

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ»



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ, ΑΜ: 2004028
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το υποφαές (*Hipporhae rhamnoides*) αποτελεί ένα πολυδύναμο φυτό, όπως το αποκαλούν οι περισσότεροι, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους και να εξυπηρετήσει πολλούς σκοπούς. Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της καλλιέργειας του υποφαούς και της επεξεργασίας και μεταποίησης των παραγώγων του.

Για το λόγο αυτό η εργασία χωρίστηκε σε τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα βοτανικά χαρακτηριστικά του φυτού, στην οικονομική σημασία της καλλιέργειας του υποφαούς αλλά και στις αποδόσεις που δίνει τελικά αυτή η καλλιέργεια για τον παραγωγό. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες και οι εδαφοκλιματικές απαιτήσεις για μια επιτυχημένη με υψηλές αποδόσεις καλλιέργεια. Στο τρίτο κεφάλαιο δίνονται οι τρόποι επεξεργασίας και μεταποίησης του υποφαούς και των παραγώγων αυτού καθώς επίσης και όλες οι χρήσεις και οι ιδιότητες του φυτού. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο δίνονται τα συμπεράσματα και οι προοπτικές ανάπτυξης της καλλιέργειας του υποφαούς στην Ελλάδα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας για την λήψη του πτυχίου από το τμήμα Τοπικής Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του Α.Τ.Ε.Ι Καλαμάτας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ζακυνθινό Γεώργιο για την καθοδήγηση και την υποστήριξη που μου παρείχε για την πρόοδο και ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να αφιερώσω την πτυχιακή μου εργασία στην οικογένειά μου για την ηθική και οικονομική συμπαράστασή που μου παρείχε σε όλα τα χρόνια των σπουδών μου στο ΑΤΕΙ Καλαμάτας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	7
«Το φυτό <i>Hipporphae rhamnoides</i> ».....	7
1.1 Γενικά.....	7
1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά	8
1.3 Ποικιλίες υποφαούς	12
1.3.1 Augoustina	12
1.3.2 Azournayia	12
1.3.3 Dzemoviayia	12
1.3.4 Lubimayia	13
1.3.5 Obilnayia.....	13
1.3.6 Chuiskayia.....	13
1.3.7 Lusterzarnayia.....	13
1.3.8 Elizaveta.....	14
1.3.9 Zivko	14
1.4 Η οικολογία του υποφαούς.....	14
1.5 Οικονομική σημασία της καλλιέργειας	16
1.6 Εξέλιξη της καλλιέργειας του υποφαούς ανά τον κόσμο	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	19
«Η καλλιέργεια του ιπποφαούς»	19
2.1 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος	19
2.2 Πολλαπλασιασμός	20
2.3 Αποστάσεις φύτευσης	21
2.4 Καλλιεργητικές τεχνικές	22
2.4.1 Προετοιμασία εδάφους	22
2.4.2 Λίπανση	22
2.4.3 Άρδευση	22
2.4.4 Κλάδεμα	23
2.5 Ζιζανιοκτονία	24
2.6 Εχθροί και Ασθένειες του ιπποφαούς	24
2.7 Συγκομιδή	26
2.8 Αποδόσεις	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	29
«Η ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ»	29
3.1 Γενικά	29
3.2 Οι χρήσεις του ιπποφαούς και τα παράγωγά του	32
3.3 Φαρμακευτική σημασία του φυτού	35
3.3.1 Χημική σύσταση των καρπών	35
3.4 Θεραπευτικές ιδιότητες ιπποφαούς	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο	43
«ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ»	43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια του ιπποφαούς στην Ελλάδα δεν είναι τόσο γνωστή ακόμη, ωστόσο γίνονται αρκετές προσπάθειες σε διάφορες περιοχές με στόχο την αποδοτικότερη αξιοποίηση του φυτού. Οι πρώτες απόπειρες καλλιέργειας σε μεγάλη κλίμακα έχουν γίνει στην Κοζάνη, την Πέλλα, την Κρήτη και τη Φθιώτιδα και έπεται συνέχεια και από άλλες πόλεις και παραγωγούς. Το ιπποφαές είναι ένα φυτό με πολυάριθμες χρήσεις, από την φαρμακοβιομηχανία και την βιομηχανία τροφίμων μέχρι την βιομηχανία καλλυντικών και αγροτική βιομηχανία.

Περισσότερο στην βιομηχανία χρησιμοποιούνται ο καρπός και τα φύλλα του φυτού, καθώς μετά από επεξεργασία αυτών παράγεται το χυμός και το έλαιο του ιπποφαούς, δυο προϊόντα με υψηλή θρεπτική αξία. Το έλαιο του φυτού χρησιμοποιείται για την παρασκευή καλλυντικών αλλά και φαρμάκων καθώς έρευνες έχουν δείξει πως το ιπποφαές έχει μεγάλη φαρμακευτική αξία λόγω των πολυάριθμων θεραπευτικών ιδιοτήτων που παρουσιάζει. Στις ιδιότητες αυτές και πολλές ακόμη οφείλεται η μεγάλη οικονομική σημασία της καλλιέργειάς του.

Όσον αφορά τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της καλλιέργειάς του, το ιπποφαές, ως αυτοφυές φυτό, δεν έχει υψηλές απαιτήσεις. Φύεται σε ποικιλία εδαφών, ωστόσο προτιμά εδάφη ελαφρά, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και με σχεδόν ουδέτερο pH. Αντέχει τόσο σε πολύ χαμηλές όσο και σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες, οι οποίες κυμαίνονται από -43 μέχρι 40°C. Είναι φυτό ανθεκτικό στους παγετούς, ιδιαίτερα κατά την ληθαργική περίοδο και έχει υψηλές απαιτήσεις σε φώς γι' αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργειά του σε σκιερά εδάφη.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία οι αποδόσεις που δίνει η καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι υψηλές και οι προοπτικές ανάπτυξης και εξέλιξής της πολλά υποσχόμενες. Βέβαια είναι αναγκαίο να δοθεί μεγαλύτερη βαρύτητα στη διάδοση της καλλιέργειας του φυτού από όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς ώστε αυτό να αποτελέσει κίνητρο για τους νέους παραγωγούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

«Το φυτό *Hippophae rhamnoides*»

1.1 Γενικά

Το ιπποφαές είναι ένα αξιόλογο φυτικό είδος που προέρχεται από την Ευρώπη και την Ασία. Το φυτό αυτό αναφέρεται από τους αρχαίους Έλληνες συγγραφείς, Διοσκουρίδη και Θεόφραστο σαν ένα από τα γνωστά φαρμακευτικά φυτά. Στην αρχαία Ελλάδα το χρησιμοποιούσαν σαν φάρμακο σε ανθρώπους και ζώα και κυρίως στα άλογα. Χαρακτηριστικά, η παράδοση αναφέρει ότι οι στρατιώτες του Μ. Αλεξάνδρου αποκτούσαν μεγάλη αντοχή στις κακουχίες τρώγοντας τους καρπούς του ενώ τα φύλλα και τους νεαρούς βλαστούς του, τους έδιναν σαν ζωοτροφή μαζί με το σανό των αλόγων για να αποκτήσουν ευρωστία αλλά και γρήγορη ανάπτυξη δίδοντας ταυτόχρονα λαμπερό χρώμα στο τρίχωμα τους. Η επιστημονική του ονομασία έχει το ελληνικότατο όνομα ιπποφαές, το οποίο προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις, ίππος και φαός δηλαδή, λαμπρός (Rongsen L. 1992).

Οι θρεπτικές και φαρμακευτικές του ιδιότητες δεν είναι ακόμη ευρέως γνωστές, αν και από αιώνες χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή φαρμακολογία πολλών λαών της Ευρασίας. Η φαρμακευτική αξία του είδους αυτού μνημονεύεται στο βιβλίο της παραδοσιακής θιβετιανής ιατρικής, του 8ου αιώνα, του Rgyud Bzi. Σύμφωνα με κείμενα της ρωσικής παραδοσιακής ιατρικής, αλλά και με πρόσφατες επιστημονικές εργασίες, το ιπποφαές θεωρείται στη Ρωσία, σαν ένα πολύ σημαντικό φαρμακευτικό φυτό, το οποίο το ονομάζουν και «ανανά της Σιβηρίας», λόγω της γεύσεώς του και της αφθονίας του χυμού του. Το ιπποφαές ήταν παλιά γνωστό στη Ευρώπη και στη Βόρειο Αμερική σαν ένας φυλλοβόλος καλλωπιστικός θάμνος, που έχει ωραίους έντονα πορτοκαλί χρώματος καρπούς. Στην πραγματικότητα αυτός ο «κρυμμένος

θησαυρός» χρησιμοποιείται στην Κίνα εδώ και χίλια χρόνια. Στην Κίνα σήμερα, συγκομίζονται οι καρποί του από περισσότερα των 10.000.000 στρεμμάτων αυτοφυών θάμνων και περίπου 3.000.000 στρεμμάτων συστηματικά καλλιεργούμενων φυτειών, κατά τρόπο ώστε η παραγωγή του να αποτελεί την πρώτη ύλη της μεταποίησης από την οποία παράγονται περισσότερα από 200 διαφορετικά προϊόντα. Το ιπποφαές, 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 (Γάτσιος, 2008^β).



Εικόνα 1.1: Hippophae rhamnoides (πηγή: www.svmagro.com).

1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Υπάρχουν 6 είδη και 12 υποείδη αυτόχθονα σε μια ευρεία περιοχή της Ευρώπης και της Ασίας, συμπεριλαμβανομένης της περιοχής Λαντάκ (Ladakh, Ινδία), όπου χρησιμοποιείται για παραγωγή χυμού. Πάνω από το 90% ή περίπου 1.5 εκατομμύρια εκτάρια των παγκόσμιων πηγών του Ιπποφαούς, εντοπίζονται στην Κίνα, όπου γίνεται η εκμετάλλευσή του με σκοπό τον έλεγχο των απωλειών νερού και της διάβρωσης του εδάφους. Ο θάμνος φθάνει σε ύψος 0,5–6m, σπάνια έως τα 10 m στην κεντρική Ασία και συνήθως αναπτύσσεται σε ξηρές και αμμώδεις περιοχές (εικόνα 1.2). Είναι ανθεκτικό σε αλατούχες συνθήκες είτε δια του αέρα είτε δια του εδάφους, αλλά έχει μεγάλη απαίτηση σε πλούσια ηλιοφάνεια για την καλή ανάπτυξή του και

δεν ανέχεται σκιερές συνθήκες δίπλα σε μεγαλύτερα δέντρα (www.wikipedia.org). Το κοινό είδος Ιπποφαές το ραμνοειδές (*Hipporhae rhamnoides*) είναι μακράν το πιο διαδομένο, με ένα ευρύ φάσμα εξάπλωσης από τις Ατλαντικές ακτές της Ευρώπης έως τη βορειοδυτική Κίνα. Στη Δυτική Ευρώπη, είναι σε μεγάλο βαθμό περιορισμένο σε παράκτιες περιοχές, όπου τα αλατούχα υδροσταγονίδια της θάλασσας εμποδίζουν άλλα μεγαλύτερα φυτά να το ανταγωνιστούν, ενώ στην κεντρική Ασία είναι πιο διαδομένο σε ξηρές ημι-ερημώδεις περιοχές, όπου άλλα φυτά δε μπορούν να επιβιώσουν σε ξηρές συνθήκες, επίσης εμφανίζεται στην κεντρική Ευρώπη και Ασία ως υπο-αλπικός θάμνος πάνω από τη δέντρο-γραμμή στα βουνά και σε άλλες ηλιόλουστες περιοχές όπως οι όχθες των ποταμών (Bernáth & Földesi, 2010).



Εικόνα 1.2: Ο θάμνος του ιπποφαούς (πηγή: www.symagro.com).

Το κοινό ιπποφαές έχει πυκνά, σκληρά και πολύ ακανθώδη κλαδιά. Τα φύλλα είναι ανοιχτόχρωμα αργυρο-πράσινα, λογχοειδή, μήκους 3–8cm και πλάτους λιγότερο από 7mm (εικόνα 1.3). Είναι δίοικο φυτό, με ξεχωριστά αρσενικά και θηλυκά φυτά. Το αρσενικό παράγει καφέ άνθη, τα οποία παράγουν γύρη προς γονιμοποίηση με τη βοήθεια του αέρα (ανεμόφιλο ή ανεμόγαμο φυτό) (Γάτσιος, 2008). Τα θηλυκά φυτά παράγουν πορτοκαλοκίτρινους σαρκώδεις καρπούς με διάμετρο 6–9mm, μαλακούς, χυμώδεις και πλούσιους σε έλαια. Οι καρποί αποτελούν

μια σημαντική πηγή τροφής κατά τη χειμερινή περίοδο για τα πτηνά, κυρίως για τις κεδρότσιχλες. Τα φύλλα τρώγονται από τις προνύμφες του παράκτιου είδους μικρο-πεταλούδας *Eupithecia fraxinata*, αλλά από προνύμφες και άλλων λεπιδόπτερων, συμπεριλαμβανομένων των ειδών *Euproctis chrysorrhoea*, *Cosmia trapezina*, *Pavonia pavonia*, *Erannis defoliaria*, *Coleophora elaeagnisella*.



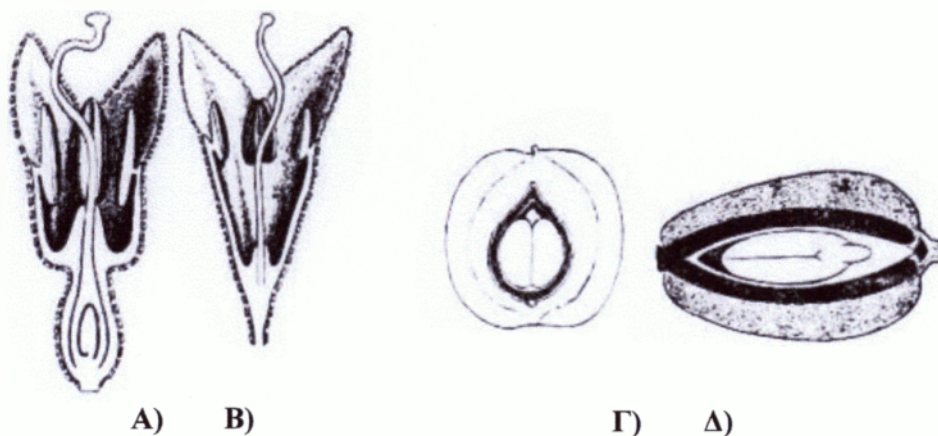
Εικόνα 1.3: Φύλλα του ιπποφαούς (πηγή: Γάτσιος, 2008).

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 θηλυκά άνθη μετά την επικονίαση-γονιμοποίηση τους σχηματίζουν καρπούς οι οποίοι είναι σφαιρικού ή ελλειπτικού σχήματος με διαστάσεις που φτάνουν το 1 εκατοστό. Οι ανώριμοι καρποί έχουν χρώμα πράσινο και είναι αρκετά σκληροί, ενώ καθώς ωριμάζουν μαλακώνουν και το χρώμα τους γίνεται κίτρινο, κίτρινο-πορτοκαλί ή κόκκινο (εικόνα 1.4). Έχουν μια χαρακτηριστική υπόξινη γεύση και ένα μοναδικό άρωμα που θυμίζει ανανά (στην Λευκορωσία είναι γνωστοί και ως ρώσικος ανανάς). Κάθε σπόρος περιέχει έναν σπόρο ελλειψοειδούς σχήματος με σκληρό περίβλημα.



Εικόνα 1.4: Χρώματα και σχήματα καρπών ιπποφαούς (πηγή: Γάτσιος, 2008).

Η ωρίμανση των καρπών γίνεται το φθινόπωρο, ενώ παραμένουν πάνω στο φυτό μέχρι τον επόμενο Μάρτιο-Απρίλιο. Απαιτείται μια περίοδος 4-5 ετών από την βλάστηση μέχρι την έναρξη της καρποφορίας, ενώ έχουμε την μέγιστη παραγωγή κατά το 7-8ο έτος. Η περίοδος ανάμεσα στην ανθοφορία και την ωρίμανση του καρπού διαρκεί 12-15 εβδομάδες, ενώ το φυτό παραμένει παραγωγικό για 30 έτη με διακοπτόμενο κλάδεμα.



Εικόνα 1.5: Α) Τομή θηλυκού άνθους, Β) Τομή αρσενικού άνθους, Γ) Κάθετη τομή καρπού, Δ) Οριζόντια τομή καρπού (πηγή: Γάτσιος, 2008).

Το ριζικό του σύστημα αποτελείται από μία χονδρή κύρια ρίζα ωχρού χρώματος και από δευτερεύουσες ρίζες που εκτείνονται οριζόντια. Σε αμμώδη εδάφη, το ιπποφαές αναπτύσσει ένα οριζόντιο επιφανειακό ριζικό σύστημα που εκτείνεται σε βάθος μεταξύ 0,1-0,5μ. Η ιδιότητα της επιφανειακής ανάπτυξης του ριζικού συστήματος και η μεγάλη ταχύτητα αναπτύξεως που έχει, κάνουν το φυτό αυτό ένα ιδανικό φυτικό είδος για την προστασία της δομής του εδάφους (Γάτσιος, 2008^β).

1.3 Ποικιλίες ιπποφαούς

Παρακάτω δίνεται η περιγραφή μερικών ποικιλιών ιπποφαούς της συλλογής του Ινστιτούτου Αμπέλου Αθηνών.

1.3.1 Augoustina

Είναι θάμνος μικρής ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια, με μικρά φύλλα, και μεγάλους καρπούς, ωοειδούς σχήματος με πορτοκαλί χρώμα, με τρυφερή σάρκα και λεπτή επιδερμίδα. Ο καρπός έχει γλυκώδη γεύση και περιέχει σάκχαρο, βιταμίνη C, καροτενοειδή και έλαια. Λόγω των παραπάνω συστατικών η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη), καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 8-10 κιλά.

1.3.2 Azournayia

Είναι θάμνος μικρής ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια, με μεγάλο μέγεθος φύλλων και καρπών (το βάρος 100 καρπών είναι 120γρ.), έχει διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη) καθώς και παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 8 με 12 κιλά.

1.3.3 Dzemoniayia

Είναι θάμνος χαμηλής ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια στους βλαστούς και με φύλλα μεσαίου μεγέθους. Οι καρποί είναι ωοειδείς, πορτοκαλί χρώματος με βάρος 100 καρπών, 100γρ. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη) καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 10-12 κιλά (Ζαμανίδης & Πασχαλίδης, ΕΘΙΑΓΕ, 2012).

1.3.4 Lubimayia

Είναι θάμνος μέσης ανάπτυξης με παρουσία ελάχιστων αγκαθιών στους βλαστούς και μεσαίου μεγέθους φύλλα. Οι καρποί είναι ωοειδείς, πορτοκαλί χρώματος. Χρησιμοποιείται τόσο για άμεση κατανάλωση των καρπών όσο και για την παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 12-15 κιλά.

1.3.5 Obilnayia

Είναι θάμνος μεγάλης ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια στους βλαστούς και με μεγάλο μεγέθους φύλλα. Οι καρποί είναι ωοειδείς πορτοκαλί χρώματος και το βάρος 100 καρπών φτάνει 80-90 γρ. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη) καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 15-18 κιλά.

1.3.6 Chuiskayia

Έχουν μικρή ανάπτυξη με λιγοστά αγκάθια και φύλλα μετρίου μεγέθους. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους στρογγυλού-κυλινδρικού σχήματος, πορτοκαλί χρώματος, και το βάρος 100 καρπών είναι 80-90 γρ. Η ποικιλία προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη) και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 12-18 κιλά.

1.3.7 Lusterzarnayia

Είναι πολύκορμος θάμνος με μέση ανάπτυξη, με λιγοστά αγκάθια στους βλαστούς και με φύλλα μέσου μεγέθους. Οι καρποί είναι μακρόστενοι ωοειδούς σχήματος, με σκούρο πορτοκαλί χρώμα. Το βάρος 100 καρπών είναι 62γρ. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 6-8 κιλά.

1.3.8 Elizaveta

Είναι θάμνος μέσης ανάπτυξης με λιγοστά αγκάθια στους βλαστούς και με φύλλα μέσου μεγέθους. Οι καρποί είναι μεγάλοι, κυλινδρικοί με σκούρο πορτοκαλί χρώμα. Το βάρος 100 καρπών είναι 81-110 γρ., με γεύση γλυκόξινη και με ευχάριστο άρωμα. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών (βρώσιμη) καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 12-16 κιλά.

1.3.9 Zivko

Είναι θάμνος πολύκορμος μέσης ανάπτυξης με λιγοστά αγκάθια στους βλαστούς και με φύλλα μέσου μεγέθους. Τα βλαστάρια είναι ευθυτενή χωρίς διακλαδώσεις. Οι καρποί είναι ωοειδείς με σκούρο ερυθρό-πορτοκαλί χρώμα, πλούσιοι σε καροτενοειδή και έλαια. Το βάρος 100 καρπών είναι 57-62γρ. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για την παραγωγή ελαίου και δίνει 8-12 κιλά έλαιο ανά θάμνο.

Οι παραπάνω αναφερόμενες ποικιλίες αναπτύσσονται σε συνθήκες μη θερμαινόμενου ακάλυπτου θερμοκηπίου με ικανοποιητική προσαρμοστικότητα στις περιβαλλοντικές συνθήκες της Αττικής (Ζαμανίδης και Πασχαλίδης, 2012).

1.4 Η οικολογία του ιπποφαούς

Το ιπποφάες μπορεί να καλλιεργηθεί και σε υψόμετρο μέχρι 3900m αλλά στο υψόμετρο αυτό δεν παράγει καρπούς [4]. Στη Ρωσία υπάρχουν ενδημικοί κλώνοι του ιπποφαούς που καρποφορούν σε υψόμετρα μεταξύ 1200m και 2000m. Οι θερμοκρασίες που ανέχεται κυμαίνονται μεταξύ -43°C και 40°C. Οι ρίζες του αναπτύσσονται καλά σε ελαφρά αεριζόμενα εδάφη, αμμώδη ή χαλικώδη και μπορούν να αναπτυχθούν ακόμη και σε εδάφη με υψηλές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου. Το φυτό αυτό θεωρείται ανθεκτικό στην ξηρασία αλλά τα καλύτερα αποτελέσματα σαν αυτοφυές τα δίδει σε περιοχές που δέχονται τουλάχιστον 400-600mm βροχής ετησίως. Συνιστάται η ξερική καλλιέργεια του ιπποφαούς όπως επίσης η ανάγκη

αρδεύσεως των φυτών στις περιπτώσεις που οι βροχοπτώσεις είναι μικρότερες των 400mm ετησίως (Lu, 1992).

Μερικοί κλώνοι και υποείδη του υποφαούς μπορούν να ανεχθούν και πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά γενικά μπορούμε να σημειώσουμε ότι σε βαριά και υγρά εδάφη δεν ευδοκιμεί το φυτό αυτό. Το γεγονός επίσης ότι το ριζικό του σύστημα απλώνεται ταχέως σε μεγάλο εύρος επιφανειακά, του δίνει τη δυνατότητα σε μικρό χρονικό διάστημα να καλύπτει μεγάλες επιφάνειες ενισχύοντας ταυτόχρονα τη συνοχή του εδάφους. Το υποφαές χρησιμοποιείται επίσης και σε φυτοφράκτες με πολύ καλά αποτελέσματα στη προστασία των καλλιεργειών, αλλά και σαν πολύ καλό καταφύγιο της τοπικής πανίδας. Οι καρποί του χρησιμοποιούνται πάρα πολύ από τα πουλιά κατά την χειμερινή περίοδο για τη διατροφή τους. Οι φασιανοί ιδιαίτερα το εκτιμούν πάρα πολύ με αποτέλεσμα στη Βόρεια Ευρώπη οι σύλλογοι των κυνηγών, να προωθούν την επέκτασή του, φυτεύοντας θάμνους υποφαούς στους τόπους του κυνηγιού, για να αυξήσουν τον πληθυσμό των φασιανών. Στον Καναδά οι φυτοφράκτες με το υποφαές φυτεύονται σε συγκροτήματα γραμμών τα οποία αποτελούνται από 1-3 γραμμές, σε αποστάσεις 5m. Τα φυτά των φυτοφρακτών προέρχονται από φυτά που έχουν παραχθεί από σπόρο, έχουν ηλικία 2 ετών και φυτεύονται σε αποστάσεις 1-2m επάνω στην γραμμή.

Στο φυσικό περιβάλλον που αναπτύσσεται η απόδοσή του σε καρπούς ανέρχεται από 75kg/στρ έως 150kg/στρ. Στην περίπτωση που καλλιεργείται συστηματικά, σε φυτείες, οι αποδόσεις του μπορεί να φθάσουν σε πολύ μεγαλύτερα επίπεδα. Στη Γερμανία αναφέρονται παραγωγές 500kg/στρ. Στον Καναδά σε φυτά που χρησιμοποιούνται στους φυτοφράκτες, παρατηρούνται σε φυτά ηλικίας 6 ετών, παραγωγές που φθάνουν τα 3.25kg/δένδρο, ενώ έχουν παρατηρηθεί σε μερικά φυτά παραγωγές που κυμαίνονται μεταξύ 5 και 7kg/δένδρο. Σε σύγχρονες φυτείες, στη Βρετανική Κολομβία (Καναδάς), που έχουν φυτευτεί με μία πυκνότητα 250 δένδρα/στρ και μία αναλογία αρσενικών φυτών προς θηλυκά φυτά 1/8 οι αποδόσεις που έχουν επιτευχθεί φθάνουν τα 2000-2500kg/στρ (Lu, 1992).

Υπάρχουν εντούτοις πολλοί παράγοντες που περιορίζουν την ανάπτυξη της παραγωγής και μεταποίησης της καλλιέργειας αυτής. Ο κυριότερος λόγος είναι ότι η

συγκομιδή των καρπών γίνεται συνήθως με τα χέρια και επομένως απαιτεί πολλά ημερομίσθια και έχει μεγάλο κόστος. Σε χώρες όπως ο Καναδάς που γίνονται μεγάλες προσπάθειες για την ανάπτυξη της καλλιέργειας αυτής, σε πολλά ερευνητικά κέντρα των καρπών ώστε να μειωθεί το κόστος παραγωγής. Επίσης γίνονται έρευνες για τη δημιουργία ποικιλιών με υψηλή παραγωγικότητα και χωρίς αγκάθια, ώστε να γίνει πιο εύκολη η συγκομιδή των καρπών αλλά και έρευνες όσον αφορά τις καταλληλότερες καλλιεργητικές τεχνικές με το μικρότερο κόστος.

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό μοναδικό που μπορεί να καλλιεργηθεί σε εγκαταλελειμμένα γεωργικά εδάφη, ακαλλιέργητες εκτάσεις, αμμώδεις παραθαλάσσιες εκτάσεις, πυρόπληκτα εδάφη ή βραχώδη νησιά. Λόγω του ότι δημιουργεί πολυάριθμες παραφυάδες από τα ριζώματα του ριζικού του συστήματος, πολύ γρήγορα δημιουργεί ολόκληρη αποικία.

1.5 Οικονομική σημασία της καλλιέργειας

Το ιπποφαές υπάρχει αυτοφυές σε αρκετές χώρες της Ευρώπης και της Ασίας, ενώ σε πολλές από αυτές έχει ξεκινήσει η συστηματική καλλιέργεια του συγκεκριμένου φυτού. Πολλές ποικιλίες έχουν δημιουργηθεί σε χώρες όπως η πρώην Ε.Σ.Σ.Δ., η Μογγολία, η πρώην Ανατολική Γερμανία και η Φινλανδία, ενώ διεξάγεται έρευνα και για δημιουργία νέων ποικιλιών. Στην Κίνα συγκομίζονται καρποί από περισσότερα από 10 εκατομμύρια στρέμματα αυτοφυών φυτών, ενώ καλλιεργούνται σχεδόν 3 εκατομμύρια στρέμματα. Τα τελευταία χρόνια έχει διαδοθεί το φυτό και τα προϊόντα του στην Β. Αμερική, όπου έχουν ξεκινήσει προσπάθειες για εξάπλωση της καλλιέργειάς του. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες καλλιέργειας του ιπποφαούς από μεμονωμένους παραγωγούς, ενώ το αυξημένο ενδιαφέρον σε συνδυασμό με τις πολλαπλές χρήσεις του φυτού (σχεδόν όλα τα τμήματα του φυτού είναι αξιοποιήσιμα) το καθιστούν μια αρκετά καλή πρόταση για τους έλληνες παραγωγούς, στα πλαίσια της εναλλακτικής γεωργίας (Υ.Α.Α.Τ, 2011)

1.6 Εξέλιξη της καλλιέργειας του ιπποφαούς ανά τον κόσμο

Το ιπποφάές είναι ένα είδος που καλλιεργείται για την παραγωγή καρπών από δεκαετίες στην Ευρώπη και στην Ασία. Στο Δυτικό Καναδά το χρησιμοποιούν από μακρού σαν φυτό των φυτοφρακτών, αλλά και σαν φυτό όπου κυρίως η τοπική πτηνοπανίδα βρίσκει κατάλληλο χώρο για να προστατεύει, όπως επίσης και για την προστασία των επικλινών εδαφών από τη διάβρωση και σαν καλλωπιστικό φυτό.

Κατά την τελευταία δεκαπενταετία έχει εκδηλωθεί ένα πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για το ιπποφάές, του οποίου η καλλιέργεια άρχισε να εντατικοποιείται σε πολλές χώρες. Πολλοί ερευνητές σε Ευρώπη και Ασία αλλά και πιο πρόσφατα στην Αμερική, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για αυτό το πολυδύναμο φυτό. Η κινέζικη περιοδική έκδοση του εντύπου «*Hippophae*», άρχισε να εκδίδεται από το 1988. Το 1989 στο Χίαν της Κίνας διεξήχθη το πρώτο διεθνές συνέδριο για το ιπποφάές και την καλλιέργειά του. Στη συνέχεια ακολούθησαν ακόμη τέσσερα διεθνή συνέδρια. Το τελευταίο έγινε στο Κεμπέκ του Καναδά.

Η πρώτη βιομηχανία μεταποίησης των προϊόντων του ιπποφαούς ιδρύθηκε στη Ρωσική πόλη Bisk το 1940 όταν ήδη είχαν γίνει γνωστές οι πολύτιμες ιδιότητες των καρπών, των σπόρων, των φύλλων και του φλοιού του. Τα προϊόντα της βιομηχανίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν στη διατροφή των ρώσων κοσμοναυτών αλλά και σαν συστατικά της σύνθεσης των κρεμών που τους προστατεύουν από την επίδραση της κοσμικής ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια των διαστημικών τους ταξιδιών.

Οι πρώτες κλινικές δομικές για τις θεραπευτικές χρήσεις του φυτού ξεκίνησαν στη Ρωσία τη δεκαετία του 1950. Τη δεκαετία του 1970 συμπεριλήφθηκε στον επίσημο κατάλογο των φαρμακευτικών φυτών που χρησιμοποιούνται στη Ρωσία και στην Κίνα, ενώ τα επόμενα χρόνια, το ιπποφάές συμπεριλήφθηκε στους επίσημους φαρμακευτικούς καταλόγους και των άλλων χώρων όπου καλλιεργείται.

Η καλλιέργεια του ιπποφαούς για την παραγωγή καρπών, είναι αρκετά πρόσφατη στην Κίνα αν και η χρησιμοποίησή του στην παραδοσιακή κινέζικη ιατρική ανάγεται σε πολλούς αιώνες στο παρελθόν. Για την Κίνα μπορούμε να πούμε

ότι η επιστημονική έρευνα αλλά και η μαζική εγκατάσταση φυτειών υποφαούς άρχισε τη δεκαετία του 1980 και από το 1982 μέχρι σήμερα εγκαταστάθηκαν περίπου 3.000.000 στρέμματα με τάση να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια. Επίσης δημιουργήθηκαν 150 βιομηχανίες μεταποίησης των προϊόντων του και από τις οποίες παράγεται μία μεγάλη σειρά με διαφορετικά προϊόντα. Οι φυτικοί χυμοί, με βάση το υποφαές και οι οποίοι έχουν τα εμπορικά ονόματα «Shawikang» και «Jianibao» επιλέχθηκαν για πρώτη φορά σαν αποκλειστικοί χυμοί κατά τη διατροφή των κινέζων αθλητών που έλαβαν μέρος στους ολυμπιακούς αγώνες της Σεούλ (Rongsen, 1992).

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, σε παγκόσμιο επίπεδο άρχισε να δημιουργείται ένα εξαιρετικό ενδιαφέρον για το υποφαές, σε παγκόσμιο επίπεδο άρχισε να δημιουργείται ένα εξαιρετικό ενδιαφέρον για το υποφαές με αποτέλεσμα σε πολλές χώρες να γίνονται μεγάλες προσπάθειες από ερευνητικά κέντρα και Πανεπιστήμια, για την ανάπτυξη της καλλιέργειας του. Μέχρι σήμερα έχουν γίνει πολλές ερευνητικές εργασίες, σε πολλές χώρες, που έχουν φέρει στο φως την πληθώρα των δυνατοτήτων του φυτού αυτού και των πολλαπλών του ευεργετικών δράσεων στον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι χώρες στις οποίες το συναντάμε σαν καλλιέργεια αλλά και σαν αυτοφυές είναι η Κίνα, η Μογγολία, η Ινδία, το Νεπάλ, το Πακιστάν, η Ρωσία, η Ουκρανία, η Αγγλία, η Γαλλία, η Δανία, η Ολλανδία, η Γερμανία, η Πολωνία, η Φιλανδία, η Σουηδία, η Βουλγαρία, η Νορβηγία κτλ. Το πόσο μεγάλη σημασία δίνουν σε διάφορες χώρες στην καλλιέργεια του υποφαούς φαίνεται και από τη έκδοση γραμματοσήμων με θέμα το υποφαές, όπως πχ στη Μογγολία, τη Βουλγαρία και τη Φιλανδία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

«Η καλλιέργεια του ιπποφαούς»

2.1 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος

Ως αυτοφυές είδος, το ιπποφαές φύτεται σε ποικιλία εδαφών, ωστόσο προτιμά εδάφη ελαφρά, πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και με σχεδόν ουδέτερη αντίδραση ($\text{pH} = 6,5-7,5$). Καλύτερα αποτελέσματα παίρνουμε σε βαθειά, αμμοπηλώδη, καλά αποστραγγιζόμενα και πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη. Τα πολύ ελαφρά, αμμώδη εδάφη δεν συγκρατούν μεγάλες ποσότητες νερού και είναι φτωχά σε θρεπτικά συστατικά, οπότε θα πρέπει να προηγείται της καλλιέργειας προσθήκη οργανικής ουσίας. Ακατάλληλα θεωρούνται τα βαριά, πηλώδη, με μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού και μικρό πορώδες εδάφη και καλό θα είναι να αποφεύγονται. Ως προς το κλίμα, είναι φυτό που αντέχει τόσο σε πολύ χαμηλές όσο και σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (-43 μέχρι 40°C). Η βλάστηση ξεκινά σε μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες των $5-7^{\circ}\text{C}$. Η άνθηση γίνεται στους $10-15^{\circ}\text{C}$. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες έχουμε μεγαλύτερη συσσώρευση καροτινοειδών, λιπών και σακχάρων στους καρπούς, ενώ σε δροσερές, υγρές συνθήκες ευνοείται η συσσώρευση βιταμίνης C. Είναι φυτό ανθεκτικό στους παγετούς, ιδιαίτερα κατά την ληθαργική περίοδο (Νοέμβριο-Δεκέμβριο) όπου μπορεί να αντέξει σε θερμοκρασίες μέχρι τους -50°C . Είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε φώς και θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια σε σκιερά εδάφη, ενώ σημαντικό ρόλο παίζει και ο προσανατολισμός των γραμμών φύτευσης (ιδανικός προσανατολισμός θεωρείται αυτός με κατεύθυνση βορρά-νότο) (Υ.Α.Α.Τ, 2011).

2.2 Πολλαπλασιασμός

Θα πρέπει να γίνει η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας η οποία θα έχει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ως προς τις αποδόσεις, την ανθεκτικότητα σε ασθένειες, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού που σχετίζονται με την συγκομιδή, καθώς και την χημική σύσταση των καρπών. Ο πολλαπλασιασμός γίνεται εγγενώς με σπόρο ή αγενώς με μοσχεύματα, παραφυάδες ή με μικροπολλαπλασιασμό. Η χρήση σπόρων αποτελεί μια φτηνή και αρκετά αποτελεσματική μέθοδο πολλαπλασιασμού, καθώς η βλαστικότητα ανέρχεται στο 60% και υπό κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης διατηρείται για 4-5 χρόνια.

Πριν την σπορά καλό είναι να γίνεται εμβάπτιση των σπόρων σε νερό για 48 ώρες προκειμένου να επιταχυνθεί η βλάστηση και να απομακρυνθούν τυχόν κούφιοι σπόροι (επιπλέουν στην επιφάνεια του νερού). Η σπορά γίνεται την Άνοιξη στην ύπαιθρο, σε μικρό βάθος (περίπου ένα εκατοστό) και απαιτούνται 5-10 ημέρες για την βλάστηση των σπόρων, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν και την ποιότητα των σπόρων. Σε κάθε θέση θα πρέπει να τοποθετούνται περισσότεροι του ενός σπόρου, σε αποστάσεις 1 x 3-4 μέτρα. Μπορεί να γίνει σπορά σε σπορεία την περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου, όπου γίνεται χρήση ατομικών γλαστρών και ακολουθεί μεταφύτευση των νεαρών φυταρίων στον αγρό μετά από 3 περίπου μήνες (αρχές Μαΐου). Το μειονέκτημα του εγγενούς πολλαπλασιασμού είναι η απόκλιση των φυτών που προκύπτουν σε σχέση με τα γονεϊκά φυτά, με διαφορές που φτάνουν στο 30%.

Η χρήση μοσχευμάτων μας δίνει φυτά καθόλα όμοια με τα γονεϊκά, ενώ έχουμε είσοδο των φυτών στην παραγωγική φάση κατά 1-2 χρόνια νωρίτερα σε σχέση με τα φυτά που προκύπτουν με τον εγγενή πολλαπλασιασμό. Η επιλογή των μοσχευμάτων γίνεται από παλαιό ξύλο και από καλά ανεπτυγμένα και παραγωγικά φυτά, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει διάκριση του φύλου. Τα μοσχεύματα έχουν μήκος 15-20 εκατοστά και θα πρέπει να κόβονται από ξύλο της προηγούμενης περιόδου κατά την διάρκεια του ληθάργου, νωρίς την Άνοιξη. Τα μοσχεύματα εμβαπτίζονται κατά τα 2/3 του μήκους τους σε νερό θερμοκρασίας δωματίου και μέχρι να ξεκινήσει ο σχηματισμός

ριζών. Τα μοσχεύματα μπορούν να μεταφυτευθούν στον αγρό όταν οι ρίζες τους αποκτήσουν μήκος 1-2 εκατοστά (Υ.Α.Α.Τ, 2011).

2.3 Αποστάσεις φύτευσης

Οι αποστάσεις των γραμμών φύτευσης θα βρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε, σε συνδυασμό με τις αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής, να φυτευτούν περίπου 150-170 φυτά το στρέμμα, ενώ ταυτόχρονα θα λαμβάνουμε υπόψη μας το πλάτος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στην καλλιέργεια ώστε να γίνονται οι καλλιεργητικές εργασίες απρόσκοπτα. Στην συνέχεια σε κάθε γραμμή φυτεύσεως καθορίζονται οι θέσεις όπου θα γίνουν οι λακκούβες στις οποίες θα φυτευτούν τα δενδρύλλια. Επιπλέον για να εξασφαλισθεί μια ομαλή γονιμοποίηση, καθώς το φυτό είναι δίοικο θα πρέπει να διατηρηθεί κατά την φύτευση μια αναλογία αρσενικών φυτών ύψους 10% του συνολικού αριθμού των δένδρων της καλλιέργειας.

Για όλες τις εργασίες που μπορεί να γίνουν με μηχανικά μέσα, μία απόσταση μεταξύ των γραμμών 3,5-4m ώστε να μπορούν να κυκλοφορούν τα μηχανήματα, είναι το ιδανικό. Ο προσανατολισμός των γραμμών πρέπει να είναι στον άξονα βορράς-νότος για τον καλύτερο φωτισμό των φυτών. Τα φυτά πρέπει να έχουν επίσης, κατάλληλες αποστάσεις επί της γραμμής φυτεύσεως, όπου μια απόσταση 1,5-1,8m θεωρείται ικανοποιητική (εικόνα 2.1).



Εικόνα 2.1: Αποστάσεις φύτευσης νεαρών δενδρυλλίων ιπποφαούς (πηγή: Γάτσιος, 2008).

Καλό θα ήταν επίσης να χρησιμοποιηθεί κάποιο υλικό εδαφοκαλύψης ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητικός έλεγχος ζιζανίων, διατήρηση της υγρασίας του εδάφους αλλά και της θερμοκρασίας αυτού (Γάτσιος, 2008^α).

2.4 Καλλιεργητικές τεχνικές

2.4.1 Προετοιμασία εδάφους

Πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας θα πρέπει να προηγηθεί καθάρισμα των υπολειμμάτων προηγούμενων καλλιεργειών, καταστροφή ζιζανίων, κατεργασία με εδαφοκαλλιεργητή και προετοιμασία της εδαφοκλίνης.

2.4.2 Λίπανση

Ενδείκνυται προσθήκη οργανικής ουσίας με την βασική λίπανση. Επιπλέον τα προγράμματα λίπανσης θα πρέπει να σχεδιάζονται με βάση τις εδαφολογικές αναλύσεις οι οποίες είναι απαραίτητες. Το ιπποφάες έχει πολύ μικρότερες ανάγκες σε άζωτο, σε φωσφόρο και σε κάλιο από τα υπόλοιπα καλλιεργούμενα δένδρα. Συνιστάται μία λίπανση με 50-60kg/στρ υπερφωσφορικό το οποίο πρέπει να ενσωματώνεται στο έδαφος κατά την προετοιμασία της φύτευσης, όπως και μία ποσότητα 2-2,5 τόνους/στρέμμα με κοπριά..

2.4.3 Άρδευση

Το φυτό αυτό θεωρείται ανθεκτικό στην ξηρασία αλλά τα καλύτερα αποτελέσματα σαν αυτοφυές τα δίδει σε περιοχές που δέχονται τουλάχιστον 400mm έως 600mm βροχής ετησίως και επάνω. Το ιπποφάες εφόσον αποβλέπουμε στην μεγάλη παραγωγή πρέπει το καλοκαίρι να αρδεύεται έστω και με μικρές ποσότητες ύδατος. Η κατάλληλη άρδευση μπορεί να γίνεται με το σύστημα των σταγόνων ή με τους μικροεκτοξευτές. Μερικά είδη και υποείδη του ιπποφαούς μπορούν να ανεχθούν και πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά γενικά μπορούμε να σημειώσουμε ότι σε βαριά και

υγρά εδάφη δεν ευδοκίμει το φυτό αυτό. Το χωράφι που θα εγκατασταθεί η καλλιέργεια του υποφαούς πρέπει να στραγγίζει καλά. Το γεγονός επίσης ότι το ριζικό του σύστημα απλώνεται ταχέως σε μεγάλο εύρος επιφανειακά, του δίνει τη δυνατότητα σε μικρό χρονικό διάστημα να καλύπτει μεγάλες επιφάνειες ενισχύοντας ταυτόχρονα τη συνοχή του εδάφους.

2.4.4 Κλάδεμα

Το κλάδεμα των φυτών αποσκοπεί στην δημιουργία κλάδων, στην προώθηση της ανάπτυξης και στην κατάλληλη μορφοποίηση του φυτού που θα διευκολύνει την συγκομιδή. Όπως και στα υπόλοιπα φυτά που δέχονται κλάδεμα, έτσι και στο υποφαές διακρίνονται δύο είδη κλαδέματος:

- ❖ *Το κλάδεμα σχηματισμού.* Αυτό το κλάδεμα, αποσκοπεί στον τελικό σχηματισμό του μεγέθους και του σχήματος του θάμνου για τα επόμενα χρόνια της παραγωγικής ζωής του. Διακρίνουμε δυο τύπους κλαδέματος σχηματισμού για το υποφαές, της δημιουργίας ενός δέντρου με ένα κεντρικό ελαφρά τροποποιημένο άξονα ή ένα δένδρο με κυπελλοειδή μορφή.
- ❖ *Το κλάδεμα καρποφορίας.* Πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο, και έχει στόχο την ανάπτυξη ικανοποιητικής παραγωγής καρπών κάθε χρόνο. Το υποφαές συνήθως φθάνει σε ύψος 2-3m σε ηλικία 4 ετών. Στην ηλικία αυτή σχηματίζεται ο κύριος κορμός και οι βραχίονες του θάμνου ο οποίος πρέπει κάθε χρόνο να καθαρίζεται από τους πλάγιους βλαστούς που φύονται από τη βάση του αλλά και αυτούς που είναι στο εσωτερικό του κυπέλλου. Τα βλαστάρια που έχουν μεγάλο μήκος πρέπει να κορυφολογούνται ώστε να ευνοείται η ανάπτυξη πλάγιων βλαστών. Επίσης μετά από 3-4 χρόνια θα πρέπει σταδιακά να ανανεώνονται οι καρποφόροι βλαστοί ώστε να διατηρούνται τα φυτά για πολλά χρόνια παραγωγικά (Γάτσιος, 2008^a).

2.5 Ζιζανιοκτονία

Η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι πολύ σημαντική στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των νεαρών φυταρίων καθώς ο ανταγωνισμός σε φως και θρεπτικά συστατικά μπορεί να οδηγήσει στον θάνατο των φυτών. Τα μέτρα που εφαρμόζονται συνήθως για την καταπολέμηση των ζιζανίων είναι τα εξής:

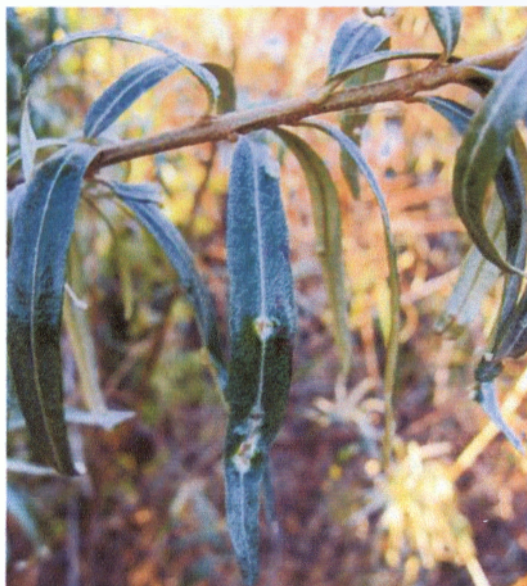
1. Γίνεται χρησιμοποίηση της κατάλληλης εδαφοκάλυψης.
2. Γίνεται κατάλληλη μηχανική κατεργασία του εδάφους μετά τη φύτευση των δενδρυλλίων. Η κατεργασία του εδάφους δεν πρέπει να γίνεται σε βάθος μεγαλύτερο των 8-10cm από την επιφάνεια, ώστε να μη καταστρέφεται το ριζικό σύστημα του ιπποφαούς.
3. Χρησιμοποιούνται πολυάριθμα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα, ανάλογα με το είδος των ζιζανίων. Για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων ζιζανίων, κατά τη φύτευση των δενδρυλλίων, χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα όπως τα: carfentrazone-ethyl, flumioxazin, terbacil, sulfentrazone. Για την καταπολέμηση των αγροστωδών ζιζανίων χρησιμοποιούνται τα ζιζανιοκτόνα: clethodim, sethoxydim, fluazifop-p-butyl.

2.6 Εχθροί και Ασθένειες του ιπποφαούς

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ιπποφαές είναι φυτό, που γενικά έχει λίγους εχθρούς και ασθένειες. Συγκεκριμένα από τους εχθρούς του, ελάχιστα έντομα μπορούν να θεωρηθούν επιζήμια για την καλλιέργεια. Ακόμα δε και αυτά, όπως λόγω χάριν οι αφίδες (μελίγκρες), αντιμετωπίζονται εύκολα τόσο με συμβατικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα όσο και με βιολογικά.

Στον Καναδά που είναι μία χώρα που έχει αναπτύξει αρκετά την καλλιέργεια του ιπποφαούς, τα κυριότερα προβλήματα που έχουν ανακύψει προέρχονται από δύο είδη ακάρεων, το *Aculus tibialis* και το *Aceria hipporphaena*. Το πρόβλημα με τα δύο αυτά ακάρεα εντοπίζεται κυρίως κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων ετών και αντιμετωπίζεται με τη χρήση χειμερινών πολτών. Μετά το 4ο έτος ηλικίας των δενδρυλλίων, δηλαδή όταν αρχίζει η περίοδος καρποφορίας, η επίδραση της

προσβολής από τα δύο αυτά ακάρεα είναι ασήμαντη και δεν επιβάλλεται κανένας ψεκασμός με φυτοφάρμακα.



Εικόνα 2.2: Προσβολή φύλλων ιπποφαούς από ακάρεα (πηγή: http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_14.html).

Ως προς τις ασθένειες σοβαρά προβλήματα μπορεί να δημιουργήσουν ασθένειες εδάφους όπως το βερτιτσίλιο, το φουσάριο ή οι τήξεις φυταρίων. Από τις παραπάνω ασθένειες, αυτή που μπορεί να θεωρηθεί η πλέον σοβαρή είναι η βετритσιλίωση. Είναι μυκητολογική ασθένεια, η οποία φράζει τα αγγεία του ξύλου. Τα τυπικά συμπτώματα της ασθένειας είναι:

- ❖ Προοδευτικό κιτρίνισμα και ξήρανση των φύλλων και των βλαστών.
- ❖ Εμφανής μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου.
- ❖ Η μη συμμετρική ανάπτυξη των φύλλων.
- ❖ Ο καρπός ωριμάζει πρόωρα, στεγνώνει και ζαρώνει. Στο τέλος του καλοκαιριού, εμφανίζεται στις ρωγμές των φλοιών μια κοκκινωπή διόγκωση.

Τα προσβεβλημένα δένδρα συνήθως νεκρώνονται μέσα σε 1-2 έτη (Εικόνα 2.3). Η καταπολέμηση είναι αρκετά δύσκολη γι' αυτό το βάρος θα πρέπει να δίδεται στην πρόληψη. Τα κυριότερα προληπτικά μέτρα είναι:

- ❖ Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού

- ❖ Η αποφυγή συγκαλλιέργειας ή γειτνίαση με καλλιέργειες σολανωδών, κολοκυνθοειδών και βαμβακιού.
- ❖ Η καταστροφή και διαχείριση των ζιζανίων-ξενιστών των παθογόνων, όπως το βλίτο, η τσουκνίδα και το χηνοπόδι.
- ❖ Η αποφυγή βαθιών φρεζαρισμάτων και γενικά κατεργασίας εδάφους, για να μην πληγώνονται οι ρίζες.
- ❖ Η ισορροπημένη λίπανση.
- ❖ Η εφαρμογή της στάγδην άρδευσης, προς αποφυγή μεταφοράς των μικροσκληρωτίων από μια θέση σε άλλη και
- ❖ Η καλίωση του εδάφους με προσθήκη κατάλληλων καλιούχων ορυκτών γιατί σκληραγωγεί και προστατεύει τα φυτά.



***Εικόνα 2.3:** Προσβολή δενδρυλλίου υποφαούς από βερτισσιλίωση (πηγή: <http://www.svmagro.com/wp-content/uploads/2011/07/eikona-2-patakioutas.png>).*

Σημαντική ενέργεια επίσης για την αντιμετώπιση-πρόληψη της ασθένειας είναι ο εμβολιασμός στην αρχή των νεαρών δενδρυλλίων με μυκόρριζα, υπερπαράσιτα και ανταγωνιστικούς μικροοργανισμούς και η επανάληψη τα επόμενα χρόνια με ριζοποτίσματα ή ψεκασμούς (Πατακιούτας, 2011).

2.7 Συγκομιδή

Οι καρποί του υποφαούς συγκομίζονται σχετικά δύσκολα επειδή δεν έχουν μίσχους ή οι μίσχοι τους είναι πολύ μικροί με αποτέλεσμα να παραμένουν σταθερά προσκολλημένοι στους βλαστούς. Επίσης στις περισσότερες των ποικιλιών του

υποφαούς, οι βλαστοί φέρουν μακριά αγκάθια πράγμα που δυσκολεύει τη συγκομιδή των καρπών με τα χέρια. Αν σε αυτό προσθέσουμε, το μικρό μέγεθος των καρπών και την ευαισθησία που παρουσιάζουν στην πίεση των χεριών, τότε πολύ εύκολα συμπεραίνουμε ότι, η μηχανική συγκομιδή αποτελεί μία αναγκαιότητα για εκείνον που θέλει να εκμεταλλευθεί οικονομικά την καλλιέργεια του υποφαούς. Οι κυριότερες μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής είναι οι εξής:

- A. *Η γερμανική μέθοδος.* Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην αποκοπή των καρποφόρων κλάδων με ψαλίδια, την τοποθέτηση των κλάδων αυτών μαζί με τους καρπούς στην κατάψυξη σε θερμοκρασίες -25ο C. Στην συνέχεια ανάλογα με τις ποσότητες καρπών που θέλει κανείς να χρησιμοποιήσει, οι καρποφόροι βλαστοί εξέρχονται από την κατάψυξη και τινάζονται ώστε να πέσουν οι καρποί. Η μέθοδος αυτή, έχει τα μειονεκτήματα ότι, έχουμε συγκομιδή καρπών κάθε δύο χρόνια και ότι γίνεται ισχυρό κλάδεμα των βλαστών μέσα στο καλοκαίρι, δηλαδή σε ακατάλληλη εποχή.
- B. *Η μέθοδος της δόνησης των βλαστών του φυτού.* Στηρίζεται στην ίδια αρχή με εκείνη που χρησιμοποιείται για τη συγκομιδή των ελιών, των κερασιών, των δαμασκηνιών και των υπόλοιπων καρποφόρων δένδρων. Η αρχή αυτή συνίσταται στην εφαρμογή στον κορμό ή στα κλαδιά του δένδρου μίας δόνησης με τη βοήθεια ενός κατάλληλου μηχανισμού. Η δόνηση αυτή έχει μία διάρκεια και μία συχνότητα που ποικίλει και με τη βοήθεια της οποίας, αποσπάται ο καρπός από το δένδρο. Ο καρπός πέφτει στο έδαφος ή σε κατάλληλη συλλεκτική «ομπρέλα» που απλώνεται στη βάση του δένδρου. Ο μηχανισμός της δόνησης, μπορεί να είναι χειροκίνητος ή να είναι μεγαλύτερου μεγέθους και να είναι μηχανοκίνητος. Με αυτή την μέθοδο έχουμε παραγωγή καρπών κάθε χρόνο.

2.8 Αποδόσεις

Οι συνήθεις αποδόσεις ανέρχονται σύμφωνα με τη βιβλιογραφία στα 5-18 κιλά ανά δένδρο, ανάλογα με την ηλικία του φυτού και την καλλιεργούμενη ποικιλία, καθώς και τις μεθόδους παραγωγής και συγκομιδής που ακολουθούνται, ενώ σε

επίπεδο φυτείας οι αποδόσεις σε νωπούς καρπούς ανέρχονται στα 10000-15000 κιλά ανά εκτάριο, ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, την πυκνότητα φυτεύσεως καθώς επίσης και την ηλικία και ποικιλία των δένδρων. Στην Ευρωπαϊκή αγορά τα προϊόντα του υποφαούς πωλούνται στη λιανική αγορά σε υψηλές τιμές. Ενδεικτικά, ο χυμός του υποφαούς μπορεί να φτάσει σε τιμές της τάξης των 50-55€ ανά λίτρο ενώ αντίστοιχα για το έλαιο του υποφαούς οι τιμές μπορεί να φτάσουν και τα 150€ ανά κιλό (Υ.Α.Α.Τ, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

«Η ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ»

3.1 Γενικά

Παρά το ότι η χρήση του ιπποφαούς στην Ευρώπη και την Ασία είναι γνωστή από αιώνες, η βιομηχανική δραστηριότητα για την παραγωγή και αξιοποίηση διατροφικών παραγώγων καθυστέρησε να αναπτυχθεί και αυτή έγινε στην Ρωσία, την δεκαετία του 1940. Τα επόμενα χρόνια η βιομηχανία μεταποίησης του ιπποφαούς αναπτύχθηκε στη χώρα αυτή πάρα πολύ με αποτέλεσμα παράγωγα του φυτού αυτού να αποκτήσουν τέτοια φήμη και αξιοπιστία ώστε να χρησιμοποιηθούν ακόμη και στη διατροφή των αστροναυτών, αλλά και σαν βασικά συστατικά των κρεμών του δέρματος για την προστασία των αστροναυτών από την κοσμική ακτινοβολία.

Την δεκαετία του 1980, η Κίνα, εγκατέστησε τις πρώτες φυτείες ιπποφαούς και από το 1982, μέχρι σήμερα ιδρύθηκαν περίπου 150 βιομηχανίες στις οποίες παράγονται 200 διαφορετικά είδη προϊόντων με βάση όλα τα εκμεταλλεύσιμα συστατικά του ιπποφαούς. Πιο πρόσφατα, ιδρύθηκαν στη Γερμανία, τη Γαλλία, τον Καναδά και σε άλλες χώρες, πολλές βιομηχανίες επεξεργασίας των προϊόντων του φυτού αυτού και την παραγωγή πολυάριθμων προϊόντων.

Το ιπποφαές είναι ένα από τα ελάχιστα είδη φυτών του οποίου χρησιμοποιούνται όλα τα μέρη, όπως είναι: οι καρποί, τα φύλλα, ο φλοιός, οι βλαστοί, οι σπόροι, το ξύλο και το ριζικό του σύστημα. Η κύρια βιομηχανική επεξεργασία του ιπποφαούς συγκεντρώνεται στους καρπούς για την παραγωγή

συμπυκνωμένου χυμού και την παραγωγή ελαιολαδού, τα οποία με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται στην παραγωγή άλλων προϊόντων.

Το έλαιο του φυτού, προκύπτει από την έκθλιψη των καρπών του και περιέχει τα θρεπτικά συστατικά του καρπού στην πιο ισχυρή τους μορφή. Χρησιμοποιείται κυρίως για την αντιμετώπιση δερματικών προβλημάτων (εξωτερική επάλειψη) και για την τόνωση του κυκλοφορικού (πίνοντάς το διαλυμένο σε νερό ή χυμό). Στην εικόνα 3.1 φαίνεται το μηχάνημα που χρησιμοποιείται για την έκθλιψη των καρπών του φυτού και κατά συνέπεια την παραγωγή λαδιού του ιπποφαούς (http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_07.html).



Εικόνα 3.1: Μηχάνημα έκθλιψης καρπών ιπποφαούς προς παραγωγή ελαίου (πηγή: http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_07.html).

Επιπλέον, από την πολτοποίηση του καρπού αλλά και των φύλλων του ιπποφαούς μπορούμε να παράγουμε συμπυκνωμένο χυμό ο οποίος έχει πιο ήπια δράση από το έλαιο. Είναι κατάλληλος για την τόνωση και ενδυνάμωση του οργανισμού. Στις εικόνες 3.2-3.3 φαίνεται ο εξοπλισμός και τελικά η παραγωγή του χυμού του ιπποφαούς.



Εικόνα 3.2: Μηχάνημα πολτοποιήσης καρπών και φύλλων ιπποφαούς προς παραγωγή συμπυκνωμένου χυμού (πηγή: http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_07.html).



Εικόνα 3.3: Συμπυκνωμένος χυμός ιπποφαούς (πηγή: http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_07.html).

Ωστόσο το ιπποφαές πριν από την επεξεργασία του μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασία -25°C και να χρησιμοποιηθεί αργότερα.

3.2 Οι χρήσεις του υποφαούς και τα παράγωγά του

Οι χρήσεις του υποφαούς είναι πολυάριθμες και οι κυριότερες κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

➤ Ως τρόφιμο και ζωοτροφή, έχει τις εξής χρήσεις:

1. Παραγωγή χυμών. Οι χυμοί που παράγονται από τους καρπούς του καταναλώνονται ευρέως σε πολλές περιοχές της Ασίας και της Ευρώπης. Οι χυμοί αυτοί είναι πολύ πλούσιοι σε πάρα πολλές χρήσιμες για τον ανθρώπινο οργανισμό ουσίες, έχουν δε πολύ ωραία γεύση.
2. Αλκοολούχα ποτά, όπως λικέρ και ένα είδος κρασιού.
3. Τα φύλλα, οι νεαροί βλαστοί και η πούλπα των καρπών μετά την επεξεργασία της μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ζωοτροφή των αγροτικών ζώων.

➤ Ως φαρμακευτικό φυτό, με τις εξής χρήσεις:

1. Οι τοπικές εφαρμογές του ελαίου του υποφαούς είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση των ερεθισμών του δέρματος που προέρχονται από τον ήλιο, τη θερμότητα αλλά και εγκαύματα που προέρχονται από τη χρήση χημικών ουσιών ή την κοσμική ακτινοβολία, το έκζεμα και την επούλωση των πληγών που δύσκολα επουλώνονται.
2. Το έλαιο του υποφαούς που προέρχεται από τους σπόρους του, είναι πολύ πλούσιο σε βιταμίνες (C, E, A, B1, B2, F, K, P), τοκοφερόλες, φλαβονοειδή, πολυακόρεστα οξέα, φυτοστερόλες, σάκχαρα. Όλες αυτές οι ουσίες έχουν πολύτιμες φαρμακευτικές ιδιότητες για εσωτερική ή εξωτερική χρήση (εικόνα 3.4).
3. Με τα φύλλα του και τους φλοιούς του γίνονται θεραπευτικά ροφήματα. Τα φύλλα του χρησιμοποιούνται νωπά ή αποξηραμένα. Τα ροφήματα αυτά έχουν πολύ καλά αποτελέσματα σαν αποχρεμπτικά αλλά και σε νοσήματα του αναπνευστικού συστήματος (εικόνα 3.4).



Εικόνα 3.4: Αριστερά, έλαιο από καρπούς ιπποφαούς και δεξιά, τσάι ιπποφαούς (πηγή: http://www.ippofaesplus.com/chirho942sigmaepsiloniotasigmafl.html#post_07.html).

➤ Ως φυτό χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία καλλυντικών:

1. Τα φυτά που είναι κατάλληλα για τη βιομηχανία καλλυντικών είναι αυτά που οι καρποί τους είναι πλούσιοι σε αντιοξειδωτικές ουσίες, σε βιταμίνες και σε φλαβονοειδή, δηλαδή στα στοιχεία που είναι πλούσιο το ιπποφαές.
2. 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.
3. Τα κυριότερα είδη καλλυντικών που παράγονται από το ιπποφαές είναι κρέμες ημέρας, κρέμες περιποίησης των ματιών, μάσκες προσώπου, λοσιόν σώματος, έλαιο σώματος, κρέμες χεριών, γαλάκτωμα ντεμακιγιάζ (εικόνα 3.5).

➤ Ως φυτό με χρωστικές ικανότητες:

1. Τα φύλλα και οι νεαροί του βλαστοί περιέχουν μία ουσία την κερσετίνη που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της βαφής των νημάτων επειδή σε συνδυασμό με τα άλατα του σιδήρου δίνει ένα υπέροχο γκρίζο χρώμα.

2. Οι χρωστικές των καρπών του χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων και τη φαρμακοβιομηχανία.



Εικόνα 3.5: Αριστερά, ενυδατική κρέμα από έλαιο ιπποφαούς και δεξιά, αντιηλιακή κρέμα ιπποφαούς (πηγή: http://www.ippofaesplus.com/chirho942sigmaepsilonio-tasigmaf1.htmlpost_07.html).

➤ Φυτό με αγρονομικό ενδιαφέρον και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον:

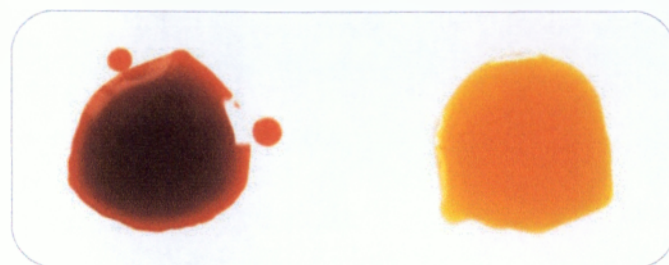
1. Το ιπποφαές είναι ένας θάμνος που προσαρμόζεται σε πολύ αντίξοες συνθήκες. Το ριζικό του σύστημα διακλαδίζεται πολύ γρήγορα, και έχει τη σπάνια ιδιότητα της δέσμευσης του ατμοσφαιρικού αζώτου σε συμβίωση με ακτινοβακτήρια. Το φυτό αυτό προσαρμόζεται σε άγονα εδάφη και επιπλέον τα εμπλουτίζει με άζωτο, σε σημείο τέτοιο ώστε να αποκτούν την απαραίτητη γονιμότητα και να μπορούν στη συνέχεια να καλλιεργηθούν στα εδάφη αυτά άλλα είδη φυτών. Επίσης το ιπποφαές είναι το φυτό που μπορεί να ανεχτεί υψηλές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο έδαφος και επομένως είναι κατάλληλο για τη φύτευση κατά μήκος των οδών όπου το χειμώνα διασπείρεται αλάτι για την προστασία των οχημάτων από τον παγετό αλλά και κατά μήκος των ακτών για την προστασία τους από τη διάβρωση.
2. Χρησιμοποιείται, επιπλέον, ως αντιδιαβρωτικό φυτό των επικλινών εδαφών, με πολύ εντυπωσιακά αποτελέσματα στην αποκατάσταση πολλών επικλινών εδαφών και κυρίως πυρόπληκτων περιοχών.

3. Χρησιμοποιείται ως φυτό στο οποίο η άγρια πανίδα ευρίσκει καταφύγιο, αλλά και σαν φυτό φυτοφρακτών για την προστασία των καλλιεργειών από τους ανέμους και την προστασία της υγρασίας του εδάφους καλλιεργειών.
4. Ως καλλωπιστικό φυτό στην Αρχιτεκτονική των κήπων λόγω της ιδιαίτερης αισθητικής αξίας που έχει ο θάμνος αυτός και του χρώματος των καρπών και του φυλλώματός του.
5. Τέλος, το ξύλο του ιπποφαούς είναι πολύ σκληρό και χρησιμοποιείται στην ξυλουργική για τη δημιουργία μπαστουνιών και ξύλινων μικροκατασκευών (Γάτσιος, 2008^β).

3.3 Φαρμακευτική σημασία του φυτού

3.3.1 Χημική σύσταση των καρπών

Ο καρπός του ιπποφαούς ζυγίζει μεταξύ 270 και 480mg ανάλογα με την ποικιλία και των ωριμότητα. Η εφαρμογή πίεσης στους καρπούς δίνει χυμό σε ποσοστό 60-85%. Επιπλέον, το ιπποφάες έχει δύο πηγές ελαίου όσον αφορά τους καρπούς του. Από τους σπόρους, που περιέχουν 6,47-20,2% και από την πούλπα που περιβάλλει τους σπόρους και αποδίδει 1-2% έλαιο (εικόνα 3.6). Αν θεωρήσουμε ότι ένας καρπός ζυγίζει 350mg και ο σπόρος ζυγίζει 16mg 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 16mg περιέχει 1,6-2,4mg ελαίου. Οι φυσικές ιδιότητες, κυρίως η σχετική πυκνότητα, η αγωγιμότητα, η επιφανειακή τάση και ο δείκτης διάθλασης λαμβάνονται υπόψη σε μία ανάλυση του χυμού. Οι τιμές που λαμβάνει ο δείκτης διαθλάσεως δείχνουν την περιεκτικότητα του χυμού σε σάκχαρα και συνήθως κυμαίνονται μεταξύ 10,8-15,6% που αντιστοιχούν σε 10,8-15,6°Brix. Η χημική σύνθεση των καρπών δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από την ποικιλία, το βαθμό ωριμότητας των καρπών, την προέλευσή τους, το χρόνο συγκομιδής, το υψόμετρο και τη θερμοκρασία (Zheng et al., 2011).



Εικόνα 3.6: Αριστερά, έλαιο από ψίχα καρπού και δεξιά, έλαιο από κουκούτσι
(πηγή: <http://www.ippofaesplus.com/upsilongammaepsilon943alpha.html>).

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 3.1, οι καρποί του ιπποφαούς, είναι μεταξύ των πλέον θρεπτικών και πλούσιων σε βιταμίνες καρπών. Περιέχουν 10 είδη βιταμινών αλλά και έλαια, σάκχαρα, ιχνοστοιχεία, φλαβονοειδή, φυτικά χρώματα, πρωτεΐνες και ανόργανα άλατα όπως, σίδηρο, ασβέστιο, μαγγάνιο κλπ.

Πίνακας 3.1: Χημική σύσταση καρπών ιπποφαούς

Συστατικό	Περιεκτικότητα (mg/100g)
Βιταμίνη C	200-1500
Βιταμίνη E	100-300
Βιταμίνη B1	0,2-0,4
Βιταμίνη B2	0,4-0,5
Βιταμίνη B6	0,11
Ινοσιτόλη	67
Φολικό οξύ	0,5-0,8
Νικοτινικό οξύ	0,35
Φλαβονοειδή	Μέχρι 87% των φαινολικών ενώσεων που περιέχει είναι οι φλαβονόλες
Πρωτεΐνες	5,3-10,2 g/L στον χυμό
Ανόργανα άλατα	Mg, Ca, Ti, Al, Cu, Na
Σάκχαρα	Γλυκόζη, φρουκτόζη 3,0-7,0

(Πηγή: L.M. Bal et al., 2011)

3.3.1.1 Βιταμίνες

Οι καρποί του υποφαούς είναι πλούσιοι σε βιταμίνες. Έρευνες που έγιναν σε καρπούς έδωσαν συγκεντρώσεις βιταμινών A, B₂ και C πολύ πιο υψηλές από εκείνες άλλων λαχανικών και φρούτων όπως τα καρότα, οι ντομάτες και τα πορτοκάλια. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, μπορεί να ποικίλει μεταξύ 30,4 mg/100 g καρπών και 2500 mg/100 g καρπών, ανάλογα με την ποικιλία. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C επηρεάζεται επίσης, από διάφορους παράγοντες, όπως είναι ο βαθμός ωριμότητας των καρπών, η προέλευση και ο χρόνος συγκομιδής, οι κλιματικές συνθήκες και ο χρόνος αποθήκευσης, αλλά βέβαια και από γεωγραφικούς και γενετικούς παράγοντες. Οι τοκοφερόλες επίσης ευρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες στους καρπούς του υποφαούς. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη E, μπορεί να ποικίλει μεταξύ 10-150 mg/100kg σπόρων (εικόνα 3.7) (Zeb, 2004).



Εικόνα 3.7: Τα επίπεδα των βιταμινών E, C και A του ιπποφαούς συγκριτικά με άλλα φρούτα και λαχανικά (πηγή: <http://www.ippofaesplus.com/upsilongam-maepsilon943alpha.html>).

3.3.1.2 Οργανικά οξέα

Η περιεκτικότητα των καρπών του φυτού αυτού σε οργανικά οξέα είναι υψηλή. Μεταξύ των οξέων αυτών μπορούμε να αναφέρουμε το μηλικό, το κιτρικό, το τρυγικό, το συζινικό, οξαλικό και κυνικό οξύ. Σύμφωνα με τον Rongsen (2005), η περιεκτικότητα του υποφαούς σε οργανικά οξέα ποικίλει μεταξύ 1,64 και 5,95%, είναι δηλαδή υψηλότερη από εκείνη του λεμονιού (Bal et al., 2011).

3.3.1.3 Φλαβονοειδή

Πολλές μελέτες έδειξαν την παρουσία φλαβονοειδών στους καρπούς και τα φύλλα του υποφαούς. Τα κυριότερα φλαβονοειδή που περιέχονται στο φυτό αυτό είναι η λευκοκυανιδίνη, η καθεσίνη, η ισοραμνετίνη, η κερσετίνη, η κασσίνη, η καμελίνη, όπως και ίχνη από φλαβανόνη.

3.3.1.4 Λιπίδια

Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά των καρπών του υποφαούς, είναι ότι είναι πολύ πλούσιοι σε λιπίδια. Αντίθετα από άλλα φρούτα συνθέτει και αποθηκεύει λιπίδια σε όλα τα μέρη του καρπού του με αποτέλεσμα να έχουμε τρία είδη ελαίων. Υπάρχουν έλαια που προέρχονται από την πούλπα, τον σπόρο και τη επιδερμίδα. Λαμβάνοντας υπόψη τη δυσκολία που υπάρχει στον αποχωρισμό 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. Η περιεκτικότητα των σπόρων σε λιπίδια είναι σταθερή και είναι ανεξάρτητη των μορφολογικών χαρακτηριστικών και της προέλευσης των καρπών. Αντίθετα η περιεκτικότητα σε λιπίδια των μαλακών μερών ποικίλει ανάλογα με την προέλευση αλλά και άλλων παραγόντων όπως είναι ο χρόνος συγκομιδής των καρπών, η εφαρμογή ή όχι ανόργανης λίπανσης, ο βαθμός ωριμότητας των καρπών και το κλίμα. Η περιεκτικότητα ποικίλει μεταξύ 4% και 34%. Οι πιο υψηλές περιεκτικότητες υπάρχουν σε ποικιλίες ιθαγενείς του Τουρκεστάν και οι πιο χαμηλές στην Κινεζική ποικιλία Sinesis (Yang, B. and H. Kallio, 2005a).

3.3.1.5 Σάκχαρα

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των καρπών του υποφαούς ποικίλει ανάλογα με την προέλευση, την ποικιλία, την υποποικιλία, το χρόνο συγκομιδής και το βαθμό ωριμότητας των καρπών. Μπορεί να είναι μεταξύ 2,0 και 3,3% αν και έχουν βρεθεί καρποί στη Ρωσία που φθάνουν τα 7,0%. Τα κυριότερα σάκχαρα των καρπών του υποφαούς, είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη ενώ βρίσκονται και ίχνη ξυλόζης, μαννιτόλης, σορβιτόλης και ξυλιτόλης (Shingh, 2003).

3.3.1.6 Στερόλες

Η περιεκτικότητα σε στερόλες των ελαίων των καρπών του υποφαούς ποικίλει μεταξύ 2,2-8,8%, ανάλογα από την προέλευση τους, την ποικιλία, τη μέθοδο εξαγωγής των ελαίων και την εποχή συγκομιδής των καρπών. Όσον αφορά σε ποσοστό του καθαρού βάρους αυτό ποικίλει μεταξύ 0,1-0,2% στους σπόρους και μεταξύ 0,02-0,04% στα μαλακά μέρη των καρπών. Το 50% των στερολών περιέχονται στα λιπίδια της επιδερμίδας του καρπού του υποφαούς, ενώ τα λιπίδια της πούλπας περιέχουν 20% και τα λιπίδια των σπόρων 30%. Η κυριότερη στερόλη του υποφαούς είναι η σιτοστερόλη που αποτελεί το 57-76% του συνόλου των στερολών που ευρίσκονται στους σπόρους και μεταξύ 61-83% του συνόλου των στερολών των μαλακών μερών. Άλλα είδη στερολών που έχουν βρεθεί στους καρπούς του υποφαούς είναι η ισοφουκοστερόλη και η στιγμαστανόλη (Li et al., 2007).

3.4 Θεραπευτικές ιδιότητες υποφαούς

Το Ιπποφάες έχει δείξει αποτελεσματική και ισχυρή αντιοξειδωτική δραστηριότητα, κυρίως εξαιτίας των φλαβονοειδών και της βιταμίνης C. Και τα φλαβονοειδή αλλά και τα έλαια του Ιπποφαούς έχουν πολλές εν δυνάμει εφαρμογές. Η έρευνα είναι εστιασμένη σε 5 δυνατές χρήσεις του Ιπποφαούς:

Ως συμπληρωματική αγωγή κατά τη θεραπεία του καρκίνου, ως χρόνια αγωγή για την πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων, στη θεραπεία του γαστρεντερικού έλκους, ως συστηματική και τοπική αγωγή για πλήθος δερματικών παθήσεων, ως προστατευτικό του συκωτιού (κυρίως από χημικές τοξίνες) και ως θεραπεία στην κίρρωση του ήπατος (Jianfeng et al., 2002).

3.4.1 Θεραπεία καρκίνου:

Το μεγαλύτερο μέρος της έρευνας έχει πραγματοποιηθεί σε πειραματόζωα. Μια ομάδα στην Ινδία με επικεφαλής τον HC Goel (Τμήμα Ραδιοβιολογίας, Ινστιτούτο Πυρηνικής Ιατρικής και Σχετικών Επιστημών στο Δελχί) έχει εκδώσει αρκετές εκθέσεις σχετικά με την ικανότητα του εκχύλισματος Ιπποφαους (αλκοολικό εκχύλισμα που περιλαμβάνει κυρίως φλαβονοειδή) να προστατεύσει τον μυελό των οστών από πιθανές βλάβες εξαιτίας της ακτινοβολίας. Η ομάδα του επίσης έδειξε ότι το εκχύλισμα μπορεί να επιταχύνει την αναπαραγωγή των κυττάρων του μυελού των οστών. Στην Κίνα, μια μελέτη έδειξε ταχύτερη αποκατάσταση του αιμοποιητικού συστήματος μετά από ισχυρή χημειοθεραπεία (με με Φθοροουρακίλη) σε ποντικούς στους οποίους είχε χορηγηθεί έλαιο Ιπποφαούς. Ο σπόρος έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα και παρέχει αντί-καρκινική δράση σε εργαστηριακές μελέτες (Zeb, 2004).

3.4.2 Καρδιαγγειακές παθήσεις:

Σε διπλή τυφλή κλινική δοκιμή που έλαβε χώρα στην Κίνα, 128 ασθενείς με ισχαιμική καρδιακή νόσο έλαβαν 10mg φλαβονοειδή προερχόμενα από Ιπποφαες, 3 φορές τη μέρα για 6 εβδομάδες. Παρατηρήθηκε μείωση του επιπέδου της χοληστερόλης και βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας. Επίσης παρατηρήθηκε μείωση της στηθάγχης σε σχέση με αυτούς που λάμβαναν την αγωγή ελέγχου (placebo). Δεν καταγράφηκε κάποια αρνητική επίδραση του ιπποφαούς στη νεφρική και ηπατική λειτουργία. Ο μηχανισμός δράσης πιθανά να περιελάμβανε μείωση της καταπόνησης του καρδιακού μυϊκού ιστού λόγω της ρύθμισης των διαμεσολαβητών της φλεγμονής. Σε μια κλινική μελέτη σε πειραματόζωα, τα φλαβονοειδή του Ιπποφαούς έδειξαν να μειώνουν τη δημιουργία θρομβώσεων. Μερικές απλές

συνταγές βασισμένες στο Ιπποφαές έχουν προταθεί το τελευταίο διάστημα με σκοπό τη θεραπεία καρδιακών δυσλειτουργιών. Για παράδειγμα, υπάρχει ένα διάλυμα το οποίο περιλαμβάνει φλαβονοειδή Ιπποφαούς, κάρδαμο και γλυκόριζα με ονομασία Ai Xin Bao (από το Βιολογικό και Τεχνολογικό Κέντρο Shanxi Ai Xin), το οποίο δημιουργήθηκε ώστε να χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία της στεφανιαίας νόσου αλλά και για την αποκατάσταση μετά από καρδιακή προσβολή ή έμφραγμα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της βελτίωσης της κυκλοφορίας του αίματος και της αποκατάστασης της καρδιακής λειτουργίας.

3.4.3 Έλκος στομάχου:

Το Ιπποφαές παραδοσιακά χρησιμοποιείται στη θεραπεία του έλκους του στομάχου και εργαστηριακές μελέτες επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του ελαίου του σπόρου του για αυτή την εφαρμογή. Χρησιμοποιείται για να ομαλοποιήσει την παραγωγή γαστρικού οξέος και να μειώσει τη φλεγμονές ελέγχοντας τους διαμεσολαβητές φλεγμονής (Zeb, 2004).

3.4.4 Κίρρωση του ήπατος:

Μια κλινική δοκιμή έδειξε ότι εκχυλίσματα Ιπποφαούς βοηθούν στην ομαλοποίηση των ενζύμων του ήπατος, των χολικών οξέων του ορού και τους δείκτες του ανοσοποιητικού συστήματος εμπλέκονται στη φλεγμονή και τον εκφυλισμό του ήπατος. Επιπροσθέτως, το έλαιο Ιπποφαούς προστατεύει το ήπαρ από τις βλαβερές επιδράσεις των τοξικών χημικών ουσιών, όπως έχουν δείξει εργαστηριακές μελέτες.

3.4.5 Δερματικές παθήσεις:

Ένα συστατικό του ελαίου, το παλμιτολεϊκό οξύ, είναι και συστατικό του δέρματος. Θεωρείται ως ένας πολύτιμος τοπικός παράγοντας στη θεραπεία εγκαυμάτων και τραυμάτων. Αυτό το λιπαρό οξύ μπορεί επίσης να είναι πολύ ευεργετικό για το δέρμα όταν λαμβάνεται από το στόμα αρκεί να καταναλωθεί ικανή ποσότητα του Ιπποφαούς ή του ελαίου του. Αποτελεί μάλιστα εξαιρετική αγωγή όταν

έχουμε να αντιμετωπίσουμε συστηματικές δερματικές παθήσεις όπως η ατοπική δερματίτιδα. Η μοναδική βασική πηγή παλμιτολεϊκού οξέος πέραν του Ιπποφαούς είναι τα καρύδια Μακαντέμια. Το έλαιο χρησιμοποιείται για τη θρέψη του δέρματος (Zeb, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

«ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ»

Τα τελευταία χρόνια το ιπποφαές έχει τραβήξει αρκετά το ενδιαφέρον ως μια νέα εναλλακτική καλλιέργεια, ενώ οι αρκετές χρήσεις του φυτού και των προϊόντων του το καθιστούν αρκετά προσοδοφόρο. Υπάρχουν μεγάλες δυνατότητες για την εμπορική εκμετάλλευσή του, ενώ από αρκετούς θεωρείται ως η νέα σημαντική τάση στον τομέα των τροφίμων με οφέλη για την ανθρώπινη υγεία. Ήδη κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά συμπληρώματα διατροφής με ιπποφαές. Στη χώρα μας, η καλλιέργεια ιπποφαούς ξεκίνησε τα τελευταία τρία χρόνια. Σήμερα, το ιπποφαές καλλιεργείται στην Κοζάνη, την Πέλλα, την Κρήτη και τη Φθιώτιδα. Πιλοτικά, καλλιεργείται ένα στρέμμα στην Εύβοια, ενώ προ των πυλών βρίσκεται και η καλλιέργειά του στη Ροδόπη.

Σύμφωνα με δεδομένα του Υπουργείου Ανάπτυξης και Τροφίμων οι αποδόσεις από την καλλιέργεια του ιπποφαούς φαίνεται να είναι υψηλές και ανέρχονται στα 5-18 κιλά ανά δέντρο και στα 10.000-15.000 κιλά ανά εκτάριο. Βέβαια οι αποδόσεις αυτές εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι η ηλικία του φυτού και η καλλιεργούμενη ποικιλία, η ακολουθούμενη μέθοδος παραγωγής και συγκομιδής, οι εδαφοκλιματικές συνθήκες καθώς και η πυκνότητα φυτεύσεως των δέντρων.

Το ιπποφαές έχει ποικίλες χρήσεις, χρησιμοποιείται ως τρόφιμο και ζωοτροφή με υψηλή θρεπτική αξία, στην βιομηχανία καλλυντικών (κυρίως το έλαιο αυτού) και στην φαρμακευτική χημεία καθώς έχειδειχθεί πως διαθέτει πολλές φαρμακευτικές ιδιότητες. Εκτός, όμως, των χρήσεών του που σχετίζονται με την εμπορία των καρπών και των φύλλων του, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της γονιμότητας υποβαθμισμένων εδαφών, την προστασία των επικλινών εδαφών από τη

διάβρωση, την φύτευση πυρόπληκτων εκτάσεων και την ανάπλαση βιομηχανικών περιοχών. Επίσης αναφέρεται η χρήση του ως ζωοτροφή όπου εκτός των φύλλων και των τρυφερών βλαστών από τα αρσενικά κυρίως δένδρα τα οποία δεν φέρουν παραγωγή μπορεί να χρησιμοποιηθούν και τα στερεά υπολείμματα από την μεταποίηση και επεξεργασία των σπόρων του φυτού ως συμπληρώματα στα σιτηρέσια ζώων και πτηνών.

Στην Ελλάδα το ιπποφαές είναι σχεδόν άγνωστο. Η δυσκολία για την εξάπλωση και διάδοση της καλλιέργειας του φυτού αυτού είναι όπως και για κάθε άλλο νέο φυτό που αρχίζει να αναπτύσσεται στη χώρα μας. Απαιτείται η προβολή που πρέπει να έχει από τα ΜΜΕ και τις γεωργικές υπηρεσίες ώστε να δείξουν ενδιαφέρον οι αγρότες. Επίσης πρέπει να υπάρξει ενδιαφέρον και από τις ανάλογες βιομηχανίες καλλυντικών, φαρμάκων, τροφίμων κλπ. που θα μεταποιήσουν τα προϊόντα του. Βέβαια πολύ σημαντική πρέπει να είναι η συμβολή του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων ώστε να το εντάξει στην κατηγορία των καλλιεργειών που αξίζει να αναπτυχθούν στη χώρα μας με την ανάπτυξη των κατάλληλων προγραμμάτων. Τα ιδρύματα γεωργικής έρευνας, το ΕΘΙΑΓΕ, τα Πανεπιστήμια, τα ΤΕΙ πρέπει να δείξουν το ανάλογο ενδιαφέρον ώστε να γίνουν πολλές πειραματικές εργασίες και να επισημανθούν οι καταλληλότερες ποικιλίες που πρέπει να καλλιεργηθούν στη χώρα μας αλλά και οι πλέον πρόσφορες τεχνικές καλλιέργειάς του, όπως η άρδευση, το κλάδεμα, η λίπανση, η εδαφοκάλυψη, η συγκομιδή των καρπών κλπ.

Το φυτό αυτό πράγματι μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ένα πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος που μπορεί να δώσει λύσεις σε πολλές περιπτώσεις, μπορεί δε να αξιοποιήσει πολλά υποβαθμισμένα εδάφη και να δώσει εισόδημα σε αγρότες μειονεκτικών περιοχών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Jie Zheng, Heikki Kallio, Kaisa Linderborg, Baoru Yang (2011)**, Sugars, sugar alcohols, fruit acids, and ascorbic acid in wild Chinese sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis*) with special reference to influence of latitude and altitude. Food Research International, 44, pp. 2018-2026.
2. **Lu, R. (1992)**, Seabuckthorn: A Multipurpose Plant Species for Fragile Mountains, ICIMOD, Kathmandu, Nepal.
3. **Rongsen L. (1992)**, Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* L. A multipurpose plant species for fragile mountains International centre for integrated mountain development (ICIMOD).
4. **Shingh, V. (2003)**, Seabuckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose Wonder Plant.
5. **Xing Jianfeng, Yang Baoru, Dong Yaling, Wang Bingwen, Wang Junxian, Kallio Heikki (2002)**, Effects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats. Fitoterapia, 73, pp. 644–650.
6. **Yang, B. and H. Kallio (2005a)**, Lipophilic Components of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Seeds and Berries. Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A Multipurpose Wonder Plant, II, Daya Publishing House, New Delhi 70-97.
7. **Zeb, A. (2004)**, Important therapeutic uses of sea buckthorn (*Hippophae*). Journal of biological science, 4 (5), 2004, pp. 687-693.

8. Γάτσιος Κ. (2008^a), Εναλλακτικές καλλιέργειες που μπορούν να αναπτυχθούν στη δυτική Μακεδονία, διαθέσιμο στο: http://kpe-melit.flo.sch.gr/Himerides/etos2011/kenotomes_kaliergies/gatsios.pdf.
9. Γάτσιος Κ. (2008^b), Ιπποφαές, το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος, εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.
10. Ζαμανίδης Π. & Πασχαλίδης Χ. (2012), ΗΠΠΟΦΑΕΣ: Μια νέα καλλιέργεια με προοπτική ανάπτυξης στη χώρα μας, ΕΘΙΑΓΕ.
11. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2011), Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής, Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L., Οικογένεια: *Eleagnaceae*).

❖ Διαδίκτυακοί τόποι:

1. www.symagro.com
2. http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_14.html
3. <http://www.symagro.com/wp-content/uploads/2011/07/eikona-2-patakioutas.png>
4. http://ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post_07.html
5. http://www.ippofaesplus.com/chirho942sigmaepsiloniotasiemaf1.htmlpost_07.html
6. <http://www.ippofaesplus.com/upsilongammaepsilon943alpha.html>