



ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Α.Τ.Ε.Ι) ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ: ΙΠΠΟΦΑΕΣ, ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΑΡΜΠΟΥΤΣΗΣ ΑΝΤΡΕΑΣ

Καλαμάτα, Νοέμβριος 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	4
1. Γενικά στοιχεία.....	5
1.1.Εισαγωγή.....	5
1.2.Εξέλιξη της καλλιέργειας του ιπποφαούς στον κόσμο	9
1.3.Η οικολογία του ιπποφαούς.....	12
1.4.Οι χρήσεις του ιπποφαούς.....	14
2. Βοτανικά στοιχεία.....	19
2.1.Κατάταξη και ταξινόμηση	19
2.2.Μορφολογικοί χαρακτήρες.....	21
2.3.Η επικονίαση και το δέσιμο των καρπών	25
2.4.Η γενετική βελτίωση του ιπποφαούς	28
2.4. Οι ποικιλίες του ιπποφαούς.....	32
3. Καλλιέργεια του ιπποφαούς	39
3.1.Η επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης της φυτείας.....	39
3.1.1 .Οι κλιματικοί παράγοντες.....	39
3.1.2.Το έδαφος	41
3.1.3.Η προηγούμενη καλλιέργεια	42
3.1.4.Οι ανάγκες του ιπποφαούς σε νερό	43
3.2.Η προετοιμασία του εδάφους πριν από τη φύτευση.....	45
3.2.1.Οι τεχνικές προετοιμασίας του εδάφους	46
3.2.2.Καταπολέμηση ζιζανίων πριν το φύτεμα δενδρυλλίων 47	
3.2.3.Εξασφάλιση καλής στράγγισης	38
3.2.4.Το pH του εδάφους	48
3.2.5.Η γονιμότητα του εδάφους.....	49
3.2.6.Τα οργανικά βελτιωτικά και η χλωρή λίπανση	39
3.3.Η φύτευση.....	50
3.3.1.Η αναλογία αρσενικών και θηλυκών φυτών.....	53
3.3.2.Οι αποστάσεις φυτεύσεως	55
3.3.3.Η υποστύλωση και η κάλυψη του εδάφους	56

3.3.4.Η επίδραση της εδαφοκάλυψης στη φύτευση	57
3.4.Οι ετήσιες εργασίες συντήρησης της φυτείας.....	58
3.4.1.Η λίπανση	58
3.4.2.Η άρδευση.....	61
3.4.3.Το κλάδεμα	47
3.4.4.Η ζιζανιοκτόνα.....	65
4. Πολλαπλασιασμός	66
4.1.0 εγγενής πολλαπλασιασμός (με σπόρους)	68
4.2.0 αγενής πολλαπλασιασμός.....	72
4.2.1.0 πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα	72
4.2.2.Με παραφυάδες	76
4.2.3.Ιστοκαλλιέργεια (πολλαπλασιασμός in vitro)	77
5. Κυριότεροι εχθροί & ασθένειες.....	79
6. Η συγκομιδή της παραγωγής	82
6.1.Μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής.....	83
6.2.Η καλύτερη περίοδος συγκομιδής των καρπών	91
7. Η καλλιέργεια από οικονομικής απόψεως	93
7.1.Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας	93
7.2.Προϋπολογισμός εγκατάστασης φυτείας	96
7.2.1.Κόστος εγκατάστασης συντήρησης	96
8. Σημασία, αξιοποίηση και προοπτικές	99
8.1.Χημική σύνθεση των καρπών και φυσικές ιδιότητες	99
8.2.Η μεταποίηση και τα παράγωγα του ιπποφαούς	101
8.2.1.Η εξαγωγή του χυμού	103
8.2.2.Η εξαγωγή των ελαίων	107
8.3.Η σημασία των πολύτιμων ουσιών του ιπποφαούς	109
8.3.1.Βιταμίνες	110
8.3.2.Σάκχαρα	110
8.3.3.Οργανικά οξέα	111
8.3.4.Ανόργανα άλατα	111
8.3.5.Φλαβονοειδή.....	112

8.3.6.Λιπίδια	112
8.3.7.Λιπαρά οξέα	113
8.3.8.Καροτίνη.....	114
8.3.9.Στερόλες	114
8.3.10.Άλλα συστατικά των λιπιδίων.....	115
8.4.Θεραπευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς	116
8.5.Προοπτικές ανάπτυξης της καλλιέργειας στην Ελλάδα	119
Παράρτημα	122
Βιβλιογραφία	126

Περίληψη

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η προβολή και η ανάδειξη μιας πολλά υποσχόμενης καλλιέργειας.

Το ιπποφάες έχει μεγάλη αξία γιατί όλα τα μέρη του είναι αξιοποιήσιμα (καρποί, σπόροι, φύλλα, φλοιός, ξύλο) και μπορεί να παράγει μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων όπως «λειτουργικά τρόφιμα», φαρμακευτικές ουσίες, καλλυντικά κλπ.

Είναι πολύ ανθεκτικό σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και μπορεί ακόμα να καλλιεργηθεί στα πιο άγονα, ξηρικά εδάφη και με ελάχιστη λίπανση δίνοντας εισόδημα και θέσεις εργασίας σε μειονεκτικές περιοχές.

Σημαντική ιδιότητα του ακόμα είναι ότι προστατεύει το περιβάλλον και κυρίως τα επικλινή εδάφη από την διάβρωση, ενώ εμπλουτίζει το έδαφος με άζωτο που δεσμεύει στις ρίζες σε συμβίωση με τους κατάλληλους μικροοργανισμούς.

Η καλλιέργεια του ιπποφασούς έχει μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης στη χώρα μας αρκεί να γίνει γνωστή και να αξιοποιηθεί με τον κατάλληλο τρόπο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συγγραφέα και γεωπόνο κ. Κάσσανδρο Γάτσιο για την πολύτιμη βοήθεια του, την παροχή πληροφοριών και οικονομικών στοιχείων και τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Μπαρμπούτση Αντρέα.

Κεφάλαιο 1

Γενικά στοιχεία

1.1 Εισαγωγή

Ο άνθρωπος χρησιμοποίησε, μέχρι σήμερα, περισσότερα από 20.000 φυτικά είδη για διατροφικούς και άλλα τόσα για θεραπευτικούς και άλλους σκοπούς. Παρά τον εντυπωσιακό αυτό αριθμό, μόνο μερικές εκατοντάδες ειδών αποτέλεσαν τα φυτά που είχαν παγκόσμιο εμπορικό ενδιαφέρον και τα οποία έχουν επικρατήσει, κατακλύζοντας τις αγορές.



Εικόνα 1 Ιπποφαές

Η κάθε επένδυση που θα μπορούσε να κάνει κανείς σήμερα καλλιεργώντας τα είδη αυτά είναι παρακινδυνευμένη λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού που δέχονται και της τάσης που έχουν οι τιμές τους να μειώνονται, λόγω της παγκοσμιοποίησης. Ο γεωργικός τομέας τα τελευταία πενήντα χρόνια, απεγνωσμένα αναζητεί την εκμετάλλευση νέων καλλιεργειών. Η εύρεση «νέων ειδών» που να έχουν μεγάλες

προοπτικές εκμετάλλευσης θεωρείται πολύ σημαντικό γεγονός. Αν και πιθανόν είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί μια τέτοια καλλιέργεια, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε μία, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και με πολύ μεγάλες δυνατότητες αξιοποίησης. Η καλλιέργεια αυτή αφορά το ιπποφαές (*Hipporhae rhamnoides*) που πραγματικά είναι ένα «πολυδύναμο φυτό» λόγω των πολυάριθμων και με μεγάλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικών του ενώ ταυτόχρονα για την Ελλάδα είναι ουσιαστικά μία νέα καλλιέργεια.

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

Οι θρεπτικές και φαρμακευτικές του ιδιότητες δεν είναι ακόμη ευρέως γνωστές στο ευρύ κοινό, αν και από αιώνες χρησιμοποιείται στην παραδοσιακή φαρμακολογία πολλών λαών της Ευρασίας. Η φαρμακευτική αξία του είδους αυτού μνημονεύεται στο βιβλίο της παραδοσιακής θιβητιανής ιατρικής, του 8^{ου} αιώνα, του Rgyud Bzi. Σύμφωνα με κείμενα της ρωσικής παραδοσιακής ιατρικής, αλλά και με πρόσφατες επιστημονικές εργασίες, το ιπποφαές θεωρείται στη Ρωσία, σαν ένα πολύ σημαντικό φαρμακευτικό φυτό, το οποίο το ονομάζουν και «ανανά της Σιβηρίας», λόγω της γεύσεώς του και της αφθονίας του

χυμού του.

Το ιπποφαές ήταν από παλιά γνωστό στην Ευρώπη και στη Βόρειο Αμερική σαν ένας φυλλοβόλος καλλωπιστικός θάμνος, που έχει ωραίους έντονα πορτοκαλί χρώματος καρπούς.

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

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

Ο πρώτος είναι ότι το καταναλωτικό κοινό σήμερα για τη διατροφή του, επιδιώκει οι τροφές που καταναλώνει να μην έχουν στόχο μόνο τον κορεσμό, αλλά επιθυμεί αυτές να έχουν και ιδιαίτερη θρεπτική αξία. Οι καρποί του ιπποφαούς συγκαταλέγονται μεταξύ των πιο θρεπτικών και των πιο πλούσιων σε πάρα πολλές πολυτιμες για τον οργανισμό ουσίες. Οι περισσότερες από τις ουσίες αυτές, όπως έδειξαν τελευταίες έρευνες, αναγνωρίζονται σήμερα σαν βασικοί συντελεστές στην καταπολέμηση της πρόωρης γήρανσης και πολλών ασθενειών. Αν και η γεύση των καρπών του μοιάζει με ένα μίγμα διάφορων καρπών με βάση τον ανανά, για τους περισσότερους ανθρώπους η κατανάλωση των καρπών του σε νωπή κατάσταση δεν είναι αρεστή, επειδή έχουν πολύ όξινη γεύση και για αυτό καταναλώνονται σε μίγματα χυμών σε ανάμιξη με άλλους καρπούς, σε μαρμελάδες, παγωτά, γλυκά, σε σάλτσες και σε λικέρ που δίνουν εξαιρετική γεύση. Τα προϊόντα αυτά της

διατροφής του ανθρώπου δεν είναι μόνο γευστικά, αλλά είναι και πολύτιμα για την υγεία του.

Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι άνθρωποι σήμερα δίνουν πολύ μεγάλη σημασία στην υγεία τους και τα λεγόμενα «λειτουργικά τρόφιμα» έχουν πολλούς και φανατικούς οπαδούς οι οποίοι μάλιστα ανήκουν κατά πλειοψηφία στα ανώτερα εισοδηματικά στρώματα του πληθυσμού. Οι καρποί του ιπποφασούς, δεν έχουν μόνο πολύτιμες θρεπτικές ιδιότητες αλλά εξ ίσου έχουν και σπουδαιές φαρμακευτικές ιδιότητες. Μεταξύ αυτών περιέχουν, φυτοστερόλες που ξεπερνούν κατά πολύ σε ποσότητα εκείνες του ελαίου της σόγιας. Οι ουσίες αυτές θεωρούνται σαν ουσίες που προλαμβάνουν τις καρδιακές παθήσεις ενώ οι τοκοφερόλες, τα φλαβονοειδή και τα καροτίνια που περιέχει είναι πολύτιμες ουσίες που προστατεύουν τον οργανισμό από διάφορες άλλες ασθένειες. Πολλοί ερευνητές σήμερα αποδίδουν τις κυριότερες φαρμακευτικές του ιδιότητες, στην αφθονία του σε βιταμίνη C, η οποία είναι 30 φορές μεγαλύτερη από εκείνη του πορτοκαλιού και 5 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη συγκέντρωση του ακτινιδίου. Η περιεκτικότητα του σε βιταμίνη E, είναι πιο μεγάλη από εκείνη του σίτου και του αραβοσίτου. Τα πολυακόρεστα οξέα, ω -3 και ω -6, αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό της περιεκτικότητας των ελαίων των σπόρων του και φθάνουν μέχρι το 75%, ενώ το έλαιο της πούλπας του περιέχει περισσότερο από το 50% της περιεκτικότητάς του σε οξέα, σε παλμιτικό οξύ (ω -7). Ρώσοι και Κινέζοι αλλά και πολυάριθμοι δυτικοί επιστήμονες το τοποθετούν στην πρώτη δεκάδα των πιο ισχυρών θεραπευτικών φυτών στον κόσμο. Το φυτό αυτό πέραν της μεγάλης του περιεκτικότητας σε βιταμίνη C έχει και περισσότερη βιταμίνη A από το καρότο και τον κράταιγο. Οι διάφορες χημικές ουσίες του έχουν ακόμη ισχυρή αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακή, αναλγητική και επουλωτική δράση. Για όλους αυτούς τους λόγους, χρησιμοποιείται ως συμπλήρωμα διατροφής, ως συστατικό φαρμακευτικών και καλλυντικών σκευασμάτων, αλλά και ως αυτούσιο φαρμακευτικό σκεύασμα

για πλήθος παθήσεων.

Ο τρίτος λόγος είναι ότι το ιπποφαές χρησιμοποιείται στην προστασία του περιβάλλοντος κυρίως των επικλινών εδαφών, λόγω του ότι αναπτύσσει ένα πυκνό επιφανειακό ριζικό σύστημα που συγκρατεί το έδαφος. Το ιπποφαές είναι γνωστό σε όλο τον κόσμο, σαν φυτό που προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση και γι αυτό χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση των υποβαθμισμένων εδαφών. Επίσης, αποτελεί ένα από τα λίγα φυτά (χωρίς να είναι ψυχανθές) του οποίου οι ρίζες συμβιώνουν με μικροοργανισμούς που έχουν την ιδιότητα να δεσμεύουν το άζωτο από την ατμόσφαιρα και να το αποδίδουν στο έδαφος, αυξάνοντας την γονιμότητα του. Για το λόγο αυτό, επειδή κατά την καλλιέργεια του, δεν καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων όπως στα άλλα φυτά, προστατεύεται το περιβάλλον όπως και τα υπόγεια και επιφανειακά νερά από τη ρύπανση και την υποβάθμιση. Το ιπποφαές θεωρείται σαν ένα από τα καλύτερα οικολογικά φυτά του πλανήτη.

Η παρουσία πυριτίου υπό μορφή πυριτικών πετρωμάτων στο έδαφος είναι ουσιώδης παράγων για την καλή ανάπτυξη του ιπποφαούς. Τα ακτινοβακτήρια που ζουν σε συμβίωση με τις ρίζες του ιπποφαούς, και σχηματίζουν οζίδια στα οποία δεσμεύεται το άζωτο της ατμόσφαιρας, έχουν ανάγκη της παρουσίας ασβεστίου στο έδαφος για να μπορέσουν να αναπτυχθούν ικανοποιητικά.

1.2. Εξέλιξη της καλλιέργειας του ιπποφαούς στον κόσμο

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

Κατά την τελευταία δεκαπενταετία έχει εκδηλωθεί ένα πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για το ιπποφαές, του οποίου η καλλιέργεια άρχισε να εντατικοποιείται σε πολλές χώρες. Πολλοί ερευνητές σε Ευρώπη και Ασία αλλά και πιο πρόσφατα στην Αμερική, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για αυτό το πολυδύναμο φυτό. Η κινεζική περιοδική έκδοση του έντυπου «Hipporrhoe», άρχισε να εκδίδεται από το 1988. Το 1989 στο Χίαη της Κίνας διεξήχθη το πρώτο διεθνές συνέδριο για το ιπποφαές και την καλλιέργεια του. Στην συνέχεια ακολούθησαν ακόμη τέσσερα διεθνή συνέδρια. Το τελευταίο έγινε στο Κεμπέκ του Καναδά το 2007

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

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

Η καλλιέργεια του ιπποφαούς για την παραγωγή καρπών, είναι αρκετά πρόσφατη στην Κίνα αν και η χρησιμοποίησή του στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική ανάγεται σε πολλούς αιώνες στο παρελθόν. Για την Κίνα μπορούμε να πούμε ότι η επιστημονική έρευνα αλλά και η μαζική εγκατάσταση φυτειών ιπποφαούς άρχισε τη δεκαετία του 1980 και από το 1982 μέχρι σήμερα εγκαταστάθηκαν περίπου 3.000.000 στρέμματα με τάση να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια. Επίσης δημιουργήθηκαν 150 βιομηχανίες μεταποίησης των προϊόντων του και από τις οποίες παράγεται μία μεγάλη σειρά με διαφορετικά προϊόντα. Οι

φυτικοί χυμοί, με βάση το ιπποφαές και οι οποίοι έχουν τα εμπορικά ονόματα «Shawikanq» και «Jianibaο» επιλέχθηκαν για πρώτη φορά σαν οι αποκλειστικοί χυμοί κατά τη διατροφή των κινέζων αθλητών που έλαβαν μέρος στους ολυμπιακούς αγώνες της Σεούλ (Rongsen 1992).

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

Οι χώρες στις οποίες το συναντάμε σαν καλλιέργεια αλλά και σαν αυτοφυές είναι: Η Κίνα, η Μογγολία, η Ινδία, το Νεπάλ, το Πακιστάν, η Ρωσία, η Ουκρανία, η Αγγλία, η Γαλλία, η Δανία, η Ολλανδία, η Γερμανία, η Πολωνία, η Φιλανδία, η Σουηδία, η Βουλγαρία, η Νορβηγία κλπ.

Το πόσο μεγάλη σημασία δίνουν σε διάφορες χώρες στην καλλιέργεια του ιπποφαούς φαίνεται και από την έκδοση γραμματοσήμων με θέμα το ιπποφαές, όπως πχ στη Μογγολία, τη Βουλγαρία και τη Φινλανδία.

Στη χώρα μας σήμερα δεν καλλιεργείται ακόμη αλλά έχει όλες τις δυνατότητες να καλλιεργηθεί με μεγάλη επιτυχία.

1.3. Η οικολογία του ιπποφαούς

Το ιπποφαές μπορεί να καλλιεργηθεί και σε υψόμετρο μέχρι 3900 m αλλά σύμφωνα με τον Rousi (1965 και 1971) στο υψόμετρο αυτό δεν παράγει καρπούς. Στη Ρωσία υπάρχουν ενδημικοί κλώνοι του ιπποφαούς που καρποφορούν σε υψόμετρα μεταξύ 1200 m και 2000 m (Eliseev & Fefelov 1977). Οι θερμοκρασίες που ανέχεται κυμαίνονται μεταξύ -43°C και 40°C (Lu 1992). Οι ρίζες του αναπτύσσονται καλά σε ελαφρά αεριζόμενα εδάφη, αμμώδη ή χαλικώδη και μπορούν να αναπτυχθούν ακόμη και σε εδάφη με υψηλές συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου.



Εικόνα 2 Ιπποφαές σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας

Το φυτό αυτό θεωρείται ανθεκτικό στην ξηρασία αλλά τα καλύτερα αποτελέσματα σαν αυτοφυές τα δίδει σε περιοχές που δέχονται τουλάχιστον 400-600 mm βροχής ετησίως. Ο Myakushko (1986) συνιστά την ξερική καλλιέργεια του ιπποφαούς ενώ ο Lu (1992) συνιστά την ανάγκη αρδεύσεως των φυτών στις περιπτώσεις που οι βροχοπτώσεις είναι μικρότερες των 400 mm ετησίως.

Μερικοί κλώνοι και υποείδη του ιπποφαούς μπορούν να ανεχθούν

και πλημμυρικά φαινόμενα, αλλά γενικά μπορούμε να σημειώσουμε ότι σε βαριά και υγρά εδάφη δεν ευδοκίμει το φυτό αυτό.

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

Στο φυσικό περιβάλλον που αναπτύσσεται η απόδοση του σε καρπούς ανέρχεται από 75 kg/στρ έως 150 kg/στρ (Lu 1992). Στην περίπτωση που καλλιεργείται συστηματικά, σε φυτείες, οι αποδόσεις του μπορεί να φθάσουν σε πολύ μεγαλύτερα επίπεδα. Οι Wolf & Wegert (1993) στη Γερμανία αναφέρουν παραγωγές 500 kg/στρ. Στον Καναδά σε φυτά που χρησιμοποιούνται στους φυτοφράκτες, παρατηρούνται σε φυτά ηλικίας 6 ετών, παραγωγές που φθάνουν τα 3,25 kg/δένδρο, ενώ έχουν παρατηρηθεί σε μερικά φυτά παραγωγές που κυμαίνονται μεταξύ 5 και 7 kg/δένδρο (Schroeder & Yao 1995). Σε σύγχρονες φυτείες, στη Βρετανική Κολομβία (Καναδάς), που έχουν φυτευτεί με μία πυκνότητα 250 δένδρα/στρ και μία αναλογία αρσενικών φυτών προς θηλυκά φυτά 1/8 οι αποδόσεις που έχουν επιτευχθεί φθάνουν τα 2000-2500 kg/στρ.

Υπάρχουν εντούτοις πολλοί παράγοντες που περιορίζουν την

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

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό μοναδικό που μπορεί να καλλιεργηθεί σε εγκαταλελειμμένα γεωργικά εδάφη, ακαλλιέργητες εκτάσεις, αμμώδεις παραθαλάσσιες εκτάσεις, πυρόπληκτα εδάφη ή βραχώδη νησιά. Λόγω του ότι δημιουργεί πολυάριθμες παραφυάδες από τα ριζώματα του ριζικού του συστήματος, πολύ γρήγορα δημιουργεί ολόκληρη αποικία. Το ριζικό του σύστημα αποτελείται από μία χονδρή κύρια ρίζα ωχρού χρώματος και από δευτερεύουσες ρίζες που εκτείνονται οριζόντια. Σε αμμώδη εδάφη, το ιπποφαές αναπτύσσει ένα οριζόντιο επιφανειακό ριζικό σύστημα που εκτείνεται σε βάθος μεταξύ 0,1-0,5 μ. Η ιδιότητα της επιφανειακής ανάπτυξης του ριζικού συστήματος και η μεγάλη ταχύτητα αναπτύξεως που έχει, κάνουν το φυτό αυτό ένα ιδανικό φυτικό είδος για την προστασία της δομής του εδάφους.

1.4. Οι χρήσεις του ιπποφαούς

Το ιπποφαές είναι ένα από τα ελάχιστα είδη φυτών του οποίου χρησιμοποιούνται όλα τα μέρη, όπως είναι: οι καρποί, τα φύλλα, ο φλοιός, οι βλαστοί, οι σπόροι, το ξύλο και το ριζικό του σύστημα.

Οι χρήσεις του ιπποφαούς είναι πολυάριθμες και τις κυριότερες συνοπτικά μπορούμε να τις κατατάξουμε στις εξής κατηγορίες:

α) Σαν τρόφιμο και ζωοτροφή, έχει τις εξής χρήσεις:

- 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 πολύ ωραία γεύση.
- Αλκοολούχα ποτά, όπως είναι λικέρ και ένα είδος κρασιού.
- Τα φύλλα, οι νεαροί βλαστοί και η πούλπα των καρπών μετά την επεξεργασία της, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν ζωοτροφή των αγροτικών ζώων.

β) Σαν φαρμακευτικό φυτό, με τις εξής χρήσεις:

- 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, το έκζεμα και την επούλωση των πληγών που δύσκολα επουλώνονται.
- Το έλαιο του ιπποφαούς που προέρχεται από τους σπόρους του, είναι πολύ πλούσιο σε βιταμίνες (C, E, A, B1, B2, F, K, P), τοκοφερόλες, φλαβονοειδή, πολυακόρεστα οξέα, φυτοστερόλες, σάκχαρα, κλπ. 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.

γ) Σαν φυτό που χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία καλλυντικών:

- 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 στα στοιχεία που είναι πλούσιο

το ιπποφαές.

- Οι ποικιλίες που έχουν προέλευση τις Άλπεις θεωρούνται σαν οι καταλληλότερες για την παραγωγή καλλυντικών επειδή έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά και μικρότερη σε λιπαρά οξέα.

Τα κυριότερα είδη καλλυντικών που παράγονται από το ιπποφαές είναι τα εξής: Κρέμες ημέρας και νύχτας, κρέμες περιποίησης των ματιών, μάσκες προσώπου, λοσιόν σώματος, έλαιο σώματος, κρέμες χεριών, γαλάκτωμα ντεμακιγιάζ, ζελ κλπ.

δ) Σαν φυτό με **χρωστικές ιδιότητες:**

- Τα φύλλα και οι νεαροί του βλαστοί περιέχουν μία ουσία την κερσετίνη που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της βαφής των νημάτων επειδή σε συνδυασμό με τα άλατα του σιδήρου δίδει ένα υπέροχο γκριζο χρώμα.
- Οι χρωστικές των καρπών του χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία τροφίμων και τη φαρμακοβιομηχανία.

ε) Φυτό με αγρονομικό και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον:

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

- 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. Σαν καλλωπιστικό φυτό στην Αρχιτεκτονική των κήπων λόγω της ιδιαίτερης αισθητικής αξίας που έχει.
- Το ξύλο του ιπποφαούς είναι πολύ σκληρό και χρησιμοποιείται στην ξυλουργική για τη δημιουργία μπαστουνιών και ξύλινων μικροκατασκευών.



Εικόνα 3

Οι καρποί του ιπποφαούς σχηματίζονται σε βλαστούς του δεύτερου έτους.

Όργανο	Χρήσεις	
Φλοιός	Φαρμακευτικά παράγωγα	
	Καλλυντικά παράγωγα	
Φύλλα	Φαρμακευτικά παράγωγα	
	Καλλυντικά παράγωγα	
	Αφέψημα	
	Ζωοτροφή	
Καρποί	Έλαιο	Φαρμακευτικά παράγωγα

		Ποτά
		Τρόφιμα
Χυμός		Τονωτικός για αθλητές
		Ενισχυτικός της υγείας
		Συστατικό άλλων προϊόντων
		Βιομηχανία τροφίμων
Πούλπα		Ποτά
		Χυμοί σε ανάμιξη
		Έλαιο
		Φαρμακευτικά
		Καλλυντικά
	Στερεό υπόλειμμα	Χρωστικές
		Ζωοτροφή
Σπόροι	Έλαιο	Φαρμακευτικά παράγωγα
		Καλλυντικά παράγωγα
	Στερεό υπόλειμμα	Ζωοτροφή
Ρίζες	Προστασία του εδάφους από διάβρωση	
Το ξύλο	Ξυλουργική και μικροκατασκευές	

Πίνακας 1 Πιθανές χρήσεις των συστατικών που υπάρχουν στα διάφορα όργανα του ιπποφαούς (Li & Schroeder 1996)

Κεφάλαιο 2

Βοτανικά στοιχεία

2.1. Κατάταξη και ταξινόμηση

Το ιπποφαές ονομάζεται επιστημονικά *Hipporrhoe rhamnoides* L. Το είδος αυτό ανήκει στην οικογένεια των *Eleagnaceae*. Το γένος *Hipporrhoe*, σύμφωνα με πρόσφατες ταξινομικές εργασίες περιλαμβάνει πέντε είδη μεταξύ των οποίων και το είδος *Hipporrhoe rhamnoides* L.

Το είδος *Hipporrhoe rhamnoides* L. αποτελείται από εννέα υποείδη (Rousi 1971, Lia 1998). Η γεωγραφική κατανομή του γένους *Hipporrhoe* εκτείνεται μεταξύ 27° και 69° γεωγραφικό πλάτος και μεταξύ 7° δυτικό και 122° ανατολικό γεωγραφικό μήκος (Rousi 1971, Pan 1989, Yu 1989). Εντούτοις μεταξύ των πέντε ειδών του γένους *Hipporrhoe*, μόνο το *Hipporrhoe rhamnoides* L. έχει μία γεωγραφική κατανομή τόσο μεγάλη που εκτείνεται στην Ευρασία καλύπτοντας την Κίνα, τη Μογγολία, τη Ρωσία, το Καζακστάν, την Τουρκία, τη Ρουμανία, τη Βουλγαρία, την Ελβετία, τη Γαλλία, τη Μεγάλη Βρετανία, τη Νορβηγία, τη Σουηδία και τη Φιλανδία.

Οι ονομασίες που έχει στις διάφορες γλώσσες το ιπποφαές είναι οι εξής: Στα αγγλικά: Sea Buckthorn, στα γερμανικά: Sanddorn και Sandghorn, στα γαλλικά: Argousier και Argouse στα ιταλικά: Spino merlo, στα σουηδικά: Finbar, στα ουγγρικά: HőΓηοκī vis, στα δανέζικα: Tindved, στα πολωνικά: Rokitnik, στα ρωσικά: Obleriha, στα ισπανικά: Espino falso και Olivella spinosa, στα ινδικά: Jadu-raudha, στα θιβητιανά: Dhar-du, κινέζικα: Awaiting feedback.

Το είδος αυτό αναπτύσσεται στις κορυφές και τις πλαγιές των λόφων, στις κοιλάδες κοντά σε ποτάμια ρεύματα, κατά μήκος των παραθαλάσσιων ακτών και σε νησιά ενώ φύεται σε απομονωμένες φυτικές συστάδες ή σε ανάμιξη με άλλα φυτικά είδη δένδρων ή θάμνων (Υαο 1994).

Τα άλλα είδη που ανήκουν στο γένος *Hipporhoeae* έχουν μικρότερη γεωγραφική κατανομή και ευρίσκονται κυρίως στην Κίνα και σε μερικές όμορες περιοχές με αυτή κατά μήκος της οροσειράς των Ιμαλαΐων (Rousi 1971, Liu και He 1978, Lian 1988, Yu και άλλοι 1989).

Πρώτος ο Rousi (1965) προσδιόρισε τον αριθμό των χρωματοσωμάτων του ιππο-φαούς σε $2n=24$. Το ιπποφάες μπορεί να ευρίσκεται υπό μορφή δένδρου (*H. salicifolia*) ή την μορφή πολύ χαμηλού θάμνου (*H. tibetana*) ή θάμνου (*H. rhamnoides*).

Το είδος *H. rhamnoides* υποδιαιρείται σε 9 υποείδη:

H. carpatica

H. caucasica

H. fiuviatilis

H. gyantsensis

H. mongolica

H. rhamnoides

H. sinensis

H. turkestanica

H. yunnanensis

Τα υποείδη αυτά διακρίνονται το ένα από το άλλο όσον αφορά το μέγεθος της κόμης που αναπτύσσουν, το σχήμα τους, τον αριθμό των νεύρων των φύλλων και την ποσότητα και το χρώμα των τριχιδίων των φύλλων τους. Έχουν παρατηρηθεί όμως μορφολογικές διαφορές ακόμη και μέσα στο υποείδος και γι αυτό υπάρχει μία σύγχυση όσον αφορά την ταξινόμηση του ιπποφαούς.

Κινέζοι ερευνητές με νεώτερες έρευνες έχουν τροποποιήσει την ταξινόμηση του γένους *Hipporhoeae*. Οι Lian και Chen (1997) και ο Lian (2000) δέχονται ότι το γένος *Hipporhoeae* περιλαμβάνει 6 είδη και 12 υποείδη.

1. *Hipporhoeae salicifolia* D. Don

2. *H. rhamnoides* L.

- *carpatica* Rousi

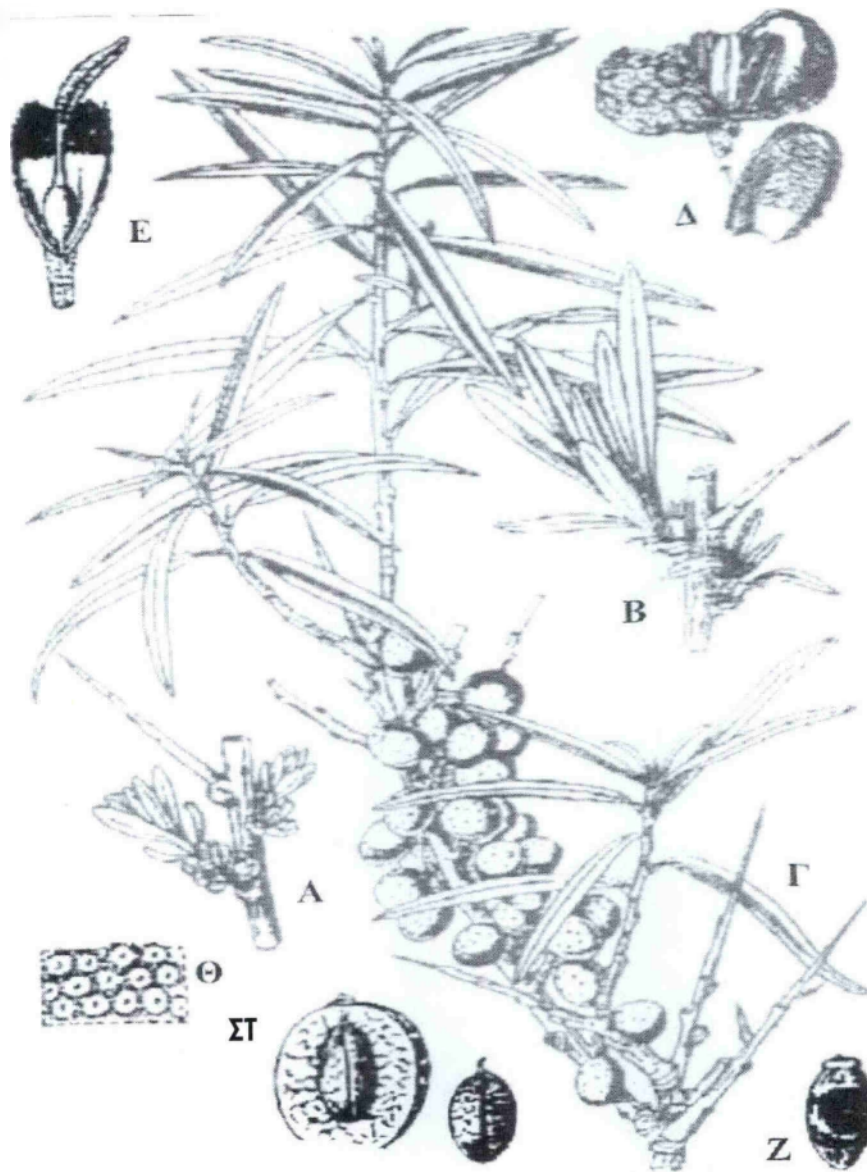
- *caucasica* Rousi
 - *fluviatilis* van Soest
 - *mongolica* Rousi
 - *ramnoides*
 - *sinensis* Rousi
 - *turkestanica* Rousi
 - *yunnanensis* Rousi
3. *H. goniocarpa* (Lian) X.L. Chen & K. Sun
- *litangensis* Lian & X.L. Chien
 - *goniocarpa* Lian
4. *H. giantsensis* (Rousi) Lian
5. *H. neurocarpa* S.W. Liu & T.N. He
- *stellatopilosa* Lian & X.L. Chen
 - *neurocarpa* S.W. Liu & T.N. He
6. *H. tibetana* Schlecht

Στην Ευρώπη οι φυσικοί πληθυσμοί του ιπποφαούς γενικά φύονται στους αμμόλοφους και στις όχθες των ακτών που εκτείνονται από τη Βαλτική, τη Φιλανδία, την Πολωνία, τη Γερμανία, τη Σουηδία και τη Μεγάλη Βρετανία.

2.2. Μορφολογικοί χαρακτήρες

Το ιπποφαές είναι ένα φυτό δίοικο, αγκαθωτό, φυλλοβόλο. Το ύψος του φθάνει συνήθως τα 2-4 m στη Γαλλία, αν και στην Κίνα έχουν βρεθεί δένδρα με ύψος 18 m αλλά και φυτά με ύψος μόλις 0,5 m.

Μπορεί να καρποφορεί για περισσότερο από 80 χρόνια, αν ευρίσκεται σε ηλιόλουστα μέρη. Οι βλαστοί του φέρουν αγκάθια στο άκρο τους.



Εικόνα 4 Σχηματική παράσταση των οργάνων του ιπποφαούς. Α) Ανθοφόρος βλαστός με θηλυκά άνθη. Β) Ανθοφόρος βλαστός με αρσενικά άνθη. Γ)Καρποφόρος βλαστός. Δ)Τομή σε αρσενικό άνθος και βράκτιο που το περιβάλλει. Ε)θηλυκό άνθος σε τομή. ΣΤ)Τομή καρπού. Ζ)Πυρήνας . Θ)Κάτω επιφάνεια φύλλου. Ι)Σπόρος.

Οι βλαστοί του αποχρωματίζονται με τον καιρό και χάνουν τα τριχίδια που έχουν παίρνοντας ένα αργυρό χρώμα όταν ευρίσκονται σε χώρο που δέχεται έντονη ηλιοφάνεια. Ο φλοιός του φυτού αυτού στην αρχή είναι σκούρος με πολλά εξογκώματα ενώ η κορυφή του είναι πράσινη. Τα φύλλα του μοιάζουν με εκείνα της ιτιάς και εμφανίζονται 7-10 ημέρες μετά την εμφάνιση των ανθέων. Εκφύονται εναλλασσόμενα, είναι μακρόστενα και φθάνουν σε μήκος τα 3-6 cm. Η άνω επιφάνεια τους είναι γκριζα ασημόχρωμη ενώ η κατώτερη έχει τριχίδια που με την πάροδο του χρόνου γίνονται σκούρα. Τα άνθη του είναι πρασινωπά, απέταλα, πολύ μικρής διαμέτρου (3 mm), δυσδιάκριτα και εκπτύσσονται πριν από την έκπτυξη των φύλλων. Υπάρχουν φυτά που φέρουν μόνο αρσενικά άνθη και φυτά που φέρουν μόνο θηλυκά. Τα αρσενικά σε πολλές ποικιλίες είναι πιο πρώιμα από τα θηλυκά. Οι οφθαλμοί από τους οποίους προέρχονται τα αρσενικά άνθη είναι πιο ογκώδεις και πιο στρογγυλοποιημένοι από εκείνους των θηλυκών.

Ο καρπός του από πολλούς συγγραφείς αναφέρεται σαν δρύπη. Η πραγματικότητα είναι ότι ο καρπός αυτός είναι ένα αχάινιο το οποίο περιβάλλεται από τον σαρκώδη κάλυκα και με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μία ψευδοδρύπη με χρωματισμό που ποικίλει στην ωριμότητα του, από το κίτρινο μέχρι το κόκκινο. Το σχήμα του καρπού ποικίλει από το ωοειδές, το κυλινδρικό έως το σφαιρικό. Περικλείει ένα σπόρο που περιβάλλεται από το σαρκώδες περικάρπιο, που αποτελείται από την εδώδιμη πούλπα και το φλοιό. Ο σπόρος έχει ωοειδές σχήμα με λεία επιφάνεια ενώ η μικροπύλη του είναι ανοιχτή. Το έμβρυο είναι ευθύγραμμο και οι κοτυληδόνες του είναι σαρκώδεις.

Οι ρίζες του αναπτύσσονται κυρίως στα πλάγια και από τις οποίες αναπτύσσονται πολυάριθμες δευτερεύουσες ρίζες. Σχηματίζουν ογκώδη οζίδια λόγω της συμβίωσης τους με τα ακτινοβακτήρια του γένους *Frankia*, τα οποία φθάνουν το μέγεθος καρυδιού. Το ριζικό σύστημα του

ιπποφαούς διακλαδίζεται έντονα, μπορούν δε οι διακλαδώσεις του να φθάσουν τα 10-20 m σε ακτινωτή διάταξη, αλλά εκείνες οι ρίζες που εκτείνονται προς τα βόρεια είναι βραχύτερες από εκείνες που εκτείνονται προς τα ανατολικά.

Ένα φυτό όταν φθάνει σε ηλικία καρποφορίας, περιλαμβάνει τρία είδη βλαστών.

- Το φυλλοβόλο βλαστό,
- Το μικτό βλαστό και
- Τον ατελή βλαστό.

Οι φυλλοβόλοι βλαστοί προέρχονται από κοιμώμενους οφθαλμούς που ευρίσκονται σε ξύλο δευτέρου έως τετάρτου έτους. Οι μικτοί βλαστοί προέρχονται από οφθαλμούς που ευρίσκονται σε ξύλο ενός έτους. Οι ατελείς βλαστοί δημιουργούνται στη βάση των φυλλοβόλων και των μικτών βλαστών. Το 80% της παραγωγής ευρίσκεται σε ξύλο δευτέρου έτους.

Το φυτό αυτό αναπτύσσεται σε ένα ευρύ πεδίο όσον αφορά το pH του εδάφους, που κυμαίνεται από pH 5 μέχρι 8, αλλά και σε παραθαλάσσιες περιοχές με πολύ μεγάλη αλατότητα.

Το ιπποφαές αναπτύσσει πολλές παραφυάδες ακόμη και σε φυτά 2-3 ετών με αποτέλεσμα τη γρήγορη εξάπλωση του. Η ιδιότητα του αυτή αποτελεί μειονέκτημα για την καλλιέργεια του ιπποφαούς, επειδή αν δεν λάβει κανείς μέριμνα να τις απομακρύνει σε λίγα χρόνια η φυτεία θα έχει μετατραπεί σε αδιάβατο θαμνότοπο. Επίσης έχει το χαρακτηριστικό γνώρισμα να αναπτύσσει αγκάθια στο άκρο και στα πλάγια των βλαστών. Η πυκνότητα, η μορφή και η οξύτητα των αγκαθίων, ποικίλουν ανάλογα με το είδος. Η μορφή των αγκαθίων αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα κάθε είδους και αποτελεί στοιχείο που χρησιμοποιείται στη συστηματική τους κατάταξη.

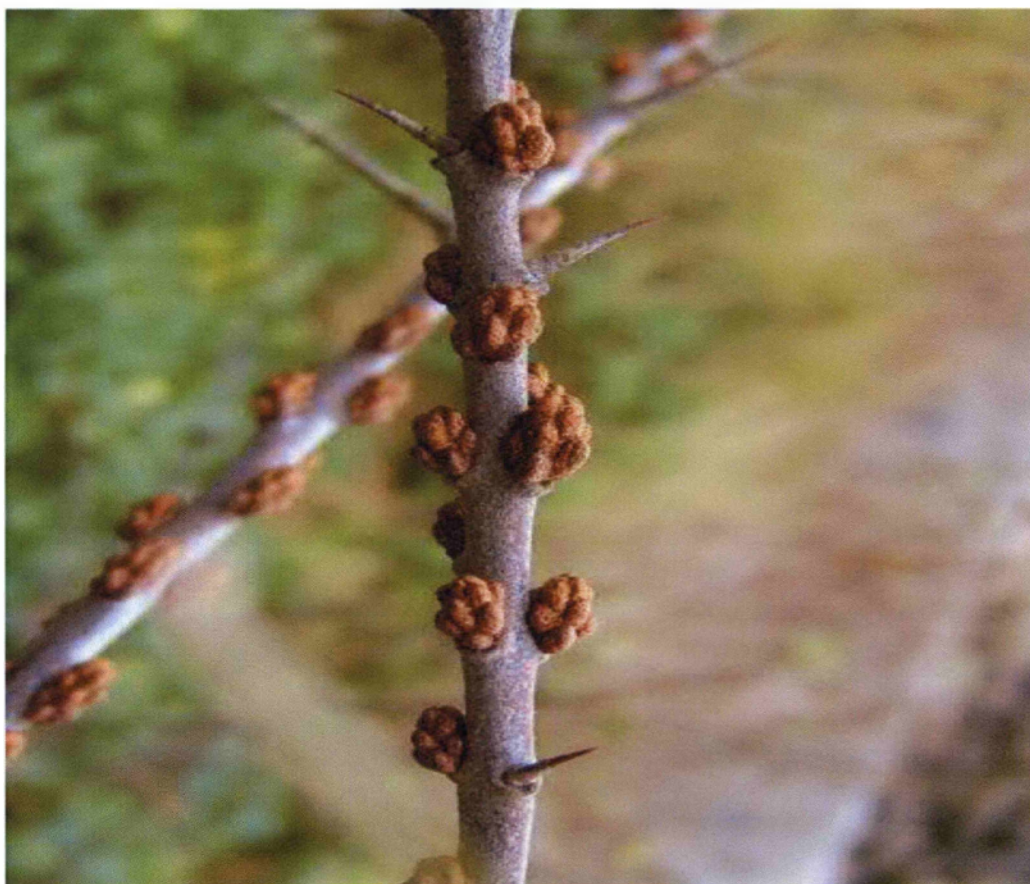
Το ιπποφαές όπως και μερικά άλλα είδη της οικογένειας των *Eleagnaceae*, αναπτύσσουν οζίδια σε ρίζες ηλικίας 1-2 ετών. Τα οζίδια είναι τα κοινά όργανα της συμβίωσης των ριζιδίων του φυτού με τα *Frankia*

που είναι ένα είδος ακτινοβακτηρίων που δεσμεύουν το άζωτο από τον ατμοσφαιρικό αέρα (Gafner & Gardener 1970). Η συμβίωση αυτή έχει πολύ μεγάλη οικολογική σημασία. Οι Stewart & Pearson (1967) απέδειξαν ότι η ικανότητα του ιπποφαούς να δεσμεύει το άζωτο προκαλεί την αύξηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε ολικό άζωτο κατά 1,5 φορές περισσότερο από τον μάρτυρα κατά τα 3 πρώτα έτη από την εγκατάσταση της φυτείας του ιπποφαούς και κατά 3-6 φορές περισσότερο κατά τα 30 επόμενα χρόνια. Η ικανότητα δεσμεύσεως του ατμοσφαιρικού αζώτου από τις ρίζες του ιπποφαούς ποικίλει και εξαρτάται από εξωγενείς παράγοντες όπως είναι: το κλίμα και η περιεκτικότητα του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία (Stewart & Pearson, 1967). Το ιπποφάες μπορεί να δεσμεύσει μέχρι 18 kg/στρ/έτος αζώτου ενώ η αζωτοδέσμευση αυτή μπορεί να φθάσει στο μέγιστο όταν η θερμοκρασία του εδάφους φθάσει τους 20° C, ενώ δεν επηρεάζεται αν τα φυτά παράγουν αρσενικά ή θηλυκά άνθη (Gupta & Singh, 2003).

2.3. Η επικονίαση και το δέσιμο των καρπών

Όπως είδαμε, το ιπποφάες είναι φυτό δίοικο και δεν είναι δυνατόν να γίνει η αναγνώριση των αρσενικών από τα θηλυκά φυτά όταν αυτά προέρχονται από σπόρο, πριν ανθοφορήσουν, δηλαδή πριν περάσουν 3-4 έτη μετά το φύτεμα του σπόρου. Τα άνθη αναπτύσσονται γενικά σε βλαστούς του προηγούμενου έτους και η διαφοροποίησή τους πραγματοποιείται κατά την προηγούμενη βλαστική περίοδο. Το δέσιμο των πρώτων καρπών συνήθως γίνεται σε ηλικία 4-6 ετών στα δενδρύλλια που παράγονται από σπόρο και 2-3 ετών στα δενδρύλλια που παράγονται από μοσχεύματα. Οι αρσενικοί οφθαλμοί καλύπτονται από 6-8 λέπια ενώ οι θηλυκοί οφθαλμοί είναι πιο επιμήκεις και καλύπτονται από 2 μόνο λέπια. Τα αρσενικά άνθη ευρίσκονται σε ανθοταξίες. Η αρσενική ανθοταξία αποτελείται από 4-6 απέταλα άνθη. Τα αρσενικά άνθη έχουν σέπαλα στενόμακρα και στήμονες του ίδιου μήκους. Στα

Θηλυκά φυτά, τα άνθη είναι μεμονωμένα και δεν σχηματίζουν ανθοταξίες, είναι απέταλα και αποτελούνται από μία ωοθήκη, από ένα υποάνθιο και ένα δίλοβο περιάνθιο, ενώ πολλά μαζί σχηματίζουν τσαμπιά. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί, αρσενικοί και θηλυκοί, του ίδιου είδους ανοίγουν συνήθως ταυτόχρονα περίπου μία εβδομάδα πριν από την ανάπτυξη των φύλλων. Μεγάλες ποσότητες γύρης απελευθερώνεται όταν η θερμοκρασία του αέρα φθάνει τους 6-10° C. Τα θηλυκά άνθη είναι δυνατόν να γονιμοποιηθούν για



Εικόνα 5 Βλαστοί με τα χαρακτηριστικά αγκάθια

μία διάρκεια 10 ημερών ενώ στη συνέχεια χάνουν τη δυνατότητα αυτή. Η γονιμοποίηση εξασφαλίζεται με τον αέρα, επειδή τα άνθη του δεν παράγουν νέκταρ και επομένως δεν προσελκύουν τα έντομα.

Οι καρποί του ιπποφαούς έχουν έντονο χρωματισμό που κυμαίνεται μεταξύ του κίτρινου και φθάνει μέχρι το κόκκινο περνώντας από το πορτοκαλί. Το βάρος των 100 καρπών ποικίλει μεταξύ 4-60 gr σε

γονότυπους ιθαγενών πληθυσμών και ξεπερνάει τα 60 gr σε μερικές ρωσικές ποικιλίες. Το μέσο βάρος των καρπών της канаδέζικης ποικιλίας «Indian Summen» ποικίλει μεταξύ 20-40 gr/100 καρποί. Οι καρποί ωριμάζουν σε περίπου 100 ημέρες από την ημερομηνία που θα γίνει η επικονίαση. Το σχήμα των καρπών μπορεί να είναι σφαιρικό έως ελλειπτικό ή ακανόνιστο. Το χρώμα, το σχήμα και το μέγεθος των καρπών δίνουν στο φυτό αυτό και μεγάλη διακοσμητική αξία σαν φυτό που χρησιμοποιείται στην αρχιτεκτονική των πάρκων, κήπων κλπ.

Οι αποδόσεις μίας φυτείας ιπποφαούς εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες (Kondrashov, 1981), όπως είναι:

- Ο γονότυπος των φυτών
- Οι εδαφικές συνθήκες
- Οι ετήσιες βροχοπτώσεις
- Η πορεία των θερμοκρασιών της ατμόσφαιρας
- Οι καλλιεργητικές πρακτικές που εφαρμόζονται
- Ο αριθμός των καρποφόρων βλαστών
- Η περίοδος και οι μέθοδοι συγκομιδής που εφαρμόζονται.



Εικόνα 6 Κορμός δένδρου ιπποφαούς ηλικίας 45 ετών

Τα βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρονται στις αποδόσεις του ιπποφαούς είναι πολύ σπάνια, άλλωστε σήμερα, το πιο μεγάλο μέρος της παραγωγής των καρπών συγκομίζεται από φυσικές συστάδες φυτών ή από φυτά που φυτεύτηκαν για προστασία των εδαφών από τη διάβρωση ή από φυτοφράκτες και όχι από συστηματικές φυτείες.

Ο πολλαπλασιασμός του ιπποφαούς γίνεται συνήθως με σπόρο ή με μοσχεύματα. Τα φυτάρια που παράγονται από σπόρο παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα όσον αφορά το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της καρποφορίας τους. Με τον αγενή πολλαπλασιασμό παράγονται φυτά κλώνοι. Οι κλώνοι έχουν ένα μόνο γονέα και επομένως είναι γενετικά όμοιοι με τον γονέα αυτό. Ο αγενής πολλαπλασιασμός είναι ο πλέον κατάλληλος για την παραγωγή φυτών ιπποφαούς επειδή μας επιτρέπει εκ των προτέρων να καθορίζουμε το φύλλο του φυτού και επομένως να καθορίζουμε την αναλογία αρσενικών / θηλυκών φυτών στις νέες φυτείες ιπποφαούς που εγκαθιστούμε.

2.4. Η γενετική βελτίωση του ιπποφαούς

Τα σπορόφυτα και τα ώριμα φυτά του ιπποφαούς, ακόμη και στα πλαίσια του ίδιου υποείδους, παρουσιάζουν μία μεγάλη μορφολογική ποικιλότητα (Rousi 1971). Το γεγονός αυτό αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα και μας δείχνει ότι το είδος αυτό προσφέρει εξαιρετικές δυνατότητες για γενετική βελτίωση και επιλογή με σκοπό τη δημιουργία φυτών με τα επιζητούμενα χαρακτηριστικά σε μία δεδομένη περιοχή. Οι παρατηρήσεις που γίνονται από τους διάφορους ερευνητές, επάνω στην ανάπτυξη και το μέγεθος των φυτών του ιπποφαούς δείχνουν να υπάρχουν μεγάλες διαφορές ανάλογα με τη γεωγραφική τους κατανομή, γεγονός που αποδεικνύει τη μεγάλη σημασία που έχει η γενετική επιλογή ανά γεωγραφική περιοχή.

Οι πρώτες εργασίες βελτίωσης του ιπποφαούς στον Καναδά, που είναι

μία από τις λίγες χώρες που εφάρμοσαν την γενετική βελτίωση στο ιπποφαές, άρχισαν με μία μαζική επιλογή μεταξύ πολλών φυτών που ανήκαν σε ιθαγενείς πληθυσμούς. Η μέθοδος αυτή συνεχίζει να εφαρμόζεται και σήμερα αν και μερικώς έχει αντικατασταθεί από τον υβριδισμό (Yao & Tigerstedt 1994, Huang 1995). Στη Ρωσία εφαρμόζεται ο πολυπλοειδισμός όπου χρησιμοποιώντας μία χημική ουσία, την «κολχικίνη», επιτυγχάνονται φυτά αυτό-τετραπλοειδή (Shcharon & Kreimer 1988). Μέχρι σήμερα δεν έγιναν εργασίες γενετικής τροποποίησης σε φυτά ιπποφαούς δηλαδή με στόχο την παραγωγή μεταλλαγμένων φυτών.

Εδώ και μερικές δεκαετίες έγιναν εργασίες βελτίωσης του ιπποφαούς στη Ρωσία, την Ουκρανία, την Κίνα και πρόσφατα εφαρμόστηκαν προγράμματα βελτίωσης στη Σουηδία, Φινλανδία, Γερμανία και Καναδά. Τα Φινλανδικά και Σουηδικά προγράμματα βελτίωσης στοχεύουν στη μαζική επιλογή και τον υβριδισμό. Στη Γερμανία ο στόχος είναι η δημιουργία μίας μεγάλης συλλογής φυτών ιπποφαούς με ένα πολύ μεγάλο γενετικό φάσμα. Το καναδικό πρόγραμμα βελτιώσεως περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός πληθυσμού υβριδίων μακράς διάρκειας που προέρχεται από απογόνους ξένων συλλογών και ενός πληθυσμού υβριδίων βραχείας διάρκειας που αποτελείται από επιλεγμένα ιθαγενή φυτά.

Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά των φυτών που επιδιώκονται με τα προγράμματα γενετικής βελτίωσης του ιπποφαούς είναι:

- Η αύξηση των αποδόσεων (Kondrashov 1986, Huang 1995)
- Η αύξηση του μεγέθους των καρπών (Buglova 1978)
- Η προσαρμογή των φυτών σε ακραίες χειμερινές συνθήκες (Kalinina 1987)
- Η απουσία αγκαθιών (Hirrsalmi 1993, Albrecht 1993)
- Η ποιότητα και η πρωιμότητα της καρποφορίας (Yao & Tigerstedt 1994)
- Η ύπαρξη και το μήκος των ποδίσκων των καρπών ώστε να διευκολυνθεί η μηχανική συγκομιδή των καρπών (Wahlberg & Jeppsson 1990)
- Η ικανότητα των φυτών να δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο (Huang 1995)

- Το χαρακτηριστικό εκείνων των φυτών που δεν παράγουν πολλές παραφυάδες (μικρότερος αριθμός ή απουσία παραφυάδων) αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο βελτίωσης των φυτών, επειδή η καλλιέργεια τους θα έχει μικρό ετήσιο κόστος ανθρώπινης εργασίας για την απομάκρυνση τους κατά τις εργασίες συντήρησης της φυτείας
- Οι περιεκτικότητες σε διάφορες ουσίες.

Ο Kondrashov (1986), επισήμανε ότι το μέσο βάρος των καρπών και ο αριθμός των ανθοφόρων οφθαλμών ανά μονάδα μήκους βλαστού ήταν τα πιο αξιολογικά χαρακτηριστικά μίας εργασίας επιλογής που είχε σαν στόχο την επίτευξη μεγάλων αποδόσεων, στην περιοχή του Altai στη Σιβηρία. Στη Ρωσία ο P.L. Goncharov σημειώνει ότι η απουσία αγκαθιών είναι ένα χαρακτηριστικό που μπορεί να κληρονομηθεί στα νεαρά σπορόφυτα, ενώ η απόδοση κάθε γενεαλογικής σειράς δεν μπορεί να καθορισθεί πριν από την πάροδο τουλάχιστον 4 ετών. Χαρακτηριστικά όπως είναι: το μέγεθος των καρπών, η απουσία αγκαθιών και η προσαρμοστικότητα των φυτών, ελέγχονται από γονίδια που ορίζουν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά του φυτού και επομένως η επιλογή που θα γίνει για ένα από τα χαρακτηριστικά αυτά δεν επηρεάζει αρνητικά τα άλλα χαρακτηριστικά του (Huang 1995).

Οι περιεκτικότητες των διαφόρων ουσιών που περιέχονται στους καρπούς και τους σπόρους του φυτού αυτού είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες στα προγράμματα βελτιώσεως και επιλογής των φυτών. Ο καρπός του ιπποφαούς σε όλες τις ποικιλίες του είναι πλούσιος σε βιταμίνη C, αλλά η περιεκτικότητα στη βιταμίνη αυτή ποικίλει από ένα πληθυσμό στον άλλο στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές. Σύμφωνα με τους Karhu & Ulvinen (1999) η αλληλεπίδραση μεταξύ περιεκτικότητας της βιταμίνης C και του μεγέθους του καρπού δεν είναι σημαντική. Στα υβρίδια, η περιεκτικότητα τους σε βιταμίνη C, εξαρτάται απολύτως από τον πληθυσμό από τον οποίο προήλθε η γύρη που χρησιμοποιήθηκε στην επικονίαση. Πέραν από την βιταμίνη C, οι ουσίες και οι περιεκτικότητες που λαμβάνονται υπόψη κατά την γενετική επιλογή των φυτών είναι: η

ριβοφλαβίνη, η νιασίνη, το φολικό οξύ, η τοκοφερόλη, τα φλαβονοειδή, τα καρωτινοειδή, και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα. Οι ποικιλίες των οποίων οι καρποί περιέχουν μεγάλες συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών θεωρούνται καλύτερες για να διαδοθούν και να καλλιεργηθούν, ακόμη και αν οι αποδόσεις τους σε καρπούς είναι μικρότερες από εκείνες που έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις αλλά οι περιεκτικότητες στις ουσίες αυτές είναι μικρότερες.

Έχει παρατηρηθεί ότι, υπάρχει στενή σχέση μεταξύ μερικών εξωτερικών χαρακτηριστικών των καρπών και των συγκεντρώσεων των συστατικών τους. Τα χρωστικά κοκκία και οι αρωματικές ουσίες είναι συγκεντρωμένα κυρίως στην επιδερμίδα των καρπών και το περικάρπιο. Εάν έχουμε σαν αντικειμενικό σκοπό της γενετικής βελτίωσης την παραγωγή των ουσιών αυτών, τότε το μέγεθος των καρπών, οι ιδιότητες της επιδερμίδας των καρπών, τα χρωστικά κοκκία και η σταθερότητα των χρωματισμών θα είναι τα κύρια κριτήρια της επιλογής μας. Αν έχουμε σαν κύριο στόχο την παραγωγή του ελαίου των σπόρων τότε το μέγεθος των σπόρων είναι σημαντικός παράγοντας. Δεν είναι ακόμη γνωστό αν το σχήμα του σπόρου επηρεάζει την παραγωγή ελαίου. Εντούτοις έχει παρατηρηθεί ότι οι καρποί που έχουν μεγάλους σπόρους έχουν μεγάλες περιεκτικότητες ελαίου.

Η ανθεκτικότητα της επιδερμίδας είναι ένα χαρακτηριστικό που επηρεάζει τη συγκομιδή των καρπών. Κατά τη συγκομιδή πρέπει να αποφεύγονται οι πληγές των καρπών επειδή αυτό έχει σαν συνέπεια την καταστροφή ενός μέρους της παραγωγής και την υποβάθμιση της ποιότητας της. Η ευκολία αποκόλλησης των καρπών (είναι ισχυρά προσκολλημένοι στους βλαστούς) και το μήκος των ποδίσκων τους παίζει ρόλο στη δυνατότητα μηχανικής συγκομιδής των καρπών. Το σχήμα των καρπών δε φαίνεται να επηρεάζει τη μηχανική συγκομιδή. Η γενετική βελτίωση των φυτών, έχει σαν στόχο επίσης τη δημιουργία φυτών των οποίων οι καρποί να έχουν αυξημένο το μήκος των ποδίσκων.

Η ποσότητα της γύρης που παράγουν τα άνθη του φυτού και η περίοδος που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, επηρεάζει άμεσα την ποσότητα και τη σταθερότητα της παραγωγής. Ένας από τους αντικειμενικούς σκοπούς της βελτίωσης του φυτού αποτελεί η δημιουργία αρσενικών φυτών που να παράγουν την άριστη ποσότητα γύρης κατά την ίδια περίοδο που τα θηλυκά άνθη είναι σε άνθηση και είναι επιδεκτικά γονιμοποίησης (Bulgova1981).

Σήμερα υπάρχουν στην αγορά πολλές ποικιλίες που έχουν επιτευχθεί με αγενή πολλαπλασιασμό και οι περισσότερες των οποίων έχουν παραχθεί στη Ρωσία, την Κίνα και την Ευρώπη.

2.4. Οι ποικιλίες του ιπποφαούς

Η Ρωσία, η Κίνα, η Λετονία, η Φινλανδία, ο Καναδάς και η Γερμανία, εφαρμόζουν προγράμματα γενετικής βελτιώσεως του ιπποφαούς (Trepaniier 2008) και οι περισσότερες και καλύτερες ποικιλίες που κυκλοφορούν στον κόσμο έχουν προέλευση τις χώρες αυτές και είναι αποτέλεσμα των εργασιών της βελτίωσης των φυτών.

Η επιστημονική έρευνα πέτυχε να δημιουργήσει πολλές ποικιλίες που εξυπηρετούν τους σκοπούς για τους οποίους καλλιεργείται το ιπποφαές. Υπάρχουν ποικιλίες που καλλιεργούνται αποκλειστικά για την παραγωγή αρσενικών φυτών που θα χρησιμοποιούνται σαν επικονιαστές ή για την παραγωγή θηλυκών φυτών ή για την παραγωγή αρσενικών και θηλυκών φυτών. Οι ποικιλίες αυτές δημιουργήθηκαν στις χώρες που εφαρμόζουν τα προγράμματα γενετικής βελτίωσης, από εισαγωγή σπόρων ασιατικών κυρίως ποικιλιών ή από την επιλογή που έγινε σε φυτά ιθαγενών πληθυσμών.

Οι κυριότερες Ρωσικές ποικιλίες του ιπποφαούς που κυκλοφορούν στην διεθνή αγορά είναι οι εξής:

1. Chuyskaya: Η ποικιλία αυτή είναι μία όψιμη ποικιλία. Οι καρποί της

έχουν πορτοκαλί χρώμα, με μία ιδιαίτερη γλυκόπικρη γεύση. Το βάρος των 100 καρπών της φθάνει τα 90 gr. Γενικά η ποικιλία αυτή είναι μία παραγωγική ποικιλία που φθάνει σε αποδόσεις τα 1 000-2300 kg/στρ. Το χαρακτηριστικό της είναι ότι παράγει καρπούς πρώιμα, από το 3^ο έτος μετά τη φύτευση της. Τα βασικά χαρακτηριστικά της όσον αφορά τις περιεκτικότητες των θρεπτικών και φαρμακευτικών της ουσιών είναι:

- Σάκχαρα: 6,4%
- Βιταμίνη C: 111,7 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη P: 219 mg/100 gr καρπών
- Καροτίνη: 14,7 mg/100 gr καρπών
- Περιεκτικότητα σε έλαιο: 5,8%
- Η ποικιλία αυτή έχει το πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό ότι είναι χωρίς αγκάθια.

2.Kafunskaya: Είναι μια ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά σε διάφορα περιβάλλοντα. Το ύψος της φθάνει το 1,8 m, ενώ είναι μέσης πρωιμότητας ποικιλία. Παράγει μικρούς, κόκκινους, ωοειδείς καρπούς. Ο ποδίσκος των καρπών φθάνει τα 3 mm, το δε βάρος των 100 καρπών φθάνει τα 37,1 gr. Είναι ποικιλία που έχει μέτρια παραγωγικότητα καρπών που φθάνει τα 1400 kg /στρ ενώ η μέση παραγωγή είναι 6-10 kg/δένδρο. Επίσης η ποικιλία αυτή δεν έχει αγκάθια.

3.Larissa: Η ποικιλία αυτή είναι ταχείας αναπτύξεως. Παράγει κόκκινους καρπούς των οποίων το βάρος των 100 καρπών φθάνει τα 60-70 gr. Οι αποδόσεις της φθάνουν τα 1200-2200 kg/ στρέμμα σε ηλικία φυτείας 7 ετών. Έχει αγκάθια.

4.Lubimaya: Είναι μια ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά σε διάφορα περιβάλλοντα. Ο καρπός της έχει χρώμα κίτρινο προς πορτοκαλί, το σχήμα του είναι ωοειδές μέτριου βάρους και φέρει ποδίσκο 3-4 mm. Το βάρος των 100 καρπών φθάνει τα 72 gr. Έχει υψηλές αποδόσεις: 11-16 kg/δένδρο ηλικίας 7ετών. Έχει αγκάθια. Περιέχει πολλά σάκχαρα, οι καρποί του είναι χυμώδεις, κατάλληλοι για επιδόρπιο. Η

περιεκτικότητα του είναι:

- Σάκχαρα είναι: 7-8,6%,
- Βιταμίνη C: 186 mg/100 gr καρπών,
- Καροτίνη: 20,9-23,3 mg/100 gr καρπών
- Οξέα: 0,9%.

5.Luchezarnaya: Είναι μια ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά σε διάφορα περιβάλλοντα με κύριο χαρακτηριστικό την αντοχή της στην ξηρασία. Το σχήμα του θάμνου αυτού είναι συμπαγές και το ύψος του φθάνει τα 2,5 m. Είναι μέσης πρωιμότητας ποικιλία. Ο καρπός της είναι μέσου βάρους, έχει χρώμα κόκκινο έως πορτοκαλί και είναι ωοειδής έως κυλινδρικός. Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό είναι ότι φέρει μακρούς ποδίσκους 5-8 mm, το δε βάρος των 100 καρπών της φθάνει τα 60-81 gr. Είναι υψηλής παραγωγικότητας ποικιλία: 11,2 kg/δένδρο ηλικίας 7 ετών. Η περιεκτικότητα στα διάφορα συστατικά είναι:

- Σάκχαρα: 5,8%,
- Βιταμίνη C: 87,5 mg/100 gr καρπών,
- Καροτίνη: 14-19 mg/100 gr καρπών
- Περιεκτικότητα σε οξέα φθάνει το 1,9 %
- Έλαιο:5,7%.

6.Marina: Είναι φυτό ταχείας ανάπτυξης. Ο καρπός του είναι κόκκινος με βάρος 100 καρπών 70 gr. Οι αποδόσεις του ποικίλουν από 1200-2200 kg/στρέμμα με δένδρα ηλικίας 7 ετών. Έχει αγκάθια.

7.Nomernaya: Είναι ποικιλία βραδείας ανάπτυξης. Ο καρπός του είναι σκούρος κίτρινος με μέσο βάρος 86 gr οι 100 καρποί.

8.Obilnaya: Ο καρπός της έχει χρώμα πορτοκαλί. Το βάρος των 100 καρπών κυμαίνεται 53-86 gr. Οι ποδίσκοι των καρπών της έχουν μήκος 2-3 mm. Οι αποδόσεις της κυμαίνονται 16-20 kg/δένδρο σε δένδρα ηλικίας 7 ετών. Η περιεκτικότητα της είναι:

- Σάκχαρα: 6,0-6,9%.
- Βιταμίνη C: 142-157 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη P: 198 mg/100 gr καρπών

- Βιταμίνη PP: 0,27 mg/100 gr καρπών
- Καροτίνη: 2,9 mg/ 100 gr καρπών -Οξέα: 1,3-1,5%
- Έλαιο: 4,9-5,4%.

9.Orangevaya: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα. Είναι ανθεκτική στην ξηρασία και καρποφορεί οψίμως. Ο καρπός της έχει χρώμα κόκκινο έως πορτοκαλί, το σχήμα του είναι ωοειδές έως κυλινδρικό, με μέτριο βάρος καρπού. Οι ποδίσκοι των καρπών της έχουν μεγάλο μήκος που φθάνει 5-10 mm, το δε βάρος των 100 καρπών της είναι 60-70g. Οι αποδόσεις της είναι 13-22 Kg ανά δένδρο ηλικίας 7 ετών.

10.Panteleevskaya: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα. Ποικιλία μέσο-πρώιμης ανάπτυξης. Έχει καρπούς μεγάλους, κόκκινους, κυλινδρικούς. Οι ποδίσκοι των καρπών της είναι μακροί, που δίνουν τη δυνατότητα να συγκομίζονται εύκολα. Η επιδερμίδα τους και η σάρκα τους αντιστέκονται στην πίεση, η πούλπα της έχει πυκνή σύσταση. Η γεύση των καρπών της είναι γλυκόπικρη. Είναι ποικιλία υψηλών αποδόσεων 1100-2300 kg/στρ, η δε παραγωγή των δένδρων ηλικίας 7 ετών φθάνει τα 19 kg. Η έναρξη της καρποφορίας αρχίζει από το 4ο έτος μετά τη φύτευση. Έχει αγκάθια μαλακά που ευρίσκονται στις άκρες των βραχιόνων. Το βάρος των 100 καρπών φθάνει 90-120 gr. Η περιεκτικότητά της είναι:

- Σάκχαρα: 5,3%
- Βιταμίνη C: 158,7 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη P: 249 mg/100 gr καρπών
- Καροτίνη: 15,5 mg/100 gr καρπών
- Έλαιο: 5,9%.

11.Prevozhodnaya: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα. Είναι ανθεκτική στην ξηρασία, όψιμης ανάπτυξης. Είναι ανθεκτική στα βλαβερά ενδομυκώριζα, και στη μύγα που προσβάλλει τους καρπούς. Οι καρποί της έχουν πορτοκαλί χρώμα

και είναι ωοειδείς έως κυλινδρικοί χαρακτηρίζονται δε από το γεγονός ότι συγκομίζονται εύκολα. Η επιδερμίδα τους και η σάρκα τους αντιστέκονται στην πίεση. Το βάρος των 100 καρπών φθάνει τα 90 gr. Οι σπόροι της ποικιλίας αυτής είναι μικροί ενώ οι αποδόσεις της φθάνουν τα 15-23 kg/δένδρο σε φυτεία με δένδρα 7 ετών. Η περιεκτικότητα της είναι: Καροτίνη: 21 mg/100 gr καρπών. Είναι ποικιλία χωρίς αγκάθια.

12.Rodnitchok: Ποικιλία ταχείας ανάπτυξης. Ο καρπός της είναι σκούρος κίτρινος, ωοειδής, κυλινδρικός, μέσου βάρους που φέρει ποδίσκους 3 mm. Το βάρος των 100 καρπών της είναι 60-70 gr. Η αποδόσεις ανά δένδρο ηλικίας 7 ετών φθάνει τα 12-18 kg. Φέρει αγκάθια.

13.Samorodok: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα και είναι ιδιαίτερα ανθεκτική στην ξηρασία. Η κόμη της είναι συμπαγής και φθάνει σε ύψος μέχρι 2,5 m. Ποικιλία όψιμης ανάπτυξης. Ο καρπός της έχει χρώμα πορτοκαλί, είναι ωοειδής, γλυκόπικρος. Το βάρος των 100 καρπών της φθάνει τα 80 gr. Η απόδοση σε δένδρα ηλικίας 7 ετών φθάνει τα 14-20,5 kg. Η περιεκτικότητα της είναι:

- Σάκχαρα: 5,3%,
- Βιταμίνη C: 104 mg/100 gr καρπών
- Καροτίνη: 20 mg/100 gr καρπών.

14.Velikan: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα. Φέρει μεγάλους, πορτοκαλί χρώματος, κυλινδρικούς καρπούς. Οι καρποί της φέρονται σε ποδίσκους μήκους 3-4mm, η γεύση τους είναι γλυκόπικρη. Χαρακτηριστικό της είναι η ευκολία συγκομιδής των καρπών της. Το βάρος των 100 καρπών της φθάνει τα 90 gr. Είναι ποικιλία υψηλών αποδόσεων, που φθάνουν τα 11-15kg/δένδρο ηλικίας 7 ετών. Η περιεκτικότητα της είναι:

- Καροτίνη: 17 mg/100 gr καρπών
- Ποικιλία που δεν φέρει αγκάθια.

15. Vitaminnaya: Είναι μεγάλος θάμνος. Ποικιλία μέσο-πρώιμης

αναπτύξεως, που όμως παρουσιάζει μία ευαισθησία στη βερτισιλλίωση. Ο καρπός της είναι μικρός στρογγυλός, πορτοκαλί χρώματος, με ποδίσκους μήκους 3-4 mm. Οι αποδόσεις των θάμνων ηλικίας 7 ετών φθάνουν τα 13-26 kg/θάμνο. Η περιεκτικότητα της είναι:

- Οξέα : 57 gr/100 gr καρπών
- Σάκχαρα: 4,46%
- Βιταμίνη C: 120-133 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη P:137 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη E: 14,6 mg/100 gr καρπών
- Βιταμίνη K:1,28 mg/100 gr καρπών
- Καροτίνη: 5,5 mg/100 gr καρπών -Οξύτητα 1,6-2,1%
- Έλαιο: 6,7%.

16.Zolotistaya: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα και είναι ανθεκτική στην ξηρασία με συμπαγή κόμη που φθάνει τα 2,5-3m.Ο καρπός της έχει πορτοκαλί χρώμα και έχει σχήμα ωοειδές. Το βάρος των 100 καρπών φθάνει τα 80 gr. Οι αποδόσεις των θάμνων ηλικίας 7ετών φθάνουν τα 12-22 kg/θάμνο.

17.Ποικιλία 535-73-2: Είναι ποικιλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στα διάφορα περιβάλλοντα και είναι ανθεκτική στην ξηρασία. Ποικιλία ταχείας αναπτύξεως. Οι καρποί τους έχουν χρώμα κόκκινο και είναι ωοειδείς. Οι αποδόσεις των θάμνων ηλικίας 7 ετών φθάνουν τα 12-22 kg/θάμνο.

18.Sergei: Ποικιλία που καλλιεργείται για την παραγωγή γύρης σαν επικονιαστής. Εκτός από τις Ρωσικές ποικιλίες κυκλοφορούν και άλλες ποικιλίες άλλων χωρών και κυρίως της Λετονίας, της Φινλανδίας, της Γερμανίας, της Κίνας, του Καναδά. Το Πανεπιστήμιο Λαβάλ του Καναδά δημιούργησε συλλογή με τις ρωσικές ποικιλίες που αναφέρθηκαν και με τις επόμενες που ακολουθούν, από άλλες χώρες. Οι ποικιλίες που αναφέρονται ακολούθως είναι όλες θηλυκές, εκτός από τις Pollmix, Tarmo, Rudolf και Lord που είναι αρσενικές και χρησιμοποιούνται στις φυτείες του ιπποφαούς σαν επικονιαστές και τις ποικιλίες Indian Summer

και Sinensis, που έχουν αρσενικά και θηλυκά φυτά.

Ποικιλίες της Λετονίας: Krasrodņaya, Mary, Sunny, Tatjana, Lord, 3-18-369

Ποικιλίες της Γερμανίας: Frugana, Hergo, Leikora (ποικιλία θηλυκή, με αρκετά μεγάλους καρπούς, αναπτύσσεται σαν εύρωστος θάμνος), Rollmix (αρσενική ποικιλία που χρησιμοποιείται σαν επικονιαστής), Ascola.

Ποικιλίες της Κίνας: Sinensis (ποικιλία που φέρει αγκάθια).

Ποικιλίες του Καναδά: Indian Summer (Η ποικιλία αυτή είναι ανθεκτική στο ψύχος και στην ξηρασία. Η περιεκτικότητα της σε βιταμίνη C είναι 165 mg τα 100 gr καρπών. Υπάρχουν φυτά θηλυκά και αρσενικά. Είναι ποικιλία που φέρει αγκάθια).

Ποικιλίες της Φινλανδίας: Terhi, Tytti, Tarmo, Raisa, Rudolf

Κεφάλαιο 3

Καλλιέργεια του ιπποφαούς

3.1. Η επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης της φυτείας

3.1.1 .Οι κλιματικοί παράγοντες

Το ιπποφαές είναι είδος που προσαρμόζεται πολύ καλά στις αντιξοότητες του κλίματος. Οι κυριότερες αντιξοότητες του κλίματος που επιδρούν στην ανάπτυξη του ιπποφαούς είναι: οι πάρα πολύ χαμηλές τιμές της θερμοκρασίας του χειμώνα, η πολύ έντονη ξηρασία και η κατάκλιση του εδάφους από το νερό, το χαλάζι και οι βίαιοι άνεμοι. Το χειμώνα η υπερβολική χιονόπτωση, σε μερικές σπάνιες περιπτώσεις, λόγω του βάρους του χιονιού μπορεί να προκαλέσει ζημιές στα κλαδιά του ιπποφαούς. Αν και το ιπποφαές αντέχει στην ξηρασία, η αφθονία των βροχοπτώσεων ευνοεί την παραγωγή καρπών. Το ιπποφαές πρέπει να φυτεύεται σε περιοχές που η ετήσια βροχόπτωση ξεπερνά τα 400 mm.

Το ιπποφαές μπορεί να ανεχθεί και να αναπτυχθεί σε ένα εύρος θερμοκρασιών από -43°C μέχρι $+40^{\circ}\text{C}$. Ο Lu (1992) παρατήρησε ότι σε θερμοκρασίες ανώτερες των 32°C πολλά νεαρά φύλλα, φυτών που πρόσφατα είχαν φυτευτεί, παρουσίασαν συμπτώματα ηλιοεγκαυμάτων. Σε μερικές περιοχές, όπου είχαν επικρατήσει πολύ υψηλές θερινές θερμοκρασίες, έχει παρατηρηθεί η μη κανονική ανάπτυξη των φυτών. Οι παρατηρήσεις αυτές μπορούν να εξηγήσουν το μικρότερο ύψος των φυτών και τη χαμηλότερη ανάπτυξη του ιπποφαούς στις υποτροπικές περιοχές.

Λόγω της μακροβιότητας του φυτού αυτού και της ιδιαίτερης βιολογίας του, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τους διάφορους παράγοντες που αφορούν την εγκατάσταση της φυτείας και επιδρούν

στη μετέπειτα πορεία της φυτείας. Μεταξύ των πιο σημαντικών παραγόντων είναι:

- Ο προσανατολισμός των γραμμών φυτεύσεως
- Τα διαστήματα μεταξύ των φυτών επάνω σε κάθε γραμμή
- Τα διαστήματα μεταξύ των γραμμών
- Το ποσοστό και η κατανομή των αρσενικών φυτών μέσα στη φυτεία ανάμεσα στα θηλυκά φυτά.

Σύμφωνα με τους Beldean & Leahu (1985), η κατεύθυνση βορράς - νότος δημιουργεί ιδανικές συνθήκες φωτισμού από τον ήλιο και βελτιώνει σημαντικά την απόδοση των φυτών σε καρπούς, ενώ η σκίαση μειώνει την παραγωγή σε πολύ μεγάλο βαθμό. Επιβάλλεται ο προσανατολισμός των γραμμών να είναι όσον το δυνατόν κατά τον άξονα αυτό, ώστε να ευνοείται κατά το μέγιστο βαθμό η διείσδυση του ηλιακού φωτός, επειδή οι καρποφόροι βλαστοί του δεν μπορούν να καρποφορήσουν σε συνθήκες σκίασης.

Επειδή στο φυσικό του περιβάλλον, το ιπποφαές σχηματίζει θάμνους με πολύ πυκνή διακλάδωση, λόγω της ταχείας ανάπτυξης πολλών πλάγιων βλαστών και της ανάπτυξης πολυάριθμων παραφυάδων, δημιουργείται κακός φωτισμός στο εσωτερικό των θάμνων με αποτέλεσμα οι βλαστοί που βρίσκονται στο εσωτερικό να σταματούν να είναι παραγωγικοί και ξεραίνονται σε μικρό χρονικό διάστημα σχηματίζοντας με τα αγκάθια τους ένα αδιαπέραστο όγκο (Skogen 1972).

Το ιπποφαές πρέπει να καλλιεργείται σε τοποθεσίες που δέχονται χωρίς εμπόδια το ηλιακό φως και στις οποίες δεν δημιουργείται σκίαση. Όλες οι καλλιεργητικές εργασίες που ευνοούν τον καλό φωτισμό έχουν ευνοϊκή επίδραση. Το καλό ετήσιο κλάδεμα, που γίνεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα θα βελτιώσει τις αποδόσεις των φυτών επειδή εξυπηρετεί τον παράγοντα αυτό.

Οι χαμηλότερες των -43° C θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα προκαλούν καταστροφές των κλαδιών, την όψιμη εμφάνιση των φύλλων και δημιουργούν φύλλα μικρού μεγέθους. Στην Ελλάδα

βέβαια δεν επικρατούν τόσο χαμηλές θερμοκρασίες και δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα.

3.1.2. Το έδαφος

Στο φυσικό του περιβάλλον, το ιπποφαές συνήθως φύτεται σε πλαγιές, ή στις όχθες ρυακιών και κατά μήκος των ακτών, ενώ μπορεί να αναπτυχθεί σε ένα μεγάλο εύρος εδαφών (Li & Schroeder 1996). Το ιπποφαές είναι φυτό που προσαρμόζεται και μπορεί να αναπτυχθεί ακόμη και σε οριακά εδάφη όπως είναι τα χαλικώδη εδάφη ή τα αμμώδη που είναι φτωχά σε θρεπτικές ουσίες και τα οποία έχουν μικρή δυνατότητα συγκράτησης του ύδατος, σε αντίθεση με τα περισσότερα καλλιεργούμενα φυτά. Στις περιοχές αυτές η προσθήκη λιπασμάτων, κυρίως φωσφορικών, κατά τη φύτευση και η άρδευση κατά τη διάρκεια της καρποφορίας μπορούν να είναι αποτελεσματικοί παράγοντες και να αυξήσουν την παραγωγή. 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 την ανάγκη της ενσωμάτωσης κάποιων οργανικών βελτιωτικών του εδάφους. Τα ελαφρά αμμώδη εδάφη έχουν μικρή ικανότητα συγκράτησης ύδατος και γι αυτό και αυτά απαιτούν την ενσωμάτωση οργανικών βελτιωτικών, όπως είναι η κόπρος ή το κομπόστ. Το ιπποφαές δεν προσαρμόζεται καλά σε συνεκτικά εδάφη ή εδάφη που κατακλύζονται από νερά για μεγάλα χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του έτους. Οι καλύτερες συνθήκες, από απόψεως υπεδάφιου υδατικού οριζοντα, για την καλλιέργεια του ιπποφαούς είναι όταν ο υπεδάφιος αυτός οριζοντας ευρίσκεται σε βάθος τουλάχιστον ενός μέτρου κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

Οι ρίζες του ιπποφαούς, ζουν σε συμβίωση με ακτινοβακτήρια του γένους *Frankia* της τάξης των *Actinomycetales* που τα όρια ανοχής τους στην οξύτητα κυμαίνονται σε pH μεταξύ 5,4 -7 (Wolf & Wegert 1993)

και για το λόγο αυτό εφόσον μας ενδιαφέρει η βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους με τη δέσμευση του αζώτου, καλό είναι να καλλιεργούμε το ιπποφαές στα όρια αυτά. Το φυτό αυτό βέβαια μπορεί να καλλιεργηθεί σε εδάφη με pH μεταξύ 5 - 8. Στην Κίνα καλλιεργείται σε εδάφη με pH 5,5-8,3. Το ιπποφαές ανέχεται επίσης εδάφη που έχουν μεγάλη αλατότητα.

Σε ένα έδαφος με μεγάλη αλατότητα, όπως είναι γνωστόν μπορεί να αναπτυχθεί και να καρποφορήσει η κριθή. Το ίδιο έδαφος είναι κατάλληλο και για το ιπποφαές. Η ιδανική αλατότητα για το ιπποφαές πρέπει να είναι κατώτερη του 1,5 mS/cm.

3.1.3. Η προηγούμενη καλλιέργεια

Το ιπποφαές είναι φυτό που δεν επηρεάζεται από το είδος της προηγούμενης καλλιέργειας.

Κατά τη φύτευση του βέβαια, θα πρέπει 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 βερτισίλλιο κλπ. Μερικές ποικιλίες του ιπποφαούς είναι πολύ ευαίσθητες στο βερτισίλλιο.

Σε περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα ασθενειών των ριζών μπορούμε να αντιμετωπίσουμε τις ασθένειες αυτές με ηλιοαπολύμανση πριν τη φύτευση. Οι εργασίες της «ηλιοαπολύμανσης» του εδάφους που πρέπει να γίνουν πριν από την εγκατάσταση των δενδρυλλίων του ιπποφαούς πρέπει να αρχίζουν από το δεύτερο καλοκαίρι πριν από την φύτευση, έχουν δε ως εξής:

- Πρέπει να γίνει ένα βαθύ όργωμα το καλοκαίρι ώστε να έλθουν στην επιφάνεια του εδάφους τα υπολείμματα των ριζών της προηγούμενης καλλιέργειας.
- Να απομακρυνθούν όσον το δυνατόν κατά το μεγαλύτερο ποσοστό οι περισσότερες ρίζες ώστε να απαλλαγεί το έδαφος από τα υπολείμματα αυτά.

- Να γίνει διαβροχή του εδάφους για να βλαστήσουν τα σπόρια πολλών ανεπιθύμητων μικροοργανισμών και ζιζανίων ώστε να καταστραφούν πριν ακόμη δημιουργήσουν σπόρους.
- Να γίνει κάλυψη του εδάφους με πλαστικό, διαφανές, ώστε να ανέλθει η θερμοκρασία κάτω από το πλαστικό σε θερμοκρασίες τέτοιες ώστε, να γίνει η «ηλιο-απολύ-μανση» του εδάφους. Η εδαφοκάλυψη πρέπει να έχει μία διάρκεια 1,5-2 μηνών κατά τη διάρκεια του διαστήματος Ιουλίου-Αυγούστου. Η θερμοκρασία κάτω από το πλαστικό, ανεβαίνει σε αρκετούς βαθμούς με αποτέλεσμα να καταστρέφονται τα νεαρά ζιζάνια που θα φυτρώσουν μετά τη διαβροχή του εδάφους.

Μετά την ηλιοαπολύμανση του εδάφους, ακολουθεί η καλλιέργεια του αγρού που έχει απολυμανθεί το χρόνο που ακολουθεί με σιτηρά ή σανοδοτικά φυτά και στη συνέχεια τον επόμενο χρόνο, γίνεται η φύτευση των δενδρυλλίων του ιπποφαούς.

3.1.4.Οι ανάγκες του ιπποφαούς σε νερό

Το νερό είναι ένας ουσιώδης παράγοντας για την εγκατάσταση μίας νέας φυτείας που πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του ιδίως στα πρώτα στάδια της αναπτύξεως των φυτών. Οι κλιματικές συνθήκες, η φυσική δομή του εδάφους και τα υδατικά αποθέματα του εδάφους, είναι οι βασικοί παράγοντες που δείχνουν αν ένας αγρός είναι κατάλληλος για την εγκατάσταση μίας φυτείας ιπποφαούς ή όχι.

Η προετοιμασία του εδάφους, η βλαστικότητα των σπόρων, η γονιμότητα του εδάφους, οι αποστάσεις των φυτών, το κλάδεμα, το πότισμα αλλά και η καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών όπως και των ζιζανίων πρέπει κανείς να τα λαμβάνει υπόψη του όπως βέβαια γίνεται και σε κάθε άλλη καλλιέργεια που εγκαθίσταται σαν νέα φυτεία.

Κατά τη φύτευση μίας φυτείας με δενδρύλλια του ιπποφαούς, λόγω του μικρού όγκου που έχουν τα δενδρύλλια, οι απώλειες τους σε νερό, περιορίζονται μόνο σε αυτές που προέρχονται από τη διαπνοή και είναι

πολύ μικρές. Αντίθετα οι απώλειες σε νερό του εδάφους, λόγω εξατμίσεως μπορούν να φθάσουν σε υψηλά επίπεδα, ανάλογα βέβαια με τις κλιματικές συνθήκες (ισχυρός άνεμος, υψηλές θερμοκρασίες). Επειδή ο όγκος του εδάφους που αξιοποιούν οι ρίζες του φυτού αυτού, είναι μικρός και οι ρίζες του επιφανειακές, κατά την διάρκεια των πρώτων ετών μετά τη φύτευση του, σε μερικές περιπτώσεις φαίνεται ότι υποφέρει από την έλλειψη του νερού που προέρχεται από την ταχεία ξήρανση του χώματος των πρώτων εκατοστών βάθους του εδάφους.

Υπάρχουν διάφορες καλλιεργητικές τεχνικές που ευνοούν τη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους και περιορίζουν τις απώλειες του. Μία από αυτές τις τεχνικές είναι εκείνη της κάλυψης της επιφάνειας του (εδαφοκάλυψη) με πλαστικό ή με άλλα μέσα επάνω στις γραμμές φυτεύσεως. Παρά το ότι το φυτό αυτό είναι πολύ ανθεκτικό σε καταστάσεις ξηρασίας, μία πολύ παρατεταμένη περίοδος ξηρασίας χωρίς βροχοπτώσεις, μπορεί να είναι επιζήμια για τα νεαρά δενδρύλια. Στις περιπτώσεις αυτές καλό είναι να προβλέπεται η άρδευση των δενδρυλλίων έστω και με μικρές ποσότητες νερού.

Το ιπποφαές που αυτοφύεται και έχει ηλικία μερικόν ετών, μπορεί να ανεχτεί την παρατεταμένη ξηρασία χωρίς η επιβίωση του να κινδυνεύει.

Το φυτό του ιπποφαούς, επειδή έχει πυκνό φύλλωμα με φύλλα μικρών διαστάσεων με χονδρή επιδερμίδα και πολυάριθμα τριχίδια στην κατώτερη επιφάνεια τους, έχει πολύ μικρές απώλειες σε νερό λόγω διαπνοής. Σε φυσική κατάσταση το ιππο-φαές αυτοφύεται σε συνθήκες ύψους βροχοπτώσεων που κυμαίνονται από 50 μέχρι 1200 mm. Όμως σε συνθήκες συστηματικής καλλιέργειας, ο Sing (2003) σημειώνει ότι μία ορισμένη ποσότητα νερού είναι απαραίτητη ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ανάπτυξη των φυτών. Ο Rongsen (1992), αναφέρει ότι τα περισσότερα φυτά του ιπποφαούς που φύονται σε φυσική κατάσταση, ευρίσκονται σε περιοχές που επικρατούν βροχοπτώσεις ύψους 400-700 mm/έτος, ενώ για να υπάρχουν αποδόσεις ικανοποιητικές, από απόψεως οικονομικής, αναφέρει ότι απαιτούνται τουλάχιστον 700-900 mm/έτος.

Πέραν από το ύψος των βροχοπτώσεων σημασία έχει και η κατανομή τους στη διάρκεια του έτους. Αν η κατανομή αυτή στη διάρκεια του έτους είναι πολύ ακανόνιστη τότε μπορεί να απαιτείται άρδευση ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική παραγωγή.

3.2. Η προετοιμασία του εδάφους πριν από τη φύτευση

Είναι σημαντικό να προετοιμάσουμε το έδαφος πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων καταλλήλως ώστε να εξασφαλίσουμε την καλή εγκατάσταση των φυτών και την απρόσκοπτη ανάπτυξη και παραγωγή τους για τα επόμενα 25-30 χρόνια. Η προετοιμασία του εδάφους καλύπτει τρεις στόχους: α) Την καταστροφή των ζιζανίων β) Την προετοιμασία της κλίνης που θα γίνει η φύτευση γ) Την αποφυγή πιθανών προβλημάτων από την κακή στράγγιση του εδάφους.

Η προετοιμασία του εδάφους καλό είναι να αρχίζει ένα έτος πριν από τη φύτευση. Από το προηγούμενο έτος, πρέπει να γίνεται καλή κατεργασία του εδάφους με δύο τουλάχιστον βαθιές αρόσεις ώστε να καταστρέφονται οι ρίζες των περισσότερων ζιζανίων. Πολλοί παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν την επιτυχημένη εγκατάσταση του ιπποφαούς στον αγρό, όπως είναι:

- Οι προηγούμενες καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν στο έδαφος και η γενικότερη κατάσταση του εδάφους
- Τα υπολείμματα των ζιζανιοκτόνων και των φυτοφαρμάκων που προέρχονται από τις προηγούμενες καλλιέργειες
- Οι ασθένειες και οι εχθροί του φυτού
- Τα ζιζάνια
- Οι συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν στο έδαφος.

Οι μέθοδοι προετοιμασίας του εδάφους ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο και τις συνθήκες που επικρατούν στο έδαφος, το προηγούμενο καλλιεργητικό καθεστώς, τη φυτική κάλυψη και τις κλιματικές συνθήκες. Στην περίπτωση που το έδαφος είναι αμμώδες, αρκεί να γίνει μία μόνο

ελαφρά κατεργασία της επιφάνειας του εδάφους με ένα καλλιεργητή. Για να αυξήσουμε την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία, προσθέτουμε μέτριες ποσότητες χωνεμένης κοπριάς ή καλλιεργούμε το έδαφος για ένα ή δύο έτη πριν από τη φύτευση του με φυτά τα οποία στη συνέχεια τα ενσωματώνουμε στο έδαφος (χλωρή λίπανση). Σε εδάφη μέσης έως βαριάς συστάσεως (εδάφη πηλώδη, αργιλώδη) επιβάλλεται να γίνεται μία βαθιά άροση και στη συνέχεια κατεργασία με δισκάρωτρο. Αν υπάρχει πρόβλημα στράγγισης του εδάφους που προέρχεται από ένα αδιαπέραστο υπέδαφος, τότε απαιτείται να γίνεται βαθιά κατεργασία του εδάφους με υπεδαφοκαλλιεργητή, σε βάθος που θα κυμαίνεται από 50-75 cm ώστε να διασπάται το αδιαπέραστο υπέδαφος και να δημιουργούνται συνθήκες καλής στράγγισης.

3.2.1. Οι τεχνικές προετοιμασίας του εδάφους

Οι τεχνικές της κατεργασίας του εδάφους που πρέπει να εφαρμοσθούν ώστε αυτό να γίνει κατάλληλο για τη φύτευση των δενδρυλλίων του ιπποφαούς έχουν ως εξής: α) Η κατεργασία του εδάφους ένα χρόνο πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων, επιτρέπει την αύξηση της υγρασίας του εδάφους και την καταστροφή των ζιζανίων. Η κατεργασία αυτή ξεκινάει με το ξερίζωμα της αυτοφυούς βλαστήσεως και την απομάκρυνση των ριζών των φυτών που ξεριζώθηκαν. Στη συνέχεια γίνεται όργωμα ολόκληρης της επιφάνειας το φθινόπωρο που μπορεί να είναι βαθιά αν υπάρχει ειδικός λόγος, β) Επιφανειακά στο έδαφος γίνεται κατεργασία με άροση χρησιμοποιώντας δισκάρωτρο. Η κατεργασία αυτή με το δισκάρωτρο, το φθινόπωρο κάνει πιο αφράτο το έδαφος, αυξάνει την ικανότητα του για απορρόφηση και συγκράτηση μεγαλύτερων ποσοτήτων ύδατος και βελτιώνει τη φυσική του κατάσταση κατά τη φύτευση του ιπποφαούς την άνοιξη. Αν η εργασία αυτή γίνει 2-3 εβδομάδες πριν από τη φύτευση των φυτών του ιπποφαούς καταστρέφονται τα ζιζάνια που βλαστάνουν πρώιμα, γ)

Χλωρή λίπανση. Η καλλιέργεια ενός φυτού κατάλληλου για χλωρή λίπανση πριν από τη φύτευση επιτρέπει την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους. Το κριθάρι, η βρώμη, το χειμερινό σπάρει και η φθινοπωρινή σίκαλη μπορούν να σπαρθούν την περίοδο από το τέλος του φθινοπώρου μέχρι το τέλος του χειμώνα, σε ποσότητες 8-15 kg/στρ, στη συνέχεια πρέπει να ενσωματωθούν στο έδαφος πριν ωριμάσουν οι σπόροι τους. Η ενδιάμεση αυτή καλλιέργεια με την ενσωμάτωση της, έχει τον απαραίτητο χρόνο να αποσυντεθεί πριν γίνει η φύτευση του ιπποφαούς την άνοιξη. Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε εδάφη αμμώδη που κινδυνεύουν από διάβρωση, δ) Στα τέλη του χειμώνα μέχρι τις αρχές ανοίξεως, γίνεται ένα όργωμα, όχι όμως σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους, αλλά σε στενές λωρίδες πλάτους 60-70 cm στις οποίες θα χαραχθούν αργότερα οι γραμμές φυτεύσεως. Το βάθος του οργώματος θα είναι μέχρι 25-30 cm που μπορεί να φθάσει μέχρι τα 50-75 cm αν υπάρχει πρόβλημα περατότητας του εδάφους.

3.2.2. Καταπολέμηση των ζιζανίων πριν το φύτεμα των δενδρυλλίων

Το έδαφος προετοιμάζεται έτσι ώστε δεχόμενο τη φύτευση των δενδρυλλίων να είναι καθαρό και χωρίς την παρουσία ζιζανίων. Η κατεργασία του εδάφους γίνεται όπως αναφέρθηκε προηγουμένως από το προηγούμενο έτος με αποτέλεσμα την καταστροφή των περισσότερων ζιζανίων. Στη συνέχεια, πριν ή αμέσως μετά τη φύτευση των δένδρων γίνεται εδαφοκάλυψη με λωρίδες μαύρου πλαστικού, στις γραμμές φυτεύσεως, με αποτέλεσμα να μη αναπτύσσονται πλέον ζιζάνια. Το αποτέλεσμα της τεχνικής αυτής είναι τα φυτά του ιπποφαούς να μη δέχονται τον ανταγωνισμό των ζιζανίων, ως προς το εδαφικό νερό και τα θρεπτικά στοιχεία, ιδίως στα πρώτα στάδια όταν το ριζικό συστημάτων δενδρυλλίων δεν έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό.

3.2.3. Εξασφάλιση καλής στραγγίσης

Το ιπποφαές είναι φυτό που αποδίδει καλύτερα σε εδάφη που στραγγίζουν καλά. Ο υπεδάφιος ορίζοντας καλό είναι να ευρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο του ενός μέτρου κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Σε μερικές περιπτώσεις που ο ορίζοντας αυτός είναι σε μικρότερο βάθος, ανάλογα με την κλίση του εδάφους, αν είναι δυνατόν πρέπει να γίνεται στο χαμηλότερο σημείο του αγρού όρυγμα βάθους μεγαλύτερου του ενός μέτρου ώστε να στραγγίζει το έδαφος, τα νερά να συγκεντρώνονται στο όρυγμα και στη συνέχεια να απομακρύνονται έξω από τη φυτεία.

3.2.4. Το pH του εδάφους

Όπως για κάθε καλλιέργεια καλό είναι πριν από τη φύτευση των δένδρων να γίνεται χημική και φυσική ανάλυση του εδάφους, ώστε να γνωρίζουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του για να μπορούμε να επέμβουμε καταλλήλως σε περίπτωση που είναι αναγκαίες κάποιες βελτιωτικές εργασίες. Πέραν από τη χημική ανάλυση του εδάφους πρέπει να γνωρίζουμε και το pH του πριν γίνει η φύτευση των δενδρυλλίων, επειδή μπορεί να είναι απαραίτητο να ενσωματώσουμε στο έδαφος την κατάλληλη ποσότητα ασβεστίου ή κάποιας ποσότητας ασβεστούχων λιπασμάτων. Βέβαια η οξύτητα και η αλκαλικότητα του εδάφους, εκτός ακραίων περιπτώσεων, δεν αποτελούν περιοριστικούς παράγοντες της καλλιέργειας του ιπποφαούς, όμως το φυτό αυτό προτιμά pH εδάφους που να κυμαίνεται μεταξύ 5,5-7,5. Μπορούμε να διορθώσουμε ένα πολύ χαμηλό pH του εδάφους ενσωματώνοντας ασβέστιο στο έδαφος ή δολομιτικό ασβέστιο δίδοντας ταυτόχρονα και μικρές ποσότητες μαγνησίου που είναι απαραίτητο στοιχείο στη θρέψη του φυτού και του οποίου η έλλειψη προκαλεί προβλήματα στην ανάπτυξη του ιπποφαούς. Δεν συνιστάται η εφαρμογή στο έδαφος ενεργού

ασβεστίου ή υδροξειδίου του ασβεστίου (σβησμένη άσβεστος) σαν εδαφοβελτιωτικών.

3.2.5. Η γονιμότητα του εδάφους

Το ιπποφαές, προσαρμόζεται καλά σε εδάφη μέσης έως και αμμώδους συστάσεως τα οποία στραγγίζουν καλά και περιέχουν ικανοποιητικές ποσότητες οργανικής ουσίας. Οι αποδόσεις στα εδάφη αυτά είναι υψηλές και η ποιότητα των καρπών είναι πολύ καλή. Στις ερημικές και ημιερημικές περιοχές, η άρδευση αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα για την εξασφάλιση της καλής παραγωγής. Στον Καναδά (Saskatchewan), τα σπορόφυτα που φυτεύονται σε φυτοφράκτες συχνά υποφέρουν από την έλλειψη του νερού και την έλλειψη θρεπτικών στοιχείων.

Η εγκατάσταση μίας φυτείας με στόχο την παραγωγή καρπών, εξαρτάται πάρα πολύ από την κατάσταση γονιμότητας του εδάφους και την υγρασία του εδάφους.

3.2.6. Τα οργανικά βελτιωτικά και η χλωρή λίπανση

Η κόπρος ή η κομπόστ είναι είδη βραδείας οργανικής λιπάνσεως που ενεργούν για μία σχετικά μεγάλη διάρκεια χρόνου. Η κόπρος της αγελάδας και των πτηνών χρησιμοποιούνται ευρέως. Οι δόσεις που εφαρμόζονται στα καλλιεργούμενα εδάφη δεν πρέπει να ξεπερνούν τους 4,5 τόνους/στρέμμα στην περίπτωση της κόπρου των αγελάδων και τους 2 τόνους/στρέμμα στην περίπτωση των πουλερικών. Η χρησιμοποίηση της χλωρής λιπάνσεως πριν από τη φύτευση, αυξάνει την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και μειώνει τον κίνδυνο απώλειας των θρεπτικών ουσιών και τον κίνδυνο από τη διάβρωση του εδάφους. Η καλλιέργεια με σιτηρά δίνει καλά αποτελέσματα όταν γίνεται το προηγούμενο φθινόπωρο αρκεί στη συνέχεια

να ενσωματωθούν στο έδαφος στα τέλη του χειμώνα εγκαίρως ώστε να υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος για την αποσύνθεση τους πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων του ιπποφαούς.

Η διεθνής βιβλιογραφία, δεν περιλαμβάνει πολλές πληροφορίες για πιθανές πενιές θρεπτικών ουσιών και την επίδραση που έχουν επάνω στην ανάπτυξη του ιπποφαούς.

3.3. Η φύτευση

Πριν από τη φύτευση, πρέπει να γίνουν ορισμένες προκαταρκτικές εργασίες όσον αφορά την ισοπέδωση του εδάφους και τη χάραξη των γραμμών φυτεύσεως, όπως γίνεται κάθε φορά που εγκαθίσταται μία νέα φυτεία. Οι γραμμές φυτεύσεως όπως αναφέραμε προηγουμένως, καλύπτονται με λωρίδες πλαστικού. Οι αποστάσεις των γραμμών φυτεύσεως θα ευρίσκονται σε τέτοια απόσταση ώστε, σε συνδυασμό με τις αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής, να φυτευτούν περίπου 200-250 φυτά το στρέμμα, ενώ ταυτόχρονα θα λαμβάνουμε υπόψη μας το πλάτος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στην καλλιέργεια ώστε να γίνονται οι καλλιεργητικές εργασίες απρόσκοπτα. Στη συνέχεια, σε κάθε γραμμή φυτεύσεως καθορίζονται οι θέσεις όπου θα γίνουν οι λάκκοι στους οποίους θα φυτευτούν τα δενδρύλλια.

Κατά τη φύτευση, τα φυτά του ιπποφαούς τοποθετούνται στους λάκκους και οι οποίοι θα πρέπει να προβλεφτεί να έχουν ένα βάθος ελαφρά πιο μεγάλο από εκείνο στο οποίο ευρίσκονταν τα φυτά στο φυτώριο ή στις γλάστρες. Η πρόβλεψη αυτή είναι πιο σημαντική, ειδικά για τα φυτά που αναπτύχθηκαν μέσα σε γλάστρες, επειδή χάνουν την υγρασία πιο γρήγορα λόγω του ότι το ριζικό τους σύστημα είναι πιο επιφανειακό και δεν προστατεύεται καλά από την επίδραση του αέρα.

Οι λάκκοι μπορεί να γίνουν με μηχανικά μέσα ή με το χέρι με ένα κατάλληλο φυτάρι, πρέπει να είναι αρκετά μεγάλοι ώστε να περιλάβουν όλο το ριζικό σύστημα των φυταρίων. Οι διαστάσεις τους πρέπει να

είναι: 35X40 cm.

Η φύτευση των δενδρυλλίων μπορεί να γίνει με το χέρι ή και μηχανικά με ειδική φυτευτική μηχανή. Η φύτευση που γίνεται με το χέρι μας επιτρέπει να δίδουμε το μέγιστο των φροντίδων μας σε κάθε ένα φυτό που φυτεύουμε χωριστά. Η ακόλουθη χειρωνακτική μέθοδος φυτεύσεως δίνει καλά αποτελέσματα αν δεν χρησιμοποιήσουμε μηχανικά μέσα:

α) Με το φυτάρι δημιουργούμε το λάκκο στις διαστάσεις που είναι κατάλληλες για την φύτευση.

β) Καθαρίζουμε τη βάση του λάκκου και τοποθετούμε το δενδρύλλιο στο κατάλληλο βάθος.

γ) Αφού τοποθετήσουμε το δενδρύλλιο στην κατάλληλη θέση, γεμίζουμε το λάκκο μέχρι τη μέση και πιέζουμε το χώμα. Πρέπει να προσέξουμε ώστε το δενδρύλλιο να έχει κάθετη διεύθυνση.

δ) Γεμίζουμε το υπόλοιπο του λάκκου με χώμα.

ε) Τοποθετούμε την υποστύλωση και προσδένουμε ελαφρά.

Αν η φύτευση γίνει σε έδαφος στο οποίο έγινε ζιζανιοκτονία, πρέπει να προσέξουμε ώστε το χώμα που ψεκάσθηκε να μη πέσει μέσα στον λάκκο φυτεύσεως, επειδή μπορεί να προκύψουν ζημιές στο δενδρύλλιο.

Αν η φύτευση γίνει με ειδική φυτευτική μηχανή, τότε πρέπει κανείς να έχει υπόψη του τα κάτωθι: Η μηχανική φύτευση απαιτεί πέραν από τον ειδικό μηχανικό εξοπλισμό και το εξής προσωπικό: Ένα οδηγό του ελκυστήρα, ένα ή δύο εργάτες φυτεύσεως και ένα άλλο άτομο που θα εργάζεται ώστε να εξασφαλίζεται η φύτευση των δενδρυλλίων κανονικά στις αποστάσεις που πρέπει, ενώ ταυτόχρονα θα τροφοδοτεί τους εργάτες φυτεύσεως διαρκώς με τα δενδρύλλια. Δηλαδή απαιτούνται 3-4 άτομα.

Η φύτευση των δενδρυλλίων πρέπει να αναβάλλεται αν το επίπεδο της υγρασίας του εδάφους είναι μικρότερο από το σημείο μαράνσεως ή ανώτερο από την ικανότητα συγκράτησης ύδατος του εδάφους. Για να ρυθμίσουμε την απόσταση μεταξύ των δενδρυλλίων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία μηχανική διάταξη που αποτελείται από ένα

μηχανισμό ηχητικού σήματος, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με τον μηχανισμό που μετρά τις αποστάσεις που πρέπει να έχουν οι λάκκοι φυτεύσεως και ο οποίος είναι τοποθετημένος επάνω σε ένα τροχό της μηχανής φυτεύσεως των δενδρυλλίων.

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 φύτευση 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. Πρέπει τα φυτά να παραμείνουν στη σκιά και συνεχώς να έχουν υγρασία κατά τη συντήρησή τους πριν τη φύτευση. Ενδείκνυται να τοποθετούμε τις γυμνές ρίζες των σποροφύτων μέσα στο νερό, όπως και των έρριζων μοσχευμάτων πριν από τη φύτευση αλλά ποτέ για περισσότερες από τέσσερες ώρες.

Εάν απαιτείται λίπανση, το λίπασμα πρέπει να ενσωματώνεται στο έδαφος ώστε να αποφεύγεται η άμεση επαφή με τις ρίζες, ενώ κατά τη φύτευση λαμβάνεται πρόνοια οι ρίζες του φυτού να έρχονται σε καλή επαφή με το χώμα. Αυτό γίνεται με πίεση του εδάφους.

Τα σπορόφυτα, τα έριζα μοσχεύματα και τα φυτά που προέρχονται από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό ή τις καλλιέργειες in-vitro των κατάλληλων φυτικών ιστών, μπορούν να φυτευτούν κατά την περίοδο του λήθαργου των οφθαλμών δηλαδή από το τέλος του χειμώνα μέχρι την αρχή της άνοιξης. Η φύτευση την περίοδο αυτή του έτους, μας επιτρέπει να μειώσουμε το στρες των φυτών στο ελάχιστο και να έχουμε άμεσα την έναρξη της βλαστήσεως αμέσως μετά την άρση του λήθαργου.

Καλό είναι η φύτευση να γίνεται με δροσερό καιρό, αν είναι δυνατό νεφοσκεπή και χωρίς άνεμο. Ο αγρός πρέπει να ποτίζεται αμέσως μετά τη φύτευση των φυτών του ιπποφαούς ώστε να απομακρυνθεί ο αέρας

και να έλθουν σε καλή επαφή οι ρίζες με το χώμα. Τα φυτά που έχουν βγει από το λήθαργο, πρέπει να υποστούν κάποιους χειρισμούς πριν από τη φύτευση τους ώστε να προσαρμοστούν και να μη υποστούν στρες κατά την περίοδο της άνοιξης. Οι χειρισμοί αυτοί συνίστανται:

- Στην έκθεση των φυτών σταδιακά, σε όλο και χαμηλότερες θερμοκρασίες
- Σε ένα στρες σταδιακής μείωσης της υγρασίας του εδάφους, ώστε να ευνοηθεί η προσαρμογή των φυτών στις νέες συνθήκες του εδάφους.

Το στάδιο αυτό της προσαρμογής είναι ουσιώδες και για τη φύτευση των μοσχευμάτων που προέρχονται από ημι-ξυλώδεις βλαστούς στα τέλη του θέρους ή στην αρχή του φθινοπώρου. Όταν γίνει η φύτευση την περίοδο αυτή του έτους τα μοσχεύματα έχουν το χρόνο να αναπτύξουν πλούσιο ριζικό σύστημα.

3.3.1. Η αναλογία αρσενικών και θηλυκών φυτών

Όπως είδαμε, επειδή το ιπποφαές δεν αναπτύσσει στο ίδιο δένδρο αρσενικά και θηλυκά άνθη, πρέπει κανείς να προβλέψει να φυτέψει ένα αριθμό δένδρων που θα παράγουν αρσενικά άνθη σε μία ορισμένη κατανομή και αναλογία μεταξύ εκείνων των δένδρων που θα παράγουν θηλυκά άνθη κατά την εγκατάσταση της φυτείας, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή επικονίαση των θηλυκών ανθέων και να έχουμε το μέγιστο του δεσίματος των καρπών. Κατά την εγκατάσταση μίας φυτείας ιπποφαούς, συνιστώνται από πολλούς συγγραφείς, διάφορες αναλογίες αρσενικών/θηλυκών φυτών. Ο Gakon (1980) είναι της άποψης ότι μια αναλογία αρσενικών φυτών στο ποσοστό του 6-7% επί του συνολικού αριθμού των δένδρων, εξασφαλίζει την ομαλή γονιμοποίηση, ενώ ο Albrecht & συνεργάτες (1984) όπως και οι Wolf & Wegert (1993) συνιστούν μία αναλογία που να κυμαίνεται μεταξύ 8-12%.

Στη Ρωσία το Ινστιτούτο Καλλιέργειας των Φυτών της Σιβηρίας συνιστά η φύτευση να γίνεται ως εξής: Να φυτεύονται σε μία μικτή γραμμή αρσενικά

και θηλυκά φυτά. Στη συνέχεια να φυτεύονται μία ή δύο σειρές αποκλειστικά με θηλυκά φυτά. Οι μικτές γραμμές πρέπει να αποτελούνται από ένα αρσενικό φυτό για κάθε πέντε θηλυκά. Σύμφωνα με τον Goncharov (1995), η διάταξη αυτή φυτεύσεως έδωσε πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις από άλλες διατάξεις.

Για να διασφαλισθεί η αποτελεσματική επικονίαση, τα αρσενικά φυτά πρέπει να έχουν μία μακρά περίοδο άνθησης, ώστε να παράγουν την απαραίτητη ποσότητα γύρης και να είναι φυτά εύρωστα (Garanovich 1995). Πρέπει να δίνει κανείς μεγάλη προσοχή στους παράγοντες αυτούς επειδή η καλή επικονίαση επηρεάζει το ικανοποιητικό δέσιμο των καρπών, το μέγεθος αυτών, τη γεύση και την ωρίμανση τους (Bulgova 1981).

Μία φυτεία που εγκαθίσταται με φυτά που προέρχονται από βλάστηση των σπόρων (σπορόφυτα) δεν μπορεί να έχει κανονική κατανομή και αναλογία αρσενικών/θηλυκά φυτά. Αν εγκαταστήσουμε με τον τρόπο αυτό τη νέα φυτεία, τότε το 50% περίπου των παραχθέντων δένδρων θα είναι θηλυκά και το 50% αρσενικά δένδρα. Για να πρόβλημα αυτό, στην περίπτωση που θέλουμε να φυτέψουμε σπορόφυτα, τότε αρκεί να φυτέψουμε τα δενδρύλλια χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη μας το φύλο τους (άλλωστε δεν το γνωρίζουμε πριν το 4^ο έτος) και στη συνέχεια να αντικαταστήσουμε τα αρσενικά με θηλυκά στα σημεία της διάταξης που πρέπει να υπάρχουν. Αυτό βέβαια θα γίνει τη στιγμή που θα ανθήσουν τα φυτά οπότε θα μπορούμε να διακρίνουμε τα αρσενικά από τα θηλυκά φυτά. Για το λόγο αυτό ταυτόχρονα με τη φύτευση των σπόρων στη μελλοντική φυτεία, σπέρνουμε σε ιδιαίτερο χώρο άλλους σπόρους που θα μας χρησιμεύσουν στην παραγωγή φυτών για την αντικατάσταση των αρσενικών φυτών με θηλυκά φυτά στις κατάλληλες θέσεις.

3.3.2. Οι αποστάσεις φυτεύσεως

Κατά την εγκατάσταση της φυτείας είναι απαραίτητο να προβλέπεται μία ικανοποιητική απόσταση μεταξύ των γραμμών ώστε να επιτρέπεται

η κυκλοφορία των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται για τις διάφορες εργασίες της φυτείας. Για όλες τις εργασίες που μπορεί να γίνουν με μηχανικά μέσα μία απόσταση μεταξύ των γραμμών 4-5 m είναι ικανοποιητική. Οι Wolf & Wegert (1993) συνιστούν μία απόσταση των φυτών επάνω στη γραμμή 1 m και μεταξύ των γραμμών 4-4,5 m ώστε να μπορούν να κυκλοφορούν τα μηχανήματα, ο δε προσανατολισμός των γραμμών να είναι στον άξονα βορράς-νότος για τον καλύτερο φωτισμό των φυτών. Στην Ευρώπη εφαρμόζουν κατά την εγκατάσταση των φυτειών του ιπποφαούς μία πολύ πιο πυκνή φύτευση (1x1 m). Σύμφωνα με ευρωπαϊούς ερευνητές με τη διάταξη αυτή, διευκολύνεται η μηχανική συγκομιδή (κόψιμο των καρποφόρων κλαδιών και κατάψυξη τους) (Olander 1995).

Τα φυτά πρέπει να έχουν επίσης κατάλληλες αποστάσεις επί της γραμμής φυτεύσεως. Μία απόσταση 1 -1,5 m θεωρείται ικανοποιητική. Στον Πίνακα 2 φαίνεται ο αριθμός των φυτών ανά στρέμμα, ανάλογα με τις αποστάσεις των φυτών στη γραμμή και των γραμμών μεταξύ τους.

Η πιο πυκνή διάταξη της φυτείας του ιπποφαούς, μας επιτρέπει να έχουμε πιο υψηλές αποδόσεις σε μικρότερο χρονικό διάστημα και να αξιοποιούμε κατά τον καλύτερο τρόπο τη διαθέσιμη έκταση. Όμως, οι πιο μεγάλες αποστάσεις των φυτών (επί της γραμμής και μεταξύ των γραμμών) επιτρέπουν την καλύτερη κυκλοφορία του αέρα μειώνοντας τους κινδύνους από την σκίαση, ενώ μειώνονται επίσης οι κίνδυνοι των ασθενειών, ειδικά σε σχετικά υγρές περιοχές.

Αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής (μέτρα)	Αποστάσεις μεταξύ των γραμμών (μέτρα)	Αριθμός φυτών ανά στρέμμα
1	4	250
1	5	200
1,5	5	133
1	6	167

1,5	6	111
-----	---	-----

Πίνακας 2 Αριθμός φυτών ανά στρέμμα ανάλογα με τις αποστάσεις φύτευσης

Οι μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών, μας επιτρέπουν τη μηχανική καταστροφή των ανεπιθύμητων παραφυάδων που έχει την τάση το φυτό αυτό να παράγει. Είναι σημαντικό να καταστρέφονται οι παραφυάδες που εκφύονται από τα ριζώματα, επειδή πρέπει να απομακρύνονται τα ανεπιθύμητα φυτά που αναπτύσσονται από τα ριζώματα επάνω στις γραμμές αλλά και μεταξύ των γραμμών ώστε η φυτεία να μη μετατραπεί σε ένα αδιαπέραστο θαμνότοπο. Έχει αποδειχθεί ότι μία απόσταση τουλάχιστον 4,5 m μεταξύ των γραμμών, ευκολύνει το κλάδεμα και τη μηχανική συλλογή.

3.3.3. Η υποστύλωση και η χρησιμοποίηση καλύψεως του εδάφους

Κατά τη φύτευση καλό είναι τα φυτά του ιπποφαούς να υποστυλώνονται ώστε να παραμένουν όρθια και να μη πέφτουν στο έδαφος και να δυσκολεύονται οι εργασίες συντήρησης της φυτείας (κλάδεμα, καταπολέμηση των ζιζανίων, κλπ). Μετά τη φύτευση καλό είναι επίσης η βάση του κορμού των φυτών να καλύπτεται με μία ποσότητα χώματος, ώστε να μη ξεραίνονται οι επιφανειακές του ρίζες από την έλλειψη του νερού. Πολύ καλά αποτελέσματα δίνει επίσης η εδαφοκάλυψη με πλαστικό.

3.3.4. Η επίδραση της εδαφοκαλύψεως κατά τη φύτευση

Κάθε υλικό καλύψεως, οργανικό ή ανόργανο, μπορεί να εφαρμοστεί στο έδαφος και να χρησιμεύσει σαν εδαφοκάλυψη. Η χρησιμοποίηση της εδαφοκαλύψεως σαν μέσο ελέγχου των ζιζανίων, έχει αποδειχθεί σε πολλές ερευνητικές εργασίες. Σε πειράματα που έγιναν σε άλλα είδη

φυτών, αποδείχθηκε ότι, πέραν του ελέγχου του αριθμού των ζιζανίων, η εδαφοκάλυψη έχει και πολλές άλλες θετικές επιδράσεις στα φυτά που αναπτύσσονται. Μεταξύ αυτών μπορεί να αναφερθούν:

- Η θετική επίδραση της εδαφοκάλυψης στη διατήρηση της υγρασίας του εδάφους. Τα αποτελέσματα είναι πιο εντυπωσιακά στις περιπτώσεις που δεν εφαρμόζεται άρδευση.
- Η αύξηση της θερμοκρασίας του εδάφους
- Η αύξηση της αφομοιωσιμότητας και απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους από τα φυτά.

Πειράματα που έγιναν σε καλλιέργειες λάχανου, μαρουλιού, ντομάτας, αγγουριού και στην άμπελο, έδειξαν ότι η εδαφοκάλυψη με πλαστικό ήταν η καλύτερη μέθοδος για τον έλεγχο των ζιζανίων. Όταν το πλαστικό είναι μαύρου χρώματος, τότε αυτό εμποδίζει την διέλευση του φωτός που είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη των νεαρών ζιζανίων και λόγω του ότι είναι αδιαπέραστο, δεν μπορούν οι σπόροι των ζιζανίων που μεταφέρονται από τον άνεμο να έλθουν σε επαφή με το έδαφος και να βλαστήσουν.

Στην περίπτωση του ιπποφαούς, όταν δεν προβλέπεται άρδευση, τουλάχιστον τα πρώτα έτη μετά τη φύτευση, η εδαφοκάλυψη έδειξε εξαιρετικά αποτελέσματα.

3.4. Οι ετήσιες εργασίες συντήρησης της φυτείας

3.4.1. Η λίπανση

Το ιπποφαές, έχει πολύ μικρότερες ανάγκες σε άζωτο, σε φωσφόρο και σε κάλιο, από τα άλλα καλλιεργούμενα δένδρα όπως είναι η μηλιά ή αχλαδιά κλπ (Trunov 1996). Εντούτοις αντιδρά θετικά στα φωσφορικά λιπάσματα, κυρίως σε εδάφη φτωχά σε φωσφόρο. Οι Brunvelis και Latvία συνιστούν 60-80 kg/στρ υπερφοσφορικό το οποίο πρέπει να

ενσωματώνεται βαθιά στο έδαφος κατά την προετοιμασία της φύτευσης. Σύμφωνα με τον Gaganovich (1995) μία ετήσια λίπανση 10-15 kg/στρ του τύπου (10-20-10) που εφαρμόσθηκε στη Λευκορωσία το χειμώνα βελτίωσε το μέγεθος και την ποιότητα των καρπών. Οι Martemyanov και Khromova (1985), αναφέρουν ότι πέτυχαν την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών του ιπποφαούς με την εφαρμογή ενός κομπόστ τύρφης, σε ποσότητα 6 τόνων/στρ και δίνοντας συμπληρωματικά 5 κιλά/στρ για κάθε ένα από τα στοιχεία (N, P, K). Στη Σιβηρία η εφαρμογή λιπάνσεως του τύπου (6-6-6) σε ένα ασβεστούχο έδαφος, σκούρου χρώματος, αύξησε την παραγωγή μετά το πέμπτο έτος κατά 23% (Predeina 1987).

Σύμφωνα με τους Montpetit και Lalonde (1988) πρέπει να είναι κανείς πολύ προσεκτικός με την αζωτούχο λίπανση, επειδή μπορεί να είναι αρνητικός παράγοντας όσον αφορά το σχηματισμό ακτινόριζων στο ριζικό σύστημα, δηλαδή στο μηχανισμό δέσμευσης του ατμοσφαιρικού αζώτου ακόμη και αν εμβολιάσουμε το έδαφος με τα στελέχη ενός κατάλληλου ακτινοβακτήριου, του γένους *Frankia*. Σχετικά πειράματα έγιναν και σε άλλα είδη που έχουν την ιδιότητα συγκράτησης ατμοσφαιρικού αζώτου με παρόμοια αποτελέσματα.

Σύμφωνα με τον Mishulina (1976), ο ψεκασμός των φύλλων με ιχνοστοιχεία (χαλκού, μολυβδαινίου, μαγγανίου, ιωδίου, βορίου και ψευδαργύρου) προκάλεσε αύξηση του μέσου βάρους των καρπών μέχρι 34,5%. Στην Κίνα, συνιστάται η εφαρμογή 10-15 τόνων/στρ κομπόστ ή 4-5 τόνων/στρ φυτικού υλικού που προέρχεται από χλωρή λίπανση αλλά η καλύτερη λύση είναι η λίπανση που θα εφαρμοστεί να στηρίζεται σε χημικές αναλύσεις του εδάφους ή στη φυλλοδιαγνωστική.

Η ανάλυση του εδάφους είναι η κατάλληλη μέθοδος για να αξιολογήσουμε τις ανάγκες του φυτού σε λιπάσματα και σε ασβέστιο.

Η εξασφάλιση της παραγωγής απαιτεί το έδαφος να έχει τις απαραίτητες περιεκτικότητες σε θρεπτικά στοιχεία ώστε να διασφαλίζεται η ανάπτυξη των ανθοφόρων οφθαλμών και η επίτευξη καλής

ποιότητας και ικανοποιητικού μεγέθους καρπών. Καλό είναι να εφαρμόζεται στα ώριμα δένδρα ένα πρόγραμμα λιπάνσεως που θα προέλθει από τον πειραματισμό και το οποίο να συνδυάζεται με το κατάλληλο πρόγραμμα κλαδέματος. Η φυλλοδιαγνωστική που εφαρμόζεται σε φύλλα που λαμβάνονται κατά την αρχή της άνθησης, μας επιτρέπει επίσης να καθορίζουμε με επιτυχία τις ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία.

Οι αποδόσεις των φυτών είναι συνάρτηση της ποικιλίας, των αποστάσεων φυτεύσεως, της γενικότερης κατάστασης και της ηλικίας των δένδρων όπως και των καλλιεργητικών συνθηκών και της λιπάνσεως που εφαρμόζεται. Αν και το ιπποφαές είναι δένδρο που δεσμεύει το άζωτο από την ατμόσφαιρα μέσω των ριζών του, η χορήγηση μίας μικρής ποσότητας αζώτου ή μίας πιο μεγάλης δόσης με την μορφή οργανικού αζωτούχου λιπάσματος που απελευθερώνεται αργά στο έδαφος, πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων είναι ωφέλιμη (Li 1998).

Η λίπανση μπορεί να γίνεται με πολλές μεθόδους:

- Το λίπασμα μπορεί να διασκορπίζεται στην επιφάνεια του εδάφους και στη συνέχεια να ενσωματώνεται με ελαφρά κατεργασία, ή να διασκορπίζεται επιφανειακά και χωρίς να ενσωματώνεται κατά τη διάρκεια της βλαστήσεως.
- Επίσης έχουν παρατηρηθεί καλά αποτελέσματα και με τη μέθοδο της υδρολιπάνσεως.

Στην περίπτωση της έλλειψης των μακροστοιχείων, δηλαδή του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου, τα φύλλα γίνονται ελαφρώς πρασινωπά ή κιτρινωπά. Παρατηρείται γήρανση των φύλλων και σχίσσιμο των καρπών, τα φυτά έχουν μικρότερο ύψος από το κανονικό και έχουν μειωμένη φυλλική επιφάνεια. Για να αντιμετωπίσουμε τέτοια προβλήματα, εφαρμόζουμε στο έδαφος στην αρχή της άνοιξης ένα αζωτούχο λίπασμα του τύπου νιτρικής αμμωνίας σε δόση 20 gr/m² και στη συνέχεια το φθινόπωρο ένα υπερφωσφορικό σε δόση 20-30

gr/m². Ένα φύλλωμα που εμφανίζεται με τα ακόλουθα συμπτώματα: Ωχρο πράσινο χρώμα, περιφερειακή αποξηράνση των φύλλων, αποξηράνση των λεπτών βλαστών, τα μεσογονάτια έχουν μικρό μήκος και όταν παρατηρείται καταστροφή των ακραίων οφθαλμών, τότε τα σημεία αυτά δείχνουν ότι το φυτό μας υποφέρει συνήθως από έλλειψη καλίου. Στην περίπτωση αυτή, ένα καλιούχο λίπασμα με βάση το χλωριούχο κάλιο σε δόση 20-25 gr/m² πρέπει να εφαρμόζεται στο έδαφος ταυτόχρονα με το φωσφορικό λίπασμα.

3.4.2. Η άρδευση

Το ιπποφαές είναι ένα πολύ σκληραγωγημένο φυτό το οποίο προσαρμόζεται πολύ εύκολα σε όλες τις αντίξοες κλιματικές συνθήκες. Η άρδευση δεν είναι πάντα απαραίτητη στην καλλιέργεια του ιπποφαούς. Άρδευση απαιτείται μόνο σε περιοχές που το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων της περιοχής είναι μικρότερο των 400 mm. Στην Ελλάδα λίγες περιοχές έχουν μικρότερο ύψος βροχοπτώσεων και αυτές ευρίσκονται σε μερικές νησιωτικές περιοχές του Αιγαίου.

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.

Αν αποφασίσουμε να εφαρμόσουμε άρδευση της νέας φυτείας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάφορες μεθόδους, αλλά οι καλύτερες είναι δύο:

- **Η εναέρια άρδευση.** Με την άρδευση αυτή οι σωλήνες αρδεύσεως ευρίσκονται σε υποστυλώματα σε ένα ύψος 2-2,5 m ενώ τα μπεκ ευρίσκονται σε κατάλληλες αποστάσεις ανάλογα με τις αποστάσεις των φυτών επί της γραμμής φυτεύσεως και τις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών. Στην ουσία πρόκειται για μέθοδο της τεχνητής βροχής με υπερυψωμένους σωλήνες άρδευσης.
- **Η στάγδην άρδευση.** Η επιλογή των σταλακτιτών όσον αφορά τα τεχνικά

χαρακτηριστικά τους και τη θέση τους, εξαρτάται από το έδαφος και το υπέδαφος της φυτείας. Ένα σύστημα στάγδην άρδευσης, που εφαρμόστηκε στον Καναδά έχει ως εξής: Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα σωλήνα που τοποθετείται πλησίον του λαιμού των φυτών σε κάθε γραμμή φυτεύσεως και τοποθετείται κάτω από το πλαστικό της εδαφοκάλυψης πριν από τη φύτευση των φυταρίων. Οι σωλήνες αυτοί φέρουν σταλάκτες σε ορισμένες αποστάσεις ο ένας από τον άλλο. Οι αποστάσεις που χωρίζουν τους σταλάκτες είναι 20 cm και κάθε ένας από αυτούς έχει δυνατότητα να παρέχει 1 λίτρο νερού/ώρα με μία πίεση 15 PSI.

3.4.3. Το κλάδεμα

Το κλάδεμα στο ιπποφαές γίνεται με σκοπό τη δημιουργία του κατάλληλου μεγέθους και του σχήματος του θάμνου, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ανάπτυξη της παραγωγής και να διευκολύνεται η συγκομιδή των καρπών.

Όπως και στα άλλα φυτά που δέχονται κλάδεμα, έτσι και στο ιπποφαές διακρίνονται δύο είδη κλαδέματος:

- Το κλάδεμα σχηματισμού. Αυτό το κλάδεμα, γίνεται τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση των δενδρυλλίων και αποσκοπεί στην τελική διαμόρφωση του μεγέθους και του σχήματος του θάμνου για τα επόμενα χρόνια της παραγωγικής ζωής του.
- Το κλάδεμα καρποφορίας. Πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο, και έχει στόχο την ανάπτυξη ικανοποιητικής παραγωγής καρπών κάθε χρόνο.

Το κλάδεμα σχηματισμού. Δύο τρόποι κλαδέματος σχηματισμού μπορούν να εφαρμοστούν στο ιπποφαές ώστε να δημιουργηθεί ένα δένδρο με ένα κεντρικό ελαφρά τροποποιημένο άξονα ή ένα δένδρο με κυπελλοειδή μορφή.

α) Δέντρο με κεντρικό ελαφρά τροποποιημένο άξονα. Ο στόχος της κλαδεύσεως αυτής είναι η δημιουργία ενός θάμνου με ένα κύριο άξονα.

Με αυτό το κλάδεμα επιδιώκει κανείς να μειώσει την ευρωστία των πλάγιων βλαστών ώστε να ευνοηθεί η ανάπτυξη του κεντρικού άξονα. Μετά τη μεταφύτευση από το φυτώριο, το φυτό κλαδεύεται σε ύψος περίπου 60 cm, γεγονός που επιτρέπει το σχηματισμό πολλών ανερχόμενων βραχιόνων που φύονται με οξεία γωνία κατά τρόπο ώστε ο βραχίονας που είναι στην κορυφή να αποτελέσει τον κύριο άξονα μετά το πρώτο έτος. Στο τέλος του δευτέρου έτους πρέπει να απομακρύνεται κάθε νέος βλαστός που βγαίνει σε ύψος από το έδαφος μέχρι τα 30 cm, ενώ ταυτόχρονα να κλαδεύονται στο ένα μάτι όλοι οι πλάγιοι βλαστοί, ώστε να υπάρχει η επικράτηση του ακραίου βλαστού. Επίσης πρέπει να γίνεται καθαρισμός των εσωτερικών βλαστών. Για να παραμείνει το δένδρο στο επιθυμητό ύψος (όχι περισσότερο των 2-2,5 m) πρέπει να κόβεται ο κεντρικός άξονας μετά τον τέταρτο χρόνο στο κατάλληλο ύψος.

Μερικές χρήσιμες συμβουλές για το σχηματισμό δένδρων με ένα κεντρικό τροποποιημένο άξονα:

- 1) Εφαρμόστε στον κεντρικό άξονα τον «κανόνα του 50%» δηλαδή μη διατηρείτε κανένα βλαστό του οποίου η διάμετρος είναι ανώτερη του μισού εκείνου του ακραίου βλαστού.
- 2) Απομακρύνετε τα περιττά και τα ξερά βλαστάρια ώστε να βελτιωθεί η είσοδος του ηλιακού φωτός στο εσωτερικό του φυτού και ανανεώστε τακτικά τα βλαστάρια ακόμη και αν έχουν διάμετρο μικρότερη του 50%.
- 3) Εφαρμόστε τον κανόνα του 50% και στους πλάγιους βλαστούς για τα βλαστάρια που φύονται από αυτούς αν έχουν διάμετρο μεγαλύτερη του 50% από αυτούς.
- 4) Απομακρύνετε τα κλαδιά που ευρίσκονται κοντά στο έδαφος και κόψετε τα κλαδιά που είναι ασθενικά και κατευθύνονται προς τα κάτω.
- 5) Κλαδέψτε τους βλαστούς στο ένα μάτι για να ενδυναμώσετε το δένδρο και να γίνει συμπαγές, ενώ διατηρήστε τα υγιή βλαστάρια που ευρίσκονται κοντά στον κορμό.
- 6) Μην περιορίζετε την ανάπτυξη του δένδρου σε ύψος παρά μόνο όταν αυτό είναι έτοιμο να αρχίσει να παράγει καρπούς.

β) Δέντρο σε μορφή κυπέλλου. Ένα δένδρο που υφίσταται κλάδεμα σχηματισμού με σκοπό να αποκτήσει μορφή κυπέλλου, μπορεί να έχει μία πιο μεγάλη βλάστηση και να είναι πιο παραγωγικό. Το σχήμα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί στο ιπποφαές, του οποίου όμως η ανάπτυξη θα ρυθμίζεται και θα διατηρείται με ένα καλό ετήσιο πρόγραμμα κλαδεύσεως καρποφορίας. Η μορφή αυτή κλαδέματος μπορεί να επιτευχθεί ως εξής: Κατά τη φύτευση, τα σπορόφυτα ή τα έριζα μοσχεύματα κόβονται σε ύψος 60 cm και όλοι οι βλαστοί που βρίσκονται σε ύψος κάτω από τα 30 cm απομακρύνονται. Το δένδρο κλαδεύτηκε για να προκαλέσει τον σχηματισμό πολλών βλαστών που κατευθύνονται προς τα επάνω και στα εξωτερικά του δένδρου δημιουργώντας το σχήμα του κυπέλλου. Στο τέλος του δεύτερου έτους όλοι οι νέοι βλαστοί που είναι σε ύψος μικρότερο των 30 cm από το έδαφος απομακρύνονται. Επίσης απομακρύνεται και ο ακραίος βλαστός και έτσι αρχίζει να σχηματίζεται το κυπελλοειδές σχήμα ενώ κλαδεύονται στο ένα μάτι οι πλάγιοι βλαστοί και ταυτόχρονα γίνεται κλαδοκάθαρος σε όλα τα βλαστάρια ώστε να διατηρηθεί το δένδρο στο επιθυμητό ύψος (μικρότερο των 2 η). Το δένδρο οφείλει να κλαδεύεται κάθε έτος για να απομακρύνονται τα παλιά βλαστάρια όπως και εκείνα που αναπτύσσονται εσωτερικά. Η ζώνη παραγωγής των καρπών προωθείται σταδιακά προς τα άνω και εξωτερικά και το φυτό παίρνει σταδιακά την μορφή ομπρέλας. Η είσοδος του φωτός παίζει καθοριστικό λόγο στην παραγωγή καρπών. Με τη μέθοδο αυτή κλαδέματος επιδιώκεται και επιτυγχάνεται ώστε να μειώνονται οι σκιερές ζώνες.

Το κλάδεμα καρποφορίας. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι το μέτριο ετήσιο κλάδεμα καρποφορίας, ευνοεί την αύξηση της παραγωγής και επιμηκύνει τη διάρκεια της παραγωγικής ζωής του φυτού. Το ιπποφαές συνήθως φθάνει σε ύψος 2-3 m σε ηλικία 4 ετών. Στην ηλικία αυτή σχηματίζεται ο κύριος κορμός του θάμνου ο οποίος πρέπει κάθε χρόνο να καθαρίζεται από τους πλάγιους βλαστούς που φύονται από τη βάση του. Τα βλαστάρια που έχουν μεγάλο μήκος πρέπει να κορυφολογούνται

ώστε να ευνοείται η ανάπτυξη πλάγιων βλαστών. Στο θάμνο του ιπποφαούς που έχει φθάσει την ηλικία των 5 ετών, παρατηρείται το φαινόμενο, ο κύριος βλαστός του να σταματά την ανάπτυξη του ενώ αναπτύσσονται στη συνέχεια πολλοί πλάγιοι βλαστοί.

Στα ώριμα φυτά που έφθασαν το στάδιο της παραγωγής καρπών, πρέπει κάθε χρόνο να γίνεται κλάδεμα καρποφορίας, ώστε να επιτρέπεται η είσοδος του φωτός στο εσωτερικό του θάμνου. Επίσης πρέπει να κλαδεύονται οι βλαστοί που έχουν ηλικία μεγαλύτερη των 3 ετών ώστε να προλαμβάνεται η πρόωρη γήρανση των φυτών με την ανάπτυξη νέων βλαστών.

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 μας, αφετέρου δε θα δυσκολεύονται οι εργασίες συντήρησης της ενώ ταυτόχρονα θα εμποδίζεται η συγκομιδή των καρπών.

3.4.4. Η ζιζανιοκτονία

Το ιπποφαές κατά τα πρώτα έτη μετά τη φύτευση του δεν μπορεί να ανταγωνισθεί με επιτυχία τον ανταγωνισμό των ζιζανίων, ιδίως όσον αφορά το εδαφικό νερό. Για το λόγο αυτό, πρέπει να αντιμετωπίζονται τα ζιζάνια μέσα από την κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους μετά από τη φύτευση των δενδρυλλίων. Τα μέτρα που εφαρμόζονται είναι τα εξής:

- Γίνεται χρησιμοποίηση της κατάλληλης εδαφοκάλυψης (με φυτικά υπολείμματα ή με πλαστικό)
- Γίνεται κατάλληλη μηχανική κατεργασία του εδάφους μετά τη φύτευση

των δενδρυλλίων. Η κατεργασία του εδάφους δεν πρέπει να γίνεται σε βάθος μεγαλύτερο των 8-10 cm από την επιφάνεια, ώστε να μη καταστρέφεται το ριζικό σύστημα του ιπποφαούς.

Στον Καναδά, σε καλλιέργεια ιπποφαούς που τα δενδρύλλιά τους έχουν φυτευθεί σε μορφή φυτοφρακτών, χρησιμοποιούνται ορισμένα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα, ανάλογα με το είδος των ζιζανίων. Για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων ζιζανίων, κατά τη φύτευση των δενδρυλλίων, χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα όπως τα: carfentrazone-ethyl, flumioxazin, terbacil, sulfentrazone. Για την καταπολέμηση των αγρωστωδών ζιζανίων χρησιμοποιούνται τα κάτωθι ζιζανιοκτόνα: clethodim, sethoxydim, fluazifop-p-butyl ενώ ακόμη κανένα ζιζανιοκτόνο δεν έχει εγκριθεί αποκλειστικά για την καλλιέργεια του ιπποφαούς που καλλιεργείται σε συστηματικές φυτείες, με σκοπό την παραγωγή καρπών.

Κεφάλαιο 4

Πολλαπλασιασμός

Οι διάφοροι τρόποι πολλαπλασιασμού του ιπποφαούς συνοψίζονται στον Πίνακα 3.

Το ιπποφαές μπορεί να πολλαπλασιαστεί εγγενώς με σπόρους και αγενώς με μοσχεύματα (ημίξηρα μοσχεύματα, ξηρά μοσχεύματα, μοσχεύματα ριζών), με παραφυάδες ή με μικροπολλαπλασιασμό (ιστοκαλλιέργεια). Ο μικροπολλαπλασιασμός των μεριστωμάτων ήδη έγινε αντικείμενο μερικών ερευνών, αλλά η μέθοδος αυτή δεν χρησιμοποιείται παρά από ελάχιστους φυτωριούχους.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρους είναι η μέθοδος που μπορεί να εφαρμοσθεί πιο εύκολα ενώ είναι και η πιο παραγωγική. Η μέθοδος αυτή αρμόζει κυρίως για παραγωγή φυτών που προορίζονται για φύτευση φυτοφρακτών που στη συνέχεια δεν απαιτούν πολλές καλλιεργητικές φροντίδες ή για τη φύτευση επικλινών εδαφών ή για δενδροφυτεύσεις οδικών αξόνων.

Άλλη μέθοδος είναι εκείνη των μοσχευμάτων, κατά την οποία χρησιμοποιούνται ημίξηρα ή ξηρά μοσχεύματα. Σύμφωνα με την Polikarova (1999) το ιπποφαές μπορεί να πολλαπλασιαστεί με μοσχεύματα ημίξηρα ή ξηρά τα οποία πρέπει να λαμβάνονται κατά τη διάρκεια του θέρους. Για να δημιουργήσουμε ένα πληθυσμό μίας γνωστής ποικιλίας ιπποφαούς, χρησιμοποιούμε συνήθως φυτά που παρήχθησαν σε ένα φυτώριο από ξυλώδη μοσχεύματα. Ο Kondrashov (1994) αναφέρει την εξής απλή τεχνική, που συνίσταται στη λήψη μοσχευμάτων μήκους 40-45 cm από ετήσιο ξύλο, στη συνέχεια άμεση φύτευση σε κάθετη θέση ή με γωνία σε ένα βάθος 35-40 cm. Το ποσοστό επιτυχίας με τη μέθοδο αυτή φθάνει το 73-100%.

Οι μέθοδοι του αγενούς πολλαπλασιασμού είναι μέθοδοι που έχουν

καλύτερη προσαρμογή, όταν έχουμε στόχο την παραγωγή φυτών που θα φυτευτούν σε κανονικές φυτείες και προορίζονται για την παραγωγή καρπών. Τα φυτά αυτά επειδή προέρχονται από ένα μόνο γονέα έχουν επομένως το φύλο του γονέα τους με αποτέλεσμα να γνωρίζουμε το φύλο τους εκ των προτέρων, χωρίς να περιμένουμε μερικά χρόνια.

Πολλαπλασιαστικό υλικό	Παρατηρήσεις
Σπόροι	Απλή μέθοδος και οικονομική. Επειδή οι σπόροι περικλείουν ένα μίγμα γενετικού υλικού που προέρχεται από τους δύο γονείς, τα χαρακτηριστικά των σπόρων δεν είναι ίδια με τους γονείς τους. Είναι αδύνατον να διακρίνουμε το φύλο των φυτών που δημιουργούνται πριν από την πρώτη άνθηση, η οποία γίνεται μετά από 4-5 έτη. Επίσης μπορεί μερικούς επιθυμητούς χαρακτήρες των γονέων να μη τους έχουν τα νεαρά φυτά.
Μοσχεύματα ημιξυλώδη	Μέθοδος απλή, οικονομική, πολύ αποτελεσματική αλλά απαιτεί ένα αρχικό εξοπλισμό. Τα φυτά που προέρχονται από αυτά παράγουν καρπούς γρηγορότερα από τα σπορόφυτα. Είναι γενετικά όμοια και με καθορισμένο φύλο από την αρχή.
Μοσχεύματα ξυλώδη	Μέθοδος απλή, οικονομική, αλλά δίδει μικρότερο ποσοστό ριζοβολίας από τα ημι-ξυλώδη. Δίδουν καρπούς γρηγορότερα από τα σπορόφυτα. Γενετικά είναι όμοια και καθορισμένου φύλου από την αρχή.
Μοσχεύματα	Μέθοδος απλή και οικονομική.
Παραφυάδες	Μέθοδος απλή οικονομική. Το υλικό πολλαπλασιασμού είναι δύσκολο να βρεθεί. Επειδή δεν έχουν ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα οι παραφυάδες δεν αντιδρούν καλά στο σοκ μεταφύτευσης.
Ιστοκαλλιέργεια	Μέθοδος σύνθετη που απαιτεί όμως βελτιώσεις. Τα φυτά που παράγονται είναι γενετικά όμοια και καθορισμένου φύλου από την αρχή. Μπορούμε να παράγουμε μεγάλους αριθμούς φυτών.

Πίνακας 3 Μέθοδοι πολλαπλασιασμού του ιπποφαούς

4.1.0 εγγενής πολλαπλασιασμός (με σπόρους)

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 χρησιμοποιείται για παραγωγή φυτών φυτοφρακτών και τη δημιουργία καταφυγίων της πανίδας, την αντιμετώπιση της διάβρωσης των εδαφών κλπ. Επειδή το ιπποφαές είναι δίοικο φυτό η μέθοδος αυτή δίνει περίπου τόσα αρσενικά φυτά όσα και θηλυκά, ενώ ο προσδιορισμός του φύλου των φυτών μπορεί να γίνει μετά το τέταρτο έτος. Επίσης οι χαρακτήρες των φυτών που προέρχονται από σπόρους παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των μητρικών φυτών. Επομένως η μέθοδος αυτή δεν είναι η κατάλληλη μέθοδος για τη δημιουργία φυτών που θα χρησιμοποιηθούν σε φυτείες με στόχο την παραγωγή καρπών.

Οι καρποί που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο σπόρος τους για πολλαπλασιασμό, συγκομίζονται κατά τα τέλη Αυγούστου έως τα μέσα του χειμώνα. Υπολογίζεται ότι 50 kg καρπών δίνουν 4-5 kg σπόρων λαμβάνοντας σαν βάση την αντιστοιχία 30.000-40.000 σπόροι ανά κιλό. Οι σπόροι είναι πιο εύκολο να διαχωριστούν από τους καρπούς όταν είναι ώριμοι (νωποί ή καταψυγμένοι καρποί). Διαχωρίζονται από την πούλπα και το χυμό των καρπών με πίεση. Μόλις γίνει ο διαχωρισμός αυτός, τους ξηραίνουμε ώστε να χάσουν την επιφανειακή τους υγρασία. Οι σπόροι, καθαροί και ξηροί με υγρασία 6% τοποθετούνται σε δοχεία που κλείνουν ερμητικά και παραμένουν σε θερμοκρασία μέχρι -18°C . Διάφοροι παράγοντες επηρεάζουν τη βλάστηση των σπόρων, όπως είναι:

- Η προέλευση των σπόρων. Η βλαστικότητα τους ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και την προέλευση τους.
- Ο βαθμός ωριμότητας των καρπών (Eliseev & Mishulina 1972).

- Ο μηχανισμός του λήθαργου (Siabaugh 1974).
- Οι καλλιεργητικές εργασίες που προηγούνται της σποράς, όπως είναι η κατάσταση της κλίνης και γενικότερα το εδαφικό περιβάλλον που δέχεται το σπόρο για φύτευμα και το βάθος σποράς.

Οι χειρισμοί πριν τη σπορά, είναι σημαντικοί παράγοντες γιατί επιδρούν στην άρση του λήθαργου των σπόρων του ιπποφαούς. Στα πλαίσια έρευνας οι Li & Wardle (1999) διαπίστωσαν ότι η διατήρηση των σπόρων μέσα στο νερό ή μέσα σε μία διάλυση νιτρικού καλίου (0,01 ml) για 48 ώρες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20° C, είχε σαν αποτέλεσμα την άρση του λήθαργου σε πιο υψηλό ποσοστό σε σχέση με εκείνο των άλλων μεθόδων, δηλαδή τη διατήρηση των σπόρων μέσα σε νερό θερμοκρασίας 70° C ή τη διατήρηση των σπόρων σε θερμοκρασία δωματίου ή την εμβάπτιση των σπόρων σε διάλυση γιββερελλικού οξέος (500 mg/L).

Οι σπόροι του ιπποφαούς στο φυτώριο ή απευθείας στον αγρό σπέρνονται σε βάθος 0,5 cm. Οι σπόροι φυτρώνουν 3-10 ημέρες αργότερα.

Η διατήρηση των σπόρων επί πολλά χρόνια πριν τη σπορά τους, επηρεάζει τη βλαστικότητα τους. Σύμφωνα με τις Smirnova & Tikhomirova (1980) οι σπόροι του ιπποφαούς έχασαν το 60% της βλαστικότητάς τους μετά από 4-5 έτη διατήρησης. Πριν από τη σπορά πρέπει να εμβαπτίζουμε τους σπόρους στο νερό για 48 ώρες και να απομακρύνουμε εκείνους που επιπλέουν επειδή αυτοί είναι εκείνοι που έχασαν τη βλαστικότητά τους. Ο Lu (1992) διαπίστωσε ότι οι σπόροι που εμβαπτίστηκαν στο νερό για 48 ώρες σε μία αρχική θερμοκρασία 70° C είχαν ικανοποιητικό ποσοστό βλαστικότητας. Σύμφωνα με άλλους ερευνητές δεν παίζει μεγάλο ρόλο η θερμοκρασία του νερού στη βλαστικότητα των σπόρων αλλά και η απλή εμβάπτιση των σπόρων στο νερό, είναι αρκετή για τη μείωση των ημερών που απαιτούνται ώστε να αρθεί ο λήθαργος τους.

Η στρωμάτωση σε υγρή άμμο στους 5° C για 90 ημέρες επιτρέπει την άρση του λήθαργου (Siabaugh 1974). Ο Lu (1992) αναφέρει ένα

ποσοστό βλάστησης σπόρων 13,2% μετά από 47 ημέρες σε μία θερμοκρασία 10-12° C, που είναι πολύ μικρότερο συγκριτικά, με το 95% της βλάστησης των σπόρων που επιτεύχθηκε μετά από 6 ημέρες σε θερμοκρασίες 24-26° C.

Οι Vernik & Zharakona (1986) αναφέρουν μία ικανοποιητική βλαστικότητα των σπόρων, σε λιγότερες ημέρες αν αυτοί διατηρηθούν σε θερμοκρασίες 25-27° C παρά σε θερμοκρασία 20° C.

Οι σπόροι μετά την εμφύσηση τους, για να είναι έτοιμοι για σπορά, πρέπει να στεγνώσουν στον αέρα. Συνιστάται να χρησιμοποιείται η τεχνική αυτή όταν οι σπόροι σπέρνονται απευθείας στον αγρό την άνοιξη ή σε θερμοκήπιο. Το Ερευνητικό Κέντρο Φυτοφρακτών του Καναδά (1999) πέτυχε ποσοστό βλάστησης ίσο με 90% με σπορά σε γραμμές που απείχαν 60 cm και η οποία έγινε στα τέλη Σεπτεμβρίου σε βάθος φυτεύσεως 1 cm σε μία αναλογία 100 σπόρων ανά τρέχον μέτρο.

Το βάθος σποράς έχει μεγάλη σημασία στο ποσοστό βλάστησης των σπόρων. Σύμφωνα με τους Li & Wardle (1999) το ποσοστό βλαστήσεως των σπόρων που σπάρθηκαν στην επιφάνεια του εδάφους ήταν ανώτερο από εκείνο των σπόρων που σπάρθηκαν σε βάθος 1-2 cm μέσα στο έδαφος. Μετά τη φύτευση, το έδαφος πρέπει να αρδεύεται περιοδικά ώστε να αποφεύγεται η αποξήρανση των σπόρων. Εάν η σπορά γίνει στα τέλη της ανοίξεως οι σπόροι πρέπει να σκεπαστούν με ένα λεπτό στρώμα χώματος και να υπάρξει αν είναι δυνατόν ελαφρά πίεση. Το φύτρωμα αρχίζει μετά από 5-10 ημέρες ανάλογα με την κατάσταση του εδάφους όσον αφορά την υγρασία του και της θερμοκρασίας του, αλλά εξαρτάται και από την ποικιλία.

Οι σπόροι στους οποίους έγινε στρωμάτωση πριν από την φύτευση, μπορούν να σπαρθούν σε θερμοκήπιο τον Ιανουάριο ή τον Φεβρουάριο. Η σπορά τότε γίνεται σε γλάστρες που περιέχουν ένα μίγμα βερμικουλίτη 40% και τύρφης 60%, στη συνέχεια μέσα στο θερμοκήπιο υφίστανται τη διαδικασία μακράς ημέρας (φωτισμός 16 ώρες) σε μία θερμοκρασία 25-27° C και μία σχετική υγρασία 70-90%. Οι σπόροι στις συνθήκες αυτές θα

βλαστήσουν σε 3-10 ημέρες. Μπορεί να γίνει επίσης, μία εφαρμογή ενός μυκητοκτόνου για την πρόληψη της προσβολής των ριζών των φυταρίων, από την τήξη σπορείων αμέσως μετά το φύτευμα και πριν την έκπτυξη των πρώτων πραγματικών φύλλων.

Για να επιτύχουμε τη μέγιστη ανάπτυξη των φυταρίων, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε λαμπτήρες φθορίου συνεχούς φάσματος ή λάμπες ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως.

Ένα διαλυτό λίπασμα του τύπου 10-52-10 εφαρμόζεται σε κάθε άρδευση για τις πρώτες 3 εβδομάδες μετά τη φύτευση. Στη συνέχεια το λίπασμα αυτό αντικαθίσταται από ένα λίπασμα του τύπου 20-20-20. Συνιστάται επίσης ένας μέτριος αερισμός του θερμοκηπίου. Τα σπορόφυτα αναπτύσσονται ταχέως και πριν μεταφερθούν στον αγρό πρέπει να περάσουν από το στάδιο του εγκλιματισμού.

Μετά από 3 μήνες ανάπτυξης στη γλάστρα το σπορόφυτο μεταφυτεύεται στον αγρό στις αρχές Μαΐου. Σε αμμώδη ελαφρά εδάφη, οι ρίζες τοποθετούνται σε βάθος 6-8 cm ώστε να ενταθεί η ριζογένεση. Τα σπορόφυτα που μόλις μεταφυτεύτηκαν έχουν άμεσα ανάγκη αρδεύσεως. Στις φυτείες του Καναδά, με σπορόφυτα, συνιστάται η φύτευση να γίνεται σε μία απόσταση 1 m επί της γραμμής και 4 m μεταξύ των γραμμών. Στην Ευρώπη φυτεύουν πολύ πιο πυκνά.

Όταν τα φυτάρια παράγονται σε φυτώριο που ευρίσκεται στην ύπαιθρο, οι σπόροι στρωμάτωνονται κατά την άνοιξη σε υγρή άμμο σε βάθος 1 cm, σε μία αναλογία 150 σπόροι ανά m². Οι σπόροι που δεν στρωμάτωνονται σπέρνονται απευθείας στο έδαφος στα τέλη του Σεπτεμβρίου. Γενικά οι σπορές έχουν καλά αποτελέσματα σε μέσης συστάσεως εδάφη με pH 5-8 και περιεκτικότητα σε οργανική ουσία 3-4%. Η σπορά καλό είναι να γίνεται μετά από την εφαρμογή ζιζανιοκτονίας. Στον Καναδά γίνεται μία εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου Linuron για την αντιμετώπιση των χειμερινών ετήσιων ζιζανίων.

Στη συνέχεια τα σπορόφυτα εξάγονται από το φυτώριο μετά από μία ή δύο βλαστικές περιόδους αναπτύξεως την εποχή που δεν έχουν φύλλα,

δηλαδή στα τέλη του χειμώνα και οι ρίζες τους παρουσιάζουν πολυάριθμα οζίδια. Το ύψος τους πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 25 cm και η διάμετρος του κορμού τους μεγαλύτερη από 4 mm στο επίπεδο του λαιμού τους. Στην συνέχεια χωρίζονται σε κατηγορίες, οι ρίζες τους τοποθετούνται σε σάκους πλαστικούς ώστε να μη ξεραθούν και τα σπορόφυτα τοποθετούνται σε θερμοκρασία -2°C μέχρι να φυτευτούν στην οριστική τους θέση.

4.2. Ο αγενής πολλαπλασιασμός

Ο πολλαπλασιασμός του ιπποφαούς με μοσχεύματα, ξυλώδη ή ημιξυλώδη, παρουσιάζει δύο πλεονεκτήματα. Πρώτον, τα γενετικά χαρακτηριστικά των φυταρίων παραμένουν ίδια με εκείνα του γονέα από τον οποίο προήλθαν, λόγω του ότι τα μοσχεύματα είναι κλώνοι του μητρικού φυτού και δεύτερον, τα νέα φυτά που προέρχονται από μοσχεύματα ανθίζουν και καρποφορούν συχνά πιο γρήγορα από ότι τα φυτά που προήλθαν από σπόρο, δηλαδή τα σπορόφυτα.

4.2.1. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Με ημι-ξυλώδη μοσχεύματα. Ο βαθμός ωριμότητας του φυτικού βλαστού και η κατάσταση του από φυσιολογικής απόψεως, παίζουν σημαντικό ρόλο στη ριζογένεση. Τα μοσχεύματα που είναι ημι-ξυλώδη λαμβάνονται στα τέλη της ανοίξεως με αρχές του καλοκαιριού από φυτά ηλικίας άνω των 5 ετών, των οποίων τα βλαστάρια έχουν ολοκληρώσει την ανάπτυξη τους και τα οποία δεν έχουν ξυλοποιηθεί ακόμη. Τα μοσχεύματα που λαμβάνονται από τα ακραία βλαστάρια, παρά από τα πλάγια, δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα. Τα χαρακτηριστικά τους πρέπει να είναι τα εξής:

- Πρέπει να έχουν μήκος 10-15 cm.
- Συνήθως αποτελούνται από περισσότερους των 2 κόμβων.
- Τα φύλλα της βάσεως τους πρέπει να απομακρύνονται.

Η λήψη των μοσχευμάτων πρέπει να γίνεται με καιρό δροσερό, αν είναι δυνατόν νεφοσκεπή, το πρωί ή στο τέλος του απογεύματος. Τα ληφθέντα μοσχεύματα τοποθετούνται άμεσα σε σάκους πολυαιθυλενίου ή σε σάκους υγρού υφάσματος. Το κλειδί της επιτυχίας είναι να παραμείνουν τα μοσχεύματα ενεργά χωρίς να μαραθούν σε όλη την διάρκεια των χειρισμών μέχρι τη στιγμή που θα αποκτήσουν ριζικό σύστημα. Πριν τοποθετηθούν τα μοσχεύματα στο υπόστρωμα ριζοβολίας, πρέπει να κλαδεύονται, και να απομακρύνονται τα περισσότερα των φύλλων τους κατά τρόπο ώστε τα κατώτερα φύλλα να μη έχουν επαφή με το υπόστρωμα. Στη συνέχεια εμβαπτίζουμε το άκρο της βάσης τους σε νερό και στη συνέχεια σε ορμόνη ριζοβολίας (ινδολοβουτυρικό οξύ 0,1%). Τα μοσχεύματα τοποθετούνται σε βάθος μέσα στο υπόστρωμα ώστε τουλάχιστον δύο κόμβοι τους να ευρίσκονται μέσα σε αυτό.

Το κύριο πλεονέκτημα του πολλαπλασιασμού αυτού είναι το υψηλό ποσοστό ριζοβολίας που πετυχαίνει κανείς. Σημασία μεγάλη έχει η εποχή λήψεως των μοσχευμάτων.

Όταν εκπτυχθούν ρίζες από τα μοσχεύματα, τότε τα τοποθετούμε σε γλάστρες για μία διάρκεια 1-2 μηνών και στη συνέχεια τα μεταφυτεύουμε στο χωράφι. Ο Andeen (1976) με τη μέθοδο αυτή, πέτυχε ποσοστό ριζοβολίας 96-100% σε διάστημα 9-11 ημερών από μοσχεύματα που έλαβε από φυτό ηλικίας 8 ετών, τα οποία στη συνέχεια εμβάπτισε σε διάλυση 50 mg/L ινδολοβουτυρικού οξέος και στη συνέχεια τα φύτεψε σε γλάστρες σε ένα μίγμα ριζοβολίας (2 μέρη τύρφης και 1 μέρος άμμου).

Τα μοσχεύματα πρέπει να ευρίσκονται συνεχώς σε περιβάλλον με υγρασία 80-90% για να μη μαραθούν κατά τη διάρκεια της ριζοβολίας τους. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι διατήρησης της υγρασίας αλλά και ελέγχου της στο επιθυμητό επίπεδο. Η πιο αξιόπιστη μέθοδος είναι η υδρονέφωση. Το σύστημα της υδρονέφωσης λειτουργεί ημέρα και νύχτα για μία διάρκεια 4 εβδομάδων. Στην αρχή γίνεται ψεκασμός λεπτών σταγόνων νερού (ομίχλη) για 10 δευτερόλεπτα σε διαστήματα των 30 λεπτών. Μετά την εμφάνιση των πρώτων ριζών μειώνουμε σταδιακά τη συχνότητα

των ψεκασμών μέχρι να σταματήσουμε. Τα μοσχεύματα θέλουν 4-6 εβδομάδες για να ριζοβολήσουν.

Οι θάλαμοι ριζοβολίας πρέπει να ευρίσκονται στη σκιά όπως επίσης και το σύστημα της υδρονέφωσης. Μπορεί να αποτελούνται από τούνελ πολυαιθυλενίου. Η θέρμανση του υποστρώματος γίνεται με ηλεκτρική αντίσταση. Το υπόστρωμα ευρίσκεται επάνω σε στρώμα από κροκάλες 7-10 cm ώστε να στραγγίζει. Η καλύτερη θερμοκρασία του υποστρώματος είναι στους 25° C. Πρέπει να υπάρχει και εξαερισμός που να απομακρύνει ένα μέρος της υγρασίας του περιβάλλοντος και να διατηρεί την θερμοκρασία στα επιθυμητά επίπεδα. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος στο τούνελ δεν πρέπει να ξεπερνά ποτέ τους 40° C. Τα μοσχεύματα μπορεί να αναπτυχθούν σε οποιοδήποτε υπόστρωμα, αρκεί ο εξαερισμός και η άρδευση να είναι οι κατάλληλες.

Για να έχουμε μεγάλη ανάπτυξη πρέπει να δίνουμε κάθε εβδομάδα ένα λίπασμα του τύπου 20-20-20 με δόση 2000 ppm ή 2 gr/L. Η λίπανση πρέπει να αρχίζει από τη στιγμή που παρουσιάζονται οι πρώτες ρίζες και να συνεχίζεται σε όλη την περίοδο της αναπτύξεως των μοσχευμάτων.

Με ξυλώδη μοσχεύματα. Το ποσοστό ριζοβολίας των ξυλωδών μοσχευμάτων ποικίλει. Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται διαφορετικά ποσοστά. Ο Avdeev (1984) αναφέρει ότι πέτυχε ένα ποσοστό 86-100%. Ο Gagaronich (1984) αναφέρει ότι το ποσοστό ριζοβολίας των ξυλωδών μοσχευμάτων μέσα σε θερμοκήπιο στο οποίο υπήρχε υδρονέφωση ήταν κατά 20% πιο χαμηλό από εκείνο που επιτεύχθηκε από τα ημι-ξυλώδη μοσχεύματα. Επίσης σημειώνει ότι τα φυτά από τα ξυλώδη μοσχεύματα αναπτύσσονται πιο γρήγορα σε σχέση με τα ημι-ξυλώδη, επειδή φθάνουν στο τέλος του πρώτου έτους σε ύψος 90 cm και μπορούν να μεταφυτευτούν στον αγρό την επόμενη άνοιξη ενώ εκείνα που προέρχονται από τα ημι-ξυλώδη δεν μπορούν να μεταφυτευτούν πριν περάσουν 1-2 έτη.

Οι Kondrashov & Kuimov (1987) πέτυχαν να δημιουργήσουν έρριζα

ξυλώδη μοσχεύματα χρησιμοποιώντας ακραία τμήματα των βλαστών με τη μέθοδο κατά την οποία, τα ακραία τμήματα είχαν αποκοπεί και είχαν τοποθετηθεί απευθείας στην ύπαιθρο σε υγρή άμμο. Επίσης ριζοβόλησαν σε άμμο ή σε μίγμα άμμου και τύρφης (1:1) μέσα σε θερμοκήπιο με κάλυψη πλαστικού του τύπου τούνελ. Σε άλλο πείραμα επέτυχαν ποσοστό ριζοβολίας στον αγρό 100% με μοσχεύματα που λήφθηκαν πριν από το φούσκωμα των οφθαλμών από ξύλο 2 ετών και αφού είχαν στρωματωθεί σε πριονίδι για 10 ημέρες σε θερμοκρασία 10-15° C.

Ο Kuznetson(1985) συστήνει να λαμβάνει κανείς τα μοσχεύματα αμέσως πριν το φούσκωμα των ματιών και να τα εμβαπτίζει σε νερό (18-20° C) για 7 ημέρες πριν τα φυτέψει στο χωράφι όπου στη συνέχεια τα διατηρεί καλυμμένα με μαύρο πλαστικό. Στη Βρετανική Κολομβία (Καναδάς) επιτεύχθηκε ποσοστό ριζοβολίας 90% με μοσχεύματα που λήφθηκαν το Μάρτιο, στη συνέχεια διατηρήθηκαν σε 0° C σε πλαστικούς σάκους μέχρι το Μάιο, στη συνέχεια φυτεύθηκαν σε γλάστρες με τύρφη και τοποθετήθηκαν σε χώρο στον οποίο επικρατούσαν θερμοκρασίες 18-20° C με φωτισμό από λάμπες φθορίου.

Η λήψη των μοσχευμάτων από τα ετήσια βλαστάρια πρέπει να γίνεται με μαχαίρι. Τα κομμένα βλαστάρια καλό είναι να καλύπτονται στις τομές τους με υγρό ύφασμα για να μη χάσουν την υγρασία τους.

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα των μοσχευμάτων είναι η ηλικία του μητρικού φυτού. Η περίοδος που απαιτείται για την ανάπτυξη των βλαστών είναι πιο μικρή στα πιο ηλικιωμένα υποκείμενα παρά στα νεότερα. Τα πιο ηλικιωμένα φυτά παράγουν συνήθως βλαστούς 7-20 cm και έχουν πιο μικρά μεσογονάτια. Η ικανότητα ριζοβολίας των μοσχευμάτων που προέρχονται από πιο ηλικιωμένα φυτά που ευρίσκονται σε άγρια κατάσταση ή σε φυτοφράκτες, όπου δε γίνεται κανένα ετήσιο κλάδεμα, είναι κατώτερο από εκείνα που προέρχονται από νεαρά φυτά. Σε φυτά ηλικίας 5 ετών και μικρότερα, οι ετήσιοι βλαστοί μπορούν να φθάσουν μήκος 30-100 cm ανάλογα την ποικιλία. Κανονικά ένα βλαστάρι μπορεί να δώσει 1-3

μοσχεύματα των 15-20 cm μήκους.

Με μοσχεύματα ριζών. Εκτός από τα μοσχεύματα των βλαστών, μπορούμε εξίσου να χρησιμοποιήσουμε μοσχεύματα που θα προέλθουν από ρίζες του ιπποφαούς. Κόβουμε τις ρίζες σε τμήματα μερικών εκατοστών και τις φυτεύουμε σε γλάστρες τις οποίες τις τοποθετούμε στο θερμοκήπιο για μία διάρκεια 6 εβδομάδων πριν τις μεταφυτεύσουμε στον αγρό. Οι αποστάσεις των γλαστρών μέσα στο θερμοκήπιο είναι 8X20 cm. Πριν από τη μεταφύτευση των μοσχευμάτων αυτών στον αγρό, τα φυτά εγκλιματίζονται για μία εβδομάδα τοποθετώντας τα σε σκιερό χώρο ενώ σταδιακά μειώνεται η υγρασία του χώματος. Τα καλύτερα αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί σε εδάφη μέσης συστάσεως και μέσης περιεκτικότητας σε οργανική ουσία ενώ το pH κυμαίνεται από 6,0- 6,5.

4.2.2. Με παραφυάδες

Και η μέθοδος αυτή είναι μία μέθοδος αγενούς πολλαπλασιασμού. Το πλεονέκτημα και της μεθόδου αυτής είναι ότι τα φυτά που θα προέλθουν από τις παραφυάδες, θα έχουν το ίδιο φύλο με το μητρικό φυτό και τα ίδια χαρακτηριστικά με αυτό από το οποίο προήλθαν.

Οι παραφυάδες ξεριζώνονται λίγο χρόνο πριν από την οριστική τους φύτευση στις θέσεις φυτεύσεως. Αν μεσολαβήσει ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα πρέπει να παραχώνονται οι ρίζες τους στο έδαφος ώστε να μη ξεραθούν.

Η φύτευση γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο όπως και με τα έριζα ξυλώδη μοσχεύματα.

4.2.3. Ιστοκαλλιέργεια (πολλαπλασιασμός in vitro)

Τα στοιχεία της καλλιέργειας in vitro του ιπποφαούς που αναφέρουμε προέρχονται από το Καναδικό ερευνητικό κέντρο IRDA σε μεριστώματα της ποικιλίας "Indian Summer". Πρόκειται για στοιχεία από πειραματική εργασία, σε καλλιέργεια μεριστωμάτων που προέρχονται από βλαστούς που συλλέχθηκαν στις αρχές Μαρτίου και διατηρήθηκαν σε θερμοκρασία 4° C. Τα μεριστώματα επιλέχθηκαν τον Ιούλιο και είχαν μήκος 4 mm. Πριν από τη λήψη των μεριστωμάτων έγινε απολύμανση των βλαστών. Σαν θρεπτικό υλικό αναπτύξεως χρησιμοποιήθηκε το μίγμα Palonen το οποίο τροποποιήθηκε εν μέρει. Για την καλλιέργεια in vitro ακολουθείται η κάτωθι διαδικασία:

- Για την απολύμανση του φυτικού υλικού γίνεται η εμβάπτισή του διαδοχικά σε τρία λουτρά των 200 ml με απολυμαντικό και ένα λουτρό των 160 ml με αποσταγμένο νερό.
- Ετοιμάζουμε την απολυμαντική διάλυση που περιέχει:
 - Αποστειρωμένο αποσταγμένο νερό: 160 ml
 - Απολυμαντικό Tween-20: 1 ml
 - Ύδωρ του Javel 5,25%: 40 ml
- Από το μητρικό φυτό λαμβάνουμε τεμάχια βλαστών 3 cm μήκους. Κάθε τεμάχιο πρέπει να περιέχει ένα κόμβο.
- Κόβουμε τα φύλλα αν υπάρχουν.
- Πλένουμε τα τεμάχια σε σαπουνόνερο και ξεπλένουμε σε νερό τρεχούμενο.
- Εμβαπτίζουμε τα τεμάχια των βλαστών σε λουτρό που περιέχει αιθανόλη 95% για 1 λεπτό.
- Μεταφέρουμε τα τεμάχια σε λουτρό που περιέχει την απολυμαντική διάλυση. Τα αφήνουμε βυθισμένα για μία διάρκεια 10-20 λεπτών ανακινώντας τα ταυτόχρονα.
- Ξεπλένουμε τα τεμάχια διαδοχικά στα τρία λουτρά αποσταγμένου και

αποστειρωμένου νερού (1 λεπτό σε κάθε λουτρό) ανακινώντας διαρκώς.

- 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.

Οι τύποι των μιγμάτων των θρεπτικών υλικών που χρησιμοποιούνται στην ιστοκαλλιέργεια του ιπποφαούς δίνονται στον Πίνακα 4.

Μετά την τοποθέτηση τους στο θρεπτικό υλικό, τα μεριστώματα αρχίζουν να αναπτύσσονται ενώ κάθε 3 εβδομάδες γίνεται μεταφύτευση.

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών μπορούμε να αναφέρουμε τα κάτωθι για την καλλιέργεια μεριστωμάτων του ιπποφαούς με την μέθοδο *in-vitro*:

- Το ιπποφαές είναι ένα είδος που δύσκολα πολλαπλασιάζεται με την μέθοδο του μικροπολλαπλασιασμού.
- Το ποσοστό βιωσιμότητας των μεριστωμάτων που προήλθαν από την ποικιλία *Indian Summer* έφθασε το 50% στα θηλυκά φυτά ενώ δεν υπήρξε επιβίωση στα αρσενικά φυτά της ποικιλίας αυτής. Ίσως στο συγκεκριμένο πείραμα να μη ήταν καλής ποιότητας οι βλαστοί που προέρχονταν από τα αρσενικά φυτά.

Κεφάλαιο 5

Κυριότεροι εχθροί & ασθένειες

Οι παραγωγοί πρέπει, όπως γίνεται και με τις καλλιέργειες των άλλων φυτών, να προστατεύουν την καλλιέργεια του ιπποφαούς από τις ασθένειες και τους εχθρούς του. Τα μέσα που θα χρησιμοποιούν πρέπει να είναι τα κατάλληλα, αν και το φυτό αυτό είναι πολύ ανθεκτικό και δεν έχει μεγάλα προβλήματα από ασθένειες και εχθρούς.

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

Τα έντομα και οι ασθένειες σε μερικές περιπτώσεις είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη του ιπποφαούς ειδικά τα πρώτα έτη μετά το φύτεμα. Η πρόληψη και ο αποκλεισμός είναι τα κύρια μέτρα που πρέπει να λαμβάνει κανείς για να αντιμετωπιστούν οι μολύνσεις, ενώ η εξάλειψη είναι το τελευταίο μέτρο που χρησιμοποιείται. Η χρησιμοποίηση χειμερινών πολτών πριν από την έκπτυξη των οφθαλμών, αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό μέτρο που έχει πολύ καλά αποτελέσματα στον έλεγχο των προσβολών.

Τα μέτρα αποκλεισμού, όπως και το μέτρο της καραντίνας και της επιθεώρησης του υλικού αναπαραγωγής είναι πολύ σημαντικά μέτρα και προορίζονται στο να εμποδίσουν την είσοδο ενός παθογόνου

παράγοντα σε μία περιοχή ή στο να περιορίσουν στο ελάχιστο την παρουσία του.

Μέχρι σήμερα πολλοί λίγοι φυτοπαθογόνοι παράγοντες, έντομα ή άλλοι εχθροί του ιπποφαούς έχουν επισημανθεί. Όμως είναι σίγουρο με την ανάπτυξη της καλλιέργειας του φυτού αυτού και άλλοι παθογόνοι παράγοντες θα εντοπιστούν.

Στον Καναδά τα κυριότερα προβλήματα που έχουν ανακύψει μέχρι σήμερα προέρχονται από δύο είδη ακάρεων, το *Aculus tibialis* και το *Aceria hipporphaena* (φυτόπτες) της οικογενείας των Eriophyoidea. Στον Καναδά τα δύο αυτά ακάρεα κατατάσσονται στην κατηγορία των οργανισμών στα οποία επιβάλλεται καραντίνα. Τα δύο αυτά ακάρεα της οικογένειας των Eriophyoidea προκαλούν σημαντικές ζημιές σε φυτώρια ιπποφαούς στη Σιβηρία. Από αυτά τα δύο είδη το *Aceria hipporphaena* προκαλεί τις πιο σημαντικές ζημιές σε σχέση με το *Aculus tibialis*. Για την αντιμετώπιση των δύο αυτών ακάρεων χρησιμοποιούνται διάφορα φυτοφάρμακα στο στάδιο του φυτωρίου όπως είναι οι χειμερινοί πολτοί. 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 τα δύο αυτά ακάρεα είναι ασήμαντη και δεν επιβάλλεται κανένας ψεκασμός με φυτοφάρμακα. Μέχρι σήμερα δεν έχουν αναφερθεί μέθοδοι βιολογικής καταπολέμησης των ακάρεων αυτών. Στην Ευρώπη και ιδιαίτερα στη Φινλανδία, έχει αναφερθεί σε μερικές περιπτώσεις η παρουσία του ακάρεος *Aceria hipporphaena* σε φυτείες ιπποφαούς χωρίς να απαιτείται κανένας ψεκασμός με κάποιο φυτοφάρμακο. Τα συμπτώματα από την προσβολή των δύο αυτών ακάρεων είναι μία παραμόρφωση του φύλλου και η μάρανση του άκρου των βλαστών.

Όσον αφορά τις ασθένειες, έχει εντοπισθεί η βερτισιλίωση σε φυτείες ιπποφαούς, που οφείλεται στο *Verticillium albo-atrum* (Reinke & Berth

1994) και στο *Verticillium dohliae* (Kennedy 1987, Siimisker 1996, Piir 1994). Προσβολές από τον μύκητα αυτό έχουν αναφερθεί σε αρκετές περιπτώσεις σε όλο τον κόσμο όπου καλλιεργείται.

Στη Ρωσία αναφέρθηκε 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 ιπποφαούς την ίδια ευαισθησία όσον αφορά το *Verticillium*. Οι Καναδικές ποικιλίες και οι Γερμανικές, έχουν μεγάλη ευαισθησία ενώ αντίθετα μερικές ρωσικές ποικιλίες είναι ανθεκτικές.

Σε πολύ μικρότερο βαθμό έχουν παρατηρηθεί προσβολές του ιπποφαούς από μερικές ασθένειες που προσβάλουν ολόκληρο το φυτό, όπως είναι η ριζοκτόνια, ο βακτηριακός καρκίνος και η φόμοψη, ενώ έχουν παρατηρηθεί και μικρές προσβολές των καρπών από τη φαιά σήψη και 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.

Κεφάλαιο 6

Η συγκομιδή της παραγωγής

Από το νωπό καρπό μέχρι το τελικό μεταποιημένο προϊόν δηλαδή από την παραγωγή στην εμπορία και την κατανάλωση, απαιτούνται να εφαρμοσθούν μία σειρά από μηχανισμούς και διαδικασίες όπως είναι:

- Η συγκομιδή,
- Η μεταφορά,
- Η μεταποίηση
- Η αποθήκευση.
- Η εμπορία

Οι καρποί του ιπποφασούς συγκομίζονται δύσκολα επειδή δεν έχουν ποδίσκους ή οι ποδίσκοι τους είναι πολύ μικροί, ενώ από πολλούς θεωρείται ότι δεν σχηματίζεται κάποια στιβάδα απόπτωσης των καρπών, όπως γίνεται συνήθως σε πολλά άλλα φυτά, με αποτέλεσμα να παραμένουν σταθερά προσκολλημένοι στους βλαστούς όλο το χειμώνα (τελευταίες έρευνες απορρίπτουν την αιτία αυτή). Επίσης στις περισσότερες των ποικιλιών του ιπποφασούς, σχεδόν σε όλες, οι βλαστοί φέρουν μακριά αγκάθια πράγμα που δυσκολεύει τη συγκομιδή των καρπών με τα χέρια. Αν σε αυτό προσθέσουμε, το μικρό μέγεθος των καρπών και την ευαισθησία που παρουσιάζουν στην πίεση των χεριών, τότε πολύ εύκολα συμπεραίνουμε ότι, η μηχανική συγκομιδή αποτελεί μία αναγκαιότητα για εκείνον που θέλει να εκμεταλλευθεί οικονομικά την καλλιέργεια του ιπποφασούς. Σε όλα αυτά τα προβλήματα της συγκομιδής δεν πρέπει να διαφεύγει από κανέναν το γεγονός ότι, υπάρχει ακόμη για το προϊόν αυτό μικρή αγορά στην Ευρώπη και ιδιαίτερα στην Ελλάδα, ελάχιστη. Η μηχανική συγκομιδή αποτελεί μία αναγκαιότητα για χώρες, όπως είναι οι ευρωπαϊκές, όπου τα

ημερομίσθια κυμαίνονται σε υψηλότερα επίπεδα σε σχέση με τις ασιατικές.

Σε μελέτες που έγιναν στον Καναδά, εκτιμάται ότι το συνολικό κόστος των ημερομισθίων συγκομιδής των καρπών μίας φυτείας, με δένδρα ηλικίας 10 ετών, αποτελεί το 58% του συνολικού κόστους παραγωγής. Σε άλλες μελέτες το ποσοστό αυτό είναι πολύ υψηλότερο και φθάνει μέχρι το 75%.

Εντούτοις, παρά το υπερβολικό αυτό κόστος ακόμη και σήμερα εφαρμόζονται διάφορες μορφές συγκομιδής με τα χέρια, τις οποίες προσπαθούν να βελτιώσουν. Σε μία από αυτές, χρησιμοποιούν ένα χειροκίνητο μηχανισμό που περιέχει ένα χτένι σε μορφή ψαλιδιού το οποίο ο εργάτης περνάει κατά μήκος του βραχίονα με αποτέλεσμα να αποκολλώνται οι καρποί και να πέφτουν σε ένα κατάλληλο δοχείο.

Στην Ασία, η συγκομιδή γίνεται αποκλειστικά με τα χέρια και απαιτούνται 150 ανθρωπόωρες ανά στρέμμα. Πολλοί ερευνητές επισήμαναν ότι η δυσκολία και το υψηλό κόστος της συγκομιδής των καρπών, αποτελεί ένα σοβαρό εμπόδιο στην ανάπτυξη της καλλιέργειας αυτής στην Ευρώπη.

Για να γίνει το ιπποφασές μία καλλιέργεια εμπορική πρέπει να εφαρμοσθούν, αποκλειστικά, μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής. Ο Koch (1981) στη Γερμανία, χρησιμοποιεί τη μέθοδο κατά την οποία η συγκομιδή γίνεται με την αποκοπή ολόκληρων καρποφόρων κλάδων με ένα μηχανικό ψαλίδι που λειτουργεί με πεπιεσμένο αέρα, στη συνέχεια ακολουθεί η μεταφορά των κλάδων αυτών σε καταψύκτες και το τίναγμα τους μετά την πάροδο ορισμένων ημερών ώστε να γίνει ο αποχωρισμός των καρπών.

6.1. Μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής των καρπών του ιπποφασούς

Οι τεχνικές της μηχανικής συγκομιδής των καρπών του ιπποφασούς, για να είναι αποδεκτές, πρέπει να εκπληρώνουν τις κάτωθι προϋποθέσεις:

- Να επιτρέπουν την αισθητή μείωση των ημερομισθίων που απαιτούνται για τη συγκομιδή ώστε να μειωθεί το κόστος αυτό.
- Τη συγκομιδή του μέγιστου ποσοστού των καρπών ώστε να αυξηθεί η παραγωγή που συγκομίζεται.
- Την προστασία των καρπών και των δένδρων αλλά και των βλαστών των φυτών από μηχανικές πληγές.
- Να έχει ικανοποιητική ταχύτητα συγκομιδής ώστε να μειώνεται ο χρόνος μεταξύ της συγκομιδής και της μεταποίησης των καρπών
- Το κόστος του μηχανήματος συγκομιδής να είναι σε λογικά επίπεδα.

Οι κυριότερες μέθοδοι μηχανικής συγκομιδής είναι οι εξής:

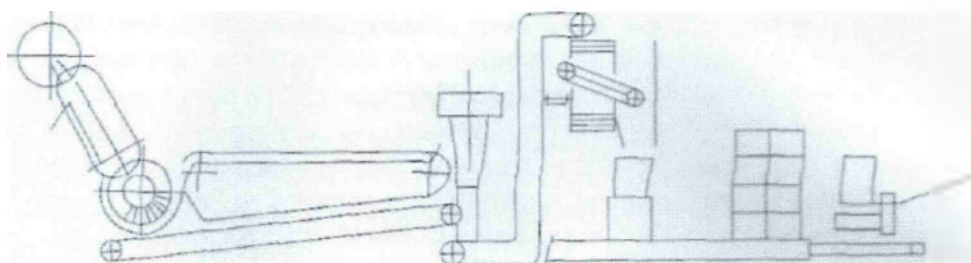
Η γερμανική μέθοδος. Είναι η μέθοδος με τη μεγαλύτερη διάδοση. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην αποκοπή των καρποφόρων κλάδων με ψαλίδια, την συγκέντρωσή τους σε μεγάλα ξύλινα κιβώτια και την τοποθέτηση των κλάδων αυτών μαζί με τους καρπούς στην κατάψυξη σε θερμοκρασίες -25°C όσον το δυνατόν πιο σύντομα μετά την αποκοπή τους από τα δένδρα. Η κατάψυξη αυτή, διαρκεί για μία περίοδο 2 εβδομάδων. Ακολούθως, η θερμοκρασία μειώνεται και διατηρείται στους -20°C .

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. Το τινάγμα των καρποφόρων βλαστών συνήθως γίνεται με σταθερές μηχανές τινάγματος. Στο Κεμπέκ, μία εταιρεία έχει κατασκευάσει μικρές μηχανές τινάγματος των καρπών που προορίζονται για μικρού μεγέθους φυτείες ιπποφαούς και για χώρες που πρόσφατα ανέπτυξαν την καλλιέργεια αυτή.

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.

Για να εφαρμόσει κανείς τη γερμανική μέθοδο, πρέπει να γνωρίζει καλά την τεχνική του κλαδέματος των δένδρων του ιπποφαούς, ώστε οι

αποδόσεις τους σε καρπούς που επιτυγχάνονται να είναι οι μεγαλύτερες και το ύψος που θα ευρίσκεται η μεγαλύτερη ποσότητα των καρπών επάνω στα δένδρα, να είναι τέτοιο ώστε να είναι προσιτό κατά τη συγκομιδή από τους εργάτες.



Εικόνα 7 Μηχανισμός διαχωρισμού των καρπών από τα φύλλα και τα κλαδιά του ιπποφαούς

Κατά τη μέθοδο αυτή, απαιτούνται 4 εργάτες οι οποίοι θα τροφοδοτούν ένα μηχάνημα αποχωρισμού των καρπών. Το μηχάνημα αυτό, ευρίσκεται κοντά στον χώρο που γίνεται η κατάψυξη των καρποφόρων βλαστών, φέρει δε ένα μηχανισμό αποκόλλησης των καρπών από τους βλαστούς και διαχωρισμού τους από τα φύλλα και τους κλαδίσκους. Ο μηχανισμός αυτός έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Απόδοση: 200-1000 kg/h
- Ποσοστό διαχωρισμένων καρπών: 90-98%
- Απώλειες: 1 -5%
- Μήκος μηχανήματος: 8,5 m
- Πλάτος μηχανήματος: 2,3 m
- Ύψος μηχανήματος: 3,2 m
- Βάρος: 3700 kg.

Μία παραλλαγή του συστήματος αυτού, είναι εκείνη κατά την οποία η διαλογή των καρπών από τους βλαστούς γίνεται άμεσα στον αγρό.

Χρησιμοποιείται το ίδιο μηχάνημα διαχωρισμού μόνο που αυτό φέρεται από ελκυστήρα που διέρχεται μεταξύ των γραμμών, ενώ στη συνέχεια ταχύτατα γίνεται η μεταφορά των καρπών στην κατάψυξη και

όχι των καρποφόρων κλάδων. Επειδή όμως κατά την παραλλαγή αυτή, επηρεάζονται αρνητικά μερικές ιδιότητες των καρπών δεν έχει πολύ μεγάλη εφαρμογή.

Η γερμανική μέθοδος έχει όμως μερικά μειονεκτήματα όπως:

- Ως γνωστόν, οι καρποί του ιπποφαούς αναπτύσσονται σε ξύλο δευτέρου 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 κα< φορά αφήνοντας ένα μέρος της παραγωγής ασυγκόμιστο.
- Επειδή η συγκομιδή γίνεται τον Αύγουστο, η περίοδος αυτή δεν είναι η καταλληλότερη για το κλάδεμα των καρποφόρων δένδρων.
- Υπάρχει κίνδυνος διαφόρων ασθενειών λόγω των πληγών που θα δημιουργηθούν στους βλαστούς του φυτού από το κλάδεμα.

Στον Καναδά η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε πολλές περιπτώσεις. Το κόστος συγκομιδής με τη μέθοδο αυτή έχει υπολογιστεί ότι είναι περίπου 1,0 δολάριο Καναδά ανά κιλό συγκομισμένων καρπών με τιμές 2006.

Η μέθοδος της δόνησης των βλαστών. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην ίδια αρχή με εκείνη που χρησιμοποιείται για τη συγκομιδή των ελιών, των κερασιών, των δαμάσκηνων και των υπόλοιπων καρποφόρων δένδρων. Η αρχή αυτή συνίσταται στην εφαρμογή στον κορμό ή στα κλαδιά του δένδρου μίας δόνησης με τη βοήθεια ενός κατάλληλου μηχανισμού. Η δόνηση αυτή έχει μία διάρκεια και μία συχνότητα που ποικίλει και με τη βοήθεια της οποίας, αποσπάται ο καρπός από το δένδρο. Ο καρπός πέφτει στο έδαφος ή σε κατάλληλη συλλεκτική «ομπρέλα» που απλώνεται στη βάση του δένδρου. Ο μηχανισμός της δόνησης, μπορεί να είναι χειροκίνητος ή να είναι μεγαλύτερου μεγέθους και να είναι μηχανοκίνητος.

Στην περίπτωση του ιπποφαούς, το παράδειγμα ενός απλού και οικονομικού μηχανισμού δονήσεως είναι αυτό του φερόμενου στον

ώμο από τον χειριστή του. Το μηχάνημα αυτό έχει ταχεία απόδοση, αλλά πρέπει κανείς να το προσαρμόζει κατάλληλα στο άριστο της λειτουργία του κάθε φορά ενώ ακόμη δεν υπάρχουν ακριβείς οδηγίες για την άριστη συχνότητα και το εύρος δονήσεως στις οποίες πρέπει να λειτουργεί ο μηχανισμός. Ο χειριστής στην περίπτωση του μηχανήματος αυτού, δέχεται τους ίδιους κραδασμούς με το δένδρο και υπάρχει ο κίνδυνος αν το μηχάνημα δεν είναι καλά ρυθμισμένο να του προκαλέσει γρήγορη κόπωση ή και τον τραυματισμό του ακόμη.

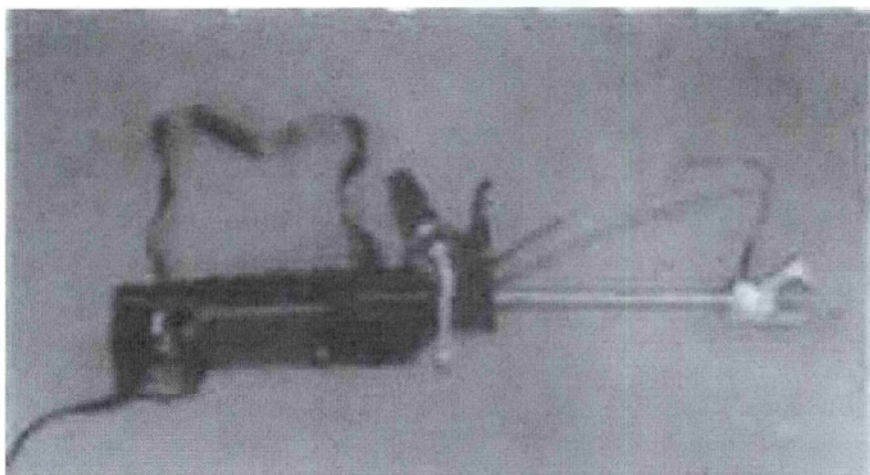
Η χρησιμοποίηση συλλεκτικών μηχανών (χειροκίνητων ή μηχανικών) απαιτούν μία επιδεξιότητα και μία αυξημένη προσοχή από τον χειριστή, για να μη προκληθούν πέραν των αναφερθέντων και ζημιές στο φλοιό των θάμνων. Η χρησιμοποίηση γεωργικού ελκυστήρα περιορίζει τα προβλήματα κόπωσης του χειριστού αλλά καθιστά το μηχάνημα δύσχρηστο. Τα αναφερθέντα προηγουμένως αφορούν τον Καναδά, ενώ για μία καλλιέργεια ιπποφαούς σε πιο θερμές περιοχές πρέπει να γίνουν πειραματισμοί ώστε να βρεθεί η κατάλληλη εποχή συγκομιδής, δηλαδή όταν δημιουργείται η στιβάδα απόπτωσης των καρπών και αποκολλώνται ευκολότερα οι καρποί από τους βλαστούς.

Μία μέθοδος δόνησης των καρποφόρων βλαστών του ιπποφαούς, αναπτύχθηκε στον Καναδά (στο Saskatchewan, οι Mann & συνεργάτες 2001) στα πλαίσια ενός ερευνητικού προγράμματος. Ο μηχανισμός αυτός είναι φερόμενος από ελκυστήρα και έγιναν πειραματισμοί με διάφορες συχνότητες δονήσεως και σε διαφορετικές ημερομηνίες συγκομιδής. Οι συχνότητες δονήσεων που ήταν κάτω από τις 1000 στροφές/λεπτό απεδείχθησαν αναποτελεσματικές, χωρίς να έχει μεγάλη σημασία το εύρος δονήσεως. Το Νοέμβριο μήνα μετά από ένα τριήμερο μέσων θερμοκρασιών $-7,7^{\circ}\text{C}$, το 99% των καρπών αποσπάσθηκαν και έπεσαν από τα κλαδιά όταν εφαρμόσθηκαν συχνότητες δονήσεως γύρω στις 1500 στροφές/λεπτό και με ένα εύρος δονήσεως 32 mm.

Πριν από την ημερομηνία αυτή, όταν εφαρμόσθηκε η μέθοδος της δονήσεως τα αποτελέσματα δεν ήταν πολύ ικανοποιητικά, ενώ όταν

εφαρμόσθηκε τον Ιανουάριο, στην ίδια περιοχή του Καναδά, οι βλαστοί ήταν πολύ εύθραυστοι και ένας μεγάλος αριθμός τους έσπασε στις 1500 στροφές/λεπτό.

Όσον αφορά το χρόνο δονήσεως ο καταλληλότερος είναι γύρω στα 15 δευτερόλεπτα. Στον Καναδά σαν καλύτερη περίοδος συγκομιδής είναι, 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.



Εικόνα 8 Χειροκίνητος μηχανισμός δονήσεως κλαδιών

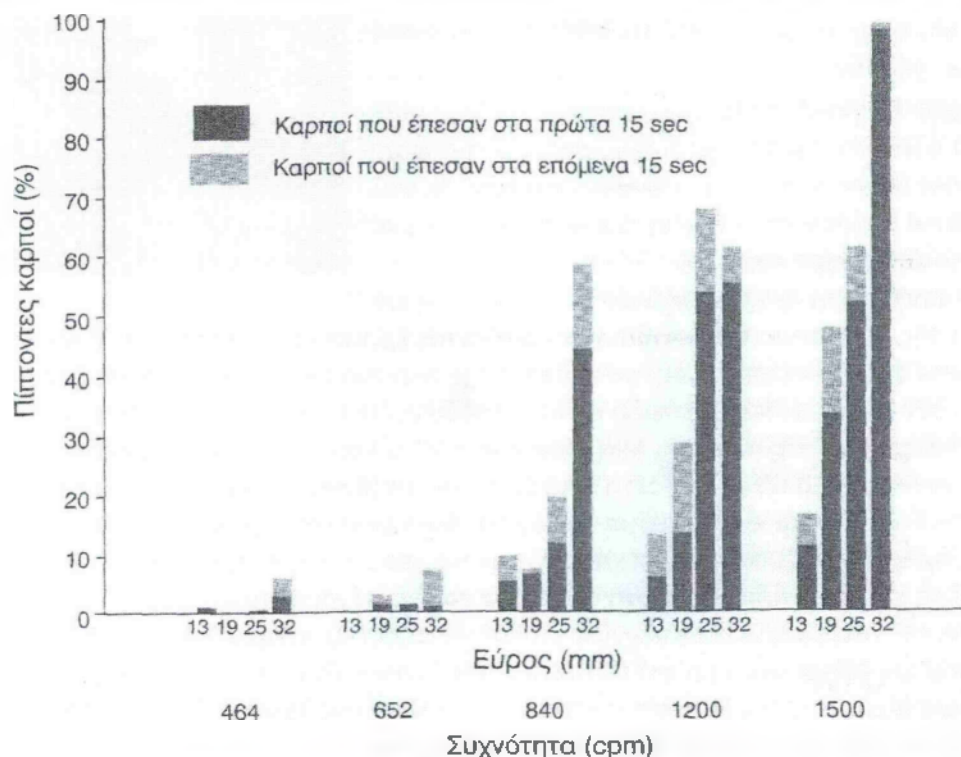
Η απόσπαση και πτώση των καρπών με τη μέθοδο της δονήσεως προϋποθέτει ότι ο καρπός έχει τη δυνατότητα της εύκολης απόσπασης από τους βραχίονες του φυτού. Στην περίπτωση του ιπποφαούς η απόσπαση αυτή δεν γίνεται εύκολα, επειδή οι καρποί δείχνουν μεγάλη αντίσταση στην απόσπαση τους από τους βλαστούς. Μία μικροσκοπική εξέταση που έγινε από τους Harrison και Beveridge (2002) έδειξε ότι η επιδερμίδα και ο μίσχος του καρπού είναι πολύ ισχυρά συνδεδεμένα με αποτέλεσμα τη μεγάλη δυσκολία αποχωρισμού των καρπών από τους βραχίονες. Γενικότερα, οι καρποί του ιπποφαούς ζημιώνονται κατά την απόσπαση τους από τα κλαδιά είτε αυτή γίνεται με

τα χέρια είτε μηχανικά, επειδή λύεται η συνέχεια της επιδερμίδας του καρπού και υπάρχει έξοδος μέρους του χυμού και είσοδος μικροβίων. Μέχρι σήμερα στην επιστημονική κοινότητα υπήρχε η άποψη ότι στο ιπποφαές έλειπε η στιβάδα απόπτωσης στους ποδίσκους των καρπών και γι αυτό υπήρχε η δυσκολία συγκομιδής. Εν τούτοις νεότερες έρευνες έδειξαν ότι και στο ιπποφαές υπάρχει η στιβάδα απόπτωσης των καρπών αλλά μόνο πρέπει κανείς να επέμβει την κατάλληλη εποχή. Το γεγονός αυτό, εξηγεί το φαινόμενο κατά το οποίο, όταν η συγκομιδή γίνει την κατάλληλη εποχή ωριμότητας των καρπών αυτοί συλλέγονται ευκολότερα χωρίς να εφαρμοσθεί μεγάλη δύναμη.

Ο πιο πρόσφατος τύπος μηχανήματος δονήσεως με τη μεγαλύτερη διάδοση είναι αυτός που φέρεται στο οπίσθιο μέρος ενός ελκυστήρα και ο οποίος λειτουργεί με ένα μοτέρ που φέρει υδραυλικό μηχανισμό. Το συνολικό του βάρος είναι 60 kg και η σιαγόνα του λειτουργεί με πεπιεσμένο αέρα. Για το μηχάνημα αυτό, τα αρμόδια ερευνητικά κέντρα του Καναδά αναφέρουν, μετά από πειραματισμούς σε πραγματικές συνθήκες καλλιέργειας, τα εξής:

- Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών φυτεύσεως πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να διέρχεται ο ελκυστήρας.
- Είναι χρονοβόρα η διαδικασία της μετακίνησης του μηχανήματος από φυτό σε φυτό και από κλάδο σε κλάδο.
- Συχνά απαιτεί την παρουσία δύο χειριστών
- Πρέπει να βελτιωθεί το σύστημα συλλογής των καρπών που πέττουν.
- Πρέπει να αναπτυχθεί ο μηχανισμός δονήσεως των κλαδιών ώστε να λειτουργεί ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του ελκυστήρα.

Και άλλα είδη μηχανικής συγκομιδής έχουν εφαρμοστεί στη Σουηδία, στη Γερμανία, στη Ρωσία αλλά τα περισσότερα δεν είναι πολύ αποτελεσματικά ή προκαλούν ζημιές στους καρπούς. Επίσης πειραματίζονται και σε μηχανήματα που αφορούν άλλους τρόπους πέραν από τη δόνηση και την κατάψυξη των κομμένων βλαστών κλπ.



Ποσοστό καρπών που αποπίπτουν σε σχέση με τη συχνότητα και το εύρος δονήσεως των κλαδιών.

Εικόνα 9 Ποσοστό καρπών που αποπίπτουν σε σχέση με τη συχνότητα και το εύρος δονήσεως των κλαδιών

Οι Li & Schroeder (1996) πειραματίστηκαν με τη χρησιμοποίηση ορμονικών σκευασμάτων τα οποία έδειξαν κάποια ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η ορμονική αυτή χρησιμοποίηση έχει σαν στόχο τη μείωση της δύναμης που πρέπει να εφαρμόσει κανείς για να αποκολληθούν οι καρποί. Σύμφωνα με τον Trushchkin (1973) η εφαρμογή του Ethrel σε μία αναλογία 2000 mg ανά λίτρο νερού μείωσε κατά 30% τη δύναμη αυτή. Γενικά για τη μέθοδο αυτή μπορούμε να πούμε ότι η εφαρμογή του Ethrel πρέπει να γίνεται 7 ημέρες πριν από τη συγκομιδή (η ημερομηνία συγκομιδής καθορίζεται από τις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες).

Σε όλες τις περιπτώσεις, μετά τη συγκομιδή των καρπών γίνεται ο διαχωρισμός τους από τα φύλλα και τα υπολείμματα των κλαδιών,

επειδή κατά τη συλλογή των καρπών αναμιγνύονται πολλά από αυτά. Πριν από τη μεταποίηση των καρπών πρέπει να γίνεται έλεγχος της καθαρότητας των καρπών. Αυτή γίνεται σε ένα τραπέζι διαλογής, όπου απλώνονται οι καρποί, και απομακρύνονται όλα τα ανεπιθύμητα υλικά. Μερικοί συγγραφείς θεωρούν ότι είναι σημαντικό να πλένονται οι καρποί πριν από την εξαγωγή του χυμού τους ώστε να απομακρύνονται οι μικροοργανισμοί και η σκόνη που υπάρχουν. Αυτή η εργασία για άλλους καρπούς είναι συνηθισμένη διαδικασία. Το πλύσιμο των καρπών του ιπποφαούς από μία άποψη είναι ωφέλιμο επειδή οι καρποί του αναδίδουν μία οσμή μούχλας που μπορεί κανείς να τη διακρίνει και μέσα στη φυτεία. Το πλύσιμο των καρπών μειώνει την ένταση αυτής της οσμής (Beveridge & συνεργάτες! 999). Υπάρχει βέβαια κάποιος κίνδυνος μόλυνσης του χυμού, από μικροοργανισμούς του νερού πλυσίματος λόγω του ότι η επιδερμίδα των καρπών κατά τη συγκομιδή τους μπορεί να σχιστεί. Ο κίνδυνος αυτός απομακρύνεται αν γίνεται καλή επιθεώρηση των καρπών και απομάκρυνση των καρπών που παρουσιάζουν διάφορα ανεπιθύμητα συμπτώματα (σάπιοι, σχισμένοι, κλπ)

Από όλες τις μεθόδους μηχανικής συγκομιδής αυτές που έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα είναι εκείνες που εφαρμόζουν τη μηχανική δόνηση των κλαδιών στη φυτεία κατά τις οποίες διαχωρίζονται επί τόπου οι καρποί από τα φύλλα και στη συνέχεια αυτοί μεταφέρονται με πανέρια στις εγκαταστάσεις συντήρησης και μεταποίησης.

6.2. Η καλύτερη περίοδος συγκομιδής των καρπών

Έχει παρατηρηθεί ότι η περιεκτικότητα των καρπών του ιπποφαούς όσον αφορά τα κυριότερα συστατικά του, ποικίλει κατά τη διάρκεια της ωριμάνσεως των καρπών του. Το πιο σημαντικό κριτήριο για την ημερομηνία συγκομιδής είναι η μέγιστη περιεκτικότητα των καρπών σε βιταμίνη C, σε οργανικά οξέα και σε φλαβονοειδή. Το κριτήριο της περιεκτικότητας σε καροτινοειδή δεν παίζει μεγάλο ρόλο, στην περίπτωση

της παραγωγής καλλυντικών, επειδή δίνουν έντονο κίτρινο χρώμα στα καλλυντικά γεγονός που δεν είναι επιθυμητό.

Έχει παρατηρηθεί ότι όσο ωριμάζουν οι καρποί τόσο η περιεκτικότητα τους σε βιταμίνη C μειώνεται. Σε πειράματα που έγιναν από τον канаδικό οργανισμό Mediplant, σε μία διάρκεια δύο μηνών μετά την έναρξη της ωριμάνσεως, παρατηρήθηκε πτώση της περιεκτικότητας των καρπών, σε βιταμίνη C κατά 44% περνώντας από τα 166,2 g/l στα 93,9 g/l). Το ίδιο αποτέλεσμα διαπιστώθηκε και από άλλους ερευνητές σε άλλες χώρες (Rousi et Aulin 1977, Yao 1993). Αντίθετα οι περιεκτικότητες των καρπών σε φλαβονοειδή και σε οξέα παρέμειναν αρκετά σταθερές σε όλη τη διάρκεια της ωριμάνσεως των καρπών.

Στον Καναδά το άριστο στάδιο της συγκομιδής των καρπών, λαμβάνοντας υπόψη τις περιεκτικότητες σε βιταμίνη C και σε φλαβονοειδή, είναι στις αρχές Αυγούστου, όταν δηλαδή οι καρποί αποκτούν το πορτοκαλί τους χρώμα ή το χαρακτηριστικό χρώμα που έχει η ποικιλία από την οποία προέρχονται.

Κεφάλαιο 7

Η καλλιέργεια από οικονομικής απόψεως

7.1. Οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας

Η διάρκεια της παραγωγικής ζωής μίας φυτείας ιπποφασούς υπολογίζεται σε 30-40 έτη. Στα περισσότερα φυτά, όταν αναφερόμαστε σε αποδόσεις, εννοούμε την παραγωγή τους σε καρπούς. Στο ιπποφασές, οι αποδόσεις που πρέπει κανείς να λαμβάνει υπόψη του, εκτός από την παραγωγή των καρπών, είναι και η παραγωγή των σπόρων που περιέχονται στους καρπούς αλλά και των φύλλων, των φλοιών και του ξύλου των βλαστών τα οποία επίσης αξιοποιούνται εμπορικά. Οικονομικά στοιχεία για αυτά τα δευτερεύοντα προϊόντα (σπόροι, φύλλα, φλοιοί, ξύλο) δεν υπάρχουν και γι αυτό θα αναφερθούμε μόνο στους καρπούς.

Τα οικονομικά στοιχεία που αφορούν την παραγωγή των καρπών δεν είναι πάρα πολλά στη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με διάφορες πηγές, όμως μπορούμε να αναφέρουμε τα κάτωθι:

Στον Καναδά, οι ποικιλίες του ιπποφασούς που χρησιμοποιούνται σε φυτοφράκτες, παράγουν 400-500 kg/στρ ενώ σε συστηματικές φυτείες που έχουν φυτευτεί με σκοπό την παραγωγή καρπών, οι αποδόσεις μπορεί να φθάσουν και να ξεπεράσουν τα 1500 kg/στρ (MAPAQ 2008) ανάλογα με την ποικιλία. Στο Πανεπιστήμιο Laval του Καναδά έχουν δοκιμαστεί νέες ποικιλίες που προέρχονται από: Ρωσία, Γερμανία, Λετονία, Φινλανδία, κλπ και σε μερικές περιπτώσεις οι αποδόσεις έφθασαν μέχρι τα 2200 kg/στρ. Οι αποδόσεις ανά δένδρο επίσης κυμαίνονται μεταξύ 4,5-11 kg/δένδρο ανάλογα με την ηλικία, την ποικιλία και τις μεθόδους παραγωγής και συγκομιδής.

Σύμφωνα με το Σταθμό Γεωργικών Ερευνών (IRDA) του Deschambau.It του Καναδά (2007), οι αποδόσεις των φυτών του ιπποφασούς ηλικίας άνω

των 5 ετών ποικίλουν μεταξύ 3-13 kg/δένδρο. Επειδή όμως η συγκομιδή συνήθως γίνεται με τη μέθοδο της κοπής και κατάψυξης των κλαδιών, η επόμενη ικανοποιητική απόδοση είναι σε κάθε δεύτερο έτος, ανάλογα με την ποικιλία (Boivin 2008).

Υπάρχουν οικονομικά στοιχεία μίας πειραματικής καλλιέργειας ιπποφαούς, στον Καναδά, 40 στρεμμάτων. Η οικονομική αυτή ανάλυση στηρίχθηκε στα εξής δεδομένα:

- Παραγωγή καρπών ανά δένδρο: 6 kg
- Τρόπος συγκομιδής: Με τα χέρια
- Χωρίς άρδευση
- Ηλικία φυτών: 7 ετών

Το κόστος παραγωγής ανήλθε σε 2,3 δολάρια/κιλό. Το μεγαλύτερο τμήμα του κόστους ανήκει στη συγκομιδή που έγινε με τα χέρια και ανήλθε σε 1,65 δολάρια/κιλό δηλαδή 75% περίπου του συνολικού κόστους.

A/A	Εργασίες ενκατάστασης	Στρ.	Αριθ. φυτών	€/Στρ. ή €/Δένδρο	Συνολικό ποσό (€)
	Ανάλυση εδάφους	10			60,00
2	Ξεριζωμα αυτοφυούς	10		6,00	60,00
3	Απομάκρυνση	10		5,00	50,00
4	Σβάρνισμα	10		4,00	40,00
5	Όργωμα	10		13,00	130,00
6	Λίπανση	10		12,00	120,00
7	Φρεζάρισμα	10		12,00	120,00
Δ	Χάραξη γραμμών	10		2,50	25,00
9	Άνοιγμα λάκκων		2000	0,30	600,00
10	Φύτευση		2000	0,30	600,00
11	Πασσάλωμα & δέσιμο		2000	0,25	500,00
12	Αρδευτικό δίκτυο	10		220,00	2200,00
13	Αξία δενδρυλλίων		2000	6,00	12000,00
14	Αξία λωρίδων πλαστικού	10			200,00
	Σύνολο				16705,00
	Απρόβλεπτα				95,00
	Κόστος ενκατάστασης				16800,00

Πίνακας 4 Κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας ιπποφαούς 10στρ.

Στον Καναδά πολυάριθμες Καναδικές επιχειρήσεις αλλά και μερικές πολυεθνικές, έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για την παραγωγή και μεταποίηση του ιπποφαούς. Εκτιμάται ότι, στον Καναδά μόνο, η ζήτηση για τα έλαια των σπόρων του ιπποφαούς ανέρχεται σε 10.000 kg, που αντιστοιχούν στην παραγωγή 1,5 εκατομμυρίου κιλών καρπών ιπποφαούς. Πέραν όμως του ελαίου και άλλα παράγωγα του φυτού αυτού έχουν μεγάλη ζήτηση στη χώρα αυτή, όπως είναι τα «λειτουργικά τρόφιμα», τα γλυκά, οι ζελέδες, οι χυμοί κλπ, όπως έδειξαν έρευνες αγοράς, λόγω των πολύτιμων ιδιοτήτων τους.

Σε άλλη έρευνα αγοράς που έγινε επίσης στον Καναδά, εκτιμούν ότι στην Ευρώπη η ζήτηση είναι πολύ μεγαλύτερη από την προσφορά και θα αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό τα επόμενα χρόνια.

Η καναδική επιχείρηση Sea-Buckthorn Ltd, σε μια μελέτη σκοπιμότητας για την εγκατάσταση μίας φυτείας 800 στρεμμάτων στο Saskatchewan αναφέρει τα κάτωθι: Σύμφωνα με την έρευνα αυτή τα καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα θα επιτευχθούν εφόσον δοθεί σαν κύρια κατεύθυνση της παραγωγής της φυτείας, η παραγωγή μεταποιημένων προϊόντων, όπως είναι: Τα «λειτουργικά τρόφιμα», τα αναψυκτικά ποτά για τους αθλούμενους που έχουν σαν βάση τον χυμό των καρπών του, τα αφεψήματα από τα φύλλα του ιπποφαούς και τα έλαια που παράγονται από την πούλπα και τους σπόρους του φυτού και γενικά την αξιοποίηση όλων των χρήσιμων ουσιών που περιέχουν.

Μία ευρωπαϊκή εταιρεία, η αγγλική Essential Oils Ltd, η οποία είναι μία επιχείρηση που εμπορεύεται τα παράγωγα του ιπποφαούς στην Ευρώπη, άρχισε να επεκτείνεται και στη Β. Αμερική. Η επιχείρηση αυτή έχει πετύχει πολύ ικανοποιητικές τιμές για το έλαιο του ιπποφαούς που φθάνουν μέχρι και 200 δολάρια/kg στην ευρωπαϊκή αγορά. Η έρευνα που έγινε από την εταιρεία αυτή έδειξε ότι υπάρχουν μεγάλες προοπτικές για την ανάπτυξη του τομέα των καλλυντικών με βάση το ιπποφαές, αλλά

και για τη δημιουργία προϊόντων περιποίησης των ζώων συνοδείας.

7.2. Προϋπολογισμός εγκατάστασης φυτείας

Το κόστος της εγκατάστασης μίας φυτείας ιπποφαούς που δίδεται κατωτέρω, είναι ενδεικτικό, λόγω του ότι αυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και κυρίως από τη χρησιμοποίηση ιδιόκτητων ή μισθωμένων γεωργικών μηχανημάτων και την προέλευση της ανθρώπινης εργασίας (μισθωμένης ή ίδιας) κ.α.

7.2.1 .Κόστος εγκατάστασης και ετήσιο κόστος συντήρησης μιας καλλιέργειας ιπποφαούς εκτάσεως 10 στρεμμάτων

Το κόστος εγκατάστασης μίας καλλιέργειας ιπποφαούς εκτάσεως 10 στρεμμάτων, περιλαμβάνει το κόστος των βασικών εργασιών για την εγκατάσταση μίας δενδρο-καλλιέργειας, προσυζητημένο με τις δαπάνες του αρδευτικού δικτύου σε περίπτωση που προσανατολίζεται κανείς στην άρδευση της φυτείας και του κόστους των έριζων δενδρυλλίων των οποίων η προμήθεια θα γίνει από πιστοποιημένη φυτωριακή επιχείρηση του εξωτερικού. Η προμήθεια αυτή αφορά την πρώτη εγκατάσταση της φυτείας γιατί στη συνέχεια για επέκταση ή εγκατάσταση άλλης φυτείας, η παραγωγή δενδρυλλίων θα γίνεται από την ίδια επιχείρηση με την παραγωγή έριζων μοσχευμάτων. Το κόστος αυτό αναλυτικά έχει όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.

Δηλαδή το κόστος εγκατάστασης ενός στρέμματος καλλιέργειας ιπποφαούς ανέρχεται σε 1680,00 € στην περίπτωση που προγραμματίζεται η άρδευση της φυτείας με το σύστημα στάγδην και σε 1460,00 € στην περίπτωση που δεν προγραμματίζεται άρδευση.

A/A	Εργασίες εγκατάστασης	Στρ.	Αριθ. φυτών ή	€/Στρ ή €/Δένδρο	Συνολικό ποσό (€)
1	Κοπή	10	2	5,00	100,00
2	Κλάδεμα	10	2000	0,2	400,00
3	Άρδευση	10		3,00	30,00
	Σύνολο				530,00

Πίνακας 5 Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας 10 στρεμμάτων ιπποφαούς για τα τρία πρώτα χρόνια

A/A	Εργασίες εγκατάστασης	Στρ.	Αριθ. φυτών ή Τρεχ. μέτρα ή Επαναλήψεις	€/Στρ ή €/Δένδρο	Συνολικό ποσό (€)
1	Κόψιμο αγριόχορτων (2) και παραφυάδων	10	2	5,00	100,00
2	Κλάδεμα	10	2000	0,20	400,00
3	Άρδευση	10		3,00	30,00
4	Λίπανση	10		3,00	30,00
	Σύνολο				560,00

Πίνακας 6 Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας 10 στρεμμάτων ιπποφαούς από το τέταρτο έτος και μετά.

Για την καλλιέργεια του ιπποφαούς, των 10 στρεμμάτων, για τα τρία πρώτα χρόνια και για κάθε έτος μετά το τέταρτο, υπολογίζεται και ένα κόστος συντηρήσεως της φυτείας όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.

Δηλαδή το κόστος συντήρησης ενός στρέμματος καλλιέργειας

ιπποφαούς τα τρία πρώτα χρόνια ανέρχεται σε 53,00 €/στρέμμα/έτος.

Για την καλλιέργεια αυτή των 10 στρεμμάτων ιπποφαούς, για κάθε έτος μετά το τέταρτο, υπολογίζεται το κόστος συντηρήσεως της φυτείας όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.

Δηλαδή το κόστος συντήρησης ενός στρέμματος καλλιέργειας ιπποφαούς από το 4^ο έτος ανέρχεται σε 56,00 €/στρέμμα/έτος.

Κεφάλαιο 8

Σημασία, αξιοποίηση και προοπτικές

8.1. Χημική σύνθεση των καρπών και φυσικές ιδιότητες

Ο καρπός του ιπποφαούς ζυγίζει μεταξύ 270 και 480 mg ανάλογα με την ποικιλία και την ωριμότητα. Η εφαρμογή πίεσης στους καρπούς, δίνει το 60-85% του χυμού τους. Μία απόδοση 67% σε χυμό επιτεύχθηκε με τη μέθοδο της φυγοκέντρησης (Heilscheretl_orber1996).

Το ιπποφάες 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 2,44-4,88 mg ελαίου. Ο σπόρος που ζυγίζει 16 mg περιέχει 1,6-2,4 mg ελαίου.

Οι φυσικές ιδιότητες, κυρίως η σχετική πυκνότητα, η αγωγιμότητα, η επιφανειακή τάση και ο δείκτης διάθλασης λαμβάνονται υπόψη σε μία ανάλυση του χυμού. Οι τιμές που λαμβάνει ο δείκτης διαθλάσεως δείχνουν την περιεκτικότητα του χυμού σε σάκχαρα και συνήθως κυμαίνονται μεταξύ 10,8-15,6% που αντιστοιχούν σε 10,8-15,6° Brix.

Η χημική σύνθεση των καρπών δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από την ποικιλία, το βαθμό ωριμότητας τους, την προέλευση τους, το χρόνο συγκομιδής κλπ.

Σύμφωνα με διάφορες πηγές, η χημική σύνθεση των κυριότερων συστατικών των καρπών του ιπποφαούς έχει όπως φαίνεται στον Πίνακα 7.

Χημικό συστατικό	Περιεκτικότητα (mg/100g καρπών)
Βιταμίνη C	200-1500
Βιταμίνη E	100-300
Βιταμίνη B1	0,2-0,4
Βιταμίνη B2	0,4-0,5
Βιταμίνη B6	0,11
Ινοσιτόλη	67
Φολικό οξύ	0,5-0,8
Νικοτινικό οξύ	0,35
Καροτινοειδή	Έλαιο πούλπας: 1462 Καρπός: 850 Σπόροι: 361 Φύλλα: 724
Φλαβονοειδή και ανθοκυάνες	Μέχρι 87% των φαινολικών ενώσεων που περιέχει φλαβονόλες
Έλαιο πούλπας	Κορεσμένα λιπαρά οξέα: 47% Ακόρεστα λιπαρά οξέα: 53%
Έλαιο σπόρων	Κορεσμένα λιπαρά οξέα: 21% Ακόρεστα λιπαρά οξέα: 79%
Οξέα των καρπών	Μηλικό οξύ: 11,4-15,5 Κιτρικό οξύ: 1,58-2,21 Τρυγικό οξύ: 0,67-3,29 Κυνικό οξύ: 19,6-26,5 Οξαλικό οξύ: 0,13-0,50
Πρωτεΐνες και αμινοξέα	5,3-10,2 g/L στον χυμό
Ανόργανα άλατα	Στον χυμό: 0,4-0,5 έχουν βρεθεί, Mg, Ca, Ti, Al
Σάκχαρα	Η γλυκόζη, φρουκτόζη : 3,0-7,0
Ένζυμα	Ίχνη

Πίνακας 7 Χημική σύνθεση των καρπών

8.2. Η μεταποίηση και τα παράγωγα του ιπποφαούς

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

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

Από τότε που τεκμηριώθηκαν επιστημονικά οι τεράστιες δυνατότητες του ιπποφαούς, πάρα πολλά προϊόντα παρασκευάστηκαν από τους καρπούς, τα έλαια, τα φύλλα και τους φλοιούς των βλαστών του ιπποφαούς και κυκλοφορούν σε όλο τον κόσμο. Στην Ευρώπη μπορούμε εύκολα να βρούμε στην αγορά, μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων του, όπως είναι: Τα προϊόντα διατροφής, τα συμπυκνώματα βιταμινών, τα διάφορα καλλυντικά σκευάσματα κλπ.

Το ιπποφαές χρησιμοποιείται στην Ανατολική Ευρώπη, πέραν από τις

χρήσεις που αναφέραμε και για τις φυσικές χρωστικές του ουσίες, στη βιομηχανία των υφασμάτων σαν χρωστική ουσία.

Στη Ρωσία τα πιο σημαντικά από τα παράγωγα του ιπποφαούς, είναι τα έλαια και οι χημικές ουσίες που προέρχονται από αυτά. Τα προϊόντα του χρησιμοποιούνται για διάφορες θεραπευτικές χρήσεις. 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. Τα παράγωγα αυτά απέκτησαν μεγάλη δημιουργικότητα λόγω της γεύσεώς τους αλλά και λόγω της θρεπτικής τους αξίας. Οι χυμοί του ιπποφαούς έχουν αποδειχθεί ότι πέραν της ιδιαίτερης γεύσεως που έχουν, τονώνουν τον οργανισμό. Συνιστάται 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.

Ο χυμός του ιπποφαούς είναι πολύ υγιεινός. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε την χημική ανάλυση που έγινε από το εξειδικευμένο γαλλικό εργαστήριο SGS Multilab το 2005 σε παστεριωμένο χυμό ιπποφαούς.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΥΜΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

- pH 2,96

Βιταμίνες (mg/100 ml χυμού)

- C 375,00

- E 0,49 -B3(βιτ.ΡΡ) 0,31

- Σάκχαρα 8,70

- Πρωτεΐνες 0,40

- Λιπίδια 1,00

- Ολική θερμική αξία (σε 100 ml χυμού)

- Kcal 45,00 -KJ 192,00

Ανόργανα στοιχεία (mg/100 ml χυμού)

- Κάλιο 199

- Μαγνήσιο 8,76
- Ασβέστιο 8,88
- Νάτριο 8,16
- Φωσφόρος 7,35
- Χαλκός 0,04
- Πυρίτιο 8,80
- Σίδηρος 0,74
- Ψευδάργυρος 0,10.

Ένα άλλο προϊόν που παράγεται από το ιπποφαές είναι ένα αλκοολούχο ποτό καταναλώνεται σαν απεριτίφ ή σαν χωνευτικό. Στον Καναδά αυτό που παρασκευάζεται ονομάζεται Argagh'ousier. Η ονομασία αυτή προέρχεται από το όνομα του ιπποφαούς (argousier) και την περιοχή του Καναδά που το παράγουν.

Στη Ρωσία, επεξεργάζονται σε χωρική ή βιοτεχνική μορφή τους καρπούς του ιπποφαούς για την παραγωγή καλλυντικών. Κυκλοφορούν επίσης διάφορες πρακτικές συνταγές για την παραγωγή καλλυντικών κυρίως ενυδάτωσης του δέρματος και εναντίον της τριχόπτωσης.

Στην περίπτωση της φαρμακευτικής βιομηχανίας και της βιομηχανίας των καλλυντικών, μπορεί να βρει κανείς τα προϊόντα αυτά υπό διαφορετικές μορφές (χάπια, κάψουλες, πούδρες, αεροζόλ, υγρά κλπ) και τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αντιμετώπιση πολλών ασθενειών.

8.2.1. Η εξαγωγή του χυμού

Το πλύσιμο των καρπών πριν από την εξαγωγή του χυμού παρουσιάζει τον κίνδυνο της απόπλυσης των διαλυτών ουσιών των καρπών και της απομάκρυνσης 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. 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 μερικά 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 από την σύνθλιψη. Ένα ζεύγος κυλίνδρων που στρέφονται κοντά ο ένας στον άλλο με αντίθετη φορά και σε απόσταση μικρότερη της διαμέτρου των καρπών δίνει καλά αποτελέσματα.

Ο χυμός του ιπποφαούς που επιτυγχάνεται με πίεση των καρπών είναι ένα σύνθετο μίγμα από διάφορα μόρια με ποικίλα μεγέθη, που παρουσιάζεται σε ένα σύστημα τριών φάσεων και περιέχει μέχρι 2,9% έλαιο (Beveridge & συνεργάτες 1999). Ο ακατέργαστος χυμός είναι πολύ θολός. Σε μικροσκοπικό επίπεδο οι κηλίδες του ελαίου παρουσιάζονται σαν σφαιρίδια με χρώμα πορτοκαλί λόγω της περιεκτικότητας τους σε καροτίνη. Επίσης παρατηρούνται ογκώδη κυτταρικά συσσωματώματα που έχουν κίτρινο έως σκούρο πορτοκαλί χρώμα.

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: μία ελαιώδης φάση που καταλαμβάνει το ανώτερο τμήμα του δοκιμαστικού σωλήνα, μία υδατώδης φάση που καλύπτει το μεσαίο τμήμα και μια 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.

A/A	Χαρακτηριστικά	Ακατέργαστος χυμός	Κατακράτημα μεμβράνης	Χυμός που διέρχεται από τη μεμβράνη
1	Ξηρή ουσία %	6,50	16,80	5,25
2	PH	2,70	2,70	2,70
3	Λιπίδια %	0,83	7,90	0
4	Πρωτείνες %	0,80	4,18	0,37
5	Οξέα (τρυγικό) %	4,22	4,20	4,15
6	Αναγωγικά	0,70	-	0,72
7	β- καροτίνιο (mg)	2,10	216,20	0,004
8	Βιταμίνη C (mg)	105,30	109,20	70

Πίνακας 8 Σύνθεση του ακατέργαστου χυμού, του κατακρατήματος της μεμβράνης κυτταρίνης και του χυμού που διέρχεται από τη μεμβράνη κυτταρίνης (Bock & συνεργάτες 1990)

Αν με τη φυγοκέντριση δεν απομακρυνθεί όλη η ελαιώδης φάση τότε αυτή αφήνει στο δοχείο που περιέχει το χυμό ένα κύκλο στην επιφάνεια του στα τοιχώματα του, γεγονός που δεν αρέσει καθόλου στους καταναλωτές.

Η μείωση της περιεκτικότητας του χυμού σε έλαιο με τη μέθοδο της φυγοκέντρισης σε μία τιμή γύρω στο 0,1 % εξαφανίζει το πρόβλημα αυτό. Η φυγοκέντριση επίσης απομακρύνει τα ογκώδη ιζήματα από το χυμό. Με τη διαδικασία αυτή παράγονται μία κρεμώδης φάση που είναι πλούσια σε έλαιο και η οποία χρησιμοποιείται σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή ελαίου από την πούλπα, ένας υδατώδης χυμός που δεν

περιέχει έλαιο και ο οποίος μετά από παστερίωση καταναλώνεται όπως είναι σαν χυμός ιπποφαούς και μία ιζηματώδης φάση που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή των χρωματικών κοκκίων ή σαν ξηρή ουσία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί υπό μορφή κάψουλας σαν διατροφικό συμπλήρωμα ή σαν φαρμακευτικό σκεύασμα.

Μπορούμε επίσης να επεξεργασθούμε τους καρπούς που έχουν συνθλίβει ή το χυμό που έχει εξαχθεί από τους καρπούς, με μία διάλυση που περιέχει πηκτινο-μεθυ-λεστεράση (PME) (Li & Liu 1989) ή μία από τις πολυάριθμες εμπορικές συνθέσεις με βάση τα υδρολυτικά ένζυμα (πηκτινάση, πηκτινο-μεθυλεστεράση, κυτταριλάση) που υδρολύουν τα σύνθετα σάκχαρα των κυτταρικών τοιχωμάτων. Η υδρόλυση αυτή ευνοεί την εξαγωγή του χυμού από τους φυτικούς ιστούς μειώνοντας το ιξώδες του χυμού.

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, επειδή ο χυμός αλλοιώνεται χάνοντας μερικά αρώματα 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 ιξώδους 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 οξειδώνεται και να λαμβάνει σκούρο χρώμα ο χυμός.

8.2.2. Η εξαγωγή των ελαίων

Παρά το γεγονός ότι η εξαγωγή και η χρήση των ελαίων του ιπποφαούς είναι 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.

Εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς με μηχανική πίεση. Πολύ λίγες εφαρμογές της μεθόδου της μηχανικής πίεσης για την εξαγωγή των ελαίων από το ιπποφαές υπάρχουν στη βιβλιογραφία. Σύμφωνα με τους Yang & Kallio (2002) 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 Agumughan et al. (2005) αναφέρουν υψηλές αποδόσεις ελαίου στην περίπτωση της πούλπας των νωπών καρπών (2,6-3,0%) όπως και χυμού (75-80%) χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της μηχανικής πίεσης που ακολουθείται από φυγοκέντριση. Χρησιμοποιώντας βιδωτό πιεστήριο, η μέγιστη ποσότητα του ελαίου (70%) εξάγεται από την πούλπα χωρίς να χρησιμοποιηθούν οργανικοί διαλύτες και επομένως διατηρούνται τα βιοενεργά μόρια 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.

Παρά το ότι δεν υπάρχουν πολλές πληροφορίες για τη μέθοδο της μηχανικής πίεσης, μερικές ευρωπαϊκές επιχειρήσεις παράγουν σήμερα έλαια με τη μέθοδο αυτή (π.χ. η γαλλική εταιρεία Archimex παράγει έλαια με πίεση εν ψυχρώ) (Vlase et al. 2006).

Εξαγωγή των ελαίων με τη χρησιμοποίηση διαλυτών. Το έλαιο των σπόρων του ιπποφαούς εδώ και πολλά χρόνια εξάγεται με τη βοήθεια διάφορων διαλυτών. Οι πλέον χρησιμοποιούμενοι διαλύτες είναι ο πετρελαϊκός αιθέρας, το εξάνιο και τα μίγματα χλωροφόρμιου με μεθανόλη.

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.

Ο πετρελαϊκός αιθέρας χρησιμοποιήθηκε στην εξαγωγή ελαίων από τους σπόρους και την πούλπα των καρπών του ιπποφαούς με αποδόσεις 9,77-14,15% για τους σπόρους και 29,04-32,10% για την πούλπα.

Εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς με τη χρήση «υπερ-κριτικών» ρευστών. Η εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς με τη χρησιμοποίηση των «υπερ-κριτικών» ρευστών όπως είναι το υγρό διοξείδιο του άνθρακος (CO₂), μελετήθηκε στο εργαστήριο και χρησιμοποιείται σήμερα στη βιομηχανία. Τα επιστημονικά δεδομένα που υπάρχουν για τη μέθοδο αυτή προέρχονται από τους Stastona et al. (1996).

Ενζυματική εξαγωγή των ελαίων του ιπποφαούς. Πα τη μέθοδο αυτή τα επιστημονικά δεδομένα είναι ελάχιστα. Η μόνη μελέτη που υπάρχει είναι

των Nikolov & Heilscher (2002). Κατά τη μέθοδο αυτή οι καρποί περνάνε από κόσκινο (0,5 mm) ή δέχονται υπερδιήθηση και στη συνέχεια γίνεται η επεξεργασία τους με ένζυμα (Novo-zyme AP ή Rohapect D5L) για μια διάρκεια 24 ωρών στους 20° C και 50° C αντίστοιχα. Η υπερδιήθηση έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα ανεξαρτήτως του τύπου του ενζύμου (97-99% του χυμού και 1 -3% του ελαίου).

8.3. Η σημασία των πολυτιμών ουσιών του ιπποφαούς

Το ιπποφαές συχνά το αποκαλούν και «φυτό θαύμα». Το φυτό αυτό, παρουσιάζει μία χημική και θρεπτική αξία μοναδική, με αποτέλεσμα να έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για τη βιομηχανία των «λειτουργικών τροφίμων» δηλαδή των νέων αυτών τροφίμων που μοιάζουν με τα συμβατικά τρόφιμα, αλλά είναι ενισχυμένα με διάφορες ουσίες και τα οποία ενώ χρησιμοποιούνται σαν συμβατικά τρόφιμα, έχουν ευεργετικά αποτελέσματα στον οργανισμό των ανθρώπων. Παραδείγματα «λειτουργικών τροφίμων» έχουμε π.χ. τα γιαούρτια με πρεβιοτικές ιδιότητες, τη μαργαρίνη, τη γιαούρτη και τα τυριά που μειώνουν τη χοληστερίνη, τα αβγά που είναι πλούσια σε ω-3 κλπ.

Παράγωγα των προϊόντων του ιπποφαούς ευρίσκονται στο εμπόριο με μορφή χαπιών ή σκόνης ή άλλης φαρμακευτικής μορφής και τα οποία χρησιμοποιούνται σαν πρόσθετα διατροφής.

A/	Είδος	Βιταμίνη	Βιταμίνη	Βιταμίνη	Βιταμίνη	Βιταμίνη
1	Ιπποφαές	11,00	0,04	0,56	100-200	300-1600
2	Πορτοκά	0,50	0,08	0,03		50-68
3	Ντομάτα	0,30	Λ0,03	0,02		12
4	Καρότο	4,00	0,02	0,05		8
5	Ακτινίδιο					100-470

Πίνακας 9 Περιεκτικότητες διαφόρων φυτών σε μερικές βιταμίνες (mg/100 g καρπών)

Οι καρποί του ιπποφαούς, είναι μεταξύ των πλέον θρεπτικών και πλούσιων σε βιταμίνες καρπών. Περιέχουν 10 είδη βιταμινών, έλαια, σάκχαρα, ιχνοστοιχεία, φλαβονοειδή, έλαιο, φυτικά χρώματα, πρωτεΐνες και ανόργανα άλατα όπως σίδηρο, ασβέστιο, μαγγάνιο κλπ.

Αναλυτικότερα για τις ουσίες αυτές μπορούμε να αναφέρουμε τα κάτωθι:

8.3.1. Βιταμίνες

Οι καρποί του ιπποφαούς είναι πλούσιοι στις βιταμίνες (C, E, A, B₁, B₂, F, K, P). Έρευνες που έγιναν σε καρπούς της ποικιλίας *Sinensis*, έδωσαν συγκεντρώσεις βιταμινών A, B₂ και C πολύ πιο υψηλές από εκείνες άλλων λαχανικών και φρούτων όπως τα καρότα, οι ντομάτες και τα πορτοκάλια (Zeb 2004).

Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, μπορεί να ποικίλει μεταξύ 30,4 mg/100 gr καρπών και 2500 mg/100 gr καρπών, ανάλογα με την ποικιλία. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C επηρεάζεται επίσης, από διάφορους παράγοντες, όπως είναι ο βαθμός ωριμότητας των καρπών, η προέλευση και ο χρόνος συγκομιδής, οι κλιματικές συνθήκες και ο χρόνος αποθήκευσης, αλλά βέβαια και από γεωγραφικούς και γενετικούς παράγοντες. Οι τοκοφερόλες (βιταμίνη E) επίσης ευρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες στους καρπούς του ιπποφαούς. Η περιεκτικότητα σε βιταμίνη E, μπορεί να ποικίλει μεταξύ 10-150 mg/100 kg καρπών και 100-300 mg/100 kg σπόρων. Στον Πίνακα 11 φαίνεται καθαρά η υπεροχή του ιπποφαούς όσον αφορά την περιεκτικότητα του σε διάφορες βιταμίνες συγκριτικά με άλλα γνωστά φυτά.

8.3.2. Σάκχαρα

Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα των καρπών του ιπποφαούς ποικίλει ανάλογα με την προέλευση, την ποικιλία, την υποποικιλία, το χρόνο

συγκομιδής, και το βαθμό ωριμότητας των καρπών. Μπορεί να είναι μεταξύ 2,0 και 3,3% αν και έχουν ευρεθεί καρποί στη Ρωσία που φθάνουν τα 7,0% (Singh 2005). Τα κυριότερα σάκχαρα των καρπών του ιπποφασούς, είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη ενώ ευρίσκονται και ίχνη ξυλόζης, μαννιτόλης, σορβιτόλης και ξυλιτόλης.

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	0,13-0,5

Πίνακας 10 Η σύνθεση του χυμού του ιπποφασούς σε οργανικά οξέα (mg/ml)

8.3.3. Οργανικά οξέα

Η περιεκτικότητα των καρπών του φυτού αυτού σε οργανικά οξέα είναι υψηλή. Μεταξύ των οξέων αυτών μπορούμε να αναφέρουμε: το μηλικό οξύ, το κιτρικό το τρυγικό οξύ, το συξινικό οξύ, το οξαλικό, το κινικό οξύ. Σύμφωνα με τον R (2005), η περιεκτικότητα του ιπποφασούς σε οργανικά οξέα ποικίλει μεταξύ 1 5,95% δηλαδή είναι πολύ υψηλότερη από εκείνη του λεμονιού.

Ο Πίνακας 10 δείχνει τη σύνθεση του χυμού του ιπποφασούς σε οργανικά οξέα & Beneridge 2003).

8.3.4. Ανόργανα άλατα

Στους καρπούς του ιπποφασούς περιέχονται πολλά είδη ανόργανων

στοιχείων και ιχνοστοιχείων. Σύμφωνα με τους Solonenko και Piválov (2005) η σύνθεση σε ανόργανα στοιχεία του χυμού είναι υψηλή περιλαμβάνει δε όλα τα ουσιώδη μικρό και μακρο-στοιχεία. Κατά μέσο όρο: κάλιο 497 g/mL, ασβέστιο 143 g/mL, φωσφόρος 131 g/mL, μαγνήσιο 70,4 g/mL, νάτριο 76,9 g/mL και σίδηρος 28,2 g/mL είναι τα πιο αντιπροσωπευτικά στοιχεία ενώ υπάρχουν σε μικρότερες ποσότητες και άλλα όπως χαλκός 0,69 g/mL, μαγγάνιο 1,67 g/mL, ψευδάργυρος 3,29 g/mL, νικέλιο 0,24 g/mL, στρόντιο 0,43 g/mL, βανάδιο 7,58 g/mL, μολυβδαίνιο 1,18 g/mL, σελήνιο 9,21 g/mL, βόριο 1,06 g/mL, βάριο 0,244 g/mL, αλουμίνιο 7,88 g/mL κλπ.

8.3.5. Φλαβονοειδή

Πολλές μελέτες έδειξαν την παρουσία των φλαβονοειδών στους καρπούς και τα φύλλα του ιπποφαούς (Tolkachev & Sheichenko 2005). Τα κυριότερα φλαβονοειδή που περιέχονται στο φυτό αυτό είναι τα εξής: η λευκοκυανιδίνη, η καθεσίνη, η ισοραμετίνη, η κερσετίνη, η κασσίνη, η καμελίνη, όπως και ίχνη από την φλαβανόνη.

8.3.6. Λιπίδια

Ένα από τα κυριότερα 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. Λαμβάνοντας όμως υπόψη, τη δυσκολία που υπάρχει στον αποχωρισμό της πούλπας από την επιδερμίδα, στην πράξη δεν διακρίνουμε τα δύο αυτά είδη ελαίων αλλά ένα, εκείνο της πούλπας ή το έλαιο των μαλακών μερών όπως το λέμε διαφορετικά. Σύμφωνα με μελέτες που έγιναν από τους Yang & Kallio (2005) η περιεκτικότητα των σπόρων σε

λιπίδια είναι σταθερή (περίπου 10%) και είναι ανεξάρτητη των μορφολογικών χαρακτηριστικών και της προελεύσεως των καρπών. Αντίθετα 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) όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία. Οι πιο υψηλές περιεκτικότητες υπάρχουν σε ποικιλίες ιθαγενείς του Τουρκεστάν και οι πιο χαμηλές στην Κινεζική ποικιλία *Sinensis*.

8.3.7. Λιπαρά οξέα

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.

Το έλαιο των σπόρων χαρακτηρίζεται από την υψηλή περιεκτικότητά του σε ακόρεστα λιπαρά οξέα (85-90%), μεταξύ των οποίων τα δύο ουσιώδη λιπαρά οξέα, το λινολεϊκό οξύ ή ω -6 και το α -λινολενικό οξύ ή ω -3. Τα δύο αυτά ακόρεστα λιπαρά οξέα μπορεί να αντιπροσωπεύουν μέχρι το 70% της συνολικής περιεκτικότητας σε λιπαρά οξέα. Η αναλογία μεταξύ των δύο αυτών οξέων είναι για το ω -6 τα 30-40% και για το ω -3 τα 20-35% (Yang & Kallio 2002). Υπάρχουν και άλλα λιπαρά οξέα στους σπόρους του ιπποφαούς, όπως το ολεϊκό οξύ (13-30%), το παλμιτικό οξύ (7-20%), το στεαρικό οξύ (2-9%) (Yang & Kallio 2005).

Τα έλαια που προέρχονται από τα μαλακά μέρη των καρπών του ιπποφαούς, χαρακτηρίζονται από την υψηλή τους περιεκτικότητα σε

κορεσμένα λιπαρά οξέα. Τέτοια είναι το παλμιτολεϊκό οξύ (16-54%), το παλμιτικό οξύ (17-47%), το ολεϊκό οξύ (2-35%), ενώ υπάρχουν και μικρές ποσότητες από ακόρεστα όπως λινολεϊκό οξύ (λιγότερο του 10%), α-λινολενικό οξύ (λιγότερο από 3%). 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. Οι εργασίες των Υαμοσί και άλλοι (1986), έδειξαν ότι, μία αυξημένη αναλογία του παλμιτολεϊκού οξέος στη διατροφή, μπορεί να βελτιώσει το μεταβολισμό των λείων μυϊκών κυττάρων των αγγείων, ενώ η υψηλή συγκέντρωση του ίδιου οξέος, μπορεί να έχει αποτελέσματα μείωσης της χοληστερίνης και των τριγλυκεριδίων μειώνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο εγκεφαλικού επεισοδίου.

8.3.8. Καροτίνια

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. 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). Το β-καροτίνιο αποτελεί το 15-55% του συνόλου των καροτινίων, ενώ η περιεκτικότητά του ποικίλει μεταξύ των 100-500 mg/100g ελαίου πούλπας και 20-100 mg/100g ελαίου σπόρων (Yang & Kallio 2002). Επίσης έχουν βρεθεί και άλλα είδη καροτινίων στους καρπούς του ιπποφαούς όπως τα α-καροτίνη, γ-καροτίνη, δ-καροτίνη, λυκοπένιο, β-ζεακαροτίνη, κρυπτοξανθίνη κλπ.

8.3.9. Στερόλες

Η περιεκτικότητα σε στερόλες των ελαίων των καρπών του ιπποφαούς ποικίλει μεταξύ 2,2-8,8%, ανάλογα από την προέλευση τους, την ποικιλία, τη μέθοδο εξαγωγής των ελαίων και την εποχή συγκομιδής των καρπών (Li & Beveridge 2003, Yang 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 & Kallio 2002). Σύμφωνα με τον Mironov (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 -83% του συνόλου των στερολών των μαλακών μερών.

Άλλα είδη στερολών που έχουν βρεθεί στους καρπούς του ιπποφαούς είναι η ισοφουκοστερόλη, η στιγμαστανόλη κλπ.

8.3.10. Άλλα συστατικά των λιπιδίων

Σ'αυτά περιλαμβάνονται τα τριγλυκερίδια, τα φωσφορολιπίδια, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα, όπως και τα μονό- και δι-γλυκερίδια. Οι αναλογίες τους και η σύνθεση τους ποικίλουν ανάλογα με την προέλευση, τη μέθοδο εξαγωγής των ελαίων, την ποικιλία και το βαθμό ωριμότητας των καρπών. Η περιεκτικότητα σε ολικά τριγλυκερίδια των καρπών του ιπποφαούς, ποικίλει συνήθως μεταξύ 3-6%. Σύμφωνα με τους Yang & Kallio (1995, 2001), τα τριγλυκερίδια ευρίσκονται κατά το 85-90% στα έλαια των σπόρων και της πούλπας των καρπών του ιπποφαούς. Η περιεκτικότητα σε φωσφορολιπίδια των σπόρων κυμαίνεται μεταξύ 0,4-1,0% και των καρπών του ιπποφαούς μεταξύ 0,1 -0,4%. Η περιεκτικότητα των πολικών λιπιδίων των καρπών του ιπποφαούς είναι 8% στους σπόρους, 3,3% στην

πούλπα και 8,9% στην επιδερμίδα.

8.4. Θεραπευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς

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 όπως και της λειτουργίας του πεπτικού συστήματος (Yang & Kallio 2002). 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). Τα θετικά αποτελέσματα του ελαίου του ιπποφαούς στη φυσιολογία του ανθρώπου είναι πολυάριθμα και η έρευνα για τη χρησιμοποίησή του για φαρμακευτικούς σκοπούς ευρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη. 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 2005), όπως και προστατευτικά αποτελέσματα εναντίον των ζημιών που προκαλούνται στους ιστούς λόγω της επίδρασης τοξικών χημικών ουσιών, σε πειραματόζωα (Wu & Meng 2003). Ο Suleyman και άλλοι (2002), απέδειξαν ότι ένα μίγμα ελαίων που προέρχονταν από τους καρπούς του ιπποφαούς με αραβοσιτέλαιο σε αναλογία 1/1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν διαιτητικό συμπλήρωμα από καπνιστές για να αντιμετωπισθεί το οξειδωτικό στρες που προκαλεί η νικοτίνη.

Σύμφωνα με μερικές επιστημονικές έρευνες, το έλαιο και ο χυμός του ιπποφαούς περιέχουν αντικαρκινικές ουσίες (Lu και άλλοι 2001). Το έλαιο των σπόρων χρησιμοποιήθηκε σαν συμπληρωματική ουσία σε πάσχοντες από διάφορες μορφές καρκίνου και οι οποίοι ελάμβαναν χημειοθεραπεία (Li 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 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 πληγών στο δέρμα κουνελιού, σε σχέση με την εφαρμογή ηλιέλαιου (Mironov 1989). 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 1989). Το κινεζικό 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 (Paranikolaw 1999). 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.

Άλλες μελέτες αναφέρουν τα θετικά αποτελέσματα που έχουν τα εγχύματα των φύλλων και των καρπών του ιπποφαούς στην αντιμετώπιση δερματικών πληγών όπως και εναντίον της τοξικότητας του αρσενικού και εναντίον ορισμένων ακτινοβολιών σε πειραματόζωα ποντικών. Επίσης σε άλλα πειράματα έχει αποδειχθεί η θετική επίδραση των καρπών του φυτού αυτού στην επούλωση στομαχικών ελκών. Στον οργανισμό του ανθρώπου, οι μελέτες των Yang και άλλων, έδειξαν ότι τα έλαια των σπόρων και της πούλπας του ιπποφαούς, σαν διαιτητικά συμπληρώματα είχαν π αποτελέσματα για την αντιμετώπιση διαφόρων δερματίτιδων. Επίσης άλλοι ερευνητές μελέτησαν τη θετική επίδραση του ελαίου της πούλπας στην πρόληψη αρτηρικών καρδιακών νοσημάτων και

στη μείωση της χοληστερίνης. Γενικά μπορούμε εν συντομία να αναφέρουμε τις εξής ευεργετικές επιδράσεις του ιπποφαούς στον ανθρώπινο οργανισμό.

- Σαν φάρμακο επείγουσας ανάγκης σε περιπτώσεις πληγών και εγκαυμάτων για εξωτερική χρήση, 1 -2 σταγόνες ελαίου είναι αρκετές.
- Εναντίον όλων των δερματικών φλογώσεων του τύπου: εκζέματος, δερματίτιδας, αλλεργίας κλπ.
- Εναντίον των φλογώσεων των εσωτερικών επιφανειών των κοιλοτήτων του ανθρώπου.
- Εναντίον δερματικών σπιγμάτων.
- Σαν διατροφικό συμπλήρωμα ιδίως σε περιπτώσεις στρες ή νευρικής ανορεξίας, αναρρώσεως κλπ.
- Προστασία από την επίδραση τοξικών ουσιών.
- Προστασία από το οξειδωτικό στρες που προκαλεί η νικοτίνη στους καπνιστές.
- Προστασία των καρκινοπαθών από τις παρενέργειες της χημειοθεραπείας.
- Προστασία από τις γαστρεντερικές διαταραχές.
Σαν καλλυντικό μπορούμε να αναφέρουμε τα κάτωθι:
- Τα έλαια του ιπποφαούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν συστατικό πολλών καλλυντικών.
- Σε πομάδες και ανανεωτικές κρέμες (αντιγήρανσης).
- Σε πομάδες και κρέμες για ευαίσθητα και αλλεργικά δέρματα.
- Σε πομάδες για χρήση στην επιφάνεια των χειλιών.
- Για κρέμες για το ευαίσθητο δέρμα των μωρών.
- Για την φροντίδα του στήθους των γυναικών που θηλάζουν το βρέφος τους.
- Για κρέμες πριν, κατά και μετά την ηλιοθεραπεία.
- Σαν συστατικό των σαμπουάν και την περιποίηση των μαλλιών.
- Για κρέμες μετά το ξύρισμα.
- Σαν συντηρητικό (πλούσιο σε βιταμίνη E).

- Σαν χρωστικό υλικό, κλπ.

8.5. Προοπτικές ανάπτυξης της καλλιέργειας στην Ελλάδα

Σήμερα οι πιο μεγάλοι καταναλωτές των προϊόντων του ιπποφαούς στον κόσμο είναι η Κίνα, η Ρωσία και η Μογγολία. Στην Β. Αμερική ο θάμνος αυτός και οι ιδιότητες του δεν είναι ακόμη ευρέως γνωστά και οι δυνατότητες που έχει να αναπτυχθεί σε αυτή την ήπειρο είναι πολύ μεγάλες. Στον Καναδά αν και άρχισε η καλλιέργεια του, η μεταποίηση του δεν είναι ακόμη αρκετά ανεπτυγμένη.

Στην Ευρώπη, οι κυριότερες χώρες που καλλιεργείται ο πολύτιμος αυτός θάμνος είναι η Γερμανία, η Λετονία, η Σουηδία, η Αγγλία, η Φινλανδία, η Γαλλία, αλλά βέβαια σε περιορισμένες εκτάσεις ενώ η χρήση του ακόμη δεν είναι ευρέως γνωστή στο μεγάλο καταναλωτικό κοινό.

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 εύγευστοι για νωπή κατανάλωση από το ευρύ καταναλωτικό κοινό.

Ο τομέας της μεταποίησης όλων των αξιοποιήσιμων μερών του (καρποί, σπόροι, φύλλα, φλοιοί) παρουσιάζει μεγάλες προοπτικές αναπτύξεως επειδή σήμερα πολλά προϊόντα ή παράγωγα 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». Οι θρεπτικές

και φαρμακευτικές ιδιότητες του ιπποφαούς σε συνδυασμό με την μεγάλη του προσαρμοστικότητα στα διάφορα περιβάλλοντα, το καθιστούν σαν ένα φυτό για το οποίο αξίζει κανείς να ασχοληθεί πολύ σοβαρά και να εκμεταλλευτεί όλες τις δυνατότητες αξιοποίησης που έχει (Lauzier 2005).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τον Καν. 2001/112/ΕΕ της 20/12/2001 περιλαμβάνει και 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.

Για την Ελλάδα το φυτό αυτό σήμερα είναι άγνωστη καλλιέργεια, όμως πραγματικά έχει τεράστιες δυνατότητες και εφόσον η εισαγωγή της καλλιέργειας αυτής στην χώρα μας 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. Συνοπτικά μπορούμε να αναφέρουμε όλες τις χρήσεις του ιπποφαούς που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν στη χώρα μας.

- Την παραγωγή προϊόντων απαραίτητων για τη βιομηχανία καλλυντικών
- Την παραγωγή «λειτουργικών τροφίμων»
- Τη χρησιμοποίηση των καρπών του στη ζαχαροπλαστική, στην παραγωγή χυμών και στη μαγειρική
- Την παραγωγή φαρμακευτικών παρασκευασμάτων
- Την παραγωγή προσθέτων διατροφής κλπ.
- Την παραγωγή φυσικών χρωστικών, κατάλληλων για τις φαρμακοβιομηχανίες και τις βιομηχανίες τροφίμων αλλά και στην υφαντουργία
- Την αναβάθμιση υποβαθμισμένων εδαφών λόγω της πολύτιμης ιδιότητας που έχει στο να εμπλουτίζει το έδαφος με άζωτο
- Τη συγκράτηση επικλινών εδαφών και την προστασία τους από την

διάβρωση

- Τη φύτευση πυρόπληκτων εκτάσεων παρέχοντας προστασία στα εδάφη αυτά από τη διάβρωση αλλά ταυτόχρονα δίδοντας εισόδημα μετά το 4ο έτος από τη φύτευση των δενδρυλλίων και αξιοποίηση των προϊόντων του
- Τη χρησιμοποίηση των φύλλων, των νεαρών βλαστών και των υπολειμμάτων των καρπών μετά τη μεταποίηση τους για τη διατροφή των κτηνοτροφικών ζώων
- Τη χρησιμοποίηση στα έργα πρασίνου και της οδοποιίας για τη φύτευση των πρανών των δρόμων, λόγω της αντιδιαβρωτικής του δυνατότητας αλλά και της αντοχής του στο αλάτι, στις περιπτώσεις που γίνεται χρήση του αλατιού το χειμώνα για την αντιμετώπιση του πάγου
- Σαν καλλωπιστικός θάμνος στην αρχιτεκτονική των κήπων λόγω της μεγάλης αισθητικής αξίας του σαν διακοσμητικό φυτό
- Σε φυτοφράκτες.

Η δυσκολία για την εξάπλωση και διάδοση της καλλιέργειας του φυτού αυτού, στην Ελλάδα, είναι όπως και για κάθε άλλο νέο φυτό που αρχίζει να αναπτύσσεται στην χώρα μας. Απαιτείται η προβολή που πρέπει να έχει από τα ΜΜΕ και τις γεωργικές υπηρεσίες ώστε να δείξουν ενδιαφέρον οι αγρότες, αλλά και από τις ανάλογες βιομηχανίες καλλυντικών, φαρμάκων, τροφίμων κλπ, που θα μεταποιήσουν τα προϊόντα του. Βέβαια πολύ σημαντική πρέπει να είναι η συμβολή του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ώστε να το εντάξει στην κατηγορία των καλλιεργειών που αξίζει να αναπτυχτούν στην χώρα μας. Επίσης τα ιδρύματα γεωργικής έρευνας, ΕΘΙΑ-ΓΕ, Πανεπιστήμια, ΤΕΙ, πρέπει να δείξουν το ανάλογο ενδιαφέρον ώστε να γίνουν πολλές πειραματικές εργασίες και να επισημανθούν οι κατάλληλες ποικιλίες που πρέπει να καλλιεργηθούν στη χώρα μας αλλά και οι πλέον πρόσφορες τεχνικές καλλιέργειας του ιπποφαούς, όπως η άρδευση, το κλάδεμα, η λίπανση, η εδαφοκάλυψη κλπ.

Παράρτημα

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΧΩΡΙΣ Ή ΜΕ ΠΡΩΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

(Πηγή: ΚΑΣΣΑΝΔΡΟΣ ΓΑΤΣΙΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ- Αθήνα 2010)

Α) ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ (1) ΣΤΡΕΜΜΑ

Κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας ιπποφαούς (1) στρέμματος

(όργωμα, σβάρνισμα, λίπανση, φρεζάρισμα, χάραξη γραμμών, άνοιγμα λακκουβών, φύτευση δενδρυλλίων, εδαφοκάλυψη, αρδευτικό δίκτυο, αξία δενδρυλλίων)

945€ στρ

Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας (1) στρέμματος ιπποφαούς για το δεύτερο έτος

(κοπή αγριόχορτων & παραφυάδων, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση)

70 €/στρ

Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας (1) στρέμματος ιπποφαούς για το τρίτο έτος

(κοπή αγριόχορτων & παραφυάδων, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση)

85 €/στρ

Συνολικό κόστος εγκατάστασης & συντήρησης καλλιέργειας (1) στρέμματος ιπποφαούς μέχρι και το τρίτο έτος

1013,00 €/στρ

Το κόστος των δαπανών των τριών πρώτων ετών θα αποτελέσει το ποσό που θα αποσβεστεί σε μία παραγωγική ζωή 30 ετών καλλιέργειας της φυτείας, δηλαδή $1013,00 / 30 = 33,76$ € το έτος. Το ποσό αυτό αποτελεί την ετήσια απόσβεση.

**Ετήσιο κόστος συντήρησης και καλλιέργειας (1) στρέμματος
ιπποφαούς σε πλήρη ανάπτυξη (ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ)**

(κοπή αγριόχορτων & παραφυάδων, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση,
συγκομιδή καρπών, συγκομιδή φύλλων, ετήσια απόσβεση)

1418,76 €/στρ

**Ετήσιο κόστος συντήρησης και καλλιέργειας (1) στρέμματος
ιπποφαούς σε πλήρη ανάπτυξη (ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΔΟΝΗΣΗ)**

(κοπή αγριόχορτων & παραφυάδων, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση,
συγκομιδή καρπών, συγκομιδή φύλλων, ετήσια απόσβεση)

968,76 €/στρ

**Β) ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ
(10) ΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ**

(Η οικονομική ανάλυση στηρίχθηκε σε δύο επίπεδα παραγωγής δηλαδή
σε παραγωγή 1000κιλών/στρ και σε παραγωγή 15000κιλά/στρ και στις
ακόλουθες παραδοχές)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

- Μέση παραγωγή: 1000- 1500 kg/στρ
- Παραγωγή χυμού: $1000 \times 0,65 = 650 \text{kg/στρ}$ - $1500 \times 0,65 = 975 \text{kg/στρ}$
- Παραγωγή ελαίου σάρκας: $650 \times 0,03 = 19,5$ - $975 \times 0,03 = 29,3 \text{kg/στρ}$
- Στερεό υπόλειμμα: $1000 \times 0,35 = 350 \text{kg/στρ}$ - $1500 \times 0,35 = 525 \text{kg/στρ}$
- Σπόροι : 45kg/στρ - 68kg/στρ
- Έλαιο σπόρων: $45 \text{kg/στρ} \times 0,18 = 8,1 \text{ kg/στρ}$
 $8 \text{kg/στρ} \times 0,18 = 10,24 \text{ kg/στρ}$
- Φύλλα : 150kg/στρ

ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΣ

- Τιμή νωπού καρπού: 2,5€/κιλό (Ευρώπη 8-9€)
- Τιμή χυμού : 5,00€/kg (τιμή χυμού στα σούπερ μάρκετ 57 €/kg)
- Τιμή φύλλων: 3,00€/kg
- Τιμή ελαίου : 50 €/kg (στην Αγγλία 150 €/kg)
- Τιμή στερεού υπολείμματος: 2,00 €/kg
- Τιμή σπόρων : 8,00 €/kg

1) ΠΩΛΗΣΗ ΝΩΠΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

A) Καθαρό οικονομικό αποτέλεσμα καλλιέργειας δέκα στρεμμάτων ιπποφαούς (ΠΩΛΗΣΗ ΝΩΠΩΝ ΚΑΡΠΩΝ- ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ)

Όταν η παραγωγή είναι :	1000 κιλά/στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:		19312,40 €
Όταν η παραγωγή είναι :	1500 κιλά/ στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:	27812,40 €/στρ	

B) Καθαρό οικονομικό αποτέλεσμα καλλιέργειας δέκα στρεμμάτων ιπποφαούς (ΠΩΛΗΣΗ ΝΩΠΩΝ ΚΑΡΠΩΝ- ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΔΟΝΗΣΗ)

Όταν η παραγωγή είναι :	1000 κιλά/στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:		22312,40 €
Όταν η παραγωγή είναι :	1500 κιλά/ στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:	32112,40 €/στρ	

3)ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΚΑΡΠΩΝ

**Καθαρό οικονομικό αποτέλεσμα καλλιέργειας δέκα στρεμμάτων
ιπποφαούς (ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΡΩΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ - ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΔΟΝΗΣΗ)**

Όταν η παραγωγή είναι :	1000 κιλά/στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:		37036,40 €
Όταν η παραγωγή είναι :	1500 κιλά/ στρ	
Καθαρό αποτέλεσμα:	57352,40 €/στρ	

Βιβλιογραφία

- 1.. AGRINOVA 2008. *Portrait des cultures fruitières indigènes et en émergence au Québec - L'argousie.*
2. British.I.V, NJeppsson et al. 1999. *Population genetic structure in the dioecious pioneer plant species Hippophae rhamnoides investigated by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers.*
3. Beveridge. T, T.S.C. Li et al. *Sea buckthorn Manufacture and composition.*
4. Beveridge. T, T.S.C. Li et al. 2003. *Production et utilisation de l'argousier.*
5. Boivin Carl. 2007. *L'influence de la régie d'irrigation du cultivar et de type de paillis sur la disponibilité des nutriments impacts sur la croissance végétative de six cultivars d'argousier (Hippophae rhamnoides).* Université Laval.
6. Bonanno A.R et J.L. William 1978. *Effect of polyethylene mulches irrigation method, and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon* J. Amer. Soc. Hort. Sci.
7. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). 2003. *Guide de référence en fertilisation.*
8. CIHEAM-Options Méditerranéennes. 2002. *L'érosion et le reboisement.*
9. Desjardins Y. 2001. *Notes du cours BIO - Physiologie végétale: Croissance et développement.* Université. Laval, Québec.
10. Directive 2001/112/CE DU CONSEIL du 20 décembre 2001. *Relative aux jus de fruits et a certains produits similaires destinés a l'alimentation humaine.*
11. Doucet R. 1994. *La fertilité et la fertilisation des sols.* Edition Berger, Montreal, Québec.
12. Gaetke R. and E. Triquart. 1992. *Pruning machine for mechanized harvest of sea-buckthorn.*
13. Gaetke. R and E. Triquart. 1993. *First results with an improved sea-buckthorn harvesting technology.*
14. GeX, Shi G et Zhang Y. 1985. *Application of sea-buckthorn in médecine.*
15. Gupta. R.K et V. Singh. *Nitrogen fixation in Seabuckthorn (Hippophae rhamnoides).*
16. Gutieres Alvarez Luis Felipe. 2007. *Extraction et caractéristiques des huiles de l'argousier (Hippophae rhamnoides).* Université Laval.
17. Hepazi A.D. 2000. *Plastic mulching for weed control and water economy in*

vineyards.

18. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). 2002. *Développement des techniques de reproduction végétative et essais de cultivars d'argousier.*

19. ISA 2007. 3^e congrès international sur l'argousier du 12 au 16 août 2007.

20. Kranemann. *La récolteuse d'argousier.*

21. L'association des producteurs d'argousier du Québec (APAQ). 2007. *Les cultivars de l'argousier.*

22. Li, T.S.C et Beveridge, T.H.J. *Production et utilisation de l'argousier (Hippophae rhamnoides).*

23. Li, T.S.C, & Schroeder, W.R. 1996. *Sea buckthorn (Hippophae rhamnoides): A multipurpose plant.*

24. Lian, Y. 1988. *New discoveries of the genus Hippophae L.*

25. Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. *La production de l'argousier (Hippophae rhamnoides) au Manitoba.*

26. Mann D.D, Petkau D.S, Crowe T.G. 2003. *Evaluation of a prototype sea buckthorn leaf harvest.*

27. MEDIPLANT 10 ans d'expérience à travers quelques exemples.

28. Ministère de l'Agriculture de l'alimentation et des affaires rurales. 2007. *Portrait de l'argousier.*

29. Mironov, V.A. 1989. *Chemical composition of Hippophae rhamnoides of different populations of the USSR.*

30. Mizina, T.Y. and S.C. Sitnikova. 1999. *Antiradiation activity of juice concentrate from Hippophae rhamnoides L.*

31. Olander, S. 1995. *Mechanical harvesting of sea buckthorn.*

32. Plantes médicinales. 2008. *Mécanisation de la culture des plantes médicinales biologiques au Québec.*

33. Quennoz Melanie et autres. 2006. *L'argousier une espèce pour l'industrie cosmétique. Mediplant.*

34. Revue Weleda No 120, 2006. *L'argousier la plante qui revitalise.*

35. Rongsen L. 1992. *Sea buckthorn Hippophae rhamnoides L. A*

multipurpose plant species for fragile mountains International centre for integrated mountain development (ICIMOD).

36.Roussi A.& Aulin H. 1977. *Ascorbic acid content in relation to ripeness in fruits of six Hippophae rhamnoides clones from Pyharanta.*

37.Shi. H, H. Cai et al. 1994. *Studies on the antioxidative effect of Hippophae rhamnoides.*

38.Singh. V. 2003. *Seabuckthorn (Hippophae L): A Multipurpose Wonder Plant.*

39.Varlamov.G.P. and V.G.Gabuniya. 1990. *Picking sea buckthorn fruit by suction air stream.*

40.Wu. F. 1991. *A series of Hippophae drugs in the USSR.*

41.Yongshan L, Xuelin C, Hong L 2003. *Taxonomy of sea buckthorn (Hippophae L).*

42.Zeb. A. 2004. *Important therapeutic uses of sea buckthorn (Hippophae).*