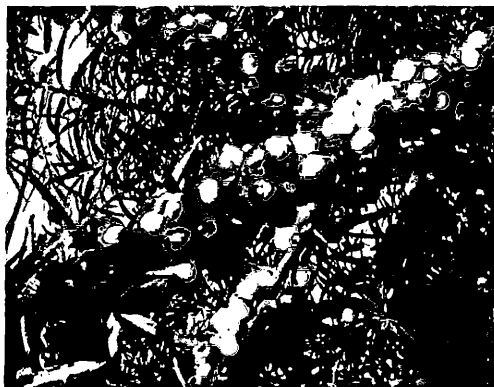




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ & ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»



ΤΣΙΜΠΟΛΗΣ ΕΥΘΥΜΙΟΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2013



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ & ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»

ΤΣΙΜΠΟΛΗΣ Κ. ΕΥΘΥΜΙΟΣ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

«Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Καθηγητής κ. Πατακιούτας Γεώργιος

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2013

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

1) **Πατακιούτας Γεώργιος**, Καθηγητής, Γεωπόνος, πτυχιούχος του Τμήματος Γεωπονίας της Γεωπονικής Σχολής, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Διδάκτορας στον τομέα Βιομηχανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Καθηγητής του Τμήματος Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου, **Επιβλέπων**.

2) **Μάνος Γεώργιος**, Καθηγητής, Γεωπόνος, Δρ. Γεωπονικής Σχολής του Πανεπιστημίου Γκίσσεν της Γερμανίας. Καθηγητής του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου, **Μέλος**.

3) **Καριπίδης Χαράλαμπος**, Καθηγητής, Γεωπόνος, Δρ. Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Καθηγητής του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου, **Μέλος**.

ΠΡΟΛΕΓΟΜΕΝΑ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών με τίτλο «Περιβαλλοντική Αγροχημεία και Βιολογικές Καλλιέργειες», στο τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Εκπονήθηκε κατά το χρονικό διάστημα Ιούνιος 2012 – Σεπτέμβριος 2013.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλους αυτούς τους ανθρώπους που συνέβαλλαν στο να φέρω εις πέρας την παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή, τον **Δρ. Πατακιούτα Γεώργιο**, καθηγητή του τμήματος Ανθοκομίας & Αρχιτεκτονικής Τοπίου, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου, για την ανάθεση του θέματος της Μεταπτυχιακής αυτής Εργασίας, καθώς επίσης και για την εμπιστοσύνη, την συμπαράσταση και την υπομονή που υπέδειξε κατά την διεκπεραίωσή της. Τον ευχαριστώ επίσης για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του, τον χρόνο που αφιέρωσε και την άφογη συνεργασία μας.

Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω, και τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής αποτελούμενη από τους **Δρ. Μάνο Γεώργιο** καθηγητή του τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Α.Τ.Ε.Ι Ηπείρου και **Δρ. Καριπίδη Χαράλαμπο** καθηγητή του Ιδίου τμήματος για τις χρήσιμες συμβουλές τους, και την καθοδήγησή τους καθ'όλα τα στάδια διεκπεραίωσης της εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογενειά μου για την αμέριστη στήριξη, συμπαράστασή τους, την βοήθειά τους, και προ πάντων κατανόηση και αντοχή καθ'όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

Ιωάννινα, Σεπτέμβριος 2013

Ευθύμιος Κ. Τσιμπόλης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

1.1 Ιστορικά Στοιχεία.....	21
1.2 Η Εξέλιξη του φυτού.....	23
1.3 Η οικολογία του ιπποφαούς.....	26
1.4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 1 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΒΟΤΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

2.1 Ταξινόμηση.....	31
2.2 Χαρακτηριστικά.....	34
2.3 Διαθέσιμες ποικιλίες.....	40
2.3.1 Διαθέσιμες Ρωσικές ποικιλίες.....	45
2.4 Επικονίαση.....	48
2.5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

3.1 Οι ανάγκες του φυτού.....	53
3.1.1 Κλιματολογικές συνθήκες.....	53
3.1.2 Το έδαφος.....	53
3.1.3 Οι ανάγκες του ιπποφαούς σε νερό.....	54
3.2 Φύτευση-Καλλιεργητικές φροντίδες.....	54

3.2.1 Επιλογή της θέσης για φύτευση.....	54
3.3 Η προετοιμασία του εδάφους.....	55
3.4 Επιλογή ποικιλίας για φύτευση.....	56
3.5 Φύτευση του ιπποφαούς.....	57
3.5.1 Διάταξη φύτευσης αρσενικών – θηλυκών φυτών.....	60
3.6 Άρδευση.....	61
3.7 Εδαφοκάλυψη.....	62
3.8 Λίπανση.....	64
3.9 Εχθροί και ασθένειες.....	65
3.9.1 Εχθροί του ιπποφαούς.....	65
3.10 Ασθένειες του ιπποφαούς.....	77
3.11 Κλάδεμα του ιπποφαούς.....	82
3.12 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

4.1 Πολλαπλασιασμός με σπόρους.....	89
4.2 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα.....	90
4.2.1 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα σκληρού ξύλου.....	91
4.2.2 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα μαλακού ξύλου.....	91
4.2.3 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα ριζών.....	92
4.2.4 Πολλαπλασιασμός με παραβλαστήματα.....	92
4.2.5 Ιστοκαλλιέργεια (πολλαπλασιασμός in vitro).....	93
4.3 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	96

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : Ο ΚΑΡΠΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

5.1 Βοτανικά στοιχεία.....	99
5.2 Συγκομιδή καρπών.....	100
5.3 Συγκομιδή φύλλων.....	104
5.4 Χημική σύνθεση των καρπών ιπποφαούς.....	105
5.4.1 Βιταμίνες.....	106
5.4.2 Σάκχαρα.....	108
5.4.3 Λιπαρά οξέα.....	108
5.4.4 Φλαβονοειδή.....	109
5.4.5 Στερόλες.....	110
5.4.6 Καροτενοειδή.....	111
5.4.7 Χρήσιμα Μεταλλικά στοιχεία.....	112
5.4.8 Λιπίδια.....	112
5.4.9 Οργανικά οξέα.....	112
5.5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	114

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

6.1 Παρασκευή των πρώτων υλών του ιπποφαούς.....	121
6.1.1 Ξήρανση.....	121
6.1.2 Ξήρανση με αέρα.....	121
6.1.3 Λυοφιλοποίηση.....	122
6.2 Ο χυμός του ιπποφαούς.....	124
6.2.1 Η εξαγωγή του χυμού του ιπποφαούς.....	126

6.3 Τα έλαια του ιπποφαούς.....	128
6.3.1 Μέθοδοι εξαγωγής των ελαίων του ιπποφαούς.....	129
6.4 Βιομηχανία και τα προϊόντα του ιπποφαούς.....	131
6.5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	133

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

7.1 Γενικά.....	139
7.2 Κατηγορίες χρήσεων του ιπποφαούς.....	140
7.2.1 Ως τρόφιμο.....	140
7.2.2 Στην Βιομηχανία παρασκευής καλλυντικών.....	140
7.2.3 Ως φυτό με αγρονομικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον.....	141
7.2.4 Ως ζωοτροφή.....	142
7.2.5 Ως φυτό με χρωστικές ουσίες.....	142
7.2.6 Ως φυτό για φαρμακευτικές και Ιατρικές χρήσεις.....	143
7.3 Οι θεραπευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς.....	144
7.4 Το ιπποφαές στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού.....	146
7.5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 7 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	151

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

8.1 Βιολογική Γεωργία.....	159
8.2 Η Βιολογική Γεωργία στην Ελλάδα.....	160
8.3 Προοπτικές ανάπτυξης της Βιολογικής Γεωργίας στην Ελλάδα.....	161
8.4 Εγκατάσταση βιολογικής φυτείας ιπποφαούς.....	162
8.4.1 Κριτήρια επιλογής της κατάλληλης ποικιλίας ιπποφαούς.....	163

8.4.2 Επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας.....	164
8.4.3 Επιλογή των εδαφών.....	164
8.5 Παράγοντες που επηρεάζουν την οργανική ουσία.....	166
8.5.1 Επιδράσεις της οργανικής ουσίας.....	167
8.6 Οι οργανισμοί του εδάφους.....	169
8.6.1 Οι Γαιοσκώληκες και η σημασία τους στη βιολογική γεωργία.....	171
8.6.2 Πρακτικές αύξησης του πληθυσμού των γαιοσκωλήκων.....	172
8.7 Μικροοργανισμοί του εδάφους.....	173
8.8 Ενεργοί μικροοργανισμοί (EM).....	179
8.8.1 Γενικά.....	179
8.8.2 Η σύνθεση των Ενεργων Μικροοργανισμών.....	180
8.8.3 Τρόπος δράσης των Ενεργών Μικροοργανισμών.....	181
8.8.4 Η χρήση των EM στην Βιολογική Γεωργία.....	183
8.8.5 Τύποι των EM που χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια του ιπποφαούς..	184
8.8.6 Παρασκευή και χρήσεις του EMα.....	185
8.8.7 Παρασκευή και χρήσεις του EM5.....	186
8.8.8 Παρασκευή και χρήσεις του EM5-F.P.E.....	186
8.8.9 EM BOKASHI.....	187
8.8.10 Χρήσεις των EM Κεραμικών.....	188
8.8.10.1 Κεραμικά σε σκόνη (EM Super Cera C).....	189
8.8.10.2 EM Κεραμικά σε κρυστάλλους.....	190
8.9 Ο ζεόλιθος και η χρήση του στη Βιολογική Γεωργία.....	191
8.9.1 Γενικά.....	191
8.9.2 Η χρήση του ζεόλιθου στη Βιολογική Γεωργία.....	193
8.10 Προγραμματισμός εργασιών για την εγκατάσταση φυτείας βιολογικής καλλιέργειας ιπποφαούς.....	195

8.10.1 Εδαφολογική ανάλυση.....	195
8.10.2 Καταγραφή του πληθυσμού των Γαιοσκωλήκων.....	196
8.10.3 Προετοιμασία του εδάφους-Εφαρμογή των EM στην καλλιέργεια ιπποφαούς.....	197
8.11 Βιολογική φυτοπροστασία σε καλλιέργεια ιπποφαούς.....	199
8.11.1 Γενικά.....	199
8.11.2 Βιολογική καταπολέμηση εχθρών ιπποφαούς.....	201
8.11.3 Βιολογική καταπολέμηση <i>Carithophorus hipporphae</i>	201
8.11.4 Βιολογική καταπολέμηση <i>Archips rosana</i>	202
8.11.5 Βιολογική καταπολέμηση <i>Lymantria dispar (gypsy moth)</i>	204
8.11.6 Βιολογική καταπολέμηση μύγας των φρούτων (<i>fruit fly</i>).....	204
8.11.7 Βιολογική καταπολέμηση <i>Euproctis chrysorrhoea</i>	205
8.11.8 Βιολογική καταπολέμηση ακάρεων <i>Aceria hipporphaena</i> (φυτόπτες) και <i>Aculus tibialis</i>	205
8.12 Βιολογική καταπολέμηση ασθενειών ιπποφαούς.....	206
8.12.1 Γενικά.....	206
8.12.2 Βιολογική καταπολέμηση μύκητα <i>Verticilium dahliae</i> και <i>Verticilium albo- atrum</i>	207
8.12.3 Βιολογική καταπολέμηση μύκητα <i>Fusarium oxysporum sp</i>	209
8.12.4 Βιολογική καταπολέμηση μυκήτων <i>Pythium spp</i>	213
8.12.5 Βιολογική καταπολέμηση μύκητα του Γένους <i>Monilinia</i> (φαία σήψη).213	
8.13 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 8 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	214

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

9.1 Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας.....	220
---	-----

9.2 Η κατάσταση στην Ελλάδα σήμερα.....	222
9.3 Έρευνα στην Ελλάδα για το ιπποφάες.....	224
9.4 Προοπτικές της καλλιέργειας του ιπποφαούς.....	225
9.5 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 9 ^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ.....	229

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Συγκριτικό διάγραμμα περιεκτικότητας σε βιταμίνη E (mg/100g)...	107
Διάγραμμα 2: Συγκριτικό διάγραμμα περιεκτικότητας σε βιταμίνη C (mg/100g)..	107
Διάγραμμα 3: Διάγραμμα δράσης νηματωδών.....	203

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Φτερωτό άλογο Πήγασος.....	21
Εικόνα 2: Μέγας Αλέξανδρος.....	21
Εικόνα 3: Γραμματόσημα Μογγολίας και Ρωσίας με απεικόνιση ιπποφαές.....	22
Εικόνα 4: Άγριος θάμνος ιπποφαούς.....	24
Εικόνα 5: Κλώνος με καρπούς.....	24
Εικόνα 6: Γεωγραφική κατανομή <i>Hipporhae rhamnoides</i> L.....	25
Εικόνα 7: Θάμνος ιπποφαούς σε πετρώδες έδαφος.....	26
Εικόνα 8: <i>Hipporhaes Salicifolia</i>	31
Εικόνα 9: <i>H. Salicifolia</i> με καρπούς.....	31
Εικόνα 10: <i>Hipporhaes rhamnoides</i>	32
Εικόνα 11: Κλώνος <i>H. rhamnoides</i> με καρπούς.....	32
Εικόνα 12: <i>Goniocarpa Lian</i>	33
Εικόνα 13: <i>H. Gyantsensis</i>	33
Εικόνα 14: <i>H. Neurocarpa</i>	33
Εικόνα 15: <i>H. Tibetana (Schlecht)</i>	33
Εικόνα 16: Ιπποφαές σε περίοδο άνθησης.....	35
Εικόνα 17: Οφθαλμοί αρσενικού.....	36
Εικόνα 18: Οφθαλμοί θηλυκού.....	36
Εικόνα 19: Άνθη αρσενικού φυτού.....	36
Εικόνα 20: Άνθη θηλυκού φυτού.....	36
Εικόνα 21: Ανοιχτό άνθος αρσενικού που φαίνονται οι τέσσερις ανθήρες.....	37
Εικόνα 22: Άνθη θηλυκού φυτού με φύλλωμα.....	37
Εικόνα 23: Κλαδί αρσενικού φυτού με άνθη-φύλλα-αγκάθια.....	37
Εικόνα 24: Κλαδί θηλυκού φυτού με άνθη-φύλλα-αγκάθια.....	38

Εικόνα 25: Καρποί ιπποφαούς.....	39
Εικόνα 26: Κορμός δένδρου ιπποφαούς.....	39
Εικόνα 27: Αζωτοβακτήρια <i>Frankia</i> στις ρίζες φυτού ιπποφαούς.....	40
Εικόνα 28: Ποικιλία <i>Askola Seaberry</i>	41
Εικόνα 29: Ποικιλία <i>Hergo</i>	41
Εικόνα 30: Ποικιλία <i>Botanica</i>	41
Εικόνα 31: Ποικιλία <i>Dorana</i>	41
Εικόνα 32: Ποικιλία <i>Frugana</i>	42
Εικόνα 33: Ποικιλία <i>Shafa</i>	42
Εικόνα 34: Ποικιλία <i>Russian Orange</i>	43
Εικόνα 35: Ποικιλία <i>Garden's Gift</i>	43
Εικόνα 36: Ποικιλία <i>Sirola</i>	44
Εικόνα 37: Ποικιλία <i>Leikora</i>	44
Εικόνα 38: Ποικιλία <i>Orange Energy</i>	44
Εικόνα 39: Ποικιλία <i>Golden Sweet</i>	44
Εικόνα 40: Ποικιλία <i>Augustina</i>	46
Εικόνα 41: Ποικιλία <i>Altayskaya</i>	46
Εικόνα 42: Ποικιλία <i>Elizaveta</i>	47
Εικόνα 43: Δενδρύλλιο ιπποφαούς.....	58
Εικόνα 44: Σχέδιο φύτευσης ιπποφαούς.....	58
Εικόνα 45: Σπορόφυτα ιπποφαούς.....	59
Εικόνα 46: Φυτεία ιπποφαούς.....	59
Εικόνα 47: Φύτευση στον αγρό.....	59
Εικόνα 48: Πότισμα με στάγδην άρδευση.....	59
Εικόνα 49: Εδαφοκάλυψη με άχυρο.....	63
Εικόνα 50: Εδαφοκάλυψη με νάυλον.....	63

Εικόνα 51: Πράσινη αφίδα (<i>Carithophorus hipporphae</i>).....	65
Εικόνα 52: Αποικία αφίδων σε φύλλο ιπποφαούς.....	65
Εικόνα 53: Πεταλούδα <i>Arcihips rosana</i>	66
Εικόνα 54: Προνύμφη <i>Arcihips rosana</i>	66
Εικόνα 55: Πεταλούδα <i>Lymantria dispar</i>	68
Εικόνα 56: Προνύμφη <i>Lymantria dispar</i> (5 ^ο στάδιο).....	68
Εικόνα 57: Πεταλούδα <i>Hyles hipporphaes</i>	68
Εικόνα 58: Κάμπια <i>Hyles hipporphaes</i>	68
Εικόνα 59: Πεταλούδα <i>Euproctis chrysorrhoea</i>	70
Εικόνα 60: Κάμπια <i>Euproctis chrysorrhoea</i>	70
Εικόνα 61: Κάμπιες <i>Euproctis chrysorrhoea</i> σε δένδρο ιπποφαούς.....	70
Εικόνα 62: Μύγα των φρούτων.....	71
Εικόνα 63: Στάδια ανάπτυξης μύγας.....	71
Εικόνα 64: Πεταλούδα <i>E. fraxinata</i>	72
Εικόνα 65: Κάμπια <i>E. fraxinata</i>	72
Εικόνα 66: Αρσενικό <i>E. Defoliaria</i>	73
Εικόνα 67: Κάμπια.....	73
Εικόνα 68: Θηλυκό.....	73
Εικόνα 69: <i>Aceria hipporphaena</i>	74
Εικόνα 70: Παραμόρφωση φύλλων ιπποφαούς από το <i>A. hipporphaena</i>	74
Εικόνα 71: Συστροφή φύλλων από <i>A. hipporphaena</i>	75
Εικόνα 72: Παραμόρφωση και κατεστραμμένα φύλλα από <i>A. hipporphaena</i>	75
Εικόνα 73: Ακάρι <i>Aculus tibialis</i> σε φύλλο ιπποφαούς.....	76
Εικόνα 74: Καταστροφή φύλλων από προσβολή από το <i>Aculus tibialis</i>	76
Εικόνα 75: Κεδρότσιχλα τρέφεται με καρπούς ιπποφαούς.....	76

Εικόνα 76: Ξήρανση φυτού και τομή κορμού που φαίνεται ο μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου από βερτισιλλίωση.....	78
Εικόνα 77: Φυτό ιπποφαούς που έχει προσβληθεί από Βερτιτσίλιο όπως υποδηλώνουν τα μαύρα στίγματα στη Δαμάστα Φθιώτιδας.....	79
Εικόνα 78: Έντονη σηψιρριζία από προσβολή του μύκητα <i>Fusarium oxysporum</i> . Το φυτό είναι εντελώς νεκρό.....	80
Εικόνα 79: Σπόροι καρπού ιπποφαούς.....	89
Εικόνα 80: Σπορόφυτα ιπποφαούς.....	89
Εικόνα 81: Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα.....	90
Εικόνα 82: Παραβλαστήματα.....	92
Εικόνα 83: Παραβλαστήματα.....	92
Εικόνα 84: Καρπος ιπποφαούς.....	99
Εικόνα 85: Τομή καρπού ιπποφαούς.....	99
Εικόνα 86: Συγκομιδή με κόψιμο κλαδιών.....	101
Εικόνα 87: Συγκομιδή με ραβδισμό.....	101
Εικόνα 88: Συλλεκτική μηχανή με αναρρόφηση.....	103
Εικόνα 89: Θερμιστική μηχανή.....	103
Εικόνα 90: Διαδικασία διαχωρισμού φύλλων από τους καρπούς.....	103
Εικόνα 91: Συλλογή φύλλων ιπποφαούς.....	105
Εικόνα 92: Ξήρανση φύλλων ιπποφαούς.....	105
Εικόνα 93: Αποξηραμένοι καρποί ιπποφαούς.....	122
Εικόνα 94: Χυμός ιπποφαούς.....	122
Εικόνα 95: Βιομηχανική μονάδα επεξεργασίας καρπών ιπποφαούς.....	125
Εικόνα 96: Περιεκτικότητα ελαίου σε 1 τόνο βάρους καρπού ιπποφαούς.....	128
Εικόνα 97: Τροφική αλυσίδα.....	170
Εικόνα 98: Η πανίδα του εδάφους.....	171
Εικόνα 99: Γαιοσκώληκες.....	171

Εικόνα 100: Αζωτοβακτήρια.....	174
Εικόνα 101: Ακτινομύκητες.....	174
Εικόνα 102: Μυκόρριζα.....	178
Εικόνα 103: Εμπλουτισμός ριζών με μυκόρριζα.....	178
Εικόνα 104: <i>Super cera c</i> σε σκόνη.....	190
Εικόνα 105: Εμπλουτισμός με <i>Super C</i>	190
Εικόνα 106: Ζεόλιθος σε σκόνη.....	192
Εικόνα 107: Ζεόλιθος σε κόκκους.....	192
Εικόνα 108: Σκεύασμα <i>Bacillus thuringiensis</i>	202
Εικόνα 109: Σκεύασμα EM1.....	202
Εικόνα 110: Σκευάσματα νηματωδών.....	204
Εικόνα 111: Σκεύασμα <i>Savona</i>	204
Εικόνα 112: Δελτοειδής παγίδα φερομόνης.....	205
Εικόνα 113: Παγίδα φερομόνης με λυχνία (FEROLITE).....	205

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Στατιστικά άρδευσης φυτείας υποφαούς στην περιοχή Δαμάστα Φθιώτιδας.....	62
Πίνακας 2: Τα συστατικά του καρπού (ανά 100 γραμμάρια καρπού).....	109
Πίνακας 3: Περιεκτικότητες διαφόρων φυτών σε μερικές βιταμίνες (mg/100g καρπων).....	110
Πίνακας 4: Αντιοξειδωτική σύνθεση χυμού του καρπού υποφαούς.....	110
Πίνακας 5: Περιεκτικότητα σε β-καροτένιο σε είδη και υποείδη του <i>Hipporhaea L.</i> (Mg/100g ελαιου).....	111
Πίνακας 6: Η Σύνθεση του χυμού του υποφαούς σε οργανικά οξέα (mg/ml).....	113
Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας βιταμίνης A και β-καροτένιο.....	123
Πίνακας 8: Ανάλυση χυμού υποφαούς.....	125
Πίνακας 9: Συγκριτικός πίνακας βιταμίνης C σε Λαχανικά και φρούτα.....	126
Πίνακας 10: Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα μεθόδων εκχύλισης ελαίων υποφαούς.....	131
Πίνακας 11: Συγκριτικός πίνακας απορρόφησης χημικών στοιχείων από φυτά.....	176
Πίνακας 12: Συγκριτικός πίνακας EM <i>Bokashi</i> και <i>Compost</i>	188
Πίνακας 13: Κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας σε 1 στρέμμα υποφαούς.....	221

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Διάταξη φύτευσης αρσενικών-θηλυκών φυτών σε αναλογία 11.1%.....	60
Σχήμα 2: Διάταξη αρσενικών-θηλυκών φυτών σε αναλογία 16.7%.....	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο :

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Αν και στη σύγχρονη Ελλάδα το ιπποφάες 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 ονομά του το οφείλει στα στρατεύματα του Μεγάλου Αλεξάνδρου, που παρατήρησαν ότι τα άρρωστα και τραυματισμένα άλογα που έτρωγαν τα φύλλα και τους καρπούς του φυτού ανάρρωναν γρηγορότερα, αποκτούσαν περισσότερη δύναμη, το δε τρίχωμά τους δυνάμωνε και γινόταν πιο λαμπερό. Η ονομασία στα λατινικά του γένους **Hipporphae** προέρχεται από τις λέξεις ίππος και φαές και σημαίνει φωτεινό, λαμπερό άλογο. (Rongsen 1992).



Εικόνα 1: Φτερωτό άλογο Πήγασος



Εικόνα 2: Μέγας Αλέξανδρος

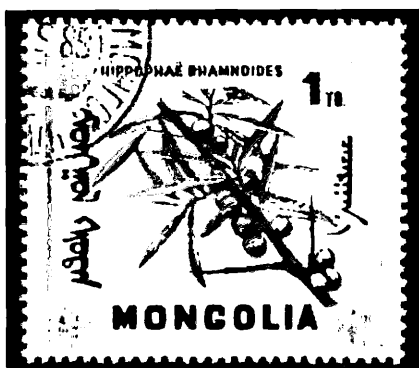
(Εικόνα1:ΠΗΓΗ:www.seabuckthorninsider.com/education/sea-buckthorn-history/)

(Εικόνα2:ΠΗΓΗ:www.kokoria.gr/2011/11/blog-post-2408.html)

Όπως φαίνεται από ιστορικά κείμενα, οι αρχαίοι Έλληνες ήταν εξοικειωμένοι με το ιπποφάες. Το χρησιμοποιούσαν για την θεραπεία πολλών ασθενειών. Λέγεται πως ο Πήγασος, αυτό το φτερωτό άλογο που αναφέρει η μυθολογία, είχε ως σημαντικό στοιχείο στη διατροφή του καρπούς ιπποφαούς. Ορισμένα ιστορικά κείμενα δείχνουν πως τα οφέλη του ιπποφαούς ανακαλύφθηκαν τυχαία και συγκεκριμένα όταν μία ομάδα στρατιωτικών ήρθαν αντιμέτωποι με το δύσκολο έργο της απελευθέρωσης γερασμένων και άρρωστων αλόγων στο φυσικό τους περιβάλλον. Παρατήρησαν πως μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα τα άλογα αυτά επέστρεφαν πίσω δυνατά, και με λαμπερό δέρμα.

Η υγεία τους είχε ανακάμψει και η ανάκαμψη αυτή οφείλονταν στα μούρα και τα φύλλα ενός δένδρου που εύρισκαν στην περίοδο της απελευθέρωσής τους. Στη Μογγολία σύμφωνα με τον θρύλο, τα στρατεύματα του **Τζένκις Χαν** είχαν ως κύριο

στοιχείο της διατροφής τους το χυμό από τους καρπούς του ιπποφαούς. Στην Αρχαία Ελλάδα τα άλογα των αγώνων τρέφονταν με τους καρπούς και τα φύλλα αυτού του δένδρου για καλύτερη απόδοση και αντοχή(Rongsen 1992). Το ίδιο έκαναν και οι Κινέζοι αθλητές στους Ολυμπιακούς αγώνες της Σεούλ το 1988 για την ενίσχυση της απόδοσης και αντοχής τους, έχοντας στο καθημερινό μενού της διατροφής τους ποτό από χυμό ιπποφαούς(Rongsen 1992). Το 1986 το έλαιο του καρπού χρησιμοποιήθηκε ευρέως σε νοσοκομεία της Ρωσίας για την αντιμετώπιση ασθενών που επλήγησαν από την ραδιενέργεια στο ατύχημα του Τσέρνομπιλ.



Εικόνα 3: Γραμματόσημα Μογγολίας και Ρωσίας με απεικόνιση Ιπποφαές

(Εικόνα3:ΠΗΓΗ:www.123rf.com/photo-10183694-mongolia-circa-1968-stamp-printed-by-mongolia-shows-berries-hippophae-rhamnoides-circa)(Αριστερά) & (www.123rf.com/photo-11139279-ussr-circa-1980-a-stamp-printed-in-ussr-shows-a-hippophae-rhamnoides-series-circa-1980)

Αναφορές στο ιπποφαές υπάρχουν στην Θιβετιανή και Κινέζικη ιατρική. Στην κλασική Θιβετιανή Φαρμακευτική Βίβλο «*Sibu Yidian*», που έχει γραφεί το 18^ο αιώνα, τριάντα ολόκληρα κεφάλαια είναι αφιερωμένα στις θεραπευτικές ιδιότητες και χρήσεις του φυτού(www.Astramedicalhellas.gr). Από το 1929, όταν για πρώτη φορά πραγματοποιήθηκε βιοχημική ανάλυση των καρπών του φυτού, οι γνώσεις για τις φαρμακευτικές ιδιότητες του φυτού συνεχώς αυξάνονται. Στη Ρωσία χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια ως συστατικό της διατροφής των αστροναυτών. Οι πρώτες κλινικές δοκιμές για τις θεραπευτικές χρήσεις του φυτού ξεκίνησαν στην Ρωσία τη δεκαετία του 1950.

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 που 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 τη μελέτη και την έρευνα του ιπποφαούς.

Το ιπποφαές πιστεύεται ότι έχει τις ρίζες του στην εύκρατη ζώνη και μπορεί να χρονολογηθεί πριν 4.000.000 χρόνια, εξελίσσεται βιολογικά μαζί με μια μακρά ιστορία των κλιματολογικών και τοπογραφικών αλλαγών, συμπεριλαμβανομένης της εποχής των παγετώνων και την άνοδο των Ιμαλαΐων. Στην Ασία υπάρχει μια διαδεδομένη τάση, τα φύλλα και τα μούρα του φυτού να θεωρούνται ιερά. Δεν αποτελεί έκπληξη λοιπόν το γεγονός ότι ο καρπός του ιπποφαούς θεωρείται «**το ιερό φρούτο των Ιμαλαΐων**».

Κατά την τελευταία δεκαετία έχει υπάρξει μια παγκόσμια αύξηση του ενδιαφέροντος για το ιπποφαές, ανάμεσα σε ερευνητές που ενδιαφέρονται να μάθουν περισσότερα για τις θρεπτικές και θεραπευτικές ιδιότητες 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 πάνω από 190 βιοδραστικές ενώσεις βρίσκονται στα μούρα του ιπποφαούς και 106 εξ' αυτών βρίσκονται στο έλαιο του καρπού. Το 1988 ιδρύεται ένα διεθνές κέντρο (ICRTS) έρευνας και εκπαίδευσης για το Ιπποφαές.

Το 1989 συνέρχεται το πρώτο διεθνές συμπόσιο για το Ιπποφαές στην πόλη Χιαν της Κίνας στο οποίο συμμετείχαν εκπρόσωποι από πολλές χώρες. Το δεύτερο συμπόσιο έγινε το 1993 στο Nobosibirsk της Σιβηρίας. Το 1999 δημιουργείται το ISA (Internasional Association Seabuckthorn) που αντικατέστησε το ICRTS. Το ISA είναι ένας οργανισμός που συμμετέχουν 60 εκπρόσωποι από περισσότερες από 20 χώρες. Στόχος του είναι η έρευνα, τα πορίσματα, και τα ευεργετικά αποτελέσματα από το ιπποφαές. Τα συνέδρια που δημιούργησε το ISA είναι:

- 2003: το 1^ο Διεθνές Συνέδριο του ISA στο Βερολίνο της Γερμανίας.
- 2005: το 2^ο Διεθνές Συνέδριο του ISA στο Πεκίνο της Κίνας.
- 2007: το 3^ο Διεθνές Συνέδριο του ISA στο Κεμπέκ Σίτι του Καναδά.
- 2009: το 4^ο Διεθνές Συνέδριο του ISA στο Belokurikha της Ρωσίας.
- 2011: το 5^ο Διεθνές Συνέδριο του ISA στο Ξινίνγκ(επαρχία Qinghai), της Κίνας([Shefishkee.weebly.com/index.html](http://shefishkee.weebly.com/index.html))&(<http://icrts.org/multipurpose/space.htm>).

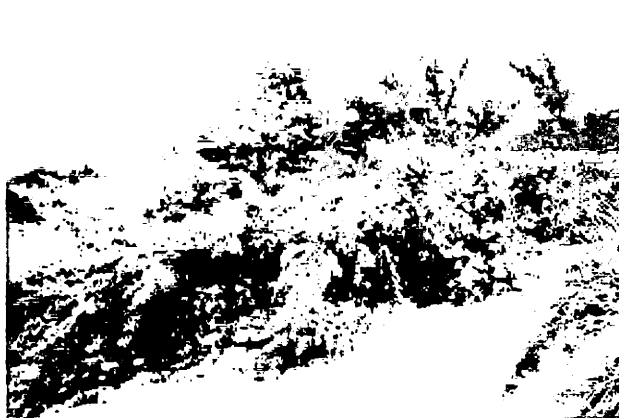
Κατά τα τελευταία 10 χρόνια άρχισε να δημιουργείται ένα παγκόσμιο ενδιαφέρον για την καλλιέργεια του ιπποφαούς. Το ενδιαφέρον αυτό έγκειται στο γεγονός ότι έγιναν γνωστές στο ευρύτερο κοινό οι φαρμακευτικές και οι θεραπευτικές του ιδιότητες. Πολλές χώρες δημιούργησαν ερευνητικές ομάδες οι οποίες έφεραν στο φως πληθώρα δυνατοτήτων του φυτού, καθώς και πολλαπλές ευεργετικές δράσεις.

1.2 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ

Λόγω των πολύ χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του φυτού, όπως η αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες, πυκνό ριζικό σύστημα, αντοχή σε άλατα, αντοχή στην

ξηρασία, οι περιοχές που εξαπλώνεται είναι μεγάλες. Φύεται σε όλες τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, όπως Φιλανδία, Σουηδία, Γερμανία, Ελβετία. Επίσης είναι αρκετά εκτεταμένο στην Κίνα, την Ινδία, το Νεπάλ, στο Καζακστάν, το Αφγανιστάν και την Μογγολία. Φύεται επίσης και στις χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης όπως την Ανατολική Γερμανία, Ρουμανία κ.α.(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 τα φύλλα(Li.T.S.C 2002). Έτσι εγκατέστησαν το πρώτο εργοστάσιο στο Bisk. Τα προϊόντα που παραγόταν από το φυτό χρησιμοποιήθηκαν στην διαίτα των αστροναυτών και σε κρέμες για προστασία από την κοσμική ακτινοβολία (Rongsen 1992). Στην Κίνα έγινε μεγάλη προσπάθεια την δεκαετία του 1980 και έγινε καλλιέργεια μεγάλων εκτάσεων ιπποφαούς. Στο υψίπεδο του Loess στην Κίνα έχουν φυτευτεί 2 εκατομμύρια στρέμματα. Συνολικά στην Κίνα υπάρχουν σήμερα 15 εκατομμύρια στρέμματα με ιπποφαές από τα οποία το 40% είναι φυσικές εκτάσεις και τα υπόλοιπα φυτεμένα (Δαουτόπουλος 2011). Τα τελευταία 20 χρόνια η Κίνα έχει προωθήσει την εγκατάσταση φυτειών ιπποφαούς, έχει αναβαθμίσει την τεχνολογία επεξεργασίας και έχει προωθήσει την διάθεση των προϊόντων του ιπποφαούς σε όλο τον κόσμο.



Εικόνα 4: Άγριος Θάμνος Ιπποφαούς

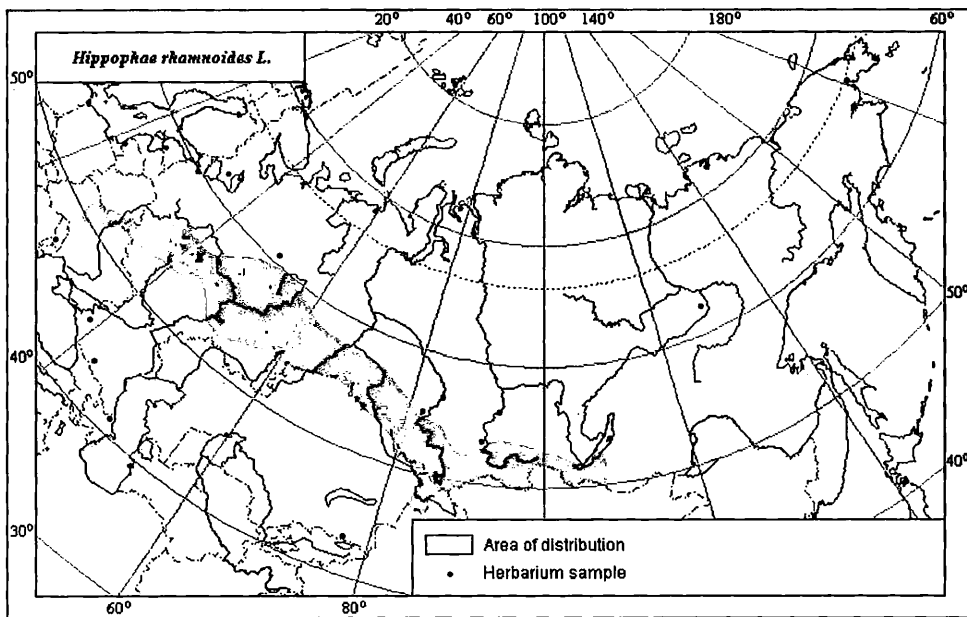


Εικόνα 5: Κλώνος με καρπούς

(**Εικόνα 4:**ΠΗΓΗ:www.panoramio.com/photo/13987865)

(**Εικόνα5:**ΠΗΓΗ:www.allsuperfoods.blogspot.gr/2012/11/hippophae-superfood-health.html)

Η Μογγολία εφάρμοσε προγράμματα αναδασώσεων με ιπποφαές με αποτέλεσμα οι φυτεμένες εκτάσεις να ξεπερνούν τα 670.000 στρέμματα. Στον Καναδά τα πρώτα δενδρύλλια ήρθαν στη δεκαετία του 1930 από την Σιβηρία. Από το 1989 και έπειτα άρχισε να το χρησιμοποιούν σε φυτεύσεις σε φράκτες για να προστατέψουν τις περιοχές από διάβρωση, για αναδασώσεις, για προστασία από ανέμους, αλλά και για συλλογή των καρπών (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 6: Γεωγραφική κατανομή *Hippophae rhamnoides* L.

(**Εικόνα6:** ΠΗΓΗ: www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Hippophae-rhamnoides-k/map/)

Στην Ευρώπη το ιπποφαές άρχισε να καλλιεργείται τα τελευταία 50 χρόνια κυρίως για τους καρπούς του, ενώ στην Βόρεια Αμερική σαν καλλιέργεια με εμπορική σημασία, 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 τη ανάπτυξη της καλλιέργειάς του (Γάτσιος 2008).

Το φυτό αυτό πέραν της μεγάλης του περιεκτικότητας σε βιταμίνη C, περιέχει ουσίες που έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή, αναλγητική και επούλωτική δράση. Για τους παραπάνω λόγους το καταναλωτικό κοινό άρχισε να δείχνει μεγάλο ενδιαφέρον. Η καλλιέργεια σε πολλές χώρες άρχισε να εντατικοποιείται, πολλοί ερευνητές στην Ευρώπη και Ασία άρχισαν να δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον, διεθνή συνέδρια άρχισαν να διοργανώνονται, το πρώτο το 1989 στο Χιαν της Κίνας. Στην Β. Αμερική έχει διαδοθεί το φυτό τα τελευταία χρόνια (Rongsen 1992).

Στην χώρα μας, έφθασε μόλις πριν από λίγα χρόνια. Η καλλιέργεια ξεκίνησε τα τελευταία δύο χρόνια και η παραγωγή αναμένεται στο τέλος του επομένου χρόνου. Σήμερα το ιπποφαές καλλιεργείται στη Κοζάνη, την Πέλλα, τη Κρήτη, τη Φθιώτιδα και την Εύβοια. Ειδικότερα στην Κοζάνη και 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 διπλασιαστούν. 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 3.000-4.000 μέτρα. Το θερμοκρασιακό εύρος το οποίο μπορεί να αντέξει το φυτό είναι αρκετά μεγάλο (από -43° έως $+45^{\circ}\text{C}$). Είναι φυτό που αντέχει σε ελλείψεις νερού, εντούτοις όμως για τις περιπτώσεις καλλιέργειας θα πρέπει να αρδεύεται(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

Το ριζικό του σύστημα αναπτύσσεται πολύ γρήγορα φτάνοντας 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, αμμώδεις παραθαλάσσιες εκτάσεις πυρόπληκτα εδάφη και 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 δηλαδή μια αζωτοδεσμευτική σχέση με αυτήν των αζωτοβακτηρίων του γένους **Rhizodium**, δίνοντας στο φυτό προοπτικές για χρήση στην βελτίωση των εδαφών(<http://www.minagric.gr/greek/data/aromatika-fyta/ippofaes-300811.pdf>).



Εικόνα 7: Θάμνος Ιπποφαούς σε πετρώδες έδαφος

(**Εικόνα 7:** ΠΗΓΗ:www.wildflowerfinder.org.uk)

Στην εικόνα 7 έχουμε την ανάπτυξη θάμνου ιπποφαιούς ανάμεσα σε πέτρες σε παραλία και επάνω από την γραμμή τάσης. 26 Αυγούστου 2004, Deganwy beach, Βόρεια Ουαλία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 1^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ:

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος. (2008). Ιπποφαές: Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότιπος ΑΕ. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης Και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας (ΠΑΠ-ΦΜΚ). (2011), Β' Έκδοση. Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L., Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011. Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Li, Thomas S. C. (2002). Product Development of Sea buckthorn. In J. Janick and A. Whipkey (eds). Trends in new crops and new uses. PP. 335-337. Alexandria, VA: ASHS press.

Lian, Y. (1988). New discoveries of the genus *Hippophae* L. *Acta phytotaxonomica Sinica* 26 (3): 235-237.

Rongsen, A. (1992). Sea buckthorn a multipurpose plant for fragile mountains. (ICIMOD).(international centre for integrated mountain development) occasional paper No. 20, Kathmandu, Nepal, PP. 62.

Rousi, A. (1971). The genus *Hippophae* L: A taxonomic study. *Annales Botanica Fennici*,8 (3): 177-227.

Δημοσιεύσεις:

Αποστολάτου Τ. (2008). Ιπποφαές, ένας δυναμίτης της υγείας. Περιοδικό Vita. Τεύχος Ιουνίου. Δημοσίευση: 20-06-2008.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.seabuckthorninsider.com/education/sea-buckthorn-history/

www.kokoria.gr/2011/11/blog-post-2408.html

www.123.rf.com/photo-10183694-mongolia-circa-1968-stamp-printedby-mongolia-shows-berries-hippophae-rhamnoides-circa

www.123.rf.com/photo-11139279-ussr-circa-1980-a-stamp-printed-in-ussr-shows-a-hippophae-rhamnoides-serries-circa-1980

www.panoramio.com/photo/13987865

www.allsuperfoods.blogspot.gr/2012/11/hippophae-superfood-health.html

www.agroatlas.ru/en/content/cultural/Hippophae-rhamnoides-k/map/

www.wildflowerfinder.org.uk

www.vita.gr

www.AstraMedicalHellas.gr

www.shefishkee.weebly.com/index.html

<http://icrts.org/multipurpose/space.htm>

<http://www.minagric.gr/greek/data/aromatika-fyta/ippofaes-300811>

www.Healthyliving.gr

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο :

ΒΟΤΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΒΟΤΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

2.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Το ιπποφαές είναι φυτό δίοικο,αγκαθωτό,φυλλοβόλο που 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 Ρωσικά ως Obleriha(Δαουτόπουλος 2011).

Βασίλειο: *Plantae*

Συνομοταξία: *Magnoliophyta*

Ομοταξία: *Magnoliopsida*

Υποομοταξία: *Rosiclae*

Τάξη: *Proteales*

Οικογένεια: *Elaeagnaceae*

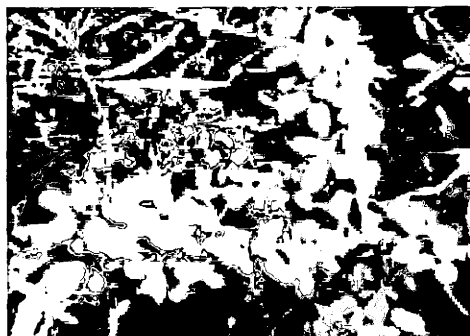
Γένος: *Hippophae L.*

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

1. *Hippophae salicifolia*:Περιορίζεται στην περιοχή των Ιμαλάϊων, αναπτύσσεται σε μεγάλο υψόμετρο σε ξηρές κοιλάδες. Τα φύλλα του είναι πιο φαρδιά και πρασινότερα από το *Hippophae rhamnoides* με μήκος 1-3 εκατοστά. Το ύψος του κυμαίνεται μεταξύ 3-5 μέτρα. Οι καρποί του έχουν χρώμα κίτρινο(Νεπάλ) (www.Seabuckthorninsider.com).



Εικόνα 8: *Hippophaes salicifolia*



Εικόνα 9: *H. Salicifolia* με καρπούς

(Εικόνα8:ΠΗΓΗ:(archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/F.chiers/24426/ch02.htm/). (Photo by : Rabin suwal sirkung, Kunjo VDC, Mustang,nt pfopfnepal.blogspot.gr/# chitika.close-bytton)

(**Εικόνα 9:** ΠΗΓΗ:(archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/F.chiers/24426/ch02.htm/). (Photo by : Rabin suwal sirkung, Kunjo VDC, Mustang,ntfopfnepal.blogspot.gr/# chitika.close-button)

2. ***Hippophae rhamnoides L:*** Είναι το πιο κοινό ιπποφαές, έχει 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 διαδεδομένο σε ξηρές ημι-ερημώδεις περιοχές, όπου άλλα φυτά δεν μπορούν να επιβιώσουν σε ξηρές συνθήκες, επίσης εμφανίζεται στην κεντρική Ευρώπη και Ασία ως υπο-αλπικός θάμνος πάνω από την δενδρογραμμή στα βουνά και σε άλλες ηλιόλουστες περιοχές, όπως όχθες των ποταμών(en.wikipedia.org). Έχει 8 υποείδη:

a. *Carpatica Rousi.*

b. *Caucasica Rousi.*

c. *Fluviatilis Van Soest.*

d. *Mongolica Rousi.*

e. *Ramnoides.*

f. *Sinensis Rousi.*

g. *Turkestanica Rousi.*

i. *Yannanensis Rousi.*



Εικόνα 10: *Hippophaes rhamnoides*



Εικόνα 11: Κλώνος *H. rhamnoides* με καρπούς

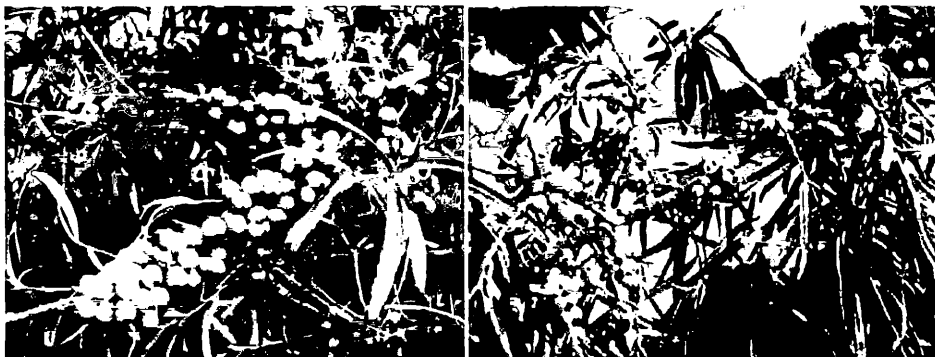
(**Εικόνα 10:** ΠΗΓΗ: www.antemisaris.gr/product.aspx?iid=3455)

(**Εικόνα11:**ΠΗΓΗ:www.allsuperfoods.blogspot.gr/2012/11/hippophae-superfoods-health.html)

3. ***Hipporhaes goniocarpa***: Φύεται σε ηλιόλουστες θέσεις σε ορεινές περιοχές, σπάνια βρίσκεται κάτω από τα 3.000 μέτρα. Οι καρποί είναι πλούσιοι σε βιταμίνη C, η δε γεύση του μοιάζει με εκείνη του λεμονιού. Τα κλαδιά και τα τρυφερά φύλλα περιέχουν βιοδραστικές ουσίες(Γάτσιος 2008). Τα υποείδη του είναι:(www.Seabuckthorninsider.com).

a. *Litangensis* Lian.

b. *Goniocarpa* Lian.



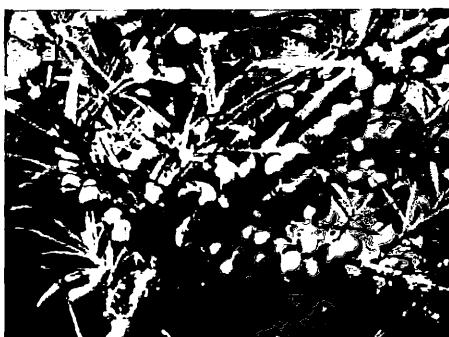
Εικόνα 12: *Goniocarpa* Lian

Εικόνα 13: *H. Gyantsensis*

(Εικόνα 12: ΠΗΓΕΣ: Archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/24426/ch02.html),&
(www.Seabuckthorninsider.com/education/seven-species-of-sea-buckthorn/)

(Εικόνα 13: ΠΗΓΗ: www.Sajihb.com/shurui_1.html)

4. ***Hipporhae gyantsensis***: Προτιμά πολύ φως, αμμώδη και αργιλώδη εδάφη. Μπορεί να αναπτυχθεί και σε φτωχά εδάφη. Ανέχεται τους ισχυρούς ανέμους. Ο καρπός είναι πλούσιος σε βιταμίνη C η γεύση του όξινη. Αυτό το υποείδος βρίσκεται στο Θιβέτ(www.Sajihb.com).
5. ***Hipporhae neurocarpa***: Ανακαλύφθηκε στην Κίνα το 1978. Αυτό το υποείδος είναι μια παραλλαγή που συναντάμε συνήθως σε ορεινές περιοχές, συνήθως αρκετές χιλιάδες πόδια πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Έχει δύο υποείδη:(www.Seabuckthorninsider.com).



Εικόνα 14 : *H. Neurocarpa*



Εικόνα 15: *H. Tibetana* Schlecht

(**Εικόνα14**:ΠΗΓΗ:www.mytreesdata.info/v2/2011-08-20-19-17-58/eplant/view-submission/566.htm)

(**Εικόνα 15**:ΠΗΓΗ:gardenbreizh.org/photos/karlostachys/photo484884.html).
(Photo by: Bartish et al. 2002).

a. *Stellatopilosa Lian*

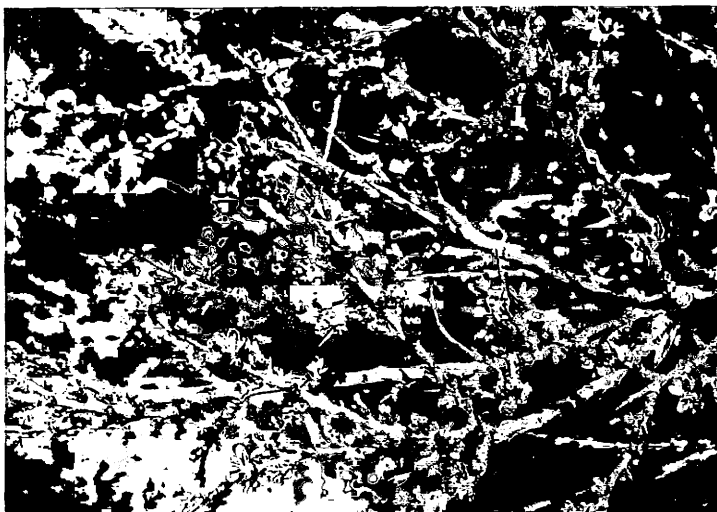
b. *H. Neurocarpa*

6. ***Hippophae 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. Ονομάζεται ***H.tibetana schlecht***(www.hippophaesgreece.gr).

2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το ιπποφάες είναι ανθεκτικό φυτό δίοικο, αγκαθωτό, φυλλοβόλο. Φθάνει συνήθως σε ύψος 0.5-6 μέτρα και σπάνια μπορεί να φθάσει το ύψος των 10 μέτρων, ενώ αναφέρονται περιπτώσεις φυτών που το ύψος φτάνει τα 18 μέτρα στην Κίνα. Είναι φυτό ανθεκτικό σε αλατούχες συνθήκες είτε δια του αέρα είτε δια του εδάφους(Li.T.S.C, & 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^ο μέχρι 40^ο 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 με μικρά κλαδιά. Τα φύλλα είναι εναλλασσόμενα, λογχοειδή με μήκος 2-8 cm και πλάτους 0.3-0,8 cm. Η άνω πλευρά των φύλλων είναι γκριζα ασημόχρωμη, ενώ η κάτω έχει τριχίδια που με την πάροδο του χρόνου γίνονται σκούρα(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).



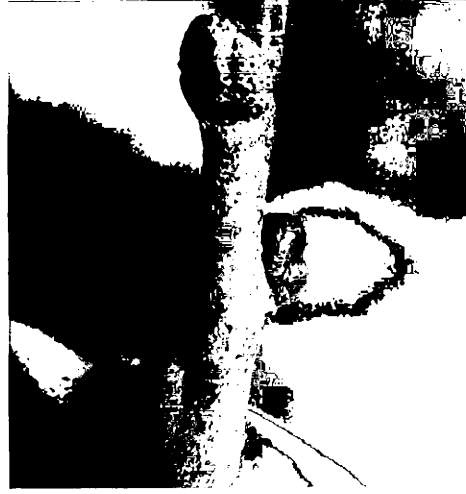
Εικόνα 16: Ιπποφαές σε περίοδο άνθησης

(**Εικόνα16:**ΠΗΓΗ:<https://commons.wikipedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-flowers.jpg>)

Τα άνθη του εμφανίζονται πριν από τα φύλλα, 7-10 ημέρες περίπου αργότερα, κυρίως σε κλαδιά ηλικίας 2 ετών. Τα αρσενικά άνθη φύονται ένα-ένα ξεχωριστά και 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 Απρίλη με μέσα Μάη(Δαουτόπουλος 2011). Η γονιμοποίηση γίνεται με την βοήθεια του αέρα, στα μέσα Μαΐου 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 εκείνα των θηλυκών(Γάτσιος 2008).



Εικόνα 17: Οφθαλμοί αρσενικού



Εικόνα 18: Οφθαλμοί θηλυκού

(Εικόνα 17: ΠΗΓΗ: Seaberry-hippophae-rhamnoides.blogspot.gr/2012/10/winter-approaching-male-and-female.html)

(Εικόνα 18: ΠΗΓΗ: Seaberry-hippophae-rhamnoides.blogspot.gr/2012/10/winter-approaching-male-and-female.html)

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



Εικόνα 19: Άνθη αρσενικού φυτού



Εικόνα 20: Άνθη θηλυκού φυτού

(Εικόνα 19: ΠΗΓΗ: www.floralimages.co.uk/page.php?taxon=hippophae-rhamnoides,18ad=2)

Στην εικόνα 19 βλέπουμε ότι το πορτοκαλί δοχείο είναι το αρσενικό λουλούδι, χωρίζεται ορθάνοιχτα που φέρει τους τέσσερις ανθήρες. 23 Απριλίου 2011, Saouthport, Lancs.

(**Εικόνα 20:** ΠΗΓΗ: Seaberry-hipprophaerhamnoides.blogspot.gr/2012/10/winter-approaching-male-and-female.html)

Στην εικόνα 20 βλέπουμε τα πέταλα του άνθους, και λιγότερο τα πρασινό-κίτρινα θηλυκά άνθη σε ένα θηλυκό φυτό. 20 Απριλίου 2006, Saouthport,Lancs.(www.wildflowerfinder.org.uk).



Εικόνα 21: Ανοικτό άνθος αρσενικού που φαίνονται οι τέσσερις ανθήρες



Εικόνα 22 : Άνθη θηλυκού φυτού με φύλλωμα

(**Εικόνα 21:**ΠΗΓΗ:www.baumkunde.de/Hippophae-rhamnoides/Bluete/)

Στην εικόνα 21 βλέπουμε ότι τα αρσενικά άνθη έχουν οφθαλμούς φύλλων και αυξάνονται από την κορυφή. Εδώ οι περισσότεροι έχουν σκάσει εμφανίζοντας τους ανθήρες που φέρουν τη γύρη μέσα. 23 Απριλίου 2011,Saouthport,Lancs.(www.wildflowerfinder.org.uk).

(**Εικόνα 22:**ΠΗΓΗ:wildflowersofireland.net/plant-detail.php?-id-flower=353)



Εικόνα 23: Κλαδί αρσενικού φυτού με άνθη-φύλλα-αγκάθια

(Εικόνα23:ΠΗΓΗ:commos.wikipedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-male-flowers.jpg)&(en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/1351287)



Εικόνα 24: Κλαδί θηλυκού φυτού με άνθη-φύλλα-αγκάθια

(Εικόνα 24:ΠΗΓΕΣ:commons.wikipedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-female-flowers.jpg)&(en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/1351287)

Το ριζικό σύστημα του ιποφαούς αποτελείται από την κύρια ρίζα και από πολυάριθμες δευτερεύουσες ρίζες που 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 γι' 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 *Frankia*, που είναι ένα είδος ακτινοβακτηρίων, που δεσμεύουν το άζωτο από τον ατμοσφαιρικό αέρα(Γάτσιος 2008). Η συμβίωση αυτή έχει πολύ μεγάλη οικολογική σημασία. Το ιποφαές μπορεί να δεσμεύσει μέχρι 20-50 κιλά ανά στρέμμα αζώτου. Η δέσμευση αυτή μπορεί να φθάσει τα μέγιστα όταν η θερμοκρασία του εδάφους φθάσει τους 20° C(Γάτσιος 2008).

Συνεταιρισμό. Το ύψος του φυτού φτάνει τα 4-5 μέτρα, αν δεν κλαδευτεί. Οι καρποί είναι μεγάλοι και πρώιμοι στην ωρίμανση. Οι ποικιλία αυτή είναι κατάλληλη για μηχανική συγκομιδή έως και 15 μέρες μετά ωρίμανσης(Γάτσιος 2008).

3. Ποικιλία Botanica

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



Εικόνα 28: Ποικιλία *Askola Seaberry*



Εικόνα 29: Ποικιλία *Hergo*

(Εικόνα 28:ΠΗΓΗ:www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/askola/askola.php)

(Εικόνα 29:ΠΗΓΗ:www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/hergo/hergo.php)



Εικόνα 30: Ποικιλία *Botanica*



Εικόνα 31: Ποικιλία *Dorana*

(Εικόνα 30:ΠΗΓΗ:www.onegreenworld.com/Russian%20varieties/Botanica8482/)

1658/)

(**Εικόνα 31:**ΠΗΓΗ:www.pitopia.de/scripts/pictures/dehail.php?pid=1323163&vie
W=1)

4. Ποικιλία Dorana

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

5. Ποικιλία Fruqana

Είναι μία παραγωγική ποικιλία. Το φυτό είναι μεσαίου μεγέθους σε ύψος 4-5 μέτρα. Οι καρποί είναι μεσαίου μεγέθους, με χρώμα φωτεινό πορτοκαλί, με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες C και E. Οι καρποί ωριμάζουν στα μέσα με τέλη Αυγούστου. Οι μακριοί ποδίσκοι των καρπών κάνουν ευκολότερη την συγκομιδή με το χέρι. Η ποικιλία αναπτύχθηκε στην Ανατολική Γερμανία. Η ποικιλία αυτή παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στο βερτισίλλιο στην Ελλάδα. Η συγκεκριμένη ποικιλία δείχνει ότι προσαρμόζετε ποιο 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 οι οποίοι είναι αρωματικοί, κατάλληλοι για χυμούς(Δαουτόπουλος 2011).

7. Ποικιλία Sunny

Αναπτύσσεται στην Σιβηρία και έχει υψηλές αποδόσεις. Έχει καρπούς πορτοκαλί,χρώματος ανώτερης ποιότητας και είναι εύκολοι στην συγκομιδή.



Εικόνα 32: Ποικιλία *Fruqana*



Εικόνα 33: Ποικιλία *Shafa*

(Εικόνα 32:ΠΗΓΗ:www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/frugana/frugana.p
hp.)

(Εικόνα 33:ΠΗΓΗ:www.underutilized-species.org/features/feature-october-2007-hippophae-aze.html)



Εικόνα 34: Ποικιλία *Russian orange*

Εικόνα 35: Ποικιλία *Garden's Gift*

(Εικόνα 34:ΠΗΓΗ:www.territosialseed.com/product/1281/443)

(Εικόνα 35:ΠΗΓΗ:www.onegreenworld.com/Russian%20varietes/Garden395Gift8482/1661/)

8. Ποικιλία *Russian orange*

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

9. Ποικιλία *Shafa*

Ποικιλία από το Αζερμπαϊτζάν, χωρίς αγκάθια με πολύ μεγάλους καρπούς, χρώματος κίτρινο-πορτοκαλί. Η απόδοση της ποικιλίας αυτής ανέρχεται σε 2,4-3,4 τόνους το στρέμμα. Η ποικιλία αυτή είναι ανθεκτική σε εχθρούς και ασθένειες(Δαουτόπουλος 2011).

10. Ποικιλία *Sirola*

Ποικιλία πρώιμης παραγωγής, με μικρά αγκάθια. Έχει πολύ γλυκούς καρπούς, χρώματος κόκκινο-πορτοκαλί. Οι καρποί αυτής της ποικιλίας είναι κατάλληλοι για νωπή κατανάλωση(Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 36: Ποικιλία *Sirola*



Εικόνα 37: Ποικιλία *Leikora*

(Εικόνα 36:ΠΗΓΗ:www.wildobstchnecke.de/product-info.php/info/p1080-hippophae-rhamnoides-sirola-r-sanddron-sirola-r-weiblich.html)

(Εικόνα 37:ΠΗΓΗ:www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/leikora/leikora.php.)



Εικόνα 38: Ποικιλία *Orange Energy*



Εικόνα 39: Ποικιλία *Golden Sweet*

(Εικόνα 38:ΠΗΓΗ:www.pflanzmich.de/product/32525/Sanddorn-weiblich-orange-energy.html)

(Εικόνα 39:ΠΗΓΗ:www.seaberry-hippophae-rhamnoides.blogspot.gr/2010/02/plant-varieties-seaberry-orchard.html)

11. Ποικιλία Leikora

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

12. Ποικιλία Orange Energy

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 ύψος 2-4 μέτρα, με όρθια έκφυση και έχει μεγάλους και πολύ γλυκούς καρπούς. Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την Κεντρική Ασία(Δαουτόπουλος 2011).

14. Ποικιλία Golden Siberia

Ποικιλία με υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνες και λάδι κατάλληλη για χυμούς(Δαουτόπουλος 2011).

15. Ποικιλία Radiant

Δημιουργήθηκε από Ρωσικό Ερευνητικό Σταθμό στη Σιβηρία. Παράγει μεγάλους καρπούς που έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες C, E, A. Το ύψος του φυτού φτάνει τα 2.5 μέτρα(Δαουτόπουλος 2011).

16. Ποικιλία Indian Summer

Τη συναντάμε 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 ιπποφαούς βρίσκεται στο **Barnaoul** της Ρωσίας, στο Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δέντρων της Σιβηρίας. Η συλλογή περιέχει πάνω από 500 ποικιλίες και 50 χιλιάδες υβριδικές μορφές. Οι παρακάτω ποικιλίες είναι Ρωσικές και δημιουργός τους είναι η καθηγήτρια **E.I. 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, με μεγάλη παραγωγικότητα και αντοχή σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος(ΕΘΙΑΓΕ). Αναφέρουμε μερικές από αυτές:

1. Ποικιλία 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 γλυκόξινη γεύση, περιέχει σάκχαρα, βιταμίνες C, καροτενοειδή και έλαια. Λόγω των παραπάνω συστατικών η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών, καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανα θάμνο είναι 8-10 κιλά(ΕΘΙΑΓΕ).



Εικόνα 40: Ποικιλία *Augoustina*



Εικόνα 41: *Altayskaya*

(**Εικόνα 40:** ΠΗΓΗ: www.plnazahrada.cz/karta-rakytnik.php)

(**Εικόνα 41:** ΠΗΓΗ: www.plnazahrada.cz/karta-rakytnik.php)

2. Ποικιλία Altayskaya

Θάμνος μέτριας ανάπτυξης με ελάχιστα αγκάθια και μεγάλου μεγέθους καρπών. Η απόδοση είναι 10-12 κιλά(ΕΘΙΑΓΕ).

3. Ποικιλία Azournayia

Θάμνος μικρής ανάπτυξης, χωρίς αγκάθια, με μεγάλο μέγεθος φύλλων και καρπών, έχει διπλή χρήση, άμεση κατανάλωση καρπών καθώς και παραγωγή ελαίων. Απόδοση ανά θάμνο 8 με 12 κιλά(Γάτσιος 2008).

4. Ποικιλία Botaniskayia

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

5. Ποικιλία Alei

Είναι επικονιαστής. Τα φυτά έχουν μεγάλη ανάπτυξη, καλή γονιμοποίηση των θηλυκών φυτών και ζωτικότητα γύρης πάνω 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 με σκούρο πορτοκαλί χρώμα. Η ποικιλία αυτή προσφέρεται για διπλή χρήση,άμεση κατανάλωση καρπών καθώς και για παραγωγή ελαίων. Οι αποδόσεις ανά θάμνο είναι 12-16 κιλά.



Εικόνα 42: Ποικιλία *Elizaveta*

(**Εικόνα 42:**ΠΗΓΗ:www.plnazahrada.cz/karta-rakytznik.php)

7. Ποικιλία Zivko

Θάμνος πολύκορμος μέσης ανάπτυξης με λιγοστά αγκάθια. Τα βλαστάρια είναι ευθυτενή χωρίς διακλαδώσεις. Οι καρποί ωοειδής με σκούρο ερυθρό-πορτοκαλί χρώμα, πλούσιοι σε καροτενοειδή και έλαια. Η ποικιλία προσφέρεται για παραγωγή ελαίων και δίνουν 8-12 κιλά έλαιο ανά θάμνο(ΕΘΙΑΓΕ).

8. Ποικιλία Obilnavia

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

9. Ποικιλία Dzemoniavija

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

10. Ποικιλία Moriatska

Θάμνος μέτριας ανάπτυξης με λιγιστά αγκάθια, απόδοση 10-14 κιλά ανά θάμνο, προορίζεται για βιομηχανική επεξεργασία(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 και 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 απελευθερώνεται 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, σπουδαίο ρόλο παίζει και η διάταξη μέσα στο χωράφι. Η διάταξη των αρσενικών μέσα στη φυτεία πρέπει να είναι τέτοια ώστε να λαμβάνεται υπόψη 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 παράγοντας που επηρεάζει την επικονίαση είναι η σύμπτωση της άνθησης αρσενικών και θηλυκών φυτών(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 2^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ:

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος. (2008). Ιπποφαές: Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ), (2011), Β' Έκδοση. Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L. Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011. Αθήνα.

Διεθνής Βιβλιογραφία:

Heinze, M., and H. J. Fiedler. (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.

Li, S.C. et Beveridge, H.J. (2003). Sea buckthorn. Production and utilisation (*Hippophae rhamnoides*). NRC research Press, Ottawa, Ontario. P.133.

Li, T.S.C. and W.R. Schroeder. (1996). Sea buckthorn. (*Hippophae rhamnoides* L.): A multipurpose plant. *HortTechnology* 6:370-386.

Δημοσιεύσεις:

Άρθρο:

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.). ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. (Ιπποφάες). Μια νέα καλλιέργεια με προοπτικές ανάπτυξης στη χώρα μας. (σελ. 12-15). 9 Φεβρουαρίου 2012.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.Seabuckthorninsider.com

archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/24426/ch02.html

en.wikipedia.org/wiki/Hippophae

www.antemisarigr/product.aspx?iid=3455

www.Sajihb.com/index.html

www.Sajihb.com/shurui_1.html

www.Seabuckthorninsider.com/education/seven-species-of-sea-buckthorn/

gardenbreizh.org/photos/karlostachys/photo484884.html

www.mytreesdata.info/v2/2011-08-20-19-17-58/eplant/view-submission/566.htm

www.hippophaesgreece.gr

<https://commons.wikimedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-flowers.jpg>

Seaberry-hippophaerhamnoides.blogspot.gr/2012/10/winter-approaching-male-and-female.html

www.wildflowerfinder.org.uk

www.floralimages.co.uk/page.php?taxon=hippophae-rhamnoides,18ad=2

www.baumkunde.de/Hippophae-rhamnoides/Bluete/

wildflowersofireland.net/plant-detail.php?id-flower=353

commons.wikimedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-male-flowers.jpg

en.academic.ru/dic.hsf/enwiki/1351287

commons.wikimedia.org/wiki/file:Hippophae-rhamnoides-female-flowers.jpg

[rslandscapedesign.blogspot.com/2010/04/\(dendropanax\).html](http://rslandscapedesign.blogspot.com/2010/04/(dendropanax).html)

www.hippophaesgreece.gr/hippophaes/history/

www.britishhardwood.co.uk/hippophae-rhamnoides-sea-buckthorn/100/

ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/askola/askola.php

www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/hergo/hergo.php

www.onegreenworld.com/Russian%20varieties/Botanica8482/1658/

www.pitopia.de/scripts/pictures/detail.php?pid=1323163&view=1

www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/frugana/frugana.php

www.underutilized-species.org/features/feature-october2007-hippophae-aze.html

www.territosialseed.com/product/1281/443

www.onegreenworld.com/Russian%20varieties/Garden395Gift8482/1661/

www.wildobstchnecke.de/product-info.php/info/p1080-hippophae-rhamnoides-sirola-r-sanddron-sirola-r-weiblich.html

www.ippofaespellas.com/fitorio/ippofaes/leikora/leikora.php

www.pflanzmich.de/produkt/32525/sanddorn-weiblich-orange-energy.html

www.seaberry-hippophaerhamnoidew.blogspot.gr/2010/02/plant-varieties-seaberry-orchard.html

www.plnazahrada.cz/karta-rakytник.php

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο :

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 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°C έως $+42^{\circ}\text{C}$. Σε περιοχές που επικρατούσαν υψηλές θερινές θερμοκρασίες (πάνω 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 & Τροφίμων). Η κατάκλιση του εδάφους καθώς και οι υπερβολικοί άνεμοι, δεν ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού.

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

3.1.2 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Το ιπποφαές είναι φυτό που 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 υπεδάφιου υδατικού ορίζοντα, για την καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι όταν ο υπεδάφιος αυτός ορίζοντας ευρίσκεται σε βάθος τουλάχιστον ενός μέτρου κάτω από την επιφάνεια του εδάφους(Γάτσιος 2008).

Το ιπποφαές που εγκαθίσταται σε γόνιμο έδαφος, σπάνια έχει ανάγκη λιπάνσεως. Τα αργιλώδη εδάφη αλλά και τα αργιλοπηλώδους συστάσεως, μπορούν να θεωρηθούν κατάλληλα αν και συνήθως έχουν 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 είναι

μεταξύ 5-8. Η μεγάλη αλατότητα του εδάφους δεν επηρεάζει την ανάπτυξη και καρποφορία του φυτού(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, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να 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 το πότισμα των νεαρών φυτών τουλάχιστον στα 3-4 πρώτα χρόνια της 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 νερά γι' αυτό πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την στράγγιση του χωραφιού, αν κατάκλύζεται από τα οποία μάλιστα παραμένουν για κάποιες ημέρες στο χωράφι. 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 ΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΗ

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

➤ **Αποφυγή σκίασης.**

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

➤ **Δυνατότητα άρδευσης.**

Παρόλο που το φυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και ως ξερικό, χάρις στο πλούσιο ριζικό σύστημα που έχει, η άρδευση είναι απαραίτητη στις εμπορικές φυτείες και στις ξερικές 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 ιπποφάεξ είναι φυτό που προσαρμόζεται και μπορεί να αναπτυχθεί ακόμη και σε οριακά εδάφη, εντούτοις όμως για την εγκατάσταση μιας φυτείας ιπποφαούς πρέπει να αποφεύγονται βαριά εδάφη και εδάφη που δεν αποστραγγίζονται. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ όξινα ή αλκαλικά εδάφη. Η εδαφική οξύτητα δεν είναι περιοριστικός παράγοντας εκτός και αν έχουμε ακραίες τιμές, όξινες ή αλκαλικές. Μια οξύτητα μεταξύ 6 και 7 είναι η πλέον κατάλληλη για το φυτό. Το φυτό αναπτύσσεται καλά σε ένα έδαφος με ουδέτερο pH και άφθονη οργανική ουσία(Δαουτόπουλος 2011).

➤ **Απομάκρυνση από πέτρες.**

Χωράφια με 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. Η περίφραξη πρέπει να κατασκευαστεί 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 που θα καλύπτει τις προϋποθέσεις που αναφέραμε πιο πάνω, πρέπει να ξεκινήσει η προετοιμασία του εδάφους. Η προετοιμασία αυτή 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 καθαριστεί από τα υπολείμματα των ριζών της προηγούμενης καλλιέργειας, επειδή υπάρχει ο κίνδυνος μετάδοσης στη νέα καλλιέργεια ασθενειών των ριζών, όπως είναι οι σηψιρριζίες, το βερτιτσίλλιο κ.τ.λ.(Γάτσιος 2008).

Πριν την φύτευση των θάμνων επίσης κρίνεται απαραίτητο να προγραμματιστεί μία χλωρή λίπανση και συγκεκριμένα με βίκo 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 βρίσκονται στη μεγίστη δυνατή συγκέντρωση(www.back-to-nature.gr).

Βασικοί στόχοι της χλωρής λίπανσης είναι:

- ✓ 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 από το έδαφος της βροχόπτωσης κατά τους χειμερινούς κυρίως μήνες.
- ✓ Καταπολέμηση των ζιζανίων.
- ✓ Μείωση της προσβολής νηματωδών και εντόμων.
- ✓ Υψηλότερη παραγωγή(www.back-to-nature.gr).

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 & 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, μια και ο φώσφορος είναι από τα στοιχεία που το φυτό καταναλώνει σε μεγάλες ποσότητες. Το φυτό έχει απαιτήσεις σε κάλιο πολύ μικρές, 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 που 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 Prokkola που δοκίμασε 5 Ρωσικές ποικιλίες στην

Φιλανδία την περίοδο 1997-2001 που όλες αποδείχθηκαν ακατάλληλες (τα φυτά νεκρώθηκαν)(Δαουτόπουλος 2011). Απαραίτητα χαρακτηριστικά των καλλιεργούμενων ποικιλιών ιπποφαούς για μια σωστή επιλογή φύτευσης είναι:

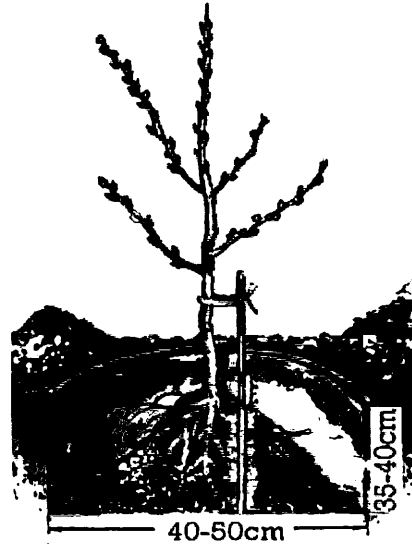
- Περιεκτικότητα σε σάκχαρα(%).
- Βιταμίνη C (mg).
- Βιταμίνη E(mg).
- Περιεκτικότητα σε έλαιο (%).
- Σύνολο καροτενοειδών (mg%).
- Λιπαρά οξέα (%).
- Βάρος 100 καρπών σε mg.
- Απόδοση ανά δένδρο (Kg).
- Απόδοση ανά στρέμμα (Kg).
- Ύπαρξη αγκαθιών (ναι ή όχι).
- Αντοχή καρπών σε πίεση.
- Ύψος δένδρου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

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 μέτρα από την επόμενη, ανάλογα με τη χρήση που θέλουμε και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιήσουμε(Seabuckthorn.co.uk). Οι αποστάσεις των φυτών πρέπει να είναι 1.5 μέτρο πάνω στη γραμμή και 4-4,5 μέτρα μεταξύ των γραμμών λόγω του μεγάλου κόστους των φυτών και της ήδη πυκνής φύτευσης που γίνεται. Οι γραμμές πρέπει να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν προσανατολισμό από Βορρά προς Νότο για να έχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή έκθεση των φυτών στον ήλιο(Δαουτόπουλος 2011)&(www.ippofaesplus.com).



Εικόνα 43: Δενδρύλλιο ιπποφαούς



Εικόνα 44: Σχέδιο φύτευσης ιπποφαούς

(Εικόνα 43:ΠΗΓΗ:www.horizonherbs.com/product.asp?specific=374)

(Εικόνα 44:ΠΗΓΗ:Seabuckthorn.co.uk/seabuckthorn.plants.html)

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 λάκκου φύτευσης θα πρέπει να είναι ελαφρώς μεγαλύτερο εκείνου της γλάστρας του φυτού. Πριν τη φύτευση σκορπάμε στη βάση του λάκκου 1 γρ. του εμπορικού σκευάσματος (**Trichoderma harzianum**), 1 χούφτα ενός φωσφορικού βιολογικού λιπάσματος και 2-3 χούφτες ζεδίθου και τα ανακατεύουμε με τα χώματα του λάκκου. Το εμπορικό σκευάσμα (**Trichoderma harzianum**) περιέχει έναν μύκητα 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 (**Trichoderma harzianum**) 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 ποτίζουμε με 2-3 λίτρα νερού με διάλυμα ΕΜα 1:100. Το ΕΜα θα βοηθήσει το φυτό να ανταπεξέλθει σε τυχόν σηψιρριζίες από μύκητες του εδάφους(Δαουτόπουλος 2011). Το πότισμα επαναλαμβάνεται με την ίδια ποσότητα κάθε 7-10 μέρες 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 10-15 cm ώστε να αναπτυχθεί ένα εύρωστο ριζικό σύστημα. Αν τα φυτά έχουν ύψος πάνω από 40 εκατοστά, τοποθετούμε έναν ξύλινο πάσαλο και τα δένουμε(Γάτσιος 2008).



Εικόνα 45: Σπορόφυτα ιπποφαούς



Εικόνα 46: Φυτεία ιπποφαούς

(Εικόνα 45:ΠΗΓΗ:www.Seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2010/04/leikora-frugana-orange-delight-orange.html)

(Εικόνα 46:ΠΗΓΗ:www.hippohaesgreece.gr/hippohaes/kalliergeia-hippohaes-stin-ellada/)



Εικόνα 47: Φύτευση στον αγρό



Εικόνα 48: Πότισμα με στάγδην άρδευση

(Εικόνα 47:ΠΗΓΗ:www.Seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2012-05-13-archive.html)

(Εικόνα 48:ΠΗΓΗ:www.ippofaesplus.com/eta-epsilonpsilonmupiepsilonpsiloniotarh0943alpha-mualphasigmaf.html)

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

3.5.1 ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ ΑΡΣΕΝΙΚΩΝ-ΘΗΛΥΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Το ιπποφάες 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 McLoughlin,1997). Ένας βασικός παράγοντας που πρέπει να προσεχθεί κατά την προμήθεια των φυτών είναι σύμπτωση της άνθησης αρσενικών και θηλυκών φυτών. Για να διασφαλισθεί η αποτελεσματική επικονίαση πολλοί ερευνητές συνιστούν τη φύτευση διαφορετικών ποικιλιών αρσενικών για να έχουμε καλύτερη γονιμοποίηση, καθώς επίσης τα αρσενικά φυτά να έχουν μακρά περίοδο άνθησης(Δαουτόπουλος 2011).

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

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

Σχήμα 1: Διάταξη φύτευσης αρσενικών-θηλυκών φυτών με αναλογία 11.1%

(Σχήμα 1:ΠΗΓΗ:Δαουτόπουλος Γ. 2011)

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	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	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

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

(Σχήμα 2:ΠΗΓΗ:Δαουτόπουλος Γ. 2011)

Στο σχήμα 1 φαίνεται η απλή και αποτελεσματική διάταξη φύτευσης αρσενικών και θηλυκών σε ποσοστό 11.1%. Στο σύνολο των 252 φυτών, έχουμε 28 αρσενικά και 224 θηλυκά, δηλαδή σε ποσοστό 11.1% η αναλογία είναι 1 προς 8. Στο σχήμα 2 η διάταξη φύτευσης αρσενικών – θηλυκών φυτών είναι σε ποσοστό 16.7%, σε σύνολο δηλαδή 252 φυτών έχουμε 42 αρσενικά και 210 θηλυκά(Δαουτόπουλος 2011).

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 υποφαιούς να είναι παραγωγική θα πρέπει να φροντίσουμε, στην παροχή νερού. Από παρατηρήσεις που έγιναν στον Ελλαδικό χώρο, έχει διαπιστωθεί πως φυτά της ίδιας ηλικίας που ποτίζονταν σε σχέση με άλλα που καλλιεργούνταν ξερικά, είχαν τριπλάσιο ύψος βλάστησης(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

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

Πίνακας 1: Στατιστικά άρδευσης φυτείας υποφαούς στη Δαμάστα Φθιώτιδας

Άρδευση Δαμάστα, Φθιώτιδα ref: ar1-11 Ετος: 2011				
	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Μέσος όρος
Θερμοκρασία °C	24.9	29.7	27.9	27.5
Βροχόπτωση (εκ.)	15.8	0	7.2	7.7
Πότισμα (φορές)	4	4	4	4
Λεπτά/ φορά	84	67	74	81.7
Λίτρα/ φορά	33.8	34.8	29.6	32.7
Εδαφοκάλυψη	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	

(Πίνακας 1:ΠΗΓΗ:www.ipfofaesplus.com/eta-epsilonpsilonmupiepsiloniotarho943al

pha-mualphasigmaf.html)

Αν αποφασισθεί να εφαρμοστεί άρδευση μιας φυτείας υποφαούς 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 της 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 που παρέχεται με μορφή σταγόνας, από σωλήνες που απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης(Γάτσιος 2008).

Συστήματα άρδευσης με κατάκλιση πρέπει να αποφεύγονται γιατί τα αλατοδεσμευτικά βακτήρια της *Frankia* που συμβιώνουν με το υποφαές 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 συνδυασμό των παραπάνω.



Εικόνα 49: Εδαφοκάλυψη με άχυρο



Εικόνα 50: Εδαφοκάλυψη με νάυλον

(**Εικόνα 49:** ΠΗΓΗ: www.ippofaesplus.com/eta-epsilonpsilonmupiepsiloniotarcho943alphasigmaf.html)

(**Εικόνα 50:** ΠΗΓΗ: www.ippofaesplus.com/eta-epsilonpsilonmupiepsiloniotarcho943alphahasigmaf.html)

Και 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 με έναν κλαδοφάγο με ικανή υποδύναμη και παραγωγική ικανότητα (εικόνα 49) (Δαουτόπουλος 2011). Ένα πρόβλημα που πιθανά να έχει η εδαφοκάλυψη με πλαστικό, είναι ότι δεν αφήνει να αναπτυχθούν οι παραφυάδες, που τις 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 η χρήση του πλαστικού εμποδίζει την έκπλυση παραβλαστημάτων αφενός, αφετέρου 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:

- ✓ Βοηθάει στον έλεγχο των ζιζανίων, αποκλείοντας ή παρεμποδίζοντας την βλάστηση των σπόρων τους (www.ippofaesplus.com).
- ✓ Ρυθμίζει την θερμοκρασία του εδάφους, κάτι πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη του φυτού (www.ippofaesplus.com).
- ✓ Βοηθάει 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 ιπποφαούς θα πρέπει πρώτα να γίνει εδαφολογική ανάλυση έτσι ώστε να διαπιστώσουμε τις ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία. Το ιπποφάες είναι φυτό που 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 τη μέθοδο της υδρολίπανσης. Το φυτό αντιδρά θετικά στα φωσφορικά λιπάσματα, κυρίως σε εδάφη φτωχά σε φώσφορο(www.back-to-nature.gr).

Η προσθήκη σε φώσφορο και κάλιο πρέπει να γίνεται σε ποσότητες 5-6 λιπαντικές μονάδες το στρέμμα. Έχει παρατηρηθεί πως η έλλειψη Καλίου στα φυτά έχει ως αποτέλεσμα να ξηραίνονται οι οφθαλμοί, 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 τα φύλλα είναι μικρά και οι καρποί μικρότεροι σε μέγεθος(www.back-to-nature.gr).

Η αζωτούχα λίπανση δεν είναι απαραίτητη διότι όπως προαναφέρεται, το φυτό είναι αζωτοδεσμευτικό. Στις ρίζες του συμβιώνουν στελέχη του ακτινομύκητα του γένους **Frankia**. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια παίρνουν από το ιπποφάες τη 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(Δαουτόπουλος 2011). Οι Martemyanov και Khromova (1985), αναφέρουν ότι πέτυχαν την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών ιπποφαούς με την εφαρμογή ενός κομπόστ τύρφης, σε ποσότητα 6 τόνων/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 προσθήκη ζεόλιθου (πολύ λεπτόκοκκου αν το έδαφος είναι αμμώδης, επειδή όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το υλικό τόσο μικρότερη ποσότητα απαιτείται, και χονδρόκοκκου αν είναι αργιλώδες) μετά την αρχική ποσότητα των 400 κιλών ανά στρέμμα, πρέπει να προστίθεται κάθε χρόνο, ανάλογα με τις οικονομικές μας δυνατότητες, μέχρι να φθάσουμε στα 1.000 με 1.500 κιλά στο στρέμμα. Επίσης βοηθάει στη συγκράτηση της υγρασίας ιδιαίτερα στα αμμώδη εδάφη και η ενσωμάτωση του ζεόλιθου στο έδαφος συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγής(Δαουτόπουλος 2011)&(www.ippofaesplus.com).

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

3.9 ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Το ιπποφαές έχει περιορισμένο αριθμό εχθρών και ασθενειών. Για τη χώρα μας δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα για τους εχθρούς και τις ασθένειες δεδομένου ότι η καλλιέργεια είναι σε περιορισμένη κλίμακα. Οι εχθροί και οι ασθένειες του φυτού σε μερικές περιπτώσεις είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξή του, ειδικά στα πρώτα έτη μετά το φύτεμα. Ο Καναδάς και η Ρωσία έχουν ασχοληθεί ερευνητικά περισσότερο με τη καταγραφή των φυτοπαθογόνων παραγόντων και εντόμων που επηρεάζουν την ανάπτυξη του ιπποφαούς(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

Όσο η ανάπτυξη της καλλιέργειας του ιπποφαούς συνεχίζεται είναι σίγουρο πως και άλλοι παθογόνοι παράγοντες θα εντοπισθούν. Στην χώρα μας επειδή το ιπποφαές αποτελεί μια καινούργια καλλιέργεια, δεν υπάρχει αρκετή εμπειρία για τις ασθένειες και τους εχθρούς. Εκείνο που είναι σίγουρο και λαμβάνοντας υπόψη την εισαγωγή φυτών από διάφορες χώρες, 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 & Τροφίμων).

3.9.1 ΕΧΘΡΟΙ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Μέχρι σήμερα πολλοί λίγοι φυτοπαθογόνοι παράγοντες, έντομα ή άλλοι εχθροί του ιπποφαούς έχουν επισημανθεί. Στον Καναδά που είναι μια χώρα που έχει αναπτύξει αρκετές καλλιέργειες του ιπποφαούς, τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχουν ανακύψει προέρχονται κυρίως από δύο είδη ακάρεων τα ***Aculus tibialis*** και ***Aceria hipporphaena***,(φυτόπτες) (Γάτσιος 2008). Υπάρχουν και άλλοι εχθροί που και αυτοί με την σειρά τους δημιουργούν διάφορα προβλήματα. Παρακάτω αναλύουμε καθένα ξεχωριστά και τα προβλήματα που μπορούν να προκαλέσουν.

- ***Carithorhorus hipporphae* (Πράσινη αφίδα)**



Εικόνα 51: Πράσινη αφίδα



Εικόνα 52: Αποικία αφίδων σε φύλλο ιπποφαούς

(**Εικόνα 51:**ΠΗΓΗ:www.discoverlife.org/mp/202?search=capitophorus+hippophaes)

(**Εικόνα 52:**ΠΗΓΗ:[www.bugguide.net/node/view/344084/λευκό αφίδες σε smartweed-ιπποφαές capitophorus](http://www.bugguide.net/node/view/344084/λευκό+αφίδες+σε+smartweed-ιπποφαές+capitophorus))

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

- **Archips rosana**



Εικόνα 53: Πεταλούδα

Εικόνα 54: Προνύμφη *Archips Rosana*

(**Εικόνα 53:**ΠΗΓΗ:www.russellipm-agriculture.com/pheromoenmonitoring system.php)

(**Εικόνα 54:**ΠΗΓΗ:commons.wikimedia.org/wiki/file:Archips-rosana-larva.jpg.)

Ταξινόμηση: Βασίλειο: ***Animalia***

Συνομοταξία: ***Arthropoda***

Κατηγορία: ***Insecta***

Τάξη: ***Lepidoptera***

Οικογένεια: ***Tortricidae***

Γένος: ***Archips***

Είδος: ***Archips rosana***

Η συχνότητά του και η σημασία του ποικίλει. Στην Ευρώπη η εμφάνισή του και η μαζική του αναπαραγωγή είναι ανεξάρτητη από τη χρονιά και από την περιοχή, καθώς ένας μεγάλος πληθυσμός μπορεί να προκύψει οποτεδήποτε και οπουδήποτε. Ο φυλλοδέτης που οφείλεται στις προνύμφες του λεπιδόπτερου ***Archips rosana*** προσβάλλει το φύλλωμα των φυτών. Τα φύλλα συστρέφονται και είναι χαρακτηριστικό σημάδι ύπαρξης της ασθένειας(Δαουτόπουλος 2011). Το έντομο προκαλεί ορατή ζημιά με το μάσημα των βλαστών, των οφθαλμών, και των ανθέων. Η ζημιά μπορεί να είναι εμφανής την άνοιξη κατά τη διάρκεια της έκπτυξης των οφθαλμών, όταν οι κάμπιες τρώνε τις εκβλαστήσεις και μπλέκουν τα νεαρά φύλλα με δικτυωτό τρόπο. Οι οφθαλμοί και τα άνθη γίνονται θύματα των πρώιμων προσβολών. Τα νεαρά προσβεβλημένα μέρη παραμορφώνονται, αποχρωματίζονται, και στο τέλος νεκρώνονται(www.russellipm-agriculture.com/insect.php?insect-id=104).

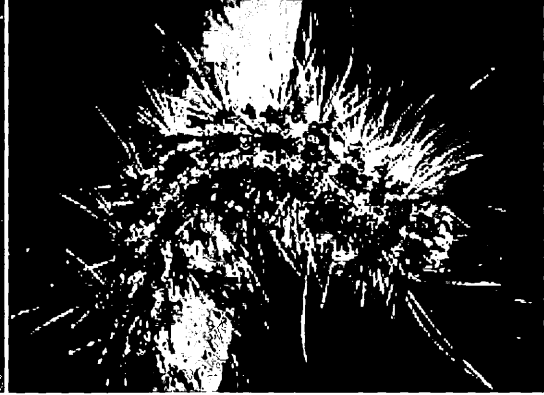
Οι κάμπιες της καλοκαιρινής γενιάς ξεφλουδίζουν την επιφάνεια του καρπού. Το ενήλικο έντομο έχει μήκος 2-10 χιλιοστά. Το βασικό χρώμα των φτερών του αλλάζει από ανοικτό κίτρινο σε σκούρο κιτρινοκαφέ με αόριστες διαγώνιες λωρίδες. Τα αυγά είναι επίπεδα και σχηματίζουν ομάδες και εν μέρει καλύπτουν το ένα το άλλο. Η ανεπτυγμένη προνύμφη έχει μήκος 12-22 χιλιοστά. Το χρώμα της είναι πράσινο με γκριζες κηλίδες στη ράχη. Η χρυσαλλίδα είναι ανοιχτόχρωμη καφέ. Οι νεαρές κάμπιες επιβιώνουν τον χειμώνα. Οι πεταλούδες πετούν τον Μάιο μέχρι τον Αύγουστο(commons.wikimedia.org/wiki/Archips-rosana).

- ***Lymantria dispar (gypsy moth)***

Ταξινόμηση: Βασίλειο: ***Animalia***
Συνομοταξία: ***Arthropoda***
Κατηγορία: ***Insecta***
Τάξη: ***Lepidoptera***
Οικογένεια: ***Lymantriidae***
Γένος: ***Lymantria***
Είδος: ***L. dispar***



Εικόνα 55: Πεταλούδα *Lymantria dispar*



Εικόνα 56: Προνύμφη *Lymantria dispar*

(Εικόνα 55:ΠΗΓΗ:ukmoths.org.uk/show.php?bf=2034(2034 Gypsy Moth *Lymantria dispar* (αρσενικός) Εχ.προνύμφη, new Jersey). (Photo by:Bob Heckford).

(Εικόνα 56:ΠΗΓΗ:www.fs.fed.us/ne/morgantown/4557/gmoth/)

Στην εικόνα 56 βλέπουμε την προνύμφη *Lymantria dispar* να βρίσκεται στο 5^ο στάδιο ανάπτυξης.

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

- *Hyles hippophaes*



Εικόνα 57: Πεταλούδα *Hyles h.*



Εικόνα 58: Κάμπια *Hyles h.*

(Εικόνα 57:ΠΗΓΗ:mypets.by/category/catalog/chlenistonogie/hasekomye/cheshuekrlyye/nochnye-babochki/brazhniki-sphingidae/page/4)

(Εικόνα 58:ΠΗΓΗ:www.leps.sk/Lepidoptera%20of%20of%20Slovakia/sphingidae/hippophaes-e.html)

<u>Ταξινόμηση:</u>	Βασίλειο:	<i>Animalia</i>
	Συνομοταξία:	<i>Arthropoda</i>
	Κατηγορία:	<i>Insecta</i>
	Τάξη:	<i>Lepidoptera</i>
	Οικογένεια:	<i>Sphingidae</i>
	Γένος:	<i>Hyles</i>
	Είδος:	<i>Hyles hippophae</i>

Η πεταλούδα έχει άνοιγμα φτερών 56-65 χιλιοστά. Οι κάμπιες έχουν μήκος 75-80 χιλιοστά, έχουν χρώμα πράσινο με μια διαμήκη λευκή γραμμή στις πλευρές της πλάτης. Η πεταλούδα στην Ευρώπη πετάει από τα τέλη Απριλίου μέχρι τις αρχές Ιουλίου, με περίοδο αιχμής τα μέσα Ιουνίου. Οι κάμπιες καταστρέφουν τα φύλλα του φυτού(de.wikipedia.org),(www.lepiforum.de),(www.schmeterling-raupe.de).

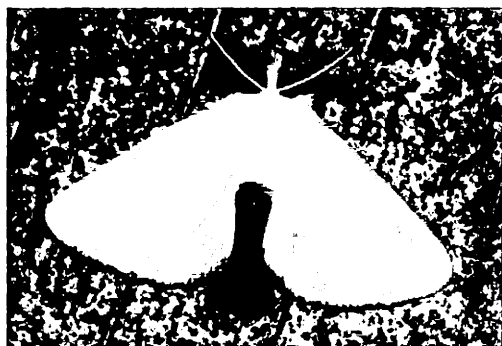
- ***Euproctis chrysorrhoea***

<u>Ταξινόμηση:</u>	Βασίλειο:	<i>Animalia</i>
	Συνομοταξία:	<i>Arthropoda</i>
	Κατηγορία:	<i>Insecta</i>
	Τάξη:	<i>Lepidoptera</i>
	Οικογένεια:	<i>Lymantriidae</i>
	Γένος:	<i>Euproctis</i>
	Είδος:	<i>E. chrysorrhoea</i>

Η κάμπια του εντόμου έχει μέγεθος που φτάνει μέχρι 32 χιλιοστά. Το χρώμα της είναι μαυριδερό-γκρι και έχει δύο ραχιαίες γραμμές πορτοκαλί. Η πεταλούδα έχει

τα φτερά της άσπρα, εκτός από το πίσω κομμάτι της κοιλίας που έχει χρώμα καφέ και αυτό συμβαίνει στο αρσενικό, καθώς το θηλυκό έχει το μέρος αυτό άσπρο. Το άνοιγμα των φτερών φτάνει τα 36-42 χιλιοστά. Η πεταλούδα πετάει τη νύχτα και προσελκύεται από το φώς. Οι νεαρές κάμπιες πέφτουν σε χειμέρια νάρκη σε μεγάλες αποικίες σε φωλιές μεταξιού για προστασία. Οι κάμπιες προκαλούν σημαντικές βλάβες ακόμη και στα ξυλώδη μέρη του φυτού(en.wikipedia.org/wiki/Brown-tail).

Στο στάδιο της προνύμφης βρίσκονται 10 μήνες το χρόνο. Οι κάμπιες εμφανίζονται τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο και δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με το δέρμα καθώς οι τρίχες τους περιέχουν δηλητήριο. Η πεταλούδα έχει λευκά φτερά. Τα θηλυκά γεννούν τα αυγά τους από το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου(fr.wikipedia.org/wiki/Euproctis-Chrysoorrhoea).



Εικόνα 59: Πεταλούδα *E.chrysoorrhoea* **Εικόνα 60:** Κάμπια *E. chrysoorrhoea*

(Εικόνα 59:ΠΗΓΗ:www.leps.it/indexjs.htm?speciespages/Euproctys.htm). Adult (male),Wroclaw,upper Silesia,26 june, 2004, Poland.(Photo by: Marcin Grabski)

(Εικόνα 60:ΠΗΓΗ:commons.wikimedia.org/wiki/file:chenille-Euproctis-chrysoorrhoea 01.jpg).(Photo by:Noushka 31)

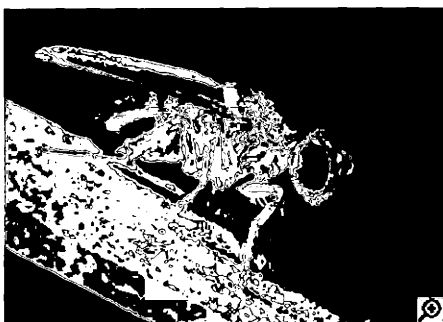


Εικόνα 61: Κάμπιες *E. chrysoorrhoea* σε δένδρο ιπποφαούς

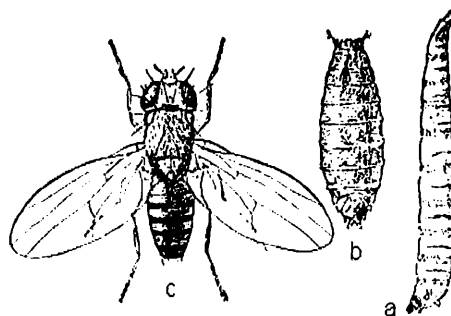
(Εικόνα 61:ΠΗΓΗ:www.moineaudepartis.com/insects/lepidopteres/euproctis-chrysorhoea/)

- **Η Μύγα των φρούτων (*Fruit fly*)**

Είναι μια μικρή μύγα με μήκος περίπου 3-8 χιλιοστά συμπεριλαμβανομένων και των φτερών. Το βασικό χαρακτηριστικό της μύγας αυτής είναι τα μάτια της τα οποία έχουν χρώμα κόκκινο. Το τέλειο έντομο εναποθέτει τα αυγά του στην επιδερμίδα των καρπών και οι προνύμφες που εκκολάπτονται μετά από μερικές εβδομάδες προσβάλλουν τους καρπούς(Δαουτόπουλος 2011).Το έντομο αυτό είναι σε θέση να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα στους καρπούς του φυτού.



Εικόνα 62: Μύγα των φρούτων



Εικόνα 63: Στάδια ανάπτυξης μύγας

(Εικόνα 62:ΠΗΓΗ:www.hpr.org/2012/02/21/147207785/cheers-fruit-files-drink-to-their-health-liiterally). (Photo by: Jan Polabinski/stockphoto.com)

(Εικόνα 63:ΠΗΓΗ:www.insectguide.net/fruitfly-pictures.html)

- ***Eupithecia fraxinata***

<u>Ταξινόμηση:</u>	Βασίλειο:	<i>Animalia</i>
	Συνομοταξία:	<i>Arthropoda</i>
	Κατηγορία:	<i>Insecta</i>
	Τάξη:	<i>Lepidoptera</i>
	Γένος:	<i>Eupithecia</i>
	Είδος:	<i>E. fraxinata</i>

Είναι ένα έντομο της οικογένειας **Geometridae**. Τα μπροστινά φτερά είναι σκούρα καφέ και το άνοιγμά τους φτάνει 18-24 χιλιοστά. Οι προνύμφες κάνουν την

εμφάνιση από τον Ιούνιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο και τρέφονται με τα λουλούδια και τους φυλλώδη βλαστούς(en.wikipedia.org/wiki/Ash-pug).



Εικόνα 64: Πεταλούδα *E. fraxinata*

Εικόνα 65: Κάμπια *E. fraxinata*

(Εικόνα 64:ΠΗΓΗ:www.mothshots.com/pages/systematiclist/Macrofamilies/Geometidea/Larentinaepugs.htm)

(Εικόνα 65:ΠΗΓΗ:Lepidoptera.pro/taxonomy/5479) (Photo by: Natalia Demchenko, Nikolai Vladimirov)

Στην εικόνα 65 βλέπουμε την κάμπια *Eurithecia fraxinata* να δημιουργεί επάνω στα φύλλα τα λεγόμενα (Στίγματα Pug).

- **Erannis defoliaria**

Ταξινόμηση:	Βασίλειο:	<i>Animalia</i>
	Συνομοταξία:	<i>Arthropoda</i>
	Κατηγορία:	<i>Insecta</i>
	Τάξη:	<i>Lepidoptera</i>
	Οικογένεια:	<i>Geometridae</i>
	Γένος:	<i>Erannis</i>
	Είδος:	<i>E. defoliaria</i>

Η κάμπια έχει κιτρινωπό χρώμα με δύο εγκάρσιες ζώνες με χρώμα κοκκινωπό καφέ. Η πεταλούδα έχει φτερά χρώματος γκρι-κίτρινο έως σκούρο καφέ. Το θηλυκό δεν έχει φτερά και έχει μήκος 14 χιλιοστά, βρίσκονται στα κλαδιά και τους κορμούς, γεννά 200-800 αυγά στα κλαδιά, στα μπουμπούκια και σε ρωγμές του φλοιού. Η

κάμπια έχει μήκος 32-35χιλιοστά, έχει χρώμα κίτρινο-καφέ και κίτρινες ρίγες στις πλευρές. Οι προνύμφες δραστηριοποιούνται από Απρίλιο μέχρι Ιούνιο και τρώνε τα φύλλα και τα λουλούδια(en.wikipedia.org/wiki/Mottled-umber)&(www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Erannis-Defoliaria).



Εικόνα 66: Αρσενικό *E. Defoliaria*



Εικόνα 67: Κάμπια



Εικόνα 68: Θηλυκό

(Εικόνα 66:ΠΗΓΕΣ:de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/398601)&(pathpiva.wifeo.com/erannis-defoliaria.php.)

(Εικόνα 67:ΠΗΓΗ:www.dreamstime.com/stock-photos-erannis-defoliaria-image17198553)

(Εικόνα 68:ΠΗΓΗ:www.lepinet.fr/especes/nation/lep/index.php?id=36860)

- ***Aceria hipporphaena*** (Φυτόπτες)

Ταξινόμηση: Βασίλειο: *Animalia*

Συνομοταξία: *Arthropoda*

Κατηγορία: *Arachnida*

Υποκατηγορία: *Acari*

Οικογένεια: *Eriophyidae*

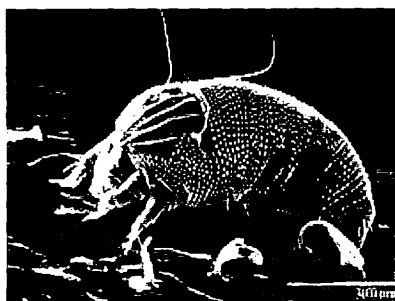
Γένος: *Aceria*

Είδος: *Aceria hipporphaena*

Είναι ακάρι επίμηκες και διαθέτει 4 ζεύγη ποδιών. Το μήκος του είναι περίπου 170 μm και το πλάτος του 65 μm και είναι αόρατο με γυμνό οφθαλμό. Το χρώμα του ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης κυμαίνεται από λευκό μέχρι κίτρινο. Είναι περιπλανώμενο είδος και το συναντάμε σε 21 χώρες. Στην Ευρώπη είναι αρκετά διαδεδομένο. Προκαλεί παραμόρφωση και αναδίπλωση των φύλλων με μια συστροφή των άκρων τους. Εκτός από τα φύλλα προκαλούν ζημιές στα άνθη ακόμα

και στους καρπούς. Στα νεαρά δένδρα, όταν αναπτύσσονται μεγάλοι πληθυσμοί, μπορεί να προκαλέσουν σημαντική φυλλόπτωση με επιπτώσεις στην ανάπτυξη τους(Γάτσιος 2008). Η θερμοκρασία και η θήρευση θεωρούνται οι πιθανότεροι παράγοντες που καθορίζουν τις διακυμάνσεις του πληθυσμού. Ο αριθμός αυξάνεται μετά τις ευνοϊκές θερμοκρασίες της άνοιξης, ενώ η θήρευση από άλλα είδη ακάρεων και οι χαμηλές θερμοκρασίες είναι υπεύθυνοι για τους χαμηλούς πληθυσμούς τον Μάρτιο και Οκτώβριο.

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 από αυτό το ακάρι είναι ασήμαντη και δεν επιβάλλεται κανένας ψεκασμός με φυτοφάρμακα. Στην Ευρώπη και ιδιαίτερα στη Φιλανδία, έχει αναφερθεί σε μερικές περιπτώσεις η παρουσία του ακάρεος *Aceria hipporphaena* σε φυτείες υποφαούς χωρίς να απαιτείται κανένας ψεκασμός με κάποιο φυτοφάρμακο. Τα συμπτώματα από την προσβολή του ακάρεος είναι μία παραμόρφωση του φύλλου και η μάρανση του άκρου των βλαστών(Γάτσιος 2008).



Εικόνα 69: *Aceria hipporphaena*



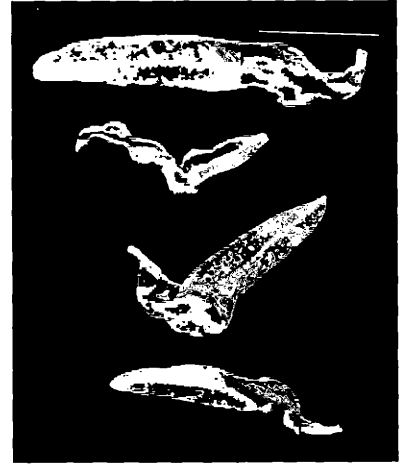
Εικόνα 70: Παραμόρφωση φύλλων υποφαούς από το *A. hipporphaena*

(Εικόνα 69:ΠΗΓΕΣ:www.bladmi neerders.nl/gallen/acari/aceria/hipporphaena/hipporphaena.htm)&(en.wikipedia.org/wiki/file:Rust.Mite-Aceria-anthocoptes.(hipporphae).jpg)

(Εικόνα 70:ΠΗΓΗ:www.insecte.org/forum/viewtopic.php?f=6&t=84498)



Εικόνα 71: Συστροφή φύλλων από *A. hipporphaena*



Εικόνα 72: Παραμόρφωση και κα-
τεστραμμένα φύλλα από *A. hipporphaena*

(Εικόνα 71:ΠΗΓΗ:www.bladmi neerders.nl/gallen/acari/aceria/hipporphaena/hipporphaena.htm)

(Εικόνα 72:ΠΗΓΗ:www.bladmi neerders.nl/gallen/acari/aceria/hipporphaena/hipporphaena.htm)

- ***Aculus tibialis***

<u>Ταξινόμηση:</u>	Βασίλειο:	<i>Animalia</i>
	Συνομοταξία:	<i>Arthropoda</i>
	Κατηγορία:	<i>Arachnida</i>
	Υποκατηγορία:	<i>Acari</i>
	Οικογένεια:	<i>Eriophyidae</i>
	Γένος:	<i>Aculus</i>
	Είδος:	<i>Aculus tibialis</i>



Εικόνα 73: Ακάρι *Aculus tibialis*

σε φύλλο ιπποφαούς

(Εικόνα 73:ΠΗΓΗ:en.wikipedia.org/wiki/Aculus)



Εικόνα 74: Καταστροφή φύλλων

από προσβολή από το *A. tibialis*

(Εικόνα 74:ΠΗΓΗ:www.commanster.eu/commanster/invertebrates/spiders/spsiders/)

Τα ακάρεια αυτά σχηματίζουν αποικίες στα φύλλα τα οποία αποκτούν κηλίδες και σιγά - σιγά αποκτούν χρώμα σκουριάς. Δεν είναι ορατά με γυμνό οφθαλμό και ειδικά σε νεαρά δένδρα μπορεί να προκαλέσουν σοβαρή φυλλόπτωση(en.wikipedia.org/wiki/Aculus).

- **Άγρια ζώα-Πτηνά**

Άγρια ζώα και πτηνά, όπως τα αγριογούρουνα, οι αρουραίοι, τα ελάφια, η αρκούδα, οι φασιανοί, οι κεδρότσιχλες(fieldfares), κ.τ.λ. μπορούν να προκαλέσουν ζημιές σε μια φυτεία ιπποφαούς. Τα άγρια ζώα μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στους βλαστούς και το ριζικό σύστημα, τα δε πτηνά στους καρπούς των δένδρων(Li, T.S.C. 2002).



Εικόνα 75: Κεδρότσιχλα τρέφεται με καρπούς ιπποφαούς

(Εικόνα 75:ΠΗΓΗ:www.tradebit.com/filedetail.php/9182221v5710219-starling-sturnus-vulgaris-eating-a-sea-buckthorn-berry)

3.10 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση και εξέλιξη των ασθeneιών 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 ιπποφαούς οι πιο σοβαρές είναι οι αδρομυκώσεις, που οφείλονται στους μύκητες *Fusarium oxysporum sp.* (φουζαρίωση), *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum* (βερτιτσιλίωση), διάφορες σηψιρριζίες και η φαιά σήψη (Δαουτόπουλος 2011). Σε πολύ μικρότερο βαθμό έχουν παρατηρηθεί και προσβολές του ιπποφαούς από μερικές ασθένειες που προσβάλουν 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 τη μεγάλη υγρασία του περιβάλλοντος, χωρίς να αποτελούν μεγάλο πρόβλημα για το ιπποφάες. Στην συνέχεια αναφέρονται οι σημαντικότερες από τις ασθένειες του ιπποφαούς.

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

Ταξινόμηση:	Κλάση:	<i>Adelomycetes</i>
	Τάξη:	<i>Moniliales</i>
	Οικογένεια:	<i>Moniliaceae</i>
	Γένος:	<i>Verticillium</i>
	Είδη:	<i>V. dahliae</i> , <i>V. albo-atrum</i>

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ:

- Μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες (20-25°C).
- *Verticillium dahliae*. Σχηματίζει και διαχειμάζει με μαύρα μικροσκληρώτια.
- *Verticillium albo-atrum*. Δεν σχηματίζει μικροσκληρώτια αλλά σκούρο μαύρο μυκήλιο 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 αντιμετωπιστούν, παρά μόνο προληπτικά.



Εικόνα 76: Ξήρανση του ξύλου φυτού από Βερτισιλλίωση και τομή κορμού που φαίνεται ο μεταχρωματισμός των αγγείων

(**Εικόνα 76:**ΠΗΓΕΣ:www.olivediseases.com/verticilliumdahliae/verticilliumdahliae.html)&(www.plantdirect.blogspot.gr/2012/02/verticillium-dahliae-trichoderma.html)

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 πάνω στο δένδρο. Αργότερα η ασθένεια γίνεται φανερή, είτε με τη μορφή μεμονωμένων ξηρών κλάδων στα μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα, είτε με την πλήρη ξήρανση των νεαρών φυτών. Ο μύκητας επιτίθεται στο φυτό μέσω των ριζών και εν 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 77: Φυτό ιπποφαούς που έχει προσβληθεί από Βερτιτσιλίο όπως υποδηλώνουν τα μαύρα στίγματα στη Δαμάστα Φθιώτιδας

(**Εικόνα 77:**ΠΗΓΗ:www.ippofaesplus.com/sigmaepsilonpsilonmuiotanu940rhoiota-nu940rhoiotaomicron-dr-alexandru-vulpe.html)

Τα μολύσματα μεταφέρονται με την μεταφορά χώματος και νερού, όπως επίσης και με μολυσμένα κλαδευτήρια. Η εμπειρία του φυτοπαθολόγου, 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, γι' 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, γι' αυτό και θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στράγγιση του αγρού, και τη χρήση κατάλληλων μεθόδων άρδευσης που εγκαθίσταται η φυτεία(Δαουτόπουλος 2011).

- **Φουσαρίωση (*Fusarium oxysporum* sp.)**

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ: Κλάση: ***Sordariomycetes***

Τάξη: ***Hypocreales***

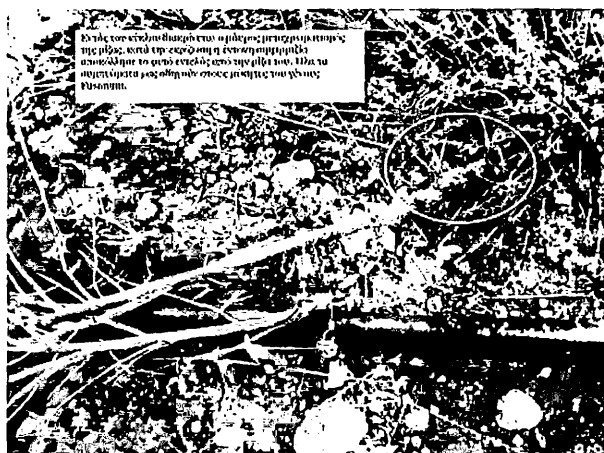
Οικογένεια: ***Nectriaceae***

Γένος: ***F. oxysporum***

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 πληγές στις ρίζες. Τα νεαρά φυτά μπορεί να εμφανίζουν 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 τη κορυφή και προχωράνε προς τη βάση του φυτού. Οι βλαστοί των μολυσμένων φυτών έχουν μεταχρωματισμένο αγγειακό ιστό, κίτρινο ή καστανό(Agrios,2005).

Το είδος ***Fusarium oxysporum*** περιλαμβάνει στελέχη σαπροφυτικά, παθογόνα και μη παθογόνα, ικανά να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην οργανική ύλη του εδάφους και την ριζόσφαιρα πολλών φυτών(Garrett,1970). Ο ***Fusarium oxysporum***, είναι εδαφογενής μύκητας και έτσι έχει την ικανότητα να επιβιώνει στο έδαφος απουσία ξενιστή για μεγάλο χρονικό διάστημα, μέσω των χλαμυδοσπορίων. Τα χλαμυδοσπόρια είναι αγενή σπόρια, ανθεκτικά, μέσω των οποίων επιβιώνει ο μύκητας σε δύσκολες κλιματολογικές συνθήκες(Agrios,1997).

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(Agrios,2005). Το μυκήλιο τότε προχωρά μεσοκυτταρικά στον φλοιό της ρίζας, έως ότου φτάσει στα αγγεία του ξύλου, όπου εισέρχεται από τα βοθρία(Bishop and cooper,1983b). Από εδώ και πέρα ο μύκητας βρίσκεται πλέον μόνο μέσα στα αγγεία του ξύλου, χρησιμοποιώντας τα για να αποικίσει σε ολόκληρο το φυτό(Bishop and cooper,1983a).



Εικόνα 78: Έντονη σήψη ριζών από προσβολή του μύκητα *Fusarium oxysporum*. Το φυτό είναι εντελώς νεκρό.

(**Εικόνα 78:**ΠΗΓΗ: www.agro-help.com/2011/03/blog-post-27.html).

Ο μύκητας διεισδύει στο ριζικό σύστημα και κινείται μέσα στο αγγειακό σύστημα του φυτού μπλοκάροντας τη μεταφορά νερού στον ιστό. Η ασθένεια ευνοείται από το ζεστό καιρό και τις σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες του εδάφους. Η φουζαρίωση παρουσιάζεται κυρίως φθινόπωρο, άνοιξη και καλοκαίρι και προσβάλλει το φυτό σε όλα τα στάδια ανάπτυξης(www.agro-help.com). Τα συμπτώματα προσβολής εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ποσό της μόλυνσης στο έδαφος, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τα θρεπτικά στοιχεία(ευνοείται ιδιαίτερα από το άζωτο), και την ευαισθησία του ξενιστή. Ο μύκητας του είδους *Fusarium oxysporum* αναπτύσσεται καλύτερα σε θερμοκρασίες κοντά στους 22°C, ενώ υπάρχει σημαντική μείωση των συμπτωμάτων,όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 30°C. Πολύ υψηλές θερμοκρασίες φαίνεται ότι εμποδίζουν την προσβολή, η οποία συχνά καταλήγει σε φυτά κίτρινα και κατηλωμένα, αλλά όχι μαραμμένα. Όσο αφορά τα εδάφη εμφανίζεται πιο σοβαρή η ασθένεια σε ελαφρά,αμμώδη,όξινα εδάφη,αν και ούτε αυτό είναι απόλυτο πάντα(Baker and cook,1974).

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

Φαιά σήψη προκαλείται από μύκητες του γένους *Monilia*. Η ασθένεια προκαλεί πολύ σοβαρές ζημιές, μεγάλης οικονομικής σημασίας. Τα δένδρα εξασθενούν λόγω της αποξήρανσης των ανθέων, των βλαστών και 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 γκριζες εξανθήσεις με αποτέλεσμα να μαλακώνουν και να πέφτουν. Αντίθετα εάν επικρατήσει ξηρασία τα άνθη παραμένουν πάνω στα δένδρα 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. Πάνω στα έλκη και στις νεκρές κορυφές εκκρίνεται συχνά κόμμι(www.agro-help.com).

Οι καρποί προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξής τους ακόμα και μετασυλλεκτικά. Αρχικά τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη 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 άγορους καρπούς η προσβολή είναι ξηρή και η καρποφορίες του μύκητα ελάχιστες ή καθόλου. Τελικά οι προσβεβλημένοι καρποί προοδευτικά αφυδατώνονται, συρρικνώνονται, και ξηραίνονται. Πηγές πρωτογενών μολύνσεων αποτελούν το μυκήλιο και τα σπόρια του μύκητα, τα οποία διαχειμάζουν στους μούμιοποιημένους καρπούς(www.bayercropscience.gr).

- ***Pythium sp.***

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ:	Κλάση:	<i>Oomycetes</i>
	Τάξη:	<i>Peronosporales</i>
	Οικογένεια:	<i>Pythiaceae</i>
	Γένος:	<i>Pythium</i>

Οι μύκητες του γένους ***Pythium sp.*** ανήκουν στους φυκομύκητες και είναι υπεύθυνοι για τις περισσότερες περιπτώσεις προφυτρωτικών και μεταφυτρωτικών σαπισμάτων φυταριών, στα πρώιμα στάδια ανάπτυξης. Το παθογόνο βρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού και προκαλεί σήψεις των νεαρών φυταριών και σήψεις στους καρπούς και τις ρίζες. Το σημείο προσβολής έχει χρώμα αρχικά λευκοκίτρινο και τελικά καστανό. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στα προσβεβλημένα σημεία δημιουργείται πλούσιο λευκό μυκήλιο και πάνω σε αυτό σχηματίζονται τα ζωοσπόρια, που αποτελούν τα μολύσματα, που μεταφέρονται με τη βροχή, το νερό της άρδευσης, τον άνθρωπο, και τα εργαλεία(en.wikipedia.org/wiki/pythium).

3.11 ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το ιπποφάές εάν αρδεύεται κανονικά και αναπτύσσεται σε γόνιμο έδαφος με καλή καλλιεργητική φροντίδα μπορεί να φτάσει σε ύψος 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 να διαρκεί μέχρι το 30 έτος της ηλικίας του(Δαουτόπουλος 2011). Το κλάδεμα στο ιπποφάές 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 κλαδέματος 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 κλάδεμα πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο. Ο σκοπός του κλαδέματος είναι:

- ✓ 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 δένδρου(Δαουτόπουλος 2001).
- ✓ Να παρατείνει την περίοδο της σταθερής απόδοσης του καρπού(Δαουτόπουλος 2011).
- ✓ Να αποφύγει την πρόωρη παρακμή του δένδρου(www.back-to-nature.gr).
- ✓ Αποτρέπει το φυτό να αναπτυχθεί σε ύψος, γεγονός που θα δυσκόλευε τη συλλογή του καρπού(www.back-to-nature.gr).

Το κλάδεμα 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 δραστηκή 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 ανεπιθύμητη βλάστηση με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής της φυτείας,αφετέρου δε θα δυσκολεύονται οι εργασίες συντήρησής της ενώ ταυτόχρονα θα εμποδίζεται η συγκομιδή των καρπών(Γάτσιος 2008).

Το κλάδεμα 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 που έχουν αρχίσει να κινούνται οι χυμοί γιατί οι πληγές επουλώνονται δύσκολα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 3^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος. (2008). Ιπποφαές: Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος ΑΕ. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Πατακιούτας Γ. (2011). Διαλέξεις από το μάθημα «Αντιμετώπιση των ασθενειών στην Βιολογική-Ολοκληρωμένη Γεωργία». Ενότητα: Ασθένειες και τρόποι Βιολογικής αντιμετώπισης. ΔΠΜΣ «Περιβαλλοντική Αγροχημεία & Βιολογικές Καλλιέργειες». Ιωάννινα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων φυτών μεγάλης καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ),(2011). Β' Έκδοση. Ιπποφαές (*Hipporhxae rhamnoides* L. Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011, Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Agrios G.N. (2005). *Plant pathology*, 5th edn. Elsevier, New York.

Agrios G.N. (1997). *Plant pathology*, Fourth ed. Academic Press, San Diego.

Baker K.F., and Cook R.J. (1974). *Biological control of plant pathogens*, London: John Murray.

Bishop CD, and Cooper RM (1983a). An ultrastructural study of root invasion in three vascular wilt diseases. *Physiol. Mol. Plant path.* 22,15-27.

Bishop CD, and Cooper RM, (1983b). An ultrastructural study of vascular colonization in three vascular wilt diseases I. colonization of susceptible cultivars. *Physiol. Plant pathol.* 23, 323-343.

Di Pietro A, Garcia-Maceira fl, Meglecz E., Roncero MIG, (2001a). A Map kinase of the vascular wilt fungus *Fusarium oxysporum* is essential for root penetration and pathogenesis. *Molecular Microbiology* 39:1140-52.

Garrett SD, (1970). *Pathogenic root-infection fungi*. London, UK: Cambridge University Press.

Li, Thomas S. C., and Colin McLoughlin, (1997). *Sea Buckthorn Production Guide*. Canada Seabuckthorn Enterprises Limited. Peachland, British Columbia.

Li, T.S.C.,(2002). Product Development of Sea Buckthorn. PP: 335-337. In J. Janick and A. Whipkey (eds). *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA.

Martemyanov, P.B. and T.V. Khromova,(1985). Agrotechnical measures for advancing woody plant growth. *Byulleten Glavnogo Botanicheskogo sada* 138:45-48. (Hort. Abstr. 56:8066).

Prokkola, S. (2004). Reliability of Russian Sea Buckthorn Cultivars in North Ostrobothnia, Finland. XXVI International Horticultural Congress: Bery Breeding, Production and Utilization for a New Century.

Rodriquez-Galvez, E. and Mendgen, K, (1995). The infection process of *Fusarium oxysporum* in cotton root tips. *Protoplasma*, 189, 61-72.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.mididea.com

www.back-to-nature.gr

Seabuckthorn.co.uk

www.horizonherbs.com/product.asp?specific=374

Seabuckthorn.co.uk/seabuckthorn.plants.html

www.seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2010/04/leikora-frugana-orange-delight-orange.html

www.hippophaesgreece.gr/hippophaes/kalliergeia-hippophaes-stin-ellada/

www.seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2012-05-13-archive.html

www.ippofaesplus.com/eta-epsilon-mupiepsilon-iotarho943-alpha-mualphasigmaf.html

www.kevio.gr

www.ippofaesplus.com

www.discoverlife.org/mp/20q?search=capitophorus+hippophaes

www.bugguide.net/node/view/344084

www.russellipm-agriculture.com/pheromoenmonitoring_system.php.

commons.wikimedia.org/wiki/file:Archips-rosana-larva.jpg.

www.russellipm-agriculture.com/insect.php?insect-id=104

en.wikipedia.org/wiki/Archips-rosana

en.wikipedia.org/wiki/Main-page

ukmoths.org.uk/show.php?bf=2034

www.fs.fed.us/ne/morgantown/4557/gmoth/

mypets.by/category/katalog/chlenistonogie/hasekomye/cheshuekrylye/nochnye-babochki/brazhniki-sphingidae/page/4.

www.leps.sk/Lepidoptera%20of%20of%20Slovakia/sphingidae/hippophaes-e.html

de.wikipedia.org

www.lepiforum.de

www.schmetterling-raupe.de

fr.wikipedia.org/wiki/Euproctis-Chrysorrhoea

en.wikipedia.org/wiki/Browntail

www.leps.it/indexjs.htm?speciespages/Euprochrys.htm

commons.wikimedia.org/wiki/file:chenille-Euproctis-chrysorrhoea01.jpg

www.moineaudeparis.com/insectes/lepidopteres/euproctis-chrysorrhoea/

[en.wikipedia.org/wiki/file:Rust-Mite,-Aceria-anthocoptes\(hippophae\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/file:Rust-Mite,-Aceria-anthocoptes(hippophae).jpg).

www.bladmi.neerders.nl/gallen/acari/aceria/hippophae/hippophae.htm

www.insecte.org/forum/viewtopic.php?f=6&t=84498

www.hpr.org/2012/02/21/147207785/cheers-fruit-files-drink-to-their-health-literally.

www.insectguide.net/fruitfly-pictures.html

en.wikipedia.org/wiki/Ash-pug

www.mothshots.com/pages/systematicList/Macrofamilies/Geometidae/Larentineapugs.htm

Lepidoptera.pro/taxonomy/5479

En.wikipedia.org/wiki/Mottled-Umber

www.lepiforum.de/lepiwiki.pl?Erannis-Defoliaria

de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/398601

pathpiva.wifeo.com/erannis-defoliaria.php

www.dreamstime.com/stock-photos-erannis-defoliaria-image17198553

www.lepinet.fr/especes/nation/lep/index.php?id=36860

en.wikipedia.org/wiki/Aculus

www.commanster.eu/commanster/invertebrates/spiders/spspiders/

www.tradebit.com/filedetail.php/9182221v5710219-starling-sturnus-vulgaris-eating-a-sea-buckthorn-berry

www.olivediseases.com/verticilliumdahliae/verticilliumdahliae.html

www.plantdirect.blogspot.gr/2012/92/verticillium-dahliae-trichoderma.html

www.plantdirect.gr

www.omafra.gov.on.ca

www.agro-help.com

www.agro-help.com/2011/03/blog-post-27.html

www.bayercropscience.gr

en.wikipedia.org/wiki/pythium

www.ippofaesplus.com/sigmaepsilonmuotaonu940rhoiotaomicron-dr-alexandru-vulpe.html

www.ippofaesplus.com/epsilonphialpharhomuomicrongamma941sigmaf.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο :

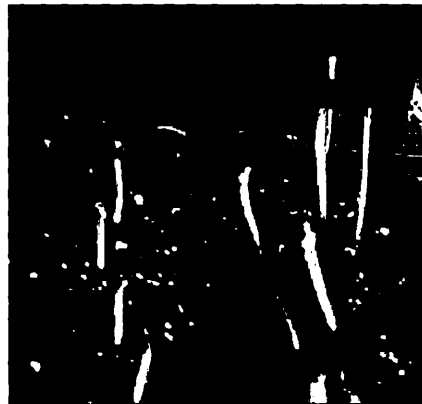
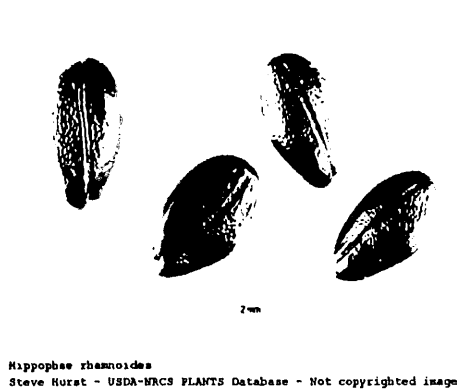
ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 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, παραφυάδες, καταβολάδες, μοσχεύματα ριζών, 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 που θα παραχθούν δεν θα είναι ίδια με τα φυτά από τα οποία πήραμε τους σπόρους. Άρα αυτή η μέθοδος δεν ενδείκνυται για εμπορικές φυτείες παρά μόνο για την παραγωγή φυτών που προορίζονται για αναδασώσεις ή προστασία εκτάσεων από τη διάβρωση ή ακόμα και για δημιουργία νέων ποικιλιών (Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 79: Σπόροι καρπού ιπποφαούς **Εικόνα 80:** Σπορόφυτα ιπποφαούς

(**Εικόνα 79:** ΠΗΓΗ: <https://sheffields.com/seed-genus-species-lot/Hippophae/rhamnoides/>)

(**Εικόνα 80:** ΠΗΓΕΣ: Seaberry-hippophae-rhamnoides.blogspot.gr/2010/04/hippophae-rhamnoides-seaberry-sea.html) & (seaberry-hippophae-rhamnoides.blogspot.gr/2010-04-04archive.nhtml)

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 την αντιστοιχία 30.000-40.000 σπόροι ανά κιλό (Γάτσιος 2008). Ένα κιλό αποξηραμένοι στον αέρα σπόροι 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

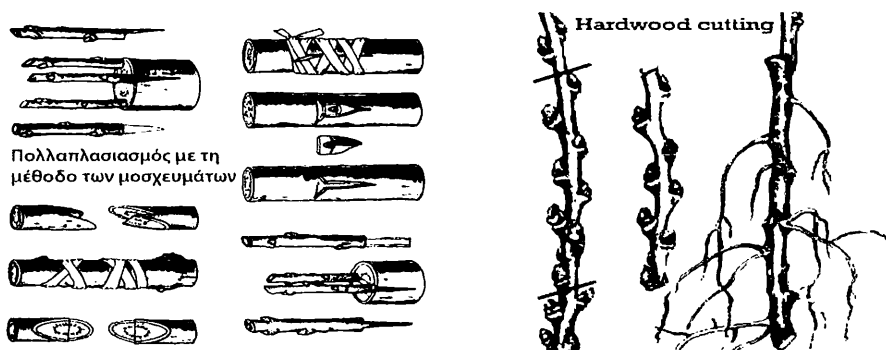
βλαστική τους ικανότητα μπορεί να μειωθεί μέχρι και 60% αν παραμείνουν σε αποθήκευση για 4-5 έτη(Oliver 2001). Πριν την σπορά οι σπόροι φέρονται σε σπορεία στην ύπαιθρο την άνοιξη, σκεπάζονται ελαφρά με χώμα και ποτίζονται τακτικά(Δαουτόπουλος 2011).

Σε θερμοκήπιο η σπορά μπορεί να γίνει τον Ιανουάριο ή 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 μεταφυτεύτηκαν στον αγρό έχουν την άμεση ανάγκη άρδευσης(Γάτσιος 2008).

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρους, είναι η πιο απλή μέθοδος και μας δίνει τη δυνατότητα να επιτυγχάνουμε σπορόφυτα σε μεγάλους αριθμούς και σε σχετικά χαμηλό κόστος σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους. Η μέθοδος αυτή δεν ενδείκνυται για εμπορικές φυτείες παρά μόνον για την παραγωγή φυτών που προορίζονται για αναδασώσεις ή για προστασία εκτάσεων από τη διάβρωση ή ακόμη αν θέλετε να προχωρήσετε σε διαδικασίες επιλογής για τη δημιουργία νέων ποικιλιών. Ο πολλαπλασιασμός με σπόρους είναι μια σχετικά εύκολη μέθοδος και παράγει ένα μεγάλο αριθμό δενδρυλλίων σε αρκετά χαμηλό κόστος(Γάτσιος 2008)&(www.gbpihedenvvis.nic.in.).

4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

Είναι σχετικά εύκολη και γρήγορη μέθοδος και δίνει φυτά που 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.



Εικόνα 81: Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

(Εικόνες 81:ΠΗΓΕΣ:www.giantsakiplants.gr/Articles/index-1/Article19Pollaplasias-mosfyto.php.)&(Seabuckthorn.co.uk/seabuckthorn-plants.html)

Ο τρόπος αυτός πολλαπλασιασμού πλεονεκτεί από εκείνον με σπόρους στο ότι δημιουργεί φυτά που δίνουν καρπούς 1-2 έτη νωρίτερα. Ανάλογα με το μέρος 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 εκατ. Τα μοσχεύματα σκληρού ξύλου αντιπροσωπεύουν τη χειμερινή περίοδο και λαμβάνονται την περίοδο Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου από υγιή φυτά που βρίσκονται στο στάδιο της καρποφορίας και έχουν τα χαρακτηριστικά που θέλουμε. Τα μοσχεύματα τα συσκευάζουμε σε δέματα των 10-20 τεμαχίων δένοντας τα με σπάγκο και τα τοποθετούμε σε δοχείο με νερό θερμοκρασίας δωματίου που τα σκεπάζει κατά τα 2/3 του μήκους τους(Δαουτόπουλος 2011).

Τα μοσχεύματα παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου και φροντίζουμε 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 φυτεύουμε τα μοσχεύματα σε γλάστρες με τύρφη και τα τοποθετούμε σε χώρο στον οποίο επικρατούν θερμοκρασίες 18-20°C με φωτισμό από λάμπες φθορίου(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

Τα μοσχεύματα μπορούν να αντιμετωπιστούν με IBA (50mg/l) ή ορμόνη ριζοβολίας. Η μεταφύτευση στον αγρό μπορεί να γίνει όταν τα φυτά φτάσουν το ύψος των 70-80 εκατοστά. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα δίνει φυτά που αποδίδουν καρπούς 1-2 χρόνια νωρίτερα από εκείνα με σπόρους(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων).

4.2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ ΜΑΛΑΚΟΥ ΞΥΛΟΥ

Τα μοσχεύματα μαλακού ξύλου λαμβάνονται από ώριμα δένδρα των οποίων γνωρίζουμε το φύλλο. Τα μοσχεύματα λαμβάνονται όταν το ξύλο έχει αρχίσει να ξυλοποιείται. Από κάθε μόσχευμα που έχει μήκος 10-15 εκατοστά αφαιρούμε τα κατώτερα φύλλα, αφήνοντας 2-4 φύλλα στην κορυφή. Στη συνέχεια τα βαπτίζουμε 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 βρίσκονται 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 μπορούμε να επιτύχουμε τη 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

Με τη μέθοδο αυτή του πολλαπλασιασμού χρησιμοποιούμε τμήματα ριζών από υγιή φυτά τα οποία φυτεύουμε σε γλάστρες. Κόβουμε τις ρίζες σε τμήματα μερικών εκατοστών και τις φυτεύουμε σε γλάστρες τις οποίες τις τοποθετούμε στο θερμοκήπιο για μια διάρκεια 6 εβδομάδων πριν τις μεταφυτέψουμε 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 υποφαές παραβλαστάνει από τα πρώτα χρόνια της εγκατάστασής τους(Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 82: Παραβλαστήματα



Εικόνα 83: Παραβλαστήματα

(**Εικόνα 82**:ΠΗΓΗ:Seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2011-05-01-archive.html)

(**Εικόνα 83**:ΠΗΓΗ:Seaberry-hippohaerhamnoides.blogspot.gr/2013/07/Sea-buckthorn-from-seed-html)

Τα παραβλαστήματα είναι περισσότερα σε ελαφρά αμμουδερά εδάφη από ό,τι σε βαριά. Τα παραβλαστήματα αυτά μπορούν να αφαιρεθούν με λίγο χώμα και πρέπει να μεταφυτευτούν 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 αγενούς πολλαπλασιασμού. Η τεχνική αυτή αφορά γενικά την καλλιέργεια ασηπτικά κυττάρων και οργάνων ζώντων οργανισμών καθώς και τη μεταχείριση των καλλιεργειών αυτών ανάλογα με τον επιδιωκόμενο τελικό σκοπό. Από τη στιγμή που αναγνωρίστηκε η μεγάλη οικονομική σημασία της καλλιέργειας του ιπποφαούς, επιστρατεύτηκε 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 εννοούμε 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 χρονικό 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, αλλά 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. με

μοσχεύματα και καταβολάδες). Το πλεονέκτημα αυτό εξασφαλίζει την ομοιομορφία της φυτείας και κατ'επέκταση 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, 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).

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.

A. ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΚΦΥΤΟΥ

Ανάλογα με το είδος του εκφύτου που χρησιμοποιείται μπορεί να έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

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

B. Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

Το έκφυτο το οποίο έχουμε επιλέξει να καλλιεργήσουμε και στη συνέχεια να πολλαπλασιάσουμε, για να αναπτυχθεί ικανοποιητικά πρέπει να φυτευτεί 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 διαλέγουμε αυτό που ταιριάζει με το είδος του φυτού και του μεριστώματος που θα χρησιμοποιηθεί. Έχουμε:

- Υγρό θρεπτικό υπόστρωμα. Αυτό χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια ριζών και στην κυτταροκαλλιέργεια.
- Ημιστερεοποιημένο υπόστρωμα.
- Στερεοποιημένο υπόστρωμα το οποίο είναι και το πιο σύνηθες (Ποντίκης 1994).

Η διαδικασία **in vitro** εξελίσσεται ως εξής:

Λαμβάνουμε από το μητρικό φυτό τεμάχια βλαστών μήκους 3 εκατοστών, με την προϋπόθεση ότι κάθε βλαστός πρέπει να περιέχει ένα κόμβο. Κόβουμε τα φύλλα αν υπάρχουν. Ξεπλένουμε καλά τα τεμάχια των βλαστών σε σαπουνόνερο και εν συνεχεία τα εμβαπτίζουμε σε διάλυμα αιθανόλης για 1 λεπτό περίπου. Εν συνεχεία τα εμβαπτίζουμε σε ειδικό απολυμαντικό διάλυμα για 10-20 λεπτά περίπου. Μεταφέρουμε τα απολυμασμένα τεμάχια των βλαστών σε ένα αποστειρωμένο δοχείο petri. Λαμβάνουμε τα μεριστώματα. Τα τοποθετούμε για καλλιέργεια σε θρεπτικό υλικό που βρίσκεται σε δοκιμαστικούς σωλήνες. Μετά την τοποθέτησή τους στο θρεπτικό υλικό, τα μεριστώματα αρχίζουν να αναπτύσσονται ενώ κάθε 3 εβδομάδες γίνεται μεταφύτευση (Γάτσιος 2008).

Το ιπποφαές είναι ένα είδος που 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 ιπποφαές η μέθοδος αυτή δεν δίνει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας. Το ποσοστό βιωσιμότητας των μεριστωμάτων δεν ξεπερνά το 50%. Τέλος σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στην ποικιλία ιπποφαούς *Indian Summer* παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό βιωσιμότητας των μεριστωμάτων που προήλθαν από την συγκεκριμένη ποικιλία έφθασε το 50% στα θηλυκά φυτά ενώ δεν υπήρξε επιβίωση στα αρσενικά φυτά της ποικιλίας αυτής (Γάτσιος 2008).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος (2008). Ιπποφαές: Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος ΑΕ. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Ποντίκης Κ. (1994). Πολλαπλασιασμός Καρποφόρων δένδρων και Θάμνων. Εκδόσεις Σταμούλη. Αθήνα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση παραγωγής, Αξιοποίησης προϊόντων φυτών μεγάλης Καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ), (2011), Β' Έκδοση. Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L. Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011, Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Hartmann H., D. Kester, F.T. Davies Jr. and R. Geneve F. (2002). Plant propagation: Principles and Practices. 7th ed prentice Hall, New York. P. 646.

Oliver, Al. (2001). Sea Buckthorn: *Hippophae rhamnoides* L. British Columbia. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

<https://sheffields.com/seed-genus-species-lot/Hippophae/rhamnoides//>.

Seaberry-hippopharhamnoides.blogspot.gr/2010/04/hippophae-rhamnoides-seaberry-sea.html.

Seaberry-hippopharhamnoides.blogspot.gr/2010-04-04archive.html.

www.gbpihedennis.nic.in.

Seabuckthorn.co.uk

www.giantsakiplants.gr/Articles/index-1/Artcle19Pollaplasiasmosfyto.php.

Seabuckthorn.co.uk/seabuckthorn-plants.html.

Seaberry-hippopharhamnoides.blogspot.gr/2011-05-01-archive.html.

Seaberry-hippopharhamnoides.blogspot.gr/2013/07/sea-buckthorn-from-seed-html.

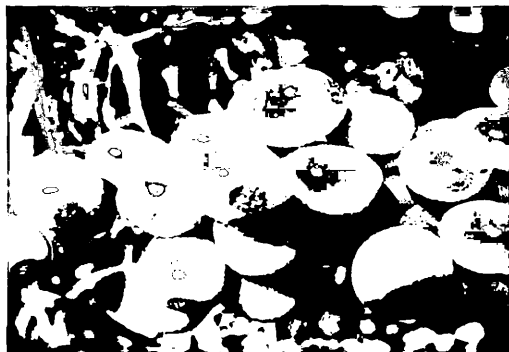
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο :

Ο ΚΑΡΠΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

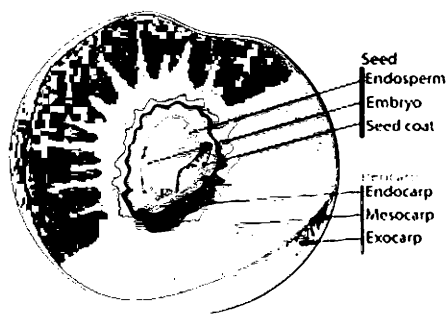
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : Ο ΚΑΡΠΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

5.1 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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



Εικόνα 84: Καρποί ιπποφαούς



Εικόνα 85: Τομή καρπού ιπποφαούς

(Εικόνα 84:ΠΗΓΗ:www.guidinginstincts.com/2012/12/Himalayan-superfruit-sea-Buckthorn-berry.html)

(Εικόνα 85:ΠΗΓΗ:www.guidinginstincts.com/2012/12/Himalayan-superfruit-sea-Buckthorn-berry.html)

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

Η ωρίμανση του καρπού γίνεται φθινόπωρο, ενώ παραμένουν πάνω 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 την πούλπα που 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 2,44-4,88mg 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 πολλού φαίνεται να βρίσκεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε C16 λιπαρών οξέων στο έλαιο του πολτού και τη σχετικά υψηλή αναλογία C18 λιπαρών οξέων στο έλαιο των σπόρων(el.wikipedia.org. Βικιπαιδεία,Ελεύθερη Εγκυκλοπαίδεια).

5.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΡΠΩΝ

Το υποφάεος είναι μια αρκετά προσοδοφόρα καλλιέργεια, αλλά είναι και ένα φυτό που έχει αρκετά λεπτεπίλεπτη δομή που καθιστά την συγκομιδή του με τα χέρια πολύ δύσκολη. Στην πραγματικότητα η συγκομιδή είναι η πιο δύσκολη και χρονοβόρα εργασία και αυτή που αποτελεί το πιο σοβαρό μειονέκτημα σε μια τέτοια καλλιέργεια και τούτο εξ' αιτίας των αγκαθωτών κλαδιών του θάμνου, στην πολύ δυνατή προσκόλληση του καρπού στους βραχίονες, στον πολύ κοντό ποδίσκο που έχουν πολλές ποικιλίες, στο μικρό μέγεθος του καρπού, και στη μεγάλη πυκνότητά των καρπών πάνω στο κλαδί(Δαουτόπουλος 2011)&(www.ecotimes.gr). Η πιο αποτελεσματική μέθοδος συγκομιδής των καρπών, χωρίς να τραυματιστούν τα κλαδιά είναι να γίνει χρήση ειδικού αναδευτήρα. Κατά κανόνα ο μηχανικός τρόπος συγκομιδής αφήνει έως και 50% της παραγωγής στο χωράφι, 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 συγκομιστούν 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 1 μήνα. Στον Καναδά υπολογίστηκε 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 για μια περίοδο 10 ετών(Δαουτόπουλος 2011)&(Oliver 2001)&(Schroeder, et al.1996).

Άλλοι ερευνητές (Γεωργική Υπηρεσία της Πολιτείας της Μανιτόμπα, Καναδάς) υπολόγισαν τις εργατοώρες συλλογής του καρπού σε 150 ώρες ανά στρέμμα γεγονός που σημαίνει 18 περίπου μεροκάματα για τη συλλογή των καρπών από ένα στρέμμα(Δαουτόπουλος 2011). Άλλη αναφορά από το Ερευνητικό Ινστιτούτο Κηπευτικών Φυτών της Σιβηρίας (Zubarev, 2005), υπολόγισε τη συγκομιζόμενη ποσότητα με εργατικά χέρια από ποικιλίες που προσφέρονται για αυτό τον σκοπό (Chuyskaya, Inya και Avgustina) σε 100-150 κιλά ανά εργάτη στο οκτάωρο. Μάλιστα για άλλες ποικιλίες η απόδοση φθάνει τα 200-250 κιλά ανά

οκτάωρο εργασίας. Οι αποδόσεις συγκομιδής με εργατικά χέρια εξαρτώνται και από την ποικιλία της φυτείας(Δαουτόπουλος 2011)&(www.mididea.com).

Οι κυριότερες μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής είναι:

α. Γερμανική μέθοδος συγκομιδής: Είναι η μέθοδος με την μεγαλύτερη διάδοση. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην αποκοπή των καρποφόρων κλάδων με ψαλίδια, την συγκέντρωσή τους σε μεγάλα ξύλινα κιβώτια και την τοποθέτηση των κλάδων αυτών μαζί με τους καρπούς στην κατάψυξη σε θερμοκρασία -25°C όσον το δυνατόν πιο σύντομα μετά την αποκοπή τους από τα δένδρα. Η κατάψυξη αυτή, διαρκεί για μια περίοδο 2 εβδομάδων. Ακολούθως, η θερμοκρασία μειώνεται και διατηρείται στους -20 βαθμούς κελσίου. Στη 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(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 ιπποφαούς σε πολύ καλύτερη κατάσταση και η περιεκτικότητά τους στις διάφορες φαρμακευτικές ουσίες είναι μεγαλύτερη(Γάτσιος 2008).



Εικόνα 86: Συγκομιδή με κόψιμο κλαδιών **Εικόνα 87 :** Συγκομιδή με ραβδισμό

(**Εικόνα 86:**ΠΗΓΗ:www.masterfile.com/stock-photography/image/829-02799587/sea-Buckthorn-Hippophae-rhamnoides)

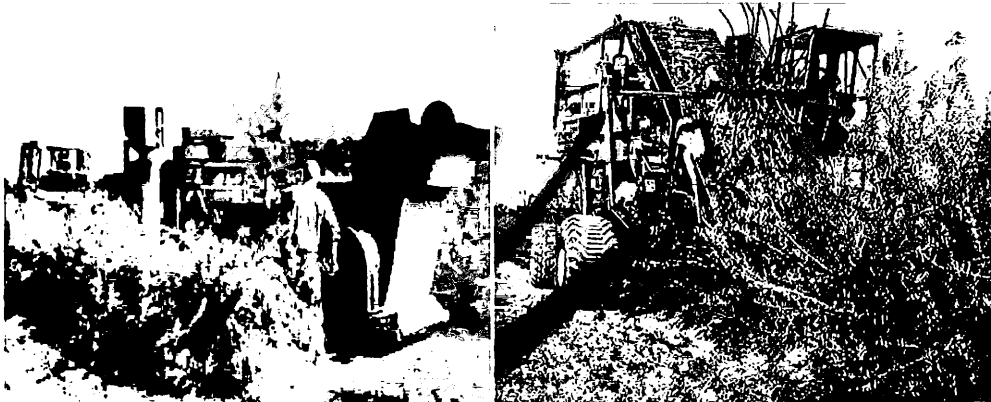
(**Εικόνα 87:**ΠΗΓΗ:www.Sibubeaauty.com/blog/2012/10/2012-a-record-setting-sea-buckthorn-harvest/)

Η γερμανική μέθοδος όμως έχει και μερικά μειονεκτήματα όπως:α) Οι καρποί του ιπποφαούς αναπτύσσονται σε ξύλο δεύτερου έτους, πράγμα που μας υποχρεώνει, κόβοντας τους καρποφόρους βλαστούς, να επανερχόμαστε στον ίδιο βλαστοφόρο βλαστό κάθε 2 έτη και αν θέλουμε να έχουμε κάθε χρόνο παραγωγή πρέπει να επιλέγουμε τους κλάδους που θα συγκομίζουμε κάθε φορά αφήνοντας ένα μέρος της παραγωγής ασυγκόμιστο.β) Επειδή η συγκομιδή γίνεται τον Αύγουστο, η περίοδος αυτή δεν είναι η καταλληλότερη για το κλάδεμα των καρποφόρων δένδρων.γ) Υπάρχει κίνδυνος διαφόρων ασθενειών λόγω των πληγών που θα δημιουργηθούν στους βλαστούς του φυτού από το κλάδεμα.δ)Τέλος, η συγκομιδή των καρπών γίνεται κάθε 2 χρόνια, επειδή αποκόπτεται η ετήσια βλάστηση και γίνεται ισχυρό κλάδεμα των βλαστών το καλοκαίρι(Γάτσιος 2008).

β. Μέθοδος της δόνησης των βλαστών: Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην ίδια αρχή με εκείνη που χρησιμοποιείται για τη συγκομιδή των ελιών, των κερασιών, των δαμάσκημων και των υπόλοιπων καρποφόρων δένδρων. Η αρχή αυτή συνίσταται στην εφαρμογή στον κορμό ή στα κλαδιά του δένδρου μίας δόνησης με την βοήθεια ενός κατάλληλου μηχανισμού. Η δόνηση έχει συγκεκριμένη διάρκεια και συχνότητα και με την βοήθεια της οποίας αποσπάται ο καρπός από το δένδρο. Για να μην τραυματισθεί ο καρπός από την πτώση τοποθετείται πέριξ του κορμού του δέντρου ειδικό στρώμα. Ο μηχανισμός της δόνησης, μπορεί να είναι χειροκίνητος ή να είναι μεγαλύτερου μεγέθους και να είναι μηχανοκίνητος. Ο πιο πρόσφατος τύπος μηχανήματος δόνησης με τη μεγαλύτερη διάδοση είναι εκείνος ο οποίος φέρεται στο οπίσθιο μέρος ενός ελκυστήρα και ο οποίος λειτουργεί με ένα μοτέρ που φέρει υδραυλικό μηχανισμό(Γάτσιος 2008).

Για να έχουμε καλά 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 ιπποφαούς η απόσπαση αυτή δεν γίνεται εύκολα, επειδή οι καρποί δείχνουν μεγάλη αντίσταση στην απόσπασή τους από τους βλαστούς. Στον Καναδά θεωρείται σαν καλύτερη περίοδος συγκομιδής όταν αρχίζουν οι πρώτοι παγετοί. Γερμανοί ερευνητές πιστεύουν ότι 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 τη δυνατότητα της εύκολης απόσπασης από τους βραχίονες του φυτού(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. Το μηχάνημα αναρρόφησης συνδέεται με τρακτέρ απ' όπου παίρνει κίνηση. Το μηχάνημα φέρει 2-8 φυσούνες με τις οποίες απορροφώνται οι καρποί και έχει την δυνατότητα να διαχωρίζει τα φύλλα από τους καρπούς. Με την μέθοδο αυτή η συγκομιδή γίνεται κάθε χρόνο(Γάτσιος 2008).



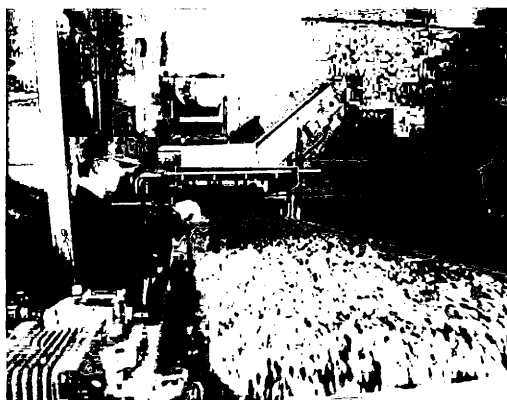
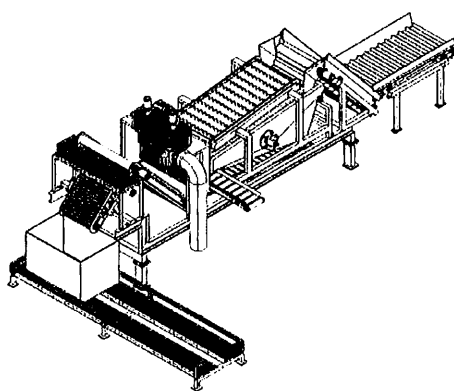
Εικόνα 88: Συλλεκτική μηχ. με αναρρόφηση **Εικόνα 89:** Θεριστική μηχανή

(**Εικόνα 88:**ΠΗΓΗ:www.nig-magdeburg.de/index.php?id=98&lang=6&hp=24)

(**Εικόνα 89:**ΠΗΓΗ:Kranemann.org/eng/seabuckthorn.html)

δ. Μέθοδος συλλογής με συλλεκτικές μηχανές: Οι συλλεκτικές μηχανές αυτές λειτουργούν με την ίδια τεχνολογία αυτών των θεριζοαλωνιστικών μηχανών. Στο μπροστινό τμήμα έχουν σύστημα συλλογής των καρπών και φύλλων τα οποία εν συνεχεία οδηγούνται με ειδικό μάντα στο πίσω 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 που αναφέραμε πιο πάνω οι καρποί που συλλέγονται περιέχουν και μεγάλο ποσοστό φύλλων. Έτσι ένα επόμενο στάδιο επεξεργασίας είναι ο διαχωρισμός φύλλων και καρπών, το οποίο και αυτό επιτυγχάνεται με μηχανικό τρόπο.



Εικόνα 90: Διαδικασία διαχωρισμού φύλλων από τους καρπούς

(**Εικόνα 90:**ΑΡΙΣΤΕΡΑ:ΠΗΓΗ:Kranemann.org/eng/seabuckthorn.html)

(**Εικόνα 90:**ΔΕΞΙΑ:ΠΗΓΗ:www.chseabuckthorn.com/factory-tour/sea-buckt-

Εκτός του διαχωρισμού αυτού, γίνεται και η 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 χάνουν τα συστατικά τους, αφ' ετέρου αναδίδουν μία δυνατή μυρωδιά έντονα αισθητή.

Η ανάπτυξη μικροοργανισμών που θα αλλοιώσουν το προϊόν, γίνεται όταν η εξωτερική θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι 20° C και πλέον. Στη χώρα μας θα είναι πολύ μεγαλύτερες οι θερμοκρασίες την εποχή της συγκομιδής. Κατά τους ερευνητές (Beveridge et al., 1999) το πλύσιμο με νερό βρέθηκε ότι μειώνει τη δυσάρεστη μυρωδιά. Για να αποφευχθεί αυτό το πρόβλημα, οι ρώγες πρέπει να συλλέγονται στο σωστό στάδιο, γρήγορα μεταφέρονται στο εργοστάσιο επεξεργασίας και να ψύχεται αμέσως σε θερμοκρασίες γύρω στους 4° έως 6° C για να επιβραδύνουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών.

Αν οι καρποί δεν επεξεργαστούν αμέσως και πρέπει να παραμείνουν σε αποθήκευση για μερικές ημέρες, πρέπει 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 τραυματιστεί, και σε ψυκτικούς χώρους είναι λιγότερη από 2 εβδομάδες(Δαουτόπουλος 2011).

5.3 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΦΥΛΛΩΝ

Τα φύλλα του ιπποφαούς έχουν αξιοσημείωτη περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά. Περιέχουν **φλαβονόλες**, όπως **επικατεχίνη**, **γαλλοκατεχίνη** και **γαλλικό οξύ**(www.okanaganseseabuckthorn.com). Επίσης είναι πλούσια σε **καροτενοειδή** καθώς και σε **βιταμίνη C** και **πρωτεΐνες**. Τα φύλλα του ιπποφαούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν 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 επηρεαστεί 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).



Εικόνα 91: Συλλογή φύλλων ιπποφαούς



Εικόνα 92: Ξήρανση φύλλων ιπποφαούς

(**Εικόνα 91:** ΠΗΓΗ: montecho.wordpress.com/tag/sea-buckthorn-tea/)

(**Εικόνα 92:** ΠΗΓΗ: montecho.wordpress.com/tag/sea-buckthorn-tea/)

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.ippofaesplus.com).

Τα συγκομισμένα 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(Διαουτόπουλος 2011).

5.4 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Οι καρποί αποτελούν το εδώδιμο τμήμα του φυτού, είναι αρκετά θρεπτικοί, ωστόσο 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 αιθέριων ελαίων. Η περιεκτικότητα των καρπών σε αιθέρια έλαια ανέρχονται στα 29-48 χιλιοστογραμμάρια ανά κιλό προϊόντος, ενώ αντίστοιχα η περιεκτικότητα των σπόρων κυμαίνεται μεταξύ 8-12%. Το ιπποφάες πολύ συχνά ονομάζεται και «**φυτό θαύμα**», τους καρπούς του οι Θιβητιανοί τους αποκαλούσαν «**ιερά φρούτα των Ιμαλαΐων**» για τις απίστευτα θρεπτικές ιδιότητες που έχουν. Ο

καρπός του ιποφαούς περιέχει πάνω από 190 θρεπτικά συστατικά(www.AstraMedicalHellas.gr).

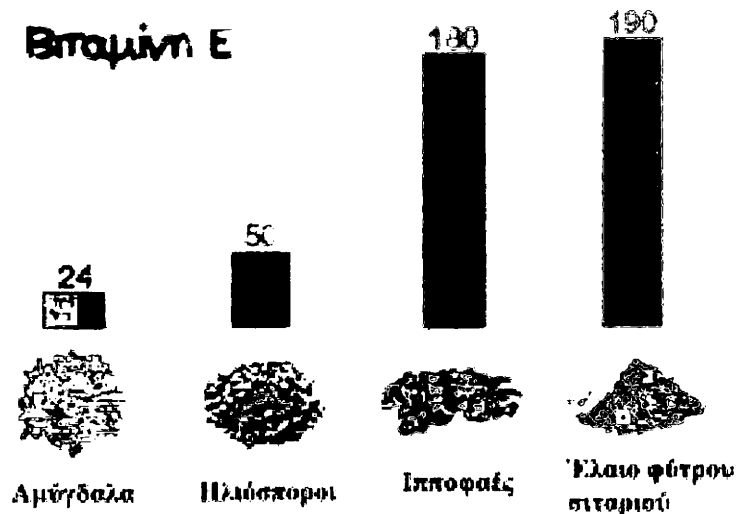
Όσον αφορά τη θρεπτική τους σύσταση οι καρποί είναι πλούσιοι σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, οργανικά οξέα, αμινοξέα, βιταμίνες, και μέταλλα. Οι καρποί συμπεριλαμβανομένων των σπόρων είναι ιδιαίτερα πλούσιοι σε βιταμίνες C, ωστόσο η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες καλλιέργειας, το στάδιο ωριμότητας και το καλλιεργούμενο είδος. Περιέχουν επίσης σημαντικές ποσότητες πρωτεϊνών, λιπαρά οξέα, και βιταμίνη E. Η περιεκτικότητα των καρπών σε καροτενοειδή κυμαίνεται στα 16-28 χιλιοστογραμμάρια ανά 100 γραμμ. προϊόντος, ενώ αποτελεί σημαντική πηγή φλαβονοειδών(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & 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.
- ✓ Οργανικά οξέα.
- ✓ 17 Αμινοξέα.
- ✓ Φολικό οξύ.
- ✓ Τοκοφερόλες.
- ✓ Φλαβονοειδή(naturalhealthychoikes.weebly.com).
- ✓ Φυτοστερόλες.
- ✓ Φαινόλες.
- ✓ Τερπένια.
- ✓ Ταννίνες.
- ✓ 20 Μεταλλικά στοιχεία(Shefishkee.weebly.com/index.html).

5.4.1 BITAMINEΣ

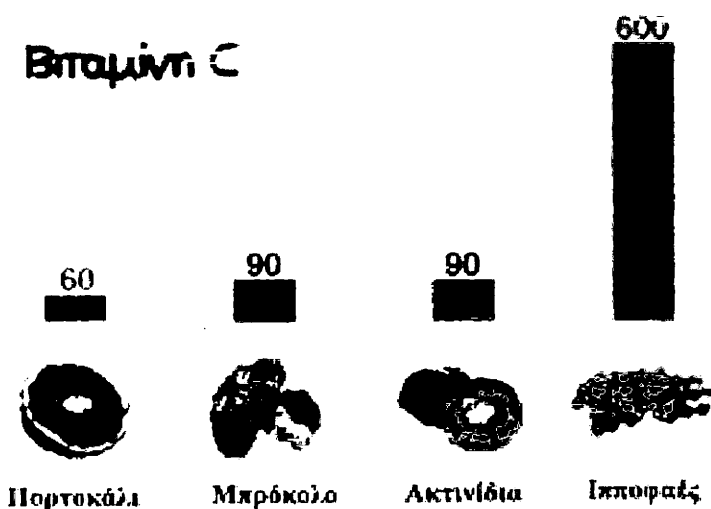
Οι καρποί του ιποφαούς είναι πλούσιοι σε βιταμίνες(C,E,A,B1,B2,E,K και P)(Lu 1992). Μελέτες με τους καρπούς του υποείδους *Sinensis* έδωσε συγκεντρώσεις των βιταμινών A, B2, και C είναι πολύ υψηλότερες από εκείνες που βρίσκονται σε άλλα φρούτα και λαχανικά όπως το καρότο, η τομάτα και το πορτοκάλι(Zeb 2004). Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μπορεί να κυμαίνεται από 30,4mg/100g στους καρπούς του υποείδους *Gyantsensis* (Rongsen 2005) και 2500mg/100g στους καρπούς του Κινέζικου υποείδους *Sinensis*(Schroeder and Yao 1995). Για την ποικιλία *Indian Summer*,(Beveridge et al.2002,1999) ανέφεραν περιεκτικότητα σε βιταμίνη C μεταξύ 137-193mg/100g. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως ο βαθμός ωρίμανσης, η προέλευση και ο χρόνος της συλλογής, οι συνθήκες και ο χρόνος αποθήκευσης, καθώς επίσης και από γεωγραφικούς και γενετικούς. Μεγάλη διακύμανση στην περιεκτικότητα σε βιταμίνη C υπάρχει μεταξύ των διαφόρων υποειδών, και ποικιλιών.

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



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

(Διάγραμμα 1: ΠΗΓΗ: www.ippofaesplus.com)



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

(Διάγραμμα 2: ΠΗΓΗ: www.ippofaesplus.com)

5.4.2 ΣΑΚΧΑΡΑ

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των καρπών του ιπποφαούς ποικίλει ανάλογα με την προέλευση, την ποικιλία, την υποποικιλία, τα υποείδη, τον χρόνο της συγκομιδής, και τον βαθμό ωριμότητας. Τα σάκχαρα του ιπποφαούς 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%(Singh 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 του ιπποφαούς, 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 ιπποφαούς είναι μοναδικά επειδή η περιεκτικότητά τους σε λιπαρά οξέα ποικίλει 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 του ιπποφαούς από διάφορους ερευνητές σε διαφορετικές ποικιλίες,υποποικιλίες και πηγές προελεύσεως(Γάτσιος 2008). Αρκετές μελέτες έχουν διεξαχθεί σχετικά με τη σύνθεση των λιπαρών οξέων στα έλαια και στα φρούτα του καρπού του ιπποφαούς(Cenkowski et al.,2006,Ranjith et al.,2006,Yin et al,2005,Yakimishen,2004,Cakir,2004,Yang and Kallio 2005,2002,2002a,2001, Kallio et al,1999,2002a,Beveridge et al,1999). Το έλαιο σπόρου χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητά του σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (85-90%), όπως τα δύο βασικά λιπαρά οξέα, λινελαϊκό οξύ ή ω-6 και α-λινολενικό οξύ ή ω-3 μπορεί να αντιπροσωπεύει έως το 70%(Raj Kumar et al,2011).

Άλλα λιπαρά οξέα που συνήθως βρίσκονται στους σπόρους του καρπού είναι το ελαιικό οξύ (13%-30%), παλμιτικό οξύ (7%-20%), στεατικό οξύ (2%-9%) και βακκενικό οξύ (2%-4%)(Yang and Kallio,2002a,2005). Τα έλαια που προέρχονται από τα μαλακά μέρη των καρπών του ιπποφαούς χαρακτηρίζονται από την υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα. Περιλαμβάνει κυρίως το *acidespalmitoleique* (16-54%), παλμιτικό (17-47%), ελαιικό οξύ (2-35%), καθώς και μικρές αναλογίες λινελαϊκό οξύ(<10%), α-λινολενικό οξύ (<3%) και στεατικό (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 υπόψη 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(AstraMedicalHellas.gr). Εργασία του Yamori et al.,1986 ανέφεραν ότι, η μία αυξημένη αναλογία του παλμιτολεϊκού οξέος

στη διατροφή, μπορεί να βελτιώσει το μεταβολισμό των λείων μυικών 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 τα φύλλα του ιπποφαούς (Tolkachev and Sheichenko, 2005, Tsybikova et al., 2005, Guan et al., 2005, Hakkinen et al., 1999, 1999a). Τα κύρια φλαβονοειδή που εντοπίστηκαν είναι η **leucocyanidin catechine**, φλαβονόλες (isorhamnetin, quercetin, και κασίνη Camelina) και ιχνοστοιχεία φλαβονοειδών. Οι φλαβονόλες μπορεί να αντιπροσωπεύουν το 87% περίπου όλων των φαινολικών ενώσεων, που είναι η κύρια κερκετίνη (87,3%) ακολουθούμενη από τα χαμηλά ποσοστά της ελλαγικό οξύ (4.4%), το φερουλικό οξύ (3,1%), το p- κουμαρικό οξύ (2,8%), και p-υδροξυβενζοϊκό οξύ (2,8%) (Hakkinen et al., 1999a). Οι περισσότερες φλαβονόλες του καρπού και των φύλλων εμφανίζονται ως C-3 γλυκοζίτες, **rutinosides** και **sophorosides**. Οι φλαβόν-3 όλων που βρέθηκαν στο χυμό των φρούτων περιλαμβάνουν (+) κατεχίνη και γαλλοκατεχίνη, (-) κατεχίνη, φερουλικό, p-υδροξυβενζοϊκό και ελλαγικό οξύ (Hakkinen et al., 1999a).

Πίνακας 2: Τα συστατικά του καρπού (ανά 100 γραμμάρια καρπού)

Βιταμίνη C	200-1.500mg
Βιταμίνη E	Μέχρι 180mg
Φολικό οξύ	Έως 80mg
Καροτενοειδή, όπως β-καροτένιο, λυκοπένιο, ζεαξανθίνη	30-40 mg
Λιπαρά οξέα: Τα κύρια λιπαρά οξέα είναι το ελαικό οξύ (ω -9), παλμιτυλαϊκό οξύ (ω -7), παλμιτικό οξύ, λινελαικό οξύ (ω -6), και το λινολενικό οξύ (ω -3)	6-11% σε πολτό φρ. 8-18% σε σπόρους
Φλαβονοειδή	100-1000mg
Οργανικά οξέα	Ποσότητα δεν προσδιορίζεται

(Πίνακας 2: ΠΗΓΗ: www.itmonline.org/about.htm). (Subhuti Dharmananda. Ινστιτούτο για την παραδοσιακή ιατρική. Portland, Oregon)

Πίνακας 3: Περιεκτικότητες διαφόρων φυτών σε μερικές βιταμίνες (mg/100 g καρπών)

A/A	Είδος φυτού	Βιταμίνη A	Βιταμίνη B1	Βιταμίνη B2	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	Ντομάτα	0,30	0,03	0,02	12	-
4	Καρότο	4,00	0,05	0,05	8	-
5	Ακτινίδιο	-	-	-	100-470	-

(Πίνακας 3:ΠΗΓΗ:Γάτσιος 2008)

5.4.5 ΣΤΕΡΟΛΕΣ

Η περιεκτικότητα στερόλης στο έλαιο των καρπών του ιπποφαούς κυμαίνεται μεταξύ 2,2% και 8,8% και ποικίλει 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 ποικίλει 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 το 50% των στερολών περιέχονται στα λιπίδια της επιδερμίδας του καρπού του ιπποφαούς, ενώ τα λιπίδια της πούλπας περιέχουν 20% και τα λιπίδια των σπόρων 30%. Η κυριότερη στερόλη του ιπποφαούς 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 **isofucosterol** (13-21%), η **στιγμαστανόλη** (1-5%), το **citrostadienol** (2-5%), και η **καμπεστερόλη** (2-3%) σε σπόρους. Ακόμη ένα ακόμη είδος στερόλης που έχει βρεθεί στους σπόρους του ιπποφαούς είναι και η ισοφουκοστερόλη.

Πίνακας 4: 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-τοκοτριενόλες	1.1
4	Βιταμίνη C	1540,0
5	Καροτενοειδή	7.3
6	Φλαβονοειδή	1182,0

(Πίνακας 4:ΠΗΓΗ:www.Sarub.org)

Ο πίνακας 4 παρουσιάζει την αντιοξειδωτική σύνθεση του χυμού των καρπών του ιπποφαούς. Αυτός ο χυμός είναι θρεπτικός και έχει το πλεονέκτημα να παραμείνει υγρός ακόμα και σε θερμοκρασίες υπό το μηδέν, διότι έχει ένα σημείο πήξης στους -22° C.

5.4.6 ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ

Υπάρχουν σήμερα στη φύση 600 γνωστά καροτίνια, εκ των οποίων τα 39 έχουν βρεθεί στους καρπούς του ιπποφαούς(Singh 2005). Η περιεκτικότητα των καρπών του σε καροτίνια ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα από την προέλευση του ελαίου του ιπποφαούς μεταξύ 50-2139 mg/100 g ελαίου(Beveridge et al., 1999). Το έλαιο που προέρχεται από την πούλπα, είναι πιο πλούσιο σε καροτίνια σε σχέση με το έλαιο που προέρχεται από τους σπόρους, οι οποίοι συνήθως περιέχουν μικρές ποσότητες (20-85 mg/100 g ελαίου)(Li and Beveridge, 2003). Το β-καροτίνιο αποτελεί το 15-55% του συνόλου των καροτινίων,ενώ η περιεκτικότητά του ποικίλει μεταξύ των 100-500mg/100g ελαίου πούλπας και 20-100 mg/100g ελαίου σπόρων(Yang and Kallio, 2002a). Επίσης έχουν βρεθεί και άλλα είδη καροτινίων στους καρπούς του ιπποφαούς όπως τα α-καροτένιο, γ-καροτένιο, δ-καροτένιο, λυκοπένιο, β-την zeacarotene, κρυπτοξανθίνη, sintexanthine, λουτεΐνη, και ζεαξανθίνη(Li and Beveridge, 2003). Ο πίνακας 5 δείχνει τις τιμές της β-καροτένιο περιεκτικότητας των ελαίων από τον πολτό και τους σπόρους και των καρπών του ιπποφαούς των διάφορων ειδών και υποειδών (Yang and Kallio, 2005). Σημειώνουμε ότι οι υψηλότερες τιμές στα έλαια των σπόρων και του πολτού βρέθηκαν στα είδη *H. salicifolia* (485,2 mg/100 g και 97,5 mg/100 g, αντίστοιχα), ενώ οι χαμηλότερες τιμές απαριθμούνται στο είδος *H. neurocarpa* και *H. rhamnoides* υποείδη *mongolica* και *turkestanika* (13,0 έως 18,4 mg/100 g και 122,7 έως 169,2 mg /100 g, αντιστοίχως).

Πίνακας 5: Περιεκτικότητα σε β-καροτένιο σε είδη και υποείδη του *Hipporphae* L.(Mg/100 g ελαίου)

A/A	Είδος-υποείδος	Λάδι πολτού ιπποφ	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. turkestanika</i>	169.2	18.4
8	<i>H. mongolica</i>	122.7	14.6

(Πίνακας 5:ΠΗΓΕΣ:www.shefishkee.weebly.com)&(Yang and Kallio, 2005)

5.4.7 ΧΡΗΣΙΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι καρποί του ιπποφαούς περιέχουν πολλά μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Σύμφωνα με τους Solonenko & Privalov (2005) η σύνθεση σε μεταλλικά στοιχεία του ιπποφαούς είναι υψηλή, και περιέχει όλες τις απαραίτητες μικροσυγκεντρώσεις και μακροσυγκεντρώσεις. Κάλιο, Ασβέστιο, Φώσφορο, Μαγνήσιο, Νάτριο, και Σίδηρος είναι τα πιο αντιπροσωπευτικά. Έχουμε όμως και άλλα στοιχεία σε μικρότερες ποσότητες όπως: Χαλκός, Μαγγάνιο, Ψευδάργυρος, Νικέλιο, Βανάδιο, Μολυβδένιο, Βόριο, Αργίλιο, Θείο, Χλώριο, Μόλυβδος, Σελήνιο και Στρόντιο (www.shefishkee.weebly.com).

5.4.8 ΛΙΠΙΔΙΑ

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των καρπών του ιπποφαούς, είναι ότι είναι πολύ πλούσιοι σε λιπίδια. Αντίθετα από τα άλλα φρούτα, το ιπποφαές, συνθέτει και αποθηκεύει τα λιπίδια σε όλα τα μέρη του καρπού του, με αποτέλεσμα να έχουμε τρία είδη ελαίων. Έχουμε δηλαδή, έλαια που προέρχονται από την πούλπα, τον σπόρο και 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 του ιπποφαούς. 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).

Για τα μειονεκτήματα, η περιεκτικότητα σε λιπίδια των μαλακών μερών (πούλπας, επιδερμίδας) 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% (σε ξηρό βάρος) έχουν αναφερθεί στην βιβλιογραφία, συμπεριλαμβανομένων των υψηλότερων (30-34%), όπου αντιστοιχούν στο υποείδος *caucasica* και *turkestanika* και οι πιο χαμηλές (4-12%) στην Κινεζική ποικιλία *Sinensis* (Yang and Kallio, 2005).

5.4.9 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Οι καρποί του ιπποφαούς έχουν μια υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικά οξέα. Μεταξύ των οξέων αυτών μπορούμε να αναφέρουμε το μηλικό οξύ, το κιτρικό οξύ, το τρυγικό οξύ, το ηλεκτρικό οξύ, το κινικό οξύ, το συξινικό οξύ, και το οξαλικό οξύ (www.sapub.org). Σύμφωνα με τον Rongsen (2005), η περιεκτικότητα του ιπποφαούς σε οργανικά οξέα ποικίλει μεταξύ 1,64 και 5,95% δηλαδή είναι πολύ

υψηλότερη από εκείνη του λεμονιού. Ο πίνακας 6 δείχνει τη σύνθεση του χυμού του ιπποφαούς σε οργανικά οξέα(Li & Beveridge,2003 και Beveridge et al., 2002).

Πίνακας 6: Η σύνθεση του χυμού του ιπποφαούς 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

(Πίνακας 6:ΠΗΓΗ:Li & Beveridge, 2003 and Beveridge et al., 2002)

Στον πίνακα 6 παρατηρούμε, την σημασία που έχει το κινικό οξύ, του οποίου η συγκέντρωση είναι περίπου δύο φορές η συγκέντρωση του μηλικού οξέος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 5^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος. (2008). Ιπποφαές. Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α΄ Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων φυτών μεγάλης καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ)(2011), Β΄ Έκδοση. Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L. Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011, Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Beveridge T., Li T.S.C., Oomah D., & 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), 113-116.

Cakir A. (2004). Essential oil and fatty acid composition of the fruits of *Hippophae rhamnoides* L. (Sea Buckthorn) and *Myrtus communis* L. from Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32 (9), 809-816.

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.

Gaetke R. and E.E. Triquart (1992). Pruning machinic for mechanized harvest of seabuckthorn. *Gartenbau Magazin* 1: 57-58.

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.

Hakkinen S.H., Karenlampi S.O., Heinonen I.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 I.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.

Kallio H., Yang B., Tahvonon 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., Tahvonon R., & Pan 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.

Li T.S.C., & Beveridge T.H.J. (with contributions by B.D. Oomah, W.R. Schroeder and E. Small) (2003). *Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.): Production and Utilization*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario. P. 133.

Lu R. (1992). *Sea Buckthorn: A multipurpose plant species for fragile mountains*. Int. Centre for Integrated Mountain Development, Katmandou, Nepal. P. 62.

Mironov V.A., Guseva-Donskaya T.N., Dubrovina Y.Y., Osipov G.A., Shabanova E.A., Nikulin A.A., Amirov N. sh. & Trubitsina I.G. (1989). Chemical composition and biological activity of extracts from sea buckthorn fruit components. *Khimiko-Farmatsevticheskii Zhurnal*, 23, 1357-1364.

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.

Banjith 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.

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.

Schroeder W.R., T.S.C. Li, and D.S. Walker. (1996). Indian-summer sea buckthorn. Agriculture and Agri-food Canada, PFRA Shelterbelt Centre. Supplementary Report.

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-chief, 2005). P. 263-271, Daya publishing House, New Delhi, India.

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), p.159-167, Daya publishing House, New Delhi, India.

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), P. 168-176, Daya publishing House, New Delhi, India.

Ul'chenko N.T., Zhmyrko T.G., Glushenkova A.I., & Mudakhaev Y.M. (1995). Lipids of *Hippophae rhamnoides* pericarp. Chemistry of Natural Compounds, 31 (5), 565-567.

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., Ijeda 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 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 (*Hippophae*) 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 of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) fruit pulp and seed oils. In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipurpose wonder plant, vol.2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), P. 363-389, Daya publishing House, New Delhi, India.

Yin J.Z., Wang A.Q., Wei W., Liu Y., & Shi W.H. (2005). Analysis of the operation conditions for supercritical fluid extraction of seed oil. *Separation and Purification Technology*, 43 (2), 163-167.

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

Zubarev A. Yiry (2005). The main directions of sea-buckthorn breeding program in Siberia. The Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia.

Δημοσιεύσεις:

Άρθρο:

Raj Kumar, G. Phani Kumar, OP. Chaurasia and Shashi Bala Singh (2011). Phytochemical and Pharmacological Profile of seabuckthorn oil: A Review. Research Journal of Medicinal plant, 5: 491-499. Published: 28 March 2011.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.guidinginstincts.com/2012/12/himalayan-superfruit-sea-buckthorn-berry/html

<http://el.wikipedia.org/wiki/>

www.capital.gr

www.ecotimes.gr

www.back-to-nature.gr

www.mididea.com

www.masterfile.com/stock-photography/image/829-02799587/sea-Buckthorn-Hippophae-rhamnoides.

www.Sibubauty.com/blog/2012/10/2012-a-record-setting-sea-buckthorn-harvest/

www.nig-magdeburg.de/index.php?id=98&lang=6&hp=24

Kranemann.org/eng/seabuckthorn.html

www.Chseabuckthorn.com/factory-tour/sea-buckthorn-products-production.html.

<http://www.okanaganseabuckthorn.com> (Canada)

Montecho.wordpress.com/tag/sea-buckthorn-tea/

www.AstraMedicalHellas.gr

Shefishkee.weebly.com/index.html

Naturalhealthychoices.weebly.com

www.ippofaesplus.com

archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fishiers/24426/ch02.html#d0e156

[http://scialert.net/abstract/?doi=rjmp.2011.491.499.](http://scialert.net/abstract/?doi=rjmp.2011.491.499)

www.Sapub.org

[www.itmonline.org/about.htm.](http://www.itmonline.org/about.htm)

www.Siberiantigernaturals.com

www.ippofaesplus.com/chirho942sigmaepsiloniotasigmaf.html

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο :

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο : ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

6.1 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Η παρασκευή των πρώτων υλών του ιπποφαούς περιλαμβάνει διάφορες προκαταρκτικές εργασίες, όπως ο καθαρισμός, το ξεφλούδισμα, τη λείανση, τη απολέπιση, και τη ξήρανση των καρπών του ιπποφαούς (Williams 1997). Η ξήρανση είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος. Η αποξήρανση των καρπών του ιπποφαούς επιτυγχάνεται με τις παρακάτω μεθόδους:

6.1.1 ΞΗΡΑΝΣΗ

Η ξήρανση είναι μια διαδικασία διατήρησης, αποθήκευσης, και εμπορίας των καρπών του ιπποφαούς. Με την μέθοδο της ξήρανσης αφαιρείται το μεγαλύτερο μέρος νερού που περιέχουν μικροοργανισμούς. Η ξήρανση 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, *lesechage* υπό ατμοσφαιρικές συνθήκες (συμπεριλαμβανομένων φούρνων, ξηραντήρες, φούρνο μικροκυμάτων, και ψεκασμού), και η ξήρανση υπό συνθήκες υποατμοσφαιρικής πίεσης (συμπεριλαμβανομένων τη ξήρανση υπό κενό και ξήρανση με κατάψυξη). Σύμφωνα με τους Flink & Knudsen (1987), η ξήρανση στον αέρα και η ξήρανση με ψύξη είναι οι πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για τη μείωση της περιεκτικότητας σε νερό των καρπών του ιπποφαούς.

6.1.2 ΞΗΡΑΝΣΗ ΜΕ ΑΕΡΑ

Σε μια 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 ξήρανσης που χρησιμοποιείται ευρέως λόγω της απλότητας και του σχετικά χαμηλού κόστους.



Εικόνα 93: Αποξηραμένοι καρποί υποφαούς



Εικόνα 94: Χυμός υποφαούς

(**Εικόνα 93:** ΠΗΓΕΣ: www.ibuyila.com/category/50020311/sea-buckthorn?&p=3)&(do esitreallywork.org/sea-buckthorn)

(**Εικόνα 94:** ΠΗΓΕΣ: www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photography-Sallow-thorn-vice-image11352047)&(www.123rf.com/stock-photo/hippophae.html)

6.1.3 ΛΥΟΦΙΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η λυοφιλοποίηση είναι μια μέθοδος ξήρανσης η οποία περιλαμβάνει την απομάκρυνση με εξάχνωση, το μεγαλύτερο μέρος του νερού που περιέχεται σε ένα προϊόν. Αυτή η λειτουργία συνήθως πραγματοποιείται σε συνθήκες χαμηλής πίεσης (αποπίεσης) 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 που 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 τελική εκρόφηση του μη-ψυχόμενου νερού (που ονομάζεται δευτερεύον αφυδάτωση). Το κατεψυγμένο προϊόν τοποθετείται στο θάλαμο ξήρανσης, από την οποία ο αέρας εκκενώνεται

μετά χρησιμοποιώντας μια αντλία κενού. Εξάχνωση συμβαίνει με την παροχή ενέργειας στο κατεψυγμένο προϊόν και χάρη στη διαφορά πίεσης μεταξύ της πίεσης των υδρατμών από την άκρη της εξάχνωσης (μεσόφαση μεταξύ της ξηρής μεμβράνης και του κατεψυγμένου προϊόντος) και την πίεση μερικού ατμού νερού στο θάλαμο ξήρανσης. Η ενέργεια που απαιτείται για την επίτευξη της εξάχνωσης (θερμότητα εξάχνωσης) τροφοδοτείται με το κατεψυγμένο προϊόν με αγωγιμότητα ή με ακτινοβολία, ή ακτινοβολία των μορίων του νερού με μικροκύματα (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 όπου 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).

Τα λυοφιλοποιημένα προϊόντα είναι πολύ ελαφρά και πορώδη και έχουν υψηλή υγροσκοπικότητα και πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό. Μπορούν να αποθηκευτούν σχεδόν απεριόριστα σε θερμοκρασία δωματίου, αποφεύγοντας την επαφή με το οξυγόνο, φως, και τους υδρατμούς (Marin & Rene, 2000, Mellor, 1978). Λόγω των χαρακτηριστικών του, το πάγωμα κατέχει σημαντική θέση ανάμεσα στις μεθόδους ξήρανσης. Με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται υψηλή ποιότητα των τελικών προϊόντων, τα οποία διατηρούν τις χημικές, φυσικές, βιολογικές και οργανοληπτικές ιδιότητες. Ως κύρια μειονεκτήματα της λυοφιλοποίησης είναι κυρίως το ενεργειακό κόστος και ο χρόνος ξήρανσης (Λιάπης & Marchello, 1984).

Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας βιταμίνης Α-Β-Καροτένιο

A/A	Πηγές τροφίμων	Περιεκτικότητα σε βιταμίνη Α (IU/100g)
1	Seabuckthorn Berry oil	122.400
2	Συκώτι-Βόειο κρέας	43.900
3	Συκώτι-Μοσχάρι	22.500
4	Chili Peppers	21.600
5	Dandelion Root	14.000
6	Συκώτι Κοτόπουλου	12.000
7	Καρότα	11.000
8	Βερίκοκα, Αποξηραμένα	10.900
9	Λαχανίδες	9.300
10	Λάχανο	8.900

(Πίνακας 7:ΠΗΓΕΣ: www.seabuckthorn4u.com)&(Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/p/product-details.html)

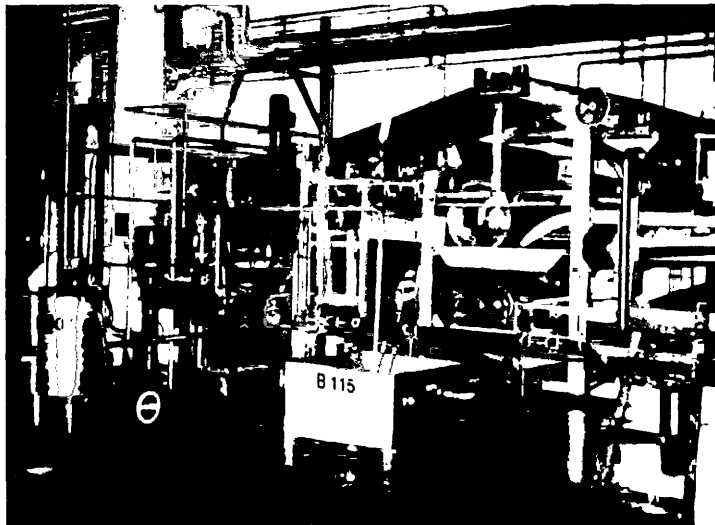
6.2 Ο ΧΥΜΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

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 60-85% 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 πιο άφθονο και το πιο 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 γιατί ο χυμός είναι θολός και ιριδίζει.

Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C φθάνει και τα 600 mg/100g καρπών. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη E ανέρχεται σε 160 mg/100 gr καρπού σύμφωνα με αναλύσεις των (Bernath and Flodesi, 1992). Η πούλπα και οι σπόροι του ιπποφαούς περιέχουν τριγλυκερίδια που έχουν πολύ σπουδαίες ιατρικές εφαρμογές όπως υπεροξειδοαναγωγική δράση (είναι μια ομάδα από ένζυμα με αντιοξειδωτική δράση που μετατρέπουν τα υπεροξειδία σε οξυγόνο και υπεροξειδίο του υδρογόνου με αποτέλεσμα να προστατεύουν τα κύτταρα που εκτίθενται στο οξυγόνο) (superoxide dismutase) σε ποντίκια, η οποία αυξάνει τη δραστηριότητα των αντισωμάτων (NK κυττάρων) σε ποντίκια που φέρουν όγκους(Dai et al., 1987, Chen,1991, Degtyareva et al.,1991).

Στην Κίνα οι χυμοί των φρούτων του ιπποφαούς είναι από τα προϊόντα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση, όπου η ζήτηση και η εκτίμηση των καταναλωτών για αυτά είναι πολύ μεγάλη. Οι χυμοί του ιπποφαούς έχουν αποδειχθεί ότι πέραν της ιδιαίτερης γεύσεως που έχουν, τονώνουν τον οργανισμό. Συνίσταται η λήψη, κάθε πρωί, από άτομα ανεξαρτήτως της ηλικίας τους, 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 και στις χώρες αυτές πολύ τα προϊόντα αυτά(Γάτσιος 2008).



Εικόνα 95: Βιομηχανική μονάδα επεξεργασίας καρπών ιπποφαούς

(Εικόνα 95:ΠΗΓΗ: ipprofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post-07.html)

Πίνακας 8: Ανάλυση χυμού ιπποφαούς

Βιταμίνη C	375.00mg/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	199 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

(Πίνακας 8:ΠΗΓΗ: Γάτσιος 2008)

Στον πίνακα 8 αναφέρεται η χημική ανάλυση του χυμού του ιπποφαούς που έγινε από το εξειδικευμένο Γαλλικό εργαστήριο SGS Multilab το 2005 σε παστεριωμένο χυμό ιπποφαούς.

Επίσης, στην χημική ανάλυση του χυμού ιπποφαούς έχουμε $Rh=2,96$, και ολική θερμική αξία (mg/100 ml χυμού) όπως $Kcal=45,00$ και $KJ=192,00$.

Πίνακας 9: Συγκριτικός πίνακας βιταμίνης C σε Λαχανικά και φρούτα

A/A	Λαχανικά/φρούτα	Περιεκτικότητα σε βιταμ. C (mg/100g)	Σύγκριση
1	Seabuckthorn	360-2.500	NA
2	Ακτινίδια	50-280	3-17 φορές Υ.
3	Ντομάτα	10-55	15-80 φορές Υ.
4	Μήλο	25-40	20-35 φορές Υ.
5	Σταφύλι	4	200 φορές Υ.
6	Λευκάγκαθα	30	20 φορές Υ.
7	Αχλάδι	2-18	400 φορές Υ.

(**Πίνακας 9:** ΠΗΓΕΣ: Εγκυκλοπαίδεια των συμπληρωμάτων διατροφής και Rich Lab-Nature)&(Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/2011/12/sne-sea-Buckthorn-seed-oil-health.html)&(www.Seabuckthorn2u.com/intro/what-is-Seabuckthorn-plus)

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 των καρπών και της απομάκρυνσής τους με το νερό του πλυσίματος. Για το 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 συγκομιστεί 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 που συνδέονται με την πίεση των καρπών του ιπποφαούς και την εξαγωγή του χυμού είναι ότι πολλοί καρποί δεν συνθλίβονται και επομένως δεν δίνουν όλοι 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. 2002).

Ο χυμός του ιπποφαούς που επιτυγχάνεται με πίεση των καρπών είναι ένα σύνθετο μείγμα από διάφορα μόρια με ποικίλα μεγέθη, που παρουσιάζεται σε ένα σύστημα τριών φάσεων και περιέχει μέχρι 2,9% έλαιο (Beveridge et al., 1999). Ο ακατέργαστος χυμός είναι πολύ θολός. Σε μικροσκοπικό επίπεδο οι κηλίδες του ελαίου παρουσιάζονται σαν σφαιρίδια με χρώμα πορτοκαλί λόγω της περιεκτικότητάς τους σε καροτίνη. Επίσης παρατηρούνται ογκώδη κυτταρικά συσσωματώματα που έχουν κίτρινο έως σκούρο πορτοκαλί χρώμα(Li,T.S.C. 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, όπως 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. Έχει διαπιστωθεί ότι ο διαχωρισμός του χυμού σε φάσεις αποτελεί μειονέκτημα και δεν αρέσει στους καταναλωτές. Μία φυγοκέντριση υψηλής ταχύτητας, επιτρέπει το γρήγορο διαχωρισμό της ελαιώδους και της υδατώδους φάσεως. Αν με τη φυγοκέντριση δεν απομακρυνθεί όλη η ελαιώδης φάση τότε αυτή αφήνει στο δοχείο που περιέχει το χυμό ένα κύκλο στην επιφάνειά του στα τοιχώματά του, γεγονός που δεν αρέσει καθόλου στους καταναλωτές(Kleinschmidt et al., 1996). Η φυγοκέντριση επίσης απομακρύνει τα ογκώδη ιζήματα από το χυμό.

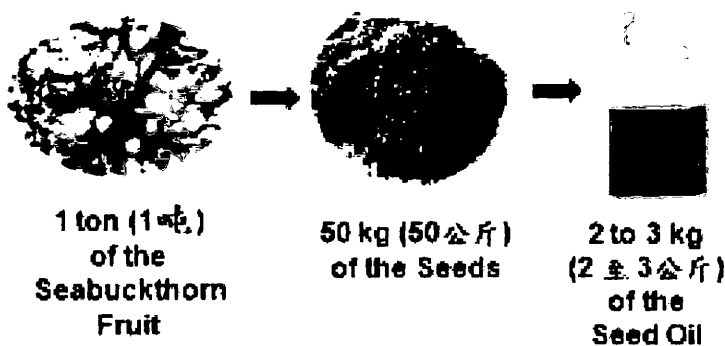
Για να συντηρηθεί ο χυμός πρέπει να παστεριώνεται ή να αποστειρώνεται. Προτιμότερη είναι η παστερίωση υψηλής θερμοκρασίας και μικρής διάρκειας (HTST) στους 80-90° C για μερικά δευτερόλεπτα(Liu and Liu 1989). Αυτό συμβαίνει επειδή ο χυμός αλλοιώνεται χάνοντας μερικά αρώματα και αποκτώντας άλλα ανεπιθύμητα εάν θερμανθεί σε συνθήκες διαφορετικές από αυτές που αναφέρθηκαν. Επειδή η θέρμανση καταστρέφει τη βιταμίνη C προτιμότερο είναι να χρησιμοποιεί κανείς τη μέθοδο HTST. Μία θέρμανση στους 90° C για 3 λεπτά του χυμού προκαλεί μια αύξηση του ιζώδους γεγονός που διαπιστώνει κανείς από τη μείωση της ροής του.

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 (Zhou & Chen 1989). Μερικά ένζυμα και το ηλιακό φως συντελούν σε μεγάλο βαθμό στο να λαμβάνει σκούρο χρώμα ο χυμός.

6.3 ΤΑ ΕΛΑΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το λάδι του ιπποφαούς προέρχεται από 2 πηγές. Από τους σπόρους που περιέχουν 10-15% του βάρους τους σε λάδι και από τη σάρκα του καρπού που περιβάλλει τον σπόρο και ανέρχεται σε 29-48% ελαίου (TSC Li 2002). Η περιεκτικότητα του ελαίου σε βιταμίνη E διαφέρει ανάλογα με την πηγή προέλευσης του λαδιού. Στο λάδι από τους σπόρους ανέρχεται σε 64,4 μέχρι 92,7 mg/100 gr σπόρων, στο λάδι του χυμού σε 216 mg/100 gr καρπού και στην πούλπα μετά την εξαγωγή των σπόρων και του χυμού σε 418 mg/100 gr καρπού. Τα καροτενοειδή παρουσιάζουν επίσης διακύμανση της τιμής τους ανάλογα με την πηγή προέλευσης του λαδιού (Δαουτόπουλος 2011) & (Li, T.S.C. 2002).

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



Εικόνα 96: Περιεκτικότητα ελαίου σε 1 τόνο βάρους καρπού ιπποφαούς

(Εικόνα 96: ΠΗΓΕΣ: Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/p/product-details.html & Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/2011/12/sne-sea-buckthorn-seed-oil-health.html)

Στην εικόνα 96 βλέπουμε τα 100 kg καρπών ιπποφαούς περιέχουν περίπου 50 kg σπόρους ιπποφαούς, και από τα 50 kg των σπόρων μπορούν να παράγουν περίπου 2 με 3 kg λάδι από τους σπόρους του ιπποφαούς (σπορέλαιο ιπποφαούς).

6.3.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Παρά το γεγονός ότι η εξαγωγή και η χρήση των ελαίων του ιπποφαούς 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 εκχυλίσεως), με την χρήση διαλυτών (διαλύτης εκχύλισης), η ένας συνδυασμός και των δύο. Άλλες μέθοδοι είναι η εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς με τη χρήση «υπέρ-κριτικών» ρευστών, και με την μέθοδο της ενζυματικής εξαγωγής των ελαίων του ιπποφαούς.

A. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΙΕΣΗ:

Πολύ λίγες εφαρμογές της μεθόδου της μηχανικής πίεσης για την εξαγωγή των ελαίων από το ιπποφάεσ 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 ιπποφαούς, λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή τους απόδοση σε έλαιο σε σχέση με το υψηλό κόστος της μεθόδου. Αντίθετα, η φυγοκέντριση και η καθίζηση που ακολουθούν τη 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 μοριά τους.

Σε πειράματα που έγιναν στον Καναδά, στην ποικιλία του ιπποφαούς *Indian Summer* με τη μέθοδο της μηχανικής πίεσης επιτεύχθηκαν αποδόσεις σε έλαιο της τάξης των 3,3-3,8%, ενώ η θερμοκρασία στην έξοδο του ελαίου ήταν στους 63-70° C. (Yakimishen, 2004). Παρά το ότι δεν υπάρχουν πολλές πληροφορίες για τη μέθοδο της μηχανικής πίεσης, μερικές επιχειρήσεις στην Ευρώπη παράγουν σήμερα έλαια με τη μέθοδο αυτή. Για παράδειγμα η Γαλλική εταιρεία Archimex παράγει έλαια με πίεση εν ψυχρώ (Vlase et al. 2006).

Από την άλλη πλευρά υπάρχουν διάφορες εταιρείες που διαφημίζουν στις ιστοσελίδες τους, τα έλαια των καρπών του ιπποφαούς που λαμβάνονται με συμπίεση. Αυτή είναι η περίπτωση για παράδειγμα του " Mountain Rose Botana" (<http://www.mountainroseherbs.com/learn/oilprofile/sea-buckthorn.php>) & " HR

Εργαστήρια LLC (<http://www.hrlaboratories.com>) σε Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς και "Shokaty International Ltd" (www.Shokaty.com) στον Καναδά.

B. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΛΥΤΩΝ:

Το έλαιο των σπόρων του ιπποφαούς 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 διαλύτες.

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 αρουραίους.

Ο πετρελαϊκός αιθέρας χρησιμοποιήθηκε στην εξαγωγή των ελαιούχων σπόρων και της πούλπας των καρπών από διάφορα είδη του ιπποφαούς όπως (*Hipporhae rhamnoides ssp. Sinensis*, *Hipporhae gonioearpa* και *Hipporhae neuroearpa*)(Lu, 1999). Η ποσότητα του ελαίου που λήφθηκαν κυμάνθηκαν μεταξύ 9,77-14,15% για τους σπόρους και 29,04-32,10% για την πούλπα. Το είδος *neuroearpa* είναι αυτό που παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές όσον αφορά τις επιδόσεις.

Γ. ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΥΠΕΡΚΡΙΤΙΚΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ:

Η εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς με την χρησιμοποίηση των «υπέρ-κριτικών» ρευστών όπως είναι το υγρό διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) 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 τη μέθοδο αυτή προέρχονται από τους Stastova et al. (1996). Στην Ρωσία η μέθοδος εξαγωγής με υπερκρίσιμο CO₂ σε υγρή κατάσταση εφαρμόζεται από το 1978. Στην Γερμανία η εταιρεία Flavex εκχυλίζει καρπούς ιπποφαούς με την μέθοδο του υπερκρίσιμου υγρού. Τα φρούτα που εκχυλίζονται είναι Λιθουανικής Προέλευσης, χρησιμοποιώντας CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ περίπου 50%.

Πίνακας 10: 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	Φυγοκέντριση	Συνήθως απαιτεί τη χρήση χημικών ουσιών ή την υπερβολική ζέστη
4	Υπερκρίσιμο CO ₂	Καθαρό χωρίς διαλύτες, υψηλής συγκέντρωσης με ενεργά θρεπτικά συστατικά

(Πίνακας 10:ΠΗΓΕΣ:Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/p/product-details.html)
&(www.seabuckthorn2u.com/intro/what-is-seabuckthorn-plus)&(Seabuckthornhealth-Benefits.blogspot.gr/2011/12/sne-sea-buckthorn-seed-oil-health.html)

Δ. ΕΝΖΥΜΑΤΙΚΗ ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ:

Για τη μέθοδο της ενζυματικής εκχύλισης τα επιστημονικά δεδομένα είναι σχεδόν ανύπαρκτα. Η μόνη μελέτη που υπάρχει είναι αυτή των Nikolov & Heilscher (2002). Κατά τη 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 ΤΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Αν και η χρήση του ιπποφαούς στην Ευρώπη και την Ασία έχει γίνει γνωστό εδώ και αιώνες, η βιομηχανική δραστηριότητα του ιπποφαούς έχει ξεκινήσει στη Ρωσία από τη δεκαετία του 1940 (Li & Beveridge, 2003). Τα πρώτα προϊόντα που αποτελούν μέρος της διατροφής των αστροναυτών, που χρησιμοποιείται επίσης κρέμες που

περιέχουν ιπποφαές για την προστασία της κοσμικής ακτινοβολίας (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 τη 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 ιπποφαούς προς το παρόν, είναι η Κίνα, η Ρωσία, και η Μογγολία. Όλα έχουν μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Τα μεταποιημένα προϊόντα περιλαμβάνουν: Λάδι, χυμό, αλκοολούχα ποτά, καραμέλες, παγωτά, τσάι, μαρμελάδα, μπισκότα, δίσκια βιταμίνης C, χρωστικές για τρόφιμα, φάρμακα, καλλυντικά, και σαμπουάν(Iirkina and Shishkina 1976, Pan et al., 1989, Huang et al., 1990, Wu 1991, Niu 1991). Στην Ανατολική Ευρώπη το ιπποφαές χρησιμοποιείται ως χρωστική τροφίμων και βαφή υφασμάτων (www.agr.gc.ca).

Στις βιομηχανίες φαρμάκων και καλλυντικών, παράγονται φάρμακα σε διάφορες μορφές όπως (χάπια, κάψουλες, δίσκια, σκόνες, σπρέι, υγρά και υγρά εντριβής) τα οποία χρησιμοποιούνται για την θεραπεία διαφόρων ασθενειών, όπως η στοματική βλεννογονίτιδα, η πρωκτική και κολπική, αυχενική διάβρωση, βλάβες που προκαλούνται από εγκαύματα από ακτινοβολία, δωδεκαδακτυλικού έλκους, γαστρικού και δερματική (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 ιπποφαούς όπως χυμούς, λικέρ, παγωτά, μαρμελάδες, καραμέλες, μπαρ ενέργειας, κρασιά, τσάι, και διάφορα ποτά για την ενίσχυση και ενεργητικότητα του οργανισμού(www.AstraMedicalHellas.gr).

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

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 6^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος (2008). Ιπποφαές. Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011), Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Arumughan C., Ranjith A., Sarinkumar K., & Venugopalan V.V. (2005). Integrated processing of fresh Indian Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*). In 2nd International Seabuckthorn Association Conference, August 26-29, 2005, Beijing, China.

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). Effect of four drying methods on the quality of osmotically dehydrated cranberries. *Drying Technology*, 22 (3), 521-539.

Bernath J. and Flodesi D. (1992). Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). A promising new medicinal and food crop. *J. Herbs spices Med plants* 1:27-35.

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.

Chen J.H. (1991). Effect of the immunomodulating agents (BCG) and the juice of HRL on the activity of splenic NK cell and LAK cells from tumour bearing mice. *Chinese J. Microbiol. Immunol.* 11:105-108.

Dai Y.R., Gao C.M., Tian Q.L., and Yin T. (1987). Effect of extracts of some medicinal plants on superoxide dismutase activity in mice. *Planta Medica* 53:309-310.

Degtyareva I.I., Toteva E.T., Litinskaya E.V., and Matvlenko A.V. (1991). Lipid peroxidation level and vitamin E concentrations in the treatments of ulcer patients. *Klinicheskaya Medirsina* 69:38-42.

Flink J.M., & Knudsen H. (1987). An introduction to freeze drying. Denmark. P. 95.

Heilscher K., and Lorber S. (1996). 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).

Huang Q., Zhao H., Wang B., and Zong D. (1991). The development and Utiliization of sea-buckthorn in Mongolia. *Hippophae* 2: 43-46 (in Chinese).

Iirkina M.I. and E.E. Shishkina (1976). Sea buckthorn food products. *Sadovodstov* 8: 29.

Kleinschnidt 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.

Li T.S.C. (1999). Physiological components and health effects of ginseng, echinacea, and seabuckthorn. P. 329-356. 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. P. 393-398. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.). *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA.

Li T.S.C., & Beveridge T.H.J. (with contributions by Oomah B.D., Schroeder W.R., and Small E.) (2003). *Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.): Production and Utilization*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario. P. 133.

Liapis A.I., & Marchello J.M. (1984). Advances in the modeling and control of freeze drying. In *Advances in Drying*, Vol. 3, edited by A.S. Mujumdar. Hemisphere Publishing, New York.

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. (1999). A new sea buckthorn resource-Hippophae goniocarpa. In *Proceedings of the International workshop on sea Buckthorn*, Beijing, China.

Marin M., & Rene F. (2000). Lyophilisation. *Teching, Agroaliment*, Vol. F2, n F3240, F3240.1-F3240.11.

Mellor J.D. (1978). *Fundamentals of freeze-drying*. Academic Press, New York.

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.

Mironov V.A., Vasil'ev G.S., Matrosov V.S., Muzychenko L.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.

Nikolov L., & Heilscher K. (2002). Enzymothermal 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.

Oomah B.D., Lader S., and Godfrey D.V. (1999). Properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and ginseng (*Panax quinquefolium* L.) seed soils. *Proc. Can. Inst. Food Sci Tech.* 41st Ann. Conf. 1999. Kelowna, BC. P.44.

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.

Rongsen A. (1992). Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* L. A multi-purpose plant species for fragile mountains. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD). Occasional paper No. 20, Khathmandou, Nepal. P.62.

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.

Vlase L., Olah N., & Marculescu A. (2006). The study of tocopherols from different Sea buckthorn and wheat germ extracts. *Revista de chimie*, 57 (3), 320-322.

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 Dekker, Inc., New York, USA.

Wu F. (1991). A series of Hippophae drugs in the USSR. *Hippophae* 2:38-41.

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.

Yang B., & Kallio H. (2002a). Composition and physiological effects of Sea Buckthorn (Hippophae) lipids. Trends in food Science and Technology, 13 (5), 160-167.

Yang B., & Kallio H. (2005a). Physiological effects of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides) fruit pulp and seed oils. In sea buckthorn (Hippophae L.): A Multipurpose wonder plant vol. 2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), P.363-389, Daya Publishing House, New Delhi, India.

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.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.AstraMedicalHellas.gr

www.ibuyila.com/category/50020311/sea-buckthorn?&p=3

doesitreallywork.org/sea-buckthorn

www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photography-sallow-thorn-juice-image11352047

www.123rf.com/stock-photo/hippophae.html

<http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/200/7703311p-htm0#charact>

www.worldagroforestry.org/

Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr

www.Seabuckthorn4u.com

ippofaes-hellas.blogspot.gr/2011/12/blog-post-07.html

www.Seabuckthorn2u.com/intro/what-is-seabuckthorn-plus

Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/p/product-details.html

Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr/2011/12/sne-sea-buckthorn-seed-oil-health.html

UlaVal.ca/archimede/fichiers/24426/ch02.html#d0e975

<http://www.mountainroseherbs.com/learn/oilprofile/sea-buckthorn.php>.

<http://www.hrlaboratories.com>

www.shokaty.com

www.hort.purdue.edu/newcrop/default.html

<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1198782587774&lang=eng>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο :

ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο : 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. Το ιπποφαές είναι ένα από τα ελάχιστα είδη φυτών του οποίου αξιοποιούνται όλα τα μέρη του, όπως είναι 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 οι περισσότερες από τις οποίες έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Οι περισσότερες και δραστηκότερες (106) έχουν εντοπιστεί στο έλαιο που περιέχουν οι καρποί του. Είναι ένα φυτό που βοηθάει πάρα πολύ στην τόνωση, ευεξία και ενέργεια του ανθρώπινου οργανισμού, τη γρήγορη ανάρρωση και επούλωση των πληγών και την 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 συνδιασμός τους έχουν συνταιριαστεί 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 βιταμίνη C, βιταμίνη E, βιταμίνη A, βιταμίνη του συμπλέγματος B, βιταμίνη D, βιταμίνη K, Β-σιτοστερόλη, φλαβονοειδή και όλα τα μεταλλικά στοιχεία όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, σίδηρο, φώσφορο, χαλκό, κάλιο, σελήνιο, ψευδάργυρο, τα οποία είναι απαραίτητα για την πνευματική υγεία. Περιέχει επίσης καρτενοειδή και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα όπως (λινολενικό οξύ) ω-3, (αλινελαικό οξύ) ω-6,(παλμιτελαικό οξύ), ω-7,(ελαικό οξύ) ω-9. Επίσης, σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, έχει ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή, αναλγητική, και επουλωτική δράση. Το ιπποφαές θεωρείται από τους Ρώσους και Κινέζους επιστήμονες η πλουσιότερη πηγή φυτικών λιπαρών οξέων, που είναι απαραίτητα στον οργανισμό για την καλή λειτουργία του εγκεφάλου, του νευρικού, του ανοσοποιητικού, και του αναπαραγωγικού συστήματος, ενώ προστατεύουν από καρδιαγγειακές παθήσεις, περιορίζουν τα επίπεδα της κακής χοληστερίνης στο αίμα και έχουν ισχυρή αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική δράση(www.floraleads.com).

Το ω-7 λιπαρό οξύ είναι κυρίως ζωικής προέλευσης. Έχει εντοπιστεί μόνο στο έλαιο του φυτού μακαντέμια αλλά σε συγκεντρώσεις 2 φορές χαμηλότερες από αυτές που έχουν εντοπιστεί στο ιπποφαές. Το ω-7 έχει αντική, αντιβακτηριδιακή, επουλωτική, και αντιγηραντική δράση(www.nemesi.gr).

Οι επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση του προσφέρει στον οργανισμό τόνωση, ευεξία, και ενέργεια, γρήγορη ανάρρωση, και επούλωση των

πληγών, ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, μείωση του άγχους, ρύθμιση του μεταβολισμού, αντιμετώπιση γαστρεντερικών προβλημάτων, όπως η ελκώδης κολοίτιδα, η οισοφαγίτιδα, η νόσος του Crohn, μείωση της κακής χοληστερίνης και του σακχάρου στο αίμα, ανακούφιση από τα συμπτώματα της εμμηνόπαυσης, τους πόνους της περιόδου και προστασία του αναπαραγωγικού συστήματος, αντιμετώπιση δερματικών προβλημάτων όπως ακμή, δυσχρωμίες, έκζεμα, έγκαυμα, ψωρίαση, κ.α(www.vita.gr).

7.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

7.2.1 ΩΣ ΤΡΟΦΙΜΟ

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

Προς το παρόν, οι μεγαλύτεροι παραγωγοί και καταναλωτές των προϊόντων του ιπποφαούς 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 του ιπποφαούς είναι το λάδι, ο χυμό, τα αλκοολούχα ποτά, όπως είναι το 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 ιπποφαούς καταναλώνονται ευρέως σε πολλές περιοχές της Ασίας και της Ευρώπης (Ρωσία, Γερμανία, Γαλλία, Σουηδία, Ελβετία, Λετονία, Φινλανδία κλπ). 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 τη βιομηχανία καλλυντικών είναι αυτά των οποίων οι καρποί είναι πλούσιοι σε αντιοξειδωτικές ουσίες, σε βιταμίνες και σε φλαβονοειδή, δηλαδή στοιχεία που είναι πλούσια στο ιπποφασές. 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).

Η εφαρμογές των καρπών του ιπποφαούς όσον αφορά την Παρασκευή καλλυντικών άρχισαν στη Ρωσία και την Κίνα. Στη Ρωσία τα μούρα του ιπποφαούς χρησιμοποιούνται συχνά στα σπιτικά καλλυντικά. Οι συνταγές για λοσιόν ενυδάτωσης, έλεγχο της πιτυρίδας, πρόληψη της απώλειας μαλλιών, είναι ευρέως γνωστή και χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια στη Ρωσία(Pashina 1993). Τα έλαια του καρπού του ιπποφαούς περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις σε παλμιτολικό οξύ. Αυτό το σπάνιο λιπαρό οξύ είναι ένα συστατικό του λίπους του δέρματος και μπορεί να υποστηρίξει κυτταρικούς ιστούς και για την επούλωση τραυμάτων.

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 την Ευρώπη(Quirin and Gerard 1993). Η **Body Shop**, μια καθιερωμένη αλυσίδα καλλυντικών στον Καναδά, χρησιμοποιεί τα έλαια του ιπποφαούς για δερματολογικές εφαρμογές όπως μάσκες προσώπου, λοσιόν σώματος, αντιηλιακές κρέμες, σαμπουάν. Η κλινική έρευνα και ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα είναι σε εξέλιξη στην Ευρώπη και τον Καναδά(www4.agr.gc.ca).

Τα κυριότερα είδη καλλυντικών που παράγονται από το ιπποφαές είναι οι κρέμες ημέρας και νύχτας, κρέμες περιποίησης των ματιών, μάσκες προσώπου, λοσιόν σώματος, έλαιο σώματος, κρέμες χεριών, γαλάκτωμα ντεμακιγιάζ, ζελ κ.λ.π.(Γάτσιος 2008).

Τα έλαια του ιπποφαούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν συστατικό πολλών καλλυντικών όπως: ανανεωτικές κρέμες αντιγήρανσης, κρέμες για ευαίσθητα και αλλεργικά δέρματα, κρέμες για χρήση στην επιφάνεια των χειλιών, κρέμες για το ευαίσθητο δέρμα των μωρών, για την φροντίδα του στήθους των γυναικών που θηλάζουν το βρέφος τους, κρέμες πριν, κατά και μετά την ηλιοθεραπεία, σαν συστατικό των σαμπουάν και την περιποίηση των μαλλιών, κρέμες για μετά το ξύρισμα, σαν συντηρητικό (πλούσιο σε βιταμίνη E), σαν χρωστικό υλικό, κ.λ.π.(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 που 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, της πέρδικες της Ουγγαρίας, και τους φασιανούς(Schroeder 1995). Έχει χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς ως καλλωπιστικό φυτό σε κήπους και σε διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες και σε λιβάδια στον Καναδά. 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 αν μπορούν στη συνέχεια να καλλιεργηθούν αργότερα, στα εδάφη αυτά, άλλα είδη φυτών. Έχει χρησιμοποιηθεί σε όλο τον κόσμο για την προστασία του εδάφους από διάβρωση, την αναδάσωση, την δημιουργία ενδιαιτημάτων άγριας ζωής, την παραγωγή καυσόξυλων, την βελτίωση του εδάφους καθώς και την προστασία των γεωργικών εκτάσεων. Από το 1950 έως το 1985 στην Κίνα φυτεύτηκαν 200.000 εκτάρια ιπποφαούς για τη διατήρηση του εδάφους, και του νερού, καθώς και για τη διατήρηση παραγωγής καυσόξυλων(www4.agr.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).

Στην Πολωνία, τον Καναδά, την Ουγγαρία, τη Ρωσία, τη Ρουμανία και τη Γερμανία το ιπποφαές χρησιμοποιείται για την ανάκτηση των περιθωριακών εκτάσεων, ιδιαίτερα σε υπαίθρια ορυχεία και μετα-βιομηχανικές περιοχές, καθώς και σε εγκαταλελειμμένες εκτάσεις, για την πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους, καθώς και την αναδάσωση. Χρησιμοποιείται σαν 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 των καλλιεργειών(Γάτσιος 2008).

Σαν καλλωπιστικό φυτό στην Αρχιτεκτονική των κήπων λόγω της ιδιαίτερης αισθητικής αξίας που έχει ο θάμνος αυτός και του χρώματος των καρπών και του φυλλώματος. Το ξύλο του ιπποφαούς είναι πολύ σκληρό και χρησιμοποιείται στην ξυλουργική για τη δημιουργία μπαστουνιών και μικροκατασκευών(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, που 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 τη φαρμακοβιομηχανία(Γάτσιος 2008).

7.2.6 ΩΣ ΦΥΤΟ ΓΙΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ 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, και του Ινδικού για την αντιμετώπιση και τη θεραπεία πολλών παθήσεων(Chaurasia and Ahmed, 2005). Στη μέση Ασία, τα φύλλα χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία διαταραχών του δέρματος και της ρευματοειδούς αρθρίτιδας. Στη Μογγολία, τα εκχυλίσματα από τα φύλλα και τα κλαδιά του φυτού που χρησιμοποιείται για τη θεραπεία της κολίτιδας, και εντεροκολίτιδας σε ανθρώπους και σε ζώα.

Στην Θιβετιανή και Κινέζικη φαρμακολογία τεκμηριώνεται ότι οι καρποί του ιπποφαούς χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση πολλών παθήσεων, όπως πυρετός, ηπατική νόσος, διαταραχές του κυκλοφορικού συστήματος, φλεγμονή, τοξικότητα, αποστήματα, βήχας κρυολογήματος, ισχαιμικών καρδιακών παθήσεων, πέψη, καθαρτική δράση, μεταβολικές διαταραχές, καθαρισμό του αίματος, όγκοι (κυρίως στο στομάχι και τον οισοφάγο) και των γυναικολογικών παθήσεων(Ballabh and Chaurasia, 2007).

Στο Τατζικιστάν τα λουλούδια του φυτού χρησιμοποιούνται ως μαλακτικό του δέρματος. Στη Ρωσία, το έλαιο από τους σπόρους και τους καρπούς χρησιμοποιείται τοπικά για την θεραπεία χρόνιων δερματώσεων, ψωρίαση, θρόμβωση, ερυθματώδης λύκος, εγκαύματα, κρυοπαγήματα και του τραχήλου της μήτρας. Επίσης σπουδαίες φαρμακολογικές χρήσεις του ελαίου του ιπποφαούς περιλαμβάνουν αντιφλεγμονώδη δράση, αντιμικροβιακή δράση βακτηρίων, ανακούφιση από τους πόνους, ενίσχυση της αναγέννησης των ιστών, θεραπεία εγκαυμάτων, και αποκατάσταση τραυμάτων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ακμή, την δερματίτιδα, το ερεθισμένο ξηρό δέρμα, τον κνησμό, τα δερματικά έλκη.

Τα εκχυλίσματα του ιπποφαούς έχουν χρησιμοποιηθεί στην οφθαλμολογία για τη θεραπεία της κερατίτιδας, επιπεφυκίτιδας, και τραυματισμούς ή εγκαύματα του βλεφάρου. Το ιπποφαές έχει χρησιμοποιηθεί για αιώνες σε Ευρωπαϊκές και Ασιατικές χώρες ως κύριο συστατικό σε τρόφιμα, φαρμακευτικά και σε βιομηχανίες καλλυντικών.

Το ιπποφαές καταπολεμά αποτελεσματικά τις ρυτίδες, την ξηρότητα, την πρόωρη γήρανση του δέρματος και χρησιμοποιείται σε κρέμες κατά της γήρανσης του δέρματος και σε διάφορες λοσιόν (Xing et al., 2002). Το λάδι, ο χυμός, τα φύλλα, ο φλοιός και διάφορα εκχυλίσματα έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για τη θεραπεία της υψηλής περιεκτικότητας λιπιδίων του αίματος, ασθένειες των ματιών, της ουλίτιδας και των καρδιοαγγειακών παθήσεων, όπως η υψηλή πίεση του αίματος και

της στεφανιαίας καρδιακής νόσου (Zhang et al., 1989, Wang 1979, Liu et al., 1980, Ge et al., 1985).

Οι τοπικές εφαρμογές του ελαίου του ιπποφαούς, είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση των ερεθισμών του δέρματος που προέρχονται από τον ήλιο, τη θερμότητα, αλλά και τα εγκαύματα που προέρχονται από την επίδραση χημικών ουσιών ή την κοσμική ακτινοβολία, την επούλωση των πληγών που δύσκολα επουλώνονται. Το έλαιο του ιπποφαούς που προέρχεται από τους σπόρους του, είναι πολύ πλούσια σε υδατάνθρακες, πρωτεΐνες οργανικά οξέα, αμινοξέα, βιταμίνες (C, E, A, B1, B2, F, K, P), τοκοφερόλες, φλαβονοειδή, πολυακόρεστα οξέα, φυτοστερόλες, σάκχαρα, κ.λ.π.(Zeb, 2004a). Όλες αυτές οι ουσίες έχουν πολύτιμες φαρμακευτικές ιδιότητες για εσωτερική ή εξωτερική χρήση.

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. Τέλος όλες αυτές οι ευεργετικές ουσίες που προέρχονται από τους καρπούς του ιπποφαούς έχουν πλέον εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο(Γάτσιος 2008).

7.3 ΟΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το ιπποφαές χρησιμοποιήθηκε στην παραδοσιακή ιατρική του Θιβέτ και της Μογγολίας για περισσότερα από 1000 χρόνια. Οι χρήσεις του ήταν εναντίον του βήχα, σαν αποχρεμπτικό, όπως και για τη βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος και της λειτουργίας του πεπτικού συστήματος (Yang & Kallio 2002a). Το 1977 το Υπουργείο Υγείας της Κίνας, περιέλαβε το ιπποφαές στην «Εγκυκλοπαίδεια της Κινεζικής ιατρικής» (Mingyu 1994) και πρόσφατα επίσης το ίδιο κινεζικό 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 τη χρησιμοποίησή του για φαρμακευτικούς σκοπούς βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη(Yang & Kallio 2002a, 2005a). Τα έλαια που προέρχονται από τους σπόρους και 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 μίγμα ελαίων που προέρχονταν από τους καρπούς του ιπποφαούς με αραβισιτέλαιο 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 των σπόρων χρησιμοποιήθηκε σαν συμπληρωματική ουσία σε πάσχοντες από διάφορες μορφές καρκίνου και οι οποίοι λάμβαναν χημειοθεραπεία(Li and Tan 1993). Η θεραπευτική αυτή εφαρμογή αύξησε το ποσοστό της μεταμόρφωσης των λεμφοκυττάρων και το ποσοστό σχηματισμού της ροζέτας E, μειώνοντας ταυτόχρονα τα αιματοξικά αποτελέσματα και τις διάφορες γαστρεντερικές ανωμαλίες που προκαλεί η χημειοθεραπεία(Li and Tan 1993).

Το έλαιο του ιπποφαούς χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία για τοπικές εφαρμογές για την αντιμετώπιση εγκαυμάτων πρώτου και δευτέρου βαθμού στο δέρμα (Zhao 1994). Η θεραπευτική αγωγή με έλαιο καρπών ιπποφαούς επιτάχυνε την επούλωση των πληγών στο δέρμα κουνελιού, σε σχέση με την εφαρμογή ηλιέλαιου (Mironov et al., 1989a). Σε ποντίκια το έλαιο των μαλακών μερών του φυτού, έδειξε καλύτερες θεραπευτικές ιδιότητες για την αντιμετώπιση πληγών στο δέρμα από εκείνες των σπόρων άλλων φυτών (Mironov et al., 1989b).

Το Κινέζικο κέντρο για την ανάπτυξη των βιολογικών τροφίμων κατέταξε το ιπποφάες στην κατηγορία AA των βιολογικών τροφίμων. Στις ΗΠΑ σύμφωνα με τα Centres for Disease Control, το έλαιο του ιπποφαούς έχει καταστεί πολύ δημοφιλές σαν διατροφικό πρόσθετο για την αντιμετώπιση γαστρεντερικών διαταραχών, που ταλαιπωρούν 70 εκατομμύρια άτομα σε όλο τον κόσμο. Για τον σκοπό αυτό μία επιχείρηση της Πενσυλβάνιας (ΗΠΑ), η Flocale Medical, εμπορεύεται τις μαλακές κάψουλες που ονομάζονται Ulcer-EZZZ και οι οποίες περιέχουν 500 mg ελαίου ιπποφαούς που έχει εξαχθεί με τη μέθοδο του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)(Γάτσιος 2008).

Άλλες μελέτες αναφέρουν τα θετικά αποτελέσματα που έχουν τα εκχυλίσματα των φύλλων και των καρπών του ιπποφαούς στην αντιμετώπιση δερματικών πληγών όπως και εναντίον της τοξικότητας του αρσενικού και εναντίον ορισμένων ακτινοβολιών σε πειραματόζωα ποντικίων(Gurta & Flora 2006, Goel et al., 2005, Gurta et al., 2005). Επίσης σε άλλα πειράματα έχει αποδειχθεί η θετική επίδραση των καρπών του φυτού αυτού στην επούλωση στομαχικών ελκών(Suleyman et al.,2001).

Στον ανθρώπινο οργανισμό, οι μελέτες των (Yang et al., 1999, 2000) έδειξαν ότι τα έλαια των σπόρων και της πούλπας του ιπποφαούς, 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 στη μείωση της χοληστερίνης. Βρήκαν ότι η συμπλήρωση με το έλαιο της πούλπας του ιπποφαούς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως θεραπεία για τους ανθρώπους που έχουν συχνά πήξη του αιματός τους και θα μπορούσε επίσης να μειώσει και να αποτρέψει την συσσώρευση των αιμοπεταλίων, και συνεπώς τον κίνδυνο καρδιοαγγειακών 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 τα έλαια έχουν πολλές πιθανές εφαρμογές στον τομέα της υγείας (Li and Schroeder 1996).

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 είναι η αρτηριοσκλήρωση, που είναι στενά συνδεδεμένη με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά στο αίμα. Τα έλαια του ιπποφαούς μειώνουν ενεργά τα λιπίδια στο αίμα και βελτιώνουν την κυκλοφορία στο αίμα (www.healthkingenterprise.com).

Το ελαικό οξύ μειώνει τη χοληστερίνη. Το λινολειακό οξύ ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση και μειώνει την χοληστερόλη, διαλύει το συσσωρευμένο λίπος (Abdel-Salam, 2010). Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα αναστέλλουν τη συγκόλληση των αιμοπεταλίων και προλαμβάνει την θρόμβωση. Τα φλαβονοειδή αυξάνουν τη ροή του αίματος της στεφανιαίας αρτηρίας και των θρεπτικών ουσιών στην παροχή αίματος στους μυς της καρδιάς βελτιώνοντας τη λειτουργία της καρδιάς και την πίεση του αίματος. Οι σιτοστερόλες μαλακώνουν τα αιμοφόρα αγγεία και αυξάνει την αντοχή τους, βελτιώνουν την ελαστικότητα εμποδίζοντας έτσι τη σκλήρυνση (αρτηριοσκλήρωση) (Mingyu 1994).

Σε μία κλινική δοκιμή που διεξήχθη στην Κίνα, 128 ασθενείς με ισχαιμική καρδιακή νόσο δόθηκαν συνολικά φλαβονοειδή από τους καρπούς του ιπποφαούς, σε δοσολογία 10 mg τρεις φορές την ημέρα, επί 6 εβδομάδες. Οι ασθενείς είχαν μια μείωση στο επίπεδο της χοληστερόλης και βελτίωση της καρδιακής λειτουργίας (Zhang 1987). Σε μία άλλη μελέτη σε ζώα εργαστηρίου που διεξήχθη τα φλαβονοειδή του ιπποφαούς δείχθηκαν να μειώνουν την παραγωγή θρομβώσεων (Cheng 2003).

Πρόσφατα έχουν αναπτυχθεί και άλλες απλές φόρμουλες με βάση το ιπποφαές για την θεραπεία των καρδιακών παθήσεων. Για παράδειγμα υπάρχει ένα υγρό παρασκεύασμα των φλαβονοειδών του ιπποφαούς με *Carthamus* (safflower) και γλυκόριζα, που ονομάζεται **Ai Xin Bao** από το (Κέντρο Ανάπτυξης Βιολογικής Τεχνολογίας), που προορίζεται για χρήση στη θεραπεία της στεφανιαίας νόσου, και συνεπώς της καρδιακής προσβολής και του εγκεφαλικού επεισοδίου, μέσω της βελτίωσης της κυκλοφορίας του αίματος και της αποκατάστασης της καρδιακής λειτουργίας.

2. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

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

Το ιπποφαές χρησιμοποιείται για τη θρέψη του δέρματος. Το έλαιο του ιπποφαούς χρησιμοποιείται ήδη ευρέως μόνο του ή σε διάφορα παρασκευάσματα εφαρμόζονται τοπικώς για εγκαύματα, έλκη, εξελκώσεις, μολύνσεις του δέρματος, κακή επούλωση πληγών του δέρματος, βλαβερές συνέπειες του ήλιου, και λοιμώξεις (Zeb 2004b). Χρησιμοποιείται επίσης για την προστασία από τον ήλιο, καθώς έχει δυνατότητα προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία, καθώς επίσης έχει και μαλακτικές ιδιότητες που ενισχύουν την προώθηση της αναγέννησης των ιστών, και την αναπαραγωγή του δέρματος (Ianev et al., 1995).

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 λιπαρά οξέα για παράδειγμα απορροφώνται εύκολα από το δέρμα και το κρατούν ελαφρά όξινο, αναστέλλοντας τους μύκητες και την μούχλα. Το λινελαϊκό και το λινολενικό οξύ προάγουν και επιδιορθώνουν τις βλάβες των ιστών του δέρματος. Οι υδρογονάνθρακες αποτρέπουν την υπερβολική απώλεια υγρασίας 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).

4. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΥΓΕΙΑ

Τα παιδιά χρειάζονται ολοκληρωμένη και ισορροπημένη διατροφή για την αναπτυξή τους. Τα έλαια των σπόρων του καρπού του ιπποφαούς είναι πλούσια σε βιταμίνες (A,E,D,K), και ιχνοστοιχεία όπως σίδηρο, ψευδάργυρο, ασβέστιο, χαλκό, μαγγάνιο, σελήνιο, και ιώδιο που είναι εύκολα να απορροφηθούν 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).

5. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΗΠΑΤΟΣ

Μια κλινική μελέτη έδειξε ότι εκχυλίσματα του ιπποφαούς βοηθούν στην ομαλοποίηση των ηπατικών ενζύμων, χολικών οξέων στον ορό, και του ανοσοποιητικού συστήματος που εμπλέκονται στη φλεγμονή του ήπατος και στην εκφυλισή του(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).

6. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΣΩΜΑΤΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

Μια πρόσφατη μελέτη, όπου ποντίκια που είχαν χρησιμοποιηθεί ως πειραματόζωα και τρέφονταν με ιπποφαές είχε δείξει μια απώλεια σωματικού λίπους. Η μελέτη αυτή προτείνει ότι το ω-7 (γνωστό ως παλμιτελαϊκό οξύ) σε 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. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΣΤΗΝ ΕΝΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΣΤΟΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το *Hipporphae* χρησιμοποιείται παραδοσιακά για τη θεραπεία των γαστρικών ελκών, και 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 οξέος και της μείωσης της φλεγμονής με τον έλεγχο προ-φλεγμονωδών μεσολαβητών.

Το έλαιο παρέχει μια προστατευτική επίστρωση στο εσωτερικό του στομάχου, των εντέρων και του δωδεκαδακτύλου, εμποδίζοντας έτσι τους παθογόνους οργανισμούς. Μειώνουν επίσης βλάβες στο ήπαρ από το αλκοόλ, το parasetamol και τετραχλωράνθρακα και αποτρέπει το λίπος στο ήπαρ. Αυτό συμβαίνει επειδή αυξάνει το μεταβολισμό της χοληστερόλης και του λίπους(Mohammad Salahat et al., 2002).

Οι αντί-φλεγμονώδης και οι αντί-έλκους ιδιότητες της β-σιτοστερόλης-bD-γλυκοζίτες, usoric οξύ και η βεταΐνη προωθούν την επούλωση του έλκους, την πρόληψη της μετάδοσης και αναστολής της διάβρωσης. Το β-καροτένιο, η βιταμίνη E, και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα διεγείρουν τον μεταβολισμό των κυττάρων και την επούλωση των τραυματισμών(Tabassum et al., 1998). Εν τω μεταξύ, 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).

8. ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ ΩΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ

Ο καρπός του ιπποφαούς περιέχει ασυνήθιστα υψηλές ποσότητες των βιταμινών Ε και C καθώς και φλαβονοειδή. Η υψηλή περιεκτικότητα σε καροτένια ενισχύουν την ανοσία. Το έλαιο του ιπποφαούς είναι πλούσιο σε καροτινοειδή (β-καροτίνη), λιπαρά οξέα, τοκοφερόλες, φυτοστερόλες, και 28 ιχνοστοιχεία όπως σίδηρο, ψευδάργυρο, ασβέστιο, μαγνήσιο, σελήνιο, ιώδιο, τα οποία είναι αντιοξειδωτικά με πολύ χαμηλό μοριακό βάρος για την εξουδετέρωση των ελεύθερων ριζών. Το έλαιο των καρπών του ιπποφαούς μπορεί επίσης να ενεργοποιήσει τη υπεροξειδωτική δισμουτάση του οποίου ο ρόλος στο σώμα είναι να εξαλείψει τις ελεύθερες ρίζες. Ως φυσικό ανοσοποιητικό ενισχυτή, διατηρεί τη σταθερότητα του ανοσοποιητικού συστήματος και κρατά τον εποπτικό ρόλο του συστήματος, εξαλείφοντας έτσι τα μεταλλαγμένα και τα νεκρά κύτταρα που προκαλούνται από τις ελεύθερες ρίζες και την ενίσχυση της φαγοκυττάρωσης και την θανάτωση των καρκινικών κυττάρων(www.itmonline.org).

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 ακτινοβολίας στη θεραπεία του καρκίνου. Παρέχει στον ασθενή μια πλούσια και ολοκληρωμένη παροχή θρεπτικών συστατικών που βοηθούν στην βελτίωση των συνθηκών των ασθενών, προωθεί την ανάπτυξη των ιστών και αποφεύγει τις λοιμώξεις στο σημείο της επιχείρησης. Λαμβάνοντας το έλαιο των καρπών του ιπποφαούς ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση πολλών παρενεργειών, στη βελτίωση της γαστρεντερικής λειτουργίας, στην αύξηση της όρεξης, στην αποκατάσταση του ήπατος και στις λειτουργίες των νεφρών, και την παραμονή του ασθενή σε καλή υγεία(www.scialert.net).

Μεγάλο μέρος εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί σε αυτόν τον τομέα έχει γίνει με πειραματόζωα. Μια ομάδα στην Ινδία με επικεφαλής τον HC Goel (στο Τμήμα Βιολογίας ακτινοβολίας, Ινστιτούτο Πυρηνικής Ιατρικής, στο Δελχί) έχει δημοσιεύσει αρκετές εκθέσεις σχετικά με τις δυνατότητες του εκχυλίσματος Hippophae (απόσπασμα αλκοόλ το οποίο θα περιέχει κυρίως τα φλαβονοειδή) για την προστασία του μυελού των οστών από βλάβες που οφείλονται σε ακτινοβολίες. Η ομάδα έδειξε επίσης ότι το εκχύλισμα μπορεί να βοηθήσει στην ταχύτερη ανάκτηση των κυττάρων του μυελού των οστών(Agrawala and Goel 2002). Στην Κίνα, έγινε μια μελέτη για να αποδειχθεί η γρηγορότερη αποκατάσταση του αιμοποιητικού συστήματος μετά από χημειοθεραπεία υψηλών δόσεων (με 5-FU) σε ποντίκια που τρέφονταν με έλαιο ιπποφαούς(Chen 2003). Το έλαιο του σπόρου του ιπποφαούς έχει βρεθεί να ενισχύει την ανοσία σε καρκινικούς όγκους μετά από πολλές εργαστηριακές μελέτες(Yu Let 1993)&(Zhong 1989).

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.

Εκχυλίσματα από τους σπόρους του ιπποφαούς ανέστειλαν την ανάπτυξη του βακτηρίου *Bacillus Cereus* (ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση 200 ppm), *Bacillus Coagulans* (300 ppm), *Bacillus Subtilis* (300 ppm), *Listeria monocytogenes* (300 ppm), και *Yersinia enterocolitica* (350 ppm)(Negi et al., 2005)&(Puurponen-Pimia et al., 2001).

Σε άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε εκχυλίσματα αιθανόλης του ιπποφαούς ανέστειλαν την ανάπτυξη του βακτηρίου *Helicobacter pylori* σε ένα MIC περίπου σε συγκέντρωση 60 mcg/ml(Zhang et al., 2001)& (www.anappleadayete.com).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 7^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος (2008). Ιπποφαές. Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Abdel-Salam A.M. (2010). Functional foods: Hopefulness to good health. *Am. J. Food Technol*, 5: 86-99.

Agrawala PK and Goel HC, May (2002). Protective effect of RH-3 with special reference to radiation induced micronuclei in mouse bone marrow. *Indian Journal of Experimental Biology*, 40 (5): 525-530.

Ballabh B. and Chaurasia O.P. (2007). Traditional medicinal plants of cold desert Ladakh-used in treatment of cold, cough and fever. *J. Ethnopharmacol*, 112:341-349.

Bernath J. and D. Foldesi (1992). Sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): a promising new medicinal and food crop. *J. Herbs. Spices & Medicinal Plants* 1 (1/2): 27-35.

Chaurasia O.P. and Z. Ahmed (2005). Challenging nutrition at heights. *Food Nutr.*, 3: 22-24.

Chen Y. (2003). Study on the effects of the oil from *Hippophae rhamnoides* in hematopoiesis, *Chinese Herbal Drugs*, 26(8): 572-575.

Cheng T. (1990). Acute toxicity of flesh oil of *Hippophae rhamnoides* and its protection against experimental hepatic injury, *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 15(1): 45-47, 64.

- Cheng J.** (2003). Inhibitory effects of total flavones of *Hippophae rhamnoides* on thrombosis in mouse femoral artery and in vitro platelet aggregation. *Life Sciences*, 72 (20): 2263-2271.
- Gao ZL.** (2003). Effect of sea buckthorn on liver fibrosis: a clinical study, *World Journal of Gastroenterology*, 9(7): 1615-1617.
- Ge X., G. Shi and Y. Zhang** (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.
- 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.
- Huang Q., H. Zhao, B. Wang and D. Zong** (1991). The development and utilization of sea-buckthorn in Mongolia. *Hippophae* 2: 43-46 (in Chinese).
- Ianev E., S. Radev, M. Balutsov, E. Klouček and A. Popov** (1995). The effect of an extract of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) on the healing of experimental skin wounds in rats. *Dermatology*, 48 (3): 30-33.
- Iirkinen M.I. and E.E Shishkina** (1976). Sea-buckthorn food products. *Sadovodstvo*, 8:29.
- Johansson A.K., Korte, H. Yang, B. Stanley J.C., Kallio H.P.** (2002). Sea buckthorn berry oil inhibits platelet aggregation. *J. Nutr. Biochem.* 11, 491-495.
- Li T.S.C. and Schroeder WR** (1996). Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*): A multipurpose plant, *Horticultural Technology* 6 (4): 370-378.
- Li T.S.C., & Beveridge T.H.J. (with contributions by B.D. Oomah, W.R. Schroeder, and E. Small)** (2003). *Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.): Production and utilization*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario. P. 133.
- Li Z.R., & Tan S.Z.** (1993). A clinical observation on the effects of oral supplementation of sea buckthorn oil on patients with malignant tumor under chemotherapy. *Hippophae*, 6 (4), 41-42.

Liu B., Z. Wu and W. Liu (1980). Preliminary observation on curing effects of sea-buckthorn fruit juice for high blood cholesterol and coronary heart disease. *Acta Academiae Medicinae Sichuan* 11 (3): 178-182.

Ma Z. and H. Sun (1986). Interrelationship between sea-buckthorn and some birds and beasts. *J. Ecology* 5(4): 30-32. (in Chinese).

Mingyu X. (1994). Anticancer effects of and direction research on Hippophae. *Hippophae*, 7(4), 41-43.

Mironov V.A. (1989). Chemical composition of Hippophae rhamnoides of different populations of the USSR. *Proc. Int. Symp. Sea-buckthorn (H. rhamnoides L.)*. Xian, China. P. 67-69.

Mironov V.A., Guseva-Donskaya T.N., Dubrovina Y.Y., Osipov G.A., Shabanova E.A., Nikulin A.A., Amirov N. Sh., & Trubitsina I.G. (1989). Chemical composition and biological activity of extracts from sea buckthorn fruit components. *Khimiko-Farmatsevticheskii Zhurnal*, 23, 1357-1364.

Mironov V.A., Guseva-Donskaya T.N., Amirov N. Sh., & Nikulin A.A. (1989). New technology and Pharmacology of sea buckthorn oil production. In *proceedings of International Symposium on Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.)*. P. 348-349, Xian, China.

Mohammad Saiahat 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 of HDL-subfractions in reverse cholesterol transport. *Park, J. Biol. Sci.*, 5: 1189-1191.

Morzewski S. and E. Bakowska (1960). The use of the sea-buckthorn in food production. *Przem. Spoz.* 12:23-25.

Negi P., Chauhan A., Sadia G., Rohinishree Y., Ramteke R. (2005). Antioxidant and antibacterial activities of various Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) seed extracts. *Food chem.* 92:119-124.

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.

Pan R., Z. Zhang, Y. Ma, Z. Sun and B. Deng (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.

Pashina L. (1993). *Plants and cosmetics*. Minsk, Byelorussia. PP. 130.

Prairie Farm Rehabilitation Administration (1988). *Planting trees for wildlife*. PFRA Shelterbelt Centre Bulletin, Indian Head, SK., P. 10.

Puupponen-Pimia R., Nohynek L. Meier M., Kahkonen M., Heinonen A., Hopia KM., Oksman C. aldentey (2001). Antimicrobial properties of Phenolic compounds from berries. *J. Appl Microbiol.* 90:494-507.

Quirin K.W. and D. Gerard (1993). Sea-buckthorn pulp and kernel oils: Valuable lipids for skin care. Unpublished Report, Flavex Natuuextrakte Co. P. 8.

Rosch D. (2004). Structure-antioxidant efficiency relationships of phenolic compounds and their contribution to the antioxidant activity of seabuckthorn Juice, *Journal of Agricultural food chemistry*, 51(15): 4233-4239.

Rui L.X. & Gao Y. (1989). Effects of seabuckthorn oil on lipid peroxidation of guinea pigs erythrocyte membranes. In proceedings of International Symposium on Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*). P. 358-364, Xian, China.

Salo K. (1989). Tyrni (*Hippophae rhamnoides L.*). Kasvupaikkavaatimuksista eraila Pohjanlhden saarila. *Luonnon Tutkija* 93:40-45 (in Finnish).

Schroeder W.R. (1995). improvement of conservation trees and shrubs. PFRA Shelterbelt Centre Supp. Rpt. # 95-1, P. 42.

Suleyman H., Demirezer L.O., Buyukokuroglu M.E., Akcay M.F., Gepdiremen A., Banoglu Z.N., & Gocer F. (2001). Antiulcerogenic effect of *Hippophae rhamnoides L.* *Phytotherapy Research*, 15 (7), 625-627.

Suleyman H., Gumustekin K., Taysi S., Keles S., Oztasan N., Aktas O., Altinkaynak K., Timur H., Akcay F., Akar S., Dane S., & Gul M. (2002). Beneficial effects of *Hippophae rhamnoides L.* On nivotine induced oxidative stress in rat blood compared with vitamin E. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, 25 (9), 1133-1136.

Tabassum B., M.T. Javed, N. Abbas, Alia, S. Pervaiz and K. Almas (1998). Determination of serum vitamin-A, B-carotene, total proteins and fractions in women within 24 hours of delivery from different age and socioeconomic groups. *Pak. J. Biol. Sci.*, 1: 29-32.

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).

Wolf D. and F. Wegert (1993). Experience gained in the cultivation, harvesting and utilization of sea-buckthorn. In: cultivation and utilization of wild 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., B. Yang, Y. Dong, B. Wang, J. Wang and H. Kallio (2002). Effects of seabuckthorn (*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.

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., Kalimo K.O., Mattila L.M., Kallio S.E., Katajisto J.K., Peltola O.J., & Kallio H.P. (1999). Effects of dietary supplementation with seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) seed and pulp oils on atopic dermatitis. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 10 (11), 622-630.

Yang B., Kalimo K.O., Tahvonen R.L., Mattila L.M., Katajisto J.K., & Kallio H.P. (2000). Effects of dietary supplementation with seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) seed and pulp oils on the fatty acid composition of skin glycerophospholipids of patients with atopic dermatitis. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 11 (6), 338-340.

Yang B., & Kallio H. (2002a). Composition and physiological effects of Sea Buckthorn (*Hippophae*) lipids. *Trends in food science and Technology*, 13 (5), 160-167.

Yang B., & Kallio H. (2005a). Physiological effects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) fruit pulp and seed oils. In sea buckthorn (*Hippophae* L.): A Multipropose wonder plant, vol. 2 (V. Singh, Editor-in-chief, 2005), P. 363-389, Daya Publishing House, New Delhi, India.

Yu Let (1993). Effects of *Hippophae rhamnoides* Juice on immunologic and antitumor functions. *Acta Nutrimenta Sinica* 15(3): 280-283.

Zeb, A. (2004a). Important therapeutic uses of sea buckthorn (*Hippophae*): A review. *J. Biological Sci.*, 4: 687-693.

Zeb, A. (2004b). Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn Juice. *Pak. J. Nutr.*, 3: 99-106.

Zhang Maoshun (1987). Treatment of ischemic heart diseases with flavonoids of *Hippophae rhamnoides*, *Chinese Journal of Cardiology*. 15(2): 97-99.

Zhang P., X. Ding, L. Mao, D. Li and L. Li (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.

Zhang X., Zhang M., Gao Z., Wang J. Whang Z. (2001). Effect of total flavones of Hippophae rhamnoides L. on sympathetic activity in hypertension (in Chinese). Hua XI Yi keDa xue xue Bao. 2001: 32:547-550.

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

Zhong Fei (1989). Effects of the total flavonoid of Hippophae rhamnoides on nonspecific immunity in animals, Shanxi Medical Journal. 18 (1): 9-10.

Zhou Yuanpeng (1998). Study on the effect of hippophae seed oil against gastric ulcer, 1998. Institute of Medical plants Resource Development. The Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing.

Δημοσιεύσεις:

Άρθρα:

Αποστολάτου Τ. (2008). Ιπποφαές, ένας δυναμίτης της υγείας. Περιοδικό Vita. Τεύχος Ιουνίου. Δημοσίευση: 20-06-2008.

Raj Kumar, G. Phani Kumar, OP Chaurasia and Shashi Bala Singh, 2011. Phytochemical and Pharmacological profile of seabuckthorn oil: A Review. Research Journal of Medicinal Plant, 5:491-499. Published: 28 March 2011.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.vita.gr/mindandbody/alternative/article/6574/ippofaes-enas-dynamlths.ygeias/

www.floraleads.com

www.nemesi.gr

www.hippophaesgreece.gr

www.healthkingenterprise.com

<http://www.itmonline.org/arts/>

www.Sea-buckthorn-oil.com

www.anappleadayetc.com/seabuckthorninformation.php#ref32

archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fischiers/24426/ch02.html#d0e975

<http://scialert.net/abstract/?doi=rjmp.2011.491.499>

<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1198782587774&lang=eng>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο :

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

8.1 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Η βιολογική γεωργία είναι ένα σύστημα διαχείρισης και παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται:

- ✓ Σε φυσικές διεργασίες.
- ✓ Στη μη χρησιμοποίηση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.
- ✓ Στη χρησιμοποίηση μη χημικών μεθόδων στην αντιμετώπιση εχθρών και ζιζανίων, όπως αμειψισπορά και ανακύκλωση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων που διατηρούν τη φυσική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους(Σιδηράς 2005).

Η βιολογική γεωργία δεν είναι μια νέα δραστηριότητα αλλά μία διαφορετική φιλοσοφία παραγωγής η οποία απευθύνεται:

- ✓ Σε όσους αισθάνονται τη φύση.
- ✓ Κατανοούν τις ανάγκες της.
- ✓ Έχουν την ευαισθησία να παράγουν χωρίς να την εξαντλούν.

Οι στόχοι της βιολογικής γεωργίας είναι:

Η ανάπτυξη και προαγωγή ολοκληρωμένων σχέσεων μεταξύ εδάφους, φυτών, ανθρώπων, και βιόσφαιρας, έτσι ώστε τελικά να λαμβάνονται γεωργικά προϊόντα και είδη διατροφής χωρίς χημικά υπολείμματα και ταυτόχρονα το περιβάλλον να αναβαθμίζεται και να προστατεύεται:

- ✓ Η προστασία της δημόσιας υγείας.
- ✓ Η προστασία της άγριας χλωρίδας και πανίδας.
- ✓ Η αειφόρος διαχείριση των εδαφικών πόρων.

Η βιολογική γεωργία δεν είναι μόνο μία άλλη τεχνική παραγωγής προϊόντων, αλλά αντιπροσωπεύει ένα άλλο μοντέλο ανάπτυξης εναλλακτικό και οικολογικά συμβατό, που δεν θεωρεί την τροφή σαν ένα οποιοδήποτε προϊόν, αναγνωρίζει και σέβεται τη γη και τη βιοποικιλότητα σαν κοινά αγαθά, προστατεύει την διαφορετικότητα των φυτικών ποικιλιών και των φυσικών πόρων, υποστηρίζει τους μικρούς παραγωγούς, εγγυάται τη διατροφική ασφάλεια, ανοίγει δρόμους και συμβάλλει στην αναγέννηση άγονων περιοχών, σέβεται την εργασία, εφαρμόζει αυστηρά κριτήρια για την ευζωία ζώων, παράγει προϊόντα υψηλής ποιότητας με σεβασμό στον άνθρωπο και το περιβάλλον(Σιδηράς 2005).

8.2 Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα στοιχεία για το 2011, χρονιά περαιτέρω όξυνσης της κρίσης, δεν υπάρχουν διαθέσιμα τα οποία θα αναμείνουμε με έκδηλο ενδιαφέρον, για να διαβάσουμε μαζί με όλους τους συντελεστές του βιολογικού κλάδου, τις πιθανές ζημιές που αυτή η κρίση προκάλεσε. Η πρώτη εκτίμηση είναι ότι η σταθερή και αυξητική πορεία της βιολογικής γεωργίας και της κατανάλωσης βιολογικών προϊόντων των τελευταίων χρόνων, φαίνεται να ανακάμπτεται το 2010, συνάρτηση της οικονομικής κρίσης, αλλά και της ολοκλήρωσης της πενταετούς επιδότησης, κατά την οποία μέρος των παραγωγών εγκαταλείπει την παραγωγική διαδικασία.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του **Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων** την 31^η Δεκεμβρίου 2010, η καλλιεργούμενη έκταση της βιολογικής γεωργίας στην Ελλάδα, ανέρχεται σε ποσοστό 3,7% (συμπεριλαμβανόμενων των βοσκοτόπων), σε σύγκριση με την αντίστοιχη έκταση του συνόλου της χώρας (καλλιεργήσιμη 32.474.000 στρέμματα, συν 51.378.000 στρέμματα βοσκοτόπων)(Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων 2011). Αναλυτικά τα στοιχεία είναι:

- Σε 3.098.215 στρέμματα ανέρχονται οι βιολογικές εκτάσεις (καλλιεργήσιμες, βοσκοτόπια, αγραναπαύσεις), σε μεταβατικό στάδιο και πλήρες βιολογικό στάδιο.
- Στη βιολογική γεωργία δραστηριοποιούνται 22.860 επιχειρήσεις (παραγωγή, μεταποιητές, εισαγωγείς, μεικτές επιχειρήσεις).
- Στο 93% ανέρχονται οι παραγωγοί στο σύνολο των επιχειρηματιών που δραστηριοποιούνται στην βιολογική γεωργία.
- Μείωση των επιχειρηματιών κατά 9.6%.
- 5 καταγράφονται, σε σύγκριση με το 2009.
- Στα 74 στρέμματα ανέρχεται η μέση έκταση καλλιεργειών ανά παραγωγό.
- Οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις στη βιολογική γεωργία ανέρχεται σε 1.576.064 στρέμματα σε ποσοστό 51% στο σύνολο της βιολογικής επιφάνειας.
- Το σύνολο των βοσκοτόπων καταλαμβάνει 1.522.151 στρέμματα και ποσοστό 49% στο σύνολο της βιολογικής επιφάνειας.
- Η καλλιέργεια της ελιάς με 569.701 στρέμματα και ποσοστό 18.4%, παραμένει κυρίαρχη βιολογική καλλιέργεια στην Ελλάδα.
- Μειώθηκε κατά 437 μονάδες ο αριθμός των μεταποιητικών δραστηριοτήτων το 2010 σε σχέση με το 2009.
- Μείωση κατά 65.722 κεφάλια (-6.5%) παρουσιάζει και το ζωικό κεφάλαιο το 2010 σε σχέση με το 2009.
- Στο 3.9% ανέρχεται το ποσοστό των παραγωγών που παράγουν βιολογικά προϊόντα, σε σύγκριση με τον συνολικό ενεργό αγροτικό πληθυσμό στη Ελλάδα(Γραβάνης 1998). Οι βασικές βιολογικές καλλιέργειες στην Ελλάδα είναι:
 - 7,1% Ελαιόδεντρα.
 - 6.6% Δεντρώσεις.

- 4.2% Αροτραίες.
- 4.1% Αμπέλια.
- 3.3% Εσπεριδοειδή.
- 2.3% Κηπευτικά.

Στην Ελλάδα παρά τις ευνοϊκές προϋποθέσεις ανάπτυξης, η βιολογική γεωργία αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα τα οποία οφείλονται:

- Στο υψηλό κόστος παραγωγής.
- Τις δυσκολίες προμήθειας βιολογικών εφοδίων.
- Την φυτοπροστασία των καλλιεργειών.
- Την εκπαίδευση και συνεχή ενημέρωση των καλλιεργητών.
- Την διακίνηση και εμπορία των προϊόντων.
- Την πιστοποίηση.
- Τους ελέγχους πιστοποίησης(Προφητού-Αθανασιάδου 2012).

8.3 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η βιολογική καλλιέργεια στην Ελλάδα παρουσιάζει συγκριτικά πλεονεκτήματα, που οφείλονται:

- Στις ήπιες κλιματολογικές συνθήκες.
- Στο ανάγλυφο του εδάφους.
- Στο νησιώτικο χαρακτήρα της χώρας.
- Στην μικρότερη ρύπανση από αγροχημικά.
- Στις οικογενειακής μορφής εκμεταλλεύσεων.

Η βιολογική Γεωργία θα μπορούσε να δώσει ένα ικανοποιητικό εισόδημα στις εκμεταλλεύσεις που έχουν την δυνατότητα να ανταποκριθούν στην αυξημένη ανθρώπινη εργασία που απαιτεί η βιολογική μέθοδος και να επηρεάσουν θετικά το κόστος των βιολογικών προϊόντων. Οι εδαφοκλιματικές ιδιότητες της Ελλάδας ευνοούν την παραγωγή προϊόντων με άριστες οργανοληπτικές ιδιότητες. Επιπλέον και οι οικογενειακής μορφής άσκηση της γεωργίας κατά τρόπο που συγκλίνει με τον βιολογικό τρόπο, είναι επιπλέον ένα πλεονέκτημα για άμεση προσαρμογή προς την βιοκαλλιέργεια(Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr).

Βασικές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της Βιολογικής Γεωργίας θα μπορούσαν να αναφερθούν οι εξής:(Προφητού-Αθανασιάδου 2012).

- Κατάρτιση των παραγωγών σε πρακτικά θέματα που αφορούν την βιολογική γεωργία.
- Η οικονομική ενίσχυση των βιοκαλλιεργητών τόσο κατά την μεταβατική περίοδο όσο ίσως και κατά την μετέπειτα πορεία των βιοκαλλιεργητών.

Αναμένεται ότι με την εφαρμογή του ΚΑΝ. 2092/91, θα δοθεί μια ώθηση στην Βιολογική Γεωργία.

- Να δοθούν ερεθίσματα στους αγρότες ώστε να στραφούν προς τις εναλλακτικές μορφές καλλιέργειας, εκτιμώντας την ωφέλεια που θα προκύψει από τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση τέτοιων προϊόντων. Ο ρόλος των ομάδων παραγωγών στην προσπάθεια αυτή είναι σημαντικός.
- Η ενημέρωση των γεωτεχνικών και των Τεχνολόγων γεωπονίας σε ότι αφορά την βιολογική μέθοδο παραγωγής.
- Η εισαγωγή της Βιολογικής Γεωργίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.
- Η ενημέρωση των αγροτών σε θέματα Βιολογικής Γεωργίας, προκειμένου να πεισθούν για την βιωσιμότητά της.
- Η εισαγωγή του αντικειμένου στην επαγγελματική κατάρτιση.
- Η χρηματοδότηση ερευνών σε θέματα βιολογικής παραγωγής γεωργικών προϊόντων.
- Αλλαγή του συστήματος πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων.
- Καταγραφή αλλά και επίλυση των προβλημάτων των καλλιεργειών σε τοπικό επίπεδο αλλά και σε όλη τη χώρα.
- Η διασφάλιση και η προώθηση των βιολογικών προϊόντων.
- Η εμπορία και διακίνηση των βιολογικών προϊόντων.
- Διασφάλιση και προβολή των Ελληνικών βιολογικών προϊόντων διεθνώς.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του καταναλωτικού κοινού, ώστε να ζητά ασφαλή προϊόντα, απαλλαγμένα από ανεπίτρεπτα τοξικά υπολείμματα, όπως είναι τα βιολογικά προϊόντα.
- Η οργάνωση του συστήματος ελέγχου και πιστοποίησης των βιολογικών προϊόντων για την αξιόπιστη κυκλοφορία τους στην Ελληνική και Διεθνή αγορά.
- Η δημιουργία προτύπων αγροκτημάτων για την απόκτηση εμπειρίας, με στόχο την εξέλιξή τους σε κέντρα έρευνας και εκπαίδευσης αγροτών και γεωτεχνικών.
- Η δημιουργία τράπεζας πληροφόρησης σχετικά με την πρόοδο, επιτεύγματα, και την αποκτηθείσα εμπειρία από την άσκηση της βιολογικής γεωργίας, που θα είναι διαθέσιμη σε κάθε ενδιαφερόμενο.

8.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό μεγάλης ιστορικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής αξίας. Στην Ελλάδα η καλλιέργειά του άρχισε τα 3 τελευταία χρόνια. Υπάρχουν άλλες χώρες, όπως η Κίνα, η Ρωσία που το καλλιεργούν εδώ και αρκετά χρόνια και επενδύουν συνεχώς στην αύξηση των καλλιεργητικών στρεμμάτων. Στο άμεσο μέλλον λοιπόν η διεθνής αγορά θα κατακλυστεί από τα προϊόντα αυτού του δένδρου.

Η απάντηση του Έλληνα παραγωγού σε αυτόν τον ανταγωνισμό είναι η παραγωγή προϊόντων αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένων από υπολείμματα αγροχημικών. Συνεπώς η καλλιέργεια του ιπποφαούς στην Ελλάδα θα πρέπει να γίνεται με βιολογικές μεθόδους. Παρακάτω δίνουμε τις πρακτικές και τους παράγοντες για μια φυτεία βιολογικής καλλιέργειας.

8.4.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Το πρόβλημα της επιλογής της κατάλληλης ποικιλίας είναι ένα πολυσύνθετο πρόβλημα. Η επιλογή της ποικιλίας ή μάλλον των ποικιλιών που θα καλλιεργηθούν έχει σχέση με τον προορισμό του φυτού. Αν θα φυτευτεί σε δασικές περιοχές για προστασία των εδαφών από διάβρωση και για διατροφή της άγριας πανίδας τότε πρέπει να επιλέξουμε φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία και δεν μας ενδιαφέρει το μέγεθος του καρπού ή η ευκολία απόσπασής του, κ.α. Αν όμως πρόκειται για παραγωγική αρδευόμενη φυτεία, τότε πρέπει να γνωρίζουμε τον προορισμό της παραγωγής. Αν θα προορίζεται για νωπή κατανάλωση, για παραγωγή χυμών ή για παραγωγή ελαίου και τον προορισμό του ελαίου(φαρμακευτική χρήση ή καλλυντικά και αρτοποιία)(Δαουτόπουλος 2011).

Μια άλλη παράμετρος επιλογής είναι η αντοχή ωρίμανσης της ποικιλίας. Για φυτεύσεις σε μια περιοχή και για καλύτερη αξιοποίηση των μηχανημάτων συγκομιδής, του ανθρώπινου δυναμικού και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας πρέπει να επιδιώξουμε την επέκταση της περιόδου συγκομιδής σε ένα διάστημα 2-3 μηνών. Επομένως πρέπει να καλλιεργήσουμε ποικιλίες από πρώιμες μέχρι όψιμες.

Μια άλλη παράμετρος που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η καταλληλότητα της ποικιλίας για μηχανική συγκομιδή. Σε αυτήν την περίπτωση η ποικιλία πρέπει να επιτρέπει την εύκολη απόσπαση των καρπών από τους καρποφόρους βλαστούς, να έχει καρπούς με μεγάλους ποδίσκους που δεν φύονται πυκνά στον καρποφόρο βλαστό, μεγαλύτερη αντοχή των καρπών στην πίεση (ανθεκτικότερο περικάρπιο), συμπαγή κόμη, δυνατούς βλαστούς για να μην σπάζουν και περιορισμένη ανάπτυξη. Σήμερα υπάρχουν διαθέσιμα μηχανήματα που μπορούν να συγκομίσουν μέχρι 10 τόνους καρπού σε ένα δωρο εργασίας, αλλά δεν έχουν αρχίσει να είναι διαθέσιμα για εμπορία(Zubarev, 2005).

Επίσης η απόδοση μιας ποικιλίας σε λάδι πρέπει να συνεκτιμάται με την στρεμματική της απόδοση. Μια ποικιλία με υψηλή περιεκτικότητα σε λάδι αλλά χαμηλή στρεμματική απόδοση δεν πρέπει να προτιμηθεί από μια άλλη που έχει μικρότερη περιεκτικότητα σε λάδι αλλά δίνει μεγαλύτερη παραγωγή με αποτέλεσμα η συνολική ανά στρέμμα παραγωγή λαδιού να είναι μεγαλύτερη(Δαουτόπουλος 2011).

Το πρόβλημα της επιλογής της κατάλληλης ποικιλίας είναι σύνθετο και αποτελεί ένα ακόμη λόγο για την ανάγκη να προχωρήσουμε σε φυτεύσεις μέσα στα πλαίσια μιας καλά οργανωμένης ομάδας παραγωγών που πριν ξεκινήσει τις φυτεύσεις έχει λύσει και το πρόβλημα της διάθεσης της παραγωγής.

8.4.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ

Πριν τη δημιουργία της φυτείας βιολογικής παραγωγής είναι απαραίτητο να μελετηθούν και να συνεκτιμηθούν οι εδαφοκλιματολογικές συνθήκες της περιοχής. Τοποθεσίες με περιορισμένη ηλιοφάνεια, μακρές περιόδους σκίασης, πρέπει όσο το δυνατόν να αποφεύγονται. Παραθαλάσσιες περιοχές και περιοχές που επικρατεί υψηλή σχετική υγρασία, κατά τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, δεν πρέπει να προτιμώνται, γιατί τέτοιες περιοχές ευνοούν προσβολές από παράσιτα.

Επίσης μεγάλης σημασίας είναι ότι η τοποθεσία, όπου θα εγκατασταθεί η βιολογική καλλιέργεια να μην επηρεάζεται από συμβατικές καλλιέργειες. Σε επικλινή τοποθεσία πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας, από μεταφορά νερών βροχής από συμβατικές καλλιέργειες. Επίσης αν είναι δυνατόν η φυτεία να είναι απομονωμένη με υψηλό ανεμοθραύστη, έτσι ώστε να μην επηρεάζεται από ψεκασμούς που θα δημιουργούνται από συμβατικές καλλιέργειες.

8.4.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Η υποβάθμιση των εδαφών είναι μια διαρκής διαδικασία που ξεκινάει από την πρώτη καλλιέργεια (Δαουτόπουλος 2011). Η σωστή διαχείριση του εδάφους είναι ένας πρωταρχικός παράγοντας για κάθε καλλιέργεια. Όπως είναι γνωστό το έδαφος περιέχει ανόργανα και οργανικά συστατικά, αέρα, νερό, και ζωντανούς οργανισμούς. Οι ιδιότητες του κάθε εδάφους εξαρτώνται από την αναλογία των επί μέρους συστατικών και από τον τρόπο που αντιδρούν μεταξύ τους.

Βασικό μέλημα κάθε βιοκαλλιεργητή υποφασούς είναι να κάνει όλες εκείνες τις ενέργειες για να βελτιώσει σημαντικά τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους, για κανονική θρέψη και ανάπτυξη των δένδρων. Εδάφη με περιορισμένη συγκέντρωση οργανικών ουσιών, δεν βοηθούν στα δένδρα να αναπτυχθούν και να αποδώσουν ικανοποιητικά. Βαρειά και συνεκτικά εδάφη είναι δύσκολα στην κατεργασία τους με καλλιεργητικά εργαλεία και συγκρατούν περισσότερο νερό και θρεπτικά στοιχεία από ότι τα ελαφρά εδάφη (Δαουτόπουλος 2011).

Τα ελαφρά εδάφη είναι ευκολότερα στην κατεργασία, δε συγκρατούν πολύ νερό και ξεπλένονται ευκολότερα, από τα βαριά εδάφη. Συνεπώς η έκπλυση και η μετακίνηση θρεπτικών στοιχείων είναι εντονότερη με μόνη διαφορά ότι απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα οργανικής ύλης, αλλά και ικανοποιητική ποσότητα ζεόλιθου. Τα μέσης σύστασης εδάφη συνδυάζουν τις επιθυμητές ιδιότητες τόσο των βαρέων, όσο και των ελαφρών εδαφών και συνεπώς είναι τα καλύτερα για γεωργική χρήση. Σε κάθε βιοκαλλιέργεια το έδαφος πρέπει να είναι αφράτο ώστε να κυκλοφορεί ο αέρας και ικανό να συγκρατεί μεγάλες ποσότητες νερού (Δαουτόπουλος 2011).

Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη οργανικής ουσίας, που στοχεύει στη βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και ταυτόχρονα στη βελτίωση της υφής και δομής του εδάφους, ενώ παράλληλα προάγει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο

έδαφος και έτσι διευκολύνεται η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων στα δένδρα με στόχο την εξασφάλιση μιας σταθερής τροφοδοσίας τους με θρεπτικά στοιχεία σε όλη τη διάρκεια του χρόνου. Το υλικό που προέρχεται από την αποικοδόμηση των οργανικών ενώσεων, των φυτικών υπολειμμάτων, και των προϊόντων μεταβολισμού των μακρό και μικροοργανισμών καλείται **οργανική ουσία**, του εδάφους η οποία στη συνέχεια μετασχηματίζεται σε **χούμο**.

Ο χούμος είναι υλικό πάρα πολύ μικρών διαστάσεων (κολλοειδών), σκοτεινού χρώματος (γι' αυτό προσδίδει μαύρο χρώμα στα εδάφη). Είναι σταθερός και ανθεκτικός στην παραπέρα διάσταση και αν δεν αλλάξουν οι συνθήκες μπορεί να παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για αιώνες (Whitehead and Tinsley, 2006, Hargitai, 1993). Ταυτόχρονα έχει μεγάλη ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων και είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία του εδάφους ως βιολογικού εργαστηρίου. Παρόλο που υπάρχει σε πολύ μικρό ποσοστό στα συνήθη εδάφη (2-3%) και πολύ μικρότερο σε πολλά καλλιεργούμενα (π.χ. σιτηρά), αφενός διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του εδάφους ως βιολογικού εργαστηρίου, αφετέρου επιτελεί σημαντικές λειτουργίες, προσδίδοντας στο έδαφος ιδιότητες ευνοικές για την ανάπτυξη των φυτών.

Οι κυριότερες λειτουργίες της οργανικής ουσίας είναι:

- Παροχή ενέργειας στους μικροοργανισμούς του εδάφους.
- Παροχή θρεπτικών στοιχείων στα φυτά με τη διάσπασή της, κυρίως σε άζωτο, φώσφορο και δευτερευόντως, σε θείο και άλλα (ανακύκλωση του άνθρακα), αν και τελευταία αναγνωρίζεται ότι ο ρόλος του χούμου για τα φυτά είναι ορμονικής φύσης και όχι διατροφικής (Eyheraguibel et al., 2008).
- Αύξηση της ικανότητας των εδαφών να συγκρατούν υγρασία (ο χούμος μπορεί να συγκρατήσει το 80-90% του βάρους του σε νερό (Olness and Archer, 2005)).
- Συγκράτηση κατιόντων, (λόγω των αρνητικών της φορτίων), άρα αύξηση της ικανότητας Ανταλλαγής Κατιόντων των εδαφών (μια ιδιότητα που χαρακτηρίζει τα γόνιμα εδάφη).
- Συγκράτηση άλλων μετάλλων, θρεπτικών (Χαλκού, Ψευδαργύρου) και μη (Μολύβδου, Καδμίου), σε μορφές είτε διαλυτές, οπότε ευνοείται η τροφοδοσία των φυτών, είτε αδιάλυτες, οπότε εμποδίζεται η ρύπανση των υπόγειων υδροφορέων.
- Δημιουργία σταθερής δομής και ικανοποιητικού πορώδους, τόσο στα αμμώδη εδάφη που είναι χαλαρά, όσο και στα αργιλώδη που τείνουν να είναι πιο συμπυκνωμένα.
- Εμποδίζει την ανάπτυξη ασθενειών (Hoitink and Fahy, 1986).
- Βοηθά στη γρήγορη θέρμανση των εδαφών την άνοιξη.
- Προστασία των εδαφών από τη διάβρωση.

Από όλα τα παραπάνω σύμφωνα με την σπουδαιότητα της οργανικής ουσίας των εδαφών συμπεραίνουμε ότι η διατήρηση της οργανικής ουσίας σε ικανοποιητικά για τα φυτά επίπεδα, πρέπει να είναι η κύρια φροντίδα του καλλιεργητή. Αυτό επιτυγχάνεται με την παραμονή ή επιστροφή στο έδαφος των φυτικών υπολειμμάτων, όπως με αποφυγή καψίματος της καλαμιάς, των κλαδευμάτων, των αγριόχορτων και κάθε είδους υπολειμμάτων ή και με την προσθήκη ζωικής κόπρου(Δαουτόπουλος 2011).

Η οργανική ουσία μειώνεται όσο συχνότερα και εντονότερα αναμοχλεύεται το έδαφος. Επομένως, η συνεχής ύπαρξη αροτραίων ή σκαλιστικών καλλιεργειών στο ίδιο έδαφος και πολύ περισσότερο τα άσκοπα οργώματα πρέπει να αποφεύγονται. Η εναλλαγή των καλλιεργειών (αμειψισπορά), στην οποία θα περιλαμβάνεται και ένα πολυετές χορτοδοτικό φυτό(π.χ. μηδική), είναι μια καλλιεργητική πρακτική που διατηρεί την οργανική ουσία του εδάφους.

Το οργανικό υλικό, δηλαδή τα φυτικά υπολείμματα, οι ρίζες των φυτών, οι νεκροί οργανισμοί (ζωικοί και φυτικοί) ή τα προϊόντα μεταβολισμού των οργανισμών που συγκεντρώνονται στο έδαφος, με τη δράση των ζώντων οργανισμών που υφίστανται **αποικοδόμηση**, δηλαδή διάσπαση σε απλούστερες ενώσεις. Αποτέλεσμα αυτής της διάσπασης είναι η παραμονή στο έδαφος των σταθερών οργανικών ενώσεων και η μετατροπή της οργανικής ουσίας του εδάφους σε ένα άλλο υλικό που ονομάζεται **χούμος**(Δαουτόπουλος 2011).

8.5 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την διάσπαση της οργανικής ουσίας είναι:

α. Οργανισμοί του εδάφους(Μικροοργανισμοί-σκουλήκια-άνθρωπος).

β. Αντίδραση του εδάφους. Το pH επηρεάζει την μικροβιολογική δραστηριότητα.

γ. Εφοδιασμός του εδάφους με νερό. Μικρή ποσότητα δημιουργεί αερόβιες συνθήκες, κατάκλιση του αναερόβιες.

δ. Θερμοκρασία. Η καλύτερη θερμοκρασία για ανάπτυξή τους είναι από 25-35° C.

ε. Εφοδιασμός του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία. Όλα τα θρεπτικά στοιχεία είναι απαραίτητα για τους μικροοργανισμούς. Ευνοϊκές συνθήκες με C:N=10:1. Αν C/N>50/1, είναι απαραίτητη η αζωτούχος λίπανση.

ζ. Ανθρακικό ασβέστιο. Η ταχύτητα αποσύνθεσης των φυτικών υπολειμμάτων σε εδάφη πλούσια σε CaCO₃ είναι μεγαλύτερη και συνήθως σχηματίζεται χούμος τύπου Mull(Ο χούμος τύπου Mull ή ενδοχούμος είναι η καλύτερη μορφή χούμου, γιατί αποτελείται από καλά αποσυντετημένη οργανική ουσία, ανακατεμένη με το ανόργανο έδαφος)(Λαζαρίδου-Αθανασιάδου).

8.5.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

A. ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ.

- Δίνει σκοτεινό χρώμα και επηρεάζει τις θερμικές ιδιότητες του εδάφους.
- Ενισχύει τη δημιουργία δομής και τη σταθερότητα των συσσωματωμάτων.
- Κάνει το έδαφος περισσότερο εύθρυπτο, γιατί ελαττώνει την πλαστικότητα και συνεκτικότητά του.
- Αυξάνει την ωφέλιμη υγρασία και την υδατοχωρητικότητα του εδάφους.

B. ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ.

- Συμμετέχει στην Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων του εδάφους.
- Συντελεί στην χημική αποσάθρωση.
- Δίνει τροφή στους μικροοργανισμούς, οι οποίοι με πολλούς τρόπους επηρεάζουν τις ιδιότητες του εδάφους(οξειδωση,αναγωγή,αποσάθρωση).
- Δίνει θρεπτικά στοιχεία όπως N, P, S, κ.α. στα φυτά.(Λαζαρίδου-Αθανασιάδου).

α. ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ: Η χλωρή λίπανση αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό τρόπο εδαφοκάλυψης. Όμως η προσφορά της δεν περιορίζεται μόνο εκεί, καθώς με την χλωρή λίπανση επιτυγχάνεται η αύξηση της γονιμότητας του εδάφους, η καλύτερη απορρόφηση του βρόχινου νερού και συγκράτηση της εδαφικής εργασίας, την καταπολέμηση των ζιζανίων, την βελτίωση της εδαφικής δομής, και την προσφορά καταφύγιου στα ωφέλιμα έντομα και παράσιτα των εχθρών του ιπποφαούς(www.agronomist.gr).

Ακόμη εκείνο που πρέπει να γίνει κατανοητό στους βιοκαλλιεργητές είναι ότι τα ψυχανθή (βίκος, κουκιά, λούπινα, μπιζέλι, ρεβίθια κ.τ.λ.), που χρησιμοποιούνται για χλωρή λίπανση εμπλουτίζουν το έδαφος με άζωτο, η ποσότητα του οποίου κυμαίνεται, ανάλογα με το έδαφος, το είδος των φυτών, τον τρόπο σποράς, τη διάρκεια παραμονής των φυτών στο χωράφι κ.λ.π., από 5-10 Kg το χρόνο ανά στρέμμα. Είναι απαραίτητο μαζί με τα ψυχανθή να σπέρνονται και δημητριακά (βρώμη, ή κριθάρι) τα οποία βοηθούν τα ψυχανθή και ταυτόχρονα αναπτύσσεται εκτεταμένο και βαθύ ριζικό σύστημα(www.ecotimes.gr).

Ο συνδυασμός ψυχανθών-δημητριακών (σε αναλογία περίπου 80 με 20%) δηλαδή 7-10 κιλά σπόρους ψυχανθών και 2-3 κιλά σπόρους δημητριακών εμπλουτίζει το έδαφος με μεγάλη ποσότητα οργανικής ουσίας. Επίσης τα φυτά της χλωρής λίπανσης με το ριζικό τους σύστημα απορροφούν σημαντικές ποσότητες θρεπτικών στοιχείων που ήταν ισχυρά δεσμευμένα στο έδαφος και τα οποία μετά την ενσωμάτωσή τους αποδίδουν σε μορφές άμεσα αξιοποιήσιμες από τα δένδρα. Η σπορά λοιπόν των φυτών χλωρής λίπανσης πραγματοποιείται μετά από τις πρώτες βροχές και όταν είναι το χωράφι στο ρώγο του. Συνήθως ο χρόνος σποράς συμπίπτει

με το χρόνο σποράς για σανό. Η ενσωμάτωση γίνεται πριν την πλήρη άνθηση των φυτών και πριν σταματήσουν τελείως οι βροχές.

Η χλωρή λίπανση έχει ως βάση της ένα πρόγραμμα αμειψισποράς που περιλαμβάνει ψυχανθή και αγρωστώδη. Η επιλογή των ειδών που θα συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα αυτό, γίνεται με βάση τον τύπο του εδάφους και τις κλιματολογικές συνθήκες. Είναι καλύτερα να επιλέγονται είδη και ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή γεωργία και είναι καλά προσαρμοσμένα στις περιοχές αυτές. Η σπορά πρέπει να γίνεται έπειτα από κατεργασία με καλλιεργητή ή με αλέτρι στα ενδιάμεσα των δένδρων. Στην ενσωμάτωση χρησιμοποιείται συνήθως δισκοσβάρνα και στελεχοκόπτης(www.kaliergo.gr).

β. ΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΥΛΙΚΑ: Η λίπανση με οργανικά υλικά γίνεται για να παρέχονται τα αναγκαία θρεπτικά στοιχεία στο έδαφος και για να φέρουν τις ευεργετικές επιδράσεις στο έδαφος, όπως η χλωρή λίπανση. Ο διασκορπισμός των οργανικών υλικών γίνεται νωρίς το φθινόπωρο, κατά την περίοδο των βροχοπτώσεων, καθώς τα θρεπτικά συστατικά πρέπει να διαλυθούν στο εδαφικό νερό και να απορροφηθούν από το ριζικό σύστημα των δένδρων. Λόγω του ότι τα θρεπτικά συστατικά των οργανικών λιπασμάτων διαλύονται αργά και επίσης τα δένδρα δεν τα απορροφούν με τον ίδιο ρυθμό καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου, πρέπει να επιτευχθεί η συνεχής διάθεσή τους. Τα οργανικά υλικά λοιπόν πρέπει να σκορπίζονται γύρω από τα δένδρα και σε διπλάσια περιφέρεια απ' ότι της κόμης του δένδρου(www.kaliergo.gr).

Η ποσότητα εξαρτάται κυρίως από τη γονιμότητα του εδάφους και την θρεπτική κατάσταση των δένδρων. Η εκτίμηση μπορεί να γίνει με εδαφολογική ή φυλλοδιαγνωστική ανάλυση. Πρέπει επίσης να παρατηρηθεί η παραγωγή των δένδρων και η μεταβολή της ανάλογα με το πρόγραμμα λίπανσης. Βέβαια ο τελικός προσδιορισμός της ποσότητας θα εξαρτηθεί από το είδος των οργανικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και ανάλογα με την θρεπτική δυναμική αυτών. Τα οργανικά υλικά που συνήθως χρησιμοποιούνται στην βιολογική καλλιέργεια είναι το κομπόστ, το χώμα από γαιοσκωληκοτροφεία, η κοπριά, πετρώματα, ζωικά άλευρα, φύκια και τα προϊόντα τους(www.kaliergo.gr).

- **Η κοπριά:** Η κοπριά αποτελούσε εδώ και αιώνες τη μοναδική πηγή θρεπτικών για καλλιέργειες, αφού σε γενικές γραμμές ένας τόνος κοπριάς ανά στρέμμα εφοδιάζει με 4-5 κιλά άζωτου, 2-3 κιλά φωσφόρου (P_2O_5), 7 κιλά καλίου(K_2O), 6-7 κιλά CaO , και 2 κιλά MgO . Η κοπριά έχει υπολειμματική δράση, γι' αυτό συνίσταται να εναλλάσσεται, ανά έτος με χλωρή λίπανση. Αυτό παρατηρείται κυρίως με το άζωτο, που αξιοποιείται από τα φυτά σε ποσοστό περίπου 30% τον πρώτο χρόνο και σε ποσοστό 10% περίπου τον δεύτερο χρόνο. Πιο κατάλληλη εποχή για λίπανση με κοπριά, είναι το φθινόπωρο, για να μπορέσει να αξιοποιήσει όσο καλύτερα τις χειμερινές βροχοπτώσεις, να διαλυθεί και να αφομοιωθεί από τα δένδρα. Πρέπει να τονίσουμε πως το ιπποφάες δεν θέλει απαραίτητα αζωτούχα λίπανση γιατί

είναι φυτό αζωτοδεσμευτικό. Τα αζωτοδεσμευτικά βακτήρια παίρνουν από το δένδρο 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 άλλα βακτήρια μετατρέπουν σε νιτρώδη και νιτρικά τα οποία μπορούν να απορροφήσουν τα φυτά και να φτιάξουν τις πρωτεΐνες(www.agroths.gr).

- **Κομπόστ:** Είναι ένα άλλο είδος οργανικού λιπάσματος που παράγεται με την αερόβια βιολογική αποδόμηση οργανικών υπολειμμάτων και η μετατροπή τους σε χούμο, σε ουσίες σχετικά σταθερές καθώς επίσης και στο σχηματισμό αργιλο-χουμικών συμπλόκων. Τα άχυρα, τα φύλλα, και άλλα οργανικά υλικά δεν ενδείκνυνται για αμιγή κομποστοποίηση, αλλά θα πρέπει να συνδυάζονται με άλλα υλικά. Στην αποδόμηση των υπολειμμάτων συμμετέχουν οι μικροοργανισμοί. Για να κομποστοποιηθούν τα υπολείμματα πρέπει να περιέχουν άζωτο και άνθρακα, ώστε να ευνοείται ο πολλαπλασιασμός των μικροοργανισμών. Η περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία εξαρτάται από τα υλικά της κομποστοποίησης. Η διαφορά της κομποστοποίησης με τη χώνεψη της κοπριάς είναι ότι στο κομπόστ δεν γίνεται ζύμωση, το άζωτο υπάρχει υπό μορφή NO_3 , ενώ στην κοπριά υπό την μορφή NH_3 (www.compostguide.com).

8.6 ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Το έδαφος που πολλοί άνθρωποι θεωρούν αδρανές και χωρίς ζωή, περιέχει τεράστιο αριθμό οργανισμών. Μερικοί από αυτούς, όπως οι γαιοσκώληκες και τα τρωκτικά είναι ορατοί με γυμνό μάτι, ενώ άλλοι, οι λεγόμενοι μικροοργανισμοί είναι ορατοί μόνο με μικροσκόπιο και είναι πολυάριθμοι. Η κάθετη κατανομή των οργανισμών στο έδαφος δεν είναι ομοιόμορφη. Οι περισσότεροι από αυτούς είναι συγκεντρωμένοι στο στρώμα των οργανικών υπολειμμάτων και στα πέντε πρώτα εκατοστόμετρα των εδαφών. Έχει υπολογιστεί ότι περίπου το 90% της εδαφικής πανίδας συγκεντρώνεται στο ανώτερο επίπεδο.

Πολλά ασπόνδυλα εκτελούν κάθετες μεταναστεύσεις μέσα στο έδαφος, με ημερήσιο ή εποχικό ρυθμό ή ανάλογα με τις μεταβολές της θερμοκρασίας ή υγρασίας στο ανώτερο στρώμα του εδάφους. Γενικά η κάθετη κατανομή των οργανισμών ακολουθεί αυτή του οργανικού υλικού, με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο ποσοστό τους να συγκεντρώνονται κοντά στην επιφάνεια. Στην επιφάνεια του εδάφους συσσωρεύονται συνεχώς νεκρά φυτικά υλικά, περιττώματα και πτώματα. Όλα αυτά τα νεκρά οργανικά υλικά συνιστούν τη φυλλοστρώμη.

Η φυλλοστρώμη συντηρεί έναν τεράστιο αριθμό εκατοντάδων χιλιάδων στο τετραγωνικό μέτρο, ασπόνδυλων ζώων και μικροοργανισμών που απολαμβάνουν το έργο της αποικοδόμησης. Οι οργανισμοί αυτοί μετατρέπουν τα νεκρά οργανικά υλικά, μέσω πολύπλοκων διεργασιών, αρχικά σε ένα ενδιάμεσο προϊόν της αποικοδόμησης με πολύπλοκη χημική σύσταση που ονομάζεται **χούμος**(Λαζαρίδου-

Αθανασιάδου). Οι ζωντανοί οργανισμοί του εδάφους ανάλογα με το μέγεθός τους ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

1. Μακροπανίδα. Περιλαμβάνει ζώα που ζουν μόνιμα ή μέρος της ζωής τους σε στοές στο έδαφος. Κύριοι αντιπρόσωποι είναι τα τρωκτικά όπως τυφλοπόντικες, σαύρες, φίδια.

2. Μεσοπανίδα. Περιλαμβάνει μια ετερόκλητη ομάδα ασπόνδυλων οργανισμών όπως, αρθρόποδα, γαιοσκώληκες, νηματώδεις, έντομα.

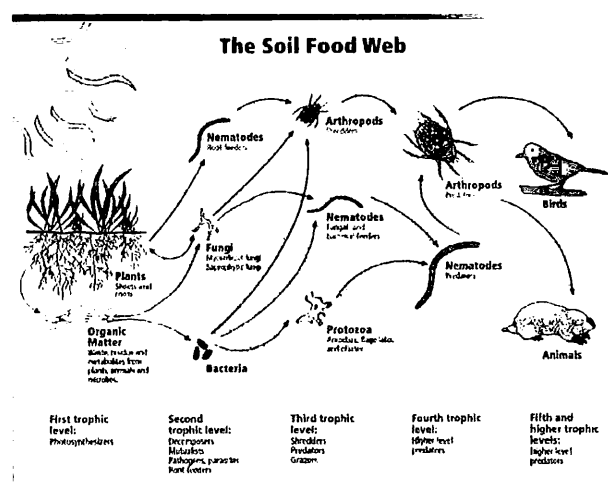
3. Μικροπανίδα. Περιλαμβάνει ζώα με μήκος μικρότερο από 0,2 χιλιοστά π.χ. πρωτόζωα και τη μικροχλωρίδα, όπως βακτήρια, μύκητες, φύκια, ακτινομύκητες. Συνήθως οι μικροοργανισμοί είναι ορατοί μόνο με οπτικό ή ηλεκτρονικό μικροσκόπιο(Δαουτόπουλος 2011).

Το σύνολο της μάζας των ζώντων οργανισμών σε δεδομένο βάρος εδάφους ονομάζεται **βιομάζα** του εδάφους. Τα άτομα της μακροπανίδας και μεσοπανίδας μπορούν να μετρηθούν και να ζυγιστούν με ακρίβεια και ο πληθυσμός τους εκφράζεται σε κιλά ανά στρέμμα εδάφους. Ο πληθυσμός των μικροοργανισμών εκφράζεται σε μέσους όρους, σε αριθμό ατόμων ανά γραμμάριο εδάφους.

Οι μικροοργανισμοί του εδάφους μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τον τρόπο που εξασφαλίζουν την τροφή τους σε:

1. Ετερότροφους που δεν είναι ικανοί να τραφούν μόνοι τους και χρειάζονται άνθρακα με τη μορφή οργανικών ενώσεων για την αναπτυξή τους. Περιλαμβάνουν πολλά είδη βακτηρίων και μυκήτων.

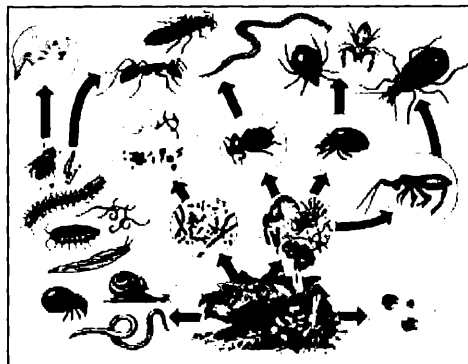
2. Αυτότροφους, ικανούς να τραφούν από μόνοι τους και οι οποίοι μπορούν να προσλάβουν το διοξείδιο του άνθρακα και την ηλιακή ενέργεια ή τη χημική ενέργεια ανόργανων ενώσεων, για να οικοδομήσουν τους ιστούς τους όπως ορισμένα βακτήρια και πράσινα φύκη(άλγες)(Δαουτόπουλος 2011)&(Λαζαρίδου-Αθανασιάδου).



Εικόνα 97: Τροφική αλυσίδα

(**Εικόνα 97:**ΠΗΓΕΣ: (goldcoastpermaculture.org.au/studio-village-garden-install/)

&(Soils.usda.gov./sqi/concepts/soil-biology/soil-food-web.html)&(thermalcompostin.wordpress.com/13-2/the-soil-food-web/)



Εικόνα 98: Η πανίδα του εδάφους



Εικόνα 99: Γαιοσκώληκες

(**Εικόνα 98:**ΠΗΓΗ:egpaid.blogspot.com/2010-06-01-archive.html)

(**Εικόνα 99:**ΠΗΓΗ:www.gardenproducts.gr/products.php?pagelid=11)

8.6.1 ΟΙ ΓΑΙΟΣΚΩΛΗΚΕΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Οι γαιοσκώληκες αντιπροσωπεύουν το κύριο τμήμα της βιομάζας της πανίδας που συναντάται στο έδαφος των οικοσυστημάτων και ενεργούν ως βασικά είδη στην αποσύνθεση και στον κύκλο των θρεπτικών στοιχείων. Κάποια υπολείμματα φυτών και ζώων αποσυντίθενται γρήγορα από μικροοργανισμούς, αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό της οργανικής ουσίας, ιδίως τα σκληρότερα φύλλα, οι ανθήρες και οι ρίζες διασπώνται πιο εύκολα αφού φαγωθούν από ασπόνδυλα που κατοικούν στο έδαφος.

Οι γαιοσκώληκες είναι πιθανότατα τα σημαντικότερα ασπόνδυλα σε διάφορα εδάφη σε αυτό το πρωταρχικό στάδιο της ανακύκλωσης της οργανικής ουσίας. Διαθέτουν την ικανότητα να καταπίνουν και να χωνεύουν στερεά κατάλοιπα από φυτικά και ζωικά υπολείμματα, όπως και πάσης φύσεως οργανικά υλικά. Αποτελούν τον τελειότερο αντιδραστήρα λιπασματοποίησης και αποδόμησης της οργανικής ύλης μετασχηματίζοντάς την στο πλέον αξιόλογο οργανικό και οικολογικό λίπασμα.

Τα κόπρανα των γαιοσκωλήκων είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά όπως ο άνθρακας, το άζωτο και ο φώσφορος. Η δραστηριότητα των γαιοσκωλήκων αυξάνει τόσο το πορώδες όσο και τον όγκο του αέρα στο έδαφος. Οι στοές που δημιουργούν οι γαιοσκώληκες είναι σημαντικές στην βελτίωση της εδαφικής αποστράγγισης. Οι στοές και οι πόροι επίσης αυξάνουν το ποσοστό διείσδυσης των ριζών. Ακόμη η δραστηριότητά τους συμβάλλει σημαντικά στον αερισμό του εδάφους, ιδίως στα βαριά εδάφη, μέσω δημιουργίας καναλιών, που επιτρέπουν στον αέρα να διεισδύει

στα βαθύτερα στρώματα, ελαχιστοποιώντας την παρουσία των αναερόβιων στρωμάτων.

Καθώς οι γαιοσκώληκες τρέφονται, το ποσοστό του άνθρακα, του αζώτου στην οργανική ουσία μειώνεται σταδιακά. Ακόμη το περισσότερο μέρος του αζώτου στην οργανική ουσία μετατρέπεται σε αμμωνιακά ή νιτρικά. Ταυτόχρονα άλλα θρεπτικά στοιχεία, όπως ο φώσφορος και το κάλιο μετατρέπονται σε μορφές πιο αφομοιώσιμες από τα φυτά. Εδάφη φτωχά σε πληθυσμούς γαιοσκωλήκων σχηματίζουν ένα στρώμα αποσυντιθέμενης οργανικής ουσίας στο επιφανειακό στρώμα. Είναι σημαντικοί αποδομητές νεκρής οργανικής ύλης, που διατρέφονται με βακτήρια και μύκητες που βρίσκονται πάνω σε αυτές τις επιφάνειες(www.viorgan.net).

Κατακερματίζουν την οργανική ύλη και συμβάλλουν μέγιστα στην ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων που αυτή περιέχει. Ακόμη μεταβάλλουν δραματικά την εδαφική δομή, την κίνηση του νερού, την ανάπτυξη των φυτών, και την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων.

Υπάρχουν πάνω από 6.000 διαφορετικά είδη στον πλανήτη μας και το μήκος τους κυμαίνεται από 2.5 έως 50 εκατοστά. Από το σύνολο των γαιοσκωλήκων 120 είδη είναι τα πιο διαδεδομένα και από αυτά πολύ λίγα είναι αυτά που έχουν πρακτικό γεωργικό ενδιαφέρον. Ο αριθμός τους στο έδαφος εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους και τον τρόπο διαχείρισής του. Σε εδάφη που οργώνονται, ο αριθμός τους μειώνεται δραστικά. Έχει διαπιστωθεί ότι κάθε κατεργασία του εδάφους και ιδιαίτερα η φρέζα, καταστρέφει το 14% του πληθυσμού τους. Οι γαιοσκώληκες προτιμούν συνήθως εδάφη ουδέτερης ή αλκαλικής αντίδρασης(Δαουτόπουλος 2011).

8.6.2 ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΑΙΟΣΚΩΛΗΚΩΝ

Ο παραγωγός που κάνει βιολογική καλλιέργεια πρέπει να καταβάλλει κάθε δυνατό μέτρο για να προστατεύσει και να αυξήσει τον πληθυσμό των γαιοσκωλήκων δεδομένου ότι του προσφέρουν μια σειρά από πλεονεκτήματα, όπως:

- Περιορίζουν τη διάβρωση των εδαφών.
- Οι στοές τους βοηθούν τις ρίζες των φυτών στην επέκτασή τους.
- Εισάγουν οργανική ουσία στο εσωτερικό του εδάφους.
- Τρέφονται με νεκρή φυτική ύλη και μάλιστα αφού έχει σαπίσει.
- Τεμαχίζουν τα φυτικά υπολείμματα και υποβοηθούν τη βιοχημική τους διάσπαση.
- Βελτιώνουν τη δομή του εδάφους δημιουργώντας συσσωματώματα με τις απεκκρίσεις τους.
- Βοηθούν στην αύξηση του πληθυσμού των ωφέλιμων μικροοργανισμών του εδάφους.
- Αναστέλλουν τη δράση επιβλαβών μυκήτων.
- Βελτιώνουν τη συγκράτηση και διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων(Δαουτόπουλος 2011).

Σε μία βιολογική καλλιέργεια πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια να προστατεύεται και να αυξάνεται ο πληθυσμός των γαιοσκωλήκων. Για το σκοπό αυτό πρέπει:

- ✓ Να διατηρούμε φυσικό χορτοτάπητα με τριφυλλοειδή και ψυχανθή που έχουν χαμηλή σχέση άνθρακα προς άζωτο (C/N) την οποία να κόβουμε σε τακτικά διαστήματα και να την αφήνουμε να χωνεύουν στο χωράφι.
- ✓ Να περιορίσουμε στο ελάχιστο τις κατεργασίες του εδάφους.
- ✓ Να χρησιμοποιούμε EM τα οποία αυξάνουν τον πληθυσμό και τη δραστηριότητά τους.
- ✓ Να διατηρούμε ένα ουδέτερο πε-χα(7) στο εδαφός μας.
- ✓ Να προσθέτουμε επαρκή οργανική ουσία και μάλιστα ζυμωμένη με Ενεργούς Μικροοργανισμούς (2-5 τόνους στο στρέμμα) κάθε 4 με 5 χρόνια.
- ✓ Να χρησιμοποιούμε εδαφοκάλυψη με φυτικά υλικά γύρω από νεαρά φυτά και να την ανανεώνουμε κάθε χρόνο.
- ✓ Να μην χρησιμοποιούμε χημικά λιπάσματα και φυτοφάρμακα(Δαουτόπουλος 2011).

8.7 ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

A. ΒΑΚΤΗΡΙΑ

Τα βακτήρια είναι απλοί μονοκύτταροι οργανισμοί, χωρίς πυρήνα, σε σχήμα κυττάρων, συνήθως σφαιρικά και μερικές φορές κυλινδρικά. Υπάρχουν σε όλα τα εδάφη σε μεγάλους αριθμούς και πολλές φορές σχηματίζουν αποικίες. Ο πληθυσμός τους εξαρτάται από την ποσότητα της διαθέσιμης πηγής ενέργειας(οργανικό υλικό). Τα βακτήρια προσκολλώνται πολλές φορές στα εδαφικά τεμάχια, υπάρχουν όμως σε μεγάλους πληθυσμούς στη ριζόσφαιρα(περιοχή γύρω από τη ρίζα πάχους 2-3 χιλιοστά). Προτιμούν ουδέτερο έως αλκαλικό pH και ο πληθυσμός τους ελαττώνεται δραστικά, όταν το pH του εδάφους είναι κάτω του 5 ή όταν το έδαφος είναι πλημμυρισμένο με νερό(αναερόβιες συνθήκες) ή οι θερμοκρασίες είναι πολύ υψηλές(Δαουτόπουλος 2011).

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα συμβιωτικά βακτήρια, που ζουν στις ρίζες των φυτών, όπως τα αζωτοβακτήρια. Τα **αζωτοβακτήρια** ζουν στις ρίζες των φυτών και επιτρέπουν σε ορισμένα φυτά όπως το ιπποφάες να αξιοποιούν το άζωτο της ατμόσφαιρας. Κύριος ρόλος των βακτηρίων είναι η αποσύνθεση των φυτικών υπολειμμάτων, ενώ η ποικιλία των ενζύμων που παράγουν είναι τόσο μεγάλη, ώστε δεν υπάρχει οργανική ένωση που μπορεί να αντισταθεί στην αποσυνθετική τους δράση. Μια εξειδικευμένη επίσης χρήση των βακτηρίων είναι η χρησιμοποίησή τους για την απομάκρυνση από το έδαφος ρυπαντών που δημιουργούνται από ανθρώπινες

δραστηριότητες(π.χ. ρύπανση από πετρελαιοειδή). Ένα είδος βακτηρίου είναι και οι **ακτινομύκητες**. Η ονομασία τους οφείλεται στο γεγονός ότι τα κύτταρά τους είναι νηματοειδή και διακλαδισμένα, έχουν την υφή μυκήτων. Η διάμετρος των νημάτων τους είναι η μισή περίπου από εκείνη των μυκήτων(Δαουτόπουλος 2011).

Κατατάσσονται στα βακτήρια κυρίως γιατί στερούνται μορφολογικά τουλάχιστον πυρήνα. Οι ακτινομύκητες είναι οι μόνοι οργανισμοί που μπορούν να αποσυνθέσουν την κυτταρίνη και την κητίνη, που αποτελούν τα δομικά στοιχεία των τοιχωμάτων των φυτικών κυττάρων και είναι τα πιο ανθεκτικά στην αποικοδόμηση. Οι ακτινομύκητες είναι μια από τις πέντε ομάδες μικροοργανισμών που συγκροτούν τους **Ενεργούς Μικροοργανισμούς (EM)**. Στους ακτινομύκητες οφείλεται η χαρακτηριστική οσμή του φρεσκοοργωμένου εδάφους. Οι ακτινομύκητες του γένους **Frankia** είναι αυτοί που συμβιώνουν με τις ρίζες του ιπποφασούς και τους εφοδιάζουν με άζωτο(Δαουτόπουλος 2011).

Ο πληθυσμός τους κυμαίνεται από 105 έως 108 κύτταρα ανά γραμμάριο εδάφους. Αλκαλικά, ξηρά καλά αεριζόμενα εδάφη ευνοούν την ανάπτυξη τους, ενώ αντίθετα όξινα και υγρά εδάφη δεν τα ευνοούν. Ένας γνωστός αντιπρόσωπος των ακτινομυκήτων είναι το γένος **Streptomyces**, από το οποίο παράγονται τα γνωστά αντιβιοτικά.



Εικόνα 100: Αζωτοβακτήρια

Εικόνα 101: Ακτινομύκητες

(Εικόνα 100:ΠΗΓΗ:www.kee.gr/perivallontiki/biotic.html)

(Εικόνα 101:ΠΗΓΗ:el.wikipedia.org/wiki/Actinomycetes)

B. ΜΥΚΗΤΕΣ

Οι μύκητες είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί οι οποίοι έχουν εύκαμπτα κυτταρικά τοιχώματα και έχουν ανάγκη υδρογονανθράκων εξωτερικής προέλευσης για την διατροφή τους. Η δομική μονάδα των πολυκύτταρων μυκήτων είναι η υφή μιας νηματοειδούς αλυσίδας κυττάρων που μπορεί να φθάσει σε μήκος αρκετών εκατοντάδων μέτρων, ώστε να είναι ορατές με γυμνό μάτι (μούχλα, μανιτάρια). Είναι ετερότροφοι οργανισμοί και τρέφονται με νεκρή φυτική ύλη, αν και υπάρχουν αρκετοί μύκητες που είναι παθογόνοι, γιατί ζουν σε ζώσες ρίζες φυτών.

Είναι περισσότερο ανθεκτικοί από τα βακτήρια σε όξινο pH και επομένως, υπερτερούν σε πληθυσμό από τα βακτήρια στα όξινα εδάφη. Κύριος ρόλος τους είναι η διάσπαση των φυτικών υπολειμμάτων και ιδιαίτερα, η διάσπαση οργανικών ενώσεων, όπως η κυτταρίνη και η λιγνίνη που δεν διασπώνται από τους άλλους μικροοργανισμούς. Με τις μυκηλιακές υφές τους, περιβάλλουν τα εδαφικά συσσωματώματα και τα καθιστούν σταθερά.

Ορισμένοι μύκητες συμβιώνουν μαζί με τις ρίζες των φυτών με αμοιβαία επωφελή αποτελέσματα. Το φυτό παρέχει στον μύκητα υδατάνθρακες, που δεν μπορεί να συνθέσει και ο μύκητας παρέχει στο φυτό ένζυμα, βιταμίνες, ορμόνες και αυξάνει την ικανότητα του φυτού να προσροφά τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται. Ο συνδυασμός αυτός καλείται **μυκόριζα**. Οι μυκόριζες αυξάνουν ουσιαστικά το μήκος και την επιφάνεια της ρίζας που μπορεί να απορροφήσει θρεπτικά στοιχεία. Μια ρίζα με μήκος 1 χιλιόμετρο μπορεί να γίνει 10 χιλιόμετρα όταν σε αυτήν προσκολληθούν οι μυκόριζες. Η μεγάλη σημασία της μυκόριζας είναι ότι σε εδάφη φτωχά σε θρεπτικά στοιχεία εφοδιάζουν τα φυτά με ανόργανα στοιχεία, ιδίως με φώσφορο που συχνά είναι αδρανοποιημένος(Δαουτόπουλος 2011).

Ο μύκητας *Trianum*, τον οποίο συνιστούμε κατά τη φύτευση των νεαρών φυτών, συμβιεί με τις ρίζες του φυτού και πολλαπλασιάζει το μήκος των ριζικών τριχιδίων, συμβάλλοντας στην καλύτερη διατροφή και ανάπτυξη του φυτού(Δαουτόπουλος 2011).

B1. ΤΑ ΜΥΚΟΡΙΖΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ

Τα μυκόριζα είναι τα κοινά όργανα της συμβίωσης μεταξύ των ριζών ενός φυτού και ενός κατάλληλου μύκητα με την ανάπτυξη μυκηλιακών υφών. Τα μυκόριζα ευνοούν την απορρόφηση από τις ρίζες των φυτών μεγάλων ποσοτήτων ανόργανων στοιχείων και του νερού που ευρίσκεται στο έδαφος, βελτιώνοντας έτσι την θρέψη των φυτών. Τα φυτά, σε ανταπόδοση δίνουν στους μύκητες αυτούς τις οργανικές ουσίες της φωτοσύνθεσης, που αυτά δεν μπορούν να δημιουργήσουν και τις οποίες έχουν ανάγκη(Γραβάνης 1998)&(www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotital.pdf)&(www.ippofaesplus.com).

Με τη χρησιμοποίηση των μυκόριζων, τα φυτά μπορούν να αναπτυχθούν σε συνθήκες χαμηλής υγρασίας του εδάφους, που διαφορετικά δεν θα ήταν δυνατόν να ανταπεξέλθουν στην ξηρασία. Η οικονομία σε νερό αρδεύσεων των καλλιεργειών, είναι πολύ σημαντική με την χρησιμοποίηση των μυκόριζων, ιδίως σε χρονιές έντονης ξηρασίας. Η ευεργετική επίδραση των μυκόριζων στο δένδρο οφείλεται στην καλύτερη θρέψη του φυτού, κυρίως με θρεπτικά στοιχεία που πλησιάζουν την μικρότερη κινητικότητα στο έδαφος, όπως είναι ο φώσφορος, ο ψευδάργυρος, και ο χαλκός αλλά και εν μέρει το άζωτο, με αποτέλεσμα να γίνεται οικονομία στην χρησιμοποίηση σε λιπάσματα που φθάνει μέχρι 40% της ποσότητας που συνήθως χρησιμοποιείται(www.superfoods.gr).

Η αποτελεσματικότητα των μυκόρριζων οφείλεται κυρίως στο ότι αυξάνεται κατά πολύ η απορροφητική επιφάνεια των ριζών με αποτέλεσμα την εκμετάλλευση πολύ μεγαλύτερου όγκου εδάφους σε σχέση με αυτόν που εκμεταλλεύονται μόνες τους οι ρίζες των φυτών. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι σε ένα φυτό που θα εγκαταστήσουμε στις ρίζες του μυκόρριζα, δίνει την δυνατότητα στο φυτό αυτό να αυξήσει την ξηρά του ουσία κατά 3 έως 4 φορές και επομένως να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα του ριζικού συστήματος, έτσι ώστε το φυτό να αναπτυχθεί καλύτερα και η απόδοσή του να είναι μεγαλύτερη, αλλά και τις αυξημένες αποδόσεις τους σε καρπούς(www.superfoods.gr).

Έχει παρατηρηθεί ότι οι ιστοί των φυτών που συμβιώνουν με τον μύκητα, έχουν αυξημένες συγκεντρώσεις σε άζωτο και φώσφορο. Στο επίπεδο των μυκορριζών πραγματοποιούνται οι ανταλλαγές των θρεπτικών στοιχείων της συμβίωσης. Το δένδρο αποδίδει στον μύκητα τα σάκχαρα(υδρογονάνθρακες) που προέρχονται από την φωτοσύνθεση, ενώ ο μύκητας απορροφά από το έδαφος και αποδίδει στα δένδρα τα θρεπτικά στοιχεία (φώσφορο, κάλιο, άζωτο, μαγνήσιο κ.τ.λ), αλλά και το νερό.

Επίσης βοηθάει το δένδρο να ανεχθεί τις υψηλές περιεκτικότητες του εδάφους σε ασβέστιο και να διαχειριστεί καλύτερα την κυκλοφορία του νερού. Τα μυκόρριζα παίζουν σημαντικότατο ρόλο στην θρέψη των φυτών. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η διαφορά απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων από τα φυτά που δεν έχουν μυκόρριζα σε σχέση με τα φυτά που έχουν αναπτύξει στις ρίζες τους μυκόρριζα.

Πίνακας 11: Συγκριτικός πίνακας απορρόφησης χημικών στοιχείων από φυτά

Χημικά στοιχεία Απορρόφηση σε mg/φυτό	P	K	Ca	Mg	Na	Zn	Mn	Fe
Φυτά χωρίς μυκόρριζα	0.39	10.9	8.7	0.46	0.25	38	69	171
Φυτά με μυκόρριζα	4.42	35.9	25.2	2.49	2.76	112	106	412
Αύξηση απορρόφησης χημικών στοιχείων %	1033%	229%	190%	441%	1004%	195%	54%	141%

(Πίνακας 11:ΠΗΓΗ:www.superfoods.gr/holistic-life/τα- μυκόρριζα/)

Τα μυκόρριζα παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στην απορρόφηση, την μεταφορά ή την αδρανοποίηση και άλλων στοιχείων του εδάφους. Τα βαρέα μέταλλα, που πολλές φορές είναι σε μεγάλες ποσότητες στα όξινα εδάφη (π.χ αλουμίνιο, κάδμιο, ψευδάργυρος) απορροφώνται και δεσμεύονται από τα μυκόρριζα, όπως επίσης και τα ραδιενεργά στοιχεία. Η ιδιότητα αυτή καθιστά τους μύκητες που δημιουργούν μυκόρριζα, καλούς απολυμαντές των εδαφών από τα βαρέα μέταλλα και την ραδιενέργεια.

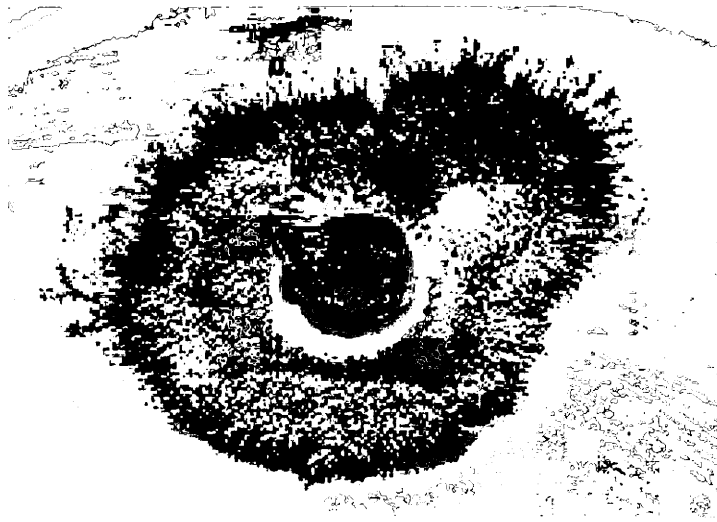
Η συμβίωση με τα μυκόρριζα παίζει επίσης ένα σημαντικό ρόλο στην σύνθεση σύνθετων ουσιών όπως είναι οι βιταμίνες και οι αυξητικοί παράγοντες(φυτοορμόνες). Επίσης οι μύκητες αυτοί ευνοούν την δημιουργία μεγάλου αριθμού ριζών από το φυτό. Η συμβίωση των ριζών του φυτού με ένα μυκόρριζο αποτελεί φυτοπροστατευτικό παράγοντα επειδή προστατεύει την μικροχλωρίδα του εδάφους από τους παθογόνους μικροοργανισμούς ενώ ταυτόχρονα προσβάλλει τους παθογόνους αυτούς μικροοργανισμούς του εδάφους. Η συμβίωση αυτή αποτελεί βιολογικό τρόπο καταπολέμησης των φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών του εδάφους. Επιπλέον, ο συμβιωτικός μύκητας συνθέτει μερικές ουσίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη των φυτοπαθογόνων μικροοργανισμών του εδάφους ενώ ευνοεί την ανθεκτικότητα των φυτών στις ασθένειες με διάφορους μηχανισμούς.

Πολλοί συμβιωτικοί μύκητες (εκτομυκόρριζα) παράγουν αντιβιοτικές ουσίες όπως είναι το **Chloromycorrhizin A** και το **Mycorrhizin A** που προστατεύουν τα φυτά από πολλά παθογόνα μικρόβια(www.superfoods.gr).

Τα μυκόρριζα που κυκλοφορούν κυρίως σε προηγμένες γεωργικά χώρες είναι διαφόρων τύπων και είναι εξειδικευμένα για κάθε τύπο καλλιέργειας, όπως(π.χ. μυκόρριζα για χρησιμοποίηση σε γκαζόν, σε γήπεδα ποδοσφαίρου, γήπεδα γκολφ, σε φυτώρια καλλωπιστικών δένδρων, για καλλιέργειες σιτηρών, για δενδροκομικές καλλιέργειες κ.λπ.). Η μυκόρριζα διασπείρεται στον αγρό πριν τη φύτευση, ή την μεταφύτευση σε δοσολογίες 1 κιλό ανά στρέμμα. Στην καλλιέργεια του ιπποφαούς πριν την μεταφύτευση του φυτού στον αγρό, εμβαπτίζονται οι ρίζες του δενδρυλλίου σε διάλυμα μυκόρριζας και μετά τοποθετείται το φυτό στο λάκκο.

Ένας άλλος τρόπος εμπλουτισμού με τον μύκητα είναι, πριν την φύτευση σκορπάμε στην βάση του λάκκου 1 γραμμάριο του μύκητα **Trichoderma harzianum** (Είναι ένας μύκητας που χρησιμοποιείται επίσης ως ένα μυκητοκτόνο. Χρησιμοποιείται για φυλλική εφαρμογή, την επεξεργασία των σπόρων και την επεξεργασία του εδάφους για την καταστολή των διάφορων ασθενειών που προκαλούν παθογόνοι μύκητες. Εμπορικά βιοτεχνολογικά προϊόντα όπως 3T_{ac} ήταν χρήσιμο για την θεραπεία του **Botrytis Fusarium** και **Penicillium sp.** Επίσης χρησιμοποιείται για την κατασκευή ενζύμων)(en.wikipedia.org/wiki/Trichoderma-harzianum).

Σε λίγο χρόνο μετά την εφαρμογή οι μύκητες θα αρχίζουν να αποικίζουν στις ρίζες του φυτού, επεκτείνοντας έτσι το ριζικό τους σύστημα. Μετά την εφαρμογή του μύκητα, φροντίζουμε να μειώνουμε για 3-4 ημέρες το πότισμα, ώστε να μην ξεπλυθεί η μυκόρριζα από το ριζικό σύστημα(en.wikipedia.org/wiki/Trichoderma-harzianum).



Εικόνα 102: Μυκόρριζα

(**Εικόνα 102:** ΠΗΓΕΣ: el.wikipedia.org/wiki/Μυκόρριζα) & (Commons.wikimedia.org/Wiki/file:Ericoid-mycorrhizal-fungus.jpg)



Εικόνα 103: Εμπλουτισμός ριζών με μυκόρριζα

(**Εικόνα 103:** ΠΗΓΗ: Seaberry-hippochaerhamnoides.blogspot.gr/2010-02-07-archive.html)

Η εφαρμογή μυκορριζών έχει πολλά ευεργετικά αποτελέσματα όπως:

- Αύξηση του όγκου των ριζών.
- Αποτροπή της εγκατάστασης παθογόνων μυκήτων ή νηματωδών.
- Αυξάνει την ικανότητα του φυτού να απορροφούν ωφέλιμα στοιχεία από το έδαφος (μείωση λιπασμάτων).
- Αύξηση του όγκου ανθοφορίας και καρποφορίας.
- Αυξάνοντας το ριζικό σύστημα, επιτυγχάνεται καλύτερη απορρόφηση της διαθέσιμης υγρασίας, με αποτέλεσμα την δραστική μείωση του ποτίσματος.
- Μείωση λιπασμάτων ακόμη και μέχρι 40%.

8.8 ΕΝΕΡΓΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ (EM)

8.8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι Ενεργοί Μικροοργανισμοί EM (Effective Microorganisms) είναι η γενική ονομασία όλων των αυθεντικών προϊόντων, του επιστήμονα καθηγητή DR. Teruo Higa.

Οι ενεργοί μικροοργανισμοί είναι μείγμα διαφόρων ωφέλιμων μικροοργανισμών που υπάρχουν ελεύθεροι στη φύση και χρησιμοποιούνται εδώ και χιλιάδες χρόνια μεμονωμένα στα τροφιμά μας, όπως π.χ. στο ψωμί, γιαούρτι, κρασί κ.τ.λ. Οι EM όταν έρθουν σε επαφή με οργανικό υλικό, αποβάλλουν ωφέλιμες ουσίες, όπως βιταμίνες, οργανικά οξέα, ορυκτές χειλικές ενώσεις και αντιοξειδωτικά και πραγματοποιούν τα θαυματουργά αποτελεσματά τους. Το προϊόν των EM αποτελείται από φυσικούς και μη γενετικά τροποποιημένους μικροοργανισμούς. Διατίθεται σε υγρό διάλυμα το οποίο αποτελείται κυρίως από βακτήρια γαλακτικού οξέος, φωτοσυνθετικά βακτήρια, διάφορα είδη μαγιάς και ζυμομύκητες(www.emhellas.com)&(www.effective-microorganisms.co.uk).

Πρόκειται για μια ανακάλυψη της δεκαετίας του 1970, ενώ στην Ελλάδα έγινε γνωστή μόλις πριν λίγα χρόνια. Το προϊόν είναι απολύτως οικολογικό, παράγεται σε 50 χώρες του κόσμου και εφαρμόζεται σε 150. Η τεχνολογία των EM έχει εφαρμογή σχεδόν σε όλους τους τομείς όπως γεωργία, κτηνοτροφία, ιχθυοκαλλιέργειες, βιομηχανία, διαχείριση νερών, λυμάτων σκουπιδιών, υγεία, νοικοκυριό, δομικά υλικά προστασία περιβάλλοντος, εξάλειψη δυσσομιών κ.λ.π. Τα αποτελέσματα στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι άμεσα και θαυματουργά, το δε κόστος χαμηλότερο των άλλων μέσων εφαρμογής(www.emhellas.com).

Οι EM ανακαλύφθηκαν το 1968 από έναν Ιάπωνα καθηγητή του πανεπιστημίου Ryukyu της Οκινάβα, τον καθηγητή Λαχανοκομίας και Δενδροκομίας, Dr. Teruo Higa, ως μια εναλλακτική λύση στη χρήση χημικών ουσιών στη γεωργία. Η έρευνα ολοκληρώθηκε μέσα σε 10 χρόνια. Σήμερα οι EM παράγονται παγκοσμίως σε πάνω από 50 χώρες και δεν χρησιμοποιούνται μόνο στη

γεωργία αλλά και στη βιομηχανία και στην υγεία καθώς και για τον εμπλουτισμό του περιβάλλοντος.

Οι ΕΜ δεν είναι ούτε λίπασμα, ούτε απολυμαντικό, ούτε αντιβιοτικό. Δεν είναι επίσης ιατρικό προϊόν ούτε γενετικά τροποποιημένο ή παθογενές. Σήμερα υπάρχουν χιλιάδες εφαρμογές που έχουν μεγάλη περιβαλλοντική επιτυχία. Οι εφαρμογές αυτές πραγματοποιούνται είτε από κυβερνήσεις που ενδιαφέρονται για λύσεις μόλυνσης του περιβάλλοντος ή από μεμονωμένους ιδιώτες. Το ιδιαίτερο σε αυτή την ανακάλυψη είναι ότι ενώ οι ίδιοι οι μικροοργανισμοί υπάρχουν μεμονωμένοι στη φύση και η δράση τους είναι περιορισμένη, στο σκεύασμα ΕΜ, είναι συγκεντρωμένοι σε ένα μείγμα με αποτέλεσμα η δράση τους να είναι εκατοντάδες φορές πιο ισχυρή (Hammes Ernst 2009).

Τα ΕΜ συντάσσονται με τα όμοια βακτήρια που υπάρχουν στο περιβάλλον, πολλαπλασιάζονται και υπερτερούν σε τέτοιο βαθμό ώστε να δημιουργούν μόνο αναγέννηση, σωστή αύξηση των φυτών, μεγαλύτερη σοδειά και σταδιακά εξαφάνιση της μόλυνσης του εδάφους. Η δυναμική τους επεκτείνεται ιδιαίτερα με τους αναερόβιους μικροοργανισμούς που περιέχει αυτό το μείγμα, οι οποίοι αναερόβιοι μικροοργανισμοί είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικοί και εξαφανίζουν τη σήψη, τη δυσσομία και τη βρωμιά (χοιρομονάδες, λύματα βόθρων, λύματα της ελιάς, σκουπιδότοποι κ.λ.π.) (Higa Teruo 2011) & (www.oiko-em.gr).

8.8.2 Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Οι ενεργοί μικροοργανισμοί χωρίζονται σε πέντε ομάδες που όλες απαντώνται στη φύση. Αυτές οι ομάδες είναι:

- Φωτοσυνθετικά Βακτήρια.
- Ζύμες.
- Βακτήρια γαλακτικού οξέος.
- Μύκητες.
- Ακτινομύκητες.
- Βακτήρια μαγιάς.

Βακτήρια μαγιάς: Προκαλούν ζύμωση οργανικών υλικών και παράγουν βιταμίνες και αμινοξέα. Η μαγιά χρησιμοποιείται για την Παρασκευή ψωμιού, ζύθου και κρασιού (www.em1.gr) & (www.pallasathene.gr).

Βακτήρια γαλακτικού οξέος: Προκαλούν ζύμωση οργανικής ύλης και παράγουν οργανικά οξέα, τα οποία αναστέλλουν την ανάπτυξη παθογόνων. Τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος αυξάνουν την αποικοδόμηση της οργανικής ουσίας και ιδιαίτερα της λιγνίνης και κυτταρίνης. Καταστέλλουν την αναπαραγωγή του επιβλαβούς μύκητα *Fusarium* (www.em1.gr).

Φωτοσυνθετικά βακτήρια: Αποτελούν τους παράγοντες κλειδί στους ΕΜ, βοηθώντας στη διατήρηση της ισορροπίας με άλλους χρήσιμους μικροοργανισμούς και επιτρέποντας σε όλους να υπάρχουν από κοινού και να συνεργάζονται(www.em1.gr).

Ζύμες: Παρασκευάζουν αντιμικροβιακές ουσίες από τα αμινοξέα και τα σάκχαρα που εκκρίνουν τα φωτοσυνθετικά βακτήρια, την οργανική ουσία και τις ρίζες των φυτών, (*Saccharomyces sp.*, *Candida sp.*). Οι μεταβολιτές τους (ορμόνες και ένζυμα) προάγουν τη διαίρεση κυττάρων και ριζών και αποτελούν τροφή και υπόστρωμα για άλλα βακτήρια όπως είναι τα βακτήρια του γαλακτικού οξέος και οι ακτινομύκητες(www.em1.gr).

Μύκητες: Τέτοιοι μύκητες, όπως ο *Aspergillus* και ο *Penicillium*, μεσολαβούν στη γρήγορη ζύμωση της οργανικής ύλης παράγοντας αλκοόλη, εστέρες και αντιμικροβιακές ουσίες. Είναι επίσης πολύ χρήσιμοι γιατί καταστέλλουν τη δυσσομία και προλαμβάνουν τη ζημιά που θα μπορούσε να προκληθεί από επιβλαβή έντομα(www.em1.gr).

Ακτινομύκητες: Έχουν μια ενδιάμεση δομή μεταξύ βακτηρίων και μυκήτων. Παράγουν αντιμικροβιακές ουσίες από τα αμινοξέα των φωτοσυνθετικών βακτηρίων. Καταστέλλουν τη δράση των επιβλαβών μυκήτων και βακτηρίων και μπορούν να ζήσουν μαζί με τα φωτοσυνθετικά βακτήρια. Έτσι τα δύο αυτά είδη βελτιώνουν την ποιότητα του εδαφικού περιβάλλοντος με την αύξηση της αντιμικροβιακής δράσης στο έδαφος(www.pallasathene.gr).

8.8.3 ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΩΝ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Η δράση των Ενεργών Μικροοργανισμών βασίζεται σε δύο σημαντικές αρχές:

- Στην αρχή της επικράτησης.
- Στην αρχή της ζύμωσης.

A. Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΡΑΤΗΣΗΣ

Γενικά υπάρχουν 3 είδη μικροοργανισμών:

- Οι αποσυνθετικοί ή εκφυλιστικοί μικροοργανισμοί
- Οι αναζωογονητικοί μικροοργανισμοί ή μικροοργανισμοί της ζωής
- Οι ουδέτεροι μικροοργανισμοί.

Οι αποσυνθετικοί ή εκφυλιστικοί μικροοργανισμοί αποτελούν το 5-10% του συνόλου των μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί είναι μικροοργανισμοί της παρακμής, της σήψης, οι μικροοργανισμοί που οδηγούν στην παύση της ζωής, στο θάνατο. Ο αποσυνθετικός τύπος μικροοργανισμών συμπεριφέρεται ακριβώς αντίθετα από τον εποικοδομητικό. Επίσης οι μικροοργανισμοί αυτοί παράγουν άμεσα ή έμμεσα ουσίες οι οποίες ενεργοποιούν τις διάφορες διαδικασίες της οξείδωσης, ή όπως θα λέγαμε διαφορετικά, επιτρέπουν τη δημιουργία ελεύθερων ριζών.

Οι αναζωογονητικοί μικροοργανισμοί ή μικροοργανισμοί της ζωής που αποτελούν και αυτοί ένα 5-10% του συνόλου των μικροοργανισμών. Αυτοί όμως προάγουν την ζωή στα οικοσυστήματα στα οποία επικρατούν.

Οι EM (Effective Microorganisms) ενεργοί μικροοργανισμοί συνοψίζονται στον αναζωογονητικό, δηλαδή τον εποικοδομητικό τύπο, την αναγέννηση. Οι EM έχουν τη δύναμη να εμποδίσουν άμεσα και έμμεσα την αποσύνθεση και τη σήψη, να διατηρήσουν ζωηρό και υγιές περιβάλλον και να δημιουργήσουν διάφορες βιοενεργές ουσίες, οι οποίες είναι αντιοξειδωτικές και εκπέμπουν αντιοξειδωτικά κύματα. Οι μικροοργανισμοί EM δεν παρεμποδίζουν μόνο τις βλαβερές επιδράσεις της οξείδωσης, αλλά αντιστρέφουν ακόμα και μια ήδη πραγματοποιηθείσα οξείδωση και αποκαθιστούν και πάλι την αρχική κατάσταση(Higa Teruo 2011).

Οι ουδέτεροι μικροοργανισμοί αποτελούν την συντριπτική πλειοψηφία των μικροοργανισμών που αποτελούν το 80-90%. Όπως υποδηλώνει και η ονομασία τους, αυτοί ακολουθούν κάθε φορά αυτούς από τις δύο πρώτες ομάδες που είναι κυρίαρχοι σε ένα δεδομένο οικοσύστημα. Αν το πάνω χέρι το έχουν οι οργανισμοί της αποσύνθεσης, τότε ακολουθούν και αυτοί με αποτέλεσμα το σύστημα να είναι ένα σύστημα παρακμής, θανάτου(Δαουτόπουλος 2011).

Αν αντιθέτως επικρατούν οι μικροοργανισμοί της ζωής τότε και οι ουδετερόφιλοι τους ακολουθούν και το όλο οικοσύστημα προάγει τη ζωή. Η τάση των ουδέτερων μικροοργανισμών να ακολουθούν αυτούς που κάθε φορά επικρατούν, ονομάζεται **Αρχή της Επικράτησης**. Αυτή την αρχή εκμεταλλεύονται οι EM. Η σταδιακή προσθήκη των EM ευνοεί τους αναζωογονητικούς μικροοργανισμούς για να γίνουν κυρίαρχοι στο αγροτικό οικοσύστημά μας και να παρασύρουν τη μεγάλη πλειοψηφία των ουδετερόφιλων μικροοργανισμών(Δαουτόπουλος 2011).

B. Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΖΥΜΩΣΗΣ

Παντού υπάρχουν βακτηριακές διαδικασίες. Έτσι τα απορρίμματα διαλύονται και μετατρέπονται συνήθως και πάλι σε χρήσιμες ύλες. Αυτή η διαδικασία όμως είναι δυνατόν να λάβει χώρα μόνο υπό ορισμένες προϋποθέσεις, ανάλογα με το ποιοι μικροοργανισμοί κυριαρχούν, ποια θρεπτική ουσία είναι διαθέσιμη, ανάλογα με τη θερμοκρασία κ.τ.λ. Από εξαρτάται αν θα υπάρξει αποσύνθεση ή ανασύνθεση. Συγχρόνως παράγονται διάφορες ουσίες και η ενέργεια χάνεται. Τα υλικά τα οποία παράγονται κατ' αυτή την διαδικασία είναι δυνατόν να διαφέρουν πολύ όσον αφορά τη θρεπτική τους αξία. Το είδος λοιπόν της διαδικασίας που λαμβάνει χώρα είναι καθοριστικό για το έδαφος και τα φυτά. Μπορούμε να κάνουμε έναν διαχωρισμό μεταξύ των οξειδωτικών (αερόβιων) και των ενζυματικών(αναερόβιων) διαδικασιών αποσύνθεσης. Στις ενζυματικές διαδικασίες μπορούμε να προβούμε επίσης σε μια διαφοροποίηση μεταξύ χρήσιμης ζύμωσης(ωρίμανση) και βλαβερής ζύμωσης (σήψη). Πολλές από αυτές τις διαδικασίες είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν συγχρόνως(Higa Teruo 2011)&(www.pallasathene.gr).

8.8.4 Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΜ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Η ανακάλυψη και η εφαρμογή της τεχνολογίας των ΕΜ αποτελεί μια πραγματική επανάσταση της επιστήμης, η οποία δυστυχώς άργησε να έρθει στη χώρα μας, παρόλο που είναι εντυπωσιακή η εξάπλωσή τους σε όλο τον κόσμο(www.fao.org)&(www.ccc.govt.nz). Οι ευεργετικές επιδράσεις των ΕΜ στην γεωργία είναι οι παρακάτω:

- 1.** Ενισχύουν τη φύτευση, ανθοφορία, καρποφορία και ωρίμανση στα φυτά. Όσοι χρησιμοποιούν σπόρους ή βολβούς θα δουν μεγαλύτερα ποσοστά φύτευσης και ακμαϊότερα φυτά αν εφαρμόσουν τους ΕΜ πριν από την σπορά.
- 2.** Βελτιώνουν τις φυσικές, χημικές και βιολογικές διαδικασίες του εδάφους και καταστέλλουν τα παθογόνα του εδάφους. Έτσι δημιουργούν ένα πολύ ευνοϊκό περιβάλλον, π.χ. προσβολές από *Fusarium*.
- 3.** Αυξάνουν τη φωτοσυνθετική ικανότητα των καλλιεργειών μέσα από τη λειτουργία των φωτοσυνθετικών βακτηρίων. Με αυτόν τον τρόπο αυξάνεται το ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας που αξιοποιούν τα φυτά και προσφέρουν σε εμάς τους ανθρώπους.
- 4.** Βελτιώνουν την ανθεκτικότητα των φυτών σε παράσιτα και ασθένειες γιατί τα εφοδιάζουν με μια σειρά από ουσίες που προάγουν τη ζωή και δεν αφήνουν έδαφος στους παράγοντες της παρακμής.

5. Αυξάνουν την αποτελεσματικότητα της οργανικής ουσίας ως λιπάσματος ή μάλλον ως εδαφοβελτιωτικού γιατί η οργανική ουσία δεν προσθέτει θρεπτικά στοιχεία με το τσουβάλι, όπως τα χημικά λιπάσματα, αλλά προσφέρει πολλαπλάσια χρήσιμο έργο.

6. Μετατρέπουν με πολύ γρήγορους ρυθμούς την οργανική ουσία του εδάφους σε χούμο.

Η χρήση των EM στη γεωργία μας δίνει τη δυνατότητα: (Δαουτόπουλος 2011).

1. Να αξιοποιήσουμε τα φυτικά υπολείμματα.

2. Να βελτιώσουμε τη γονιμότητα των γεωργικών εδαφών.

3. Να βελτιώσουμε τη διατηρησιμότητα των προϊόντων μας (αντοχή φλοιού, κ.τ.λ.)όσο παραμένουν στο ράφι και ταυτόχρονα να βελτιώσουμε την ποιότητα και ασφάλεια των καρπών. Οι καρποί των φυτών που καλλιεργήθηκαν με τη χρήση των EM περιέχουν περισσότερες βιταμίνες, σάκχαρα και αντιοξειδωτικά με αποτελέσματα να προστατεύουν και προάγουν την υγεία των ανθρώπων που τα καταναλώνουν.

4. Όλα τα παραπάνω οδηγούν σε αύξηση της γεωργικής παραγωγής γιατί ένα φυτό που αναπτύσσεται σε ένα έδαφος με καλή δομή (συσσωματώματα) και πορώδες, καλή εναλλακτική ικανότητα θρεπτικών στοιχείων θα έχει ένα ενισχυμένο ριζικό σύστημα.

5. Να γίνει αντικατάσταση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων.

8.8.5 ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ EM ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Οι EM εισάγονται στη χώρα μας από το εξωτερικό (Γερμανία) σε υγρή κατάσταση σε δοχεία του 1 και 5 λίτρων σε κατάσταση λήθαργου και έχουν διάρκεια ζωής μέχρι 12 μήνες. Όταν η χώρα μας, αρχίσει να τους χρησιμοποιεί σε ποσότητες που μπορούν να στηρίξουν τη λειτουργία μίας μονάδας παρασκευής, θα αρχίσουν να παράγονται και εδώ όπως συμβαίνει σε άλλες 59 χώρες σε παγκόσμιο επίπεδο(energimikroorganismi.blogspot.gr).

Τα προϊόντα των EM που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι:

EMa= ενεργοποιημένο EM

EM5

EM-F.P.E.

EM Bokashi

EM-X Super Cera C

EM κεραμικά σε κρυστάλλους

8.8.6 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ EMα

Αποτελεί την ενεργοποιημένη μορφή των EM. Παρασκευάζεται στη χώρα μας από ένα δίκτυο ανθρώπων που ολοένα και μεγαλώνει καθώς οι EM κάνουν αισθητή την παρουσία τους. Τα συστατικά που συμμετέχουν στη διαδικασία της ενεργοποίησης και αραιώσης είναι ουσιαστικά η μελάσα ή καφέ ζάχαρη, αν δεν υπάρχει η πρώτη, το EM1 και νερό καλής ποιότητας, στις παρακάτω δοσολογίες:

- Νερό 90-94%
- Μελάσα ή καφέ ζάχαρη 3-5%
- EM1 3-5%

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ: Χρησιμοποιούμε ποιοτικό νερό, πλαστικό δοχείο τροφίμων με καπάκι, το μέγεθος του οποίου πρέπει να είναι ανάλογο με την ποσότητα που χρειαζόμαστε. Για την σωστή ζύμωση πρέπει το δοχείο να είναι γεμάτο. Λιώνουμε τη μελάσα με πολύ καυτό νερό. Γεμίζουμε το δοχείο ως τη μέση με τη λιωμένη μελάσα. Προσθέτουμε κρύο νερό, ώστε η τελική θερμοκρασία να είναι 37° C. Προσθέτουμε το EM1 και κλείνουμε αεροστεγώς το δοχείο. Η διάρκεια της ζύμωσης είναι 7 ημέρες και η θερμοκρασία πρέπει να διατηρηθεί κατά την διάρκεια της ζύμωσης σταθερή στους 35-37° C και είναι αναερόβια. Το pH πρέπει να είναι 3,3, το πολύ 3,9. Μετά τον πολλαπλασιασμό φυλάσσεται σε σκοτεινό και δροσερό μέρος. Ένας άλλος τρόπος για να διατηρήσουμε το νερό στη θερμοκρασία των 35° C, είναι να χρησιμοποιήσουμε μια αντίσταση ενυδρείου. Κατά τη χρήση του πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να διασφαλίζεται η επιβίωση των μικροοργανισμών που περιέχει. Το νερό που θα χρησιμοποιήσουμε για τη διάλυσή του πρέπει να είναι καλής ποιότητας, να μην περιέχει χλώριο και ρύπους. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί νερό βροχής. Το διάλυμα θα πρέπει να αποθηκεύεται μέχρι ένα μήνα σε κλειστά πλαστικά δοχεία τα οποία πρέπει να φυλάσσονται σε σκοτεινό μέρος και σε θερμοκρασία 20-30° C(energimikroorganismi.blogspot.gr)&(agritech.thau.ac.in/).

8.8.7 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ EM5

Το EM5 είναι ένας μη χημικός απωθητής εντόμων που δεν είναι τοξικός. Δε σκοτώνει τα έντομα ή τα άλλα παθογόνα αλλά δεν τα αφήνει να εγκατασταθούν με επιτυχία στα μέρη των φυτών που ψεκάζονται. Επίσης, ζυμώνει την τροφή τους και έτσι άμεσα τα καταπολεμούμε.

Για τον πολλαπλασιασμό του EM1 σε EM5 χρησιμοποιούμε:

- 10% EM1.
- 10% Μελάσα από ζαχαροκάλαμο
- 60% Καθαρό νερό.
- 10% Αεριούχο ξύδι.
- Λίγο σκόρδο και Chilli.
- 10% Οινόπνευμα.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ: Ζεσταίνουμε το νερό στους 60° C περίπου και διαλύουμε τη μελάσα. Χρησιμοποιούμε πλαστικό δοχείο τροφίμων με ειδικό εξαερισμό. Ρίχνουμε την αραιωμένη μελάσα και προσθέτουμε νερό. Προσθέτουμε το ξύδι και το EM1, όταν η θερμοκρασία του περιεχομένου είναι 30° C. Το δοχείο πρέπει να είναι τελείως γεμάτο. Η τελική θερμοκρασία πρέπει να είναι 20-30° C. Φυλάσσεται σε ζεστό μέρος για τη ζύμωση. Το EM5 είναι έτοιμο όταν δε βγάζει πλέον αέρια. Όταν τελειώσει η ζύμωση προσθέτουμε το οινόπνευμα. Φυλάσσεται σε δροσερό μέρος, και σκιερό μέρος και σε σταθερή θερμοκρασία. Το EM5 είναι ένας μη χημικός απωθητής εντόμων. Το EM5 ψεκάζεται στα φύλλα ως εντομοαπωθητικό σε όλες τις καλλιέργειες. Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται πριν από την εμφάνιση των εχθρών και τις πρωινές ώρες ή μετά από βροχή, διαβρέχοντας καλά το φύλλωμα των φυτών ακόμη και από την κάτω επιφάνεια. Ένας ψεκαστήρας που δημιουργεί νέφος αέρα είναι προτιμότερος από έναν απλό. Πρέπει να το χρησιμοποιήσουμε μέσα σε 3 μήνες από την Παρασκευή του. Ο ψεκασμός των δένδρων έχει την έννοια της εγκατάστασης στα φύλλα ωφέλιμων μικροοργανισμών, μη επιτρέποντας τους επιβλαβείς να πάρουν θέση. Το EM5 επίσης μπορεί να ελέγξει τους πληθυσμούς των εντόμων(energimicroorganismi.blogspot.gr).

8.8.8 ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ EM5-F.P.E

Το EM5-F.P.E είναι παρόμοιο με το EM5 και διαφέρει στο ότι περιέχει προβιοτικό εκχύλισμα φυτών (*Fermented Plant Extract*).

Για την Παρασκευή του χρησιμοποιούμε τα παρακάτω:

- 3% EM1.
- 3% Μελάσα ζαχαροκάλαμου.
- 47% Ψιλοκομμένα βότανα.

- 47% Καθαρό νερό.
- Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί λίγο σκόρδο και Chilli.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ: Ζεσταίνουμε το νερό στους 60°C και διαλύουμε τη μελάσα. Χρησιμοποιούμε πλαστικό δοχείο τροφίμων με ειδικό εξαερισμό. Ρίχνουμε τη αραιωμένη μελάσα στο δοχείο και προσθέτουμε νερό. Βάζουμε τα βότανα σε ένα σακουλάκι από ύφασμα (βαμβάκι ή λινό) και το βυθίζουμε στο δοχείο. Στο τέλος ρίχνουμε το EM1. Το δοχείο πρέπει να είναι τελείως γεμάτο. Η τελική θερμοκρασία πρέπει να είναι 20-30°C. Φυλάσσεται σε ζεστό μέρος για την ζύμωση (κατά την διάρκεια της ζύμωσης δημιουργούνται αέρια όπως και στο κρασί). Το EM-F.P.E είναι έτοιμο όταν δεν παράγει αέρια, και φυλάσσεται σε σκοτεινό και δροσερό μέρος. Αφήνεται να ζυμωθεί (5-10 ημέρες) και το pH πρέπει να είναι μικρότερο από 3.5. Οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται εναλλάξ μεταξύ EM5 και EM-F.P.E για καλύτερα αποτελέσματα. Το διάλυμα έχει διάρκεια ζωής 1-3 μήνες (www.emhellas.com).

8.8.9 EM ΒΟΚΑΣΗ

Το EM Bokashi είναι Ιαπωνική λέξη και σημαίνει μίγμα (όλα μαζί). Είναι αποτέλεσμα ζύμωσης διαφόρων οργανικών υλικών. Το EM Bokashi είναι πίτουρο σιταριού που έχει υποστεί ζύμωση με EM. Το EM Bokashi περιέχει ένα ευρύ φάσμα από ευεργετικά βακτήρια που εργάζονται μαζί για να μετατρέψουν τα οργανικά υλικά σε χούμο. Δεσμεύει τα θρεπτικά συστατικά για να δημιουργήσει μια πλούσια σε χούμο τροφή για τα φυτά. Επειδή τα υλικά αναγνωρίζονται μετά τη ζύμωση, καλό είναι να κόβονται σε μικρά κομμάτια. Όταν η ζύμωση γίνεται με πολλά οργανικά υλικά, τότε το Bokashi είναι πλούσιο σε στοιχεία όπως π.χ. το άζωτο και ο άνθρακας. Το EM Bokashi βασίζεται στην αναερόβια ζύμωση, γι' αυτό θα πρέπει να σκεπάζουμε τα υλικά προσεκτικά ώστε να μην μπαίνει οξυγόνο (energimicroorganismi.blogspot.gr) & (www.emhellas.gr).

Για την Παρασκευή του EM Bokashi χρησιμοποιούμε τα παρακάτω:

- 1 m³ Οργανικό υλικό (πίτουρο σιταριού).
- 1 lt EMa.
- 1 Kg Μελάσα από ζαχαροκάλαμο.
- 8 lt Νερό.
- 4 lt Ορυκτό σε σκόνη.

Η ακόμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε:

- 1/3 Έτοιμο EM Bokashi.
- 2/3 Φρέσκο οργανικό υλικό.

Επειδή η ζύμωση είναι αναερόβια, πρέπει το υλικό να σκεπαστεί πολύ καλά με ένα πλαστικό. Η ζύμωση διαρκεί 4-8 εβδομάδες και εάν η θερμοκρασία υπερβεί τους 40° C, τότε η ζύμωση είναι έτοιμη και σε 3 εβδομάδες. Το ποιοτικό Bokashi έχει pH 4. Χρησιμοποιείται ως βελτιωτικό της ποιότητας του εδάφους. Η δοσολογία για καλλιέργεια ενός χωραφιού είναι: (energimicroorganismi.blogspot.gr).

Για 1000 m² θα έχουμε τις παρακάτω δοσολογίες:

- ο 300-1000 κιλά EM Bokashi.
- ο Διαλύουμε σε νερό 3.3 λίτρα EMa 1: 10-1:100
- ο Ψεκάζουμε την περιοχή και επεξεργαζόμαστε την επιφάνεια σε βάθος 5-10 cm.
- ο Επειδή το pH του Bokashi είναι κάτω από τους 4 βαθμούς, πρέπει να περιμένουμε 14 ημέρες περίπου για τη σπορά.
- ο Στο διάστημα των 14 ημερών ευνοούνται τα αγριόχορτα τα οποία επεξεργαζόμαστε με ειδικά μηχανήματα(energimicroorganismi.blogspot.gr) &(www.iprofaesplus.com).

Διαφορά Bokashi με Κομπόστ:

Πίνακας 12: Συγκριτικός πίνακας EM Bokashi και compost

EM BOKASHI	COMPOST
Επιτυγχάνεται μέσω αναερόβιας ζύμωσης. Η ωρίμανση γίνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες. Δεν είναι απαραίτητο να ανακατεύουμε τα υλικά παρά μόνο αν προστεθεί στεγνό υλικό. Ύστερα από μερικές εβδομάδες η ζύμωση είναι έτοιμη. Με τον τρόπο αυτό δεν υπάρχει οξείδωση και τα ζωτικά συστατικά της οργανικής ύλης παραμένουν ακέραια.	Πρόκειται για αερόβια διαδικασία. Με τις υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούνται οξειδώνονται τα οργανικά υλικά. Επίσης ένα μεγάλο μέρος των ουσιών χάνεται στην ατμόσφαιρα λόγω των πολλών αναδεύσεων του υλικού, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη μέθοδο αυτή. Η ωρίμανση του Compost διαρκεί περισσότερο.

(Πίνακας 12:ΠΗΓΕΣ:energimicroorganismi.blogspot.gr/search/label/BOKASHI)&(energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/blog-post-3831.html)

8.8.10 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ EM ΚΕΡΑΜΙΚΩΝ

Τα κεραμικά EM μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ποικιλία καταστάσεων, αλλά καλύτερα χρησιμοποιούνται με νερό καθώς έχουν την ικανότητα να αλλάξουν τη δομή του:

- Γεωργία- για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού και τη βελτίωση της υγείας των ζώων.
- Υδροπονία-για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού και την καταστολή της ανάπτυξης φυκών (algal).
- Κατοικία- τοποθετώντας μια στήλη με EM κεραμικά στη γραμμή τροφοδοσίας με νερό θα αλλάξει δραστικά την ποιότητα του νερού βελτιώνοντας τη γεύση του και κάνοντας το μπάνιο περισσότερο απολαυστικό.
- Πισίνες-με προσθήκη στο φίλτρο εξαφανίζεται η ανάγκη χρήσης χλωρίνης.

Τα EM κεραμικά γίνονται με τη ζύμωση του ορυκτού της αργίλου μοντμοριλονίτη με EM και στη συνέχεια με το ψήσιμο των μορφών στις οποίες πλάθονται μηχανικά (ως χοντρά μακαρόνια ή δακτυλίδια). Τα κεραμικά έρχονται σε δύο τύπους, γκρι και ροζ(Δαουτόπουλος 2011).

Όταν ειδικά ορυκτά της αργίλου ζυμώνονται με τα EM και μετά ψήνονται, ανάλογα με τη θερμοκρασία μερικοί από τους μικροοργανισμούς των EM (κυρίως τα φωτοσυνθετικά βακτήρια) μπορούν ακόμη να λειτουργούν όπως συμβαίνει στα ροζ κεραμικά. Γνωρίζουμε ότι οι υψηλές θερμοκρασίες σκοτώνουν όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Αυτό μπορεί να ισχύει μόνο κάτω από συνθήκες παρουσίας οξυγόνου, αλλά κάτω από αναερόβιες συνθήκες δηλαδή χωρίς την παρουσία οξυγόνου τα EM μπορούν να επιβιώσουν σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και έτσι διατηρούνται οι ιδιοτητές τους(Δαουτόπουλος 2011).

Επιπλέον, αν οι μικροοργανισμοί έχουν επαρκή τροφή θα πολλαπλασιαστούν. Όταν αρχίσει η διαδικασία του πολλαπλασιασμού, οι νέοι μικροοργανισμοί που δημιουργούνται δεν θα παραμείνουν στην άργιλο αλλά είναι ελεύθεροι να πάνε όπου θέλουν και να συνεχίσουν αρκεί να λειτουργούν.

8.8.10.1 ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΣΕ ΣΚΟΝΗ (EM Super Cera C)

Το EM Super Cera-C είναι μια αλεσμένη λεπτόκοκκη σκόνη EM κεραμικών και είναι ιδανική για να βελτιώνει τη γονιμότητα του εδάφους. Έχουν έντονη αντιοξειδωτική δράση και προσφέρουν μερικές πολύ ενδιαφέρουσες χρήσεις σε πολλούς τομείς. Παγιδεύουν την ηλιακή ενέργεια και τη διοχετεύουν στο έδαφος για χρήση των EM(Δαουτόπουλος 2011).

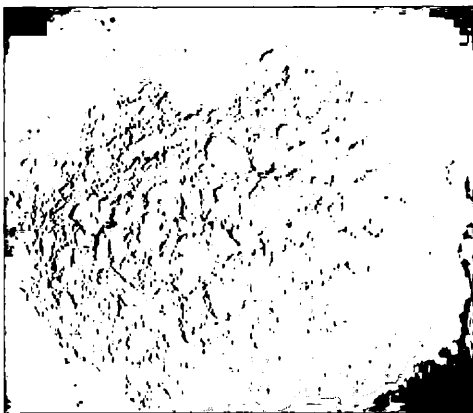
Ως δοσολογία χρήσης συνίσταται η εφαρμογή 0,5-1 κιλό ανά στρέμμα ανά έτος με ελαφρά ενσωμάτωση. Μπορούν να προστεθούν και στη εφαρμογή του EMα

στο ψεκαστικό υγρό. Η σκόνη του κεραμικού είναι λεπτόκοκκη και δεν δημιουργεί πρόβλημα στη λειτουργία των μπεκ.

Για τη βελτίωση της βλαστικότητας των σπόρων, βολβών και την προστασία τους από βλαβερούς μικροοργανισμούς βάζουμε λίγα γραμμάρια κεραμικού σε σκόνη σε μια πλαστική σακούλα μαζί με τους σπόρους και ανακινούμε τη σακούλα μερικές φορές πάνω κάτω για να πάει η σκόνη και να καλύψει τους σπόρους ή τους βολβούς(Δαουτόπουλος 2011). Το κεραμικό EM Super Cera-C έχει περιεκτικότητα:

Διοξείδιο του πυριτίου 80%.

Οξείδιο του αλουμινίου 20%.



Εικόνα 104: Super Cera C σε σκόνη **Εικόνα 105:** Εμπλουτισμός με Super C

(**Εικόνα 104:** ΠΗΓΗ:www.teraganix.com/Super-C-powder-p/4009.htm)

(**Εικόνα 105:** ΠΗΓΗ:www.emiko.de/Kastanien-project/)

8.8.10.2 ΕΜ ΚΕΡΑΜΙΚΑ ΣΕ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥΣ

Τα γκρι κεραμικά σε σχήμα χοντρού κοφτού μακαρονιού ψήνονται στους 1200° C και διατηρούν τις ιδιότητές τους σχεδόν απεριόριστα εξαιτίας του γεγονότος ότι κατά το ψήσιμο αλλάζει η δομή της αργίλου αιχμαλωτίζοντας μέσα της τα ΕΜ. Τα ροζ κεραμικά ψήνονται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, στους 600° C και έχουν μια πορώδη δομή. Αυτό επιτρέπει στους μικροοργανισμούς να παραμείνουν μέσα στους πόρους και να ασκούν από εκεί την επίδρασή τους συνδυάζοντας τα φυσικά χαρακτηριστικά των κεραμικών(Δαουτόπουλος 2011).

Καθώς τα φυσικά χαρακτηριστικά αυτών των κεραμικών είναι λιγότερο ανθεκτικά από αυτά των γκρι, οι μικροοργανισμοί που εισέρχονται στους πόρους και τα προϊόντα που παράγουν οδηγούν στην αποικοδόνηση του υλικού μέσα σε 6 περίπου μήνες. Όταν τα κεραμικά ΕΜ τοποθετούνται στο νερό έχουν μια άμεση επίδραση μέσα από τη διαδικασία της *resonance*. Όσο περισσότερο παραμένουν στο νερό τα κεραμικά ΕΜ, τόσο καλύτερα είναι τα αποτελέσματα που

επιτυγχάνονται. Η συνιστώμενη ποσότητα κεραμικών EM εξαρτάται από την ποσότητα του νερού(Δαουτόπουλος 2011).

Η δοσολογία χρήσης των EM κεραμικών ανέρχεται στο 1 χιλιοστό της μάζας του νερού. Συνεπώς σε ένα κυβικό μέτρο νερού χρειαζόμαστε 1 κιλό κεραμικών. Αν η ποσότητα είναι μεγαλύτερη και ενιαία και υπάρχει μικρή ανανέωση του νερού, όπως σε δεξαμενές και πισίνες, το ποσό των κεραμικών μπορεί να μειωθεί από 10 μέχρι 20%. Όσο περισσότερο παραμένουν στο νερό τόσο το καλύτερο.

Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι τα EM και τα κεραμικά EM έχουν τη δυνατότητα να επαναδομήσουν τις κρυσταλλικές ιδιότητες του νερού, να το επαναφέρουν δηλαδή στην κατάσταση που βρίσκεται στο φυσικό περιβάλλον(Δαουτόπουλος 2011).

8.9 Ο ΖΕΟΛΙΘΟΣ ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

8.9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο ζεόλιθος είναι αργιλοπυριτικό υλικό με κρυσταλλική τετραεδρική δομή που εμφανίζει κοιλότητες οι οποίες καταλαμβάνονται από ιόντα και μόρια νερού. Η χημική σύστασή του μπορεί να ποικίλει από τοποθεσία σε τοποθεσία. Αυτά παρουσιάζουν αξιόλογη ελευθερία κινήσεων, γεγονός που συντελεί στην εμφάνιση των φαινομένων της ιοντοεναλλαγής και της αφυδάτωσης στους ζεόλιθους. Ουσιαστικά πρόκειται για ένυδρα κρυσταλλικά αργιλοπυριτικά άλατα στοιχείων, όπως το νάτριο, το κάλιο, το μαγνήσιο και το ασβέστιο(www.iprofaesplus.com).

Ο όρος ζεόλιθος προέρχεται από τις λέξεις ζέω=βράζω και λίθος=πέτρα και αποδίδεται στην ιδιότητα των συγκεκριμένων ορυκτών να αποβάλλουν με τη μορφή φυσαλίδων, το νερό που έχουν συγκρατήσει, όταν θερμαίνονται, δίνοντας την εντύπωση ότι βράζει. Τα φαινόμενα της αφυδάτωσης και της ιοντοεναλλαγής στους ζεόλιθους είναι αντιστρεπτά.

Ο ζεόλιθος ανακαλύφθηκε το 1756 από τους γεωλόγους και το 1950 η βιομηχανία άρχισε να παρασκευάζει συνθετικό ζεόλιθο. Τα κοιτάσματα του ζεόλιθου σχηματίστηκαν πριν από εκατομμύρια χρόνια από τις εκρήξεις των ηφαιστειών όταν λάβα με στάχτη χύθηκαν στους ωκεανούς. Εκεί δημιουργήθηκε αντίδραση ανάμεσα στα ηφαιστειακά υλικά και το χλωριούχο νάτριο των ωκεανών. Αυτό που κάνει τον ζεόλιθο περιζήτητο σήμερα είναι ότι αποτελεί ένα από τα λιγοστά φυσικά ορυκτά που είναι αρνητικά φορτισμένο και έχει κρυσταλλική δομή που μοιάζει με την κηρύθρα των μελισσών(Δαουτόπουλος 2011).

Η δομή αυτή προσφέρει πολυάριθμα κενά ή θαλάμους που φθάνουν μέχρι το 50% του αφυδατωμένου όγκου του. Τα κενά αυτά είναι ανοιχτά για κατιόντα, βαρέα

μέταλλα και τοξίνες ώστε να εισχωρήσουν και να απομακρυνθούν στη συνέχεια. Οι εδαφολόγοι το ονομάζουν αυτό **Ικανότητα Ανταλλαγής Κατιόντων**. Σε αυτές τις ιδιότητες και στην ικανότητα συγκράτησης νερού(χωρίς να διογκώνεται), στηρίζεται η πολύτιμη συνδρομή την οποία μπορεί να προσφέρει στη γεωργία, στην κτηνοτροφία και στην ιατρική. Δυστυχώς η χρήση του ζεόλιθου στην Ελλάδα είναι περιορισμένη(Δαουτόπουλος 2011).

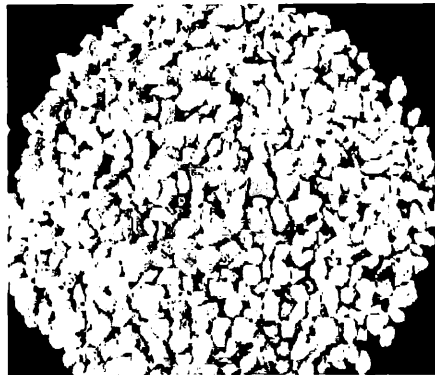
Στη φύση απαντώνται περισσότερα από 30 είδη ζεόλιθων από τα οποία τα 20 βρίσκονται σε ιζηματογενή πετρώματα. Ο καλύτερος είναι αυτός που περιέχει τον κλινοπτιλόλιθο σε μεγάλη αναλογία. Κοιτάσματα ζεόλιθου υπάρχουν και στη χώρα μας σε αρκετές περιοχές της Βόρειας Ελλάδας (Πετρωτές Έβρου) με πολύ μεγάλη καθαρότητα (95%) αλλά δυστυχώς δεν έχει δοθεί ακόμη άδεια εκμετάλλευσης του κοιτάσματος και στις Κυκλάδες. Καλύτερα από όλα για γεωργική χρήση είναι αυτά που περιέχουν το ορυκτό κλινοπτιλόλιθο. Ο Ελληνικός φυσικός ζεόλιθος περιέχει 89% κλινοπτιλόλιθο. Μεγάλο ενδιαφέρον προκαλεί η παρουσία μεγάλων κενών χώρων και καναλιών στο πλέγμα των ζεόλιθων, όταν το νερό αποβληθεί, οι χώροι αυτοί είναι δυνατόν να πληρωθούν με διάφορες αεριώδεις ουσίες, όπως αμμωνία, ατμούς ιωδίου, ή ακόμα και ατμούς υδραργύρου. Οι ζεόλιθοι όταν είναι καθαροί είναι άχρωμοι ή λευκοί(Δαουτόπουλος 2011).

Οι ζεόλιθοι χαρακτηρίζονται από τις ακόλουθες ιδιότητες:

- ✓ Ενυδάτωση υψηλού βαθμού.
- ✓ Μικρή πυκνότητα και μεγάλο όγκο.
- ✓ Σταθερότητα κρυσταλλικής δομής.
- ✓ Μεγάλη ιοντοανταλλακτική ικανότητα.
- ✓ Ομοιομορφία διαύλου μοριακού μεγέθους.
- ✓ Ικανότητα προσρόφησης.
- ✓ Ικανότητα κατάλυσης.



Εικόνα 106: Ζεόλιθος σε σκόνη



Εικόνα 107: Ζεόλιθος σε κόκκους

(Εικόνα 106:ΠΗΓΗ:www.new5diet.gr/?p=1742)

(Εικόνα 107:ΠΗΓΗ:www.originalmakedon.blogspot.gr/2011/12/blog-post-20.html)

Στην αγορά ο ζεόλιθος εμφανίζεται σε τέσσερις μορφές, ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων του και για διαφορετική χρήση, όπως:

1. Σε μορφή πούδρας. Για ψεκασμούς στο φύλλωμα, αλλά και για ιατρική χρήση. Μπορεί θαυμάσια να συνδυαστεί με τους EM.
2. Σε κόκκους μεγέθους 0,01-0,8 χιλιοστά. Για εμπλουτισμό της τροφής σε ζώα εκτροφής.
3. Σε κόκκους μεγέθους 0,8-2,5 χιλιοστά. Για καταπολέμηση τις δυσσομίας, για σιτηρέσια πτηνών, για φιλτράρισμα πόσιμου νερού.
4. Σε κόκκους μεγέθους 2,5-5,0 χιλιοστά. Για γεωργική χρήση στη βελτίωση της γονιμότητας των εδαφών, ως βελτιωτικό σε χημικά λιπάσματα σε ποσοστό 2-5% (βραδεία αποδέσμευση), στην υδροπονία και στην ιχθυοκομία, χωρίς να αποκλείεται η χρήση των προηγούμενων που είναι πιο δραστικές(www.pallasathene.gr).

8.9.2 Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΖΕΟΛΙΘΟΥ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Ας δούμε τις χρήσιμες εφαρμογές που μπορεί να έχει στη γεωργία και μάλιστα στη βιολογική γεωργία. Η χρήση του στη γεωργία είναι πολύ ανεπτυγμένη στην Ιαπωνία και στην Ευρώπη και περιορισμένη στη χώρα μας. Ο ζεόλιθος εφαρμόζεται με ενσωμάτωση στο έδαφος σε ποσότητες από 100 μέχρι 300 κιλά το στρέμμα ανάλογα με την κοκκομετρική του σύσταση. Όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το υλικό τόσο πιο μικρότερη ποσότητα απαιτείται. Σε βαριά εδάφη πρέπει να προτιμάται ζεόλιθος σε σπυρωτή μορφή (2,5-5mm), ενώ σε ελαφρά εδάφη πρέπει να προτιμάται αυτός σε μορφή σκόνης. Υπολογίζεται ότι 0,5 κιλό ζεόλιθου σε σκόνη έχει επιφάνεια ανάλογη με αυτή ενός γηπέδου ποδοσφαίρου. Βέβαια σε αυτή την περίπτωση γίνεται δυσκολότερη η εφαρμογή του στο χωράφι και είναι εύκολη η εφαρμογή του σε νέες φυτεύσεις δένδρων με τοποθέτησή του στο λάκκο φύτευσης(Δαουτόπουλος 2011)&(www.pallasathene.gr).

Η παραπάνω ποσότητα εφαρμόζεται στο έδαφος για τρεις συνεχόμενες χρονιές και ενσωματώνεται κάθε φορά αφού προηγηθεί και εφαρμογή των EM. Χρειάζεται μια ποσότητα 400-500 κιλών ανά στρέμμα και ενσωμάτωσή του στο έδαφος για να γίνει αισθητή η συμβολή του στην αύξηση της παραγωγής. Εφαρμόζεται πριν από την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου, και η ωφέλιμη δράση του είναι μακροχρόνια επειδή ο ζεόλιθος δεν αποσαθρώνεται όπως άλλα υλικά έχοντας ως αποτέλεσμα για μια δεκαετία ή και περισσότερο να μην χρειαστεί νέα προσθήκη ζεόλιθου(Δαουτόπουλος 2011).

Με την εφαρμογή του ζεόλιθου έχουμε μια σειρά από πολύτιμες υπηρεσίες, όπως: (Φιλίππιδης Α. και Καντηράνης Ν. 2005).

- Αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης των θρεπτικών στοιχείων.
- Μειώνει τις απώλειες θρεπτικών στοιχείων λόγω αεριοποίησης(απώλειες αζώτου με τη μορφή αμμωνίας) ή υδατομεταφοράς (νιτρώδη και νιτρικά) και συνεπώς συμβάλλει στη μείωση της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων κατά 20-25%.
- Σε συνδυασμό με τη λίπανση μπορεί να βοηθήσει στη σταδιακή αποδέσμευση των θρεπτικών στοιχείων έτσι ώστε να μην έχουμε απώλειες και από την άλλη μεριά εφοδιασμό των φυτών για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- Αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης νερού, ιδιαίτερα στα αμμώδη εδάφη (ο ζεόλιθος συγκρατεί νερό σε ποσότητα ίση με το 60% του βάρους του το οποίο αποδίδει στα φυτά σταδιακά.
- Εξουδετερώνει τα όξινα συστατικά του εδάφους (ανεβάζει το pH).
- Βελτιώνει τη δομή του εδάφους μειώνοντας τη συμπίεση και αυξάνοντας τον αερισμό.
- Είναι 100% φυσικό προϊόν που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιολογική γεωργία.
- Συνδυάζεται άριστα με τους Ενεργούς Μικροοργανισμούς σε πολλές εφαρμογές, ενδυναμώνοντας τη δράση τους.
- Ως άμεση συνέπεια όλων των παραπάνω αυξάνει και βελτιώνει την παραγωγή των φυτών.

Τα συμπεράσματα που έχουν προκύψει από την εφαρμογή του Ελληνικού ζεόλιθου στην γεωργία είναι:

1. Αυξάνει την παραγωγή των γεωργικών προϊόντων κατά 17-66%.
2. Βελτιώνει την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων κατά 4-46%.
3. Μειώνει τη χρήση λιπασμάτων κατά 56-100%.
4. Μειώνει τη χρήση νερού άρδευσης κατά 33-67%.

8.10 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΕΙΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Με την εφαρμογή των ΕΜ στην καλλιέργεια φυτείας ιπποφαούς, μας δίνεται η δυνατότητα να αποφύγουμε τη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων αφ' ενός, αφ' ετέρου δε επιτυγχάνουμε καλύτερες αποδόσεις και καλύτερη ποιότητα καρπών. Για την εγκατάσταση μιας φυτείας βιολογικής καλλιέργειας ιπποφαούς θα πρέπει να ακολουθήσουμε τις παρακάτω διαδικασίες:

8.10.1 ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Στα πλαίσια της εντατικοποίησης της γεωργίας, η σημασία της σωστής διαχείρισης του εδάφους είναι πάρα πολύ μεγάλη. Δεδομένου της ανάγκης για αύξηση της βιολογικής γεωργίας, η σωστή διαχείριση του εδάφους είναι πλέον απαραίτητη. Λέγοντας σωστή διαχείριση του εδάφους εννοούμε τόσο τη διαφύλαξη των φυσικών, όσο και των χημικών ιδιοτήτων του εδάφους.

Όσον αφορά την διαφύλαξη της γονιμότητας του εδάφους, ο καλλιεργητής οφείλει να πραγματοποιεί την προγραμματισμένη εδαφολογική ανάλυση, η οποία γίνεται σε εξειδικευμένα εδαφολογικά εργαστήρια. Η εδαφολογική ανάλυση είναι αυτή που θα καθορίσει την ποσότητα λίπανσης της καλλιέργειας. Μόνο έτσι θα είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι σωστές ποσότητες λιπασμάτων χωρίς να γίνονται σπατάλες με την υπερλίπανση(www.agroths.gr).

Αυτό ωφελεί τόσο την καλλιέργεια όσο και τον παραγωγό. Ας μην ξεχνάμε βέβαια και τα περιβαλλοντικά οφέλη. Η ανάλυση εδάφους επίσης, μπορεί να διαγνώσει και τις ελλείψεις σε κάποια θρεπτικά στοιχεία του εδάφους και έτσι να αντιμετωπιστεί σωστά το πρόβλημα κάποιας τροφοπενίας. Συνοπτικά μια εδαφολογική ανάλυση περιλαμβάνει τη μέτρηση των παρακάτω παραμέτρων: (www.agroths.gr).

- ✓ Μέτρηση pH.
- ✓ Μηχανική ανάλυση εδάφους.
- ✓ Προσδιορισμός CaCO_3 .
- ✓ Προσδιορισμός οργανικού άνθρακα και οργανικής ουσίας.
- ✓ Προσδιορισμός ολικού αζώτου εδάφους.
- ✓ Προσδιορισμός $\text{NO}_3\text{-N}$ και $\text{NH}_4\text{-N}$.
- ✓ Προσδιορισμός φωσφόρου εδάφους.
- ✓ Προσδιορισμός καλίου εδάφους.
- ✓ Προσδιορισμός ιχνοστοιχείων εδάφους.
- ✓ Προσδιορισμός ικανότητας ανταλλαγής κατιόντων(www.agroths.gr).

Η εδαφολογική ανάλυση για το αγρόκτημα που θέλουμε να εγκαταστήσουμε την φυτεία γίνεται με την μέθοδο της δειγματοληψίας. Τόσο η ανάλυση του εδάφους όσο και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της ανάλυσης βασίζονται στη δειγματοληψία. Επομένως το δείγμα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αντιπροσωπευτικό.

Η αντιπροσωπευτικότητα του τελικού δείγματος εξασφαλίζεται με τη λήψη πολλών και μικρών δειγμάτων, με το ίδιο βάρος, το καθένα να προέρχεται από το ίδιο βάθος, να λαμβάνεται κατά τυχαίο τρόπο και ο αγρός από το οποίο προέρχεται να είναι ομοιογενές. Στις πολυετείς καλλιέργειες, όπως είναι και το ιπποφαές, πρέπει να πάρουμε δείγματα από δύο βάθη εδάφους(www.geoanalysisi.gr)&(www.agrotypos.gr).

Από τον επιφανειακό ορίζοντα που οργώνουμε (0-30 εκατ.), και από τον ορίζοντα κάτω από αυτό που οργώνουμε (30-60 εκατ.). Αυτό το κάνουμε γιατί οι πολυετείς καλλιέργειες αναπτύσσουν το ριζόστρωμά τους σε μεγαλύτερο βάθος και το μεγαλύτερο μέρος βρίσκεται κάτω από τα 30-60 εκατοστά. Η ανάλυση του επιφανειακού εδάφους από 0-30 εκατοστά είναι η πιο σημαντική γιατί εκεί γίνονται όλες οι επεμβάσεις (όργωμα, λίπανση κ.τ.λ). Αν το χωράφι είναι ομοιογενές σε όλη την έκταση τότε δημιουργούμε ένα δείγμα(www.geoanalysisi.gr).

Αν το χωράφι αποτελείται από διαφορετικά τμήματα, δηλαδή αποτελείται από διαφορετικούς τύπους εδάφους ή παρουσιάζει κλίση ή παρουσιάζει διαφορά στην ανάπτυξη των φυτών, τότε παίρνουμε ξεχωριστό δείγμα για κάθε τμήμα χωραφιού. Προκειμένου το δείγμα μας να είναι αντιπροσωπευτικό, δημιουργούμε ένα σύνθετο δείγμα. Το τελικό δείγμα για ένα ομοιόμορφο χωράφι, θα πρέπει να αποτελείται από πολλά και μικρά δείγματα παρμένα από διαφορετικά σημεία μέσα στο χωράφι, με το ίδιο βάρος το καθένα και τα οποία να προέρχονται από το ίδιο βάθος(www.geoanalysisi.gr).

Κινούμεθα διαγωνίως σε 2-3 κατευθύνσεις, παίρνουμε μεγάλο αριθμό δειγμάτων, συνήθως 8-10 δείγματα από κάθε ορίζοντα. Το έδαφος που παίρνουμε από τα διαφορετικά σημεία, το ανακατεύουμε καλά σε ένα κουβά, ώστε να προκύψει ένα ομοιογενές τελικό δείγμα και στη συνέχεια το τοποθετούμε σε σακούλα. Όταν χρειάζεται να πάρουμε δείγματα από 2 διαφορετικά βάθη, ένα βάθος 0-30 εκατοστά και ένα δείγμα 30-60 εκατοστά, τα δείγματα τοποθετούνται σε ξεχωριστές σακούλες και στέλνονται ξεχωριστά για ανάλυση. Κάθε ένα δείγμα διαφορετικού βάθους θα έχει δημιουργηθεί από πολλά σημεία, με τον τρόπο που ήδη αναφέραμε(www.geoanalysisi.gr)&(www.agrotypos.gr).

8.10.2 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΩΝ ΓΑΙΟΣΚΩΛΗΚΩΝ

Έχουμε ήδη αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο τη μεγάλη σημασία της παρουσίας των γαιοσκωλήκων στην γονιμότητα του εδάφους. Είναι συνεπώς ενδεδειγμένο, προτού γίνει εγκατάσταση μιας φυτείας, να γίνει μια σχετική καταμέτρηση του αριθμού των γαιοσκωλήκων στο χωράφι. Η διαδικασία της μέτρησης είναι απλή.

Σε ένα χωράφι που έχει διαστάσεις 20 επί 50 (10 στρέμματα) κινούμαστε κατά μήκος ενός φανταστικού γράμματος Μ που μπορεί να σχηματιστεί μέσα στο χωράφι και κάθε 20 μέτρα περίπου σταματάμε. Απλώνουμε ένα νάυλον αντοχής από ένα σακί λιπάσματος που το έχουμε ανοίξει σε μορφή φύλλου, δίπλα από το σημείο που θα σκάψουμε. Με ένα φτυάρι ανοίγουμε μια τρύπα βάθους 30 περίπου εκατοστών και πλάτους και μήκους επίσης 30 εκατοστών. Το χώμα που βγάζουμε το ρίχνουμε στο νάυλον. Όταν τελειώσουμε την εκσκαφή, θρυμματίζουμε με τα χέρια το χώμα ψάχνοντας για γαιοσκώληκες. Μετράμε τον αριθμό τους και τους αφήνουμε προσεκτικά πίσω στο λάκκο στον οποίο επιστρέφουμε τα χώματα της εκσκαφής. Τον αριθμό των γαιοσκωλήκων που βρήκαμε τον γράφουμε σε ένα χαρτί όπου έχουμε αποτυπώσει τις θέσεις με τις τρύπες που ανοίξαμε(Δαουτόπουλος 2011).

Ο χρόνος καταγραφής έχει πολύ μεγάλη σημασία και κάθε χρονιά πρέπει να γίνεται στις ίδιες περίπου ημερομηνίες. Για τη Βόρεια Ελλάδα και για ορεινές περιοχές δεν πρέπει να γίνουν καταγραφές κατά τους μήνες Οκτώβριο μέχρι Φεβρουάριο ή ακόμα και Μάρτιο λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν. Επίσης, δεν πρέπει να γίνεται καταγραφή σε ξηρές και θερμές περιόδους του έτους, όπως Ιούλιο-Αύγουστο. Η πιο κατάλληλη εποχή είναι οι μήνες Απρίλιος, Μάιος και Σεπτέμβριος(Δαουτόπουλος 2011).

8.10.3 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ-ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΜ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Γενικά οι Ενεργοί Μικροοργανισμοί δίνουν τη δυνατότητα καλλιέργειας του φυτού χωρίς τη χρήση χημικών φυτοπροστατευτικών και από την άλλη μεριά επαυξάνουν τα επίπεδα των ωφέλιμων συστατικών του.

Για την εγκατάσταση της φυτείας και την προετοιμασία του εδάφους απαραίτητο είναι να γίνουν κάποιες απαραίτητες ενέργειες όπως:

1. Προηγείται εδαφολογική ανάλυση και διόρθωση των τυχόν ανισορροπιών που θα αποκαλυφθούν, όπως ελλείψεις σε ιχνοστοιχεία. Αν η εδαφολογική ανάλυση δείξει υπερβολικά όξινο έδαφος πρέπει επίσης να διορθώσουμε την οξύτητα με ασβέστη, δολομίτη, ή ακόμα καλύτερα με ζεόλιθο(Δαουτόπουλος 2011).
2. Αν στο χωράφι είχε προηγηθεί καλλιέργεια του εδάφους με τη χημικών και ζιζανιοκτόνων για πολλά χρόνια, θα πρέπει να φυτεύσουμε ένα ψυχανθές όπως βίκος για ένα τουλάχιστον χρόνο και να το ενσωματώσουμε στο έδαφος την άνοιξη πριν από την εγκατάσταση της φυτείας αφού το ψεκάσουμε με ΕΜα και κεραμικό σε σκόνη (5 λίτρα/στρέμμα και 0.5 κιλό/στρέμμα αντίστοιχα) για να αυξήσουμε την οργανική ουσία. Μπορούμε επίσης, αν δεν εφαρμόσουμε τις παραπάνω ενέργειες να κάνουμε προσθήκη οργανικής ουσίας σε ποσότητα 2-5 τόνους περίπου ανά στρέμμα(2 τόνοι από πουλερικά ή 4-5 τόνους από αγελάδες). Αφού εμπλουτίσαμε το χωράφι με οργανική ουσία θα πρέπει να γίνει ψεκάσμος της κοπριάς και του εδάφους με 10 λίτρα/στρέμμα ΕΜα μαζί με 0,5 κιλό κεραμικό σε σκόνη όταν το

έδαφος έχει ικανοποιητική υγρασία. Μετά από 15 ημέρες κάνουμε ενσωμάτωση της κοπριάς, των ζιζανίων που έχουν βλαστήσει και της υπάρχουσας βλάστησης. Στη συνέχεια προχωράμε σε φυτεύσεις και σε αποστάσεις 3-4 μέτρων μεταξύ των γραμμών και 1.5 μέτρου επί της γραμμής(Δαουτόπουλος 2011).

3. Με την ενσωμάτωση της κοπριάς και συγκεκριμένα μετά από 15-20 μέρες προχωρούμε στη φύτευση των δενδρυλλίων. Κατά τη φύτευση τοποθετούμε στο λάκκο φύτευσης 1-2 χούφτες EM Bokashi ή κομπόστα που έχει ζυμωθεί με Bokashi. Επίσης ρίχνουμε στο λάκκο 1 γραμμάριο του μύκητα τριάνουμ (trianum) και 2-3 χούφτες ζεόλιθου και τα ανακατεύουμε καλά με το λίγο χώμα που αφήνουμε στη βάση του λάκκου. Πιέζουμε καλά το χώμα γύρω από το φυτό και ποτίζουμε κάθε φυτό, αμέσως μετά τη φύτευση, με 3-4 λίτρα διαλύματος EMα σε αναλογία 1:1000(Δαουτόπουλος 2011).

4. Τα επόμενα δύο χρόνια μπορούμε να συνεχίσουμε να σπέρνουμε βίκο στο ενδιαμέσο των γραμμών φύτευσης και να το ενσωματώσουμε στο έδαφος αφού πρώτα το ραντίσουμε με EM και κεραμικό σε σκόνη (5λίτρα/στρέμμα και 0.5 κιλό/στρέμμα αντίστοιχα), για να αυξήσουμε την οργανική ουσία στο χωράφι μας. Επίσης με την καλλιέργεια του βίκου δεν χρειαζόμαστε καθόλου λίπανση με άζωτο. Τις επόμενες χρονιές κρατάμε στο χωράφι έναν φυσικό χορτοτάπητα τον οποίο κόβουμε σε τακτά χρονικά διαστήματα. Από το τέταρτο έτος της φυτείας δεν θα χρειαστεί πλέον η καλλιέργεια του βίκου επειδή το φυτό είναι αζωτοδεσμευτικό(Δαουτόπουλος 2011).

5. Όσον αφορά την βλαστική περίοδο κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου βλάστησης κάνουμε προληπτικούς ψεκασμούς με EMα σε αναλογία 1:1000, EM5 σε αναλογία 1:1000, και EM5-F.P.E σε αναλογία 1:1000 κάθε 15 ημέρες στο φύλλωμα. Οι ψεκασμοί γίνονται με μηχανοκίνητο ψεκαστήρα πλάτης που δεν θα μας πάρει πολύ χρόνο, παρά μόνο το χρόνο που χρειάζεται για να περπατήσουμε στους διαδρόμους του κτήματος. Αν έχουμε εγκαταστήσει δίκτυο άρδευσης με την μέθοδο της στάγδην άρδευσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον λιπασματοδιανομέα για να εφοδιάσουμε τα φυτά σε κάθε δεύτερο πότισμα με την απαραίτητη ποσότητα EMα. Συνίσταται 0,5 περίπου λίτρο ανά στρέμμα σε κάθε δεύτερο πότισμα. Λίγο πριν από τη συγκομιδή οι ψεκασμοί σταματούν για να συνεχιστούν μετά από αυτήν αν θέλουμε να ενισχύσουμε τη βλάστηση του φυτού και για την επόμενη χρονιά(Δαουτόπουλος 2011).

8.11 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

8.11.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η φυτοπροστασία στη βιολογική καλλιέργεια στοχεύει στην αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας, η επίτευξη της οποίας καθιστά τον πληθυσμό των επιζήμιων εντόμων και παθογόνων σε επίπεδα τέτοια, που να μην δημιουργούνται προβλήματα οικονομικής σημασίας από προσβολές. Το πρώτο βήμα για την φυτοπροστασία σε ένα αειφόρο και ειδικότερα βιολογικό σύστημα αγροτικής εκμετάλλευσης, είναι ο σχεδιασμός του αγροοικοσυστήματος.

Έχοντας έτσι υπόψη τις οικολογικές προσεγγίσεις που μπορεί να εφαρμοσθούν στο κατάλληλο σχεδιασμό διαχείρισης των εχθρών, των αρπακτικών τους, και των παρασιτοειδών τους. Τροποποιώντας τον ορισμό που αναφέρει ο **Benbrook** (1996) για την αποκαλούμενη «**Βιοεντατική ολοκληρωμένη διαχείριση εχθρών και ασθενειών**»(Biointensive IPM), θα λέγαμε ότι η φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία είναι ένα σύστημα στρατηγικών που βασίζεται στην κατανόηση της οικολογίας των φυτικών παρασίτων και παθογόνων.

Ξεκινά με την ακριβή διάγνωση των φυτοπροστατευτικών προβλημάτων και στη συνέχεια βασίζεται σε ένα εύρος προληπτικών και αποτρεπτικών για παράσιτα τεχνικών καθώς και στη βιολογική αντιμετώπισή τους. Στόχος της τακτικής αυτής είναι η διατήρηση των πληθυσμών των φυτοπαράσιτων σε αποδεκτά επίπεδα. Κατά την άσκηση της φυτοπροστασίας στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω: (Γραβάνης 1998)&(www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita4.pdf).

1.Σχεδιασμός των καλλιεργειών: Πρέπει να σχεδιάζεται το σύστημα καλλιέργειας που θα εφαρμοσθεί, με στόχο τη βελτίωση του αγροοικοσυστήματος. Στα πλαίσια αυτά οι δράσεις που θα αναληφθούν πρέπει να οδηγούν στην ανάπλαση και βελτίωση των φυσικών ισορροπιών και όχι στην εξαφάνιση ενός ή περισσότερων βιολογικών ειδών, που έστω είναι φυτοπαράσιτα.

2.Έλεγχος των βιοκοινωνιών στο αγρόκτημα: Κανονικός έλεγχος των πληθυσμών των οργανισμών που υπάρχουν στο σύστημα, ώστε να αξιολογηθούν οι πληθυσμοί των ειδών των επιβλαβών εντόμων και των ωφέλιμων οργανισμών. Έτσι ο παραγωγός μπορεί να πάρει μέτρα που οδηγούν τον φυσικό έλεγχο των εχθρών από τα ωφέλιμα. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο πληθυσμός των επιβλαβών εντόμων θα διατηρηθεί κάτω του ορίου οικονομικής ζημιάς, δηλαδή του ορίου του οποίου αναμένεται να επιφέρει σημαντικές ζημιές στην καλλιέργεια.

3.Σχεδιασμός των φυτοπροστατευτικών μέτρων που θα εφαρμοσθούν: Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι η παρουσία ενός φυτικού εχθρού δεν σημαίνει κατ' ανάγκη ότι αποτελεί φυτοπροστατευτικό πρόβλημα και έτσι δεν απαιτείται λήψη μέτρων εναντίον του και μόνο από τη διαπίστωση της παρουσίας του στο σύστημα. Γίνεται θεώρηση και καταγραφή όλων των πιθανών επιλογών φυτοπροστασίας πριν από τη

λήψη οποιουδήποτε μέτρου. Στη συνέχεια γίνεται ανάπτυξη φιλοσοφίας εφαρμογής όλων των διαπιστούμενων φυτοπροστατευτικών επιλογών κατά ολοκληρωμένο τρόπο, έτσι ώστε η εφαρμογή μιας τεχνικής να μην περιορίζει την αποτελεσματικότητα μιας άλλης. Επεκτείνοντας την εφαρμογή της φυτοπροστασίας στα πλαίσια της βιολογικής γεωργίας από το στενό πλαίσιο αντιμετώπισης φυτοπαθογόνων εδάφους όπως αναφέρεται από τον Γραβάνη (1998) το πλαίσιο διαγράφεται ως εξής:

Αρχικά η προσπάθεια αποτελεσματικής βιολογικής προστασίας από τα φυτοπαράσιτα και φυτοπαθογόνα, πρέπει να κατευθύνεται στη διαχείριση μιας βιολογικής ισορροπίας στο περιβάλλον του αγροοικοσυστήματος, τέτοιας ώστε να εκδηλώνονται οι βιολογικές ιδιότητες των φυσικών εχθρών και των μικροοργανισμών σε βάρος των κατά τεκμήριο φυτοπαθογόνων και φυσικά προς όφελος των καλλιεργουμένων φυτών. Η διαχείριση αυτή μπορεί να επιτευχθεί κυρίως με κατάλληλες προσαρμογές καλλιεργητικών πρακτικών. Στις περιπτώσεις που η εκδήλωση βιολογικών αποτελεσμάτων από τους υπάρχοντες φυσικούς εχθρούς και μικροοργανισμούς είναι πενιχρή, οι προσπάθειες πρέπει να κατευθύνονται στην εισαγωγή ανταγωνιστών. Με τέτοιο τρόπο όμως, ώστε αυτοί να εγκαθίστανται στο περιβάλλον του αγροοικοσυστήματος με εφάπαξ ή έστω περιορισμένη εφαρμογή συμμετέχοντες στην συνέχεια σε ένα ισορροπημένο πλέον βιολογικό περιβάλλον. Τέλος, εφόσον οι παραπάνω πρακτικές δεν αποδώσουν αποτελέσματα, προσπάθεια πλέον αποτελεί η εφαρμογή βιολογικών προϊόντων, εμπορικών σκευασμάτων, που θα κατευθύνονται κατασταλτικά κατά των φυτοπαρασίτων και φυτοπαθογόνων(Γραβάνης 1998)&(www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita4.pdf).

Είναι πια διαπιστωμένο πως η οικολογική φυτοπαθολογία με τη συνεχή έρευνα έχει σήμερα στη διάθεσή της συσσωρευμένη τεχνογνωσία. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα που αποδεικνύουν πως μπορεί να βγει από τη σφαίρα του μύθου, στην οποία την θέλει εγκλωβισμένη μια μερίδα επιστημόνων, που γοητεύεται από τα αποτελέσματά της αλλά διστάζει να την οδηγήσει στο προσκήνιο της πραγματικότητας. Σε πολλές πράγματι χώρες παρά τις πολύμορφες εγγενείς αδυναμίες η τεχνογνωσία αυτή μετουσιώνεται σε πράξη προς όφελος των οικοκαλλιεργητών.

Στη χώρα μας πρέπει να ομολογηθεί πως δεν έγιναν πολλά πράγματα. Είναι γνωστό πως πέραν των άλλων παραγόντων, οι μακρό και μικροκλιματικές, καθώς και οι εδαφικές συνθήκες των περιοχών, στις οποίες εφαρμόζεται η πρόκειται να εφαρμοστεί η οικολογική γεωργία προδιαγράφουν και τις τεχνικές, τις μεθόδους και τα μέσα που πρέπει να χρησιμοποιήσει την οικολογική φυτοπαθολογία. Αυτό σημαίνει πως είναι αναγκαία η βαθιά μελέτη τόσο της οικολογίας του συγκεκριμένου αγροοικοσυστήματος, όσο και τις συμπεριφορές των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ιδιαίτερα εκείνων που μεταφέρονται από άλλες γεωργικές ζώνες. Η θέσπιση κανόνων από την Ε.Ε. για την εφαρμογή της οικολογικής φυτοπαθολογίας είναι ελλειμματική. Τα προτεινόμενα φυτοπροστατευτικά μέσα αποτελούν τη «χρυσή τομή» εξισορρόπησης των απόψεων των ρευμάτων που διέτρεχαν την περίοδο εκείνη την

οικολογική γεωργία. Ακόμα πως τα μέσα αυτά ήταν προορισμένα για τα κράτη μέλη της Βόρειας Ευρώπης, στα οποία προαναπτύχθηκε η οικολογική γεωργία με όλες τις εμφανίσεις της. Έτσι πολλά από τα αυτά ήταν άγνωστα και αμφισβητούμενης αποτελεσματικότητας για τις μεσογειακές χώρες. Χρειάζεται προς την κατεύθυνση αυτή συνεχής ανανέωση του καταλόγου των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ώστε να συμπεριληφθούν και νέα που προήλθαν από επιστημονική και τεχνολογική έρευνα. Δεν μπορεί να είναι έξω από τον κατάλογο προϊόντα που βασίζονται στην αλληλοπάθεια, στην ανταγωνιστική μικροχλωρίδα, και πανίδα και στην διέγερση των μηχανισμών αυτοάμυνας των φυτών(Γραβάνης 1998)&(www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita4.pdf).

8.11.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΕΧΘΡΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Σε προηγούμενο κεφάλαιο ασχοληθήκαμε με τους εχθρούς του ιπποφαούς, οι οποίοι φαίνεται πως σε αυτά τα πρώτα χρόνια καλλιέργειας είναι σχετικά λίγοι. Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με την καταπολέμησή τους με ήπια μέσα και συγκεκριμένα μέσα στα πλαίσια της οικολογικής φυτοπαθολογίας.

8.11.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ *CAPITHOPHORUS HIPPOPHAE*

Η πράσινη αφίδα (*Capithophorus hippophae*) είναι από τα πιο βλαβερά έντομα του ιπποφαούς. Μία φθηνή οικολογική λύση αποτελεί ο Βάκιλος θουριγγίας (*Bacillus thuringiensis*). Ο βάκιλος είναι αποτελεσματικός εναντίον νεοεκκολαπτόμενων προνυμφών λεπιδοπτέρων, αλλά μειώνεται σημαντικά η αποτελεσματικότητά τους σε μεγάλου μεγέθους προνύμφες. Ο Βάκιλος θουριγγίας, πρέπει να χρησιμοποιείται στη δόση που αναγράφεται στη συσκευασία και για καλύτερα αποτελέσματα μπορεί να γίνει και προσθήκη με 5% γάλα(Δαουτόπουλος 2011). Η διάρκεια δράσης του είναι λίγες ημέρες (2-4), ενώ για το επιθυμητό αποτέλεσμα απαιτούνται αρκετές εφαρμογές στη σειρά, σε εκδηλωμένες προσβολές, ώστε να ξεκινήσουν οι εφαρμογές με τη σύλληψη των πρώτων ενηλίκων, άρα και των πρώτων ωοτοκίων(www.geotee-anmak.gr).

Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η ανάγκη συχνών και έγκαιρων επεμβάσεων, η μικρή διάρκεια δράσης, η χαμηλή αποτελεσματικότητα σε μεγάλωσυμα λεπιδοπτερα που στην ουσία κάνουν τη μεγαλύτερη ζημιά, καθώς επίσης και το μικρό εύρος των ξενιστών του βακίλου. Ο βάκιλος θουριγγίας είναι ένα αερόβιο αρνητικό κατά Gram βακτήριο το οποίο κατά την σποριοποίηση παράγει συγχρόνως και μια κρυσταλλική πρωτεΐνη. Με την κατάποση και υπό την επίδραση του αλκαλικού περιβάλλοντος και των πρωτεϊνολυτικών ενζύμων του στομάχου του εντόμου, μετατρέπεται σε τοξίνη, του δέλτα-ενδοτοξίνη, η οποία έχει εντομοκτόνο δράση. Οι ενδοτοξίνες διαχέονται και προσβάλλουν και καταστρέφουν τα κυτταρικά τοιχώματα του στομαχικοεντερικού επιθηλίου(www.Seabuckthorn.com).

Οι προνύμφες σταματούν να διατρέφονται και μετά από 2-4 ημέρες πεθαίνουν. Ο βάκιλος αυτός δρα αποτελεσματικά στις κάμπιες των λεπιδοπτέρων και δεν επιφέρει καμία επίπτωση στα αυγά, στην πεταλούδα ή σε οποιοδήποτε άλλο

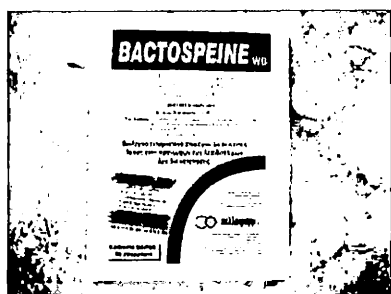
οργανισμό. Για να κάνουμε τον βάκιλο πιο ελκυστικό για την κάμπια, προσθέτουμε στο διάλυμα και ένα κιλό ζάχαρη στον ένα τόνο. Κατά τον ψεκάσμο του δένδρου φροντίζουμε να γίνεται καλή διαβροχή του φυλλώματος. Είναι ένα βιολογικό σκεύασμα που αποικοδομείτε γρήγορα και δεν είναι βλαπτικό για τον άνθρωπο και τα ωφέλιμα έντομα(Δαουτόπουλος 2011).

Μερικά από τα σκευάσματα που κυκλοφορούν στην αγορά είναι:

Agree 3.8 WP, Xentari 3 WP, Bactospeine 3.2 WP, Bathurine 3.2 WP, Bactucide 3.2 WP, Dipel 16000 3.2WP & 32000 6.4 WP, Cordalene 7.5 OF.

Συνήθως η δοσολογία για όλα είναι 100 γραμμάρια σκευάσματος ανά 100 λίτρα νερό. Η εφαρμογή γίνεται με συμβατικό ψεκάσμο σε ολόκληρο το δένδρο και στα πρώτα στάδια της προνύμφης.

Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το φυσικό εντομοκτόνο Σαβόνα (Savona) του οποίου η δράση του αναφέρεται παρακάτω. Επίσης μπορεί να γίνει βιολογική καταπολέμηση και με τη χρήση αρπακτικών της οικογένειας Coccinellidae,(Κολεόπτερα) και των αρπακτικών της οικογένειας Syrphidae(Δίπτερα). Τα είδη αυτών των αρπακτικών ειδών ειδικεύονται περισσότερο στη θήρευση και εξόντωση κυρίως βλαβερών αφίδων, και κοκκοειδών. Η εφαρμογή αυτών των αρπακτικών είναι ένας επιπλέον τρόπος βιολογικής καταπολέμησης της πράσινης αφίδας(en.wikipedia.org/wiki/Coccinellidae)&(en.wikipedia.org/wiki/Hoverfly).



Εικόνα 108: Σκεύασμα *Bacillus thuringiensis* **Εικόνα 109:** Σκεύασμα EM1

(**Εικόνα 108:**ΠΗΓΗ:www.georponiko-parko.gr/Shop-products.asp?id=973&key)

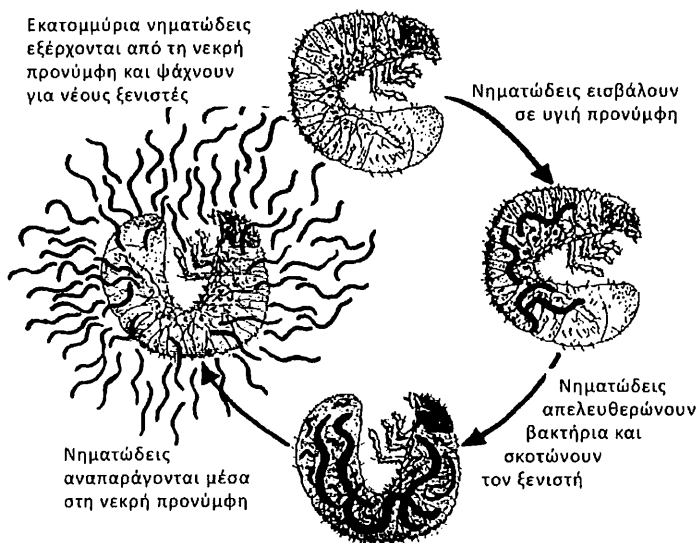
(**Εικόνα 109:**ΠΗΓΗ:www.costalesnaturefarms.com/integrated-Natural-Farming/Integrated-natural-farming-htm)

8.11.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ *ARCHIPS ROSANA*

Η αντιμετώπιση γίνεται προληπτικά με **EMα**, **EM5**, και **EM-F.P.E**. Επίσης αν διαπιστωθεί εμφάνιση προνύμφης φυλλοδέτη, κάνουμε χρήση σκευάσματος βακίλου

θουριγγίας ή νηματώδεις ή Σαβόνα σε διάλυση 2% μπορούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα(Δαουτόπουλος 2011). Στην καταπολέμηση μπορούμε να εφαρμόσουμε αντιμετώπιση με **νηματώδεις**. Τους κατάλληλους εντομοπαθογόνους νηματώδεις τους βρίσκουμε στο εμπόριο και παίζουν παράγοντα βιολογικού ελέγχου, με τη χρήση τους απέναντι σε έντομα που παρασιτούν, τα οποία δημιουργούν προβλήματα σε κάθε καλλιέργεια.

Οι νηματώδεις εισχωρούν στο έντομο ξενιστή από την τροφή ή διαπερνώντας το δερμάτιό του και εν συνεχεία παρασιτούν σε αυτό ως αυγά ή ως ενήλικα θηλυκά. Έχουν την ιδιότητα κάποια είδη να θανατώνουν τον ξενιστή τους μέσω των τοξικών ουσιών που εκκρίνουν με τα συμβιωτικά βακτήρια που φέρουν. Πλεονέκτημά τους είναι η εξολόθρευση των ξενιστών τους μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η παραγωγή είναι εύκολη είτε in vivo ή in vitro και χρησιμοποιούνται και ως βιολογικά ψεκαστικά(www.pherobase.com)&(www.wordreference.com).



Διάγραμμα 3: Διάγραμμα δράσης νηματωδών

(Διάγραμμα 3:ΠΗΓΗ:www.hellasod.gr/index.php?ID=6KMRmLofpvnwFZ6Ke &Rec-ID=1168)

Αντί για νηματώδεις μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τα διάφορα άλατα λιπαρών οξέων όπως το Σαβόνα (Savona). Το Σαβόνα (Savona) είναι ένα φυσικό εντομοκτόνο το οποίο σπάζει τη μεμβράνη των εντόμων προκαλώντας έτσι σημαντική διαρροή των κυτταρικών υγρών. Δημιουργήθηκε μόνο από φυσικά λιπαρά οξέα που προέρχονται από φυσικά και ζωικά έλαια. Το Σαβόνα (Savona) (άλατα των λιπαρών οξέων με κάλιο) προσφέρει έλεγχο με επαφή με το έντομο, αντίθετα με πολλά άλλα εντομοκτόνα, όπως οι νηματώδεις που πρέπει να εισχωρήσουν στο σώμα του εντόμου για να είναι αποτελεσματικά. Πρέπει να γίνει ψεκασμός πλήρους καλύψεως του φυλλώματος του δένδρου. Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί δεν πρέπει να είναι σκληρό, αν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί βρόχινο ή αποσταγμένο νερό.

Είναι εύκολο στη χρήση, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν καθαριστικό πριν τη συγκομιδή(www.charantonis.gr/Savona.htm).

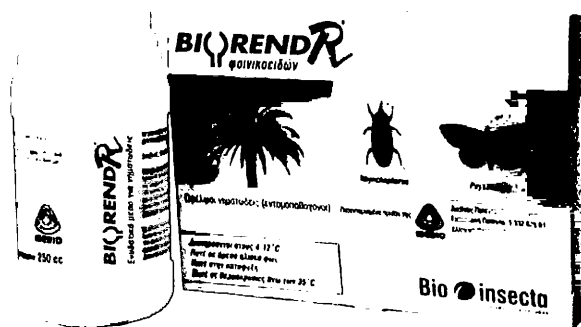
Το Σαβόνα (Savona) είναι ασφαλές για το περιβάλλον. Δεν αφήνει υπολείμματα στο έδαφος ή στο νερό. Δεν είναι επικίνδυνο για τα πουλιά και τα ψάρια. Είναι ασφαλές για τους καταναλωτές και δεν αφήνει υπολείμματα στους καρπούς. Το Σαβόνα (Savona) αποθηκεύεται για 3 χρόνια σε σκοτεινό μέρος με αντοχή σε χαμηλές θερμοκρασίες(www.charantonis.gr/Savona.htm).

Δεν πρέπει να γίνεται εφαρμογή με δυνατό ήλιο ή μεγάλη υγρασία. Η δοσολογία είναι 1 λίτρο σκευάσματος ανά 100 ψεκαστικό υγρό. Εφαρμόζεται με την εμφάνιση της προσβολής και επαναλαμβάνεται με την επανεμφάνιση του εντόμου. Όγκος ψεκαστικού υγρού ανά στρέμμα είναι 150-400 λίτρα. Μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο τέσσερις φορές.

Το έντομο δεν μπορεί να αποκτήσει ανθεκτικότητα στο Σαβόνα (Savona) σε αντίθεση με όλα τ' άλλα χημικά και αυτό γιατί δουλεύει με φυσικό τρόπο, σπάζοντας την μεμβράνη του εντόμου(www.charantonis.gr/Savona.htm).

8.11.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ *LYMANTRIA DISPAR* (GYPSY MOTH)

Η καταπολέμηση της προνύμφης *Lymantria dispar*, (gypsy moth) γίνεται με βάκιλο της θουριγγίας με την εμφάνισή τους και συγκεκριμένα με βρέξιμη σκόνη(Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 110: Σκευάσματα νηματώδων



Εικόνα 111: Σκεύασμα Savona

(Εικόνα 110:ΠΗΓΗ:www.bio-insecta.gr/system.html)

(Εικόνα 111:ΠΗΓΗ:www.charantonis.gr/Savona.htm)

8.11.6 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΥΓΑΣ ΤΩΝ ΦΡΟΥΤΩΝ (*FRUIT FLY*)

Για την καταπολέμηση χρησιμοποιούνται χρωματικές παγίδες με κόλλα και παγίδες φερομόνης. Οι φερομόνες είναι χημικές ουσίες τις οποίες απελευθερώνουν τα ζώα και τα έντομα και τις χρησιμοποιούν σαν μηνύματα για να επικοινωνήσουν μεταξύ ατόμων του ίδιου είδους. Μπορεί να χωριστούν σε φερομόνες κινδύνου, φερομόνες εντοπισμού τροφής, σεξουαλικές φερομόνες για να προσελκύουν άτομα

του αντιθέτου φύλλου. Στα έντομα οι φερομόνες αναγνωρίζονται από τις κεραίες στο κεφάλι. Μερικές φερομόνες όπως οι σεξουαλικές μπορεί να παραμείνουν ενεργές στο ίδιο σημείο για μέρες(Δαουτόπουλος 2011)&(www.en.wikipedia.org).

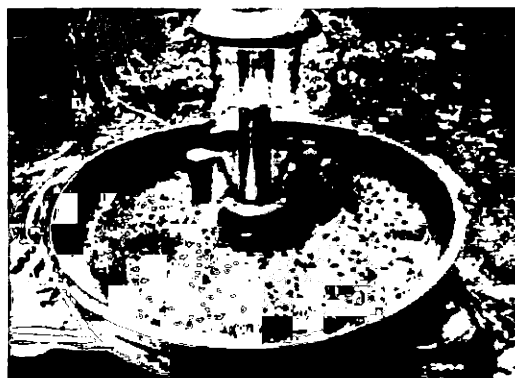
Τα τελευταία χρόνια έχουν αναγνωρισθεί φερομόνες από αρκετά διαφορετικά είδη εντόμων, μεταξύ των οποίων και η μύγα των φρούτων. Για την καταπολέμηση της μύγας των φρούτων χρησιμοποιούνται φερομόνες που προσελκύουν και παγιδεύουν τα αρσενικά έντομα. Οι παγίδες διαθέτουν κολλώδη επιφάνεια με αποτέλεσμα την άμεση σύλληψη των ιπτάμενων εντόμων. Μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν και παγίδες με συνδυασμό φερομόνης και αυτοτροφοδοτούμενης λυχνίας ειδικού φάσματος για την σύλληψη αρσενικών και θηλυκών εντόμων(Δαουτόπουλος 2011)&(www.en.wikipedia.org).

8.11.7 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ *EUPROCTIS CHRYSORRHOEA*

Η αντιμετώπιση γίνεται προληπτικά και οι επεμβάσεις με τη χρήση **EMα**, **EM5**, και **EM-F.P.E**. Αν είναι απαραίτητο μπορεί να γίνει και χρήση βακίλου θουριγγίας ή Σαβόνα(Savona)(Δαουτόπουλος 2011).



Εικόνα 112:Δελτοειδής Παγίδα φερομόνης



Εικόνα 113:Παγίδα φερομόνης με λυχνία
(FEROLITE)

(Εικόνα 112:ΠΗΓΗ:www.agro-help.com/2012/05/blog-post-16.htm)

(Εικόνα 113:ΠΗΓΗ:www.dafnagro.gr/full-product.php?prod-id=0010&page=0)

8.11.8 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΚΑΡΕΩΝ *ACERIA HIPPOPHAENA* (ΦΥΤΟΠΤΕΣ)

ΚΑΙ *ACULUS TIBIALIS*

Τα ακάρεα αυτά ανήκουν στην οικογένεια των *Eriophyoidae*. Προκαλούν ζημιές σε φύλλα, άνθη, και νεαρούς καρπούς. Το πρόβλημα με τα δύο αυτά ακάρεα συνήθως εντοπίζεται κατά τη διάρκεια των δύο χρόνων. Από αυτά τα δύο είδη το *Aceria hippophaena* προκαλεί τις πιο σημαντικές ζημιές σε σχέση με το *Aculus tibialis*. Κατά την περίοδο του σχηματισμού των ανθοταξιών και των νεαρών καρπών

προκαλούν ζημιές στην παραγωγή, λόγω ανθόπτωσης. Στα νεαρά δένδρα, όταν αναπτύσσονται μεγάλοι πληθυσμοί, μπορεί να προκαλέσουν σημαντική φυλλόπτωση με επιπτώσεις στην ανάπτυξή τους(Γάτσιος 2008).

Για την καταπολέμηση των δύο αυτών ακάρεων δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σκευάσματα. Χρησιμοποιούνται συνήθως διάφορα φυτοφάρμακα στο στάδιο του φυτωρίου όπως είναι οι χειμερινοί και οι θερινοί πολτοί. Συνίσταται για την καλλιέργεια επέμβαση με θερινό πολτό ή χειμερινό πολτό. Ο θερινός πολτός είναι διωλισμένο παραφηνικό λάδι και χρησιμοποιείται για βιολογικό ψεκάσμο κατά ακάρεων και λεπιδόπτερων. Συνίσταται ψεκάσμος λίγο πριν την άνθηση ή κατά τον σχηματισμό των πρώτων 3-4 ζευγών φύλλων. Μεγαλύτερη ανάγκη προστασίας έχουν οι νεαρές φυτείες και τα αυστηρά κλαδεμένα δένδρα. Η επανάληψη του ψεκάσμου μπορεί να γίνει καλοκαίρι και φθινόπωρο. Δεν ψεκάζουμε όταν υπάρχει παγετός, καθώς και σε περιόδους ξηρασίας. Εκτός του ψεκάσμου με θερινό πολτό μπορούμε να καταπολεμήσουμε τα συγκεκριμένα ακάρεα και με την χρήση φυσικής Πυρεθρίνης. Είναι ένα βιολογικό εντομοκτόνο(www.geotee-anmak.gr).

Οι φυσικές πυρεθρίνες είναι οργανικές ενώσεις που περιέχονται στα άνθη ενός είδους χρυσάνθεμου και μπορούν να καταπολεμήσουν ένα αρκετά μεγάλο φάσμα εντόμων. Επειδή οι φυσικές πυρεθρίνες εμφανίζουν αστάθεια στο φως θα πρέπει οι ψεκάσμοι να γίνονται αργά το απόγευμα ή νωρίς το πρωί. Το **Amblyseius andersoni**, ένα ωφέλιμο αρπακτικό ακάρι το οποίο πρόσφατα άρχισε να αναπαράγεται σε εμπορική κλίμακα, έδειξε πολύ καλά αποτελέσματα ενάντια σε ακάρεα της οικογένειας **Eriophyidae**. Το άκαρι αυτό είναι διαθέσιμο σε συσκευασία των δίδυμων φακέλων από τους οποίους εξέρχονται εκατοντάδες αρπακτικά για χρονικό διάστημα αρκετών εβδομάδων(www.geotee-anmak.gr).

8.12 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

8.12.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα εδαφογενή παθογόνα είναι μύκητες του ριζικού συστήματος, του ξύλου, των αγγείων και του λαιμού των δένδρων, οι οποίοι προσβάλλουν το σύνολο σχεδόν των καλλιεργούμενων δενδροκομικών φυτών, προκαλώντας τη νέκρωση τους, ενώ η εξάπλωσή τους σε μια φυτεία καθιστά απαγορευτική την επαναφύτευσή του για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Η χημική αντιμετώπισή τους δεν είναι εφικτή ή είναι μειωμένης αποτελεσματικότητας. Σήμερα οι συνήθειες πρακτικές αντιμετώπισής τους περιορίζεται σε μέτρα πρόληψης και τήρησης κανόνων στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις(www.plantdirect.gr)&(www.plantdirect.blogspot.com).

Τα φυτοπαθογόνα που προσβάλλουν το ιπποφάες προκαλώντας προβλήματα πολλές φορές μεγάλου ποσοστού του φυτικού κεφαλαίου είναι τα ακόλουθα: **Verticillium dahliae**, **Phytophthora sp**, **Fusarium sp**, **Pythium sp**, **Rhizoctonia sp**. Από τα παραπάνω το **Verticillium dahliae**, **Phytophthora sp**, **Fusarium sp**, προσβάλλουν ανεπτυγμένα φυτά, ενώ τα **Pythium sp** και **Rhizoctonia sp** προκαλούν

προβλήματα σε νεαρά μόνο φυτά. Η αντιμετώπιση των συγκεκριμένων φυτοπαθογόνων με τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων (χημικών συνθετικών σκευασμάτων μυκητοκτόνων) στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι μειωμένης αποτελεσματικότητας και υψηλότατου κόστους, οπότε απαιτείται γνώση της βιολογίας των παθογόνων και συχνές επισκοπήσεις των εκμεταλλεύσεων με σκοπό την λήψη μέτρων πρόληψης και όχι καταστολής(www.plantdirect.gr).

Οι αδρομυκώσεις οφείλονται στο *Fusarium oxysporum sp.* (Φουζαρίωση), στο *Verticillium dahliae*, και στο *Verticillium albo-atrum* (Βερτιτσιλίωση). Η φουζαρίωση παρουσιάζεται κυρίως το φθινόπωρο, άνοιξη και καλοκαίρι, ενώ η βερτιτσιλίωση εμφανίζεται το χειμώνα και φθινόπωρο, επειδή ευνοείται από χαμηλές θερμοκρασίες. Από την φουζαρίωση τα φυτά προσβάλλονται σε οποιαδήποτε στάδιο ανάπτυξης, ενώ η βερτιτσιλίωση εμφανίζεται κυρίως από το δέσιμο των καρπών.

8.12.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΥΚΗΤΑ *VERTICILLIUM DAHLIAE* ΚΑΙ

VERTICILLIUM ALBO-ATRUM

Όπως έχει επισημανθεί η βερτιτσιλίωση σε φυτείες υποφαούς, οφείλεται στο *Verticillium albo-atrum* και στο *Verticillium dahliae*. Οι προσβολές από τον μύκητα αυτό έχουν αναφερθεί σε αρκετές περιπτώσεις σε όλο τον κόσμο όπου καλλιεργείται. Στη Ρωσία συγκεκριμένα έγινε αναφορά για πρώτη φορά από την Petrova (1982). Συνήθως παρουσιάζεται σε φυτά που φέρουν καρπούς και έχουν ηλικία 5-8 ετών. Χαρακτηρίζεται από κιτρίνισμα και προοδευτική ξήρανση των φύλλων και των βλαστών. Δεν έχουν όλες οι ποικιλίες του υποφαούς την ίδια ευαισθησία όσον αφορά το *Verticillium*. Οι Καναδικές ποικιλίες και οι Γερμανικές, έχουν μεγάλη ευαισθησία ενώ αντίθετα μερικές Ρωσικές ποικιλίες είναι πιο ανθεκτικές(Li T.S.C. and Beveridge T.H.J. 2003).

Οι μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες που ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα είναι 20-25° C. Μειωμένη παθογένεια παρουσιάζει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30° C, ενώ νεκρώνεται σε θερμοκρασίες 57° C για χρόνο παραμονής 30 λεπτών. Η μετάδοση του μύκητα γίνεται με το έδαφος και το νερό και σπανίως με τον αέρα. Σημαντική είναι η συμβολή των φύλλων των προσβεβλημένων δένδρων στη μετάδοση του μολύσματος(Thomas S.C.Li 2002).

Τα εδάφη με pH 5.5-7.2 διευκολύνουν την ανάπτυξή του, ενώ την μεγαλύτερη επιθετικότητα του μύκητα την έχουμε άνοιξη και φθινόπωρο. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ευπάθεια των φυτών είναι η έλλειψη καλίου και ασβεστίου, η υπερβολική αζωτούχος λίπανση, η μικρή φωτοπερίοδος για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η βαθιά άροση πληγώνει και καταστρέφει το ριζικό σύστημα και έτσι ευνοεί την γρήγορη προσβολή από το παθογόνο. Τα μέτρα αντιμετώπισης πρέπει συνήθως να είναι μέτρα πρόληψης παρά καταστολής(www.ippofaesplus.com). Η αντιμετώπιση συνίσταται με:

- **Λεπτομερής μελέτη της οικολογίας του αγροοικοσυστήματος.**
Έλεγχος του καλλιεργητικού παρελθόντος του αγρού στον οποίο προγραμματίζεται η εγκατάσταση της φυτείας του ιπποφαούς και να αποφεύγονται αγροί που καλλιεργήθηκαν με ευαισθησίες στην βερτισιλλίωση.
- **Επιλογή ποικιλίας ανθεκτικής στον μύκητα.**
- **Έγκαιρη ποσοτική εκτίμηση των παθογόνων.**
- **Αποφυγή συγκαλλιέργειας ή γειτνίαση με σολανώδη, κολοκυνθοειδή, βαμβάκι.**
- **Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.** Φροντίδα πρωταρχικής σπουδαιότητας θεωρείται η χρησιμοποίηση υγιών δενδρυλλίων από φυτώρια απαλλαγμένα από τον μύκητα.
- **Αποφυγή βαθιών οργωμάτων.** Τα βαθιά και συχνά οργώματα και φρεζαρίσματα ή άλλες καλλιεργητικές φροντίδες που μπορούν να πληγώσουν το ριζικό σύστημα των φυτών και να διευκολύνουν έτσι την μόλυνση, πρέπει να αποφεύγονται.
- **Ισορροπημένη λίπανση.**
- **Στάγδην άρδευση.** Το πότισμα να γίνεται υπό μορφή σταγόνας και όχι με το σύστημα αυλάκων, γιατί σε αυτήν την περίπτωση το παθογόνο μεταφέρεται από το ένα δένδρο στο άλλο.
- **Απομάκρυνση των αγριόχορτων.** Να γίνεται καταπολέμηση των ζιζανίων γιατί πολλά από αυτά είναι ξενιστές.
- **Απομάκρυνση προσβεβλημένων κλαδιών.** Να καθαρίζουμε τα δένδρα από τους ξηρούς κλάδους. Τα δένδρα που έχουν ξεραθεί από την ασθένεια να απομακρύνονται, με όλο το ριζικό σύστημα και στη συνέχεια να γίνεται απολύμανση.
- **Η λήψη μέτρων περιορισμού του μύκητα.** Εφαρμογή ηλιοαπολύμανσης του εδάφους με την βοήθεια διαφανούς πλαισίου πολυαιθυλενίου και αγρανάπαυση για 2-3 χρόνια ή καλλιέργεια με σιτηρά.
- **Χρησιμοποίηση νερού άρδευσης απαλλαγμένου από τον μύκητα.**
- **Άρδευση με αλατούχα ή μαγνησιούχα νερά.** Για να παρεμποδίζουν την ανάπτυξη του παθογόνου.
- **Η διπλή διόρθωση της οξύτητας του εδάφους.** Με θείο και ασβέστη.
- **Εφαρμογή βιοπαραγόντων στην περιοχή της ριζόσφαιρας.** Τα τελευταία χρόνια έχουν δει το φως της δημοσιότητας μελέτες αντιμετώπισης του συγκεκριμένου παθογόνου, με χρήση ωφελίμων μικροοργανισμών και ειδικότερα οι μύκητες που ανήκουν στο γένος *Trichoderma*. Οι μύκητες του γένους αυτού είναι ευρύτατα διαδεδομένοι στα καλλιεργούμενα εδάφη, με αυξανόμενη τάση εφαρμογής τους ως βιολογικοί παράγοντες εναντίον εδαφογενών φυτοπαθογόνων μυκήτων. Η αυξημένη δράση τους οφείλεται στην ικανότητα παραγωγής μεταβολιτών με αντιμυκητιακή δράση σε φαινόμενα μυκοπαρασιτισμού αλλά και διέγερσης μηχανισμών ανθεκτικότητας των καλλιεργούμενων φυτικών ειδών. Παράλληλα στις

περισσότερες των περιπτώσεων παρατηρείται προώθηση της ανάπτυξης των φυτών καθώς και βιοαποικοδόμηση συσσωρευμένων στο έδαφος χημικών ουσιών από λανθασμένες πρακτικές συστημάτων συμβατικής γεωργίας. Η εφαρμογή βιολογικών παραγόντων του γένους *Trichoderma* αφορά σε επικάλυψη σπόρων, ενσωμάτωση στο υπόστρωμα ανάπτυξης, εμφύτευση ριζικού συστήματος, ριζοποτίσματα, και ψεκασμός υπέργειου τμήματος(www.plantdirect.gr).

8.12.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΥΚΗΤΑ *FUSARIUM OXYSPORUM SP.*

Το γένος *Fusarium* είναι ένα από τα πλέον σημαντικά από οικονομικής άποψης γένη μυκήτων, εξαιτίας της ικανότητάς του να προκαλεί ασθένειες στα φυτά, αλλά και της πιθανής παραγωγής τοξινών, που επηρεάζουν τα ζώα και τον άνθρωπο και θεωρούνται και καρκινογόνες. Το είδος *Fusarium oxysporum* είναι ένα σημαντικό παθογόνο των αδρομυκώσεων. Είναι το πλέον διαδεδομένο από τα είδη του γένους *Fusarium* και μπορεί να ανακτηθεί από όλα τα εδάφη. Είναι αναμφίβολα το πιο σημαντικό από οικονομικής άποψης είδος του γένους, δεδομένων των πολλών ξενιστών του και των απωλειών που προκαλεί όταν προσβάλει τα φυτά. Η διασπορά της προσβολής στον αγρό είναι κηλίδες, δεδομένου ότι έχουμε να κάνουμε με ένα εδαφολογικό παθογόνο.

Τα φυτά είναι ευπαθή στην ασθένεια σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής τους. Τα συμπτώματα προσβολής εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το ποσό του μολύσματος στο έδαφος, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τα θρεπτικά στοιχεία(ευνοείται ιδιαίτερα από το άζωτο), και την ευαισθησία του ξενιστή. Οι μύκητες του είδους *Fusarium oxysporum* αναπτύσσονται καλύτερα σε θερμοκρασίες κοντά στους 22° C, ενώ υπάρχει σημαντική μείωση των συμπτωμάτων, όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει τους 30° C.Υψηλές θερμοκρασίες φαίνεται ότι εμποδίζουν την προσβολή, η οποία συχνά καταλήγει σε φυτά κίτρινα και κατηλωμένα, αλλά όχι μαραμένα. Όσο αφορά τα εδάφη εμφανίζεται πιο σοβαρή η ασθένεια σε ελαφρά, αμμώδη, όξινα εδάφη, αν και ούτε αυτό είναι απόλυτο πάντα(Baker and Cook 1974).

Γενικά τα φυτά είναι αναγκασμένα συνεχώς να υπερασπίζονται τους εαυτούς τους εναντίον επιθέσεων από βακτήρια, ιούς, μύκητες, εχθρούς, ακόμα και άλλα φυτά. Εξαιτίας της αδυναμίας κίνησης, για τα φυτά δεν υπάρχει η προοπτική της διαφυγής από τον κίνδυνο, όπως για τα σπονδυλωτά. Αυτό έχει οδηγήσει σε μια βασική διαφορά στον τρόπο που αμύνονται. Στα φυτά κάθε κύτταρο κατέχει μια προϋπάρχουσα ή επαγόμενη αμυντική ικανότητα, σε αντίθεση με τα θηλαστικά όπου μόνο εξειδικευμένα κύτταρα αναλαμβάνουν την άμυνα του οργανισμού. Παρόλα αυτά πρόκειται για ένα αποτελεσματικό αμυντικό σύστημα, αφού όσο αφορά φυσικούς πληθυσμούς η ασθένεια δεν παύει να είναι η εξαίρεση και όχι ο κανόνας.

Στα πλαίσια της βιολογικής αντιμετώπισης του ιπποφαούς από τον μύκητα του *Fusarium Oxysporum*, προχωράμε στην εφαρμογή της δράσης των βιολογικών παραγόντων, όπου γίνεται αναφορά αμέσως παρακάτω.

Δράση βιολογικών παραγόντων. Υπάρχουν τέσσερις βασικοί λόγοι για τους οποίους ένα παθογόνο αποτυγχάνει να μολύνει ένα φυτό και να προκληθεί ασθένεια, όπως:

- Το φυτό που δέχεται επίθεση δεν είναι ικανό να υποστηρίξει την επιβίωση του συγκεκριμένου παθογόνου και έτσι θεωρείται μη ξενιστής.
- Το φυτό διαθέτει τους απαραίτητους δομικούς φραγμούς ή δευτερογενείς μεταβολίτες, ώστε να μπορεί να περιορίσει την ανάπτυξη του συγκεκριμένου παθογόνου.
- Το φυτό αναγνωρίζει το παθογόνο και ενεργοποιεί αμυντικούς μηχανισμούς, περιορίζοντας την περαιτέρω εξάπλωσή του.
- Μεταβάλλονται δυσμενώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες πριν το παθογόνο μολύνει το φυτό στο επίπεδο που να μην επηρεάζεται από εξωγενείς παράγοντες.

Οι τρεις πρώτοι παράγοντες αντιπροσωπεύουν γενετική ασυμβατότητα μεταξύ παθογόνων και φυτού-ξενιστή και αφορούν το αμυντικό μηχανισμό των φυτών. Τα φυτά έχουν αναπτύξει ένα παθητικό αμυντικό σύστημα, καθώς και έναν εγγενή ενεργητικό μηχανισμό άμυνας. Όσο αφορά το παθητικό αμυντικό σύστημα, αυτό περιλαμβάνει κυρίως την ύπαρξη δομών και κατασκευών, που δρουν ως φραγμοί και τοξινών που εμποδίζουν την εξάπλωση του παθογόνου. Ο εγγενής ενεργητικός μηχανισμός άμυνας διαφοροποιείται βιοχημικά στο βασικό ανοσοποιητικό σύστημα (basal innate immune system) και στο ανοσοποιητικό σύστημα των γονιδίων ανθεκτικότητας (resistance (R)-gene-mediated innate immune system) τα οποία ενεργοποιούνται 10-30 min μετά την επαφή με το παθογόνο και 2-3 ώρες αντίστοιχα.

Το αμυντικό σύστημα των φυτών θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αποτελείται από 4 φάσεις: Η πρώτη αφορά την αναγνώριση των PAMPs από τις διακυτταρικές πρωτεΐνες-υποδοχείς αναγνώρισης (pattern recognition receptors, PRRs) και την ενεργοποίηση της βασικής ανθεκτικότητας των φυτών, με σκοπό τον περιορισμό της εξάπλωσης του παθογόνου. Στην δεύτερη φάση κάποια παθογόνα παράγουν ειδικούς διεγέρτες, τους τελεστές ή αλλιώς γόνους αμολυσματικότητας (Avr), που μπορούν να παρέμβουν στη βασική ανοσοποίηση οδηγώντας σε ευαισθησία του φυτού στο παθογόνο. Αυτή η ανθεκτικότητα είναι εξειδικευμένη ως προς το παθογόνο. Στην Τρίτη φάση οι ειδικές πρωτεΐνες, προϊόντα των γόνων ανθεκτικότητας (R genes), αναγνωρίζουν αυτούς τους ειδικούς διεγέρτες, όπου και μέσω των κατάλληλων σημάτων ενεργοποιείται το εγγενές αμυντικό σύστημα των φυτών. Το αποτέλεσμα είναι ανθεκτικότητα του φυτού, που μπορεί να έχει τη μορφή Αντίδρασης Υπερευαισθησίας (Hypersensitive Response, HR) μπορεί και

κάποια άλλη μορφή. Στην τελευταία φάση η φυσική επιλογή καθιστά τα παθογόνα ικανά να αποφύγουν την ενεργοποίηση του αμυντικού συστήματος των φυτών, είτε απορρίπτοντας είτε διαφοροποιώντας το συγκεκριμένο γόνο μολυσματικότητας ή ενεργοποιώντας επιπλέον γόνους. Η φυσική επιλογή, όμως οδηγεί και τα φυτά στο να κάνουν ακριβώς το ίδιο με τους γόνους ανθεκτικότητας (Jones and Dangl, 2006).

Ο πλέον επιθυμητός τρόπος δράσης των βιολογικών παραγόντων είναι η επαγωγή των μηχανισμών άμυνας των φυτών, αφού η ανθεκτικότητα θα εκφραστεί σε όλο το φυτό και σε μεγάλη απόσταση από το σημείο που τοποθετήθηκε ο βιολογικός παράγοντας. Στην πράξη όμως, τα πράγματα δεν είναι τόσο ξεκάθαρα. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι τα φυτά στη φύση υποβάλλονται καθημερινά σε κάθε είδους καταπονήσεις. Η προσθήκη ενός βιολογικού παράγοντα μπορεί να αυξήσει την ήδη υπάρχουσα ανοχή των φυτών, όμως ακόμα και τότε αυτό να μην είναι αρκετό για να τα προστατεύει από το παθογόνο. Επιπλέον, ούτε η αντίδραση των φυτών σε ένα βιολογικό παράγοντα είναι πάντα σταθερή, δεδομένου ότι εξαρτάται κατά πολλούς από το είδος του φυτού, την καλλιεργούμενη ποικιλία, το στάδιο ανάπτυξης, και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Για να βελτιωθεί η συνέπεια των βιολογικών παραγόντων θα ήταν χρήσιμο να μπορούσαν να συνδυαστούν διαφορετικοί τρόποι δράσης, που θα εκφράζονταν είτε ταυτόχρονα είτε διαδοχικά. Οι πλέον αποτελεσματικοί βιολογικοί παράγοντες που εφαρμόζονται μπορούν να δράσουν με περισσότερους από έναν τρόπους και είναι ικανοί να προστατεύσουν το ίδιο φυτό από πολλά παθογόνα ή πολλά φυτά από το ίδιο παθογόνο π.χ *Pseudomonas spp.* ή *Trichoderma spp.* Αυτό θα μπορούσε να γίνει είτε με τον συνδυασμό διαφορετικών βιολογικών παραγόντων είτε με συνδυασμό διαφορετικού τρόπου δράσης σε ένα παράγοντα.

Στα πλαίσια της βιολογικής αντιμετώπισης, όπως ειπώθηκε και παραπάνω, περιλαμβάνονται, πέρα από την εφαρμογή βιολογικών παραγόντων, και κάποιες άλλες ακόμη τεχνικές βιολογικής αντιμετώπισης του ιπποφαούς από τα παθογόνα, όπως η αμειψισπορά, η ηλιοαπολύμανση κ.α. τα οποία αναλύονται στη συνέχεια.

Αμειψισπορά. Είναι από τις πλέον κλασσικές καλλιεργητικές πρακτικές με βασικό σκοπό την βελτίωση της παραγωγής ποιοτικά και ποσοτικά. Η μονοκαλλιέργεια από την άλλη έχει κατηγορηθεί για την αύξηση ειδικά των ασθενειών που οφείλονται σε εδαφογενή παθογόνα και την έξαρση των επιδημιών. Με την μονοκαλλιέργεια έχουμε συσσώρευση του μολύσματος στο έδαφος, ενώ με την αμειψισπορά μπορεί να αποφευχθεί και η συσσώρευση του μολύσματος, αλλά για κάποια παθογόνα πιστεύεται ότι όταν πρόκειται για φυτά μη-ξενιστές, μπορεί να διεγείρουν την βλάστηση των ανθεκτικών μορφών των παθογόνων, τα οποία χωρίς ξενιστές δεν επιβιώνουν. Με την αμειψισπορά μπορεί να διεγερθούν και οι ωφέλιμοι οργανισμοί του εδάφους και να αυξηθεί ο πληθυσμός τους.

Η διαχείριση των υπολειμμάτων. Είναι πολύ σημαντική. Σε κάποιες περιπτώσεις το να αφεθούν τα υπολείμματα στην επιφάνεια του εδάφους μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ασθένειας, μέσω της αύξησης της δραστηριότητας των ανταγωνιστών, αλλά μπορεί και σε αύξηση, προσφέροντας καταφύγιο στα παθογόνα. Η καταστροφή των φυτών λίγο πριν την συγκομιδή μπορεί να αυξήσει τον πολλαπλασιασμό του παθογόνου και του μολύσματος στο έδαφος, για αυτό καλύτερα είναι να προηγείται η καταστροφή των ριζών(Stanghellini et al.,2004). Το συμβατικό όργωμα ανακατεύει το έδαφος, απομακρύνει τα υπολείμματα και διαταράσσει τις υφές των παθογόνων, μειώνοντας σε κάποια την μολυσματική τους ικανότητα(Roget et al.,1996)&(Bailey and Lazarovits 2003).

Η ηλιοαπολύμανση. Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να αυξήσει την θερμοκρασία του εδάφους, ώστε να φτάσει σε ένα επίπεδο, όπου τα παθογόνα να θανατώνονται ή τουλάχιστον να εξασθενούν, με τελικό σκοπό να μπορέσουν να ελεγχθούν ικανοποιητικά οι ασθένειες. Η ηλιοαπολύμανση δεν σκοτώνει όλους τους μικροοργανισμούς στο έδαφος, αλλά μετατοπίζει την εδαφική ισορροπία προς τη μεριά των ευεργετικών μικροοργανισμών.

Βιοαπολύμανση. Πρόκειται για την δημιουργία αναερόβιων συνθηκών. Συχνά χρησιμοποιούνται φυτά από την οικογένεια **Brassicaceae**, τα οποία περιέχουν γλυκοσινολάτες, μια τάξη οργανικών μορίων, που υδρολύονται σε τοξικά υποπροϊόντα, που με τη σειρά τους έχουν βιοκτόνο δράση σε κάποια εδαφογενή παθογόνα(Kirkegaard et al.,1998)&(Lawrence and Matthiessen 2004). Χρησιμοποιούνται και φυτά της οικογένειας **Alliaceae** που επίσης περιέχουν μόρια με άμεση ή έμμεση τοξική επίδραση στα παθογόνα. Η αποδόμηση των ιστών του σκόρδου, του κρεμμυδιού, και του πράσου, οδηγεί στην παραγωγή πτητικών ουσιών του θείου, που μετατρέπονται σε δισουλφίδια, ουσίες τοξικές για μύκητες, νηματώδεις και αρθρόποδα(Arnault et al., 2004), και υπήρξε δραστική μείωση στον πληθυσμό των **Fusarium oxysporum**.

Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών. Πρέπει να επιλέγουμε ποικιλίες για τις οποίες να έχουμε γνώση που παρουσιάζουν μία ανθεκτικότητα στον μύκητα.

Ρύθμιση του pH. Η ρύθμιση της οξύτητας του εδάφους ώστε να είναι 6-7.

Επιλογή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

Μείωση του αζώτου. Περιορίζει τα συμπτώματα της ασθένειας.

Σημαντική θεωρείται και η άμεση καταστροφή των ασθενών φυτών.

8.12.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΥΚΗΤΩΝ *RYTHIUM SPP.*

Το παθογόνο βρίσκεται στο έδαφος και προσβάλλει τις ρίζες και τον λαιμό των φυτών. Ο μύκητας ζει σαπροφυτικά στα ανώτερα στρώματα του εδάφους και η παρουσία του έχει επιβεβαιωθεί σε όλα σχεδόν τα καλλιεργούμενα εδάφη στην Ελλάδα. Η αντιμετώπιση γίνεται με:

1. Λήψη υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
2. Αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων βλαστών και φυτών.
3. Εφαρμογή θειοχαλκίνης με ριζοπότισμα.

8.12.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΜΥΚΗΤΑ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *MONILINIA*

(ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ)

Η φαιά σήψη προκαλείται από μύκητες του γένους *Monilinia*. Ο μύκητας προκαλεί νεκρώσεις και ξηράνσεις σε άνθη, κλάδους, φύλλα και σήψεις στους καρπούς. Η βιολογική αντιμετώπιση του μύκητα μπορεί να γίνει με τις παρακάτω ενέργειες:

1. Κάψιμο των πηγών διάδοσης και αναμόλυνσης.
2. Βιολογικός τρόπος αντιμετώπισης των μετασυλλεκτικών σήψεων στους καρπούς αποτελεί η χρήση του βακτηρίου *Bacillus subtilis* και *Penicillium frequentans*.
3. Ψεκασμοί πριν και μετά την άνθιση με χαλκούχα σκευάσματα τα οποία περιορίζουν την ασθένεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 8^{ου} ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος (2008). Ιπποφαές. Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε.

Γραβάνης Φώτιος (1998). Σημειώσεις διαλέξεων « Εισαγωγικές Έννοιες στη βιολογική Γεωργία-1^ο κεφάλαιο». Τμήμα Φυτικής Παραγωγής-Α.Τ.Ε.Ι- Λάρισας.

Γραβάνης Φώτιος (1998). Σημειώσεις διαλέξεων « Η φυτοπροστασία στη βιολογική Γεωργία-4^ο κεφάλαιο». Τμήμα Φυτικής Παραγωγής-Α.Τ.Ε.Ι-Λάρισας.

Δαουτόπουλος Γ. (2011). Α΄ Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιεργειά με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Δαουτόπουλος Γ. (2011). Εφαρμογές των ΕΜ στη Γεωργία. Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Ζυγός.

Λαζαρίδου-Αθανασιάδου Μ. Σημειώσεις Εργαστηρίου Εδαφολογίας του μαθήματος «Βιολογικές ιδιότητες των δασικών εδαφών». Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος. Α.Τ.Ε.Ι- Καβάλας.

Προφήτου-Αθανασιάδου Δ. Βιολογική Γεωργία. Βασικές αρχές, προβλήματα και προοπτικές. Agrotica 4 Φεβρουαρίου 2012. Γεωπονική Σχολή Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.

Σιδηράς Ν. (2005). Βιολογική Γεωργία στη Φυτική Παραγωγή. Εκδότης ΔΗΩ-Οργανισμός Ελέγχου & Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων. Αθήνα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής. Διεύθυνση Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ)(2011), Β΄ Έκδοση. Ιπποφαές (Hipporhae rhamnoides L. Οικογένεια: Eleagnaceae). 30 Αυγούστου 2011. Αθήνα.

Φιλιππίδης Α. & Καντηράνης Ν. (2005). Βιομηχανικές, αγροτικές, κτηνοτροφικές και περιβαλλοντικές χρήσεις των φυσικών ζεόλιθων της Θράκης. Δελτίο Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, 37, 90-101.

Χάμες Έρνστ (Hammes Ernst). (2009). Ο κύκλος της φύσης: Πως οι Ενεργοί Μικροοργανισμοί Εναρμονίζουν τη Φύση. Αθήνα. Εκδόσεις: Πύρινος Κόσμος.

Χίγκα Τέρουο (Higa Teruo). (2011). Μια Επανάσταση που θα Σώσει τη Γη. 2^η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις. Κέδρος.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

Arnault I., Mondy N., Diwo S., and Auger J. (2004). Soil behaviour of sulfur natural fumigants used as methyl bromide substitutes. *Int J. Environ Anal Chem* 84:75-82.

Bailey KL., & Lazarovits G. (2003). Suppression of soil-borne plant pathogens by fluorescent Pseudomonads: mechanisms and prospects. In: Beemster ABR.

Baker K.F., and Cook R.J. (1974). Biological control of plant Pathogens, London: John Murray.

Benbrook, Charies M. (1996). Chapter 7: Bio-intensive IPM and the IPM continuum. In *pest Management at the crossroads*. Yonkers, NY: consumers union. P.272.

Eyberaguibel B., Silvestrea J. and Morard P. (2008). Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. *Bioresource Technology*, 99:4206-4212.

Hargitai L. (1993). The soil of organic matter content and humus quality in the maintenance of soil fertility and in environmental protection. *Landscape and Urban planning*, 27:161-167.

Hoitink H.A., and Faby P.C. (1986). Basis for the control of soilborne plant pathogens with composts. *Annual Review of Phytopathology*, 24:93-114.

Jones JDG, & Dangl JL. (2006). The plant immune system. *Nature* 444, 323-329.

Kirkegaard JA., Sarwar M. and Matthiessen JN. (1998). Assessing the biofumigation Potential of crucifers. *Acta Horticulturae* 459:105-111.

Lawrence L. and Matthiessen J. (2004). Biofumigation-using Brassica rotations to manage soil-borne pests and diseases. *Outlooks an pest Management* 15:42-43.

Li T.S.C. and Beveridge T.H.J. (2003). Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*): Production and Utilization. NRC Research Press, Ottawa. P.47.

Olness A., and Archer D. (2005). Effect of organic carbon on available water in soil. Soil Science, 170: 90-101.

Petrova O.P. (1982). [Fungal wilt Pathogen of Hippophae rhamnoides]. Byulleten' Glavnogo Botanicheskogo Sada 124, 96-97.

Roget DK., Neate SM., and Rovira AD. (1996). Effect of sowing point design and tillage practice on the incidence of Rhizoctonia root rot, take-all and cereal cyst nematode in wheat and barley. Australian Journal of Experimental Agriculture 36: 683-693.

Stanghellini ME., KIM DH., Waugh MM., Ferrin DM., Alcantara T., and Rasmussen SL. (2004). Infection and colonization of melon roots by Monosporascus Cannonballus in two cropping season in Arizona and California. Plant Pathol 53:54-57.

Thomas S.C. Li. (2002). Product Development of Sea buckthorn. ASHS Press.

Whitehead D.C., and Tinsley J. (2006). The biochemistry of humus formation. Journal of the science of Food and Agriculture, 14:849-857.

Zubarev A. Yiry. (2005). The main directions of Sea- buckthorn breeding program in Siberia. The Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.Seabuckthornhealthbenefits.blogspot.gr

www.agronomist.gr

www.ecotimes.gr

www.kaliergo.gr/home-kaliergo/lipasmata-3-viomixanika-organika-kompost-tyrfi-xlori-lipansi-ameipsispora.html

www.agroths.gr

<http://www.compostguide.com>

www.viorgan.net

goldcoastpermaculture.org.au/studio-village-garden-install/

soils.usda.gov/sqi/concepts/soil-biology/soil-food-web.html

thermalcompostingwordpress.com/13-2/the-soil-food-web/

egpaid.blogspot.com/2010-06-01-archive.html

www.gardenproducts.gr/products.php?pagelid=11

www.kee.gr/perivallontiki/biotic.html

el.wikipedia.org/wiki/Actenomyces

www.superfoods.gr/holistic-life/τα-μυκόρριζα/

en.wikipedia.org/wiki/Trichoderma-harzianum

www.emhellas.com

el.wikipedia.org/wiki/Μυκόρριζα

commons.wikimedia.org/wiki/file:Ericoid-mycorrhizal-fungus.jpg

seaberry-hippopharhamnoides.blogspot.gr/2010-02-07-archive.html

<http://www.effectivemicroorganisms.co.uk/>

www.oiko-em.gr

www.em1.gr/?page-id=2

www.pallasathene.gr/el/articles/2012-02-15-09-26-50

www.pallasathene.gr/el/articles/2012-02-15-09-27-31

agritech.thau.ac.in/org-farm/orgfarm-effective%20microorganism.html

www.fao.org

<http://www.ccc.govt.nz/>

www.emhellas.gr

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/1-fpe.html

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/blog-post.3831.html

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/blog-post-06.html

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/em-1-5.html

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/2011/05/blog-post.html

www.energimicroorganismi.blogspot.gr/search/label/BOKASI

www.teraganix.com/super-c-powder-p/4009.htm

www.emiko.de/Kastanien-project/

www.ippofaesplus.com/phiupsilontauomicronpirhoomicronsigmaataualphasigma943alpha.html

www.new5diet.gr/?p=1742

www.originalmakedon.blogspot.gr/2011/12/blog-post-20.html

www.geoanalsi.gr

www.agrotypos.gr

www.seabucthorn.com/PROGDG.pdf.pdf

www.geotee-anmak.gr/img/ekdiloseis/ippofaes.pdf

www.pherobase.com/olatabase/species/species-Archips-rosana.php

www.wordreference.com

www.geooniko-parko.gr/shop-products.asp?id=973&key

www.costalesnaturefarms.com/integrated-Natural-Farming/integrated-natural-farming-htm

www.hellasod.gr/index.php?ID=6KMRmLofPvwFZ6Ke&Rec-ID=1168

www.charantonis.gr/Savona.htm

www.bio-insecta.gr/system.html

www.en.wikipedia.org/wiki/fruit-fly

www.agro-help.com/2012/05/blog-post-16.htm

www.dafnagro.gr/full-product.php?prod-id=0010&page=0

www.plantdirect.blogspot.gr/2012/07/blog-post.html

www.plantdirect.blogspot.gr/2012/01/blog-post.html

www.plantdirect.blogspot.com

www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita1.pdf

www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita4.pdf

en.wikipedia.org/wiki/coccinellidae

en.wikipedia.org/wiki/Hoverfly

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο :

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

-

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

9.1 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η παραγωγική περίοδος του ιπποφαούς μπορεί να φτάσει τα 30 χρόνια. Μια φυτεία ιπποφαούς θα μπει σε παραγωγική βάση από το 4^ο έτος. Μετά τον 4^ο χρόνο η παραγωγή αυξάνεται μέχρι να σταθεροποιηθεί τον 7^ο με 8^ο χρόνο. Στη χώρα μας είναι λίγο νωρίς να μπορέσουμε να βγάλουμε συμπεράσματα, ώστε να δούμε κατά πόσο η καλλιέργεια αυτού του φυτού θα αποτελέσει μια βιώσιμη γεωργική εκμετάλλευση. Σίγουρα όμως αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα το γεγονός ότι η καλλιέργειά του δεν έχει μεγάλες απαιτήσεις.

Η απόδοση ανά στρέμμα σε συστηματικές φυτείες που έχουν φυτευτεί στον Καναδά μπορούν να φθάσουν και να ξεπεράσουν τα 1.500 kg/στρέμμα ανάλογα με την ποικιλία. Βέβαια η παραπάνω απόδοση αφορά μόνο την παραγωγή καρπών, ωστόσο στο φυτό αυτό αξιοποιούνται εμπορικά και οι σπόροι των καρπών, τα φύλλα, το ξύλο καθώς και οι βλαστοί. Σε γενικές γραμμές οι αποδόσεις του ιπποφαούς εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες όπως: την ποικιλία, τη γονιμότητα του εδάφους, τη φροντίδα της φυτείας, τις βροχοπτώσεις, τη θερμοκρασία, την μέθοδο συγκομιδής, τα κλαδέματα κ.τ.λ.(www.back-to-nature.gr).

Στο Καναδά αναφέρονται αποδόσεις περίπου 700-1.500 kg/στρέμμα, στη Γερμανία 500 kg/στρέμμα. Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην καλλιέργεια του ιπποφαούς αποτελεί το υψηλό κόστος συγκομιδής των καρπών. Στον Καναδά υπολογίστηκε ότι το συνολικό κόστος για την συλλογή του καρπού σε μια φυτεία 40 στρεμμάτων εκτιμήθηκε στο 58% του συνολικού κόστους εγκατάστασης και διαχείρισης της φυτείας για μια περίοδο 10 ετών(Oliver 2001).

Η Γεωργική Υπηρεσία της Πολιτείας της Μανιτόμπα, του Καναδά υπολόγισε τις εργατώρες συλλογής του καρπού σε 150 ώρες/στρέμμα, γεγονός που αποδεικνύει ότι χρειάστηκαν 18 περίπου μεροκάματα για την συλλογή των καρπών από ένα στρέμμα. Αν υπολογίσουμε την παραγωγή σε 500 kg το στρέμμα, τότε το κόστος συλλογής ανέρχεται σε 1 Ευρώ ανά κιλό καρπών και η συγκομιζόμενη ποσότητα σε 3,3 κιλά ανά ώρα. Άλλες αναφορές δίνουν διπλάσια ποσότητα συγκομιδής(Δαουτόπουλος 2011).

Όπως είναι προφανές το μέγεθος του καρπού, η απουσία αγκαθιών, η παρουσία ποδίσκου επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την απόδοση της χειροσυλλογής. Άλλη αναφορά από το Ερευνητικό Ινστιτούτο Κηπευτικών Φυτών της Σιβηρίας

(Zubarev 2005), υπολόγισε τη συγκομιζόμενη ποσότητα σε εργατικά χέρια από ποικιλίες που προσφέρονται για αυτό τον σκοπό (*Chuyskaya, Inya, Avgustinka*) σε 100-150 κιλά ανά εργάτη στο οκτάωρο.

Όσον αφορά τον νωπό καρπό του ιποφαούς φαίνεται πως δεν έχει μεγάλο εμπορικό ενδιαφέρον και προοπτική εξαιτίας της όξινης γεύσης τους. Ωστόσο ο τομέας της μεταποίησης όλων των αξιοποιήσιμων μερών του φυτού (καρποί, σπόροι, φύλλα, βλαστός) παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον με πολύ καλές προοπτικές. Οι τιμές των προϊόντων του ιποφαούς στην αγορά είναι αρκετά υψηλές. Ενδεικτικά η τιμή αποξηραμένων καρπών κυμαίνεται από 50-70 Ευρώ ανά κιλό, η τιμή του χυμού κυμαίνεται από 60 έως 80 Ευρώ/κιλό, η τιμή του ελαίου από 150 έως 200 Ευρώ/κιλό, η δε τιμή των φύλλων κυμαίνεται από 8 έως 12 Ευρώ/κιλό.

Τα πρώτα στοιχεία της Ελληνικής παραγωγής έδειξαν πως η τιμή του νωπού καρπού στην χονδρική αγορά κυμάνθηκε σε χαμηλά σχετικά επίπεδα 3 Ευρώ/κιλό με αντίστοιχες τιμές στην Ιταλία 6 Ευρώ/κιλό, και στη Γερμανία 12 Ευρώ/κιλό. Σύμφωνα με έρευνες αγοράς που έκαναν διάφορες εταιρείες όπως η Καναδική Sea-Buckthorn Ltd τα καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν εφόσον δοθεί σαν κύρια κατεύθυνση της παραγωγής της φυτείας, η παραγωγή μεταποιημένων προϊόντων όπως τα «Λειτουργικά Τρόφιμα», τα καλλυντικά και τα έλαια (Γάτσιος 2008) & (www.back-to-nature.gr).

Τα οικονομικά στοιχεία για το κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας έκτασης 1 στρέμματος δίνονται στον παρακάτω πίνακα. Σύνολο εγκατάστασης 165 δενδρυλλίων. Η τιμή αγοράς ενός δενδρυλλίου ιποφαούς κυμαίνεται στα 4 Ευρώ.

Πίνακας 13: Κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας σε 1 στρέμμα ιποφαούς

A/A	Εγκατάσταση καλλιέργειας ιποφαούς σε 1 στρέμ.	Κόστος
1	Αγορά Δενδρυλλίων	4*165=660 Ευρώ
2	Ανάλυση Εδάφους	50 Ευρώ
3	Καθαρισμός χωραφιού(ρίζες,ξερίζωμα αυτοφυούς βλάστησης)	20 Ευρώ
4	Όργανο χωραφιού	20 Ευρώ
5	Φρεζάρισμα χωραφιού	40 Ευρώ
6	Πλαστικό Εδαφοκάλυψης	30 Ευρώ
7	Αρδευτικό δίκτυο	200 Ευρώ
8	Πασσάλωμα-Δέσιμο δέντρου	0.50Ευρώ/Δέντρο
9	Άνοιγμα Λάκκων-Φύτευση Δενδρυλλίων	50+50=100 Ευρώ
10	Απρόβλεπτα έξοδα	40 Ευρώ
-	Σύνολο Κόστους Εγκατάστασης	1160,5 Ευρώ

9.2 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΗΜΕΡΑ

Σήμερα το επιστημονικό ενδιαφέρον για το ιπποφαές συνεχώς μεγαλώνει, γίνονται έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο σχετικά με την βελτίωσή του, την καλλιέργεια του, αλλά και τις ευεργετικές επιδράσεις που μπορεί να έχει στον ανθρώπινο οργανισμό. Στη χώρα μας το ενδιαφέρον άρχισε να εκδηλώνεται τα 3-4 τελευταία χρόνια. Το ενδιαφέρον αυτό βέβαια εστιάζεται στο γεγονός ότι ο αγροτικός τομέας περνάει μια παρατεταμένη κρίση αφ' ενός, και αφετέρου δε η τάση των Ελλήνων παραγωγών να επενδύσουν σε εναλλακτικές καλλιέργειες.

Η καλλιέργεια του ιπποφαούς στον Ελλαδικό χώρο άρχισε να κάνει αισθητή την παρουσία της μέσα από ατομικές πρωτοβουλίες παραγωγών, και όχι μέσα από σχέδιο καλά προετοιμασμένο, από τις υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. Στην Ελλάδα το ιπποφαές αποτελεί μια καινούργια καλλιέργεια η οποία μπορεί να δώσει τεράστιες δυνατότητες και εφόσον η καλλιέργεια αυτή γίνει με ορθολογικό και επιστημονικό τρόπο μπορεί να αξιοποιήσει πολλές άγονες περιοχές και να δώσει εισόδημα και νέες θέσεις εργασίας με την παραγωγή και μεταποίηση όλων των αξιοποιήσιμων μερών του φυτού.

Είναι αλήθεια πως το ενδιαφέρον για το φυτό τα τελευταία χρόνια κοντεύει να φθάσει στα όρια του πανικού. Μην ξεχνάμε πως το φυτό στην Ελλάδα άρχισε να καλλιεργείται τα 3-4 τελευταία χρόνια, συνεπώς μια ικανοποιητική γνώση για αυτό θα έχουμε μετά τον 7^ο χρόνο. Τότε θα έχουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα, σχετικά με την καλλιέργεια, της αποδόσεις, τους εχθρούς και τις ασθένειες.

Στην Ελλάδα σήμερα καλλιεργούνται περίπου 500.000 φυτά. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κατά κύριο λόγο είναι οι **Hergo**, **Leikora**, και **Frugana** με επικονιαστές τους **Pollmix 1** και **Pollmix 2**. Από το περασμένο έτος άρχισαν να παράγονται οι πρώτες ποσότητες του Ελληνικού ιπποφαούς σε μικρές ποσότητες και να κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά σαν αποξηραμένοι καρποί, όπως και αποξηραμένα φύλλα σε φακελάκια για αφεψήματα. Η εμπορία των προϊόντων αυτών έγινε από τους ίδιους τους παραγωγούς, μέσω λαϊκών αγορών, μέσω internet ή μέσω καταστημάτων που εμπορεύονται ανάλογα είδη. Οι καρποί και τα φύλλα αποξηράνθηκαν σε πρόχειρα ξηραντήρια που δεν διασφάλιζαν την υψηλή ποιότητα του προϊόντος. Τα προϊόντα του ιπποφαούς κυκλοφόρησαν στην Ελληνική αγορά σε πολύ υψηλές τιμές, επειδή η ζήτηση αυτών ήταν πολύ μεγάλη(www.iprofaesplus.com).

Μέσα στα δυο επόμενα χρόνια θα έχουμε στην χώρα μας μια ικανοποιητική παραγωγή καρπών και φύλλων, και γι' αυτό θα πρέπει από φέτος να οργανωθεί η εμπορία τους με σωστό τρόπο, ώστε να παράγονται καλής ποιότητας προϊόντα με την κατάλληλη μεταποίηση, τη σωστή συσκευασία και το κατάλληλο Marketing.

Η περίοδος 2008-2013 μπορεί να χαρακτηριστεί ως «Βρεφική Περίοδος» της καλλιέργειας του ιπποφαούς στην Ελλάδα. Το πρώτο αυτό διάστημα το χαρακτηρίζει ο ενθουσιασμός που καλλιεργήθηκε στους εν δυνάμει παραγωγούς, κυρίως από μια

μερίδα φυτωριούχων και γεωπόνων. Σε μεγάλο βαθμό όμως η κατάρτιση και η γνώση σχετικά με την καλλιέργεια του ιπποφαούς, βασιζόταν κυρίως σε ξένες πηγές και η προσωπική εμπειρία και ενασχόληση μερίδας των γεωπόνων και φυτωριούχων ήταν σχετικά περιορισμένη. Η αδυναμία για ουσιαστική υποστήριξη του παραγωγού έφερε σύντομα στην επιφάνεια πολλαπλά ερωτήματα. Ερωτήματα που έχουν να κάνουν με τις καλλιεργητικές φροντίδες, την επιλογή ποικιλίας, την ικανότητα ανάπτυξης του φυτού ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής και τα εδάφη, το κλάδεμα, τις μεθόδους συγκομιδής, τις ασθένειες κ.τ.λ.(technologosgeorponos.blogspot.gr).

Φυσικά όλα τα παραπάνω δεν είναι χαρακτηριστικά μόνο της καλλιέργειας στην χώρα μας. Σύμφωνα με στοιχεία από άλλες χώρες οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι γενικότερα η συγκεκριμένη καλλιέργεια βρίσκεται σε βρεφική ηλικία σε παγκόσμιο σχεδόν επίπεδο και κυρίως στην Ευρώπη, την Β. Αμερική. Παρόλα αυτά σε χώρες όπως ο Καναδάς και η Γερμανία έχουν γίνει πολλά βήματα στον τομέα της έρευνας και ανάπτυξης με αποτέλεσμα οι παραγωγοί στις χώρες αυτές να απολαμβάνουν καλύτερη υποστήριξη και τεχνογνωσία. Πράγματι η καλλιέργεια αυτού το φυτού διεθνώς παρουσιάζει μια δυναμική. Η αξιοποίηση αυτής της δυναμικής εξαρτάται πρωτίστως από τον καλλιεργητή και της μορφές οργάνωσης που θα επιλέξει.

Ο Έλληνας παραγωγός για να επενδύσει σε μια καλλιέργεια ιπποφαούς, θα πρέπει να ζυγίσει κάποια δεδομένα, να κάνει βήματα συγκεκριμένα, σταθερά και χωρίς μεγάλη αισιοδοξία. Δεν πρέπει να ξεχνάει πως είναι μια παραγωγή που αρχίζει να δίνει καρπούς μετά τον 4^ο χρόνο από τη φυτευσή του. Είναι γεγονός πως για την εγκατάσταση μιας φυτείας ιπποφαούς για εμπορικούς λόγους, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα οικονομικά μεγέθη τα οποία δεν είναι αμελητέα.

Το θέμα της διάθεσης του προϊόντος και η ανταγωνιστικότητα είναι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη. Μην ξεχνάμε πως υπάρχουν χώρες όπως η Κίνα, η Ρωσία, ο Καναδάς και άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, που έχουν αναπτύξει την παραγωγή αρκετά χρόνια πριν. Η μεταποιητική βιομηχανία τους σε προϊόντα του καρπού είναι οργανωμένη και ανεπτυγμένη και τα προϊόντα τους κατακλύζουν την παγκόσμια αγορά. Για να ανταγωνιστεί ο Έλληνας αγρότης τα προϊόντα του ιπποφαούς που εισάγονται από χώρες με φθηνή εργατική δύναμη, θα πρέπει να παράγει προϊόντα ποιοτικά ανώτερα. Γνωρίζοντας πως το φυτό παράγει προϊόντα υψηλής διατροφικής και βιολογικής αξίας, θα πρέπει η καλλιέργειά του να γίνεται χωρίς τη χρήση χημικών λιπασμάτων και χημικών φυτοπροστατευτικών ουσιών.

Το θέμα της διάθεσης των προϊόντων αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που μπορούν να ανακύψουν και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πριν ξεκινήσει η καλλιέργεια. Η καθετοποιημένη βέβαια παραγωγή και επεξεργασία είναι η καλύτερη λύση που θα μπορούσε να υπάρχει, γιατί έτσι το προϊόν παράγεται, επεξεργάζεται, και προωθείται στην αγορά.

Αυτό όμως θα πρέπει να γίνει με κανόνες συνεργασίας παραγωγών, στη βάση ενός συνεταιρισμού, ο οποίος θα διαθέτει εγκαταστάσεις για την κατάψυξη των καρπών, τη μηχανική απόσπαση των καρπών, από τους βλαστούς, την παραγωγή χυμού και ελαίου. Μιλάμε βέβαια για συνεταιρισμούς που θα έχει αναγνωρισθεί σαν ομάδα παραγωγών και ο οποίος θα επιβάλλει δεσμεύσεις στα μέλη του, και ο οποίος θα μπορεί να ενταχθεί σε αναπτυξιακά προγράμματα, ώστε να μειώνεται το κόστος της αναγκαίας επένδυσης. Ένας τέτοιος συνεταιρισμός για το ιπποφαές και άλλα πολυδύναμα φυτά είχε δημιουργηθεί στην Αιανή Κοζάνης, με το όνομα **Αγροτικός Συνεταιρισμός Πολυδύναμων Φυτών Δυτικής Μακεδονίας**.

Στη χώρα μας σήμερα καλλιεργούνται περίπου 3.000 στρέμματα. Το ιπποφαές καλλιεργείται σήμερα στη βόρεια Εύβοια στην περιοχή Αχούρια, στην Αρκαδία, στη Ξάνθη, στην Κρήτη στην περιοχή Ιεράπετρας, όπου ομάδα παραγωγών καλλιεργεί 50 στρέμματα, στη Φθιώτιδα όπου καλλιεργούνται περί τα 200 στρέμματα, στη Ροδόπη, στην Κόνιτσα. Ειδικότερα στην Κοζάνη και Πέλλα 48 παραγωγοί καλλιεργούν ιπποφαές σε εκτάσεις 250 στρεμμάτων (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων 2011).

9.3 ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΟ ΙΠΠΟΦΑΕΣ

Η επιστημονική μελέτη του ιπποφαούς στην Ελλάδα είναι περιορισμένη και μπορούμε να πούμε ασήμαντη. Το 2010 στο Ινστιτούτο Αμπέλου Αθηνών, με την συμβολή του πειραματικού Σταθμού Γενετικής Βελτίωσης *Krimskayia* της Ρωσικής Ακαδημίας, άρχισε η συγκέντρωση ποικιλιών ιπποφαούς, με σκοπό τη δημιουργία συλλογής ποικιλιών, τη πολύπλευρη μελέτη τους, τη μελλοντική μαζική διάδοση του φυτού στη γεωργία της χώρας μας καθώς και την δημιουργία βελτιωμένων ποικιλιών που να αντέχουν στη ξηρασία, ώστε να είναι κατάλληλες για τις νότιες χώρες και ειδικά για τη χώρα μας (Ζαμανίδης Π., Πασχαλίδης Χ. 2012).

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρουσιάστηκαν σε τέσσερις εργασίες στο 25^ο Συνέδριο της Ελληνικής Εταιρείας Επιστήμης Οπωροκηπευτικών (Ε.Ε.Ε.Ο) που πραγματοποιήθηκε στη Λεμεσό της Κύπρου στις 1-4 Νοεμβρίου 2011. Μελετήθηκε η προέλευση, το πρωτογενές υλικό, καθώς και τα βασικά μορφολογικά χαρακτηριστικά των οργάνων των φυτών 19 ποικιλιών ιπποφαούς. Από την συλλογή επιλέχθηκαν ποικιλίες με βάση την ανάπτυξη, την αντοχή στις θερμοξηρικές συνθήκες της χώρας μας καθώς την ανθεκτικότητά τους σε ασθένειες και εχθρούς. Διακρίθηκαν οι ποικιλίες: *Alei*, *Tsiouiskagia*, *Moriatska*, *Doubovtsianka* και *Dar Katounia*. Με την έρευνα αυτή διαπιστώθηκε ότι: (Ζαμανίδης Π., Πασχαλίδης Χ. 2012).

1. Τα υβριδικά φυτά που αναπτύχθηκαν στα υποστρώματα με εφαρμογή της τύρφης και του περλίτη, ξεχώριζαν για την ενεργό ανάπτυξη του ριζικού τους συστήματος.
2. Η χρήση ανόργανων λιπασμάτων συμβάλλει στη βελτίωση της ανάπτυξης των σπορόφυτων ενός έτους. Το άζωτο (N) και ο φώσφορος (P) υπερείχαν έναντι του

καλίου (Κ). Το σύνθετο λίπασμα, που περιείχε και τα τρία θρεπτικά στοιχεία, σε συνδυασμό με το υπόστρωμα, δημιούργησε την καλύτερη κατάσταση για την ανάπτυξη και ριζοβολία των υβριδίων ιπποφαούς. Το υπόστρωμα δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την αναγέννηση του ριζικού συστήματος και την ανάπτυξη του υπέργειου μέρους του φυτού που συμβάλλει σε επίτευξη υψηλού ποσοστού επιτυχίας(Ζαμανίδης Π., Πασχαλίδης Χ. 2012).

3. Η καλλιέργεια φυντανιών σε δοχεία ανάπτυξης, με συνθήκες μη θερμαινόμενου θερμοκηπίου, εξασφαλίζει 80% με 96% ποσοστό ανάπτυξης υψηλής ποιότητας φυτών. Η φύτευση μεγάλων εκτάσεων ιπποφαούς με φυντάνια (pellets) αποκλείει τραυματισμούς του ριζικού συστήματος, βελτιώνει την προσαρμοστικότητα τους στις τοπικές κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες, χωρίς να περιορίζει τη διάρκεια του χρόνου φύτευσης. Οι εκτάσεις ιπποφαούς, που δημιουργούνται με φυτά κλειστού ριζικού συστήματος, με τη ορθολογική καλλιεργητική φροντίδα, εξασφαλίζουν παραγωγή εντός του έτους φύτευσης(Ζαμανίδης Π., Πασχαλίδης Χ. 2012).

9.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Σήμερα υπάρχει μια τάση στον κόσμο για νέες οδούς, που θα τον οδηγήσουν στην γεωργική ανάπτυξη και υπάρχει εύλογο ενδιαφέρον, μεσούσης της οικονομικής κρίσης που διανύουμε στην αναζήτηση νέων πόρων και νέων πηγών γεωργικής εκμετάλλευσης. Το ενδιαφέρον είναι έκδηλο, ωστόσο θα πρέπει να βασιστεί σε μια έμπειρη οικονομοτεχνική μελέτη, όσον αφορά τη βιωσιμότητα των νέων αυτών καλλιεργειών με τις δεδομένες κλιματικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες.

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό το οποίο μπορεί να δώσει πραγματική διέξοδο στην Ελληνική γεωργία. Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του φυτού είναι ότι μπορεί να ανταποκριθεί σε τρεις βασικούς τομείς:

1. Ο πρώτος είναι, ότι το καταναλωτικό κοινό σήμερα για τη διατροφή του, δεν επιθυμεί να καταναλώνει τροφές που έχουν στόχο μόνον το κορεσμό, αλλά θέλει να έχουν ιδιαίτερη θρεπτική αξία.
2. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι άνθρωποι σήμερα δίνουν πολύ μεγάλη σημασία στην υγεία τους και τα λεγόμενα «**Λειτουργικά Τρόφιμα**» έχουν φανατικούς οπαδούς.
3. Ο τρίτος λόγος είναι ότι το φυτό αυτό χρησιμοποιείται στην προστασία του περιβάλλοντος κυρίως επικλινών εδαφών, λόγω του ότι αναπτύσσει ένα πυκνό επιφανειακό ριζικό σύστημα που συγκρατεί το χώμα από την διαβρώση.

Σήμερα οι πιο μεγάλοι καταναλωτές των προϊόντων του ιπποφαούς στον κόσμο είναι η Κίνα, η Ρωσία και η Μογγολία. Στη Ευρώπη, οι κυριότερες χώρες που καλλιεργείται ο πολύτιμος αυτός θάμνος είναι η Γερμανία, η Λετονία, η Σουηδία, η Αγγλία, η Φινλανδία, η Γαλλία. Η εμπορία και η κατανάλωση νωπών καρπών ιπποφαούς σαν φρούτο, δεν φαίνεται να έχει μεγάλο μέλλον, λόγω του ότι οι καρποί

του έχουν πολύ όξινη γεύση και δεν είναι πολύ εύγεστοι για νωπή κατανάλωση από το ευρύ καταναλωτικό κοινό(Γάτσιος 2008).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τον κανονισμό 2001/112/ΕΕ της 20/12/2001 περιλαμβάνει την καλλιέργεια του ιπποφαούς στις καλλιέργειες εκείνες των οποίων οι καρποί τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή χυμών κατάλληλων για τη διατροφή των ανθρώπων από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το ιπποφάες είναι ένα καινοτόμο εδώδιμο φυτό και πρόσφατα (Αύγουστος 2011) εγγράφηκε στον Εθνικό Κατάλογο του ΥΠΑΑΓ, και σαν φαρμακευτικό φυτό.

Ο τομέας της μεταποίησης όλων των αξιοποιήσιμων μερών του (καρποί, σπόροι, φύλλα, φλοιοί) παρουσιάζει μεγάλες προοπτικές αναπτύξεως επειδή σήμερα πολλά προϊόντα ή παράγωγά του έχουν πολύ μεγάλη ανταπόκριση στις διάφορες αγορές του κόσμου. Σύμφωνα με την Dr. Christina Ratti (2007) του (INAF) το κόστος παραγωγής των καρπών του ιπποφαούς, είναι σχετικά υψηλό λόγω κυρίως των προβλημάτων που προκύπτουν κατά τη συγκομιδή των καρπών και κυρίως των πολλών ημερομισθίων που απαιτούνται, και για να μπορέσει η βιομηχανία μεταποίησης και αξιοποίησης των προϊόντων του να είναι βιώσιμη, οι προσπάθειες που πρέπει να γίνουν θα πρέπει να έχουν σαν στόχο την παραγωγή προϊόντων μεταποίησης, υψηλής προστιθέμενης αξίας όπως είναι τα «Λειτουργικά Τρόφιμα», αλλά και τα άλλα προϊόντα όπως οι χυμοί, τα έλαια κ.λ.π.(ISA 2007) & (www.argousier.gc.ca/stock/eng/ISA2007-proceedings-web.pdf).

Οι κυβερνητικές πολιτικές αναγνωρίζουν παγκόσμια ότι δημόσια ταμεία περιθάλψης, αλλά και ανθρώπινος οργανισμός, δεν μπορούν να αντέξουν για πολύ ακόμη μια διατροφή όπως αυτή που έχουμε πλέον στις δυτικές κοινωνίες και στην οποία οφείλονται δεκάδες σοβαρά προβλήματα υγείας. Η φράση «το φαρμάκο σου είναι η τροφή σου» μεταφράζεται σαν μια στροφή προς τα «Λειτουργικά Τρόφιμα», τα οποία εκτός από γραμμάρια απόλαυσης προσφέρουν και γραμμάρια υγείας(Κιτισκόπουλος 2013).

Οι θρεπτικές και φαρμακευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς σε συνδυασμό με την μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διάφορα περιβάλλοντα, το καθιστούν σαν ένα φυτό για το οποίο αξίζει κανείς να ασχοληθεί. Στην Ελλάδα σήμερα η καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι σχετικά καινούργια όμως πραγματικά έχει τεράστιες δυνατότητες και εφόσον η καλλιέργεια αυτή γίνει ορθολογικά και με επιστημονικό τρόπο, μπορεί να αξιοποιήσει πολλές άγονες περιοχές και να δώσει εισόδημα αλλά και θέσεις εργασίας με την παραγωγή και μεταποίηση όλων των αξιοποιήσιμων μερών του φυτού. Είναι γεγονός πως οι Έλληνες παραγωγοί δείχνουν έντονο ενδιαφέρον για αυτήν την καλλιέργεια η οποία εξαπλώνεται σε διάφορες περιοχές.

Το σημαντικότερο ζήτημα της διάθεσης της παραγωγής απαντάται από την ίδια την παγκόσμια αγορά όπου πάνω από 30 δις. δολάρια διακινούνται παγκοσμίως σε προϊόντα ιπποφαούς. Τα σημεία κλειδιά για την προώθηση και πώληση του ιπποφαούς είναι:

- ✓ Υψηλή θρεπτική αξία.
- ✓ Ευρωπαϊκό/τοπικό προϊόν.
- ✓ Προοπτική για τη βελτίωση της υγείας.
- ✓ Σημαντική θρεπτική αξία.

Στις 21 Απριλίου 2013 έγινε η πρώτη Πανελλήνια συνάντηση καλλιεργητών υποφαούς στην Αιανή Κοζάνης. Οι παραγωγοί στην συνάντηση αυτή κατέληξαν σε δυο βασικά βήματα στα οποία πρέπει άμεσα να προχωρήσουν ώστε να αναπτυχθεί η καλλιέργεια του υποφαούς στην Ελλάδα:

1. Την οργάνωση μέσω συνεργατικών σχημάτων.
2. Την άμεση απόκτηση τεχνογνωσίας καθώς η υποστήριξη που υπάρχει στη χώρα μας σε επιστημονικό επίπεδο είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Το γεγονός αυτό επηρεάζει δυσμενώς την προσπάθεια για ουσιαστική ανάπτυξη της καλλιέργειας, βάση μάλιστα της μεγάλης δυναμικής του. Μέσα στον Ευρωπαϊκό στόχο-πρόγραμμα EU 2020 για τη νέα Κ.Α.Π. αποτυπώνεται και η Ευρωπαϊκή τάση για ενίσχυση της αειφορικής γεωργίας. Μια γεωργία που δεν αφορά φυσικούς πόρους αλλά τους γεννά.(www.ippofaesplus.com) & (Κιτσικόπουλος Δ. 2013).

Το υποφαές σίγουρα αποτελεί ένα πολύ καλό παράδειγμα μιας και πέρα από τις περιορισμένες ανάγκες λίπανσης που έχει εμπλουτίζει το έδαφος και ταυτόχρονα δεν απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού. Αν μάλιστα η καλλιέργειά του γίνει με φυσικές και βιολογικές μεθόδους τότε η συμβολή του σε αειφορικές πρακτικές είναι πολύ μεγάλη. Σήμερα που η χώρα μας μαστίζεται από την οικονομική κρίση και ενώ οι επιδοτήσεις των αγροτικών προϊόντων σταδιακά ελαττώνονται, η καλλιέργεια του υποφαούς αποτελεί μια εναλλακτική λύση, για αύξηση του εισοδήματος των Ελλήνων παραγωγών. Τέλος, η αξιοποίηση των καρπών, των φύλλων, του φλοιού και των σπόρων μπορεί να δώσει λύσεις σε πολλές περιπτώσεις και ιδιαίτερα στη χώρα μας με στόχο: (Γάτσιος 2008).

1. Την παραγωγή προϊόντων απαραίτητων για τη βιομηχανία καλλυντικών.
2. Την παραγωγή «Λειτουργικών Τροφίμων», αλλά και στην παραγωγή προσθέτων διατροφής.
3. Την παραγωγή φαρμακευτικών παρασκευασμάτων.
4. Την παραγωγή φυσικών χρωστικών, κατάλληλων για τις φαρμακοβιομηχανίες και τις βιομηχανίες τροφίμων αλλά και στη υφαντουργία.
5. Στην παραγωγή χυμών και ελαίων.
6. Την φύτευση ως φυτοφράκτες.
7. Την αναβάθμιση υποβαθμισμένων εδαφών λόγω της πολύτιμης ιδιότητας που έχει στο να εμπλουτίζει το έδαφος με άζωτο.

8. Τη συγκράτηση επικλινών εδαφών και την προστασία τους από την διάβρωση.
9. Σαν καλλωπιστικός θάμνος στην αρχιτεκτονική των κήπων λόγω της μεγάλης αισθητικής αξίας του σαν διακοσμητικό φυτό.
10. Στην φύτευση πυρόπληκτων εκτάσεων παρέχοντας προστασία στα εδάφη αυτά από τη διάβρωση.
11. Στη χρησιμοποίηση στα έργα πρασίνου και της οδοποιίας για τη φύτευση των πρανών των δρόμων, λόγω της αντιδιαβρωτικής του δυνατότητας.
12. Τη χρησιμοποίηση των φύλλων, των νεαρών βλαστών και των υπολειμμάτων των καρπών μετά τη μεταποίησή τους για τη διατροφή των κτηνοτροφικών ζώων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 9^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ :

Ελληνική Βιβλιογραφία:

Γάτσιος Κάσσανδρος (2008). Ιπποφαές. Το πολυδύναμο φυτό του μέλλοντος. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2011). Α' Έκδοση. Το ιπποφαές και η καλλιέργειά του με τη χρήση Ενεργών Μικροοργανισμών. Εκδότης Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης Δυτ. Μακεδονίας (Ι.Π.Α.Δ.Μ.). Θεσσαλονίκη.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής, Αξιοποίησης Προϊόντων Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας. (ΠΑΠ-ΦΜΚ). (2011). Β' Έκδοση. Ιπποφαές (*Hippophae rhamnoides* L. Οικογένεια: *Eleagnaceae*). 30 Αυγούστου 2011. Αθήνα.

Διεθνή Βιβλιογραφία:

ISA (2007). 3rd International Seabuckthorn Association Conference. Proceedings of the 3rd International Seabuckthorn Association Conference. Quebec city, Canada. 12-16 August 2007.

Oliver AI. (2001). Sea Buckthorn: *Hippophae rhamnoides* L. British Columbia. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries.

Zubarev A. Yiry (2005). The main directions of sea-buckthorn breeding program in Siberia. The Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia.

Δημοσιεύσεις:

Άρθρα:

Κιτσικόπουλος Δ. (2013). Καλλιέργεια ιπποφαούς. Μια πρόταση ανάπτυξης μέσω του συνεργατισμού. 15 Μαρτίου 2013. Ιωάννινα.

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.). ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. (Ιπποφάεζ). Μια νέα καλλιέργεια με προοπτικές ανάπτυξης στη χώρα μας. (σελ. 12-15). 9 Φεβρουαρίου 2012.

Διευθύνσεις διαδικτυακής πληροφόρησης:

www.back-to-nature.gr/2012/11/blog-post-9136.html

www.ippofaesplus.com

texnologosgeorponos.blogspot.gr/2013/10/blog-post-7635.html

www.argousier.gc.ca/stock/eng/ISA2007-proceedings-web.pdf