον υπολογισμό της τέφρας πραγματοποιήθηκε ξηρή καύση του δείγματος στους 500 ° – 600 ° C.

- Καθαρά χωνευτήρια πορσελάνης διαμέτρου 3 – 5 cm τοποθετήθηκαν στο πυριαντήριο σε θερμοκρασία 100°C για μια ώρα.
- Τα χωνευτήρια, με τη βοήθεια πυράγρας, μεταφέρθηκαν σε ξηραντήρα μέχρι να αποκτήσουν θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Τα χωνευτήρια ζυγίσθηκαν και στη συνέχεια προστέθηκε το δείγμα (2-5 g)
- Τα χωνευτήρια τοποθετήθηκαν στον φούρνο υψηλών θερμοκρασιών στους 500° – 550°C για 12-16 ώρες.
- Τα χωνευτήρια, μεταφέρθηκαν σε ξηραντήρα και στη συνέχεια ζυγίσθηκαν.
- Το ποσό της ανόργανης ουσίας που περιέχεται στην ποσότητα του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε ευρίσκεται αν από το τελικό βάρος αφαιρέσουμε το απόβαρο της κάψας.
- Το αποτέλεσμα ανάγεται επί τοις εκατό (%)

$$\frac{(\text{βάρος χωνευτηρίου} + \text{τέφρα}) - \text{βάρος χωνευτηρίου}}{\text{Βάρος δείγματος τροφής}} \times 100 = \% \text{ Τέφρα}$$

8.5.4. Προσδιορισμός λιπαρών ουσιών με εκχύλιση Soxhlet

Για τον προσδιορισμό των λιπαρών ουσιών, το δείγμα εκχυλίσθηκε με οργανικό διαλύτη (π.χ διαιθυλικό αιθέρα, πετρελαιικό αιθέρα, κ.τ.λ) σε συσκευή Soxhlet για 16 – 18 ώρες.

Στη συνέχεια ο διαλύτης αποστάχθηκε και το υπόλειμμα ξηράνθηκε και ζυγίσθηκε. Το υπόλειμμα που απέμεινε, μετά την εξάτμιση του οργανικού διαλύτη, αποτελεί το ολικό λίπος. Υπολογίσθηκε η επί τοις εκατό (%) περιεκτικότητα του δείγματος σε λίπος.

8.5.5. Μέθοδος Weende

Η περιεκτικότητα του φυτικού ιστού σε υδατάνθρακες υπολογίσθηκε με τη μέθοδο Weende. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, οποιαδήποτε τροφή ή βιολογικό υλικό διαχωρίζεται στα εξής έξι (6) κλάσματα:

1. Νερό (Υγρασία),
2. Ανόργανη Ουσία (Τέφρα)
3. Ολική Πρωτεΐνη
4. Ολικό λίπος
5. Ινώδεις ουσίες και
6. Ελεύθερες Αζώτου Εκχυλισματικές Ουσίες (ENEO)

Οι ινώδεις ουσίες και οι ελεύθερες αζώτου εκχυλισματικές ουσίες αποτελούν τους υδατάνθρακες.

8.5.6. Προσδιορισμός ασκορβικού οξέος με HPLC/DAD

Με την τεχνική της HPLC επιτυγχάνουμε το διαχωρισμό των συστατικών ενός υγρού μείγματος, περνώντας το μέσα από μια χρωματογραφική στήλη, με τη βοήθεια αντλιών υψηλής πίεσης. Στην HPLC διακρίνουμε δυο φάσεις: α) Τη στατική φάση που αποτελείται από στερεό πορώδες υλικό ή υγρό, καθηλωμένο σε στερεό υπόστρωμα πολύ μικρής διαμέτρου, το οποίο ευρίσκεται μέσα στη στήλη, β) Την κινητή φάση που είναι ένας διαλύτης ή μείγμα διαλυτών. Η διαβίβαση της υγρής κινητής φάσης, μέσα από τη στατική, πραγματοποιείται με τη βοήθεια αντλιών υψηλής πίεσης και έτσι επιτυγχάνονται δύσκολοι διαχωρισμοί μέσα σε λίγα λεπτά.

8.5.7. Προσδιορισμός μεθυλεστέρων λιπαρών οξέων

Τα λιπαρά οξέα που υπάρχουν στα λιπίδια μετατράπηκαν αρχικά σε μεθυλεστέρες (Fatty acid methyl esters, FAME) και στη συνέχεια προσδιορίστηκαν με αέρια

χρωματογραφία. Οι μεθυλεστέρες των λιπαρών οξέων διαχωρίστηκαν σε μια τριχοειδή στήλη BPX70 της SGE (Melbourne, Australia), μήκους 50 m, εσωτερικής διαμέτρου 0.22 mm, επικαλυμμένης εσωτερικά με στρώμα κυανοπροπυλοσιλικόνης πάχους 0.25 μm . Χρησιμοποιήθηκε αέριος χρωματογράφος HP-6890 της Agilent Technologies (τέως Hewlett Packard) εφοδιασμένος με ανιχνευτή FID. Δεδομένου ότι τα προς ανάλυση δείγματα διέφεραν σημαντικότητας ως προς το προφίλ των λιπαρών τους οξέων, οι συνθήκες λειτουργίας επιλέχθηκαν ώστε να προσδιορίζεται με τις ίδιες αναλυτικές συνθήκες η όσο το δυνατό πιο μεγάλη γκάμα λιπαρών οξέων (από 4 έως και 24 άτομα άνθρακα), ενώ παράλληλα ο χρόνος ανάλυσης να κυμαίνεται σε λογικά πλαίσια. Οι συνθήκες που επιλέχθηκαν είναι ήταν οι ακόλουθες:

- Φέρον αέριο: υψηλής καθαρότητας ήλιο
- Ροή φέροντος αερίου: 0.7mL/min
- Θερμοκρασία εισόδου (injector): 230° C
- Όγκος δείγματος που ενίεται : 1 μL
- Πρόγραμμα θερμοκρασίας φούρνου: 120-240°C με αύξηση 3°C/min

8.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Όπου ήταν απαραίτητο πραγματοποιήθηκε απλή ανάλυση διασποράς (One way Anova) και οι μέσοι όροι διαχωρίστηκαν με το κριτήριο LSD, ενώ για την καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων που αφορούν το μέσο βάρος 100 καρπών και την κατανομή της παραγωγής ανά φυτό, χρησιμοποιήθηκαν διαγράμματα συχνοτήτων.

ΚΕΦ. 9^ο : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στη συνέχεια αναφέρονται τα αποτελέσματα που αφορούν την ανάπτυξη των φυτών, την παραγωγή και την ποιοτική σύσταση των καρπών.

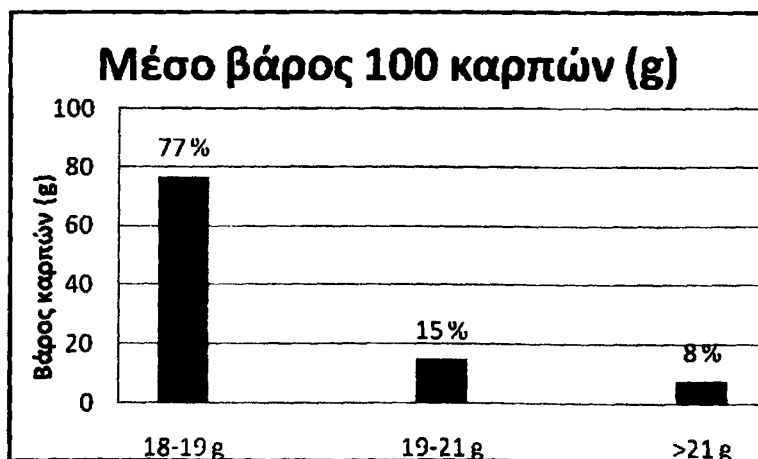
9.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ

Από τα 140 φυτά, τα οποία εγκαταστάθηκαν αρχικά αναπτύσσονται τα 91, εκ των οποίων τα 12 είναι αρσενικά και τα 79 θηλυκά. Έχουν χαθεί 49 φυτά και άλλα 3 έχουν αρχίσει να ξηραίνονται. Το μέσο ύψος των φυτών, 3 χρόνια μετά την εγκατάστασή τους, φθάνει τα 2.60 ± 0.05 m.

9.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ

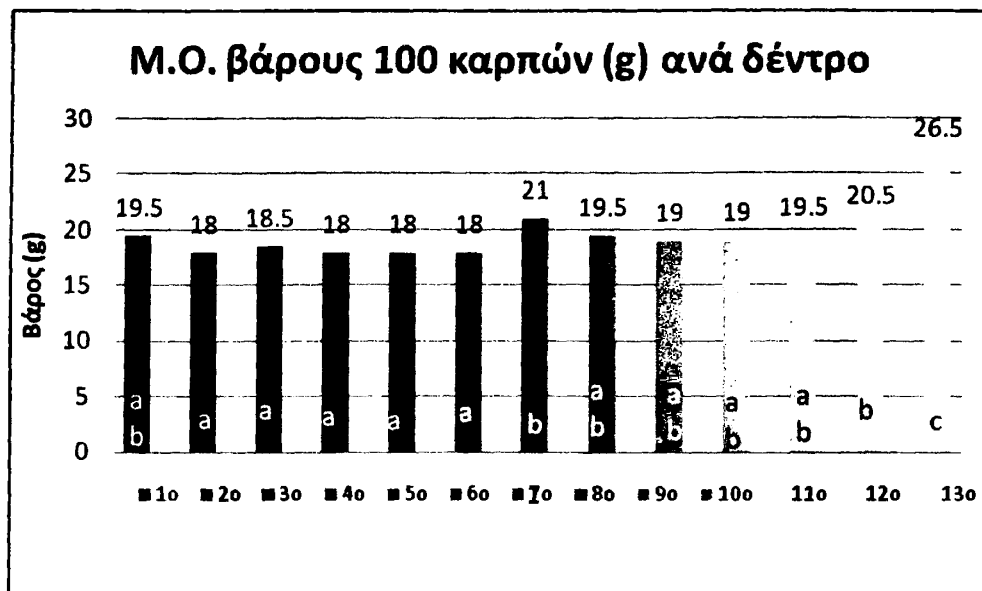
Αναφορικά με τη συγκομιδή των καρπών επισημαίνεται ότι η χειρωνακτική συλλογή του καρπού με νάιλον κάτω από τα φυτά είναι κουραστική εργασία, αλλά λιγότερο χρονοβόρος συγκριτικά με τη συλλογή καρπό - καρπό σε κουβά. Παρ'όλα αυτά η συλλογή των καρπών χειρωνακτικά, πέραν του χρόνου, είναι και οδυνηρή λόγω των αγκαθιών που έχει το φυτό, κάτι που θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ'όψιν σε μια μελλοντική καλλιέργεια υποφασούς.

Όπως διαπιστώθηκε από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, στο πλαίσιο της διατριβής, ο μέσος όρος του βάρους των 100 καρπών κυμάνθηκε στα 19.62 ± 0.46 g. Για το μεγαλύτερο ποσοστό των καρπών (77%) το μέσο βάρος των 100 καρπών κυμάνθηκε στα 18-19 g, ενώ για ένα μικρό ποσοστό του δείγματος (8%) ανήλθε στα 21-26.5 g (Γράφημα 1).



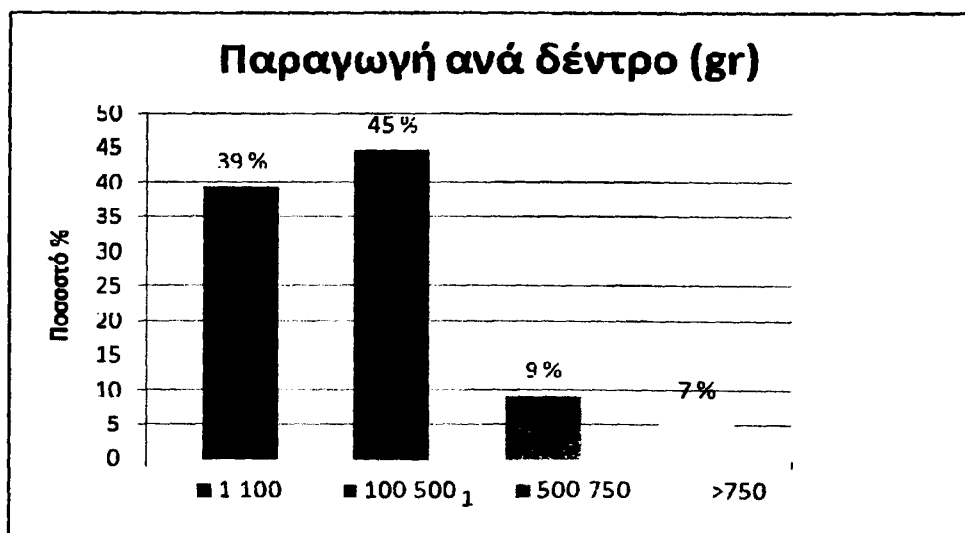
Γράφημα 1 : Μέσο βάρος 100 καρπών (g)

Στατιστικώς σημαντική διαφορά διαπιστώθηκε αναφορικά με το μέσο βάρος των 100 καρπών ανά φυτό (ΑνοVA $p=0.000$). Στο γράφημα που ακολουθεί (Γράφημα 2) αναφέρεται ο μέσος όρος του βάρους των 100 καρπών σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα φυτών.



Γράφημα 2: Μέσο βάρος και τυπικό σφάλμα του βάρους 100 καρπών (g) ανά δέντρο. Οι μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους (LSD $p=0,05$).

Η μέση παραγωγή των φυτών κυμάνθηκε στα 259 ± 30 g. Το 45 % των φυτών παρήγαγε 100-500 g καρπού ανά φυτό (Γράφημα 3), ενώ σε σημαντικό ποσοστό 39% διαπιστώθηκε ιδιαίτερα μικρή παραγωγή. Παραγωγή μεγαλύτερη από 500 g ανά δέντρο συγκομίσθηκε από λίγα φυτά (13 %).



Γράφημα 3: Κατανομή παραγωγής των δέντρων υποφαιούς

Η συνολική παραγωγή ανήλθε στα 19,5 κιλά. Για κάθε στρέμμα ότι η πιθανή υπολογίσιμη παραγωγή ανέρχεται περίπου στα 33,2 κιλά καρπού ($235 \times 128 = 33152$ g).

Το προϊόν που συγκομίσθηκε, καθαρίσθηκε και τοποθετήθηκε σε πλαστικούς κουβάδες με τελικό προορισμό το ψυγείο και την κατάψυξη.



Εικόνα 55: 15/7/15



Εικόνα 56: 17/7/15



Εικόνα 57: 24/7/15



Εικόνα 58: 31/7/15



Εικόνα 59: 21/8/15

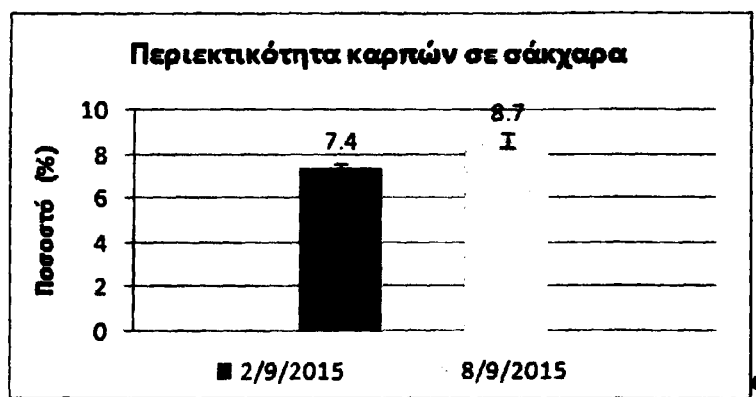


9.3 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

Όπως διαπιστώθηκε έπειτα από ξήρανση των καρπών σε θερμοκρασία 70 °C η ξηρή ουσία ήταν 12% (υγρασία 88%), ενώ η περιεκτικότητα του φυτικού ιστού σε τέφρα προσδιορίστηκε σε ποσοστό 0.54% έπειτα από ξηρή καύση (500° – 550°C). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων οι καρποί περιέχουν 1.25 % πρωτεΐνη όπως προσδιορίστηκε με τη μέθοδο Kjeldahl, 0,18% εδώδιμες ίνες 6,05% υδατάνθρακες, ενώ το σύνολο των λιπαρών ανέρχεται σε 3,94%. Το νάτριο περιέχεται σε ποσοστό 0,02% και σε η περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ στα 746 mg/Kg. Οι θερμίδες υπολογίσθηκαν σε 63,15 Kcal/100g..

9.3.1. Περιεκτικότητα σε σάκχαρα

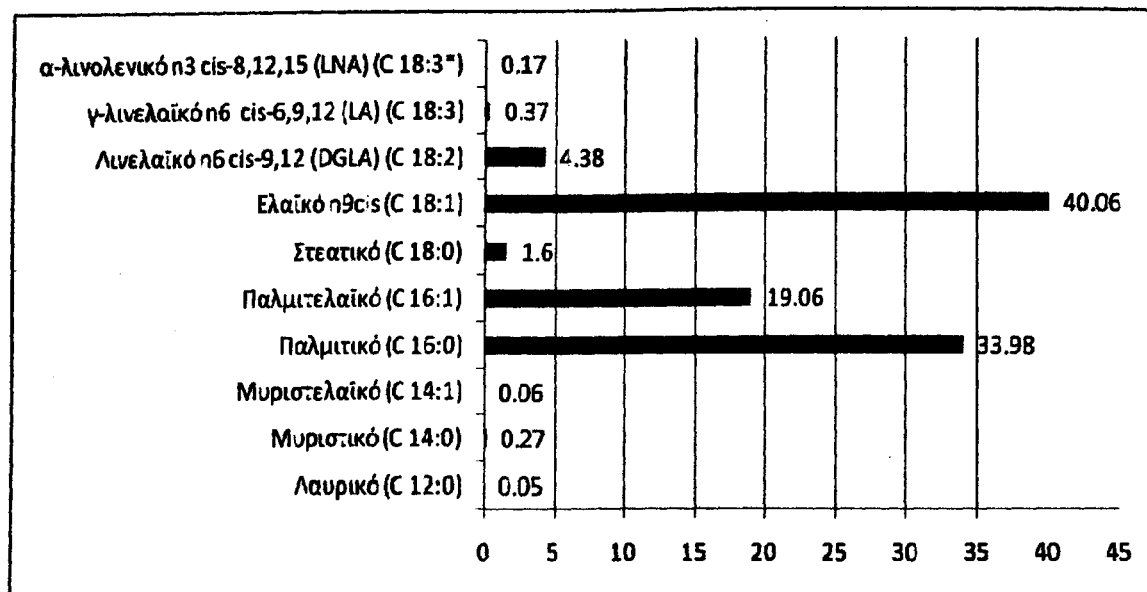
Στο παρακάτω γράφημα αναφέρεται η περιεκτικότητα των καρπών σε σάκχαρα, (Γράφημα 4). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων με οπτικό διαθλασίμετρο κατά την πρώτη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε στις αρχές Σεπτεμβρίου(2 Σεπτεμβρίου) η περιεκτικότητα των καρπών σε σάκχαρα έφθασε σε ποσοστό $7,41 \pm 0,19$ %, ενώ μία εβδομάδα αργότερα έφτασε το $8,66 \pm 0,33$ %.



Γράφημα 4: Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα της περιεκτικότητας (ποσοστό %) των καρπών σε σάκχαρα

9.3.2. Προσδιορισμός μεθυλεστέρων λιπαρών οξέων

Από τη χρωματογραφική ανάλυση, η οποία αφορά τον προσδιορισμό των μεθυλεστέρων των λιπαρών οξέων διαπιστώθηκε ότι ο καρπός περιέχει 2,33 % μονοακόρεστα, 0,19% πολυακόρεστα και 1,41% κορεσμένα λιπαρά οξέα. Αναλυτικότερα σε ποσοστό 40.6 % περιέχεται το ελαϊκό οξύ (C_{18:1}), ενώ το παλμιτικό οξύ (C_{16:0}) περιέχεται σε ποσοστό 33,98%. Σε μικρότερο ποσοστό περιέχεται το παλμιτελαϊκό οξύ (C_{16:1}) (Γράφημα 5).



Γράφημα 5: Περιεκτικότητα καρπών υποφαούς σε λιπαρά οξέα

ΚΕΦ. 10^ο : ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το ιπποφαές θεωρείται ένα «πολυδύναμο φυτό», με ενδιαφέροντα ποιοτικά χαρακτηριστικά και το κυριότερο μια νέα πολλά υποσχόμενη καλλιέργεια. Οι ιδανικές συνθήκες ανάπτυξής του είναι σε καλά αεριζόμενα αμμώδη εδάφη.

Ο πειραματισμός πραγματοποιήθηκε σε αργιλικά, βαριά και κακώς στραγγιζόμενα εδάφη στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου. Ο υπεδάφιος υδάτινος ορίζοντας είναι αρκετά υψηλά και κατά τους θερινούς μήνες. Επιπροσθέτως το έδαφος είναι αλκαλικό με υψηλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο. Σκοπός της εργασίας ήταν να διαπιστωθεί σε πρώτη φάση κατά το τρίτο έτος της ανάπτυξης του ιπποφαούς εάν μπορεί να αναπτυχθεί στο οικοσύστημα της περιοχής της Άρτας, κάτω από συνθήκες όχι ιδιαίτερα ευνοϊκές.

Από πλευράς ανάπτυξης των φυτών, τα οποία δεν έλαβαν σχεδόν καμία περιποίηση κατά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειάς τους και συγκεκριμένα τα δύο πρώτα έτη, έδειξαν μία εντυπωσιακή αντίδραση όταν έλαβαν τις κλασσικές καλλιεργητικές φροντίδες όπως απομάκρυνση ζιζανίων με καταστροφέα, λίπανση, κλάδευμα, απομάκρυνση νεκρών κλαδίσκων κ.ά. Τα περισσότερα φυτά είχαν εντυπωσιακή αύξηση και ανάπτυξη μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα και το ύψος κυμαινόταν στα φυσιολογικά επίπεδα για τριετή φυτά ιπποφαούς. Διαπιστώθηκε ότι ορισμένα φυτά πάσχουν από βερτισιλλώση και πρέπει το επόμενο έτος να γίνει, σε συνεργασία με τους ειδικούς ως προς την φυτοπροστασία γεωπόνους του Τ.Ε.Ι, σωστή έρευνα των αιτιών της ξήρανσης των φυτών. Εντυπωσιακό ήταν ότι υπήρχαν φυτά σε απόσταση ελάχιστων μέτρων με διαφορετική ανάπτυξη. Άλλα ξεπερνούσαν τα δύο μέτρα και άλλα είχαν το μισό το μισό τους ύψος. Οι αποδόσεις οι πραγματικές του ιπποφαούς ξεκινούν, κανονικά, από το τέταρτο έτος. Στον δικό μας πειραματισμό θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι ουσιαστικά ήμαστε στο δεύτερο έτος, λόγω έλλειψης φροντίδας της καλλιέργειας του εγκατεστημένου ιπποφαούς για τα πρώτα δύο έτη. Το ύψος των φυτών είναι $2,60 \pm 0,05$ m και ουσιαστικά είναι φυσιολογικό και μέσα στα βιβλιογραφικά δεδομένα για τριετή φυτά. Το μέσο βάρος 100 καρπών δείχνει ότι κυμαίνεται στα 18-19 g. Αυτό φαίνεται να είναι ικανοποιητικό με δεδομένο ότι για πρώτη φορά πραγματοποιούταν συγκομιδή στον πειραματισμό. Επίσης διαπιστώθηκε σημαντική στατιστικά διαφορά αναφορικά με το μέσο όρο των καρπών ανά φυτό. Η μέση παραγωγή ανά δενδρύλλιο ήταν 260 γραμμάρια με ανομοιόμορφες τάσεις. Υπήρχαν φυτά (καλώς ανεπτυγμένα) που ξεπερνούσαν το μισό κιλό καρπών και άλλα με πολύ μικρότερη παραγωγή. Η συνολική παραγωγή των περίπου 20 κιλών καρπού, μετά την ιδιαίτερη κοπιαστική και επίμονη συγκομιδή,

τοποθετήθηκε στην κατάψυξη των ψυγείων και μετά πραγματοποιήθηκε ποιοτική ανάλυση των καρπών στα «Εργαστήρια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών». Από τις αναλύσεις αυτές εντυπωσιακά υψηλή είναι η περιεκτικότητα του χυμού του υποφαούς σε ασκορβικό οξύ (Vitamin C), η οποία ανέρχεται σε 746 mg/kg. Επίσης το ελαϊκό και το παλμιτικό οξύ παρουσιάζονται σε πολύ υψηλή περιεκτικότητα. Τα σάκχαρα, οι πρωτεΐνες και οι υδατάνθρακες είναι μέσα στις νόρμες που αναφέρουν οι διεθνείς βιβλιογραφίες. Συμπερασματικά η εσωτερική ποιοτική σύνθεση του υποφαούς του πειραματισμού είναι πολύ ικανοποιητική.

Συνοψίζοντας τα πειραματικά δεδομένα της παρούσας εργασίας μπορούν να τονισθούν τα κάτωθι:

1. Το υποφαές είναι θαμνώδης καλλιέργεια, η οποία αναπτύσσεται και στις πλέον αντίξοες εδαφοκλιματικές συνθήκες, όπως συνέβη στον πειραματισμό της παρούσας εργασίας.
2. Χρειάζεται ιδιαίτερες καλλιεργητικές φροντίδες στα πρώτα έτη ανάπτυξής του.
3. Δεν χρειάστηκε χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων.
4. Η διαδικασία συλλογής είναι πολύ χρονοβόρα και απαιτεί αρκετά εργατικά χέρια, δηλαδή πολλές ώρες εργασίας.
5. Λόγω των πολυάριθμων αγκαθιών, τα οποία περιέχουν οι κλαδίσκοι η διαδικασία συγκομιδής είναι αρκετά δύσκολη.
6. Έχει πολύ καλά εσωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Η καλλιέργεια, σε μεγάλη έκταση και εντατική, πιστεύω ότι δεν θα έπρεπε να αναπτυχθεί στην περιοχή της Άρτας με τις υπάρχουσες ποικιλίες που έχουν στα κλαδιά τους μεγάλο αριθμό αγκαθιών, τα οποία δυσκολεύουν την συγκομιδή των καρπών. Ίσως ποικιλίες που χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες, όπως για παράδειγμα στον Καναδά, χωρίς αγκάθια να είχαν καλύτερα αποτελέσματα. Όμως και στην περίπτωση αυτή μόνο σε μικρές, συμπληρωματικές με άλλες καλλιέργειες, για να μπορεί να γίνεται και η διάθεση των προϊόντων στην τοπική αγορά. Βέβαια τα επόμενα δύο έτη θα είναι περισσότερο ευδιάκριτα και σαφή τα αποτελέσματα του πειράματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abdel-Salam A.M. (2010). Fuctional foods : Hopefulness TO good health, Am. J. Food Technol, 5 : 86-99.
- Agrios G.N. (1997). Plant pathology, Fouth ed. Academic Press, San Diego.
- Arumughan C., Raniith A., Sarinkumar K., & Venugopatan V.V. (2005). integrated processing of fresh Indian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). In 2nd international Sea buckthorn Association Conference, August 26-29, 2005, Beijing, China.
- Ballabh B. and Chaurasia O.P. (2007). Traditional medicinal plants of colt desert Ladakh-esud in treatment of cold, cough and fever. J. Ethnopharmacol, 112 : 341-349.
- Barbosa-Canovas G., & Vega-Mercado H. (1996). Dehydration of foods. Chapman & Hall, New York, Use.
- Beaudry C., Raghavan G.S.V., Ratti C.& Rennie T.J.(2004). Effects of four drying methods on the quality of osmotically dehydrated cranberries. Drying Technology, 22(3), 521-539.
- Bernath and Foldesi (1992). Sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): apromising new medicinal and food crop. J. Herbs. Spices & Medicinal Plants 1 (1/2):27-35.
- Beveridge T., Li T.S.C., Oomah B.D., and smith A. (1999)' Sea buckthorn products: Manufacture and composition. Journal of Agricultural and food chemistry, 47(9), 3480-3488.
- Beveridge T., Harrison J.E., & Drover J. (2002). Processing effects on the composition of sea buckthorn juice from *Hippophae rhamnoides* L. cv Indian Summer. Journal of Agricultural and food chemistry, 50(1), 113-1116.
- Bishop C.D. and Cooper R.M. (1983b). An ultra structural study of vascular colonization in three vascular wilt diseases I. colonization of susceptible cultivars. Physiol, Plant pathol. 23, 323-343.
- Γάτσιος (2008). Ιπποφαές, το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος .
- Δαουτόπουλος Γ.(2011). Α΄ Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργεια του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών.
- Di Pietro A. Garcia-Maceira Fl., Meglecz E., Roncero MIG, (2010). A Map kinase of the vascular wilt fungus *Fusarium oxysporum* is essential for root penetration and pathogenesis. Molecular Migrobiology 39 : 1140-50.
- Cenkowski S., Yakimishen R., Przybylski R. & Muir W.E. (2006). Quality of extracted sea buckthorn seed and pulp oil. Canadian Biosystems Engineering, 48, 3.9-3.16.

- Chaurasia O.P. and Ahmed Z.(2005). Challenging nutrition at heights. Food Nutr., 3: 22-24.
- Flink J.M., & Knudsen H.(1987). An introduction to freeze drying. Denmark. P. 95.
- Gaetke R. and E.E. Triquart (1992). Pruning machinic for mechanized harvest of seabuckthorn. Gartenbau Magazin 1: 57-58.
- Ge X.,Shi G. and Zhang Y.(1985). Application of sea-buckthorn in Medicine. Shanxi Medicine Research 2:9-14.
- Goel H.C., Gupta D., Gupta S., Garg A.P. & Bala M. (2005). Protection of mitochondrial system by Hippophae rhamnoides L. against radiation-induced oxidative damage in mice. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 57(1), 135-143.
- Guan T.T.Y., Cenkowski S., & Hydamaca A. (2005). Effects of drying on the nutraceutical quality of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L. SSP. Sinensis) leaves. Journal of food science, 70 (9), E514-E518.
- Gupta A., Kumar R., Pal K., Banerjee P.K. & Sawhney R.C.(2005). A preclinical study of the effects of sea-buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) leaf extract on cutaneous wound healing in albino rats. Lower Extremity wounds, 4(2), 88-92.
- Gupta R. & Flora S.J.S. (2006). Protective effects of fruit extracts of Hippophae rhamnoides L. against arsenic toxicity in Swiss albino mice. Human & Experimental Toxicology, 25(6), 285-295.
- Hakkinen S.H., Karenlampi S.O., Heinonen !.M., Mykkanen H.M., & Torronen A.R. (1999). Content of the flavonols quercetin, myricetin, and Kaempferol in 25 edible berries. Journal of Agricultural and food chemistry,47(6), 2274-2279
- Hakkinen S.H., Heinonen !.M., Karenlampi S.O., Mykkanen H.M., Ruuskanen J., & Torronen A.R. (1999a). Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries. Food Research International, 32(5), 345-353.
- Hartmann H., Kester D., Davies F.T. and Geneve F. (2002). Plant propagation : Principles and Practices. 7n th ed prentice Hall, New York, P.646.
- Heilscher K., and Lorber S. (L996). Cold working process for obtaining clear juice sediment and oil from sea buckthorn berries and their use. GFR Patent DE 44 31 395 Cl, 1996. (Food sci. Technol. Abstr. 1996. 6:1261).
- Heinze M. and Fiedler H.J. (1981). Experimental planting of potash waste dumps. I Communication: Pot experiments with trees and shrubs under various water and nutrient conditions. Archiv Acker Pflanzen. Bodenkunde 25:315-322.

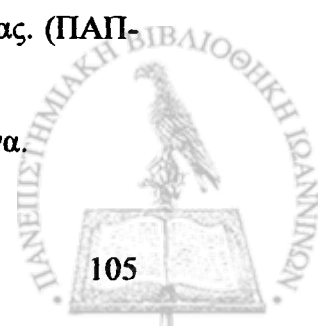
- Huang Q., Zhao H., Wang B. and Zong D. (1991). The development and utilization of sea-buckthorn in Mongolia. *Hippophae* 2 : 43-46 (in Chinese).
- Irkina M.I. and Shishkina E.E. (1976). Sea-buckthorn food products. *Sadovodstrov*, 8 : 29.
- Kallio H., Yang B., Tahvonen R., & Hakala M. (1999). Composition of sea buckthorn berries of various origins. In proceedings of international workshop on Sea Buckthorn (PP. 13-19), 28 August-2 September, 1999, Beijing, China
- Kallio H., Yang B., Peippo P., Tahvonen R., & Fan R. (2002a). Triacylglycerols, Glycerophospholipids, Tocopherols, and Tocotrienols in Berries and seeds of two subspecies (ssp. *Sinensis* and *Mongolica*) of sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). *Journal of Agricultural and food chemistry*, 50(10), 3004-3009.
- Kleinschmidt T., Siudzinski S., and Lange E. (1996). Stabilization of the oil and cloud phases in sea buckthorn juice. *Flussiges obst*. 63: 702-705. *Food sci. Technol. Abstr.* 3H134, 1997.
- Κανδρέλης Σ., Ρούκος Χ., Κουτσούκης Χ., 2009. Σημειώσεις εργαστηρίου βασικής διατροφής αγροτικών ζώων. Τμήμα Ζωικής παραγωγής, σχολή τεχνολογίας γεωπονίας, ΤΕΙ Ηπείρου.
- Li, Thomas S.C. and Colin McLaughlin (1997). Sea-buckthorn Production Guide. Canada Sea-buckthorn Enterprises Limited. Peach land, British Columbia.
- Li T.S.C. and Beveridge T.H.J. (with contributions by Oomah B.D., Schroeder W.R/ and Small E.)(2003). Sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) : Production and utilization, NRC Research Press, Ottawa. P.133.
- Li T.S.C. and Schroeder WR (1996). Sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) : Amultipurpose plant, *Horticultural Technology* 6(4) : 370-378.
- Li T.S.C. (1999). Physiological components and health effects of ginseng, echinacea, and seabuckthorn. P. 329-355. In: G. Mazza (ed.), *Functional foods- Biochemical & Processing aspects*. Technomic Publ. co. Inc, Lancaster, PA.
- Li T.S.C. (2002). Product development of sea buckthorn.. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.). *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. P. 393-398
- Liu B.,Wu Z. and Liu W. (1980). Preliminary observation on curing effects of sea-buckthorn fruit juice for high blood cholesterol and coronary heart disease. *Acta Academia Medicine Sichuan* 11(3), 178-182.
- Liu J. and Liu Z. (1989). Research of Processing technology for sea buckthorn concentrated juice. *Proc. Int. Symp. On sea Buckthorn*. Xian, China . P.314-317.

- Lu R. (1992). Sea Buckthorn: A multipurpose plant species for fragile mountains. Int. Centrefor Integrated Mountain Development, Katmandou, Nepal. P.62.
- Ma Z. and Sun H. (1986). Interrelationships between sea-buckthorn and some birds and beasts. J. Ecology 5(4) : 30-32. (in Chinese).
- Marin M., & Rene F. (2000). Lyophilisation. Teching, Agroaliment, Vol. F2, n F3240,F3240.1-F3240.11.
- Menon A.S., & Mujumdar A.S.(1987). Drying of solids: Principles, Classification, and selection of dryers. In Handbook of industrial Drying, edited by Arun S. Mujumdar. Marcel Dekker, New York.
- Mingyu X. (1994). Anticancer effects of and direction research on Hippophae. Hippophae, 7(4), 41-43.
- Mironov v.A., vasil'ev G.s., Matrosov v.s., Muzychenko I.D., Usha B.v., Kasyanenko I.I., & Fel'dshtein M.A. (1980). Sea buckthorn oil obtained by the extraction method and its biological activity. Khimiko-Farmatsevticheskii Zhurnal, 14(8),74-80.
- Mohammad Salahat A., S. Hushi Farah and S. Yahya Al-Degs (2002). Importance of HDL cholesterol as predictor of coronary heart disease in Jordan population: The role af HDL-subfractions in reverse cholesterol transport. Park, J. Biol. Sci., 5: 1189-1191.
- Nikolov L. & Heilscher K. (2002). Enzyme thermal treatment of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) for producing of oil and juice. Khranitelno-vkusova-Promishlenost, (7), 10-11.
- Niu M. (1991). Developing Hippophae on a large scale for sharing the sorrows with the country and serving the well-being of the people. Hippophae 1 : 1-7.
- Olender S. (1995). Mechanical harvesting of sea buckthorn. Proc. Int sea buckthorn Workshop 1995. Beijing, China.
- Oliver Al. (2001). Sea Buckthorn: Hippophae rhamnoides L. British Columbia. Ministry of Agriculture, food and fisheries.
- Oomah B.D., & Mazza G.(1999). Health benefits of phytochemicals from selected Canadian crops. Trends in food science and Technology, 10 (6-7), 193-198.
- Pan R., Zhang Z., Ma Y., Sun Z. and Deng B. (1989). The distribution characters of sea Buckthorn (H. rhamnoides L.) and its research progress in China. Proc. Int. Symp. Sea Buckthorn (H. rhamnoides L.) Xian, China. P. 1-16.
- Πατακιούτας Γ. (2011). Διαλέξεις από το μάθημα «Αντιμετώπιση των ασθενειών στην Βιολογική-Ολοκληρωμένη Γεωργία»
- Ποντίκης Κ. (1994). Πολλαπλασιασμός Καρποφόρων δένδρων και Θάμνων.

- Prairie Farm Rehabilitation Administration (1988). Planting trees for wildlife. PFRA Shelterbelt Centre Bulletin, Indian Head, SK., P.10.
- Quirin K.W. and Gerard D. (1993). Sea Buckthorn pulp and kernel oils : Valuable lipids for skin care. Unpublished Report, Flavex Naturextrakte Co.P.8.
- Ranjith A., Sarin Kumar K., Venugopalan V.V., Arumughan C., Sawhney R.C., & Singh V. (2006). Fatty acids, tocopherols, and carotenoids in pulp oil of three sea buckthorn species (*Hippophae rhamnoides*, *H. Salicifolia*, and *H. tibetana*) grown in the Indian Himalayas. Journal of the American oil Chemists Society, 83 (4), 359-364.
- Rongsen L. (2005). Biochemical characteristics of sea buckthorn (*Hippophae* L.). In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A multipurpose Wonder plant, vol. 2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), P.98-107, Daya publishing House, New Delhi, India.
- Rosch D. (2004). Structure-antioxidant efficiency relationships of phenolic compounds and their contribution to the antioxidant activity of sea-buckthorn Juice, Journal of Agricultural food chemistry, 51(15) : 4233-4239.
- Rousi A. (1971). The genus *Hippophae* L: A taxonomic study. Annales Botanicae Fennici, 8(3) : 177-227.
- Rui L.X. & Gao Y. (1989). Effects of sea-buckthorn oil on lipid peroxidation of guinea pigs erythrocyte. In proceedings of international Symposium on Sea Buckthorn (*H. rhamnoides* L.). P.358-364, Xian, China.
- Schroeder W.R. (1995). Improvement of conservation trees and shrubs. PFRA Shelterbelt Centre Supp. Rpt.3(95-1), P. 42.
- Schroeder W.R., & Yao Y. (1995). Sea buckthorn: a promising multipurpose crop for Saskatchewan. prairie farm Rehabilitation Administration, Agriculture and Agri-food Canada. P. 10.
- Singh V. (2005). Free radicals, diseases, anti-oxidants and anti-oxidant properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in- chief, 2005), P' 3-69, Daya publishing House, New Delhi, India.
- Singh V. (2006). seabuckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose wonder plant: Vol.-2: Biochemistry and Pharmacology.
- Solonenko L.P. & Privalov G.F. (2005). Aminoacids and other nutrients of siberian Sea buckthorn fruit. In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in-chiel 2005). P.263-277, Daya publishing House, New Delhi, India.

- Stastova J., Jez J., Bartlova M. & Sovova H. (1996). Rate of the vegetable oil extraction with supercritical CO₂ -III. Extraction from sea Buckthorn. Chemical Engineering Science, 51(18), 4347-4352.
- Suleyman H. Demirezer L.O., Buyukokuroklu M.E., Akcay M.F., Gepdiremen A., Banoglu Z.N., & Gocer F. (2001). Antiulcerogenic of Hippophae rhamnoides L. Phytotherapy Research, 15 (7), 625-627.
- Tolkachev o.N. & Sheichenko O.P. (2005). Flavonoids of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.): Chemistry and Pharmacology. In seabuckthorn (Hippophae L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in- chief, 2005), Daya publishing House, New Delhi, India, P. 159-167,.
- Tsybikova D. Ts., Rasputina D.B. & Komissarenko N.F. (2005). Flavonoids and other biologically active substances of sea buckthorn leaves. In sea buckthorn (Hippophae L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), Daya publishing House, New Delhi, India, P.168-176,.
- Ul'chenko N.T., Zhmyrko T.G., Gtushenkova A.I., & Mudakhaev Y.M. (1995). Lipids of Hippophae rhamnoides pericarp. Chemistry of Natural Compounds, 31 (5), 565- 567.
- Wang J. (1979). Clinical study on total flavonoid of sea-buckthorn curing coronary heart disease. Proc. 5th Symp. Of Sichuan Medical college, Chengdu, China (in Chinese).
- Williams M.A. (1997) Extraction of lipids from natural sources. In Lipid Technologies and Applications, edited by Frank D. Gunstone & Fred B. Padley, P.113-135, Marcel Decker, Inc.,New York,USA.
- Wolf D. and Wegert (1993). Experience gained in the cultivation, harvesting and utilization of sea-buckthorn, in: cultivation and utilization of the fruit crops. Bernhard Thalacker Verlag GmbH & Co., PP. 23-29 (in German).
- Wu F. (1991). A series of Hippophae drugs in the USSR. Hippophae 2: 38-41.
- Wu D. & Meng Z. (2003). Effect of sulfur dioxide inhalation on the glutathione redox system in mice and protective role of sea buckthorn seed oil. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 45(3), 423-428.
- Xing J., Yang B., Dong Y., Wang B., Wang J. and Kallio H. (2002). Effects of sea-buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats. Fitoterapia, 73(7-8) : 644-650.
- Xu M. Xiaoxuan S. & Jinhua C. (2001). The medical research and development of sea-buckthorn. In proceedings of international Workshop on Sea Buckthorn (PP. 12-13), February 18-21, 2001. New Delhi, India.

- Yakimishen R. (2004). An evaluation of oil extraction technologies for sea buckthorn seed and pulp oils. Unpublished M.sc. thesis. Department of Biosystems Engineering. University of Manitoba, Winnipeg, MB.
- Yamori Y., Nara Y., Tsubouchi T., Sogawa Y., Ieda K. & Horie R. (1986). Dietary prevention of stroke and its mechanisms in stroke-prone spontaneously hypertensive rats- preventive effect of dietary fiber and palmitoleic acid. *Journal of Hypertension*, 4, 5449-5452, suppl.3.
- Yang Baoru (1999). Effects of dietary supplementation of sea-buckthorn oils on Fatty acids in patients with atopic dermatitis. *Proceedings of the International Sea Buckthorn Congress, ICRTS, Beijing, China.*
- Yang B. & Kallio H.P. (2001). Fatty acid composition of lipids in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries of different origins. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 49 (4), 1939-1947.
- Yang B., Karlsson R.M., Oksman P.H. & Kallio H.P. (2001). Phytosterols in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries: identification and effects of different origins and harvesting times. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 49 (11), 5620-5629.
- Yang B., & Kallio H. (2002). Effects of Harvesting Time on Triacylglycerols and Glycerophospholipids of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). Berries of Different Origins. *Journal of food composition and Analysis*, 15 (2), 143-157.
- Yang B., & Kallio H. (2002a). Composition and physiological effects of sea-buckthorn lipids. *Trends in food science and Technology*, 13(5), 160-167.
- Yang B. & Kallio H. (2005). Lipophilic components of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seeds and berries. In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), P.70-97, Daya publishing House, New Delhi, India.
- Yang B., & Kallio H. (2005a). Physiological effects on sea Buckthorn (*H. rhamnoides* L.) fruit pulp and seed oils. In sea Buckthorn (*H. rhamnoides* L.) : A Multipurpose wonder plant, vol. 2 (V Singh, Editor-in-chief, 2005), P. 363-389, Daya Publishing House, New Delhi, India.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων φυτών μεγάλης καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ)(2001), Β΄ Έκδοση. *Ιπποφαές* (*Hippophae rhamnoides* L. Οικογένεια *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011, Αθήνα.



Ζαμανίδης Π. (Αναπληρωτής Ερευνητής Ινστιτούτου Αμπέλου Αθηνών), Πασχαλίδης Χ, (Ομότιμος Καθηγητής, Σχολή Τεχνολογίας – Γεωπονίας ,Α.Τ.Ε.Ι Καλαμάτας. Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας. (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε). (Ιπποφαές). Μια νέα καλλιέργεια με προοπτικές ανάπτυξης στη χώρα μας. (σελ. 12-15).(Φεβρουαρίου 2012.

Zeb A. (2004). Chemical and nutritional Constituents of sea buckthorn juice. Pakistan Journal of Nutrition, 3 (2), 99-106.

Zhang P., Ding X., Mao L., Li D. and LI L.(1989). Anti-tumor effects of fruit juice and seed oil of Hippophae rhamnoides and their influences on immune function. Proc. Int. Symp. Sea-buckthorn (H. rhamnoides L.), Xian, China, P. 373-381.

Zhao Y. (1994). Clinical effects of Hippophae seed oil in the treatment of 32 burn cases. Hippophae, 7(3), 36-37.

Zhou X. and C. Chen. (1989). Research on the process technology of turbid type seabuckthorn beverage. Proc. Int. symp. on sea Buckthorn. Xian, china. P. 310-313.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. www.anappleadayetc.com
2. www.arg.gc.ca
3. www.argo-help.com
4. www.AsrtaMedicallHellas.gr
5. www.back-to-nature.gr
6. www.bayercropscience.gr
7. www.capital.gr
8. www.diskoverlife.org
9. www.floraleads.com
10. www.ippofaesplus.com
11. www.itmonline.org
12. www.healthkingenterprise.com
13. www.hippophaesgreece.gr
14. www.kevio.gr
15. www.lepiforum.de
16. www.mididea.com
17. www.minagric.gr
18. www.okanaganseabuckthorn.com
19. www.omafra.gov.on.ca
20. www.plantdirect.gr
21. www.russellipm-agriculture.com
22. www.Sajihb.com
23. www.sapud.org
24. www.schmeterling-raupe.de
25. www.shefishkee.weebly.com
26. www.Seabuckthorn.co.uk
27. www.Seabuckthorninsider.com
28. www.Sea-buckthorn-oil.com

29. www.wikipedia.org

30. www.wildflowerfinder.org.uk

31. www.vita.gr)