



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**ΘΕΜΑ: ΜΥΡΤΙΛΛΟ(ή ΜΠΛΟΥΜΠΕΡΡΥ), ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, ΕΜΠΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΜΑΝΤΖΑΡΗ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΑΡΜΠΟΥΤΣΗΣ ΑΝΤΡΕΑΣ

Καλαμάτα, ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

Περιεχόμενα

Πρόλογος	6
Κεφάλαιο 1: Γενικά στοιχεία	
A. Εξελίξη της καλλιέργειας του μύρτιλλου στον κόσμο	9
B. Η οικολογία του μύρτιλλου	10
Γ. Οι χρήσεις του μύρτιλλου	11
Κεφάλαιο 2: Τα βοτανικά στοιχεία του φυτού	
A. Κατάταξη και ταξινόμηση	12
B. Τα διάφορα είδη του μύρτιλλου	13
1. Το άγριο ή αυτοφυές Μύρτιλλο χαμηλής ανάπτυξης (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	13
2. Το καλλιεργούμενο Μύρτιλλο ή μπλούμπερρυ ή μύρτιλλο υψηλής ανάπτυξης ή μύρτιλλο σε κορύμβους (<i>Vaccinium corymbosum</i>)	16
3. Τα καλλιεργούμενα «νάνα» Μύρτιλλα (<i>Vaccinium angustifolium</i> & <i>V. myrtilloides</i>)	18
Γ. Οι ποικιλίες του μύρτιλλου ή μπλούμπερρυ	20
1. Ποικιλίες κατάλληλες για ψυχρότερα κλίματα, τύπου Northern Highbush	22
1.1. Πρώιμες ποικιλίες	22
1.2. Ημι-Πρώιμες ποικιλίες	23
1.3. Μεσο-Πρώιμες ποικιλίες	24
1.4. Μεσο-όψιμες ποικιλίες	26
1.5. Όψιμες-πολύ όψιμες ποικιλίες	29
2. Ποικιλίες για ηπιότερα κλίματα, τύπου Southern Highbush και Rabbiteye	30
3. Άλλες ποικιλίες	32

Κεφάλαιο 3: Η καλλιέργεια του μπλούμπερρυ

A. Η επιλογή της τοποθεσίας εγκατάστασης της φυτείας	34
1. Οι κλιματικοί παράγοντες	34
2. Το έδαφος	35
2.1. Η οξύνιση του εδάφους	36
2.2. Τα βελτιωτικά του εδάφους σαν εδαφοκάλυψη	39
2.3. Τα μυκόρριζα	41
3. Οι ανάγκες του φυτού σε νερό	41
B. Η προετοιμασία του εδάφους πριν από τη φύτευση	44
Γ. Η φύτευση	49
1. Φύτευση σε «σαμάρια»	52
Δ. Οι ετήσιες εργασίες συντήρησης της φυτείας	54
1. Η λίπανση	54
2. Η άρδευση	65
3. Το κλάδεμα	69
4. Η ζιζανιοκτονία	74

Κεφάλαιο 4: Ο πολλαπλασιασμός του μπλούμπερρυ

A. Ο εγγενής πολλαπλασιασμός	78
B. Ο αγενής πολλαπλασιασμός	79
1. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα	79
2. Μικροπολλαπλασιασμός	83

Κεφάλαιο 5: Κυριότερες ασθένειες και εχθροί του μπλούμπερρυ

A. Ασθένειες του μπλούμπερρυ	85
-------------------------------------	----

1. Ο ιός του νεκρωτικού μαυρίσματος (<i>BiScV</i>)	85
2. Η φαιά σήψη (<i>Btrytis cinerea</i>)	86
3. Ανθράκνωση (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , <i>Colletotrichum acutatum</i>)	88
4. Βακτηριακό κάψιμο (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringa</i>)	89
5. Μονίλια (<i>Monilinia vaccinii - corymbosi</i>)	91
B. Τα έντομα και τα ακάρεα που προσβάλλουν το μπλούμπερρυ	92
1. Η Αψίδα του μπλούμπερρυ (<i>Ericaphis fimbriata</i>) και άλλα είδη	92
2. Η μύγα του μπλούμπερρυ (<i>Rhagoletis mentax</i>)	94
3. Διάφορα έντομα εδάφους	95
4. Διάφορα κοκκοειδή (<i>Quadraspidiotus</i> spp., <i>Lecanium</i> spp.)	96
 Κεφάλαιο 6: Συγκομιδή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί	
A. Η συγκομιδή της παραγωγής	98
B. Οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί της παραγωγής	101
1. Η διαλογή και η συσκευασία	101
2. Η συντήρηση των καρπών του μπλούμπερρυ	103
2.1. Συντήρηση σε ψυκτικούς θαλάμους	103
2.2. Συντήρηση σε θαλάμους ελεγχόμενης ατμόσφαιρας	104
2.3. Έλεγχος της ποιότητας, Κανονισμός CCE-ONU FFV-07	105
 Κεφάλαιο 7: Η καλλιέργεια από οικονομικής απόψεως	
A. Τα οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας	111
B. Ο προϋπολογισμός εγκατάστασης της φυτείας	114
1. Κόστος εγκατάστασης και ετήσιο κόστος συντήρησης	114

Κεφάλαιο 8: Σημασία , αξιοποίηση και προοπτικές

A. Η χημική του σύνθεση	118
B. Θεραπευτικές ιδιότητες του μύρτιλλου	123
Γ. Προοπτικές ανάπτυξης της καλλιέργειας στην Ελλάδα	129
Βιβλιογραφία	131

Πρόλογος

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

Το μύρτιλλο αποτελεί μία πολύ καλή εναλλακτική καλλιέργεια που μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλα τα σημεία της χώρας μας λόγω του ότι περιλαμβάνει ποικιλίες που έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα στο κλίμα και κυρίως υπάρχουν ποικιλίες που έχουν ανάγκη από περισσότερο ή λιγότερο χειμερινό ψύχος για να αναπτυχθούν και να δώσουν ικανοποιητική παραγωγή.

Το μύρτιλλο διακρίνεται για τους υπέροχους καρπούς του τόσο από γευστικής απόψεως όσο και λόγω της μεγάλης τους περιεκτικότητας σε πολύτιμες ουσίες για την υγεία του ανθρώπου, όπως είναι οι αντιοξειδωτικές ουσίες, οι βιταμίνες, τα ανόργανα άλατα κλπ. Οι καρποί του μύρτιλλου καταναλώνονται ως νωποί αλλά και ως καταψυγμένοι ή και μεταποιημένοι.

Πολύ σημαντικοί παράγοντες της ανάπτυξης της κατανάλωσης των προϊόντων του μύρτιλλου αποτελούν επίσης οι πολύτιμες θεραπευτικές του ιδιότητες, οι οποίες τα τελευταία χρόνια έγιναν ευρέως γνωστές μέσα από διάφορες επιστημονικές μελέτες.

Τα προϊόντα του μύρτιλλου (καρποί, φύλλα) αποτελούν την πρώτη ύλη σε πολλές βιομηχανίες τροφίμων (χυμοί, μαρμελάδες, αρτοσκευάσματα, εσάνς, κλπ) φαρμακοβιομηχανίες, βιομηχανίες καλλυντικών, βιομηχανίες λατουργικών τροφίμων κλπ.

Σήμερα το 85% της παγκόσμιας παραγωγής του μύρτιλλου (μπλούμπερρυ) παράγεται στη Β. Αμερική από τις ΗΠΑ και τον Καναδά ενώ η Ευρώπη είναι ελλειμματική στο μύρτιλλο, αν και η κατανάλωσή του διαρκώς αυξάνεται. Η χώρα μας με το εξαιρετικό εδαφοκλιματικό της περιβάλλον και την μεγάλη της ηλιοφάνεια μπορεί να ανα-

πτύξει την νέα αυτή καλλιέργεια και να αποτελέσει μία από τις σημαντικότερες χώρες παραγωγής του μπλούμπερρυ στην Ευρώπη.

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

Το μύρπλλο είναι ένα φυτό με μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση. Το συναντάμε σε πολλά μέρη του κόσμου. Στην Ευρώπη ευρίσκεται με τη μορφή χαμηλού θάμνου μέσα στα δάση σαν αυτοφυές. Τα είδη του ευρωπαϊκού μύρπλλου είναι πολυάριθμα. Τα πιο γνωστά είναι το *Vaccinium myrtillus* και το *Vaccinium uliginosum*. Στη Βόρεια Αμερική το πιο γνωστό είδος (μύρπλλο χαμηλού ύψους) είναι το *Vaccinium angustifolium* που ευρίσκεται μέσα στα δάση σε άγρια μορφή.

Στην Αμερική, επίσης, υπάρχει ένα είδος που έχει υψηλή ανάπτυξη κορμού, είναι το *Vaccinium corymbosum* var. *Ashei* το οποίο έχει επικρατήσει να ονομάζεται **μπλούμπερρυ** (Blueberries). Το είδος αυτό είναι το μύρπλλο που κυρίως καλλιεργείται σε ολόκληρο τον κόσμο.

Η προέλευση του ονόματος του γένους *Vaccinium* δεν είναι γενικώς παραδεκτή από όλους τους ερευνητές. Μερικοί εκτιμούν ότι προέρχεται από την λατινική λέξη *vacca*, δηλαδή αγελάδα, επειδή οι αγελάδες αρέσκονται πολύ στην κατανάλωση των καρπών και των φύλλων του φυτού αυτού, ενώ άλλοι, θεωρούν ότι η λέξη *vacca* είναι παραφθορά της λέξης *bacca*, δηλαδή ρώγα και το οποίο είναι και το πιο πιθανόν, επειδή οι καρποί του φυτού αυτού είναι ρώγες.

Οι καρποί του μύρπλλου χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ανθρώπων από τους προϊστορικούς χρόνους και οι θεραπευτικές τους ιδιότητες έχουν καταγραφεί κατά την αρχαιότητα από το Διοσκουρίδη, που ήταν ένας περίφημος αρχαίος Έλληνας ιατρός. Ο Διοσκουρίδης το συνιστά κυρίως για την αντιμετώπιση της διάρροιας. Τα τελευταία 1000 χρόνια έχουν αναφερθεί πολλές ευεργετικές ιδιότητες του μύρπλλου, από διάφορους συγγραφείς, όπως είναι η ανακούφιση από τα συμπτώματα του

σκορβούτου, η μείωση του σακχάρου στο αίμα, η καλή κυκλοφορία του αίματος και η βελτίωση της όρασης.

A. Εξέλιξη της καλλιέργειας του μύρτιλλου στον κόσμο

Το είδος που καλλιεργείται σε ολόκληρο τον κόσμο, είναι το φυτό που έχει την επιστημονική ονομασία (*Vaccinium corymbosum*) και το οποίο έχει επίσης την κοινή ονομασία μπλούμπερρυ ή μύρτιλλο σε κορύμβους ή δενδρώδες μύρτιλλο. Σύμφωνα με στοιχεία του FAO, το μύρτιλλο αυτό, καλλιεργείται σε 16 χώρες. Οι ΗΠΑ ευρίσκονται στην πρώτη θέση των παραγωγών χωρών με το 52% της παγκόσμιας παραγωγής. Στη δεύτερη θέση ευρίσκεται ο Καναδάς με το 32% της παγκόσμιας παραγωγής ενώ στη συνέχεια ακολουθούν οι ευρωπαϊκές χώρες Πολωνία, Ολλανδία, και Ουκρανία.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ίδιου οργανισμού, η παγκόσμια παραγωγή κατά το 2003 έφθασε τους 240.000 τόνους. Μεταξύ του 1998 και του 2003, το ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής καρπών του μύρτιλλου που παράγεται από τις χώρες της Β. Αμερικής πέρασε από το 76% στο 85%.

Ο Καναδάς πέραν της αξιολογής θέσης που έχει στην παραγωγή καλλιεργούμενου μύρτιλλου στον κόσμο, κατέχει επίσης την πρώτη θέση της παραγωγής αυτοφύους μύρτιλλου στον κόσμο.

Το 2003 η παραγωγή του μύρτιλλου υψηλής ανάπτυξης ή μπλούμπερρυ (*Vaccinium corymbosum*) προήλθε από την καλλιέργεια 350.000 στρεμμάτων περίπου σε ολόκληρο τον κόσμο (David Brazelton 2003). Στην Β. Αμερική (ΗΠΑ και Καναδάς) καλλιεργούνται 265.900 στρέμματα και παράγεται το 84% της παγκόσμιας παραγωγής.

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

B. Η οικολογία του μύρτιλλου

Το μύρτιλλο είναι φυτό που φύεται σε μία μεγάλη ποικιλία κλιμάτων. Προτιμά όμως την ημι-σκιά όπως και τα υγρά, γόνιμα και όξινα εδάφη. Στην Β. Αμερική ευρίσκεται μέσα σε δάση κωνοφόρων δένδρων σε ξέφωτα, δηλαδή σε σημεία που δεν σκιάζονται από τη βλάστηση και σε υγρά μέρη. Συνήθως τα φυτά αυτά ευρίσκονται σε πλαγιές λόφων αλλά και σε κορυφές με υψόμετρο, μέχρι 1600 m. Το φυτό αυτό είναι πολύ ανθεκτικό στο ψύχος, μπορεί να επιζήσει σε θερμοκρασίες μέχρι -20°C και ακόμη χαμηλότερες εφόσον προστατεύεται από το χιόνι. Οι δασοκομικές εργασίες μέσα στα δάση, όπως είναι οι κοπές των δένδρων, προκαλούν ζημιές στον πληθυσμό των άγριων μύρτιλλων λόγω μηχανικών ζημιών αλλά και της έκθεσης των φυτών του μύρτιλλου στον παγετό και στην ξηρασία. Το μύρτιλλο ανέχεται σχετικά καλά τη φωτιά και μπορεί μετά από πυρκαγιά στο δάσος να ξαναβλαστήσει χωρίς προβλήματα.



Εικόνα 1: Φυτό μύρτιλλου

Η επικονίαση των ανθέων του μύρπλλου, εξασφαλίζεται με τα έντομα και κυρίως με τις μέλισσες. Οι καρποί του καταναλώνονται από ένα μεγάλο αριθμό πτηνών και θηλασικών όπως είναι οι αρκούδες, ενώ τα φύλλα του και τα βλαστάρια του καταναλώνονται από μερικά μικρά θηλασικά. Η διασπορά των σπόρων του άγριου μύρπλλου, εξασφαλίζεται από τα πτηνά και τα θηλασικά που καταναλώνουν τους καρπούς του. Το φυτό αυτό πολλαπλασιάζεται επίσης με αγενή πολλαπλασιασμό.

Γ. Οι χρήσεις του μύρπλλου

Οι καρποί του μύρπλλου μπορούν να καταναλωθούν σαν νωποί καρποί ή να χρησιμοποιηθούν από την ζαχαροπλαστική για την παρασκευή ταρτών και διαφόρων άλλων γλυκών. Η τάρτα θεωρείται σαν ένα παραδοσιακό εποχιακό γλύκισμα σε πολλές ορεινές περιοχές της Ευρώπης (Αλσατία, Κεντρική Γαλλία, Σαβοΐα, Βοσγία, κλπ) και γι αυτό γίνεται μεγάλη κατανάλωση του μύρπλλου στις περιοχές αυτές ορισμένες εποχές. Ένα άλλο παραδοσιακό γλύκισμα με μύρπλλο στις ΗΠΑ είναι το κέκ (muffin). Τα μύρπλλα επίσης χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μαρμελάδων, σιροπιών, σορμπέ, αφεψημάτων από τα φύλλα τους, την παραγωγή αλκοολούχων ποτών όπως είναι το τσίπουρο, τα λικέρ, οι οίνοι, κ.α. Οι καρποί του και τα φύλλα του χρησιμοποιούνται επίσης από την φαρμακοβιομηχανία λόγω των ιδιαίτερων φαρμακευτικών τους ιδιοτήτων.

Κεφάλαιο 2

Τα βοτανικά στοιχεία του φυτού

A. Κατάταξη και ταξινόμηση

Η συστηματική κατάταξη του μύρτιλλου έχει ως εξής:

Κλάση: *Magnoliophyta*

Τάξη: *Ericales*

Οικογένεια: *Ericaceae*

Γένος: *Vaccinium*

Τα κυριότερα Είδη:

Vaccinium myrtillus

Vaccinium Angustifolium

Vaccinium Myrtilloides

Vaccinium Corymbosum

Vaccinium Vitis-idaea

Το γένος *Vaccinium* καλύπτει ένα μεγάλο αριθμό ειδών. Έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα τουλάχιστον 450 είδη, τα οποία εκτείνονται σε ένα πολύ μεγάλο τμήμα της γης. Η γεωγραφική του κατανομή εκτείνεται από την Β. Αμερική, την Ευρώπη, την Κίνα, το Μεξικό, την Ιαπωνία, την Μαλαισία, την Αφρική. Στην πραγματικότητα η βοτανική ταξινόμηση του γένους *Vaccinium* δεν είναι πολύ ξεκαθαρισμένη και για τον λόγο αυτό ακόμη και σήμερα γίνεται μεγάλη συζήτηση για το αν ανήκουν μερικά είδη στο γένος αυτό.

Όλα τα είδη του γένους *Vaccinium* φύονται σε όξινα εδάφη, ενώ σε άγρια μορφή τα συναντούμε πολλές φορές σε δάση πεύκων. Τα διάφορα είδη του γένους

Vaccinium ζουν σε συμβίωση με ένα είδος μύκητα που σχηματίζει ένα μυκόρριζο, το *Phoma radialis* το οποίο ευρίσκεται συνήθως στα πλούσια σε χούμο εδάφη.

Σε γενικές γραμμές, μπορούμε να διακρίνουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες τα διάφορα είδη του γένους *Vaccinium*. Τα είδη εκείνα που έχουν καρπούς με μπλε χρώμα και τα οποία είναι γνωστά σαν Blueberries και εκείνα που έχουν κόκκινους καρπούς γνωστά ως Cranberries.

Στην Ευρώπη έχουν παρατηρηθεί και υβρίδια μεταξύ του *Vaccinium myrtillus* και *Vaccinium vitis-idaea* L. Στην Β. Αμερική πέραν του είδους αυτού, υπάρχουν ακόμη 7 άλλα είδη μύρτιλλου. Ένα από τα είδη αυτά το *Vaccinium membranaceum* Douglas, παράγει τους πιο μεγάλους καρπούς, οι οποίοι έχουν διάμετρο που φθάνει τα 20 mm. Ένα άλλο είδος, το *Vaccinium deliciosum* Piper, είναι ένα πολύ ενδιαφέρον είδος λόγω της μεγάλης του προσαρμοστικότητας στο χαμηρινό ψύχος, της υπέρτερης γεύσεως των καρπών του αλλά και της αντοχής που δείχνουν τα άνθη του στους όψιμους παγετούς της ανοίξεως.

Το μύρτιλλο φύεται σε άγρια μορφή, στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης, αν και στην Ν. Ευρώπη το βρίσκουμε μόνο στα βουνά. Το φυτό αυτό στην Ευρώπη το βρίσκουμε μέχρι τη δυτική Γαλλανδία.

B. Τα διάφορα είδη του μύρτιλλου

1. Το άγριο ή αυτοφυές Μύρτιλλο χαμηλής ανάπτυξης

(*Vaccinium myrtillus* L.)

Το ευρωπαϊκό μύρτιλλο (*Vaccinium myrtillus* L.) είναι ένας μικρός φυλλοβόλος θάμνος, που συνήθως έχει ύψος 15-30 cm σπάνια δε φθάνει τα 60 cm. Το φυτό αυτό γενικά είναι χαμηλότερου ύψους στις ορεινές περιοχές. Οι βραχίονες του είναι λεπτοί

και γωνιώδεις, αναπτύσσονται δε από ένα ρίζωμα το οποίο ευρίσκεται επιφανειακά στο έδαφος. Τα στελέχη του καλύπτονται από τριχίδια. Οι ρίζες του είναι λεπτές (διάμετρου 1,5-2 mm) με μεγάλη διακλάδωση που, σε ανάμξη με τις ρίζες των γειτονικών φυτών, δημιουργούν ένα πυκνό δίκτυο ριζών το οποίο καταλαμβάνει το μεγαλύτερο όγκο των ανώτερων 5 cm του εδάφους. Τα φύλλα του είναι λαμπρού πράσινου χρώματος, είναι σκληρά, εναλλασσόμενα, ελλειψοειδή, ωοειδή ή στρογγυλά, ολόκληρα ή οδοντωτά, ενώ άλλα υποείδη είναι φυλλοβόλα και άλλα όχι. Στα πλαίσια του γένους *Vaccinium*, το *Vaccinium myrtillus* αποτελεί ένα από τα είδη των μυρτίλλων που χαρακτηρίζονται από ένα άνθος με 5 χωρίσματα και στήμονες που διατηρούνται μέσα στη στεφάνη κατά την εποχή που ελευθερώνεται η γύρη. Τα άνθη του είναι σφαιροειδή, κηρώδους συστάσεως, με πέταλα χρώματος ωχρού πράσινου ή με ροδίνο απαλό χρώμα και μήκος 5-6 mm. Είναι μονήρη και εκφύονται στις μασχάλες των φύλλων. Οι καρποί του είναι μαυριδεροί προς το μπλε (μερικές φορές είναι κοκκινωποί ή μπλε χρώματος ή σχεδόν μαύροι), με σφαιροειδές σχήμα και οι οποίοι είναι πεπλατυσμένοι στην κορυφή τους, ενώ κατά την ωρίμανσή τους καλύπτονται από ένα επίχρυσμα γκρίζου χρώματος. Η γεύση των καρπών του μύρπλλου είναι γλυκά και ελαφρά όξινη. Ο καρπός του μπορεί να περιέχει μέχρι 40 σπόρους εκ των οποίων μόνο οι μισοί περίπου είναι πλήρως αναπτυγμένοι "και επομένως μόνο αυτοί μπορούν να φυτρώσουν. Το *Vaccinium myrtillus* παράγει καρπούς από το τρίτο έτος. Το άγριο μύρπλλο αυτοφύεται στην Ευρώπη, έχει όμως αρκετές ανάγκες σε ψύχος για να αρθεί ο λήθαργος των οφθαλμών του και γι αυτό φύεται σε περιοχές με ψυχρότερα κλίματα. Οι ανάγκες του σε ψύχος παίζουν ανάλογα με την ποικιλία.

Το όνομα του *Vaccinium myrtillus* δεν πρέπει να συγχέεται με το όνομα του ψευτο- μύρπλλου που φύεται κυρίως στον Καναδά και το οποίο είναι το *Vaccinium myrtilloides*. Το όνομα του ευρωπαϊκού μύρπλλου προέρχεται από την ομοιότητα

που έχουν τα φύλλα του με την μυρτιά. Στην Ευρώπη έχουν χρησιμοποιηθεί πάρα πολλά άλλα ονόματα για το φυτό αυτό. Αυτό το μύρπλλο ευρίσκεται σε άγρια μορφή στο μεγαλύτερο μέρος της Ευρώπης μέσα στα δάση. Στην Νότια Ευρώπη ευρίσκεται μόνο σε ορεινές περιοχές. Επίσης ευρίσκεται στην Ασία και την Β. Αμερική.

Το *Vaccinium myrtillus* φύεται σε διάφορα κλίματα κυρίως σε υγρά δάση. Προτιμά σαν φυτό την ημισκιά και τα υγρά, όξινα και γόνιμα εδάφη. Στην Β. Αμερική ευρίσκεται σε αραιά, υγρά δάση κωνοφόρων στις πλαγιές των λόφων και σε υψόμετρο γύρω στα 1600 m. Αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες -20°C.

Η επικονίαση εξασφαλίζεται με τη βοήθεια των μελισσών. Οι καρποί του είναι πολύπρη τροφή για πολλά είδη πτηνών και θηλασικών όπως είναι οι αρκούδες ενώ οι βλαστοί και τα φύλλα του καταναλώνονται από πολλά είδη θηλασικών του δάσους.

Οι καρποί του *Vaccinium myrtillus* συγκομίζονται από τους ντόπιους πληθυσμούς κυρίως στη Β. Αμερική και την Ευρώπη. Αυτό το είδος δεν καλλιεργείται σε συστηματικές καλλιέργειες.

Το μύρπλλο χρησιμοποιείται από την παραδοσιακή ιατρική εδώ και αιώνες ίσως και χιλιετίες. Σήμερα υπάρχουν πολυάριθμα προϊόντα που προέρχονται από το μύρπλλο σε πολλά φαρμακεία και καταστήματα που εμπορεύονται φυτικά φαρμακευτικά προϊόντα στην Ευρώπη και την Αμερική.

Το μύρπλλο θεωρείται ότι είναι ενισχυτικό της καρδιάς και του κυκλοφορικού συστήματος επειδή ενισχύει την τριχοειδή κυκλοφορία του αίματος. Παλαιότερα στην Ευρώπη χρησιμοποιούσαν αυτό το φυτό πριν από το χειρουργείο αλλά και μετά το χειρουργείο για να προλάβουν τις αιμορραγίες. Επίσης θεωρείται ότι το φυτό αυτό είναι χρήσιμο για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης.

Το μύρπιλλο θεωρείται ότι βοηθάει πάρα πολύ στην όραση και κυρίως τη νυχτερινή όραση. Οι βρετανοί πιλότοι της ΡΑΦ στον Β. παγκόσμιο πόλεμο κατανάλωναν μεγάλες ποσότητες μαρμελάδας μύρπιλλου για τον σκοπό αυτό πριν από τις νυκτερινές τους εξορμήσεις.

Οι καρποί του θεωρούνται ότι είναι κατάλληλοι για την προστασία του ουροποιητικού συστήματος από μολύνσεις. Τα ανποξεδωπικά που υπάρχουν στους καρπούς προστατεύουν τον οργανισμό από τις ελεύθερες ρίζες.

Από την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων νωπών καρπών μύρπιλλου, έχουν παρατηρηθεί όμως και μερικά ανεπιθύμητα συμπτώματα (διάρροιες) σε ορισμένα ευαίσθητα άτομα.

Οι κυριότερες φαρμακευτικές ουσίες που υπάρχουν στο μύρπιλλο θεωρείται ότι είναι τα φλαβονοειδή. Από αυτά και από την κατηγορία των βιοφλαβονοειδών το πιο σημαντικό είναι το μυρτοκυάνιο.

2. Το καλλιεργούμενο Μύρτιλλο ή μπλούμπερρυ ή μύρτιλλο υψηλής ανάπτυξης ή μύρτιλλο σε κορύμβους (*Vaccinium corymbosum*)

Το είδος αυτό καταγράφηκε για πρώτη φορά από το Ληναίο. Προέρχεται από τα ανατολικά της Β. Αμερικής ενώ η καλλιέργειά του εκτείνεται από τη νέα Σκωτία μέχρι το Κεμπέκ του Καναδά. Είναι ένας ψηλόκορμος θάμνος. Ο καρπός του είδους αυτού είναι ο κυριότερος καρπός που χρησιμοποιούσαν στη διατροφή τους οι ινδιάνοι της Αμερικής. Επειδή τα άνθη του έχουν σχήμα αστεριού με 5 ακτίνες, οι ινδιάνοι πίστευαν ότι το μύρπιλλο αυτό είχε σταλεί στους ινδιάνους από το «Μεγάλο Πνεύμα», για να κατευνάσει την πείνα των παιδιών τους την περίοδο που υπήρχε έλλειψη

τροφής και για τον λόγο αυτό αποξέraitαν τους καρπούς του για να μπορούν να τους καταναλώνουν όλες τις εποχές του έτους.

Στην αρχή του 19^{ου} αιώνα ο αμερικανός βοτανολόγος Frederic Coville, ασχολήθηκε με το μύρτιλλο και δημιούργησε νέες ποικιλίες, με τη μέθοδο της γενετικής επιλογής, οι οποίες είναι κατάλληλες για καλλιέργεια. Οι πρώτες καλλιέργειες του μύρτιλλου στην Β. Αμερική εγκαταστάθηκαν το 1920. Η εισαγωγή της καλλιέργειας αυτής στην Ευρώπη, χρονολογείται από το 1934 στη Γερμανία. Τα τελευταία χρόνια άρχισε να καλλιεργείται το μύρτιλλο αυτό και σε πολλές άλλες χώρες.

Από το είδος αυτό υπάρχουν πολλές ποικιλίες, εκ των οποίων μερικές αντέχουν σε κλίματα με παρατεταμένο ψύχος και άλλες που προσαρμόζονται σε πιο ήπια κλίματα.

Το είδος αυτό είναι εκείνο που καλλιεργείται στην Ευρώπη και την Αμερική σε συστηματικές καλλιέργειες.



Εικόνα 2: Το μύρτιλλο



Εικόνα 3: Το μύρτιλλο ή μπλούμπερρυ

3. Τα καλλιεργούμενα «νάνα» Μύρτιλλα (*Vaccinium angustifolium* και *V. myrtilloides*)

Το *Vaccinium angustifolium* στα γαλλικά ονομάζεται «μύρτιλλο με στενά φύλλα» ή *Bleuet nain* και στα αγγλικά *Blueberry*. Το *Vaccinium myrtilloides* στα γαλλικά ονομάζεται *Airelle fausse* - *Myrtille*, *Bleuet nain* και στα αγγλικά *Blueberry*, *Sour-top Blueberry*.

Το *Vaccinium angustifolium* και το *V. myrtilloides* μπορούμε να τα βρούμε σαν καλλιεργούμενα σε συστηματικούς αγρούς όπως και σαν αυτοφυή μέσα στα δάση. Το ύψος τους κυμαίνεται μεταξύ 7-30 cm. Τα στελέχη του *Vaccinium angustifolium* δεν φέρουν τριχίδια ή έχουν πολύ αραιά, σε αντίθεση με το *V. myrtilloides* το οποίο φέρει πυκνά τριχίδια στα φύλλα και στους βλαστούς. Τα φύλλα τους είναι πιο στενά από το *Vaccinium myrtillus* η δε συγκομιδή τους αρχίζει από το δεύτερο έτος σε αντίθεση με το προηγούμενο είδος που αρχίζει από το τρίτο έτος. Ο καρπός τους έχει μπλε χρώμα και καλύπτεται με γκριζό χνούδι. Ο καρπός του *Vaccinium angustifolium* είναι πιο γευστικός από τον καρπό του *V. myrtilloides*. Υπάρχει επίσης ένα υποείδος, το *Vaccinium angustifolium "nigrum"*. Η μόνη διαφορά τους είναι ότι του τελευταίου το χρώμα είναι πιο σκούρο και πιο λαμπρό, επειδή οι καρποί του δεν φέρουν το γκριζό χνούδι. Τα χαμηλής ανάπτυξης μύρπλλα γονιμοποιούνται με σταυρογονιμοποίηση.

Τα είδη αυτά του μύρπλλου, στη φύση φύονται σε εδάφη αμμώδη ή χαλκώδη που στραγγίζουν καλά και των οποίων το pH είναι μεταξύ 4,2-5,0, δηλαδή σε ένα pH που δεν είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια των περισσότερων άλλων ειδών. Ο θάμνος αυτός επεκτείνεται στη φύση με τους υπόγειους βλαστούς (ριζώματα) που αναπτύσσονται.

Σαν καλλιεργούμενο είδος, οι εργασίες που δέχεται το φυτό αυτό είναι: κλάδεμα, λίπανση, καταστροφή των ζιζανίων, καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών. Το μύρπλλο αυτό κατά διαστήματα δέχεται το ολικό κόψιμο των φυτών στη βάση τους ή γίνεται το κόψιμο τους με φλόγιστρο. Οι τεχνικές αυτές ευνοούν τη δημιουργία νέων βλαστών από τα υπόγεια ριζώματα. Με τον τρόπο αυτό καταπολεμούνται και τα ζιζάνια ενώ τα μύρπλλα αποκτούν ένα πλεονέκτημα στον ανταγωνισμό που έχουν με τα ζιζάνια λόγω του ανεπτυγμένου συστήματος των ριζωμάτων που έχουν. Μετά

από την καταστροφή των φυτών του μύρτιλλου, απαιτούνται δύο έτη για να αρχίσουν πάλι να παράγουν καρπούς.

Γ. Οι ποικιλίες του μύρτιλλου ή μπλούμπερρυ

Υπάρχουν πολλές καλλιεργούμενες ποικιλίες του μπλούμπερρυ (*Vaccinium corym- bosum*) στις ΗΠΑ, στον Καναδά και τις άλλες χώρες που καλλιεργείται το είδος αυτό. Από το 1960 στο Πανεπιστήμιο New Jersey των ΗΠΑ, δημιουργήθηκαν πολλές ποικιλίες όπως είναι η Berkeley, η Bluecrop και η Bluejay. Η πιο γνωστή ποικιλία η Patriot δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο του Maine (ΗΠΑ) το 1985. Η ποικιλία αυτή αποδείχθηκε ότι είναι η καταλληλότερη για τις βόρειες και πολύ ψυχρές περιοχές. Το Πανεπιστήμιο της Minnesota (ΗΠΑ) τα τελευταία 30 χρόνια δημιούργησε επίσης πολλές ποικιλίες. Μερικές ποικιλίες αποτελούν υβρίδια μεταξύ του *Vaccinium corymbosum* και του *Vaccinium angustifolium* όπως είναι η Northblue, Northsky και η Northcountry. Το Πανεπιστήμιο του Michigan (ΗΠΑ) δημιούργησε επίσης αρκετές ποικιλίες εκ των οποίων 3 νέες το 2002, τις: Draper, Liberty, Aurora. Επίσης στην Νέα Ζηλανδία δημιουργήθηκαν πολλές νέες ποικιλίες.

Για να επιλέξει κανείς ποια ποικιλία θα εγκαταστήσει, πρέπει να λάβει υπόψη του πολλούς παράγοντες. Η ποικιλία που θα εγκατασταθεί πρέπει να προσαρμόζεται στις ιδιότητες του εδάφους και κυρίως να είναι κατάλληλη για το συγκεκριμένο γεωγραφικό πλάτος και μήκος. Αυτός είναι σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία της φυτείας του μπλούμπερρυ. Εάν ο αριθμός των ημερών που διαρκεί η βλάστηση των φυτών είναι μικρός και εάν υπάρχουν όψιμα παγετοί μετά τις 15 Μαΐου, η επιλογή θα πρέπει να είναι για ποικιλίες μικρού βιολογικού κύκλου (πρώιμες ή μεσοπρώιμες). Για περιοχές όπου επικρατούν πολύ χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα,

επιλέγονται παικλίες του τύπου «Northern Highbush». Οι παικλίες του τύπου αυτού, απαιτούν χειμερινό ψύχος της τάξεως των 1000 ωρών για να αρθεί ο λήθαργος των οφθαλμών τους. Σε περιοχές που δεν υπάρχει έντονο χειμερινό ψύχος, θα πρέπει να αποφεύγονται παικλίες που έχουν μεγάλες ανάγκες σε χειμερινό ψύχος, όπως είναι η παικλία Blueta, αλλά θα πρέπει να επιλέγονται παικλίες που έχουν μικρές ανάγκες χειμερινού ψύχους, όπως είναι οι παικλίες των τύπων «Southern Highbush» και «Rabbiteye». Οι παικλίες αυτές έχουν ανάγκες από χειμερινό ψύχος 150-500 ωρών.

Επίσης ο τρόπος της εμπορίας των καρπών, επηρεάζει την επιλογή της παικλίας που θα επιλέξουμε. Αν η παραγωγή προορίζεται για εξαγωγή ή για τη χονδρική αγορά, πρέπει να λαμβάνει κανείς αποκλαστικά υπόψη του τα χαρακτηριστικά της περιοχής του: Δηλαδή θα πρέπει να επιλέξει πρώιμες παικλίες αν η φυτεία θα εγκατασταθεί σε περιοχές που είναι κατάλληλες για πρωιμότητα και όψιμες αν η περιοχή είναι κατάλληλη για όψιμες παικλίες.

Η άμεση πώληση από τον παραγωγό της παραγωγής του μπλούμπερρυ, ευνοεί την επιλογή γευστικών παικλιών αλλά και το γεγονός ότι στις παικλίες αυτές, το μεγαλύτερο μέρος της συγκομιδής πρέπει να γίνεται κυρίως τον μήνα με τη μεγαλύτερη ζήτηση από το καταναλωτικό καινό ώστε να επιτυγχάνει τις καλύτερες πμές πωλήσεως.

Επίσης εάν η παραγωγή θα κατευθυνθεί στη νωπή κατανάλωση ή στη μεταποίηση, αυτό θα επηρεάσει τα τεχνικά στοιχεία που πρέπει να έχουν οι καρποί του μπλούμπερρυ, δηλαδή αν θα έχουν σφιχτή ή μαλακή σάρκα καρπών, το ύψος της περιεκτικότητάς τους σε πηκτίνη και σάκχαρα, το χρώμα τους, τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά, ή το γεγονός ότι μερικές παικλίες είναι καταλληλότερες για την παραγωγή γλυκισμάτων ή ζελέ ή χυμού κλπ.

Οι κυριότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται σήμερα κατά τάξη πρωιμότητας και οι οποίες έχουν εσραχθεί από την Β. Αμερική στην Ευρώπη (Γαλλία) είναι οι εξής:

1. Ποικιλίες κατάλληλες για ψυχρότερα κλίματα, τύπου Northern Highbush

1.1. Πρώιμες ποικιλίες

• **Blueta:** Η ποικιλία αυτή σχηματίζει μετρίου έως μικρού μεγέθους θάμνο, που κυμαίνεται σε ύψος περίξ του 1 m. Οι βλαστοί του έχουν όρθια και σφιχτή ανάπτυξη αλλά γενικά είναι μικρής ευρωστίας, ενώ ανθίζει πρώιμα. Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία. Οι καρποί της είναι μετρίου μεγέθους (1,2 gr) με σφιχτή σάρκα, το δε μέγεθος τους ρυθμίζεται με το κατάλληλο κλάδεμα. Το χρώμα τους είναι σκούρο, λαμπρό, μπλε. Η γεύση των καρπών είναι προς το ξινό ενώ είναι μετρίως αρωματικοί. Η ωρίμανση τους διαρκεί 2-3 εβδομάδες ενώ αυτή αρχίζει από τα τέλη Ιουνίου. Η ποικιλία αυτή είναι σημαντική λόγω της πρωιμότητάς της αλλά και της μεγάλης παραγωγής της. Παρουσιάζει αντοχή στο ψύχος ενώ είναι ευαίσθητη στη βοτρυόδα και στη μονίλια. Θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργειά της σε περιοχές που συμβαίνουν συχνά παγετοί ανοίξεως. Η ποικιλία αυτή έδωσε καλά αποτελέσματα στη Γαλλία όπου καλλιεργείται σαν υπερπρώιμη ποικιλία.

• **Earliblue:** Εύρωστη, ορθόκλαδη ποικιλία, ανθεκτική στις ανιξοότητες του κλίματος που όμως δεν παράγει μεγάλο αριθμό βλαστών και επομένως είναι μέτριας έως μικρής παραγωγικότητας. Οι καρποί της είναι μεγάλοι και πεπλατυσμένοι με χρώμα ανακτό μπλε, σάρκα σφιχτή και ολίγο όξινη ενώ είναι μετρίως αρωματικοί. Η ωρίμανση της κλιμακώνεται σε μία διάρκεια 2-3 εβδομάδων. Η ποικιλία αυτή διατηρείται καλά. Είναι αυτογόνιμη ποικιλία που μπορεί να καλλιεργηθεί εύκολα ενώ εί-

να ανθεκτική στο χειμερινό ψύχος αλλά είναι ευαίσθητη στους αναθιάπικους παγετούς.

1.2. Ημι-Πρώιμες ποικιλίες

- **Patriot:** Είναι εύρωστος και ορθόκλαδος θάμνος με σφιχτή ανάπτυξη ενώ είναι ανθεκτικός στις ανηξοότητες του κλίματος. Το φύλλωμα της ποικιλίας αυτής παίρνει ένα ζωηρό πορτοκαλί χρώμα το φθινόπωρο. Έχει το χαρακτηριστικό ότι προσαρμόζεται ικανοποιητικά στα βαριά εδάφη των περιοχών με ψυχρό κλίμα. Είναι ανθεκτική στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα αλλά και στην *Phytophthora cinnamomi*, ενώ είναι ευαίσθητη στη σήψη που προκαλείται από τη μονίλια. Οι καρποί της είναι πολύ ογκώδεις, σφιχτοί με όμορφο χρώμα και έχουν **πολύ ωραίο άρωμα**. Η άνθησή της είναι πρώιμη. Η ποικιλία είναι λίγο πιο όψιμη από την Blueta κατά 4- 5 ημέρες. Και η ποικιλία αυτή είναι αυτογόνιμη αλλά για να αποδώσει απαιτεί την καλή γονιμοποίηση. Η έκπτυξη των οφθαλμών και των ανθέων είναι πρώιμη και υπάρχει κίνδυνος από τους παγετούς της ανοίξεως.

- **Spartan:** Εύρωστη ποικιλία, ημιόρθας ανάπτυξης. Μπορεί η συγκομιδή των καρπών της να γίνει με μηχανικά μέσα. Αντέχει σε πολύ χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες (μέχρι -29° C). Δεν είναι ποικιλία κατάλληλη για τα βαριά εδάφη. Έχει καλή παραγωγικότητα. Παρουσιάζει πρώιμη άνθηση. Οι καρποί της έχουν πολύ μεγάλο μέγεθος, είναι σφιχτοί, με χρώμα ανακτό μπλε και **πολύ καλής γεύσεως**. Η ωρίμανσή της γίνεται κατά τον Ιούλιο. Η αρχή της συγκομιδής γίνεται 8 ημέρες μετά την Blueta. Ποικιλία που οι καρποί της αντέχουν στην μεταφορά τους. Πολύ καλή ποικιλία **για νωπή κατανάλωση**. Ανθεκτική στην μονίλια. Η ποικιλία αυτή πρέπει να καλλιεργείται σε καλά στραγγιζόμενα και πλούσια σε οργανική ουσία εδάφη. Καλλιεργείται στη Γαλλία σαν πρώιμη ποικιλία.

- **Collins:** Εύρωστη παικλία, μέσης παραγωγικότητας που μπορεί να καλλιεργηθεί σε προβληματικά εδάφη. Καρποί μέτριας συνοχής αλλά ωραίου χρώματος. Παικλία που προσαρμόζεται πολύ καλά στη μηχανική αλλά και στη συγκομιδή που γίνεται με τα χέρια. Οι καρποί της είναι ογκώδεις, έχουν σφιχτή σάρκα, με μπλε έως μαύρο λαμπερό χρώμα και δεν παρουσιάζουν το φαινόμενο της καρπόπτωσης προ της ωρίμανσεως, ούτε σχίσσιμο μετά από βροχή. Καρποί **αρωματικοί, χυμώδεις, με γλυκόξινη γεύση**. Η ωρίμανση γίνεται τον Ιούλιο και διαρκεί 3-4 εβδομάδες. Η παικλία αυτή είναι κατάλληλη **για νωπή κατανάλωση**. Δεν πρέπει να εγκαθίσταται όμως στις ψυχρές περιοχές λόγω της ευαισθησίας που παρουσιάζουν οι ανθοφόροι οφθαλμοί της στο ψύχος. Το χαμώνα οι βλαστοί της παίρνουν ένα χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα.

- **Blue One:** Η παικλία αυτή είναι πρώιμη και ανταγωνίζεται την Duke. Έχει καλή ευρωστία. Το μέγεθος των καρπών της είναι μεγάλο αλλά και η σάρκα τους είναι σφιχτή. Έχει περισσότερο αρωματικούς καρπούς από την Duke.

- **Duke:** Η παικλία αυτή πιστοποιήθηκε το 1985. Είναι πρώιμη παικλία. Χαρακτηρίζεται από όψιμη άνθηση, μεγάλους σφιχτούς ανοιχτού μπλε χρώματος καρπούς. Η ωρίμανσή της κλιμακώνεται σε μία διάρκεια 2-3 εβδομάδων. Είναι ορθόκλαδη παικλία που απαιτεί κλάδεμα για να επιτύχει κανείς καρπούς μεγάλου μεγέθους. Το φύλλωμά της το φθινόπωρο, παίρνει χαρακτηριστικό χρώμα. Παραγωγική και πρώιμη παικλία. Η παικλία αυτή είναι μία από τις καταλληλότερες για μηχανική συγκομιδή.

1.3. Μεσο-Πρώιμες ποικιλίες

- **Bluejay:** Εύρωστη παικλία, ορθόκλαδη που δείχνει καλή συμπεριφορά στη μηχανική συγκομιδή. Οι καρποί της σχηματίζουν κορύμβους, που εκφύονται στην πε-

ριφύερα του θάμνου. Το μέγεθος τους είναι μέτριο, είναι στρογγυλοί, σφιχτοί, με μπλε λαμπρό χρώμα και οι οποίοι έχουν μετρίως αρωματική γεύση. Οι καρποί της δεν σχίζονται και παραμένουν σφιχτοί επάνω στο μίσχο τους μέχρι που το μεγαλύτερο ποσοστό των καρπών να έχει ωριμάσει. Η ωρίμανση γίνεται μερικές ημέρες πριν από την Bluecrop. Η συγκομιδή της μπορεί να γίνει σε δύο «χέρια» αλλά είναι κατάλληλη και για μηχανική συγκομιδή. Είναι αυτογόνιμη παικλία, που αντέχει στο χαμηρινό ψύχος μέχρι -32°C , αλλά είναι ευαίσθητη στους παγετούς της ανοίξεως. Είναι ανθεκτική στη μονίλια.

- **Bluecrop:** Είναι μία από τις πιο διαδεδομένες παικλίες στον κόσμο. Παικλία μέτριας ευρωστίας, ορθόκλαδη, πολύ ανθεκτική στο χαμηρινό ψύχος αλλά και στην ξηρασία. Έχει το πλεονέκτημα ότι είναι μικρής ευαισθησίας στους αναξάπικους παγετούς την περίοδο της ανθήσεως. Το φύλλωμά της κατά το φθινόπωρο είναι πολύ όμορφο. Έχει υψηλή και κανονική παραγωγικότητα. Πρέπει να κλαδεύεται κατάλληλα για να αποφεύγεται η υπερπαραγωγή και το μικρό μέγεθος των καρπών. Οι καρποί της είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, πεπλατυσμένοι με χρώμα μπλε λαμπρό. Η γεύση των καρπών της είναι καλή ενώ είναι λίγο όξινη. Η ωρίμανσή τους γίνεται τον Ιούλιο και κλιμακώνεται σε μία περίοδο 3-5 εβδομάδων. Στην Angers της Γαλλίας, η συγκομιδή της γίνεται 15 ημέρες οψιμότερα από την Bluetta. Οι καρποί της έχουν καλή συμπεριφορά στις μεταφορές. Επιδέχεται τη μηχανική συγκομιδή. Είναι η πιο συνηθισμένη παικλία που χρησιμοποιείται από τη **βιομηχανία μεταποίησης**. Έχει το πλεονέκτημα ότι είναι ανθεκτική στη μονίλια. Καλλιεργείται σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες.

- **Paty:** Είναι εύρωστη και παραγωγική παικλία. Η άνθησή της είναι πρώιμη ενώ οι καρποί της είναι μικροί και σχεδόν μαύρου χρώματος. Η έναρξη της συγκομιδής στη Γαλλία στην περιοχή της Angers γίνεται 12 ημέρες μετά τη Bluetta. Η ωρί-

μανση των καρπών της κλιμακώνεται σε 4-5 εβδομάδες. Το φθινόπωρο το φύλλωμά της παίρνει ένα λαμπρό κόκκινο χρώμα.

- **Toro:** Είναι εύρωστη ορθόκλαδη παικλία. Παράγει πολύ ωραίους καρπούς με λαμπρό μπλε χρώμα και ικανοποιητικό μέγεθος. Ωριμάζει την ίδια εποχή με την Bluecrop αλλά τελώνει πολύ πιο νωρίς. Η συγκομιδή της γίνεται σε 2-3 χέρια.

1.4. Μεσο-όψιμες ποικιλίες

- **Berkeley:** Πολύ παραγωγική παικλία, εύρωστη, ημι-ορθόκλαδη, που φθάνει σε ύψος μέχρι 1,8 m και πλάτος επίσης μέχρι 1,8 m. Είναι ευαίσθητη στο χαμηινό ψύχος, σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από τους -20° C. Οι καρποί της είναι πολύ ογκώδεις, πεπλατυσμένοι με χρώμα λαμπρό μπλε, με σφιχτή σάρκα. Η γεύση των καρπών της είναι γλυκά και ευχάριστη. Επίσης οι καρποί της δεν σχίζονται μετά από βροχή και ωριμάζουν τέλη Ιουλίου με αρχές Αυγούστου ενώ η ωρίμανσή τους κλιμακώνεται σε μία διάρκεια 3-4 εβδομάδων. Η παικλία αυτή είναι αυτογόνιμη που αντέχει γενικά στο ψύχος και επιδέχεται τη μηχανική συγκομιδή. Καλλιεργείται σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες.

- **Jersey:** Πολύ εύρωστη παικλία, ορθόκλαδη, παραγωγική. Λόγω του ότι δημιουργεί μεγάλη βλάστηση, απαιτεί σχετικά αυστηρό κλάδεμα. Οι καρποί της είναι μέτριου έως μεγάλου μεγέθους, στρογγυλοποιημένοι, ελαφρώς πεπλατυσμένοι, σφιχτής σάρκας και χρώματος ανοιχτού μπλε. Η συγκομιδή των καρπών της παικλίας αυτής πρέπει να γίνεται όταν οι καρποί ευρίσκονται σε πλήρη ωριμότητα επειδή διαφορετικά η γεύση τους είναι πολύ όξινη. Η ωριμότητα γίνεται μεταξύ Ιουλίου- Αυγούστου. Είναι παικλία αυτογόνιμη που αντέχει ικανοποιητικά στο ψύχος και τη μηχανική συγκομιδή.

• **Coville:** Είναι ένας πολύ εύρωστος θάμνος που μπορεί να φθάσει μέχρι 2 m ύψος, με αναιχτή διάταξη και με μεγάλη ανάπτυξη πλάγιων βλαστών. Συνήθως είναι πολύ πυκνός θάμνος που επιδέχεται με δυσκολία το κλάδεμα ώστε να ευνοηθεί η ικανοποιητική παραγωγή των καρπών. Παραγωγική παικλία. Οι καρποί της είναι ωραία, ογκώδεις, στρογγυλοί, πεπλατυσμένοι, με μπλε αναιχτό χρώμα ενώ έχουν ελαφρά όξινη γεύση και είναι αρωματικοί. Έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν σχίζονται ούτε παρατηρείται το φαινόμενο της καρπόπτωσης. Η ωρίμανση των καρπών της γίνεται στα τέλη Ιουλίου - Αυγούστου. Η παικλία αυτή είναι ευαίσθητη στην ανθράκνωση. Επιδέχεται τη μηχανική συγκομιδή.

• **Lateblue:** Είναι εύρωστος θάμνος, ορθόκλαδος, με καρποταξίες σε κορύμβους μετρίου μεγέθους. Θάμνος καλής παραγωγικότητας. Οι καρποί του είναι μετρίου - μεγάλου μεγέθους, σφιχτοί, με χρώμα λαμπρό μπλε ενώ είναι πολύ αρωματικοί. Οι περισσότεροι καρποί ωριμάζουν ταυτόχρονα και επομένως η περίοδος της συγκομιδής τους περιορίζεται σε ένα μικρό χρονικό διάστημα. Είναι ελαφρά πιο όξιμη παικλία από την Berkeley. Η πλήρης ωρίμανση των καρπών της γίνεται στις αρχές Αυγούστου. Η παικλία αυτή είναι κατάλληλη για τη μηχανική συγκομιδή. Συνιστάται σε περιοχές που επικρατούν παγετοί κατά την άνοιξη.

• **Atlantic:** Καρποί μετρίου μεγέθους. Είναι θάμνος εύρωστος, παραγωγικός, ανθεκτικός σε διάφορα περιβάλλοντα, βλάστησης μέτριας έκπτυξης και ωρίμανσης η οποία γίνεται τον Αύγουστο. Φθάνει σε ύψος 2,5 m. Οι καρποί της είναι μικροί μαύροι με πολύ γλυκιά γεύση.

• **Nelson:** Είναι εύρωστη και καλά προσαρμοζόμενη παικλία. Η παικλία αυτή μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιοχές με πολύ ψυχρό χειμώνα. Οι καρποί της έχουν μέτριο μέγεθος και οι οποίοι συγκρατούνται ισχυρά επάνω στους βλαστούς με αποτέλεσμα η συγκομιδή τους να μπορεί να επιμηκυνθεί.

• **Chandler:** Χαρακτηρίζεται από τους μεγάλους έως πολύ μεγάλους καρπούς με γεύση ελαφρώς όξινη αλλά γενικώς πολύ καλής γευστικότητας. Οι καρποί της παρουσιάζουν ομαίомορφο μέγεθος. Είναι θάμνος παραγωγικός, εύρωστος, μεσοόψιμης ωρίμανσης. Η συγκομιδή των καρπών της εκτείνεται σε μία διάρκεια 6 εβδομάδων και γίνεται σε πολλά «χέρια». Κατάλληλη ποικιλία για την πώληση των μύρπων με το σύστημα του self service. Αντέχει μέχρι -35°C .

• **Brigita:** Οι καρποί της είναι μετρίου μεγέθους, αρωματικοί, με βαθύ μπλε χρώμα. Είναι θάμνος ορθόκλαδος, παραγωγικός, συμπαγής και με πολλά κλαδιά. Η ωρίμανση του γίνεται σε μία διάρκεια 2-3 εβδομάδων. Οι καρποί της συντηρούνται καλά. Οι οργανοληπτικές ιδιότητες των καρπών της ποικιλίας αυτής, όπως είναι: το χρώμα, το μέγεθος και η γεύση τους είναι πολύ καλές. Η ποικιλία αυτή προσαρμόζεται καλύτερα από όλες όσον αφορά την συντήρηση των καρπών της σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα. Δεν πρέπει να δέχεται ισχυρή λίπανση επειδή αυτό μπορεί να της δημιουργήσει μεγάλη ευαισθησία στον παγετό του χειμώνα. Καλό είναι να καλλιεργείται η ποικιλία αυτή μαζί με άλλες στο ίδιο χωράφι ταυτόχρονα ώστε να διευκολύνεται η σταυρεπικονίαση.

• **Legacy:** Είναι ορθόκλαδος και εύρωστος θάμνος. Ο θάμνος αυτός μερικώς χάνει τα φύλλα του όταν το κλίμα είναι αντίξοο. Έχει καρπούς μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, λαμπρού μπλε χρώματος και καλής γεύσεως. Διατηρούνται καλά οι καρποί της.

• **Rubel:** Η ποικιλία αυτή είναι μία από τις πιο παλιές, δημιουργήθηκε το 1911. Είναι θάμνος ορθόκλαδος και εύρωστος. Οι καρποί της είναι μικροί, σχεδόν μαύροι, αρωματικοί και των οποίων η ωρίμανση ολοκληρώνεται μέσα σε λίγες ημέρες. Η συγκομιδή γίνεται με μηχανικά μέσα. Οι καρποί της έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά.

- **Elisabeth:** Είναι θάμνος εύρωστος, ορθόκλαδος, αναιχτός. Χαρακτηρίζεται από όψιμη άνθηση και καρποφορία. Οι καρποί της έχουν μέτριο μέγεθος, καλή γεύση ενώ είναι πολύ αρωματικοί. Παικλία κατάλληλη για ψυχρές περιοχές.

1.5. Όψιμες- πολύ όψιμες ποικιλίες

- **Darrow:** Είναι παικλία ορθόκλαδη, μετρίως εύρωστη αλλά παραγωγική. Οι καρποί της φέρονται σε συμπαγείς και μετρίου μεγέθους κορύμβους. Οι καρποί της είναι ογκώδεις την περίοδο της συγκομιδής τους, έχουν μπλε λαμπρό χρώμα και δεν παρουσιάζουν το φαινόμενο του σχισίματος ούτε της καρπόπτωσης. Οι καρποί της παικλίας αυτής είναι πολύ αρωματικοί, γλυκείς με μία ελαφρά όξινη γεύση. Η ωρίμανση των καρπών κλιμακώνεται σε μία διάρκεια 6-8 εβδομάδων και επομένως η συνολική συγκομιδή γίνεται σε πολλά «χέρια» που εκτείνονται από τον Αύγουστο μέχρι το Σεπτέμβριο. Οι καρποί της παικλίας αυτής που ωριμάζουν πρώτα στην αρχή της συγκομιδής είναι μεγάλοι αλλά στην συνέχεια γίνονται όλο και πιο μικροί. Οι καρποί της είναι κατάλληλοι για τη μεταποίηση η οποία γίνεται με πολλούς τρόπους, ακόμη και με απόσταξη.

- **Elliot:** Είναι εύρωστος θάμνος, ορθόκλαδος, πολύ ανθεκτικός στο χειμερινό ψύχος. Είναι πολύ παραγωγική παικλία. Τα πρώτα έτη μετά την εγκατάσταση των φυτών απαιτεί αυστηρό κλάδεμα. Οι καρποί της έχουν μέτριο μέγεθος είναι σφιχτοί και έχουν αναιχτό μπλε χρώμα ενώ η γεύση τους είναι ολίγο όξινη αν δεν συγκομίστούν σε πλήρη ωρίμανση. Η ωριμότητα γίνεται πολύ όψιμα και διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Οι καρποί της συντηρούνται καλά ενώ δέχεται τη μηχανική συγκομιδή.

- **Ozarkblue:** Παικλία του Πανεπιστημίου του Αρκάνσας των ΗΠΑ. Είναι υβρίδιο μεταξύ της Southern και της Northern Highbush. Είναι πολύ καλή παικλία που μπορεί να καλλιεργηθεί σε πολλά γεωγραφικά περιβάλλοντα. Οι καρποί της είναι με-

γάλα με υπέροχη γεύση ενώ δείχνουν καλή συμπεριφορά κατά τη συντήρησή τους. Είναι πολύ παραγωγική παικλία. Πρέπει να φυτεύεται μαζί με μία άλλη παικλία που θα χρησιμοποιηθεί σαν επικονιαστής.

2. Ποικιλίες για ηπιότερα κλίματα, τύπου Southern Highbush και Rabbiteye

Οι δύο αυτοί τύποι του μπλούμπερρυ, χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητά τους να καλλιεργούνται σε περιοχές με ήπιο χειμώνα. Οι παικλίες του τύπου Southern Highbush είναι πιο πρώιμες από τις παικλίες του τύπου Rabbiteye ενώ οι καρποί τους είναι καλύτερης ποιότητας.

Οι παικλίες του τύπου Rabbiteye είναι πιο εύρωστες, ανέχονται πιο υψηλά επίπεδα pH στο έδαφος, είναι πιο ανθεκτικές στα διάφορα περιβαλλοντικά στρες αλλά γενικά η παραγωγή τους είναι πιο όψιμη. Οι παικλίες του τύπου Rabbiteye ανήκουν σε ένα συγγενές είδος του *Vaccinium corymbosum*, το *Vaccinium ashei*.

Η παραγωγικότητα των παικλιών αυτών έχει δοκιμαστεί στο Μαρόκο, παικλία δε ανάλογα με την περιοχή και την περίοδο του έτους που ωριμάζουν οι καρποί τους (USAID Maroc, 2007).

Γενικά οι πιο πρώιμες παικλίες έχουν λιγότερες ανάγκες σε ψύχος. Οι παικλίες αυτές όμως είναι πιο ευαίσθητες στο ψύχος και πρέπει να αποφεύγονται σε περιοχές που υπάρχει κίνδυνος πρώιμων παγετών.

Οι κυριότερες παικλίες των τύπων αυτών είναι:

- **Sharpblue:** Η παικλία αυτή είναι του τύπου Southern Highbush. Είναι ορθόκλαδη και εύρωστη παικλία. Χαρακτηρίζεται από τη δυνατότητά της να προσαρμόζεται σε πιο βαριά εδάφη, αλλά και από τη μεγάλη της παραγωγικότητα. Οι ανάγκες της

σε χαμερινό ψύχος για την άρση του ληθαργίου των οφθαλμών είναι μικρές. Υπολογίζονται σε 150 ώρες.

- **Star:** Πολύ πρώιμη παικλία. Είναι παικλία προστατευόμενη με δικαιώματα από το Πανεπιστήμιο της Φλόριντας (ΗΠΑ). Έχει το πλεονέκτημα ότι η παραγωγή της είναι συγκεντρωμένη στον κεντρικό άξονα του φυτού, ενώ οι καρποί της είναι μεγάλοι και έχουν καλή αντοχή στην πίεση. Η γεύση των καρπών της είναι γλυκιά. Οι ανάγκες της σε χαμερινό ψύχος είναι της τάξεως των 400 ωρών. Η παικλία αυτή είναι του τύπου Southern Highbush.

- **O' Neal:** Είναι ημιορθόκλαδη παικλία, μέσης ευρωστίας. Η παικλία αυτή έχει ανάγκες από 400-500 ώρες χαμερινού ψύχους. Είναι παικλία που μπορεί να καλλιεργηθεί σε πιο βόρειες περιοχές σε σχέση με τις άλλες παικλίες του τύπου Southern Highbush. Η άνθησή της είναι πρώιμη αλλά είναι ευαίσθητη στους παγετούς της ανοίξεως. Έχει πρώιμη παραγωγή καρπών, ενώ η συγκομιδή των καρπών της γίνεται σε μία περίοδο 4 εβδομάδων. Οι καρποί της είναι ογκώδεις, με αντοχή στην πίεση και με καλές γευστικές ιδιότητες. Η παικλία αυτή είναι του τύπου Southern Highbush.

- **Misty:** Είναι ορθόκλαδη και εύρωστη παικλία που απαιτεί 150 ώρες χαμερινού ψύχους για να μπορέσει να ανθήσει. Είναι παραγωγική παικλία, που δίνει μεγάλους καρπούς, με καλή αντοχή στην πίεση των δακτύλων και πολύ καλής γευστικότητας. Η παικλία αυτή θεωρείται μία από τις καλύτερες παικλίες που είναι προσαρμοσμένες για το μεσογειακό κλίμα. Είναι παικλία του τύπου Southern Highbush.

- **Biloxi:** Είναι πολύ εύρωστη παικλία, με καλή προσαρμογή σε διάφορες κλιματικές ανηξοότητες. Είναι ορθόκλαδη και θαμνώδης παικλία. Παράγει καρπούς μετρίου μεγέθους, αλλά με καλή αντοχή στην πίεση, με λαμπρό χρώμα και καλής γευστικής ποιότητας. Η παικλία αυτή είναι του τύπου Southern Highbush.

• **Centurion:** Η ποικιλία αυτή είναι του τύπου Rabbiteye. Η συγκομιδή της ποικιλίας αυτής αρχίζει την ίδια περίοδο με την Elliot αλλά επιμηκύνεται μέχρι τα μέσα του Σεπτεμβρίου. Είναι παραγωγική ποικιλία. Οι καρποί της έχουν μέτριο μέγεθος και χρώμα ελαφρά σκούρο μπλε. Η συγκομιδή τους με το χέρι είναι σχετικά εύκολη. Τα αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά των καρπών της είναι η αντοχή τους στην πίεση των δακτύλων, η μεγάλη περίοδος που μπορεί να διατηρηθούν, αλλά και η καλή γευστική ποιότητά τους και μάλιστα ακόμη και στο τέλος της περιόδου συγκομιδής.

• **Powder Blue:** Η ποικιλία αυτή είναι του τύπου Rabbiteye. Στην περιοχή της Angers στη Γαλλία, συγκομίζεται στην αρχή του Σεπτεμβρίου. Έχει καρπούς με πολύ καλή εμφάνιση, λαμπρού χρώματος και ομοιογενούς μεγέθους. Διατηρείται καλά λόγω της αντοχής που έχουν οι καρποί της στην πίεση. Αποτελεί πολύ καλή ποικιλία του είδους αυτού.

Οι ποικιλίες αυτές καλλιεργούνται σήμερα στο Μαρόκο.

3. Άλλες ποικιλίες

• **Bluepearl:** Μεγάλοι καρποί, φύλλωμα με μία απόχρωση προς το μπλε. Παραγωγικός θάμνος, με καρπούς καλής γευστικής ποιότητας.

• **Blueray:** Ογκώδεις καρποί, καλής γεύσεως, πρώιμη έως μεσοπρώιμη ποικιλία, παραγωγική, εύκολης συγκομιδής αλλά ευαίσθητη στη μονίλια.

• **Dixi:** ποικιλία με μεγάλους καρπούς, όψιμη.

• **Estive:** Είναι η πιο πρώιμη ποικιλία. Οι καρποί της είναι μικροί και με μεγάλη περιεκτικότητα σε τανίνη. Η γεύση του μαιάζα πολύ με τη γεύση που έχουν οι καρποί του άγριου μύρπλου (*Vaccinium myrtillus*).

• **Goldtraube:** Είναι παικλία ευρωπαϊκής προελεύσεως. Ο καρπός της είναι μικρός. Το μέγεθος των καρπών και το χρώμα της παικλίας αυτής θυμίζουν το άγριο μύρπιλλο (*Vaccinium myrtillus*). Η γεύση των καρπών της είναι ιδιαίτερη. Η παικλία αυτή είναι εύρωστη, παραγωγική, ανθεκτική στις ασθένειες και η ωρίμανση των καρπών της γίνεται κατά τον Ιούλιο.

• **Hebert:** Όψιμη παικλία που ωριμάζει κατά τα μέσα Αυγούστου έως τα μέσα Σεπτεμβρίου.

• **Ivanhoe:** Παικλία μεσοπρώμη, με μεγάλους αρωματικούς καρπούς, χωρίς μεγάλη πυκνότητα βλαστών, αυτογόνιμη.

• **Northland:** Καρποί μέτριου μεγέθους και καλής γεύσεως, σφιχτής σάρκας. Παραγωγική παικλία και πολύ ανθεκτική στις αντίξοες συνθήκες κλίματος και εδάφους." Αρχίζω πρώιμα να ωριμάζουν οι καρποί της αλλά το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής ωριμάζει μεσοπρώιμα. Είναι πυκνός θάμνος που απαιτεί περισσότερο κλάδεμα σε σχέση με άλλες παικλίες. Ευαίσθητη παικλία στη μονília. Η πυκνότητα του θάμνου απαιτεί περισσότερα ημερομίσθια για τη συγκομιδή των καρπών.

• **Raconcas:** Χαρακτηρίζεται από μικρούς και χυμώδεις καρπούς. Μεσοπρώιμη και αυτογόνιμη παικλία.

• **Tifblue:** Η παικλία αυτή ανήκει στο είδος *Vaccinium ashei* και αποτελεί δημιουργία του Πανεπιστημίου της Georgia των ΗΠΑ. Ο θάμνος αυτός είναι μεγάλου μεγέθους που μπορεί να φθάσει μέχρι 3 m ύψος. Το φύλλωμά του έχει μπλε απόχρωση, η ωρίμασή του γίνεται τον Αύγουστο, οι δε καρποί έχουν λίγο στυφή γεύση.

Κεφάλαιο 3

Η καλλιέργεια του μπλούμπερρυ ή μύρτιλλου υψηλής ανάπτυξης ή μύρτιλλου σε κορύμβους (*Vaccinium corymbosum*)

A. Η επιλογή της τοποθεσίας της εγκατάστασης της φυτείας

Η επιλογή της τοποθεσίας που θα εγκατασταθεί μία καλλιέργεια δενδρώδους μύρτιλλου, γίνεται αφού κανείς εξετάσει αναλυτικά όλους τους παράγοντες που επιδρούν στην καλλιέργεια αυτού του φυτού, δηλαδή τους:

- Κλιματικούς παράγοντες
- Το έδαφος
- Τις ανάγκες του φυτού σε νερό και τις δυνατότητες καλύψεώς τους.

1. Οι κλιματικοί παράγοντες

Οι περιοχές που είναι κατάλληλες για την καλλιέργεια του φυτού αυτού είναι εκείνες που εξασφαλίζουν την ύπαρξη τουλάχιστον 120 ημερών χωρίς παγετό, ενώ το χειμώνα δεν πρέπει να επικρατούν θερμοκρασίες μικρότερες από -32° C (Gosselin Bruno, 2003). Επίσης οι περιοχές στις οποίες υπάρχουν έντονες και μακροχρόνιες χιονοπτώσεις δεν είναι κατάλληλες. Αν και τα φυτά του μύρτιλλου αντέχουν στις θερμοκρασίες που αναφέραμε, οι καρποφόρα βλαστοί τους ζημιώνονται σε θερμοκρασίες -28° C. Η περιοχή που θα επιλεγεί πρέπει να προστατεύεται από τον άνεμο, ενώ μία μικρή κλίση του εδάφους είναι ευνοϊκή. Μπορεί κανείς να εγκαταστήσει ένα φυτοφράχτη σε περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα δυνατών ανέμων.

Το δενδρώδες μύρτιλλο προτιμά περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια, αλλά μπορεί να ανεχθεί και την μερική σκίαση. Έχει παρατηρηθεί ότι όσο περισσότερο σκιάζεται η

καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, τόσο λιγότερα άνθη αναπτύσσει και επομένως η παραγωγή του μειώνεται (Huffman Leslie -Fiche technique-1995).

Το κλίμα της Ελλάδας είναι κατάλληλο και δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ. Στη Βόρεια Ελλάδα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποικιλίες που απαιτούν μεγαλύτερα ποσά χειμερινού ψύχους για να αρθεί ο λήθαργος των οφθαλμών τους ενώ στην Νότια Ελλάδα ποικιλίες που απαιτούν μικρότερα ποσά χειμερινού ψύχους.

2.Το έδαφος

Το ιδανικό έδαφος για το δενδρώδες μύρtillo είναι το ελαφρό αμμώδες ή χαλικώδες έδαφος που είναι πλούσιο σε οργανική ύλη, και το οποίο έχει μία ελαφρά κλίση, αλλά έχει πολύ χαμηλό pH (pH 4,2-5,5) με optimum pH το 4,5-4,8. Το έδαφος πρέπει να στραγγίζει καλά και να περιέχει τουλάχιστον μία περιεκτικότητα 4-5% σε οργανική ουσία (Gosselin Bruno, 2003). Όσο πιο χαμηλό είναι το pH τόσο μικρότερα προβλήματα δημιουργούν τα ζιζάνια. Σε υψηλότερο pH από 5,2 τα φυτά παρουσιάζουν φαινόμενα έλλειψης σιδήρου (χλώρωση), ενώ αντίθετα σε πολύ χαμηλό pH (3,8) υπάρχει ο κίνδυνος να παρουσιασθούν φαινόμενα τοξικότητας από το μαγγάνιο του εδάφους αλλά και της έλλειψης καλίου (κοκκινίζουν περιφερειακά τα φύλλα).

Το μπλούμπερρυ, σε αντίθεση από τα άλλα φυτά, απορροφά το άζωτο κυρίως υπό αμμωνιακή μορφή, ενώ τα περισσότερα φυτά το απορροφούν με τη νιτρική του μορφή. Ως γνωστόν, σε όξινο εδαφικό περιβάλλον, το άζωτο ευρίσκεται υπό αμμωνιακή μορφή. Η χρησιμοποίηση οργανικών λιπασμάτων στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ είναι απαραίτητη, επειδή τα οργανικά λιπάσματα μετατρέπουν βραδέως στο έδαφος το οργανικό άζωτο που περιέχουν σε ανόργανο και επομένως παρέχουν στο φυτό σταδιακά τις ποσότητες αζώτου που έχει ανάγκη. Τα οργανικά λι-

πάσματα, στην αρχή της διαδικασίας της ανοργανοποίησής τους μετατρέπουν το οργανικό άζωτο σε αμμωνιακό με τη βοήθεια των μικροοργανισμών του εδάφους, της κατάλληλης υγρασίας και της θερμοκρασίας.

Το μπλούμπερρυ δεν ανέχεται την υψηλή στάθμη του υπεδάφιου ύδατος. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει ο υπεδάφιος ορίζοντας του νερού να φθάνει μέχρι τα 30-40 cm από την επιφάνειά του, επειδή αυτό θα είναι καταστροφικό για τα φυτά. Το ριζικό του σύστημα επειδή είναι επιφανειακό και περιορισμένης ανάπτυξης, είναι πολύ ευαίσθητο στην ασφυξία όταν το έδαφος κατακλύζεται από τα νερά.

Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργειά του σε αργιλώδη εδάφη, επειδή το μπλούμπερρυ δεν αναπτύσσει πυκνό ριζικό σύστημα λόγω έλλειψης ριζικών τριχιδίων και επομένως δεν μπορεί να εκμεταλλευτεί τον τύπο αυτό του εδάφους.

2.1. Η οξύνιση του εδάφους

Μερικά είδη εδαφών, λόγω του ότι το pH τους είναι σχεπικά υψηλό, απαιτούν μία διαδικασία οξύνισης και μείωσης του pH τους, πριν από το φύτεμα των δενδρυλλίων του δενδρώδους μύρπλου. Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται είναι η εξής: Θα πρέπει να γίνεται μία ανάλυση του εδάφους του αγρού που θα καλλιεργηθεί με μπλούμπερρυ, αν είναι δυνατόν δύο χρόνια πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων, ώστε να εκμηθεθεί ανάλογα το pH του εδάφους και επομένως ο βαθμός της οξύνισής του. Καλό είναι η δαγματοληψία του εδάφους για την ανάλυσή του, να γίνεται σε μία εποχή του έτους κατά την οποία η βιολογική δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους είναι η πιο μικρή, ώστε η επίδρασή τους στο pH να μη είναι μεγάλη. Καλή εποχή για τη λήψη του δείγματος του χώματος είναι το τέλος του χαμώνα.

Η διαδικασία οξύνισης του εδάφους μπορεί να γίνει με τη διασπορά στο έδαφος μίας ποσότητας θείου. Το κοκκώδες θείο (90%) είναι μία ενδιαφέρουσα για το μπλούμπερρυ μορφή θείου, που επιπλέον μπορεί κανείς να το χρησιμοποιήσει πολύ εύκολα. Υπάρχουν και άλλες μορφές θείου που είναι όμως πολύ λεπτής υφής, όπως είναι το θαώδες αλουμίνιο (καλά είναι να αποφεύγεται η χρήση του) ή ο θαώδης σίδηρος, αλλά οι μορφές αυτές είναι και πιο ακριβές και ταυτόχρονα παρουσιάζουν μερικά προβλήματα κατά την διασπορά τους στο έδαφος. Το θείο είναι ένα στοιχείο που είναι επιτρεπτό και από τη βιολογική γεωργία και επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκείνους που καλλιεργούν βιολογικά το δενδρώδες μύρtillo.

Η καλλιεργητική πρακτική έχει δείξει ότι δεν πρέπει κανείς να ρίχνει στο έδαφος ποσότητες θείου μεγαλύτερες των 50 κλών/στρ/έτος, επειδή μπορεί να ζημιωθεί η μικροβιακή ζωή του εδάφους. Το θείο στο έδαφος για να δράσει απαιτεί τη διασπορά του ένα έτος πριν από τη φύτευση των φυταρίων του μπλούμπερρυ ώστε τα βακτήρια να το οξειδώσουν και να το μετατρέψουν σε θαώδες, επειδή παρουσιάζει βραδεία οξείδωση στο έδαφος. Στην πράξη, έχει παρατηρηθεί ότι είναι προτιμότερο να ρίξει κανείς 25 kg/στρ θείου στα τέλη του χαμώνα και τα υπόλοιπα 25 kg/στρ το επόμενο φθινόπωρο. Το επόμενο έτος ο παραγωγός πρέπει να πάρει δείγματα από το έδαφος για ανάλυση ώστε να γνωρίζει το pH του εδάφους. Αν το έδαφος έχει pH μεταξύ 5,2-6,5 πρέπει να εφαρμόσει στο έδαφος μία ποσότητα θείου, ώστε να μειωθεί το pH, ενώ αν είναι μεγαλύτερο από 6,5 πρέπει να αποφύγει να καλλιεργήσει το μπλούμπερρυ στο έδαφος αυτό, επειδή θα είναι δύσκολο να διατηρηθεί χαμηλά το pH με την διασπορά του θείου με αποτέλεσμα τα φυτά του να αντιμετωπίσουν προβλήματα θρέψεως (Huffman Leslie - Fiche technique, 1995).

Το θείο στο έδαφος στην αρχή οξειδώνεται σε θαώδες και στη συνέχεια μετατρέπεται σε θειικό οξύ με αποτέλεσμα τη μείωση του pH του εδάφους.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι ένα έδαφος που έχει pH μεγαλύτερο από το 6,6-7,0 είναι δύσκολο να του το μαώσουμε μέχρι το 4,8-5,0 και να το διατηρούμε διαρκώς στα χαμηλά αυτά επίπεδα, επειδή τα εδάφη αυτά συχνά περιέχουν αυξημένες ποσότητες ανθρακικού ασβεστίου και μαγνησίου που ανεβάζουν το pH του εδάφους.

Οι ερευνητές του Πανεπιστημίου του Maine στις ΗΠΑ (Trevett κ.α 1972) μελέτησαν λεπτομερώς την οξύνιση του εδάφους ώστε να είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλου, με τη χρησιμοποίηση του θείου. Τα συμπεράσματα από τις εργασίες των ανωτέρω ερευνητών είναι τα εξής:

- Το θείο πρέπει να διασκορπίζεται στην επιφάνεια του εδάφους.
- Η μορφή του θείου (σε σκόνη ή κοκκώδης) δεν έχει μεγάλη σημασία, αν και το θείο σε σκόνη παρασύρεται πιο εύκολα από τον άνεμο και το νερό και επομένως παρουσιάζει δυσκολίες ο διασκορπισμός του στο έδαφος.
- Δεν πρέπει ποτέ, να χρησιμοποιείται το θεικό αλουμίνιο σαν υλικό μείωσης του pH, επειδή το αλουμίνιο είναι ένα χημικό στοιχείο που δημιουργεί φυτοτοξικότητα σε όλες τις παλλιές του μπλούμπερρυ, όταν υπερβαίνει ένα ορισμένο ποσοστό η περιεκτικότητά του.
- Η ταυτόχρονη εφαρμογή αζωτούχου λιπάσματος και θείου είναι μία καλή τεχνική επειδή τα δύο αυτά στοιχεία παρουσιάζουν «συνέργια». Αλλωστε και από οικονομικής απόψεως, είναι πιο συμφέρουσα εργασία η ταυτόχρονη διασπορά αζωτούχου λιπάσματος και θείου επειδή μειώνεται ο αριθμός των επεμβάσεων.
- Το θείο που διασκορπίζεται στο έδαφος έχει μία συνεχή και μακρά δράση στην μείωση του pH, που καλύπτει 9-10 έτη.
- Οι πολύ μεγάλες δόσεις σε θείο δεν ενδείκνυνται.
- Είναι καλύτερο να γίνεται η μείωση του pH του εδάφους σε δύο εφαρμογές και όχι με μία εφαρμογή θείου.

Μία άλλη τεχνική οξύνισης του εδάφους είναι η χρησιμοποίηση της τύρφης. Αν κανείς καλλιεργήσει μικρές ή μεσαίου μεγέθους εκτάσεις με δενδρώδες μύρπλο, μπορεί να χρησιμοποιήσει την τύρφη για να προκαλέσει την οξύνιση του εδάφους, επειδή η χρησιμοποίηση της τύρφης αν και κοστίζει περισσότερο από το θείο, η επίδρασή της στο έδαφος είναι πιο μακροχρόνια (Kordak, 1988). Ο παραγωγός στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιήσει 2,0-3,0 λίτρα τύρφης σε κάθε λακούβα φυτεύσεως. Μπορεί επίσης, αντί να ανοίξει λακούβες, να δημιουργήσει όρυγμα το οποίο να γεμίσει με τύρφη και στην συνέχεια να φυτέψει τα φυτά του χρησιμοποιώντας το χώμα της εκσκαφής.

Η ποιότητα του νερού αρδεύσεως και κυρίως η περιεκτικότητά του σε άλατα ασβεστίου και μαγνησίου, είναι ένα στοιχείο που πρέπει να προσέξει κανείς, επειδή μπορεί με την πάροδο του χρόνου να προκαλέσει ανεπιθύμητη άνοδο του pH του εδάφους, λόγω του ανθρακικού ασβεστίου και μαγνησίου που περιέχει. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να διασπείρει στην επιφάνεια του εδάφους μεγάλες ποσότητες οργανικών ουσιών, όπως είναι τα πριονίδια.

2.2. Τα βελτιωτικά του εδάφους σαν εδαφοκάλυψη

Στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ χρησιμοποιούνται ορισμένα οργανικά βελτιωτικά που τοποθετούνται σαν εδαφοκάλυψη στην επιφάνεια του εδάφους ή ενσωματώνονται σε αυτό σε παράλληλες, με τις γραμμές φυτεύσεως, ζώνες οκτώ εβδομάδες μετά τη φύτευση των φυτών του μπλούμπερρυ.

Τα οργανικά αυτά βελτιωτικά, παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ. Διατηρούν την υγρασία και τη θερμοκρασία του εδάφους σταθερή, ενώ εμποδίζουν το φύτερωμα πολλών ζιζανίων. Αυξάνουν την ικανότητα

του εδάφους στη συγκράτηση υγρασίας και ρυθμίζουν την μεταφορά των θρεπτικών σταχείων προς τις ρίζες, συμβάλλουν στη διατήρηση του pH, κ.α.

Τα κυριότερα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι:

- Οι φλαοί των δένδρων, οι οποίοι πέραν των άλλων διατηρούν το pH του εδάφους σε χαμηλά επίπεδα. Ο Scibisz κ.α. (1990) αναφέρει ότι μία επικάλυψη του εδάφους με φλαούς πεύκου έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.
- Τα πριονίδια, σε εδάφη που έχουν μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και τα οποία ενσωματώνονται στο έδαφος, αποτελούν το σημαντικότερο παράγοντα της επιτυχίας της καλλιέργειας του μπλούμπερρυ (Lareau 1989).
- Τα άχυρα σε ένα πάχος 5-10 cm (Huffman Leslie, Fiche technique, 1995).
- Το ιδεώδες πάχος αυτής της επικάλυξης του εδάφους είναι τα 15 cm. Το πρώτο έτος μετά τη φύτευση πρέπει να αποφεύγεται τα υλικά αυτά να έρχονται σε επαφή με το λαιμό των φυτών του μπλούμπερρυ ώστε να μη τα «πνίγουν».

Τα βελπωπικά του εδάφους πριν τοποθετηθούν στο έδαφος πρέπει να είναι υγρά. Με την πάροδο του χρόνου και την αύξηση του μεγέθους των φυτών του δενδρώδους μύρπλου, αυξάνεται το πλάτος της ζώνης των βελπωπικών μέχρι τα 60 cm σε κάθε πλευρά της γραμμής φυτεύσεως, προσθέτοντας νέες ποσότητες οργανικών βελπωπικών.

Επίσης πρέπει να ξεριζώνονται τα ζιζάνια που φυτρώνουν ανάμεσα από τα οργανικά βελπωπικά, όσον το δυνατόν νωρίτερα, ώστε να αποφεύγεται ο ανταγωνισμός των φυτών με τα ζιζάνια όσον αφορά το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία.

2.3. Τα μυκόρριζα

Στη φύση υπάρχουν πολλοί συμβιωτικοί μύκητες με τις ρίζες πολλών φυτών μέσα στο έδαφος. Οι μύκητες αυτοί δημιουργούν καινά όργανα συμβίωσης με τα ριζίδια των φυτών, τα «μυκόρριζα». Με τη βοήθεια των μυκορριζών, οι συμβιωτικοί μύκητες παρέχουν στα φυτά-ξενιστές νερό και θρεπτικά στοιχεία, ενώ τα φυτά τους παρέχουν προϊόντα φωτοσύνθεσης και μεταβολισμού (βιταμίνες, σάκχαρα, κ.α.) τα οποία έχουν ανάγκη οι μύκητες και δεν μπορούν να τα συνθέσουν.

Υπάρχουν πολλοί συμβιωτικοί μύκητες, οι οποίοι είναι πολύ ωφέλιμοι στα φυτά (κυρίως εκείνα που δεν αναπτύσσουν στις ρίζες τους πολλά λεπτά ριζίδια, όπως το μπλούμπερρυ) επειδή αυξάνουν την απορροφητική ικανότητα των ριζών τους. Με τη βοήθεια των μυκορριζών τα φυτά απορροφούν νερό και θρεπτικά στοιχεία από πολύ μεγαλύτερο όγκο εδάφους και κυρίως φώσφορο (έχει πολύ μικρή κινητικότητα στο έδαφος) στα όξινα εδάφη που είναι τα ιδανικά εδάφη για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ.

Τα μυκόρριζα, επίσης, επιτρέπουν στο μπλούμπερρυ να ανέχεται και να μη υποφέρει από τις υψηλές συγκεντρώσεις στο έδαφος ορισμένων κατιόντων, όπως είναι του χαλκού και του ψευδαργύρου (Duval J. Quebec CRAAQ, 2003).

Δεν υπάρχουν πολλά παραμαρπικά στοιχεία όσον αφορά την επίδραση των μυκορριζών στην αύξηση των αποδόσεων του μπλούμπερρυ. Επίσης σύμφωνα με τον Scibisz κ.α. (1990) η εφαρμογή λιπασμάτων (N, P, K) δεν έχει αρνητική επίδραση στα μυκόρριζα.

3. Οι ανάγκες του φυτού σε νερό

Τα μπλούμπερρυ είναι πολύ ευαίσθητο στην περίσσεια του εδαφικού ύδατος. Η περίσσεια του ύδατος πρέπει να απομακρύνεται από την περιοχή των ριζών μέσα σε

12 ώρες. Επίσης ο υπεδάφιος ορίζοντας του νερού δεν πρέπει να φθάνει σε απόσταση μικρότερη από 35-40 cm από την επιφάνεια του εδάφους.

Η καλλιέργεια του μπλούμπερρυ είναι αρδευόμενη. Το φυτό αυτό λόγω της φύσεως του ριζικού του συστήματος το οποίο αποτελείται από λεπτές ρίζες χωρίς ριζικά τριχίδια, αλλά και λόγω της μικρής και επιφανειακής ανάπτυξης των ριζών του απαιτεί τη συχνή και σε μικρές δόσεις νερού άρδευση.

Οι τρόποι εκτίμησης του κατάλληλου χρόνου για την έναρξη της άρδευσης είναι οι εξής:

- Από τη γενικότερη όψη των φυτών. Αν τα φυτά δείχνουν κάποια συμπτώματα μαράνσεως, άμεσα απαιτείται άρδευση.
- Με τη δοκιμή της υγρασίας της μπάλας του χώματος που σφίγγουμε με το χέρι μας. Αν η μπάλα του χώματος διαλύεται όταν ανοίξουμε την παλάμη μας τότε απαιτείται άρδευση.
- Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Είναι απαραίτητη η άρδευση αν επικρατεί ξηρασία για αρκετές ημέρες.
- Με την χρησιμοποίηση ειδικών οργάνων μέτρησης της υγρασίας του εδάφους, των «τασιμέτρων».

Η εκτίμηση των αναγκών του μπλούμπερρυ σε νερό μπορεί να γίνεται με ένα ειδικό όργανο το τασίμετρο. Με τα τασίμετρα μετράται η επιφανειακή τάση του νερού μέσα στο έδαφος, δηλαδή η δύναμη με την οποία γίνεται η συγκράτηση του νερού από το έδαφος (Boivin C, IRDA-2008).

Όσο το τασίμετρο δείχνει μεγαλύτερη ένδαξη τόσο η περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό είναι μικρότερη. Το τασίμετρο μπορεί να μας βοηθήσει για να προσδιορίσουμε τον κατάλληλο χρόνο που πρέπει να αρδεύσουμε το μπλούμπερρυ. Οι ενδείξεις του τασιμέτρου κυμαίνονται από 0-100 cbar. Στην περίπτωση που η ένδαξη

- Ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες. Είναι απαραίτητη η άρδευση αν επικρατεί ξηρασία για αρκετές ημέρες.
- Με την χρησιμοποίηση ειδικών οργάνων μέτρησης της υγρασίας του εδάφους, των «τασιμέτρων».

Η εκτίμηση των αναγκών του μπλούμπερρυ σε νερό μπορεί να γίνεται με ένα ειδικό όργανο το τασίμετρο. Με τα τασίμετρα μετράται η επιφανειακή τάση του νερού μέσα στο έδαφος, δηλαδή η δύναμη με την οποία γίνεται η συγκράτηση του νερού από το έδαφος (Boivin C, IRDA-2008).

Όσο το τασίμετρο δείχνει μεγαλύτερη ένδειξη τόσο η περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό είναι μικρότερη. Το τασίμετρο μπορεί να μας βοηθήσει για να προσδιορίσουμε τον κατάλληλο χρόνο που πρέπει να αρδεύσουμε το μπλούμπερρυ. Οι ενδείξεις του τασιμέτρου κυμαίνονται από 0-100 cbar. Στην περίπτωση που η ένδειξη του τασιμέτρου στο έδαφος είναι μεταξύ 0-15 cbar τότε το έδαφος αυτό έχει την απαραίτητη υγρασία ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες των φυτών του μπλούμπερρυ σε νερό και δεν απαιτείται άρδευση (Boivin C., IRDA - Bergeron D., MAPAQ, 2007).

Ο έλεγχος της υγρασίας του εδάφους με την βοήθεια του τασιμέτρου πρέπει να γίνεται κάθε ημέρα στο τέλος του απογεύματος. Συνήθως το τασίμετρο τοποθετείται στο κέντρο του αγροτεμαχίου και σε κατάλληλο βάθος. Το βάθος αυτό για τα μπλούμπερρυ είναι 20-30 cm, δηλαδή σε βάθος όπου η δραστηριότητα των ριζών είναι η μέγιστη (USAID Maroc, 2007).

Η άρδευση των μπλούμπερρυ πρέπει να γίνεται αργά το απόγευμα, αν είναι δυνατόν τις ημέρες χωρίς άνεμο, ώστε να μειωθούν οι απώλειες σε νερό λόγω της εξατμισοδιαπνοής.

Η έλλειψη νερού είναι πολύ σοβαρός παράγοντας για την επιβίωση των φυτών ειδικά στα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, ενώ στα επόμενα παρατηρείται μείωση της παραγωγής τους.

Η περίσσεια νερού επίσης προκαλεί προβλήματα στην καλλιέργεια του φυτού αυτού. Τα προβλήματα αυτά είναι: η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων λόγω απόπλυσης, προβλήματα ασθενειών όπως προσβολές από την *Phytophthora cinnamomi*, το *Phytium* spp. κλπ, αλλά και μείωση της δραστηριότητας των ριζών.

Οι κυριότερες περιόδους που το μπλούμπερρυ έχει μεγάλες ανάγκες σε νερό είναι δύο:

- Κατά την αύξηση του όγκου των καρπών. Η ποικιλία Bluecrop την περίοδο αυτή απορροφά το 55% των αναγκών της (Boivin C.. IRDA-2008)
- Κατά τη διαφοροποίηση και τον σχηματισμό των ανθικών κατβολών.



Εικόνα 4 : Φυτό δενδρώδους μύρτιλλου (*Vaccinium corymbosum*)

Η ανάλυση του εδάφους είναι απαραίτητη εργασία που πρέπει απαραίτητως να γίνεται ώστε να γνωρίζει κανείς το επίπεδο γονιμότητας του εδάφους, το pH και τη φυσική και χημική σύνθεσή του, ώστε να αποφασίζει αν πρέπει να πραγματοποιήσει κάποιες βελτιωτικές εργασίες των ιδιοτήτων του. Οι δαγματοληψίες στο έδαφος γίνονται σε βάθος 15-25 cm, από διάφορες τοποθεσίες του χωραφιού. Τα δείγματα αυτά αναμινύονται και από το μίγμα αυτό αποστέλλεται μία ποσότητα χώματος ενός λίτρου για ανάλυση στο εδαφολογικό εργαστήριο.

Η χημική ανάλυση του εδάφους πρέπει να αφορά τα εξής στοιχεία:

- Την κοκκομετρική σύνθεση του εδάφους
- Την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους
- Το pH του εδάφους
- Την περιεκτικότητα σε φωσφόρο
- Την περιεκτικότητα σε κάλιο
- Την περιεκτικότητα σε ασβέστιο
- Την περιεκτικότητα σε αλουμίνιο
- Την περιεκτικότητα σε μαγνήσιο
- Την περιεκτικότητα σε μαγγάνιο
- Την περιεκτικότητα στα ιχνοστοιχεία που είναι αναγκαία στη θρέψη των φυτών.

Η ανάλυση του εδάφους θα δείξει αν το έδαφος είναι εφοδιασμένο με τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες για την θρέψη των φυτών και αν η περιεκτικότητά του σε μαγγάνιο ή σε αλουμίνιο είναι υπερβολική με αποτέλεσμα να υπάρχει ο κίνδυνος τοξικών φαινομένων στο μύρπλο. Δεν είναι απαραίτητα να γίνεται προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους σε άζωτο, επειδή αυτή μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια

του έτους, λόγω της δράσης των μικροοργανισμών του εδάφους (USAID Maroc, 2007).

Πολύ μεγάλη σημασία έχει η οξύτητα του εδάφους. Το pH του εδάφους πρέπει να ευρίσκεται μεταξύ 4,8-5,0. Αυτό είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ. Αν το έδαφος δεν ευρίσκεται στα όρια αυτά, αλλά έχει μεγαλύτερο pH, θα πρέπει από το προηγούμενο έτος να γίνουν εργασίες για τη μείωσή του.

Κατά την εγκατάσταση των δενδρυλλίων είναι απαραίτητο να προσθέσει κανείς κάποιο οργανικό βελτιωτικό, όπως είναι η τύρφη, σε κάθε αυλακιά που θα γίνει η φύτευση των φυτών. Η τύρφη πέραν του ότι είναι από την φύση της ένα υλικό με χαμηλό pH που κυμαίνεται μεταξύ 3,5-4,0, επιπλέον ευνοεί τον αερισμό του εδάφους, την συγκράτηση αυξημένων ποσοστών υγρασίας στο έδαφος, την συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους αλλά και την αύξηση του πορώδους του. Η τύρφη πρέπει να τοποθετείται στη βάση της αυλακιάς αφού πρώτα αναμιχθεί με το χώμα και με μία ποσότητα θείου. Η ποσότητα του θείου εξαρτάται ανάλογα πόσο θέλουμε να μειώσουμε το pH (Gosselin Bruno, 2003).

Τα πριονίδια που ευρίσκονται σε αποσύνθεση μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης σαν οργανικό βελτιωτικό του εδάφους. Αντίθετα πρέπει κανείς να προσέξει πολύ στο πρόβλημα της προσωρινής δέσμευσης του αζώτου από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται κατά την αποσύνθεση των πριονιδιών. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να προσθέσει συμπληρωματικά μία ποσότητα αζώτου (10 κλά αζώτου/1000 κλά πριονιδιών) ώστε να επιταχυνθεί η αποσύνθεσή τους (Gosselin Bruno, 2003).

Οι εργασίες προεταμασίας του εδάφους για τη φύτευση των φυτών του μπλούμπερρυ, πρέπει πέραν των άλλων, να αποσκοπούν και στην καταπολέμηση

αναμιχθεί με το χώμα και με μία ποσότητα θείου. Η ποσότητα του θείου εξαρτάται ανάλογα πόσο θέλουμε να μειώσουμε το pH (Gosselin Bruno, 2003).

Τα πριονίδια που ευρίσκονται σε αποσύνθεση μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης σαν οργανικό βελτιωτικό του εδάφους. Αντίθετα πρέπει κανείς να προσέξει πολύ στο πρόβλημα της προσωρινής δέσμευσης του αζώτου από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται κατά την αποσύνθεση των πριονιδιών. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να προσθέσει συμπληρωματικά μία ποσότητα αζώτου (10 κιλά αζώτου/1000 κιλά πριονιδιών) ώστε να επιταχυνθεί η αποσύνθεσή τους (Gosselin Bruno, 2003).

Οι εργασίες προετοιμασίας του εδάφους για τη φύτευση των φυτών του μπλούμπερρυ, πρέπει πέραν των άλλων, να αποσκοπούν και στην καταπολέμηση των ζιζανίων, κυρίως των πολυετών. Σε περίπτωση ύπαρξης τέτοιων ζιζανίων πρέπει απαραίτητως να γίνεται η καταπολέμησή τους πριν από τη φύτευση, επειδή αν εγκατασταθούν τα φυτά του μπλούμπερρυ, είναι δύσκολο να καταπολεμηθούν τα ζιζάνια αυτά, επειδή τα φυτά του μπλούμπερρυ παρουσιάζουν μεγάλη ευαισθησία σε πολλά ζιζανιοκτόνα (USAID/Maroc, 2007).

Η κατεργασία του εδάφους πρέπει να γίνεται όταν το έδαφος είναι κατάλληλο από απόψεως υγρασίας. Οι εργασίες που προβλέπεται να γίνουν στο έδαφος, είναι οι εξής:

α) Η κατεργασία του εδάφους ένα χρόνο πριν από τη φύτευση των δενδρυλίων, επιτρέπει την καταστροφή των ζιζανίων αλλά και την αύξηση της υγρασίας του εδάφους. Στο έδαφος που θα αποφασίσουμε να εγκαταστήσουμε το μπλούμπερρυ, θα πρέπει να γίνει ξεριζώμα της αυτοφυούς βλαστήσεως και να απομακρυνθούν οι ρίζες των φυτών που ξεριζώθηκαν ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι κίνδυνοι για τη μελλοντική καλλιέργεια από τις ασθένειες των ριζών. Η εργασία αυτή θα πρέπει να

γίνεται το καλοκαίρι. Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνεται όργωμα ολόκληρης της επιφάνειας, κατά το φθινόπωρο. Η άροση αυτή μπορεί να είναι βαθειά όταν υπάρχει ειδικός λόγος, δηλαδή όταν το έδαφος διακρίνεται για τη μικρή του περατότητα,

β) Η κατεργασία του εδάφους γίνεται με άροση, χρησιμοποιώντας δισκάρωτρο. Η κατεργασία του με το δισκάρωτρο, το φθινόπωρο κάνει το έδαφος πιο αφράτο, αυξάνει την ικανότητά του για απορρόφηση και συγκράτηση μεγαλύτερων ποσοτήτων ύδατος και βελτιώνει τη φυσική του κατάσταση κατά τη φύτευση του μπλούμπερρυ την άνοιξη. Αν η εργασία αυτή γίνει 2-3 εβδομάδες πριν από τη φύτευση των φυτών του μπλούμπερρυ καταστρέφονται τα ζιζάνια που βλαστάνουν πρώιμα, γ) Ενσωματώνεται μία ποσότητα θείου, αν το pH του εδάφους στο οποίο θα εγκαταστήσουμε τα φυτά του μπλούμπερρυ είναι μεγαλύτερο από 5,2 ώστε να γίνει η μείωση του pH του.



Εικόνα 5: Βλαστοί με ανθοφόρους και βλαστοφορους οφθαλμούς

λών/στρ και στη συνέχεια να ενσωματωθούν στο έδαφος πριν βγάλουν σπόρο. Η ενδιάμεση αυτή καλλιέργεια με την ενσωμάτωσή της πρέπει να έχει τον απαραίτητο χρόνο, η φύτευση του μπλούμπερρυ κατά την άνοιξη.

στ) Στα τέλη του χειμώνα - αρχές ανοίξεως, γίνεται ένα όργωμα, όχι όμως σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους, αλλά σε στενές λωρίδες πλάτους 60- 70 cm όπου θα χαραχθούν αργότερα οι γραμμές φυτεύσεως. Το βάθος του οργώματος θα γίνεται μέχρι 25-30 cm που μπορεί να φθάσει μέχρι τα 50-75 cm αν υπάρχει πρόβλημα περατότητας του εδάφους.

ζ) Επαδή το μπλούμπερρυ είναι ευαίσθητο στα εδάφη που δεν στραγγίζουν καλά, σε πολλά μέρη του κόσμου, το έδαφος διαμορφώνεται σε κυματοειδή μορφή, δηλαδή σε «σαμάρια» τα δε φυτά φυτεύονται στις κορυφές τους.

Στα αργιλώδη εδάφη πρέπει να ενσωματώνεται πάντα μία σημαντική ποσότητα οργανικών βελτιωτικών υλικών κατάλληλων για την αύξηση του πορώδους, του αερισμού και της στράγγισης του εδάφους. Στην Καλιφόρνια και τη Φλόριδα των ΗΠΑ, προσθέτουν ένα στρώμα 20-30 cm από πριονίδια ή φλαούς πεύκων γύρω από τη βάση των φυτών (USAID Maroc, 2007).

Γ. Η φύτευση

Η φύτευση του δενδρώδους μύρπλου γίνεται κατά προτίμηση την Άνοιξη. Σε περιοχές όμως της νότιας και νησιωκής Ελλάδος μπορεί να φυτευτεί την περίοδο Οκτωβρίου - Μαρτίου. Τα φυτά μπορούν να είναι σε γλάστρες, ή να είναι γυμνόριζα. Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν γυμνόριζα φυτάρια, πρέπει τα φυτά αυτά να έχουν διατηρηθεί σε κατάλληλο χώρο όπου επικρατεί χαμηλή θερμοκρασία και υψηλή υγρασία, ώστε να έχουν διατηρήσει την ευρωστία τους. Συνήθως οι ρίζες τους

περιβάλλονται από υγρή τύρφη, πριονίδια, κλπ. Οα πρέπει κανείς να έχα υπόψη του όπ α ρίζες του μύρπλλου είναι πολύ λεπτές και αποξηραίνονται πολύ εύκολα όταν ευρίσκονται απροστάτευτες στον αέρα (Gosselin Bruno, 2003).

Τα φυτάρια του μπλούμπερρυ που προέρχονται από καλλιέργεια in vitro, έχουν την τάση να διατηρούν ένα χαρακτήρα νεανικότητας για περισσότερο χρόνο από εκείνα που έχουν δημιουργηθεί με άλλους τρόπους (μοσχεύματα), με αποτέλεσμα να αρχίζουν να παράγουν καρπούς οψιμότερα. Τα φυτά αυτά έχουν μικρότερο ύψος και δημιουργούν περισσότερους και λεπτότερους βλαστούς (Gosselin Bruno, 2003).

Τα φυτάρια πρέπει να είναι υγιή και εύρωστα και να έχουν ηλικία 1 -3 ετών. Τα φυτά που δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα είναι αυτά που έχουν ηλικία 12-18 μηνών και αποτελούνται από 2-4 μικρούς βραχίονες και φθάνουν σε ύψος 30-45 cm. Τα δενδρύλλια του μπλούμπερυ που έχουν μικρότερη ηλικία (6 μηνών) παρουσιάζουν πολλές απώλειες ενώ τα πιο ηλικιωμένα είναι πιο ακριβά, αλλά όμως έρχονται σε παραγωγή ενωρίτερα (USAID Maroc, 2007). Οι αποστάσεις φυτεύσεως πακίλουν από 1,5-2,0 m επάνω στη γραμμή φυτεύσεως και 2,4-3,5 m μεταξύ των γραμμών φυτεύσεως. Ο αριθμός των φυτών συνήθως είναι περίπου 200 φυτά/στρέμμα.

Σε κάθε οπή φυτεύσεως ενσωματώνεται μία ποσότητα υγρής τύρφης ώστε αφενός να εμπλουπισθεί το έδαφος με οργανική ουσία και αφετέρου να διατηρηθεί το pH σε χαμηλά επίπεδα, επειδή η τύρφη αποτελεί πολύ καλό παράγοντα μείωσης του pH του εδάφους. Η ποσότητα της τύρφης σε κάθε λάκκο φυτεύσεως είναι 2,0-3,0 λίτρα, ανάλογα με το μέγεθος του φυτού. Η τύρφη πρέπει να διαβρέχεται πριν από τη φύτευση. Το pH της τύρφης είναι μεταξύ του 3,5-4,0. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν αντί για τύρφη και πριονίδια που είναι ένα φτηνότερο υλικό σε σχέση με την τύρφη και το οποίο δίνει πολύ καλά αποτελέσματα (USAID Maroc, 2007).

Κατά τη φύτευση τα φυτά φυτεύονται ώστε ο λαιμός τους να είναι μερικά εκατοστά βαθύτερα στο έδαφος (1,5-3 cm) από όπ ήταν στο φυτώριο. Τα φυτά που φυτεύονται βαθύτερα κινδυνεύουν να προσβληθούν από ασθένειες του εδάφους. Στη συνέχεια σκεπάζονται με το μίγμα της τύρφης και του χώματος χωρίς να γίνει συμπίεση. Στη συνέχεια ακολουθεί μία άρδευση με αρκετό νερό. Δεν συνιστάται κατά τη φύτευση να γίνει κάποια λίπανση, επειδή το ριζικό σύστημα του μύρπλλου δεν είναι αναπτυγμένο, αλλά πρέπει να περιμένουμε μερικές εβδομάδες και στη συνέχεια να γίνει λίπανση.

Καλό είναι να φυτευτούν 2-3 διαφορετικές παικλίες στο ίδιο χωράφι ώστε να έχουμε το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα όσον αφορά την επικονίαση των φυτών (Gosselin Bruno, 2003).

Η καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλλου, απαιτεί την εδαφοκάλυψη με την προσθήκη άχυρων από το φθινόπωρο του πρώτου έτους που θα εγκατασταθούν τα φυτά. Τα άχυρα πρέπει να έχουν ένα πάχος 10-15 cm και να εφαρμόζονται σε ένα πλάτος 1 m σε όλο το μήκος της γραμμής φυτεύσεως. Πέραν των άχυρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν πριονίδια. Τα υλικά αυτά ρυθμίζουν την υγρασία του εδάφους, προστατεύουν το ριζικό σύστημα από τις ακραίες θερμοκρασίες, προσφέρουν οργανική ουσία στο έδαφος, ελέγχουν κατά ένα τρόπο τον πληθυσμό των ζιζανίων και συμβάλλουν στη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους.

Τα πριονίδια είναι εξαιρετικό υλικό για εδαφοκάλυψη ιδίως όταν έχει προχωρήσει η διαδικασία της αποσύνθεσής τους. Επειδή στο φρέσκο πριονίδι οι μικροοργανισμοί που το αποσυνθέτουν, έχουν την τάση να δεσμεύουν προσωρινά το άζωτο του εδάφους με αποτέλεσμα την προσωρινή έλλειψη αζώτου από τα φυτά του μύρπλλου και την επιβράδυνση της ανάπτυξης των φυτών, πρέπει να δίνεται μία μικρή

ποσότητα αζωτούχου λιπάσματος ώστε να αποφεύγονται αυτά τα αρνητικά αποτελέσματα. Επίσης το πριονίδι που προέρχεται από τα ρηινοειδή έχει αποδειχθεί ότι έχει καλύτερα αποτελέσματα, επειδή αποσυντίθεται με μικρότερη ταχύτητα με αποτέλεσμα την μείωση της δυσμενούς επίδρασης στα φυτά του μπλούμπερρυ.

Δεν συνιστάται η εφαρμογή εδαφοκάλυψης στο μπλούμπερρυ με πλαστικά, επειδή στην περίπτωση αυτή οι ρίζες του αναπτύσσονται πολύ επιφανειακά και οφθαλμίζονται η παραγωγή του.

Τα γεω-υφάσματα μπορούν να χρησιμοποιούνται με επιτυχία, αν και δεν παρέχουν την οργανική ουσία που έχει ανάγκη το μπλούμπερρυ. Τα υλικά αυτά μπορούν να μαζεύονται μία ή δύο φορές το έτος με αποτέλεσμα ο παραγωγός να μπορεί να χορηγεί οργανικές ουσίες στην καλλιέργειά του, όπως και να χρησιμοποιεί ένα σκαλιστικό μηχάνημα ανάμεσα στα αναχώματα ώστε να εμποδίζει την ανάπτυξη των ζιζανίων. Αν και τα γεω-υφάσματα, αντέχουν στις υπεριώδεις ακτίνες καλό είναι, για να διατηρούνται περισσότερο χρόνο, να καλύπτονται με πριονίδια (Duval J., CRAAQ-2003).

Τα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν λόγω κακής φύτευσης εμφανίζονται μετά από 1-2 έτη. Η ανάπτυξη μη ικανοποιητικού ριζικού συστήματος έχει δυσμενή αποτελέσματα επειδή αυτό δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία και νερό. Στην περίπτωση αυτή τα φυτά παρουσιάζουν βλαστικό στρες που χαρακτηρίζεται από συμπτώματα μαρανσης των φυτών.

2.1. Φύτευση σε «σαμάρια»

Μια τεχνική που επίσης εφαρμόζεται στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, ιδίως σε περιοχές με υψηλό υπεδάφιο υδατικό ορίζοντα, είναι η φύτευση των φυτών να γίνεται, σε έδαφος που έχει διαμορφωθεί σε κυματοειδή μορφή σχηματίζοντας «σα-

να διατηρούνται περισσότερο χρόνο, να καλύπτονται με πριονίδια (Duval J., CRAAQ-2003).

Τα προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν λόγω κακής φύτευσης εμφανίζονται μετά από 1-2 έτη. Η ανάπτυξη μη ικανοποιητικού ριζικού συστήματος έχει δυσμενή αποτελέσματα επειδή αυτό δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία και νερό. Στην περίπτωση αυτή τα φυτά παρουσιάζουν βλαστικό στρες που χαρακτηρίζεται από συμπτώματα μάρανσης των φυτών.

2.1. Φύτευση σε «σαμάρια»

Μια τεχνική που επίσης εφαρμόζεται στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, ιδίως σε περιοχές με υψηλό υπεδάφιο υδατικό ορίζοντα, είναι η φύτευση των φυτών να γίνεται, σε έδαφος που έχει διαμορφωθεί σε κυματοειδή μορφή σχηματίζοντας «σαμάρια». Η φύτευση σε «σαμάρια» προστατεύει τα φυτά του μπλούμπερρυ από τις ασθένειες που προσβάλλουν τις ρίζες επειδή τις απομακρύνει από την ζώνη του εδάφους που έχει πολύ μεγάλη υγρασία.



Εικόνα 6: Καλλιέργεια μύρτιλλου σε σαμάρια

Ο παραγωγός πριν από τη φύτευση των φυτών, διαμορφώνει το έδαφος του αγρού σε «σαμάρια», στη συνέχεια φυτεύει τα φυτά του μπλούμπερρυ και αμέσως μετά απλώνει στην επιφάνεια του εδάφους επάνω στα «σαμάρια» διάφορα φυτικά υπολείμματα, όπως είναι τα πριονίδια, οι φλοιοί των δένδρων, η τύρφη κ.α. σε ένα πάχος 8-15 cm και πλάτος 1 m.

Υπάρχει μία δυσκολία καταπολέμησης των ζιζανίων επάνω στα «σαμάρια», επειδή πρέπει να γίνεται με τα χέρια. Δεν πρέπει να καταπολεμά κανείς τα ζιζάνια με μηχανικά μέσα επάνω στα «σαμάρια» επειδή οι ρίζες του μπλούμπερρυ στα σημεία αυτά είναι πολύ επιφανειακές και μπορούν να υποστούν ζημιές.

Τα «σαμάρια» συνήθως έχουν ένα πλάτος 1,2 m. Το πλάτος αυτό είναι καλό για την ανάπτυξη των ριζών του μπλούμπερρυ σε όλο το πλάτος του, ιδίως αργότερα όταν το αναπτυγμένο φυτό έχει πλάτος 1,2 m. Τα φυτά του μπλούμπερρυ, φυ-

τεύονται στα «σαμάρια» σε αποστάσεις 0,75 cm επί της γραμμής, ενώ οι αποστάσεις των κορυφών των «σαμαριών», όπου φυτεύονται τα μπλούμπερρυ έχουν αποστάσεις 3 m. Με την διάταξη αυτή, υπάρχει ένας ελεύθερος χώρος 1,8 m, μεταξύ των «σαμαριών». Το πλάτος αυτού του χώρου είναι ικανοποιητικό για την χρησιμοποίηση διαφόρων μηχανημάτων κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών του μύρτιλλου. Σε περίπτωση που εργασίες, όπως είναι οι ψεκασμοί, γίνονται με το χέρι, τότε οι αποστάσεις μεταξύ των κορυφών των σαμαριών μπορεί να μειωθούν στα 2,4-2,1 m (USAID Maroc, 2007).

Δ. Οι ετήσιες εργασίες συντήρησης της φυτείας

1. Η λίπανση

Όπως όλα τα άλλα καλλιεργούμενα φυτά, το μπλούμπερρυ απαιτεί μία ορθολογική λίπανση. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι αυτό το φυτό δεν είναι απαιτητικό σε θρεπτικά στοιχεία. Εάν το συγκρίνουμε με μία καλλιέργεια αραβοσίτου που παράγει όσο και αυτό, δηλαδή 1000kg καρπών/στρέμμα, όσον αφορά τις μονάδες των κυριότερων θρεπτικών στοιχείων που απορροφώνται από τα φυτά μέσα από το άδαφος θα δούμε πόσο μικρές απαιτήσεις έχει το μπλούμπερρυ σε θρεπτικές ουσίες.(πίνακας 1).

Το μπλούμπερρυ, επειδή δεν έχει μεγάλες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία μπορεί να καλλιεργηθεί σε πτωχά εδάφη έως μέσης γονιμότητας και γενικά δεν απαιτεί μεγάλες λιπάνσεις. Στο μπλούμπερρυ, καλύτερα είναι να δίδονται τα θρεπτικά στοιχεία με ελαφρές και επαναλαμβανόμενες λιπάνσεις. Η λίπανση του δενδρώδους μύρτιλλου μοιάζει πολύ με εκείνη που εφαρμόζεται στην καλλιέργεια του σμέουρου. Οι ρίζες του δεν αναπτύσσονται σε μεγάλη απόσταση οριζόντια ενώ σε βάθος φθάνουν μέχρι 30-40 cm περίπου. Τα χορηγούμενα λιπάσματα πρέπει να διασκορπίζονται κοντά

στη βάση των φυτών αλλά όχι πιο κοντά από 20 cm από τον λαιμό των φυτών, επειδή οι ρίζες του μπλούμπερρυ είναι ευαίσθητες στην περίσσεια των αλάτων.

Είδος	Αζωτο kg/τόνο καρπών	Φώσφορος kg/τόνο καρπών	Κάλιο kg/τόνο καρπών
Αραβόσιτος (υγρασία 15%)	14,0	7,3	5,0
Μπλούμπερρυ (υγρασία 85%)	1,1	0,3	

Πίνακας 1: Οι ποσότητες των κυριότερων θρεπτικών στοιχείων που απορροφώνται από το έδαφος από τον αραβόσιτο και το μπλούμπερρυ για την παραγωγή 1000kg/στρ. (Chicoinne Roger, 2008)

Μπορεί κανείς να χορηγήσει κατά την εγκατάσταση των φυτών του ένα κατάλληλο σκεύασμα με μυκόρριζα. Η χρησιμοποίηση των μυκορρίζων είναι πολύ καλή τεχνική επειδή μπορεί να γίνει οικονομία σε λιπάσματα και σε αρδευτικό νερό, ενώ προστατεύονται οι ρίζες των φυτών από διάφορες ασθένειες.

Αν ο καλλιεργητής χρησιμοποιήσει τη μέθοδο της υδρολίπανσης, δεν πρέπει να χρησιμοποιήσει οργανικά λιπάσματα επειδή υπάρχει κίνδυνος εμφράξεως των σωληνώσεων της άρδευσης. Το μπλούμπερρυ είναι φυτό που έχει μικρές ετήσιες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία, για να εξασφαλίσει μία καλή παραγωγή. Ο πίνακας 2 δείχνει τις ανάγκες των φυτών του μύρτιλλου ανάλογα με το ύψος της παραγωγής.

Α/Α	Ύψος παραγωγής	Αζωτο	Φώσφορος	Κάλιο	Μαγνήσιο
1	Υψηλή	1,2	0,17	1,1	0,14
2	Μέση	1,0	0,14	0,9	0,11

3	Χαμηλή	0,8	0,10	0,7	0,07
---	--------	-----	------	-----	------

Πίνακας 2 : Οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων (kg/στρ) που αντλούνται από το έδαφος από την καλλιέργεια των φυτών του μπλούμπερρυ.



Εικόνα 7: Καρποί του μύρτιλλου σε διάφορα στάδια ανάπτυξης



Εικόνα 8 : Φύλλα και καρποί του μπλούμπερρυ (*Vaccinium corymbosum*)

Το **άζωτο** είναι εκείνο το θρεπτικό στοιχείο που πρέπει να χορηγείται κάθε χρόνο στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, ιδίως τα έτη που προβλέπεται να υπάρξει μεγάλη παραγωγή. Αν και οι ποσότητες του αζώτου που είναι απαραίτητες στην καλλιέργεια αυτή, δεν είναι πολύ υψηλές, το στοιχείο αυτό είναι η βάση της καλής παραγωγής.

Η ορθολογική αζωτούχος λίπανση εξασφαλίζει την κανονική ανάπτυξη των φυτών, την άριστη ανανέωση των βλαστών, την υψηλή παραγωγή των φυτών και τον σχηματισμό μεγάλου αριθμού ανθοφόρων οφθαλμών. Αντίθετα η υπερβολική αζωτούχος λίπανση ευνοεί την υπερβολική βλάστηση των φυτών και την κακή ξυλοποίηση των βλαστών, αυξάνει τους κινδύνους από τους χειμερινούς παγετούς, μειώνει τον αριθμό των ανθοφόρων οφθαλμών και οψιμίζει την ωρίμανση των καρπών

όταν το pH του εδάφους είναι υψηλότερο από το 5 και η ουρία εάν το pH είναι χαμηλότερο από το 5. Η νιτρική αμμωνία, σαν λίπασμα του μπλούμπερρυ, δεν συνιστάται, επειδή το νιτρικό άζωτο που περιέχει, μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα στα φυτά του μύρπλλου.

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές, οι εφαρμογές του αζωτούχου λιπάσματος καλό είναι να κλιμακώνονται σε 2-3 επαναλήψεις. Η λίπανση πρέπει να αρχίζει την άνοιξη με την έκπτυξη της βλαστήσεως και να συνεχίζεται μέχρι την πτώση των πετάλων των ανθέων. Η κλιμάκωση της αζωτούχου λιπάνσεως μας δίνει τη δυνατότητα να την προσαρμόζουμε κατά περίπτωση ανάλογα με το μέγεθος της βλαστήσεως και την προβλεπόμενη παραγωγή (Gosselin Bruno, 2003).

Η καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, απαιτεί επίσης μικρές ποσότητες **φωσφόρου** και **καλίου**. Για το φωσφόρο, καλό είναι να δίνεται μία ποσότητα πριν από τη φύτευση των δενδρυλλίων του μπλούμπερρυ, στην περίπτωση που πρέπει να γίνεται κάποια βελτίωση της περιεκτικότητάς του στο έδαφος, ανάλογα με την ανάλυση του χώματος, ώστε να υπάρχει η απαραίτητη για την καλλιέργεια του φυτού αυτού ποσότητα φωσφόρου. Όπως είναι γνωστό, ο φωσφόρος έχει μικρή κινητικότητα στο έδαφος και όταν έχει αναπτυχθεί η καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλλου, είναι πολύ δύσκολο να γίνει φωσφορική λίπανση. Η χρησιμοποίηση του υπερφωσφορικού λιπάσματος κατά την εγκατάσταση του μπλούμπερρυ είναι μία καλή φωσφορική λιπαντική πρακτική. Οι ποσότητες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 kg/στρ.

Δεν έχει παρατηρηθεί τροφοπενία φωσφόρου ποτέ, σε καλλιέργειες στους αγρούς επειδή συνήθως υπάρχουν μεγάλες ποσότητες φωσφόρου στο έδαφος. Στο εργαστήριο (υδροπονία) έχει παρατηρηθεί έλλειψη φωσφόρου. Το βασικό σύμπτωμα

είναι ότι τα νέα φύλλα παραμένουν μικρά ενώ λαμβάνουν ένα θαμπό πράσινο χρώμα, τα δε παλαιότερα φύλλα παίρνουν μία κοκκινωπή απόχρωση.

Όσον αφορά το κάλιο, το επίπεδο της γονιμότητας του εδάφους για το στοιχείο αυτό είναι στα 40 kg/στρ ώστε να έχουμε μία καλλιέργεια μπλούμπερρυ χωρίς έλλειψη καλίου. Όπως και για το φωσφόρο καλό είναι το κάλιο να χορηγείται στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ πριν από την εγκατάσταση των φυτών. Το κάλιο βέβαια έχει πολύ μεγαλύτερη κινητικότητα στο έδαφος από το φωσφόρο και για τον λόγο αυτό μπορούμε να εφαρμόσουμε καλιούχο λίπανση και μετά την εγκατάσταση των φυτών με σκοπό τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους.

Υπάρχει μία μικρή σχέση μεταξύ των αποδόσεων του μπλούμπερρυ και της περιεκτικότητας των φύλλων του σε κάλιο, εκτός όμως των περιόδων που οι αποδόσεις του είναι πολύ μεγάλες.

Το μπλούμπερυ, ανταποκρίνεται καλά στην καλιούχο λίπανση. Συνιστάται η καλιούχος λίπανση να γίνεται το φθινόπωρο με 4-6 kg/στρ με λίπασμα της μορφής του θειο – κάλιο - μαγνησίου. Το λίπασμα αυτό περιέχει 22% κάλιο, 22% θείο και 11 % μαγνήσιο. Το λίπασμα αυτό επιτρέπει τη διατήρηση της σχέσης μεταξύ του καλίου/μαγνησίου σε ικανοποιητικό επίπεδο, ενώ το θείο που περιέχει είναι χρήσιμο για τη διατήρηση του pH του εδάφους σε χαμηλό βαθμό. Γενικά πρέπει κανείς να αποφεύγει τις καλιούχες μορφές λιπάσματος που περιέχουν χλώριο, επειδή το χλώριο είναι τοξικό για το μύρπλο (Gosselin Bruno, 2003).

Η έλλειψη καλίου προκαλεί στα φύλλα ένα περιφερειακό κάψιμο(κοκκινωπό χρώμα) αρχίζοντας από τα παλαιότερα φύλλα.

Σύμφωνα με τον Sheppard (1991) τα πιο υψίκορμα φυτά και οι πιο μεγάλοι καρποί προέρχονται από εκείνα τα φυτά που έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα στα φύλλα τους σε **ασβέστιο** και **μαγνήσιο**. Έχει αποδραχθεί ότι το βάρος των καρπών

αυξάνεται όσο αυξάνεται το ποσοστό του καλίου στα φύλλα, ενώ το ύψος των φυτών εξαρτάται ανάλογα με το pH του εδάφους και το επίπεδο του ασβεστίου στα φύλλα. Το ασβέστιο πρέπει να καλύπτει το 22% του συνόλου των καπόντων του αργιλοχουμικού σύμπλοκου ώστε οι αποδόσεις των φυτών να είναι υψηλές. Ο πιο μεγάλος κίνδυνος όμως με τη χορήγηση μεγάλων ποσοτήτων ασβεστίου στο έδαφος είναι ότι αυξάνεται το pH του εδάφους.

Η έλλειψη ασβεστίου προκαλεί περιφερειακή χλώρωση των νεαρών φύλλων τα οποία επίσης παρουσιάζουν χαρακτηρισικά πρασινοκίτρινα στίγματα. Μπορεί να παρουσιαστεί έλλειψη ασβεστίου στο μπλούμπερρυ όταν το έδαφος περιέχει μικρότερες ποσότητες ασβεστίου από 200 kg/στρ. Στην περίπτωση αυτή μία μικρή ποσότητα ασβεστίου της τάξεως των 50 kg/στρ δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στο pH του εδάφους, ενώ είναι πολύ ευεργετική στην καλλιέργεια όσον αφορά την έλλειψη του ασβεστίου.

Το μπλούμπερρυ πολλές φορές παρουσιάζει έλλειψη μαγνησίου. Οι πηγές με τις οποίες μπορεί κανείς να χορηγήσει μαγνήσιο στο μπλούμπερρυ είναι η δολομιτική άσβεστος (πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν το έδαφος έχει πολύ χαμηλό pH), το θειο-καλιο-μαγνήσιο ή το άλας του Epsom (θεικό μαγνήσιο). Η χορήγηση 10 kg/στρ (ανάλογα με την ανάλυση του εδάφους) θειο-καλιο-μαγνησίου το φθινόπωρο δηλαδή 25 gr/φυτό είναι μία καλή πρακτική που ευνοεί την ωρίμανση των καρπών και την αντοχή των φυτών στο έντονο ψύχος του χειμώνα και δεν επιδρά στην άνοδο του pH.

Όταν υπάρχει τροφοπενία μαγνησίου, τα φύλλα ανάμεσα στα νεύρα παρουσιάζουν χλώρωση, ενώ στα παλαιότερα φύλλα παρουσιάζεται ένας κόκκινος ή κιτρινος μεταχρωματισμός.

Το μαγνήσιο είναι στενά συνδεδεμένο με το κάλιο. Ακόμη και εάν το επίπεδο της περιεκτικότητας του εδάφους σε μαγνήσιο είναι κανονικό, μπορεί να παρουσιασθεί τροφοπενία μαγνησίου, αν η περιεκτικότητα του εδάφους σε κάλιο είναι πολύ υψηλή. Η σχέση τους (K/Mg) πρέπει να είναι μεταξύ 1:1 έως 2:1. Εάν η σχέση αυτή ανατραπεί, υπάρχει κίνδυνος να υπάρχει κακή απορρόφηση του καλίου από τα φυτά του μπλούμπερρυ με αποτέλεσμα την μείωση των αποδόσεων. Το θεικό μαγνήσιο ή η δολομική άσβεστος είναι εξαιρετικές πηγές μαγνησίου (Urbain Luc, 2003).

Από την άλλη, ο **σίδηρος** είναι ένα στοιχείο που ευρίσκεται πολλές φορές στο έδαφος σε ποσότητες ελλειμματικές για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ. Ο σίδηρος στα εδάφη με χαμηλό pH, αφομαώνεται εύκολα από τα φυτά του μπλούμπερρυ. Η έλλειψη σιδήρου παρατηρείται πολλές φορές στα εδάφη με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, σε εδάφη με υψηλό pH ($\text{pH} > 5,5$) ή σε εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα σε φωσφόρο (Carrier A. «Bleuet en corymbe» 2007).

Η έλλειψη σιδήρου προκαλεί το κιτρίνισμα των νέων φύλλων. Το τμήμα του φύλλου μεταξύ των νεύρων κιτρινίζει ενώ τα νεύρα των φύλλων παραμένουν πράσινα. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει συχνά όταν το pH του εδάφους είναι πολύ υψηλό. Μπορούμε να βελτιώσουμε το επίπεδο του σιδήρου στη θρέψη των φυτών μας, παροδικά, με ψεκασμούς στα φύλλα με χηλικό σίδηρο ή μπορούμε να μειώσουμε το pH του εδάφους με την χορήγηση θείου στο έδαφος για μια διάρκεια αρκετών ετών.

Για να προλάβουμε την έλλειψη του σιδήρου στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, πρέπει:

- να διατηρήσουμε το pH του εδάφους κάτω από 5,2
- να χορηγούμε τακτικά χηλικό σίδηρο εάν το pH του εδάφους και η περιεκτικότητά του σε καπόντα είναι υψηλά (Korcak, 1990)

- να αποφεύγουμε τα νιτρικά λιπάσματα.

• Εάν, παρά τις επεμβάσεις μας αυτές, το pH του εδάφους δεν κατεβαίνει κάτω από το 5,0 χρησιμοποιούμε σίδηρο υπό χηλική μορφή, ψεκάζοντας τα φύλλα του μπλούμπερρυ, ή αναμιγνύοντάς τον με το νερό αρδεύσεως. Ο χηλικός σίδηρος προστίθεται κατά τους πρώτους μήνες της βλάστησης ώστε τα φυτά να αναπτύξουν μία εύρωστη βλάστηση, πριν ακόμη αρχίσει να επιδρά το θείο στη μείωση του pH. Συνήθως χρησιμοποιείται ο χηλικός σίδηρος σε ποσότητα 5 kg/400-800 λίτρα νερού, όταν πρόκειται να ψεκάσουμε τα φύλλα ή να αρδεύσουμε τα φυτά. Μπορούμε ταυτόχρονα να προσθέσουμε θείο υπό μορφή σκόνης (γύρω από τα φυτά) και να αρδεύσουμε ώστε να επιδράσει πιο γρήγορα το θείο στη μείωση του pH (Korcak, 1988).

Το βασικό σύμπτωμα που παρουσιάζεται στα φυτά του μπλούμπερρυ και το οποίο μας δείχνει την έλλειψη του σιδήρου είναι όταν τα νεαρά φύλλα του μπλούμπερρυ αποκτούν αναικό πράσινο ή κιτρινοπράσινο χρώμα. Μετά την επέμβασή μας, με χηλικό σίδηρο και από την στιγμή που τα φύλλα αποκτήσουν ομαόμορφο πράσινο σκούρο χρώμα σταματάμε την χορήγηση του σιδήρου.

Πολλά λιπάσματα που χρησιμοποιούμε στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ περιέχουν βόριο, ψευδάργυρο, χαλκό και άλλα ιχνοστοιχεία που προστατεύουν τα φυτά μας από τροφοπενίες, με αποτέλεσμα οι τροφοπενίες αυτές να είναι σπάνιες.

Η ανάλυση του εδάφους και η φυλλοδιαγνωστική είναι οι κατάλληλοι μέθοδοι που μπορεί να κάνει κανείς στην καλλιέργεια του μπλούμπερρυ ώστε να αποφασίσει με αρκετή βεβαιότητα για το είδος της ετήσιας λίπανσης που πρέπει να εφαρμοστεί.

Η ανάλυση του εδάφους από τη μια, μας δείχνει την περιεκτικότητά του στα διάφορα θρεπτικά στοιχεία που είναι απαραίτητα στην θρέψη των φυτών, αλλά και

τον τύπο του εδάφους από απόψεως φυσικής και κοκκομετρικής δομής. Μία ανάλυση του εδάφους κάθε 3-4 έτη μπορεί να μας επιτρέψει να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη και την πορεία της περιεκτικότητας των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων μέσα στο έδαφος. Η ανάλυση του εδάφους είναι απαραίτητη κυρίως στα εδάφη όπου έχουμε επέμβαση και όπου έγινε τροποποίηση του pH τους, επειδή μπορεί να χρειασθεί να επεμβούμε ξανά και να απαιτηθεί μία νέα διασπορά θείου στο έδαφος.

Από την άλλη, όσον αφορά την εξέλιξη της ανάπτυξης των φυτών, που πρέπει να κάνει ο καλλιεργητής με το πέρασμα των ετών, για την αξιολόγηση της καταλληλότητας της λίπανσης που εφαρμόζει, η καλύτερη μέθοδος για την διαπίστωση αυτή είναι η «φυλλοδιαγνωστική». Η ανάλυση των φύλλων (φυλλοδιαγνωστική) μπορεί να γίνεται κάθε χρόνο ώστε να εξακριβώνονται τα τυχόν προβλήματα θρέψεως που πολλές φορές οι χημικές αναλύσεις του εδάφους δεν μπορούν να εξακριβώσουν.

Το δείγμα των φύλλων που θα χρησιμοποιηθούν από το εργαστήριο φυλλοδιαγνωστικής πρέπει να λαμβάνεται στο τέλος της περιόδου της ενεργού ανάπτυξης των φυτών (αρχές Ιουλίου) και της αρχής της συγκομιδής (τέλη Ιουλίου - Αύγουστο). Τα φύλλα πρέπει να είναι φύλλα της ετήσιας βλάστησης και να προέρχονται από το μεσαίο τμήμα των καρποφόρων βλαστών (Urbain Luc, 2003).

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα, μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και της ηλικίας των φύλλων. Οι συγκεντρώσεις των φύλλων σε άζωτο και φωσφόρο είναι υψηλότερες στα νεαρά φύλλα. Το κάλιο μεταβάλλεται με την εξέλιξη της καρποφορίας. Το ασβέστιο, το μαγνήσιο και τα ιχνοστοιχεία αυξάνουν σταδιακά μέχρι το τελικό στάδιο της εξέλιξης των φύλλων.

Με εξαίρεση το σίδηρο, δεν παρατηρούνται συχνά στα φύλλα του μπλούμπερρυ τροφοπενίες ιχνοστοιχείων. Εάν η φυλλοδιαγνωστική δείξει ότι τα φυτά μας έχουν έλλειψη σε κάποια ιχνοστοιχεία, τότε η χορήγηση των στοιχείων αυτών με τη

διαφυλλική λίπανση μπορεί να δώσει καλά αποτελέσματα. Τα χημικά στοιχεία καλό είναι να ευρίσκονται σε υδατοδιαλυτή μορφή, δηλαδή «χηλική», ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι της τοξικότητας.

2. Η άρδευση

Οι ρίζες του μπλούμπερρυ, είναι λεπτές και νηματώδεις. Αντίθετα από την πλειοψηφία των φυτών που οι καρποί τους περιέχουν σπόρους, οι ρίζες του μπλούμπερρυ, δεν έχουν απορροφητικά τριχίδια. Τα απορροφητικά τριχίδια είναι οι επεκτάσεις των κυττάρων της επιδερμίδας των ριζών και είναι απαραίτητα στην απορρόφηση του νερού και των ανόργανων αλάτων. Επειδή δεν υπάρχουν στο μπλούμπερρυ αυτοί οι σχηματισμοί, οι ρίζες του φυτού αυτού, δεν μπορούν να απορροφούν μεγάλες ποσότητες νερού και επομένως είναι πολύ πιο ευαίσθητο το φυτό αυτό από άλλα στην έλλειψη του νερού.

Όταν το νερό στο έδαφος βρίσκεται σε μικρές ποσότητες, τα λεπτά του ριζίδια μαυρίζουν και δεν μπορούν να το απορροφήσουν. Το φυτό αναγκάζεται να δημιουργήσει νέες ρίζες για να μπορέσει να απορροφήσει το νερό.

Η ύπαρξη στο έδαφος μίας ποσότητας χαλκικών ή πριονιδιών ή τύρφης, αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης νερού από το έδαφος.

Επειδή, σύμφωνα με τελευταίες έρευνες, το ριζικό σύστημα του μπλούμπερρυ αναπτύσσεται πολύ βραδέως, με ρυθμό 20 φορές πιο αργά από το ριζικό σύστημα του σίτου, η καλοκαιρινή ξηρασία προκαλεί το λήθαργο των ριζών με συνέπεια τις πολύ αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή. Αυτό αποφεύγεται με τη συστηματική και ορθολογική άρδευση των φυτών.

Το ριζικό σύστημα του μπλούμπερρυ είναι επιφανειακό και αναπτύσσεται σε μορφή ανεστραμμένου κώνου σε ένα βάθος 20-40 cm. Το 80% των ριζών βρίσκεται σε βάθος 20 cm. Το βάθος που αναπτύσσεται το ριζικό σύστημα του φυτού αυτού εξαρτάται από την πακιλία και τον τύπο του εδάφους (Boivin, Bergeron, 2008).

Το μύρπλλο λόγω της επιφανειακής ανάπτυξης του ριζικού του συστήματος απαιτεί το έδαφος να έχει μία ικανοποιητική υγρασία καθ'όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης του φυτού. Η κανονική άρδευση εξασφαλίζει την ομαλή βλάστηση και την καλή απόδοση των φυτών σε καρπούς.

Μία καλή τεχνική για τη διατήρηση της υγρασίας, είναι η εφαρμογή στο έδαφος της εδαφοκάλυψης με άχυρα, επαδὴ με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η μεγάλη διακύμανση της υγρασίας ενώ διατηρείται ικανοποιητικό ποσοστό υγρασίας πέριξ του λαιμού του φυτού.

Ενδεικτικά μπορούμε να πούμε ότι το μπλούμπερυ έχει ανάγκες σε νερό που είναι τουλάχιστον 25 mm την εβδομάδα μέχρι τις αρχές του Σεπτεμβρίου. Εάν δεν βρέχει πρέπει απαραίτητως το μύρπλλο να αρδεύεται.

Για να γίνουν τα φυτά μας ανθεκτικά στις ανηξοότητες του χαμώνα, καλό είναι να σταματάμε την άρδευση μετά τις αρχές του Σεπτεμβρίου ή το πολύ μέχρι τα μέσα Σεπτεμβρίου, αν το έδαφος είναι πολύ ξηρό. Πρέπει επίσης να δείξουμε προσοχή και στην περίσσεια του νερού στις ρίζες επαδὴ μπορεί να καταστραφεί το ριζικό σύστημα του φυτού.

Η ενσωμάτωση τύρφης, κατά τη φύτευση των φυταρίων του μύρπλλου, ευνοεί την ανάπτυξη των μυκόρριζων που συμβιώνουν με τις ρίζες τους και παρέχουν στα φυτά μας νερό και ανόργανα στοιχεία.

Η άρδευση είναι απαραίτητη εργασία αν θέλουμε να αυξηθεί ο αριθμός, ο όγκος και το βάρος των καρπών του μύρπλου, κυρίως κατά το πρώτο έτος της παραγωγής των καρπών.

Για να εξασφαλιστεί η καλή διαχείριση του νερού στο έδαφος είναι απαραίτητο να γνωρίζε κανείς τις ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό, αλλά και τις διακυμάνσεις των αναγκών αυτών κατά τα διάφορα βλαστικά στάδια. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο αν μετρά κανείς τακτικά την περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό ώστε με αρκετή ακρίβεια να μπορεί να προγραμματίσει την κατάλληλη άρδευση.

Ένα μηχάνημα που επιτρέπει την μέτρηση αυτή είναι το «τασίμετρο». Αυτό αποτελείται από μία κεραμική κάψα η οποία τοποθετείται μέσα στο έδαφος και η οποία συνδέεται με μία μονάδα μέτρησης της τάσης (μανόμετρο) δια μέσου ενός σωλήνα. Το σύστημα αυτό γεμίζεται με νερό και η κάψα έρχεται σε ισορροπία με την υγρασία του εδάφους που βρίσκεται γύρω από αυτή. Το νερό ρέει έξω από την κάψα όταν το έδαφος ξηραίνεται και δημιουργεί μεγαλύτερη τάση, ή εισέρχεται μέσα σε αυτήν όταν το έδαφος γίνεται υγρότερο και έχει μικρότερη τάση. Οι μεταβολές στην τάση ή την πίεση μετρούνται με το μανόμετρο.

Το τασίμετρο τοποθετείται στο έδαφος κατά τρόπο ώστε το άκρο του να είναι στο βάθος που επιθυμούμε να μετρήσουμε την υγρασία. Όσο πιο μεγάλες είναι οι ενδείξεις του μανόμετρου του τασιμέτρου τόσο το έδαφος είναι ξηρό. Αντίθετα όταν το έδαφος είναι κορεσμένο από νερό τότε η ένδειξη του μανόμετρου είναι το μηδέν. Οι ενδείξεις του τασιμέτρου πρέπει να ερμηνεύονται σε συσχέπιση με το είδος του εδάφους, δηλαδή π.χ. αν η ένδειξη είναι 60 cbar, και το έδαφος είναι αμμώδες η ερμηνεία αυτού είναι ότι έχει εξαντληθεί το 75% του ωφέλιμου για τα φυτά νερού του εδάφους, ενώ αν το έδαφος είναι αργιλώδες τότε μόνο το 17% έχει εξαντληθεί. Κανονικά θα πρέπει να τοποθετούνται δύο τασίμετρα σε κάθε τοποθεσία. Το πρώτο πρέπει να

τοποθετείται στο βάθος της ριζόσφαιρας όπου οι ρίζες έχουν τη μεγαλύτερη δραστηριότητα και είναι αυτό που δείχνει το χρόνο έναρξης της αρδεύσεως, ενώ το δεύτερο τοποθετείται κάτω από τη ζώνη του ριζικού συστήματος και δείχνει το χρόνο λήξης της αρδεύσεως ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια εάν η διάρκεια της αρδεύσεως ήταν η άριστη (Bergeron, 1995).

Σε ένα έδαφος μέσης συστάσεως, η άρδευση της καλλιέργειας του μπλούμπερρυ πρέπει να αρχίζει όταν η ένδαξη του τασιμέτρου ευρίσκεται σε ένδαξη μεγαλύτερη των 15-20 cbar που θεωρείται ότι το έδαφος ευρίσκεται στην υδατοϊκανότητά του. Γενικά όταν η ένδαξη είναι μεταξύ 20-80 πρέπει να γίνεται άρδευση ανάλογα με τον τύπο του εδάφους.

- Στα αμμώδη χονδρόκοκκο εδάφη στα 20-30 cbar
- Στα αμμώδη λεπτόκοκκα εδάφη στα 30-40 cbar
- Στα μέσης συστάσεως εδάφη στα 40-60 cbar
- Στα βαριά αργιλώδη εδάφη στα 60-80 cbar.

Βέβαια ο καλλιεργητής μπορεί να εφαρμόσει την παλιά πρακτική μέθοδο που αφορά τη δοκιμή με μία μικρή ποσότητα χώματος, για να διαπιστώσει την υγρασία του εδάφους, στην παλάμη του. Όταν ο βώλος που χώματος που σχηματίζεται στην παλάμη διαλύεται δείχνει ότι το έδαφος δεν έχει πολύ υγρασία και τα φυτά απαιτούν άρδευση (*Mission USAID /Maroc-2007*).

Τα μπλούμπερρυ είναι πολύ ευαίσθητα στο υδατικό στρες και απαιτούν μία ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας στο έδαφος κυρίως κατά την άνθηση και το δέσιμο των καρπών. Το φυτό αυτό δεν ανέχεται την ξηρασία, αλλά και η περίσσεια του νερού ιδίως κατά την περίοδο της ωριμάνσεως των καρπών μπορεί να είναι καταστροφική. Έχει παρατηρηθεί το σκάσιμο των καρπών κατά την περίοδο αυτή μετά

ερμηνεία αυτού είναι ότι έχει εξαντληθεί το 75% του ωφέλιμου για τα φυτά νερού του εδάφους, ενώ αν το έδαφος είναι αργιλώδες τότε μόνο το 17% έχει εξαντληθεί. Κανονικά θα πρέπει να τοποθετούνται δύο τασίμετρα σε κάθε τοποθεσία. Το πρώτο πρέπει να τοποθετείται στο βάθος της ριζόσφαιρας όπου οι ρίζες έχουν τη μεγαλύτερη δραστηριότητα και είναι αυτό που δείχνει το χρόνο έναρξης της αρδεύσεως, ενώ το δεύτερο τοποθετείται κάτω από τη ζώνη του ριζικού συστήματος και δείχνει το χρόνο λήξης της αρδεύσεως ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια εάν η διάρκεια της αρδεύσεως ήταν η άριστη (Bergeron, 1995).

Σε ένα έδαφος μέσης συστάσεως, η άρδευση της καλλιέργειας του μπλούμπερρυ πρέπει να αρχίζει όταν η ένδειξη του τασιμέτρου ευρίσκεται σε ένδειξη μεγαλύτερη των 15-20 cbar που θεωρείται ότι το έδαφος ευρίσκεται στην υδατοϊκανότητά του. Γενικά όταν η ένδειξη είναι μεταξύ 20-80 πρέπει να γίνεται άρδευση ανάλογα με τον τύπο του εδάφους.

- Στα αμμώδη χονδρόκοκκο εδάφη στα 20-30 cbar
- Στα αμμώδη λεπτόκοκκα εδάφη στα 30-40 cbar
- Στα μέσης συστάσεως εδάφη στα 40-60 cbar
- Στα βαριά αργιλώδη εδάφη στα 60-80 cbar.

Βέβαια ο καλλιεργητής μπορεί να εφαρμόσει την παλιά πρακτική μέθοδο που αφορά τη δοκιμή με μία μικρή ποσότητα χώματος, για να διαπιστώσει την υγρασία του εδάφους, στην παλάμη του. Όταν ο βώλος που χώματος που σχηματίζεται στην παλάμη διαλύεται δείχνει ότι το έδαφος δεν έχει πολύ υγρασία και τα φυτά απαιτούν άρδευση (*Mission USAID /Maroc-2007*).

Τα μπλούμπερρυ είναι πολύ ευαίσθητα στο υδατικό στρες και απαιτούν μία ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας στο έδαφος κυρίως κατά την άνθηση και το δέσιμο των καρπών. Το φυτό αυτό δεν ανέχεται την ξηρασία, αλλά και η περίσσεια του

νερού ιδίως κατά την περίοδο της ωριμάνσεως των καρπών μπορεί να είναι καταστροφική. Έχει παρατηρηθεί το σκάσιμο των καρπών κατά την περίοδο αυτή μετά από μία έντονη βροχόπτωση. Το φαινόμενο αυτό δεν παρατηρείται όταν η υγρασία στο έδαφος είναι σχετική σταθερή.

Καλή τεχνική αρδεύσεως για το μπλούμπερρυ αποτελεί το σύστημα της στάγδην άρδευσης. Με το σύστημα αυτό παρέχουμε στα φυτά μας καθημερινά, μικρές ποσότητες νερού κοντά στη βάση τους. Μπορούμε να προσθέσουμε με το σύστημα αυτό και λιπάσματα. Το πρώτο έτος της φυτεύσεως χρησιμοποιείται ένας σωλήνας αρδεύσεως από τη μία πλευρά των φυτών, αλλά από το δεύτερο έτος προστίθεται ένας ακόμη από το άλλο μέρος των φυτών, ώστε να αναπτυχθεί κανονικά το ριζικό τους σύστημα. Η συχνότητα και η διάρκεια της αρδεύσεως μπορεί πολύ καλά να καθορίζονται με τη χρησιμοποίηση των τασιμέτρων.

3. Το κλάδεμα

Το κλαδεμα του δενδρώδης μύρτιλλου γίνεται με σκοπό τη δημιουργία του κατάλληλου μεγέθους και του σχήματος του θάμνου ώστε να εξασφαλιστεί η ομαλή ανάπτυξη της παραγωγής και να διευκολυνθεί η συγκομιδή των καρπών.

Το δενδρώδες μύρτιλλο, απαιτεί ένα ετήσιο κλάδεμα ώστε να διατηρείται η ευρωστία και η παραγωγικότητα των φυτών μας. Το κλάδεμα αυτό πρέπει να γίνεται στα τέλη του χειμώνα έως την αρχή της άνοιξης κατά τη διάρκεια του λήθαργου. Με το καλό κλάδεμα απομακρύνονται: οι βλαστοί που έχουν μεγάλη ηλικία και έχουν χάσει την ευρωστία τους τα επιπλέον αναβλαστήματα του φυτού εκτός από εκείνα που θα διατηρηθούν για να ανανεώσουν τα φυτά μας οι βλαστοί που παρουσιάζουν συ-

συμπτώματα ασθένειας αλλά και εκείνοι των οποίων η θέση επάνω στα φυτά δεν είναι καλή.



Εικόνα 9: Το κλάδεμα του μπλούμπερρυ

Ο γενικός κανόνας που εφαρμόζεται στο κλάδεμα, έχει σαν στόχο: Τα φυτά που θα δημιουργηθούν με το κλάδεμα να μπορούν να συγκομίζονται εύκολα και στα οποία θα έρχεται το ηλιακό φως στο εσωτερικό τους, ο δε καλός αερισμός στο εσωτερικό των θαμνών θα μειώσει τους κινδύνους των ασθενειών.

Όπως όλα τα φυτά έτσι και το δενδρώδες μύρτιλλο, έχει ανάγκη από το ηλιακό φως για να παρασκευάσει οργανικές ουσίες (υδατάνθρακες, κλπ) μέσα από τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης. Οι οργανικές ουσίες οι οποίες είναι προϊόντα της φωτοσύνθεσης, χρησιμεύουν στη θρέψη των κυττάρων του φυτού και στην ανάπτυξη όλων των οργάνων του αλλά και των καρπών του.

Τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης, παράγονται στα φύλλα με τη βοήθεια της χλωροφύλλης, του ηλιακού φωτός, του διοξειδίου του άνθρακος που προέρχεται από την ατμόσφαιρα και των ανόργανων στοιχείων και του νερού που προσλαμβάνει το

φυτό με τις ρίζες του. Στη συνέχεια οι οργανικές αυτές ουσίες, μετακινούνται και τροφοδοτούν όλα τα όργανα του φυτού (τα φύλλα, τους βλαστούς, τα άνθη, τους καρπούς και τις ρίζες του φυτού). Αν η ζήτηση για οργανικές ουσίες από τα φυτικά όργανα είναι μεγαλύτερη από την προσφορά τους από τα φύλλα, το φυτό δεν αναπτύσσεται κανονικά ενώ παρουσιάζονται δυσμενή αποτελέσματα όσον αφορά τη φυσιολογία του φυτού αλλά και το ύψος και την ποιότητα της παραγωγής του. Το κλάδεμα είναι η καλλιεργητική τεχνική με την οποία ο παραγωγός προσπαθεί να φέρει σε ισορροπία την προσφορά και τη ζήτηση των οργανικών ουσιών στο φυτό ώστε να διατηρείται η ευρωστία του, η παραγωγικότητα, η ποιότητα και το μέγεθος των καρπών του.

Το κλάδεμα επηρεάζει τη διάμετρο των καρποφόρων βλαστών. Γενικά οι βλαστοί του δενδρώδους μύρπλλου, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες βλαστών ανάλογα με τη διάμετρο τους:

- Λεπτοί βλαστοί με διάμετρο μέχρι 2,5 mm
- Βλαστοί μετρίου μεγέθους με διάμετρο 2,5-5,0 mm
- Χονδροί βλαστοί με διάμετρο μεγαλύτερη από 5,0 mm.

Συνήθως σε ένα φυτό δενδρώδους μύρπλλου, το 70% των βλαστών είναι λεπτοί βλαστοί, το 25% μετρίου μεγέθους και το 5% χονδροί βλαστοί.

Έχει παρατηρηθεί ότι όσο ένας βλαστός έχει μεγαλύτερη διάμετρο τόσο οι καρποί που αναπτύσσονται σε αυτόν είναι ογκώδεις, επειδή οι χονδροί βλαστοί έχουν περισσότερα φύλλα και λιγότερους αναλογικά καρποφόρους οφθαλμούς με αποτέλεσμα την καλύτερη θρέψη των καρπών.

Με το κλάδεμα ελέγχεται αυτή η αναλογία μεταξύ αριθμού φύλλων που αναπτύσσονται στο φυτό και μεταξύ του όγκου της παραγωγής των καρπών.

Το κλάδεμα συνήθως πραγματοποιείται στο τέλος του χειμώνα ή στην αρχή της άναξης όταν οι οφθαλμοί βρίσκονται σε λήθαργο. Εάν γίνει το κλάδεμα μετά το

3. Απομακρύνονται όλα α βλαστοί που έχουν προσβληθεί από διάφορες ασθένειες όπως είναι πχ η φόμοψη. Η παρουσία της ασθένειας αυτής είναι εμφανής λόγω των μικρών κόκκινων σπυγμάτων που παρουσιάζονται επάνω στα νεότερα κλαδιά ενώ στα παλαιότερα σχηματίζονται ξηρές ζώνες με κόκκινο ή γκριζο χρώμα.

4. Απομακρύνονται και καταστρέφονται α βλαστοί που έχουν τη μορφή σκούπας και α οποία ονομάζονται «σκούπα της μάγισσας». Τα συμπτώματα αυτά προέρχονται από μία ίωση που προκαλεί επίσης βραχυγονάτωση των βλαστών.

5. Γίνεται εκτίμηση του αριθμού των παλαιών βλαστών του φυτού και εκείνων που πρέπει να απομακρυνθούν ώστε να γίνει η ανανέωση του φυτού. Στη συνέχεια κλαδεύονται όλα α βλαστοί που κατά το προηγούμενο έτος είχαν καρπούς. Κανονικά η απομάκρυνση των παλιών βλαστών πρέπει να γίνεται κάθε 7-8 έτη ή και πιο συχνότερα εάν το φυτό δεν είναι πολύ εύρωστο. Οι πιο ηλικιωμένοι βλαστοί διακρίνονται από το φλαό τους που είναι πιο «άγριος» στην υφή του στην περιοχή της βάσης τους και α οποία έχουν αναπτύξει μεγάλο αριθμό λεπτών βλαστών.

6. Πρέπει να κλαδεύονται όλα α βλαστοί που βρίσκονται χαμηλά και είναι δύσκολο να συγκομισθούν α καρποί τους ενώ συνήθως α καρποί αυτοί έρχονται σε επαφή με το έδαφος και έχουν κακή ποιότητα.

7. Καλό είναι να «ανοίγει» κανείς το εσωτερικό των φυτών με το κλάδεμα ώστε να διευκολύνεται η συγκομιδή των καρπών, να γίνεται καλύτερος ο αερισμός του φυτού αλλά και να υπάρχει μεγαλύτερη ηλιοφάνεια.

8. Με το κλάδεμα μειώνεται το συνολικό φορτίο του φυτού σε καρπούς με την απομάκρυνση των παλαιότερων βλαστών ιδίως όταν το φυτό παράγει μεγάλο αριθμό καρπών που έχουν μικρό μέγεθος.

4. Η ζιζανιοκτονία

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται το μύρπιλλο όσον αφορά την πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, το νερό και το ηλιακό φως, ενώ θεωρείται ότι είναι φορείς διαφόρων ασθενειών και εχθρών της καλλιέργειας του μπλούμπερρυ. Επίσης επιδρούν αρνητικά στην άρδευση και τη συγκομιδή των καρπών ενώ κατά τη διάρκεια της ανθήσεως τα άνθη τους δέχονται την επίσκεψη πολλών μελισσών, στερώντας από το δενδρώδες μύρπιλλο την καλή επικονίαση.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων της καλλιέργειας του μπλούμπερρυ, είναι μία ετήσια καλλιεργητική εργασία που δεν πρέπει να παραλείπεται. Το έδαφος που θα εγκατασταθεί το μπλούμπερρυ πρέπει να προεταμαστεί καλά από τα προηγούμενα έτη, ώστε να καταστραφούν τα περισσότερα από τα πολυετή ζιζάνια. Η εργασία αυτή, εφόσον γίνει, έχει καλά αποτελέσματα όσον αφορά τις μελλοντικές καταπολεμήσεις των ζιζανίων.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των ζιζανίων κατά τις προηγούμενες περιόδους από τη φύτευση του μπλούμπερρυ μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως είναι:

- Με **μεθόδους πρόληψης**, που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των ζιζανίων, περιλαμβάνουν όλα τα μέτρα που εφαρμόζονται και τα οποία εμποδίζουν την εγκατάσταση ή την επέκταση των ζιζανίων στις φυτείες του μύρπιλλου. Μία εργασία που πρέπει να γίνεται με στόχο την παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ζιζανίων είναι ο καλός καθαρισμός των εργαλείων και μηχανημάτων που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να μη μολύνουν το έδαφος του νέου αγρού που θα χρησιμοποιηθούν.

Ένας άλλος τρόπος πρόληψης της επέκτασης των ζιζανίων είναι να μη επιτρέψει ο παραγωγός στα ζιζάνια να ωριμάσουν τους σπόρους τους καταστρέφοντας εγκαίρως τα ζιζάνια που υπάρχουν στις παρυφές του αγρού.

- Με **καλλιεργητικές μεθόδους**, που ευνοούν την πυκνή φύτευση, την εύρωστη και υγιή βλάστηση συντελούν στη μείωση της εξάπλωσης των ζιζανίων, λόγω του ότι παραμένει μικρό ποσοστό του εδάφους γυμνό από βλάστηση.

Η χρησιμοποίηση των άχυρων, των φλαιών των δένδρων, των πριονιδιών σαν εδαφοκάλυψη βοηθά στη μείωση του αριθμού των ζιζανίων.

Η ανάπτυξη επίσης ενός μικρού αριθμού αγρωστωδών ζιζανίων στη φυτεία του μύρπλου μειώνει τον αριθμό των πλατύφυλλων ζιζανίων.

Επίσης πρέπει κανείς να αποφεύγει τις υπερβολικές δόσεις των αζωτούχων λιπασμάτων επειδή αυτά ευνοούν την ανάπτυξη μεγάλου αριθμού ζιζανίων.

- Με **βιολογικές μεθόδους**, όπου συνιστώνται στη χρησιμοποίηση των φυσικών εχθρών των ζιζανίων που επιδιώκουμε την καταστροφή. Υπάρχουν ανάλογα με το είδος του ζιζανίου διάφορα έντομα ή διάφορα παθογόνα μικροοργανισμοί που χρησιμοποιούνται στον Καναδά για τη βιολογική καταπολέμηση των ζιζανίων του μπλούμπερρυ. Οι δυνατότητες βιολογικής καταπολέμησης των ζιζανίων είναι γενικά πολύ περιορισμένες.

- Με **μηχανικές μεθόδους**, όπου χρησιμοποιούνται στην καταπολέμηση των ζιζανίων του μπλούμπερρυ και περιλαμβάνουν τις εξής περιπτώσεις:

- **Ξερίζωμα με τα χέρια.** Η μέθοδος αυτή είναι μία από τις πιο παλιές και πιο αποτελεσματικές μεθόδους καταπολέμησης των μονοετών και διετών ζιζανίων. Για την καταστροφή των εγκατεστημένων πολυετών ζιζανίων πρέπει να απομακρύνει κανείς ολόκληρο το ριζικό τους σύστημα, πράγμα που δεν είναι εύκολο ούτε δυνατό σε πολλές περιπτώσεις. Η μέθοδος του ξεριζώματος είναι αποτελεσματική επειδή

εμποδίζει τα ζιζάνια να ωριμάσουν τους σπόρους τους. Στην περίπτωση που η φυτεία του μύρπλλου περιέχει ζιζάνια που έχουν ανακτά άνθη και ζιζάνια χωρίς άνθη, πρέπει να αρχίζει κανείς το ξερίζωμα από εκείνα τα ζιζάνια που έχουν άνθη και στη συνέχεια πρέπει να τα απομακρύνει από το έδαφος της φυτείας. Το ξερίζωμα των ζιζανίων είναι πιο εύκολο σε υγρό έδαφος.

- *Αποκοπή ή κάψιμο.* Η αποκοπή σαν μέθοδος ζιζανιοκτονίας είναι αποτελεσματική στην εξάλειψη ορισμένων ζιζανίων, ενώ η καύση (στις φυτείες του νάνου μύρπλλου) είναι αποτελεσματική για ορισμένα ζιζάνια (αγρωστώδη με επιφανειακό ρίζωμα). Οι δύο αυτές μέθοδοι μπορούν όμως να ευνοήσουν την ανάπτυξη ορισμένων άλλων ζιζανίων που έχουν εκτεταμένο ριζικό σύστημα. Η αποκοπή των ζιζανίων μπορεί να καταπολεμήσει για μικρό χρονικό διάστημα κάποια πολυετή ζιζάνια, αλλά γενικά δεν συνιστάται να χρησιμοποιείται σαν η μοναδική μέθοδος ζιζανιοκτονίας. Για να είναι αποτελεσματική η μέθοδος αυτή, πρέπει η αποκοπή των ζιζανίων να επαναλαμβάνεται πολλές φορές κατά τη διάρκεια μίας καλλιεργητικής περιόδου, ενώ θα πρέπει να γίνεται η αποκοπή όσο το δυνατόν πιο χαμηλά στο έδαφος.

- *Επιλεκτική αποκοπή στα μισά της καλλιεργητικής περιόδου.* Η αποκοπή των διαφόρων ζιζανίων τον Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο, κατά τη διάρκεια ορισμένων ετών βοηθά στον έλεγχο του αριθμού των ζιζανίων αυτών. Έχει αποδραχτεί ότι η αποκοπή των ζιζανίων στα μισά της βλαστικής τους περιόδου μπορεί να είναι αποτελεσματική στην καταστροφή ζιζανίων όπως είναι, η φτέρη, κα. Η αποκοπή των ακραίων τμημάτων των ζιζανίων τα εμποδίζει να καρποφορήσουν και να διασπείρουν τους σπόρους τους. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται πριν από την άνθηση των ζιζανίων. Η αποκοπή των ζιζανίων γίνεται με ηλεκτρικό ή χειροκίνητο ψαλίδι, αλλά πρέπει να γνωρίζει κανείς ότι με τη μέθοδο αυτή δεν γίνεται ολοκληρωτική καταστροφή των ζιζανίων.

- Με **χημικές μεθόδους**, όπου συνιστάται η χρησιμοποίηση των ζιζανιοκτόνων με σκοπό την καταπολέμηση των ζιζανίων του μπλούμπερρυ. Τα ζιζανιοκτόνα όμως δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν αποτελεσματική μέθοδος διόρθωσης κάπιας κακής διαχείρισης των ζιζανίων στη φυτεία του μύρπλου. Ποτέ ένα ζιζανιοκτόνο μόνο του ή ένας συνδυασμός ζιζανιοκτόνων δεν μπορούν να καταπολεμήσουν ολοκληρωτικά όλα τα ζιζάνια μίας φυτείας μπλούμπερρυ. Τα ζιζανιοκτόνα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στις νέες φυτείες που έχουν εγκατασταθεί πριν από 6-12 μήνες. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των νηματωδών του εδάφους πριν από τη φύτευση των φυτών του μπλούμπερρυ, καταστρέφουν ταυτόχρονα και τα ετήσια ζιζάνια. Επειδή το δενδρώδες μύρπλο έχει επιφανειακές ρίζες, μπορεί να υποστεί ζημιές από τη χρησιμοποίηση μεγάλων ποσοτήτων ζιζανιοκτόνων.

Στο Καναδά, σε καλλιέργεια δενδρώδους μύρπλου, χρησιμοποιούνται ορισμένα εγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα ανάλογα με το είδος των ζιζανίων. Για την καταπολέμηση των ετήσιων αγρωστωδών ζιζανίων, για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα όπως : το paraquat, το glyphosate, το dichlobenil, το fluazifop-P-butyl, το sethoxydim, το napropamide, η simazine, το terbacil, το hexazinone. Για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων ζιζανίων, χρησιμοποιούνται τα κάτωθι ζιζανιοκτόνα : το bentazone, το paraquat, το dichlobenil, το glyphosate, το hexazinone, η napropamide, η simazine, το terbacil.

Κεφάλαιο 4

Ο πολλαπλασιασμός του μπλούμπερρυ

A. Εγγενής πολλαπλασιασμός

Στην καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλου, ο πολλαπλασιασμός με σπόρο χρησιμοποιείται στην περίπτωση που επιδιώκεται από διάφορα επιστημονικά εργαστήρια η δημιουργία μιας νέας παικλίας ή ενός νέου υποκαμένου και από φυτωριούχους για την παραγωγή σποροφύτων πάνω στα οποία στη συνέχεια θα εμβολιασθούν οι επιθυμητές παικλίες.

Στους σπόρους που θα χρησιμοποιηθούν για παραγωγή φυτών, πρέπει η συντήρησή τους να γίνεται υπό συνθήκες χαμηλής σχεπικής υγρασίας (20%) και χαμηλής θερμοκρασίας ώστε να είναι οι κατάλληλες για τη διατήρηση της φυτρωτικής τους ικανότητας. Η περιεκτικότητα των σπόρων σε νερό δεν πρέπει να υπερβαίνει το 14%.

Η διαδικασία του πολλαπλασιασμού του μπλούμπερρυ με σπόρους έχει ως εξής. Οι σπόροι συλλέγονται, πλένονται, στεγνώνονται, αποθηκεύονται στις συνθήκες που αναφέρθηκε και σπέρνονται στο σπορείο ή κατευθείαν στο φυτώριο. Πριν τη σπορά ο σπόρος υφίσταται την κατάλληλη μεταχείριση ώστε να διακοπεί ο λήθαργος του. Η κατάλληλη μεταχείριση για να διακοπεί ο λήθαργος των σπόρων είναι η υγρή και ψυχρή στρωμάτωση, η έκθεσή του σε κατάλληλο φωτισμό, η εμβάπτιση σε υδατικά διαλύματα ορμονών (γιββερελλίνης, κυτοκνίνης) κ.ά.

Η σπορά γίνεται κατά την άνοιξη εφόσον έχει παρέλθει ο κίνδυνος των παγετών και εφόσον οι σπόροι έχουν υποστεί τους απαραίτητους χειρισμούς που αναφέρθηκαν για να διακοπεί ο λήθαργος τους. Σε θερμοκρασία υψηλότερη των 8° C αρχίζει το φύτεμα των σπόρων. Το χώμα του σπορείου ή του φυτωρίου πρέπει να

είναι ελαφρύ και να μην δημιουργεί κρούστα στην επιφάνειά του ώστε να εμποδίζει το φύτευμα των σπόρων. Η σπορά των σπόρων γίνεται στο σπορείο. Συνήθως οι σπόροι σπέρνονται στο σπορείο και στη συνέχεια μεταφυτεύονται όταν αποκτήσουν 2-4 πραγματικά φύλλα.

B. Αγενής πολλαπλασιασμός

1. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Για τον πολλαπλασιασμό του μπλούμπερρυ, μπορεί να χρησιμοποιηθούν χλωρά ή ξυλώδη μοσχεύματα. Ο χαρισμός των ξυλωδών μοσχευμάτων είναι πιο εύκολος, ενώ τα χλωρά έχουν το πλεονέκτημα ότι δίνουν αποτελέσματα σε μικρότερο χρόνο. Επίσης σε περιοχές όπου το κλίμα είναι πολύ ήπιο, πρέπει κανείς να προπμήσει τα χλωρά μοσχεύματα επανή τα ξυλώδη για να μπορέσουν να ριζοβολήσουν, απαιτούν τα φυτά από τα οποία προέρχονται να ευρίσκονται σε λήθαργο κατά την στιγμή που γίνεται η λήψη τους, ενώ πρέπει να έχουν υποστεί την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών για ορισμένες ώρες ετησίως, ώστε να αρθεί ο λήθαργος των οφθαλμών τους, διαφορετικά δεν εκπτύσσονται (USAID/Maroc, 2007).

Με χλωρά μοσχεύματα. Τα μοσχεύματα του τύπου αυτού, συλλέγονται την περίοδο Ιουνίου - Ιουλίου, αλλά πριν ακόμη σχηματισθούν οι καταβολές των ανθοφόρων οφθαλμών. Τα μοσχεύματα που έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα προέρχονται από τους κορυφαίους βλαστούς.

Τα μοσχεύματα αυτά έχουν μήκος 20-25 cm. Εάν τα μοσχεύματα είναι πολύ τρυφερά και κάμπτονται ή σπάνε, κατά την στιγμή που τα τοποθετούμε στο έδαφος, αυτό δείχνει ότι οι βλαστοί αυτοί είναι πολύ νέοι και γι αυτό πρέπει να αντικαθίστανται από άλλους που ευρίσκονται λίγο πιο χαμηλά στους βλαστούς. Μπορούμε τα

τεμάχια των βλαστών να κόβονται σε μεγαλύτερο μέγεθος ώστε να έχουμε περισσότερα μοσχεύματα από κάθε τεμάχιο. Στην περίπτωση αυτή δεν χρησιμοποιούμε το ακραίο τμήμα τους, ενώ το υπόλοιπο τεμάχιο που απομένει κόβεται σε μικρότερα τεμάχια, τα οποία έχουν συνήθως μήκος 10-15 cm και τα οποία θα αποτελέσουν τα μοσχεύματα. Αφού απομακρύνουμε τα 2-3 φύλλα της βάσεως κάθε μοσχεύματος, τα φυτεύουμε σε βάθος 5-8 cm, σε ένα μίγμα που αποτελείται από τύρφη και περλίτη ή άμμο.

Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και άλλα παρόμοια μίγματα αρκεί να στραγγίζουν καλά. Δεν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε νωπό πριονίδι. Το κατάλληλο μίγμα πρέπει να έχει ένα pH 4,5-5,5. Τα μίγματα αυτά μπορεί να είναι : « Τύρφη 50% και άμμος 50% ή βερμικουλίτης 50% ή περλίτης 50% » Περλίτης 1 /3, άμμος 1 /3 και βερμικουλίτης 1 /3.

Πριν γίνει το φύτεμα των μοσχευμάτων πρέπει να εταμάζεται το μίγμα ριζοβολίας των μοσχευμάτων. Το μίγμα αυτό τοποθετείται σε ένα πάχος 20 cm.

Τα μοσχεύματα πρέπει να κόβονται με μαχαίρι ή ψαλίδι καλά τροχισμένο. Τα μοσχεύματα μπορούν επίσης να φυτευτούν σε «τζάκια ριζοβολίας» που γίνονται με σανί-ες. Το βάθος τους είναι 15-25 cm και το μήκος 1 -2 m. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται ε όρθια θέση, με τους οφθαλμούς προς τα επάνω. Πρέπει να υπάρχουν 1 -2 οφθαλμοί ;ω από το έδαφος ενώ πρέπει να είναι μέσα σε αυτό 3-4 κόμβοι. Κάθε μόσχευμα έχει ανάγκη από μία επιφάνεια 5X5 cm ή 5X7 cm. Αν τα τοποθετήσουμε σε πιο μεγάλες αποστάσεις 7X7 cm τότε τα μοσχεύματα αποκτούν μεγαλύτερες ρίζες.

Ο χώρος που τοποθετούνται τα μοσχεύματα πρέπει να προφυλάσσεται από τη βροχή και να αερίζεται καλά. Καλό είναι στο χώρο αυτό να υπάρχει ημισκιά, δηλαδή το 1-60% της επιφάνειας να σκιάζεται. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν μοσχεύματα τοποθετούνται σε ένα σύστημα υδρονέφωσης ώστε να αποφεύγε-

ται ο 'δυνος της αποξηράνσής τους. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί η χαμηλή κάλυψη πλαστικό.

Τα χλωρά μοσχεύματα μέσα στο σύστημα της υδρονέφωσης, δέχονται ένα ψεκασμό ό σταγόνες νερού πολύ μικρών διαστάσεων, σε μορφή σύννεφου σε διαστήματα που διαρκούν 5-10 sec, κάθε 5 min όλο το εικοσιτετράωρο. Οι ανάγκες των μοσχευμάτων σε νερό καλύπτονται με το σύστημα ψεκασμού μέχρι την περίοδο που παρουσιάζεται το μοσχευμάτων. Μετά την έναρξη της ριζοβολίας των μοσχευμάτων σταματά ο ψεκασμός τους και αρχίζει η περιοδική άρδευση. Ο χώρος που ευρίσκονται τα μοσχεύματα πρέπει να αερίζεται κανονικά. Στην περίπτωση που ο εξαερισμός δεν είναι ο κατάλληλος τότε πολλές φορές εμφανίζονται διάφορες μυκητολογικές ασθένειες, με συνέπεια την ανάγκη επέμβασης με κάποιο μυκητοκτόνο σκεύασμα.

Μετά την έκπτυξη των ριζών και των φύλλων, πρέπει να γίνεται καλή κυκλοφορία του αέρα στον χώρο αυτό ώστε να εμποδίζεται η ανάπτυξη ασθενειών. Κατά την περίοδο αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης κάποιο μυκητοκτόνο σκεύασμα προληπτικά για την πρόληψη ασθενειών όπως είναι η βοτρίδα, το βακτηριακό κάψιμο κ.α.

Τα χλωρά μοσχεύματα γενικώς ριζοβολούν σε 4-7 εβδομάδες. Στη συνέχεια τα έριζα μοσχεύματα μεταφυτεύονται σε γλάστρες από τύρφη ή από πλαστικό, ή από συμπιεσμένο πριονίδι, αλλά πάντα διατηρούνται σε χώρο που προστατεύεται από τον άνεμο και τη μεγάλη διακύμανση των θερμοκρασιών. Στην συνέχεια αρχίζει η λίπανση των φυταρίων με περιοδικές εβδομαδιαίες υδρολιπάνσεις με πλήρη λιπάσματα τα οποία περιέχουν και ιχνοστοιχεία (*USAID/Maroc*, 2007).

Με ξυλώδη μοσχεύματα. Τα ξυλώδη μοσχεύματα προέρχονται από βλαστούς φυτών που βρίσκονται σε λήθαργο. Αποκόπτονται από τα φυτά του μπλούμπερρυ

κατά την περίοδο του χειμώνα. Το κάθε τεμάχιο που αποκόπτεται έχει μήκος 10-15 cm. Υπάρχουν τρεις τύποι ξυλώδων μοσχευμάτων:

- ❖ Μοσχεύματα με βλαστοφόρους οφθαλμούς.
- ❖ Μοσχεύματα με 1 -2 ανθοφόρους οφθαλμούς και με 2 τουλάχιστον βλαστοφόρους οφθαλμούς.
- ❖ Μοσχεύματα που λαμβάνονται από βλαστούς κατά τα μέσα του προηγούμενου έτους και από τους οποίους απομακρύνονται οι ανθοφόροι οφθαλμοί.

Οι βλαστοί που χρησιμοποιούνται για τη λήψη των μοσχευμάτων είναι οι παλαιότερα βλαστοί που έχουν διάμετρο ενός εκατοστού ώστε να δημιουργηθούν εύρωστα μοσχεύματα. Τα μοσχεύματα που προέρχονται από πιο χονδρούς βλαστούς, αν και αυτά ριζοβολούν, έχουν ποσοστό ριζοβολίας πιο μικρό.

Η συνήθης πρακτική που εφαρμόζεται με τα ξυλώδη μοσχεύματα είναι η εξής. Αναζητούνται βλαστοί που φέρουν καλά σχηματισμένους βλαστοφόρους οφθαλμούς. Απομακρύνονται οι ανθοφόροι οφθαλμοί που υπάρχουν και αποκόπτονται οι βλαστοί σε μήκος 10-15 cm. Δεν πρέπει το μήκος τους να είναι κάτω από 10 cm, επειδή τότε η ριζοβολία τους δεν έχει μεγάλα ποσοστά επιτυχίας.

Για την αποκοπή των μοσχευμάτων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μαχαίρι, ή ψαλίδι ή πριόνι, τα οποία όμως πρέπει να είναι καλά τροχισμένα. Για να επιταχυνθεί η ριζοβολία τους καλό είναι να απομακρύνεται από τα δύο άκρα των μοσχευμάτων ο φλοιός σε μήκος 1-2 cm.

Τα μοσχεύματα προστατεύονται από την αφυδάτωση διατηρώντας τα σε πλαστικούς σάκους, μέχρι τη στιγμή που θα γίνει η φύτευσή τους. Η καλύτερη εποχή που πρέπει να αποκόπτονται τα ξυλώδη μοσχεύματα είναι το πρώτο μισό του χειμώνα και στη συνέχεια πρέπει να τα φυτεύουμε απευθείας στα «τζάκια ριζοβολί-

ας», που είναι όμοια με αυτά που περιγράφηκαν για τα χλωρά μοσχεύματα. Τα μίγματα ριζοβολίας που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι ίδια με εκείνα των χλωρών μοσχευμάτων.

Τα ξυλώδη μοσχεύματα μέσα στα τζάκια ριζοβολίας τοποθετούνται σε μέρη ηλιόλουστα και σε υποστρώματα καλά στραγγιζόμενα. Τα «τζάκια ριζοβολίας» ποτίζονται μία φορά την εβδομάδα. Το μίγμα ριζοβολίας πρέπει να είναι υγρό αλλά καλά στραγγιζόμενο. Τα ξυλώδη μοσχεύματα εκπτύσσουν στην αρχή φύλλα και στη συνέχεια ρίζες. Η διαδικασία αυτή απαιτεί μία περίοδο 4-5 μηνών. Η συχνότητα των αρδεύσεων αυξάνεται από τη στιγμή που θα εμφανισθούν τα φύλλα. Τα μοσχεύματα που έχουν ρίζες και φύλλα, απαιτούν ένα καλύτερο αερισμό ενώ από τότε αρχίζει η λίπανση με ένα πλήρες υδροδιαλυτό λίπασμα. Στην συνέχεια τα έριζα μοσχεύματα μεταφέρονται σε γλάστρες και στη συνέχεια στον αγρό (USAID Maroc, 2007).

2. Μικροπολλαπλασιασμός

Δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία για τον μικροπολλαπλασιασμό ή τον πολλαπλασιασμό *in vitro* του μπλούμπερρυ. Από την υπάρχουσα βιβλιογραφία μπορούμε να αναφέρουμε ότι η μέθοδος αυτή, η οποία άρχισε τα τελευταία χρόνια να αναπτύσσεται, έχει μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης λόγω του μεγάλου αριθμού αλλά και της καλής υγιεινής κατάστασης των φυτών που μπορούν να παραχθούν μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα.

Τα στοιχεία της καλλιέργειας *in vitro* του μύρπλλου αναφέρονται σε παραμαρπικά δεδομένα που έγιναν σε «έκφυτα» που ελήφθησαν από κόμβους βλαστών. Τα έκφυτα προέρχονταν από ξυλοπατημένους ή μαλακούς βλαστούς. Οι μαλακοί βλαστοί είναι οι βλαστοί που έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα στην περίπτωση του

Vaccinium corymbosum, ενώ τα ξυλοπαιγμένα είχαν ικανοποιητικά αποτελέσματα μόνο στην περίπτωση του άγριου μύρπλου *Vaccinium myrtillus*.

Κεφάλαιο 5

Κυριότεροι εχθροί και ασθένειες του μπλούμπερρυ

Οι παραγωγοί πρέπει, όπως γίνεται και με τις καλλιέργειες των άλλων φυτών, να προστατεύουν την καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλου από τις ασθένειες και τους εχθρούς του. Τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τα κατάλληλα.

Το μπλούμπερρυ έχει διάφορους εχθρούς και ασθένειες, που επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη του μύρπλου. Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες του μύρπλου είναι οι εξής σύμφωνα με το Centre pour la lutte antiparasitaire, Programme de réduction des risques liés aux pesticides (Agriculture et Agroalimentaire Canada «Profil de la culture du bleuets en corymbe au Canada», Janvier 2007).

A. Οι κυριότερες ασθένειες

1. Ο ιός του νεκρωτικού μαυρίσματος (BIScV)

Ο ιός αυτός κάνει ζημιές στον Καναδά στις καλλιέργειες του δενδρώδους μύρπλου. Υπάρχουν δύο στελέχη αυτού του ιού που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα στο μπλούμπερρυ. Τα συμπτώματά του παρουσιάζονται ένα με δύο έτη μετά την αρχική προσβολή των φυτών. Τα φυτά που προέρχονται από ευαίσθητες παικλίες παρουσιάζουν μεγάλη μείωση παραγωγής. Το χαρακτηριστικό τους σύμπτωμα, εμφανίζεται στη νέα βλάστηση και άνθηση κατά την άνοιξη και είναι το χαρακτηριστικό «κάψιμο». Σε μερικές ευαίσθητες παικλίες, η πτώση της παραγωγής φθάνει μέχρι το 85% μετά το τρίτο έτος από την προσβολή των φυτών.

Οι αφίδες είναι οι κυριότεροι φορείς του ιού αυτού. Η ασθένεια αυτή μπορεί επίσης να επεκταθεί και από τη χρησιμοποίηση μολυσμένων εργαλείων.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα που είναι εγκεκριμένα για την καταπολέμηση των αφίδων, όπως είναι το imidacloprine, επειδή δεν υπάρχει κάποιο σκεύασμα που να καταπολεμά τον ιό αυτό.

- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Τα μολυσμένα φυτά πρέπει να ξεριζώνονται και να καταστρέφονται. Η μέθοδος αυτή δεν εξασφαλίζει την ολοκληρωτική καταστροφή των μολυσμένων θάμνων επειδή τα φυτά δεν παρουσιάζουν κανένα σύμπτωμα κατά το πρώτο έτος της μόλυνσής τους και επομένως δεν μπορούν να επισημανθούν και να απομακρυνθούν. Πολύ σημαντικό είναι τα φυτά του μπλούμπερρυ που θα επιλεγούν για να εγκατασταθούν στη νέα φυτεία, πρέπει να είναι υγιή και να μη είναι μολυσμένα από τον ιό.

- **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Η βιολογική καταπολέμηση των αφίδων που γίνεται με την χρησιμοποίηση φυσικών εχθρών τους όπως είναι η πασχαλίτσα (*Coccinella septempunctata*).

- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Οι διάφορες πακλίες έχουν διαφορετική ευαισθησία στον ιό αυτό. Οι πακλίες "Ουί<θ" και "BluθθΓορ" δεν παρουσιάζουν συμπτώματα όταν είναι προσβεβλημένα από το ένα στέλεχος του ιού ενώ παρουσιάζουν όταν έχουν μολυνθεί από το άλλο στέλεχος.

2. Η φαιά σήψη (*Botrytis cinerea*)

Η φαιά σήψη (Βοτρύτης) αποτελεί πρόβλημα όταν τα φυτά του μπλούμπερρυ έχουν δεχθεί υπερβολική αζωτούχο λίπανση επειδή αναπτύσσεται πυκνή βλάστηση

και ο αέρας δεν έχει καλή κυκλοφορία ανάμεσα στα φυτά με συνέπεια να επικρατεί αυξημένη υγρασία στο περιβάλλον που τα περιβάλλει.

Ο βοτρυτής προσβάλλει κυρίως τα άνθη και τους καρπούς, αλλά προκαλεί επίσης ένα χαρακτηριστικό «κάψιμο» των βλαστών. Τα προσβεβλημένα άνθη παίρνουν ένα σκούρο χρώμα και μαραίνονται ενώ οι προσβεβλημένοι καρποί μαλακώνουν και καταστρέφονται. Παρουσιάζεται μία εστία προσβολής που προέρχεται από τα σπόρια του μύκητα πέριξ του σημείου της μόλυνσης. Οι απώλειες που οφείλονται στην ασθένεια αυτή, μπορεί να είναι μεγάλες κυρίως τα έτη κατά τα οποία η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας είναι υψηλή.

Ο κύκλος της ζωής: Ο μύκητας (*Botrytis cinerea*) είναι ένας συνηθισμένος μύκητας που διαχειμάζει υπό μορφή μυκηλίου ή με την μορφή των σκληρωτίων που σχηματίζονται μέσα στους προσβεβλημένους φυτικούς ιστούς. Την άνοιξη μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς δημιουργούνται πολυάριθμα σπόρια τα οποία μεταφέρονται με τον άνεμο στα άνθη όπου και παρουσιάζονται οι πρωτογενείς μολύνσεις. Η υγρασία της ατμόσφαιρας ευνοεί την πρόοδο της ασθένειας. Τα άνθη στην αρχή της έκπτυξής τους είναι πολύ ευαίσθητα. Στη συνέχεια, τα σπόρια προσβάλλουν τους ώριμους καρπούς. Οι καρποί που έχουν προσβληθεί αλλά δεν παρουσιάζουν εμφανή συμπτώματα, στη συνέχεια μετά τη συγκομιδή τους παρουσιάζουν τα συμπτώματα της ασθένειας κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους.

Τρόποι καταπολέμησης:

Χημική καταπολέμηση: Στον Καναδά χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα μυκητοκτόνα για την καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλου, όπως είναι το boscalid, το ferbale και το fenhexamine. Υπάρχει όμως ο κίνδυνος της δημιουργίας ανθεκτικότητας του μύκητα αυτού στη δράση των μυκητοκτόνων, μετά από την κατ' επανάληψη χρησιμοποίησή τους για αρκετό χρόνο.

- ❖ **Με καλλιεργητικά μέσα:** Οι κατάλληλες καλλιεργητικές φροντίδες που αποσκοπούν στη μείωση της υγρασίας μέσα στη φυτεία του μπλούμπερρυ, όπως είναι η ορθολογική διαχείριση της αρδεύσεως, η αύξηση της κυκλοφορίας του αέρα μεταξύ των φυτών (εφαρμόζοντας το κατάλληλο κλάδεμα) αλλά και οι κατάλληλες αποστάσεις φυτεύσεως μεταξύ των φυτών, ευνοούν την αντιμετώπιση εν μέρει της ασθένειας αυτής. Επίσης οι προσβεβλημένοι ιστοί του μπλούμπερρυ, πρέπει να αφαιρούνται με το κλάδεμα, ενώ οι καρποί πρέπει να ψύχονται το ταχύτερο δυνατό μετά τη συγκομιδή τους.
- ❖ **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Θα πρέπει κανείς να λαμβάνει υπόψη του τις κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν κατά την περίοδο της αναπτύξεως των φυτών αλλά και τις καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν ενώ θα πρέπει να γίνεται επιμελημένη επίβλεψη των ανθέων ώστε να προληφθούν τυχόν προσβολές.
- ❖ **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν υπάρχουν ποικιλίες που να παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερη ευαισθησία στη φαιά σήψη.

3. Ανθράκνωση (*Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum acutatum*)

Η ασθένεια προκαλεί **σήψη του ώριμου καρπού**. Οι καρποί που έχουν προσβληθεί από την ανθράκνωση χάνουν την εμπορική τους αξία επειδή επάνω τους αναπτύσσεται μία μούχλα ρόδινου χρώματος. Ο μύκητας αυτός διαχραμάζει στους προσβεβλημένους βλαστούς και στις καρποταξίες. Στη συνέχεια την άνοιξη, παράγονται τα σπόρια του μύκητα που μολύνουν τα άνθη και τους καρπούς. Οι προσβεβλημένοι καρποί παρουσιάζουν μία ελαφρά βύθιση στα σημεία προσβολής τους ενώ παρουσιάζονται στα σημεία αυτά σπόρια πορτοκαλί χρώματος, στο βαθμό που η

ασθένεια αυτή εξελίσσεται. Τα σπόρια μεταφέρονται, με την επαφή των καρπών μεταξύ τους κατά την συγκομιδή ή παρασύρονται από το νερό. Η σήψη των καρπών εμφανίζεται συνήθως στους ώριμους καρπούς μετά την συγκομιδή τους. Η μόλυνση των καρπών που έχουν συγκομιστεί, από τον μύκητα αυτό, μπορεί να γίνει και από τα πανέρια ή τα διάφορα δοχεία μεταφοράς των καρπών ή από τα μολυσμένα εργαλεία συγκομιδής.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα μυκητοκτόνα, για την καλλιέργεια του μπλούμπερρυ, όπως είναι η pyraclostrobine και το chlorothalonil.

- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Οι καλλιεργητικές τεχνικές που αποσκοπούν στο γρήγορο στέγνωμα του φυλλώματος των φυτών, όπως είναι το κλάδεμα το οποίο εξασφαλίζει την καλή κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό των φυτών, η αποφυγή αρδεύσεως με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής και η αποφυγή της αρδεύσεως νωρίς το πρωί, είναι τεχνικές που βοηθούν στη μείωση του κινδύνου προσβολής από την ανθράκνωση. Επίσης οι καρποί πρέπει να ψύχονται άμεσα μετά την συγκομιδή τους. Δεν πρέπει να δανείζα κανείς τα εργαλεία της συγκομιδής ή τα μηχανήματα συγκομιδής, σε άλλη επιχείρηση για να αποφεύγεται η επιμόλυνση των υγιών φυτών.

- **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Δεν υπάρχουν

- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν παρουσιάζεται καμία ιδιαίτερη ευαισθησία στις διάφορες καλλιεργούμενες ποικιλίες του μπλούμπερρυ.

4. Βακτηριακό κάψιμο (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

Το βακτηριακό κάψιμο μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές στις νέες φυτείες του μπλούμπερρυ. Το βασικό σύμπτωμα των σοβαρών αυτών ζημιών είναι η

προσβολή περιμετρικά του βλαστού (σε ζώνη) και η καταστροφή του νεαρού φυτού. Αν η προσβολή των φυτών από την ασθένεια αυτή συμπίπτει με τους όψιμους παγετούς ή τους παγετούς της ανοίξεως, τότε καταστρέφονται σε μεγάλο βαθμό οι ανθοφόροι του οφθαλμοί. Συνήθως τα συμπτώματα της ασθένειας αυτής, εμφανίζονται κατά το τέλος του χειμώνα με τη μορφή υδαρών εσπών μολύνσεως των οποίων το μέγεθος πακίλα από μερικά χιλιοστά μέχρι ολόκληρο το μήκος του βλαστού. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι μόνο η ετήσια βλάστηση προσβάλλεται.

Το βακτήριο αυτό διαχειμάζει στους προσβεβλημένους βλαστούς και μεταδίδεται με τον υγρό και δροσερό καιρό την άνοιξη και το φθινόπωρο. Τα βακτήρια εισέρχονται στο φυτό από υπάρχουσες πληγές των βλαστών.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται είναι εγκεκριμένα μυκητοκτόνα όπως ο οξυχλωριούχος χαλκός. Μερικά στελέχη του βακτηρίου αυτού παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στη δράση του χαλκού.

- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Το κλάδεμα των προσβεβλημένων βλαστών πριν από το φθινόπωρο επιτρέπει τη μείωση των εσπών μόλυνσης. Καλό είναι να αποφεύγει κανείς τις αζωτούχες λιπάνσεις που γίνονται με μεγάλες δόσεις αζωτούχου λιπάσματος μετά τις αρχές Ιουλίου, ώστε να αποφευχθεί η μεγάλη ανάπτυξη της βλάστησης που καθιστά το φυτό ευαίσθητο στις φθινοπωρινές προσβολές. Οι καλλιεργητικές εργασίες που εφαρμόστηκαν στα φυτά, αλλά και οι κλιματικές συνθήκες που επικράτησαν τους προηγούμενους μήνες ιδίως κατά την άνοιξη όπως και το μέγεθος της προσβολής των φυτών μετά το χειμερινό κλάδεμα, μπορούν να είναι καλοί δείκτες πρόβλεψης της πιθανής προσβολής των φυτών από την ασθένεια αυτή κατά το φθινόπωρο.

- **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Δεν υπάρχουν

- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν υπάρχουν ποικιλίες που να παρουσιάζουν κάποια ιδιαίτερη ευαισθησία στην ασθένεια αυτή.

5. Μονίλια (*Monilinia vaccinii-corymbosi*)

Η μονίλια προσβάλλει τη νεαρή βλάστηση, τα άνθη και τους καρπούς. Την άνοιξη το βασικό σύμπτωμα είναι ότι τα φύλλα και τα κλαδιά πέφτουν προς τα κάτω και παίρνουν τη μορφή της «κλαίουσας». Η ασθένεια προκαλεί μεταχρωματισμό των καρπών προκαλώντας ταυτόχρονα την ξήρανσή τους και την πρόωρη πτώση τους πριν από την ωρίμανση. Ο μύκητας της μονίλια (*Monilinia vaccinii-corymbosi*) διαχμαίρεται στους μούμποποιημένους καρπούς της προηγούμενης καλλιεργητικής περιόδου. Την επόμενη άνοιξη, στους καρπούς αυτούς δημιουργούνται τα «αποθήκια» κατά τη διάρκεια του φουσκώματος των οφθαλμών. Από τα αποθήκια απελευθερώνονται τα «ασκοσπόρια» που προσβάλλουν τους νεαρούς βλαστοφόρους και ανθοφόρους οφθαλμούς, προκαλώντας έτσι την πρωτογενή μόλυνση. Στη συνέχεια οι προσβεβλημένοι ιστοί εκπέμπουν τα «κονίδια» που είναι οι φορείς της δευτερογενούς προσβολής της ασθένειας. Τα κονίδια μεταφέρονται, με τον άνεμο και τα έντομα που επισκέπτονται τα άνθη, στους νεαρούς καρπούς τους οποίους προσβάλλουν. Οι καρποί αυτοί στη συνέχεια μεταμορφώνονται σε μούμποποιημένους καρπούς.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Τα captan, trifome και propiconazole είναι εγκεκριμένα μυκητοκτόνα στον Καναδά και συνήθως χρησιμοποιούνται με ψεκασμούς στα φύλλα.

- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Οι κατάλληλες καλλιεργητικές εργασίες αποσκοπούν στον ενταφιασμό ή στην καταστροφή των μούμποποιημένων καρπών και των αποθηκών. Μία από αυτές είναι το ελαφρό όργωμα που πρέπει να γίνεται κατά το

φθινόπωρο. Στην αρχή της άναξης τα αποθήκια καταστρέφονται με μία ελαφρά κατεργασία του εδάφους που γίνεται πέριξ της βάσης των φυτών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί κανείς επίσης άχυρα ή πριονίδια για να σκεπάσει τους μουμιοποιημένους καρπούς. Η ασθένεια αυτή είναι πιο σοβαρή σε εδάφη χαμηλού υψομέτρου και με υψηλή υγρασία. Πρέπει κανείς να είναι πολύ προσεκτικός και να επιβλέπει τακτικά την ανάπτυξη των οφθαλμών των φυτών όπως και την παρουσία μουμιοποιημένων καρπών και αποθηκίων ώστε να προλαβαίνει την πρωτογενή μόλυνση. Σημαντικό γεγονός είναι ο καθορισμός της κατάλληλης περιόδου που πρέπει να γίνονται οι επεμβάσεις με τους κατάλληλους ψεκασμούς.

- **Αλλα μέσα καταπολέμησης:** Δεν υπάρχουν.

- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Οι πιο ευαίσθητες ποικιλίες στη μονίλια είναι οι: Ran- coccas, Weymouth, Earliblue και Northland. Καμία ποικιλία μέχρι σήμερα δεν έδειξε ικανοποιητική αντοχή στην προσβολή από το μύκητα αυτό. Πρέπει να εγκριθούν νέα σκευάσματα που αποτελεσματικά για την καταπολέμηση της μονίλιας.

Άλλες ασθένειες μικρότερης σημασίας είναι : η Αλτερνάρια, ο Ιός του γένους *Ilarvirus* του μύρπλλου (BSIV), ο καρκίνος του λαιμού , το βακτηριακό έλκος, η φόμοψη και βοτρυοσφαίρια, η φυτόφθορα των ριζών και του λαιμού, προσβολές από διάφορους ιούς.

B. Τα έντομα και τα ακάρεα που προσβάλλουν το μπλούμπερρυ

1. Η Αφίδα του μπλούμπερρυ (*Ericaphis fimbriata*) και άλλα είδη

Οι αφίδες του δενδρώδους μύρπλλου τρέφονται από τους χυμούς της νεαρής βλά- πτησης. Όταν ο πληθυσμός τους είναι πολύ μεγάλος επιβραδύνεται η ανάπτυξη

των ρυτών ή μπορεί να υποβαθμισθεί η ποιότητα των καρπών τους, λόγω του μελιτώματος χημικής της καπνιάς που αναπτύσσεται δευτερογενώς. Βέβαια ο κυριότερος κίνδυνος από την προσβολή των αφίδων, προέρχεται από το γεγονός ότι οι αφίδες είναι φορείς της μετάδοσης πολλών ιών και κυρίως του ιού του νεκρωτικού μαυρίσματος (BIScV).

Οι αφίδες διαχειμάζουν υπό μορφή αβγών επάνω στα φυτά. Τα αβγά επωάζονται από το μήνα Μάιο και οι άπτερες αφίδες (νύμφες) αρχίζουν να τρέφονται από τα άνθη και τη νεαρή βλάστηση. Οι αφίδες αναπαράγονται με παρθενογένεση.

Τρόποι καταπολέμησης: Χημική καταπολέμηση:

– Τα χημικά σκευάσματα εφαρμόζονται με ψεκασμό επάνω στα φυτά των φυτειών που έχουν προσβληθεί από τον ιό του νεκρωτικού μαυρίσματος (BIScV) ή κινδυνεύουν να προσβληθούν από αυτόν. Στον Καναδά χρησιμοποιούνται τα εντομοκτόνα: μαλαθείο και το imidacloprid.

– **Με καλλιεργητικά μέσα:** Πρέπει να αποφεύγεται η εφαρμογή ισχυρών αζωτούχων λιπάνσεων επειδή αυτές ευνοούν την υπερβολική ανάπτυξη νεαρής βλάστησης, γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη μεγάλου πληθυσμού αφίδων. Στην πράξη, στις περιπτώσεις όπου ο κίνδυνος προσβολής από ιούς είναι μικρός, δεν χρησιμοποιούνται εντομοκτόνα εναντίον των αφίδων, επειδή οι φυσικοί τους εχθροί τις καταπολεμούν αποτελεσματικά. Η χρησιμοποίηση θερινού πολτού κατά τον χειμώνα μειώνει τον αριθμό των αβγών.

❖ **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Υπάρχουν πολλά ωφέλιμα έντομα που τρέφονται ή παρασιτούν στις αφίδες όπως είναι: οι coccinelles (πασχαλίτσες), ο χρυσώπας, ο *Erisyrphus balneatus* κλπ.

❖ **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν παρουσιάζουν καμία ιδιαίτερη ευαισθησία οι διάφορες ποικιλίες.

2. Η μύγα του μπλούμπερρυ (*Rhagoletis mentax*)

Το έντομο αυτό είναι ένα από τα πιο επικίνδυνα έντομα για την καλλιέργεια του δενδρώδους μύρπλου. Οι προνύμφες μεγαλώνουν μέσα στους προσβεβλημένους καρπούς και τους καταστρέφουν. Αν δεν αντιμετωπισθεί έγκαιρα η μύγα αυτή, μπορεί να προσβληθούν οι περισσότεροι καρποί της φυτείας. Για το έντομο αυτό δεν υπάρχει καμία ανοχή κατά την εμπορία των καρπών του μπλούμπερρυ εφόσον διαπιστωθεί η ύπαρξη του στους καρπούς. Για τη μύγα του μπλούμπερρυ εφαρμόζεται το μέτρο της **καραντίνας** και της **απαγόρευσης της εμπορίας των καρπών** από περιοχές με προσβολές από την μύγα αυτή.

Η μύγα του μπλούμπερρυ έχει μέτριο μέγεθος. Γεννά τα αβγά της επάνω στους καρπούς κατά την περίοδο της ωρίμανσής τους και οι προνύμφες αναπτύσσονται μέσα στους καρπούς από τους οποίους τρέφονται. Η πτήση των ώριμων εντόμων και η απόθεση των ωών στους καρπούς γίνεται ταυτόχρονα με την ωρίμανσή τους. Οι μολυσμένοι καρποί συνήθως πέφτουν πρόωρα. Οι προνύμφες μεταμορφώνονται σε νύμφες μέσα στο έδαφος όπου και διαχραμάζουν. Το έντομο αυτό έχει μία γενεά το έτος.

Τρόποι καταπολέμησης:

- ❖ **Χημική καταπολέμηση:** Στον Καναδά χρησιμοποιούνται το azinphos-methyl, το carbaryl, το dimethoate, το phosmet.
- ❖ **Με καλλιεργητικά μέσα:** Μεταξύ αυτών είναι η πλήρης συγκομιδή των καρπών, η απομάκρυνση και το κάψιμο όλων των φυτικών υπολειμμάτων, η καταστροφή των ζιζανίων.
- ❖ **Βιολογική καταπολέμηση:** Χρησιμοποιούνται κίτρινες χάρπινες παγίδες με κολλητική ουσία (με ελκυστική ουσία το ανθρακικό αμμώνιο) και παγίδες με φερομό-

νη ώστε να γίνεται ανπληπτή η παρουσία της μύγας μέσα στη φυτεία και να προσδιορίζεται ο κατάλληλος χρόνος της επεμβάσεως. Οι παγίδες αυτές τοποθετούνται κατά τα μέσα Ιουνίου στο μέσον του ύψους των φυτών σε μία αναλογία 2 παγίδες/10 στρ. Καθημερινά ο παραγωγός επιβλέπει τις παγίδες (στον Καναδά το έντομο αυτό εφόσον διαπιστωθεί πρέπει υποχρεωτικά να δηλώνεται στον Οργανισμό επίβλεψης των τροφίμων ACIA). Δεν υπάρχει κάπαιο ειδικό εντομοκτόνο που να είναι εγκεκριμένο για την βιολογική καλλιέργεια, εκτός από την ροτενόνη. Η ροτενόνη πρέπει να εφαρμόζεται στα φυτά κατά την αλλαγή του χρώματος των καρπών, δηλαδή δύο εβδομάδες πριν από τη συγκομιδή των καρπών. Επίσης δεν υπάρχει κάπαιος ωφέλιμος οργανισμός που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην βιολογική καταπολέμηση αυτού του εντόμου. (Duval J., 2003).

- ❖ **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν παρουσιάζουν καμία ιδιαίτερη ευαισθησία οι διάφορες ποικιλίες του μπλούμπερρυ.

3. Διάφορα έντομα εδάφους

Σ' αυτά περιλαμβάνονται κυρίως η Ευρωπαϊκή μηολόνθη (*Rhizotrogus majalis*), ο Ιαπωνικός σκαραβαίος (*Poppillia japonica*) και η καινή μηολόνθη (*Phyllophaga* sp.).

Στο στάδιο της προνύμφης η ευρωπαϊκή μηολόνθη, ο ιαπωνικός σκαραβαίος και η καινή μηολόνθη, που συνήθως ονομάζονται με την γενική ονομασία «ασπροσκώληκες», τρέφονται με τις ρίζες του δενδρώδους μύρπλου. Δεν είναι επακριβώς καθορισμένο το ύψος των ζημιών που προκαλούν στην παραγωγή, εντούτοις επιφέρουν σε μερικές περιπτώσεις αρκετές ζημιές κατά τη διάρκεια αρκετών ετών, που φθάνουν το 50-80% της παραγωγής. Τα πρώτα έτη μετά την φύτευση οι ζημιές μπο-

ρεί να είναι πολύ σημαντικές. Οι ιαπωνικοί σκαραβαίοι προσβάλλουν επίσης το φύλλωμα και τους καρπούς πριν από τη συγκομιδή τους.

Τα ώριμα έντομα των εδών αυτών, γεννούν τα αυγά τους στο έδαφος πολύ κοντά στις ρίζες των φυτών του μπλούμπερρυ. Μετά την εκκόλαψη οι προνύμφες τρέφονται από τις ρίζες του δενδρώδους μύρπλου. Η διαχείμαση των εντόμων γίνεται στο στάδιο της προνύμφης μέσα στο έδαφος. Τα τέλεια έντομα εμφανίζονται την άνοιξη και το θέρος γεννούν τα αυγά τους εκ νέου στο έδαφος. Η ευρωπαϊκή μηλολόνθη και ο ιαπωνικός σκαραβαίος δίνουν μία γενεά το έτος ενώ η καινή μηλολόνθη απαιτεί μία διάρκεια 3 ετών για να συμπληρώσει ένα κύκλο ζωής.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Δεν υπάρχει καμία μέθοδος.
- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Πρέπει να γίνεται τακτική επιθεώρηση του αγρού πριν από τη φύτευση του μπλούμπερρυ ώστε να διαπιστώνεται η ύπαρξη ή όχι των άσπρων σκουληκιών στο έδαφος.
- **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Κανένα.
- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν παρουσιάζουν καμία ιδιαίτερη ευαισθησία οι διάφορες ποικιλίες του φυτού.

4. Διάφορα κοκκοειδή (*Quadraspidiotus* spp., *Lecanium* spp.)

Τα κοκκοειδή απομυζούν το χυμό των φυτών και μρώνουν την ευρωστία τους κυρίως της επάκριας βλάστησης. Επίσης εκκρίνουν το μελίτωμα επάνω στο οποίο αναπτύσσεται η καπνιά και η οποία καθιστά τους καρπούς του μπλούμπερρυ ακατάλληλους για εμπορία.

Τα κοκκοειδή μετά τη διαχείμαση τους, ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους στα τέλη της άνοιξης. Μετά την ωοτοκία τους κατά το θέρος, εμφανίζονται οι νεαρές

νύμφες στα τέλη Ιουλίου επάνω στα φύλλα, όπου διατρέφονται για 4-6 εβδομάδες και στη συνέχεια μετακινούνται στους βλαστούς για να διαχειμάσουν.

Τρόποι καταπολέμησης:

- **Χημική καταπολέμηση:** Ο θερινός πολτός για χαμερινούς ψεκασμούς και το carbaryl στον Καναδά είναι γκεκριμένα για την αντιμετώπιση των κοκκοειδών.
- **Με καλλιεργητικά μέσα:** Οι βραχίονες που φέρουν επάνω τους πολλά κοκκοειδή πρέπει να απομακρύνονται με το κλάδεμα και να καταστρέφονται.
- **Άλλα μέσα καταπολέμησης:** Κανένα.
- **Ευαισθησία των ποικιλιών:** Δεν παρουσιάζουν καμία ιδιαίτερη ευαισθησία οι διάφορες ποικιλίες του φυτού.

Κεφάλαιο 6

Συγκομιδή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

A. Η συγκομιδή της παραγωγής

Οι καρποί του δενδρώδους μύρπλου ευρίσκονται σε ομάδες των 5-10 καρπών υπό μορφή κορύμβων, ενώ η ωρίμανση τους απαιτεί διάστημα 4-6 εβδομάδων. Η συγκομιδή των καρπών του μπλούμπερρυ είναι σταδιακή και συνήθως γίνεται με τα χέρια. Συνήθως η συγκομιδή κάθε παικλίας που έχει φυτευτεί σε μία φυτεία γίνεται σε 4-8 «χέρια». Η διάρκεια της συγκομιδής κάθε παικλίας διαρκεί 4-5 εβδομάδες, δηλαδή γίνεται μία συγκομιδή την εβδομάδα. Για να γίνει πιο εύκολη η συγκομιδή των καρπών πρέπει ο εργάτης να έχει δέσει το δοχείο που συγκομίζει τους καρπούς στην ζώνη του ώστε να έχει ελεύθερα τα δύο του χέρια. Οι καρποί που συγκομίζονται πρέπει να είναι τελείως ώριμα. Η ωριμότητα φαίνεται μακροσκοπικά από την έλλειψη κοκκινωπού χρώματος στο σημείο πρόσφυσης των καρπών. Ακόμη και αν ο καρπός έχει αποκτήσει τελείως το μπλε χρώμα, πρέπει να περιμένει ο παραγωγός μία εβδομάδα ακόμη ώστε οι καρποί να αποκτήσουν την άριστη γεύση και το μέγιστο μέγεθος, αν και οι καρποί το διάστημα αυτό, γίνονται πιο μαλακοί και επομένως πιο ευαίσθητοι σε διάφορες προσβολές ή στις μετακινήσεις.

Σύμφωνα με στοιχεία της Chambres D' Agriculture de Lorraine (2005) στη Γαλλία, η πρώτη συγκομιδή του μπλούμπερρυ αρχίζει κατά το 3^ο έτος. Υπολογίζεται ότι ένας εργάτης μπορεί να συγκομίσει με τα χέρια μέχρι 5 kg καρπούς μπλούμπερρυ την ώρα.

Γενικά η πμή πωλήσεως των καρπών που συλλέγονται πρώιμα είναι πιο υψηλή και γι αυτό πολλοί παραγωγοί συγκομίζουν τους καρπούς μόλις πάρουν το μπλε

Κεφάλαιο 6

Συγκομιδή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

A. Η συγκομιδή της παραγωγής

Οι καρποί του δενδρώδους μύρτιλλου ευρίσκονται σε ομάδες των 5-10 καρπών υπό μορφή κορύμβων, ενώ η ωρίμανση τους απαιτεί διάστημα 4-6 εβδομάδων. Η συγκομιδή των καρπών του μπλούμπερρυ είναι σταδιακή και συνήθως γίνεται με τα χέρια. Συνήθως η συγκομιδή κάθε ποικιλίας που έχει φυτευτεί σε μία φυτεία γίνεται σε 4-8 «χέρια». Η διάρκεια της συγκομιδής κάθε ποικιλίας διαρκεί 4-5 εβδομάδες, δηλαδή γίνεται μία συγκομιδή την εβδομάδα. Για να γίνει πιο εύκολη η συγκομιδή των καρπών πρέπει ο εργάτης να έχει δέσει το δοχείο που συγκομίζει τους καρπούς στην ζώνη του ώστε να έχει ελεύθερα τα δύο του χέρια. Οι καρποί που συγκομίζονται πρέπει να είναι τελείως ώριμοι. Η ωριμότητα φαίνεται μακροσκοπικά από την έλλειψη κοκκινωπού χρώματος στο σημείο πρόσφυσης των καρπών. Ακόμη και αν ο καρπός έχει αποκτήσει τελείως το μπλε χρώμα, πρέπει να περιμένει ο παραγωγός μία εβδομάδα ακόμη ώστε οι καρποί να αποκτήσουν την άριστη γεύση και το μέγιστο μέγεθος, αν και οι καρποί το διάστημα αυτό, γίνονται πιο μαλακοί και επομένως πιο ευαίσθητοι σε διάφορες προσβολές ή στις μετακινήσεις.

Σύμφωνα με στοιχεία της Chambres D' Agriculture de Lorraine (2005) στη Γαλλία, η πρώτη συγκομιδή του μπλούμπερρυ αρχίζει κατά το 3^ο έτος. Υπολογίζεται ότι ένας εργάτης μπορεί να συγκομίσει με τα χέρια μέχρι 5 kg καρπούς μπλούμπερρυ την ώρα.

Γενικά η τιμή πωλήσεως των καρπών που συλλέγονται πρώιμα είναι πιο υψηλή και γι αυτό πολλοί παραγωγοί συγκομίζουν τους καρπούς μόλις πάρουν το μπλε

χρώμα, ενώ αν περιμένουν λίγες ημέρες ακόμη, οι καρποί γίνονται πιο ογκώδεις και η ποιότητά τους γίνεται καλύτερη επειδή αυξάνεται η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα μέχρι 15% (USAID Maroc, 2007).

Η συχνότητα των «χεριών» εξαρτάται από την περίοδο του έτους και από τη θερμοκρασία. Στην αρχή της περιόδου συγκομιδής, γίνονται 1-2 συγκομιδές την εβδομάδα, ενώ με την αύξηση της θερμοκρασίας γίνονται μέχρι 3-4 ανάλογα με την ποικιλία.

Σε οργανωμένες φυτείες μπλούμπερρυ, το ίδιο προσωπικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πρωί για την συγκομιδή και το απόγευμα για τη συσκευασία. Συνήθως χρησιμοποιείται ένας εργάτης για τη συγκομιδή ενός στρέμματος στην αρχή της συγκομιδής και στη συνέχεια με την πρόοδο της ωρίμανσης και την αύξηση του όγκου της παραγωγής 2-3 εργάτες/στρέμμα.



Εικόνα 10: Συγκομιδή καρπών με τα χέρια

Η τεχνική της **συγκομιδής με τα χέρια** έχει ως εξής: Με το δείκτη του χεριού πιέζονται οι ώριμοι καρποί μέσα στην παλάμη του χεριού. Τα χέρια πρέπει να τοποθετούνται κάτω από τα τσαμπιά του μπλούμπερρυ, ώστε να μη πέφτουν στο χώμα και υπάρχουν απώλειες. Επίσης ο συλλέκτης των καρπών δεν πρέπει να γεμίζει τις παλάμες του με καρπούς ώστε να μη συνθλίβονται μεταξύ τους. Η συγκομιδή πρέπει

- Να λαμβάνεται μέριμνα να μαιώνεται κατά το δυνατόν το ύψος πτώσεως των καρπών.

- Να μαιώνεται όσο είναι δυνατόν η δόνηση των βραχιόνων.

- Να χρησιμοποιούνται δοχεία συγκομιδής των οποίων το βάθος τους να μη υπερβαίνει τα 10-12 cm.

- Κατά το άδειασμα των δοχείων συγκομιδής να λαμβάνεται πρόνοια ώστε αυτό να γίνεται με προσοχή.

- Να ψύχονται το γρηγορότερο οι καρποί μετά τη συγκομιδή.

Ένας άλλος τρόπος συγκομιδής με τα χέρια γίνεται με τη χρησιμοποίηση ενός **ειδικού χτενιού**. Η ποιότητα των καρπών που συγκομίζονται με τον τρόπο αυτό πολλές φορές υστερεί έναντι των καρπών που συλλέχθηκαν μόνο με τα χέρια.

Οι καρποί του μπλούμπερυ, από την στιγμή που συγκομίστούν δεν πρέπει να παραμείνουν στον ήλιο αλλά πρέπει να διατηρηθούν στη σκιά και στη συνέχεια να μεταφερθούν στο χώρο που γίνεται η διαλογή και συσκευασία και τέλος στους ψυκτικούς χώρους.

Οι καρποί που μεταφέρονται στην αγορά χωρίς να γίνει άμεσα η συσκευασία τους, πρέπει να διατηρούνται στο ψυγείο μέχρι μία εβδομάδα, ιδίως αυτοί που παρουσιάζουν αποξηράνση στην επιφάνειά τους.

B. Οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί της παραγωγής

1. Η διαλογή και η συσκευασία

Για καλλιέργειες μέχρι 20-40 στρεμμάτων, οι γεωργοί μπορούν να κάνουν τη διαλογή και τη συσκευασία του μπλούμπερυ με τα χέρια. Στο Μαρόκο, αφού γίνει η διαλογή των καρπών όσον αφορά την ποιότητα και το μέγεθος τους, τοποθετούνται σε δίσκους πλαστικά δοχεία, ζυγίζονται και σφραγίζονται. Τοποθετούνται 12 δίσκους

πλαστικά δοχεία σε χάρπινα κιβώπια. Ο τρόπος της συσκευασίας των μπλούμπερρυ μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη χώρα προορισμού τους.

Οι παραγωγοί πριν από τη συσκευασία της παραγωγής τους, πρέπει να ενημερώνονται από τους χονδρέμπορους ή τους εμπορικούς πράκτορες για τις προπμήσεις που υπάρχουν σε κάθε χώρα, όσον αφορά τα μεγέθη των δοχείων συσκευασίας και τους τρόπους συσκευασίας του μπλούμπερρυ.

Σημασία επίσης έχει η επκέτα αποστολής όπως και το εμπορικό σήμα που πρέπει να έχει το συσκευασμένο προϊόν.

Για μεγαλύτερες καλλιέργειες από αυτές που αναφέρθηκαν, υπάρχουν διαφορετικών τύπων γραμμές συσκευασίας.

Οι γραμμές διαλογής και συσκευασίας περιλαμβάνουν τα εξής:

- Ανεμιστήρες ώστε να απομακρύνονται υπολείμματα κλαδιών, φύλλα, σκόνες, κλπ.
- Τραπέζια διαλογής, ώστε να απομακρύνονται οι καρποί που δεν έχουν εμπορική αξία.
- Κυλιόμενες ταινίες με οπές ώστε να απομακρύνονται οι πολύ μικροί καρποί, αλλά και για να κατατάσσονται οι καρποί κατά κατηγορία μεγέθους.
- Διατάξεις συσκευασίας και κλασίματος των δοχείων.

Οι καρποί μετακινούνται επάνω στο διάδρομο διαλογής σε ένα στρώμα ώστε να γίνεται η διαλογή τους χωρίς προβλήματα. Ο χώρος της διαλογής των καρπών διατηρείται καθαρός με καθημερινό καθαρισμό με νερό και ένα απολυμαντικό όπως είναι το Chlorox ή το ύδωρ του Javel (υποχλωριούχο νάτριο).

Δεν πρέπει να συλλέγονται ακατάλληλα για εμπορία καρποί, ούτε να υπάρχουν φυτικά υπολείμματα μέσα στα δοχεία συγκομιδής, ενώ οι νωποί καρποί του μπλούμπερρυ πριν από την συσκευασία τους δεν πρέπει να ξεπλένονται.

Στη συνέχεια μετά την συγκομιδή, οι καρποί πρέπει να μεταφέρονται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα στο χώρο συσκευασίας, ενώ οι καρποί που δεν συσκευάζονται άμεσα, τοποθετούνται σε ψυκτικό θάλαμο, μέχρι την στιγμή που θα συσκευαστούν.

2.Η συντήρηση των καρπών του μπλούμπερρυ

2.1. Συντήρηση σε ψυκτικούς θαλάμους

Οι συσκευασμένοι καρποί μεταφέρονται άμεσα σε ψυκτικούς θαλάμους. Στο Μαρόκο οι ψυκτικοί θάλαμοι που χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση των καρπών του μπλούμπερρυ, είναι παρόμοιοι με εκείνους που χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση της φράουλας, αφού βέβαια ρυθμίζονται κατάλληλα για τη συντήρηση του μπλούμπερρυ. Οι καρποί του μπλούμπερρυ, ψύχονται στους 0-1 ° C ώστε να διευκολύνεται η διαχείριση και η αποθήκευσή τους.

Αν οι καρποί του μπλούμπερρυ δεν ψυχθούν άμεσα μετά τη συγκομιδή τους, τότε ο χρόνος συντήρησής τους μειώνεται πολύ.

Πριν από τη μεταφορά τους οι συσκευασμένοι καρποί, πρέπει να ψύχονται σε ένα ψυκτικό χώρο στον οποίο λειτουργεί εγκατάσταση αναγκαστικής κίνησης του αέρα. Οι ψυκτικοί χώροι με παθητική ψύξη, δεν είναι κατάλληλοι για την ψύξη του μπλούμπερρυ, ιδίως όταν η αποστολή τους αφορά μακρινές αγορές, επειδή ο ψυχρός αέρας, θέλει πολύ χρόνο για να φθάσει στους καρπούς που ευρίσκονται στο εσωτερικό των δοχείων συσκευασίας (USAID Maroc, 2007).

Οι γεωργοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη διάταξη που ονομάζεται «τούνελ της Καλιφόρνιας» ώστε να ψυχθούν οι καρποί με ένα ρεύμα αέρος, μέσα στον ψυκτικό τους χώρο. Οι καρποί παραμένουν στο τούνελ μέχρι να αποκτήσουν την κατάλληλη θερμοκρασία και στη συνέχεια απομακρύνονται από το τούνελ ώστε να διατηρήσουν την υγρασία τους.

Τα συσκευασμένα δοχεία του μπλούμπερρυ, διατηρούνται σε ψυκτικό χώρο με 0° C και σχετική υγρασία 85-95%. Με την διαδικασία αυτή που περιγράφηκε, οι συσκευασμένοι καρποί του μπλούμπερρυ μπορούν να διατηρηθούν συνήθως 14-21 ημέρες ή και περισσότερες ακόμη.

2.2. Συντήρηση σε θαλάμους ελεγχόμενης ατμόσφαιρας

Ο σκοπός της συντήρησης των καρπών σε θαλάμους ελεγχόμενης ατμόσφαιρας είναι η επιμήκυνση της συντήρησης των καρπών. Η επιμήκυνση αυτή εξασφαλίζει την ομαλή ροή των καρπών στην αγορά, την επιμήκυνση της περιόδου εμπορίας τους και την αποφυγή της υπερπροσφοράς μπλούμπερρυ σε ορισμένες-περιόδους που θα είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση των πωλών.

Σύμφωνα με τον Καναδό ερευνητή του καναδικού Υπουργείου Γεωργίας C. Forney, είναι δυνατόν να διατηρηθούν οι καρποί του μπλούμπερρυ για μία διάρκεια 4-6 εβδομάδων σε θαλάμους ελεγχόμενης ατμόσφαιρας (AM). Καρποί που διατηρήθηκαν σε θαλάμους όπου η περιεκτικότητα του αέρα σε διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) ήταν 12% και του οξυγόνου (O₂) ήταν 10% δεν έχασαν τα στοιχεία της ποιότητάς τους ούτε άλλαξε κάτι στη γεύση τους μετά από μία περίοδο 4 εβδομάδων. Μία εταιρεία στις ΗΠΑ η «Storage Control» ανέπτυξε ένα σύστημα κατά το οποίο καλύπτεται με πλαστικό ολόκληρη η παλέτα με τους συσκευασμένους καρπούς, ενώ στο εσωτερικό της διάταξης αυτής τροποποιείται κατάλληλα η περιεκτικότητα του περιβάλλοντος όσον αφορά το διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο.

Με την μέθοδο των θαλάμων ελεγχόμενης ατμόσφαιρας ακολουθείται συνήθως η κάτωθι διαδικασία.

Οι καρποί του μπλούμπερρυ μεταφέρονται σε δοχεία από πλαστικό που τοποθετούνται σε θαλάμους, όπου διατηρείται συνήθως το επίπεδο του διοξειδίου του

άνθρακα (CO₂) στο 10% και του οξυγόνου (O₂) στο 18%. Το επίπεδο αυτό των αερίων ελέγχεται και προσαρμόζεται αναλόγως 1-2 φορές την ημέρα. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος διατηρείται στους 8° C.

Σύμφωνα με άλλους ερευνητές η θερμοκρασία διατήρησης των καρπών στους θαλάμους ελεγχόμενης ατμόσφαιρας πρέπει να είναι γύρω στους 0° C. Η πράξη έδειξε ότι με τη μέθοδο αυτή μπορούν να συντηρηθούν οι καρποί του μπλούμπερρυ μέχρι 4 εβδομάδες χωρίς κανένα πρόβλημα σε θερμοκρασίες μέχρι τους 8° C. (Urban Luc, 2005).

2.3. Έλεγχος της ποιότητας, Κανονισμός CCE-ONU FFV-07

Ένας εξειδικευμένος εργαζόμενος της επιχείρησης, αναλαμβάνει τον έλεγχο της ποιότητας. Ο έλεγχος αυτός αφορά την τυχαία δαγματοληψία σε 1-5 κιβώτια σε κάθε 100 κιβώτια. Ο ελεγκτής απλώνει σε ένα ρηχό δοχείο όπου εξετάζει μακροσκοπικά τους καρπούς των κιβωτίων. Επίσης ελέγχει το βάρος των δίχωρων δοχείων. Το βάρος τους δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 5-10% από το βάρος που αναφέρεται η επικέτα τους (μείωση βάρους λόγω αφυδάτωσης).

Όσον αφορά τα θέματα της παιοτικής κατάταξης του μπλούμπερρυ, ισχύουν οι διατάξεις της NORME CCE-ONU FFV-07 που αφορούν την εμπορία και τον έλεγχο της ποιότητας του μύρπλου.

Κανονισμός CCE-ONU FFV-07

Ι. Καθορισμός του προϊόντος: Ο κανονισμός αυτός έχει σαν αντικείμενο τα μύρπλλα τα οποία αποτελούν τους καρπούς του *Vaccinium myrtillus* L, τους καρπούς των παικιλίων του *Vaccinium corymbosum* L (μπλούμπερυ), *Vaccinium australe* Small, *Vaccinium angustifolium* Ait και των υβριδίων τους, που προορίζονται να καταναλωθούν νωπά και δεν αφορά τα μύρπλλα που προορίζονται να οδηγηθούν στη βιομηχανική μεταποίηση.

II. Διατάξεις που αφορούν την παιότητα: Ο κανονισμός CCE-ONU FFV-07 έχει σαν στόχο τον καθορισμό των διαφόρων τύπων παιότητας που πρέπει να έχουν τα μύρπλλα κατά το στάδιο του ελέγχου τους προς εξαγωγή και στη συνέχεια τους κανόνες συντήρησης και συσκευασίας τους.

A) Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά: Σε όλες τις κατηγορίες, λαμβάνοντας υπόψη τις ειδικές διατάξεις που αφορούν κάθε κατηγορία όπως και τα επιτρεπτά όρια ανοχής τους, τα μύρπλλα πρέπει να πληρούν απαραίτητως τα κάτωθι:

- Να είναι Ολόκληρα.
- Να είναι υγιή. Αποκλείονται τα μύρπλλα που έχουν προσβληθεί από σήψη ή από τέτοιες αλλιώσεις που τα καθιστούν ακατάλληλα για κατανάλωση.
- Να είναι καθαρά. Στην πράξη δεν πρέπει να περιέχουν ορατές ξένες ύλες και να μην έχουν υποστεί πλύσιμο.
- Να έχουν εμφανώς τα χαρακτηριστικά του νωπού καρπού.
- Να είναι απαλλαγμένα από παράσιτα.
- Να είναι απαλλαγμένα από προσβολές παρασίτων.
- Αποκλείονται οι σκληροί καρποί (αυτοί που έχουν ωριμάσει ανεπαρκώς).
- Να μην έχουν στην επιφάνεια τους πολύ υγρασία.
- Να μην έχουν οσμή ή γεύση παράξενη.

Τα μύρπλλα πρέπει να έχουν συγκομισθεί με επιμέλεια και γενικότερα, η ανάπτυξη και η κατάστασή τους να είναι τέτοια που να τους επιτρέπουν:

- Την μεταφορά και την καλή τους διαχείριση.
- Την άφιξή τους στον τόπο προορισμού τους σε ικανοποιητική κατάσταση.

B) Τα χαρακτηριστικά τα σχετικά με την ωριμότητά τους: Τα μύρπλλα πρέπει να έχουν ικανοποιητική ανάπτυξη, ο δε βαθμός της ωριμότητάς τους να είναι ικανοποιητικός.

Γ) Οι κατηγορίες παιότητας: Τα μύρπλλα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες παιότητας:

α. Η κατηγορία «Έξτρα»: Τα μύρπλλα που κατατάσσονται στην κατηγορία αυτή, πρέπει να είναι ανωτέρας παιότητας.

- Πρέπει να παρουσιάζουν όλα τα χαρακτηριστικά της παικλίας ή του εμπορικού τους τύπου.

- Πρέπει να καλύπτονται από τη χαρακτηριστική κηρώδη άχνη και στην πράξη πρέπει να αποκλείονται τα μύρπλλα που ευρίσκονται σε συσσωματώματα.

- Δεν πρέπει να παρουσιάζονται αλλαιώσεις πέραν κάποιων πολύ ελαφρών επιφανειακών αλλαιώσεων που όμως να μη ζημιώνουν την γενικότερη εικόνα του προϊόντος αλλά και την παιότητά του ή τη συντήρησή του και τη γενικότερη εικόνα του κατά τη συσκευασία.

β. Κατηγορία Ι: Τα μύρπλλα της κατηγορίας αυτής πρέπει να είναι καλής παιότητας.

- Πρέπει να παρουσιάζουν όλα τα χαρακτηριστικά της παικλίας ή του εμπορικού τους τύπου.

- Πρέπει να καλύπτονται από τη χαρακτηριστική κηρώδη άχνη και στην πράξη πρέπει να αποκλείονται τα μύρπλλα που ευρίσκονται σε συσσωματώματα.

- Μπορούν όμως να παρουσιάζουν ελαφρές αλλαιώσεις που όμως να μη ζημιώνουν τη γενικότερη εικόνα του προϊόντος αλλά και την παιότητά του ή τη συντήρησή του όπως και τη γενικότερη εικόνα του κατά τη συσκευασία.

- Μπορεί να έχουν ελαφρά αλλοίωση της τελικής τους ανάπτυξης.

- Μπορεί να έχουν ελαφρά αλλοίωση του χρώματος.

- Μπορεί να έχουν ελαφρώς μαλακή σύσταση.

γ. Κατηγορία II: Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τα μύρπλλα που δεν μπορούν να καταταχτούν στις δύο προηγούμενες κατηγορίες, αλλά ανταποκρίνονται στα ελάχιστα κριτήρια που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Τα μύρπλλα της κατηγορίας αυτής μπορούν να παρουσιάζουν τις κάτωθι αλλαιώσεις υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούν τα βασικά χαρακτηριστικά ποιότητας, συντήρησης και εμφάνισης. ® Αλλαιώσεις στην ανάπτυξη.

- Αλλαιώσεις στο χρώμα.
- Μπορεί να έχουν ελαφρά μαλακή σύσταση.
- Ελαφρές απώλειες χυμού, αλλά στην πράξη αποκλείονται οι καρποί που έχουν συνθλίβει.

III. Διατάξεις που αφορούν το μέγεθος: Το μέγεθος δεν είναι υποχρεωτικός παράγοντας ποιότητας.

IV). Προϋποθέσεις που αφορούν τα όρια ανεκπρόκτητας: Ορισμένα όρια ανοχής της ποιότητας, γίνονται ανεκτά σε κάθε συσκευασία προϊόντων που δεν είναι τελείως σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κατηγορίας που σημειώνεται στη συσκευασία.

A). Ανεκπρόκτητα σχεπική με την ποιότητα:

α. Κατηγορία «Extra»: Μπορεί να μη είναι σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας αυτής ένα ποσοστό μέχρι 5% του βάρους των μύρπλλων, αλλά το ποσοστό αυτό να είναι σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της επόμενης παιοπκής κατηγορίας δηλαδή της (I).

β. Κατηγορία I: Μπορεί να μη είναι σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας μέχρι 10% του βάρους των μύρπλλων, αλλά να είναι σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της επόμενης παιοπκής κατηγορίας (II). Στην κατηγορία αυτή γίνονται δεκτά στο ποσοστό αυτό, μύρπλλα που δεν είναι ώριμα ή είναι υπερώριμα ή έχουν ε-

λαφρά επιφανειακή ζημιά. Επίσης μπορεί να γίνουν ανεκτά μεταξύ των μύρπινων, φύλλα και κομμάτια βλαστών μέχρι 1 % του βάρους τους.

γ. Κατηγορία II: Μπορεί να μη είναι σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας μέχρι 10% του βάρους των μύρπινων, ούτε με τα ελάχιστα χαρακτηριστικά, εκτός από τα μύρπιννα που έχουν προσβληθεί από σήψη, σύνθλιψη ή όπια άλλη ζημιά που τα καθιστά ακατάλληλα για κατανάλωση. Στην κατηγορία αυτή γίνονται δεκτά στο ποσοστό αυτό, μύρπιννα που δεν είναι ώριμα ή είναι υπερώριμα ή έχουν ελαφρά επιφανειακή ζημιά. Επίσης μπορεί να γίνουν ανεκτά μεταξύ των μύρπινων, φύλλα και κομμάτια βλαστών μέχρι 2% του βάρους τους.

V. Προϋποθέσεις που αφορούν την εμφάνισή τους: Όσον αφορά την εικόνα που παρουσιάζουν κατά την εμπορία τους τα μύρπιννα, πρέπει να πληρούν τους κάτωθι όρους:

A) Ομοιογένεια: Το περιεχόμενο κάθε τελάρου με μύρπιννα, πρέπει να είναι ομοιογενές, να περιέχει μύρπιννα της ίδιας προέλευσης και της ίδιας ποιότητας. Στην κατηγορία «Extra» και στην κατηγορία (I) οι καρποί πρέπει να έχουν σε κάθε τελάρο περίπου τον ίδιο βαθμό ωριμότητας. Τα μύρπιννα που είναι στην επιφάνεια του τελάρου και είναι εμφανή, πρέπει να αντιπροσωπεύουν όλα τα μύρπιννα του τελάρου.

B) Συνθήκες περιβάλλοντος: Τα μύρπιννα πρέπει να συσκευάζονται κατά τρόπο που να εξασφαλίζουν την ικανοποιητική προστασία του προϊόντος. Τα υλικά συσκευασίας και κυρίως τα χάρτινα που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό των συσκευασιών πρέπει να είναι καθαρά και από υλικό που να μη προκαλεί εξωτερικές ή εσωτερικές αλλοιώσεις στα μύρπιννα. Οι γραφικές ενδείξεις επιτρέπονται στα χαρτιά συσκευασίας, αρκεί όμως οι μελάνες αυτές να μη είναι τοξικές.

Γ) Η εμφάνιση του προϊόντος: Τα μύρπιννα μπορούν να προσκομίζονται για εμπορία με τρεις μορφές:

- Σε μικρές συσκευασίες
- Σε μικρά ανακτά πανέρια
- Σε δίσκους.

VI) Προϋποθέσεις που αφορούν την εμπορική σήμανση. Κάθε συσκευασία μύρπλλου, πρέπει να φέρει γραφικούς χαρακτήρες οι οποίοι να είναι συγκεντρωμένα στη μία πλευρά της συσκευασίας, να είναι ευανάγνωστα, ανεξίτηλα, και ορατοί εξωτερικά. Οι ενδείξεις που αφορούν την εμπορική σήμανση του προϊόντος είναι οι εξής:

A) Ταυτότητα αποστολέα: Θα πρέπει να υπάρχει το όνομα και η διεύθυνση του αποστολέα ή το εμπορικό του σήμα εφόσον βέβαια κάποιος επίσημος πιστοποιητικός οργανισμός το έχει εγκρίνει.

B) Το είδος του προϊόντος: Πρέπει να υπάρχει η ονομασία «Μύρπλλο» ή «Μύρπλλο δενδρώδες» (μπλούμπερρυ) ανάλογα με την περίπτωση.

Γ) Προέλευση του προϊόντος: Χώρα παραγωγής, Νομός ή διαμέρισμα προέλευσης, Πιθανή τοπική ονομασία του προϊόντος.

Δ) Εμπορικά χαρακτηριστικά: Κατηγορία κατάταξης του προϊόντος, Καθαρό βάρος (προαιρετικό).

Ε) Επίσημη πιστοποίηση: (αν υπάρχει)

Κεφάλαιο 7

Η καλλιέργεια από οικονομικής απόψεως

A. Τα οικονομικά στοιχεία της καλλιέργειας

Η διάρκεια της παραγωγικής ζωής μίας φυτείας μπλούμπερρυ, υπολογίζεται σε 30- 35 έτη. Δεν υπάρχουν στην ελληνική βιβλιογραφία στοιχεία που να αφορούν την οικονομικότητα της καλλιέργειας του δενδρώδους μύρπλου επειδή η καλλιέργεια αυτή είναι τελείως άγνωστη στη χώρα μας. Στις περισσότερες χώρες που καλλιεργείται το δενδρώδες μύρπλο δεν έχουν γίνει επίσης πολλές οικονομικές μελέτες με αντικείμενο το φυτό αυτό. Σύμφωνα με στοιχεία του Γεωργικού Επιμελητηρίου της Λορένης της Γαλλίας (Chambres D'Agriculture, Lorraine, 2005), μπορούμε να αναφέρουμε τα κάτωθι όσον αφορά τα οικονομικά και τεχνικά στοιχεία της καλλιέργειας του μπλούμπερυ, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας (ωρομίσθια, πμές παραγωγού, κλπ).

Η οικονομική ανάλυση που ακολουθεί στηρίζεται στα επόμενα στοιχεία:

Στοιχεία της καλλιέργειας:

- Αριθμός φυτών ανά στρέμμα: 200.
- Διάρκεια καλλιέργειας: 30 έτη.
- Πρώτη συγκομιδή: από το 3^ο έτος.
- Μέση απόδοση: 1000 kg/ στρ.
- Ποσότητα καρπών που συγκομίζει ένας εργάτης με τα χέρια: 5kg/ ώρα.
- Διάρκεια ωρίμανσεως: 3-6 εβδομάδες, ανάλογα με την παικλία.
- Περίοδος συγκομιδής: Ιούλιο - Σεπτέμβριο.

Απαιτούμενη εργασία σε ώρες:

- Φύτεμα: 15 ώρες/στρ
- Κλάδεμα: 15 ώρες/στρ.

- Εργασίες συντήρησης (λίπανση, πότισμα, ζιζανιοκτονία κλπ): 20 ώρες/στρ.
Αυτές παικίλουν ανάλογα με το είδος των τεχνικών που θα εφαρμοστούν.
- Συγκομιδή: 200 ώρες/στρ.

Έξοδα συγκομιδής:

- Ωρομίσθιο εργάτη συγκομιδής: 5 €/ώρα
- Κόστος συγκομιδής: 1000 €/στρ.

Κόστος εγκατάστασης:

- Αγορά φυτών: 700 €/στρ.
- Βασική λίπανση: 38 €/στρ.
- Άρδευση: 100 €/στρ.
- Δίκτυ προστασίας: 400 €/στρ.

Κόστος διάφορων ετήσιων εργασιών:

- Λιπάσματα: 14 €/στρ.
- Ζιζανιοκτόνα: 6 €/στρ.
- Κλάδεμα: 75 €/στρ.
- Έξοδα συγκομιδής: 1000 €/στρ.
- Έξοδα συσκευασίας: 300 €/στρ.

Έσοδα:

- Τιμή πωλήσεως: 4-5 €/kg.
- Συνολικά έσοδα: 4000-5000 €/στρ.

Η τιμή πωλήσεως του μπλούμπερρυ είναι 4-6 €/kg στη Γαλλία, όταν αυτό προσφέρεται στην αγορά συσκευασμένο σε συσκευασίες του 0,5 kg, ενώ όταν πωλείται χύμα, η τιμή του είναι γύρω στα 3 €/kg.

Πίνακας 3: Κόστος εγκατάστασης καλλιέργειας μύρτιλλου ενός στρέμματος

A/A	Εργασίες Εγκατάστασης	Στρ.	Αριθ. Φυτών ή τεμαχίων	Κόστος ευγο/στρ.ή ευγο/δενδρο.	Συνολικό ποσό (ευγο)
1	Όργωμα	1		10,00	10,00
2	Σβάρνισμα	1		5,00	5,00
3	Λίπανση	1		38,00	38,00
4	Φρεζάρισμα	1		10,00	10,00
5	Χάραξη γραμ- μών	1		15,00	15,00
6	Αναγμα λάκ- κων		200	0,10	20,00
7	Φύτευση δεν- δρυλλίων		200	0,20	40,00
8	Εδαφοκάλυψη	1		14,00	14,00
9	Αρδευτικό δί- κτυο	1		100,00	100,00
10	Αξία δενδρυλ- λίων			3,50	700,00
11	Σύνολο				952,00
12	Απρόβλεπτα				8,00
13	Κόστος εγκα- τάστασης				960,00

B. Ο προϋπολογισμός της εγκατάστασης του μπλούμπερρυ

Το κόστος της εγκατάστασης μίας φυτείας μπλούμπερρυ το οποίο δίδεται κατωτέρω, είναι ενδεικτικό και πρέπει να θεωρείται σαν ένα στοιχείο που αφορά την τάξη μεγέθους του κόστους εγκατάστασης, επειδή αυτό εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

1. Κόστος εγκατάστασης και ετήσιο κόστος συντήρησης μιας καλλιέργειας μπλούμπερρυ εκτάσεως ενός στρέμματος

Το κόστος εγκατάστασης μίας καλλιέργειας δενδρώδους μύρπλου εκτάσεως ενός στρέμματος, περιλαμβάνει το κόστος των βασικών εργασιών για την εγκατάσταση των δενδρυλλίων, προσυζημένο με τις δαπάνες του αρδευτικού δικτύου και του κόστους των έριζων δενδρυλλίων, των οποίων η προμήθεια θα πρέπει να γίνεται από πιστοποιημένη φυτωριακή επιχείρηση του εξωτερικού. Το κόστος αυτό αναλυτικά έχει όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.

Δηλαδή το κόστος εγκατάστασης ενός στρέμματος καλλιέργειας μπλούμπερρυ ανέρχεται σε 960,00 €.

Για την καλλιέργεια ενός στρέμματος μπλούμπερρυ, για τα τρία πρώτα χρόνια αλλά και για κάθε έτος μετά το τέταρτο, υπολογίζεται και ένα κόστος συντηρήσεως της φυτείας όπως φαίνεται στους Πίνακες 4 και 5.

Πίνακας 4: Ετήσιο κόστος συντήρηση καλλιέργειας ενός στρ. μπλούμπερρυ κατά το 2^ο έτος μετά τη φύτευση.

Α/Α	Εργασίες Συντήρησης	Στρ.	Αριθμός φυ- τών ή τρεχ.μέτρα	Κόστος (ευρο/στρ. ή ευρο/δένδρο)	Συνολικό ποσό (ευρο)
1	Καταπολέμηση ζιζανίων	1	1	31,00	31,00
2	Κλάδεμα	1			75,00
3	Άδρευση	1	200	0,25	50,00
	Λίπανση	1	200	0,20	40,00
	Σύνολο				196,00

Πίνακας 5: Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας ενός στρ. μπλουμπερρυ κατά το 3^ο έτος μετά τη φύτευση.

Α/Α	Εργασίες Συντήρησης	Στρ.	Αριθμός φυ- τών ή τρεχ.μέτρα	Κόστος (ευρο/στρ. ή ευρο/δένδρο)	Συνολικό ποσό (ευρο)
1	Καταπολέμηση ζιζανίων	1	1	31,00	31,00
2	Κλάδεμα	1			75,00
3	Άδρευση	1	200	0,25	50,00
4	Λίπανση	1	200	0,20	40,00
5	Δίκτυ προστασίας				400,00
6	Σύνολο				596,00

Πίνακος 6: Συνολικό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης καλλιέργειας ενός στρ. μπλούμπερρυ μέχρι το 3^ο έτος μετά τη φύτευση.

Α/Α	Κατηγορία δαπάνης	1 ^ο έτος	2 ^ο έτος	3 ^ο έτος	Σύνολο
1	Κόστος εγκατάστασης 1 ^{ου} έτος	960,00	-	-	960,00
2	Κόστος εγκατάστασης 2 ^{ου} έτος	-	196,00	-	196,00
3	Κόστος εγκατάστασης 3 ^{ου} έτος	-	-	596,00	596,00
4	Ενοίκιο εδάφους	30	30	30	90,00
5	Λαμπές δαπάνες	65	68	76	209,00
6	Σύνολο	1055,00	294,00	702,00	2051,00
7	Αξία παραγωγής	0	0	400,00	400,00
8	Συνολικό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης τα 3 πρώτα έτη	1055,00	294,00	302,00	1651,00

Για την καλλιέργεια αυτή του ενός στρέμματος μπλούμπερρυ, για τα τρία πρώτα χρόνια, δηλαδή για την περίοδο από τη φύτευση μέχρι και την έναρξη της συγκο-

μιδής, υπολογίζεται το συνολικό κόστος εγκατάστασης και συντηρήσεως της φυτείας όπως φαίνεται στον Πίνακα 6. Στις λαπές δαπάνες υπολογίζονται αποσβέσεις, ασφάλιστρα, τόκα, μηχανημάτων κλπ τα 3 πρώτα έτη. 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 $1651,00/30 = 55,03 \text{ €}$ το έτος. Το ποσό αυτό αποτελεί την ετήσια απόσβεση που συνεκτιμάται στο ετήσιο κόστος συντήρησης μιας καλλιέργειας σε πλήρη ανάπτυξη .

Ετήσιο κόστος συντήρησης καλλιέργειας ενός στρέμματος μπλούμπερρυ σε πλήρη ανάπτυξη (καταπολέμηση ζιζανίων, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση, φάρμακα, συγκομιδή καρπών, έξοδα συσκευασίας, ετήσια απόσβεση) 1581,03 €/στρ.

Τα έσοδα που προβλέπονται να υπάρξουν υπολογίζονται, λαμβάνοντας υπόψη σαν μία μέση παραγωγή τα 1000 kg/στρ, ενώ σαν μέση τιμή πωλήσεως των καρπών του μπλούμπερρυ σήμερα λαμβάνεται το 5 €/kg.

Κεφάλαιο 8

Σημασία, αξιοποίηση και προοπτικές

Οι καρποί και τα φύλλα του δενδρώδους μύρπλου χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο, για διαφορετικούς λόγους το καθένα. Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι καρποί του επειδή έχουν πολυάριθμες χρήσεις.

Ο καρπός του διακρίνεται για την ελαφρά του περιεκτικότητα σε σάκχαρα και θερμίδες ενώ είναι πλούσιος σε φυτικές ίνες και ανποξιδωπικά, είναι δε χαρακτηριστικές οι διουρητικές του ιδιότητες. Οι καρποί του είναι πλούσιοι σε υδροδιαλυτές βιταμίνες, σε κτρικό και μηλικό οξύ, αλκαλοειδή, ανθοκυανοσίνες (γλυκοζίδια της δελφινόλης, της κυανδόλης, της μαλβιδόλης, της ανθοκυανιδίνης, της πεονιδίνης και της πετυνιδόλης), σε πεντοζιδικές βάσεις και τανίνες. Οι ουσίες αυτές έχουν ανσηπτικές, αντιδιαρροϊκές και αιμορραγικές ιδιότητες.

Είναι καρποί οι οποίοι διακρίνονται για τις πλούσιες ανποξιδωπικές τους ουσίες, με όποια μέθοδο και αν τις μετρήσουμε. Μεταξύ 38 διαφορετικών φρούτων και λαχανικών που αναλύθηκαν, το μπλούμπερρυ κατέχει τη 2^η θέση όσον αφορά την μέθοδο που μετρά τις μονάδες ORAC (Oxygen radical absorbance capacity) την πρώτη θέση ήταν τα ξηρά σύκα). Επίσης ευρίσκεται στην 2^η θέση όσον αφορά τις μεθόδους που μετρούν τις μονάδες FRAP (Ferric reducing ability of plasma) (στην 1^η θέση ήταν το σμέουρο), TEAC (Trolox equivalent antioxidative capacity και TRAP (Tartate resistant acid phosphatase (στην πρώτη θέση ήταν το μαύρο φραγκοστάφυλο - *Ribes nigrum*).

A. Η χημική του σύνθεση

Τα φλαβονοειδή του τύπου των ανθοκυανιδίων, που είναι υπεύθυνα για το βαθύ μπλε χρώμα των καρπών, πιστεύεται ότι είναι οι κυριότερες φαρμακευτικές ουσίες

του μπλούμπερρυ. Οι ανθοκυάνες περιέχονται σε ποσότητες 400-500 mg ανά 100 gr καρπών. Το πιο σημαντικό βιοφλαβονοειδές που απαντάται στο μπλούμπερρυ, είναι η μυρτοκυάνη. Οι αποξηραμένα καρποί του μπλούμπερρυ, περιέχουν περίπου 0,7% ανθοκυάνες ενώ το ποσοστό σε ανθοκυάνες των άλλων άγριων ειδών του γένους *Vaccinium*, είναι πολύ πιο υψηλό.

Οι άλλες φαρμακευτικές ουσίες που απαντώνται στο μύρπλλο είναι οι τανίνες, η μυρπιλλίνη, το χρώμιο.

Η χημική σύνθεση του μπλούμπερρυ παίζει ανάλογα με τις καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται, την παικλία, τον τρόπο συντήρησης των καρπών, το βαθμό ωριμότητας των καρπών, κλπ.

Η περιεκτικότητά του σε θερμίδες είναι περίπου 50 kcal/100 g καρπού, δηλαδή είναι ένας καρπός που δίνει μέτρια ποσότητα ενέργειας.

Η ελαφρά του περιεκτικότητα σε σάκχαρα και η μεγάλη του περιεκτικότητα σε νερό το καθιστούν εύγευστο, δροσιστικό ενώ ο χυμός του δίνει σε εκείνον που το δοκιμάζει την αίσθηση του ξεδιψάσματος.

Η παρουσία των φυτικών ινών που περιέχει (3-5 g ενώ στο άγριο είναι περισσότερα από 8 g) εκ των οποίων το 70% είναι αδιάλυτες, το καθιστούν πολύ καλό καρπό για τη λειτουργία της πέψης των τροφών. Οι ίνες του μπλούμπερρυ αποτελούνται κυρίως από πηκτίνες.

Τα οργανικά οξέα που περιέχει (μηλικό οξύ και κυρίως κιτρικό οξύ) του δίνουν τη χαρακτηριστική γεύση που έχει ο καρπός του.

Η περιεκτικότητά του σε ανόργανα άλατα παίζει αλλά γενικά αυτή δεν ξεπερνά τα 300 mg/100 gr καρπών. Η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε σύγκριση με τα άλλα ανόργανα άλατα είναι εκείνη του καλίου.

Σύμφωνα με το περιοδικό γαστρονομίας Saveurs du Monde η θρεπτική αξία των 100gr καρπών του μπλούμπερρυ έχει ως εξής:

- Θερμίδες: 56
- Υδατάνθρακες: 14 gr
- Λιπαρές ουσίες: 0,4 gr
- Πρωτεΐνες: 0,7 gr

Σύμφωνα με το Υπουργείο Υγείας του Καναδά η χημική σύνθεση του δενδρώδους μύρπλλου (μπλούμπερρυ) έχει όπως φαίνεται στον Πίνακα 25 (Fichier sur les elements nutritifs, 2007).

Γενικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι, το μύρπλλο έχει μέτρια περιεκτικότητα σε σάκχαρα, ενώ οι καλλιεργούμενες πακλίες του (μπλούμπερρυ) έχουν μεγαλύτερες περιεκτικότητες από τις άγριες (6,1 gr οι άγριες και 11,0 gr οι καλλιεργούμενες στα 100 gr καρπών). Τα σάκχάρά του κατά 50% αποτελούνται από φρουκτόζη, 30% από γλυκόζη τα δε υπόλοιπα 20% από μαλτόζη, σακχαρόζη και διάφορα άλλα είδη σακχάρων (C.I.Nindo και 2005). Σε γενικές γραμμές η περιεκτικότητα του μπλούμπερρυ σε βιταμίνες είναι μέτρια, ενώ αντίθετα η περιεκτικότητά του σε βιταμίνη C είναι ικανοποιητική. Οι πιο ενδιαφέρουσες ουσίες του μπλούμπερρυ είναι οι ανθοκυάνες, οι συμπυκνωμένες τανίνες (προκυανιδίνες), οι υδρολυτικές τανίνες ή ελλαγιτανίνες, τα σπλμπεννοειδή, τα φαινολικά οξέα και οι λιγνίνες, η βιταμίνη E (τοκοφερόλη) βρίσκεται σε ικανοποιητικό βαθμό, η βιταμίνη B₃ ή PP που αποτελείται από φλαβονοειδή (κατεσίνη, μπιφλαβάνη) έχει αντιοξειδωτική δράση και η οποία έχει συνεργασία με την βιταμίνη C. Οι ουσίες αυτές παρουσιάζουν και μία προστατευτική δράση των αιμοφόρων αγγείων.

Τα φλαβονοειδή. Η κατεσίνη (τανίνη) δίνει στο μύρπλλο την ελαφρά στυφή γεύση του και η επικατεσίνη είναι τα μόνα φλαβονοειδή που βρίσκονται στο δένδρῶδες μύρπλλο (Priot κα 2008).

Οι ανθοκυάνες (400-500 mg/100 g) είναι οι ουσίες που δίνουν το κόκκινο-βιολετί χρώμα στους καρπούς. Οι κυριότερες ανθοκυάνες που υπάρχουν στο μύρπλλο είναι: η κυανιδίνη, η δελφινιδίνη, η μαλβιδίνη. Οι ανθοκυάνες αυτές βελτώνουν την όραση. Οι ανθοκυάνες ευρίσκονται υπό την μορφή των γλυκοσιδίων.

Πίνακας 8: Η χημική σύνθεση των νωπών και των κατεψυγμένων καρπών του δένδρῶδους μύρπλλου και τα κυριότερα θρεπτικά συστατικά τους.

Θρεπτικά στοιχεία

Μονάδα Μπλούμπερρυ Μπλούμπερρυ

νωπό (στα 100 καταψυγμένο (στα
g) 100g)

Μακροστοιχεία

Νερό	9	84,21	86,59
Στάχτη	9	0,20	0,20
Πρωτεΐνες	9	0,74	0,42
Ολικά λιπίδια	9	0,33	0,64
Σάκχαρα	9	14,49	12,17
Ενέργεια (kcal)	kcal	57	51
Ενέργεια (kJ)	kJ	238	213
Άλλα σάκχαρα			
Ολικές ίνες	9	2,6	3,2
Ολικά σάκχαρα	g	9,96	8,45
Ανόργανα στοιχεία			
Ασβέστιο (Ca)	mg	6	8
Σίδηρος (Fe)	mg	0,28	0,18

Μαγνήσιο (Mg)	mg	6	5
Φωσφόρος (P)	mg	12	11
Νάτριο (Na)	mg	1	1
Κάλιο (K)	mg	77	54
Ψευδάργυρος (Zn)	mg	0,16	0,07
Χαλκός (Cu)	mg	0,057	0,033
Μαγγάνιο (Mn)	mg	0,336	0,147
Σελήνιο (Se)	Mg	0,1	0,1

Βιταμίνες

β-καροτίνη	Mg	32	28
Ισοδύναμο δράσης της ρεπινόλης (EAR)	μg	3	2
Ολική φολασίνη	μg	6	7
Φυσικά φολικά	Mg	6	7
Ισοδύναμο φολικών διατροφής (EFA)	μg	6	7
Νιασίνη	mg	0,418	0,520
Ισοδύναμο νιασίνης	NE	0,468	0,553
Παντοθενικό οξύ	mg	0,124	0,125
Ριβοφλαβίνη	mg	0,041	0,037
Θαμίνη	mg	0,037	0,032
Βιταμίνη B-6	mg	0,052	0,059
Βιταμίνη C	mg	9,7	2,5
Βιταμίνη K	μg	19,3	16,4
α-τοκοφερόλη	mg	1	0

Αμινοξέα

Τρυπτοφάνη	g	0,003	0,002
Θρεονίνη	g	0,020	0,012
Ισολευκίνη	g	0,023	0,013
Λευκίνη	g	0,044	0,025
Λυσίνη	g	0,013	0,008
Μεθειονίνη	g	0,012	0,007

Κυστίνη	9	0,008	0,004
Φαινυλανίνη	9	0,026	0,015
Τυροσίνη	9	0,009	0,005
Βαλίνη	9	0,031	0,018
Αργινίνη	9	0,037	0,022
Ισπιδίνη	9	0,011	0,006
Αλανίνη	9	0,031	0,018
Ασπαρτικό οξύ	9	0,057	0,033
Γλουταμινικό οξύ	9	0,091	0,052
Γλυκίνη	9	0,031	0,017
Προλίνη	9	0,028	0,015
Σερίνη	9	0,022	0,013
Λιπίδια			
Ολικά Κορεσμένα Λιπαρά οξέα	9	0,028	0,053
Οξέα 16:0	9	0,017	0,031
Οξέα 18:0	9	0,005	0,011
Ολικά Μονο-ακόρεστα Λιπαρά οξέα	9	0,047	0,091
Οξέα 16:1	9	0,002	0,002
Οξέα 18:1	9	0,047	0,087
Ολικά Πολυ-ακόρεστα Λιπαρά οξέα	9	0,146	0,279
Οξέα 18:2	9	0,088	0,167
Οξέα 18:3	9	0,058	0,112
Άλλα συστατικά			
Λουτεΐνη & Ζεοξανθίνη	μg	"80	68

B. Θεραπευτικές ιδιότητες του μύρπλλου.

Το μύρπλλο χρησιμοποιείται από την παραδοσιακή ιατρική, εδώ και αιώνες ίσως και χιλιετίες. Τα προϊόντα που προέρχονται από το μύρπλλο χρησιμοποιούνται ευρέως στην Ευρώπη και διατίθενται σε πολλά super market, καταστήματα φυσικών

προϊόντων και φαρμακεία. Έχουν γίνει πολλές ερευνητικές εργασίες με αντικείμενο τις φαρμακευτικές ιδιότητες του μύρπλλου.

- **Ανποξειδωτική δράση, προστασία από καρδιαγγειακές ασθένειες**

Οι ελεύθερες ρίζες ROS (Reactive Oxygen Species) και οι RNS (Reactive Nitrogen Species) είναι μόρια πολύ ενεργά, προέρχονται δε από τις διάφορες βιολογικές διεργασίες που γίνονται μέσα στα οργανίδια των κυττάρων και έχουν πολλές παρενέργειες στη λειτουργία τους. Ο οργανισμός έχει διάφορες μεθόδους άμυνας έναντι των ελεύθερων ριζών, όπως είναι τα ανποξειδωτικά ένζυμα (καταλάση, ρεδοουκτάση, κλπ), τα μικρά ανποξειδωτικά μόρια (ουρικό οξύ, το γλουταθείο, η αλβουμίνη κλπ), μερικές βιταμίνες (βιταμίνη C, α-τοκοφερόλη) και τα καροπνοσθι (Valko et al 2007). Οι ουσίες αυτές αδρανοποιούν τις ελεύθερες ρίζες. Η μειωμένη ανποξειδωτική άμυνα του οργανισμού οδηγεί στο «οξειδωτικό στρες» το οποίο μπορεί να προκαλέσει πολλές βλάβες στον οργανισμό. Το οξειδωτικό στρες παίζει ένα σοβαρό ρόλο στην ανάπτυξη διαφόρων ασθενειών όπως είναι οι χρόνιες εκφυλιστικές ασθένειες στις οποίες περιλαμβάνεται ο καρκίνος, οι καρδιαγγειακές ασθένειες, αλλά και οι διαδικασίες γήρανσης του οργανισμού (Valko et al 2007). Η διατροφή του οργανισμού με τροφές πλούσιες σε ανποξειδωτικά (φρούτα, λαχανικά) οδηγεί στη μείωση αυτών των κινδύνων.

Ο καρπός του νωπού δενδρώδους μύρπλλου έχει δείξει την πιο μεγάλη ανποξειδωτική δράση σε σχέση με τις τροφές που μετρήθηκαν με μεθόδους *in vitro*. Την ίδια δράση έδειξε και ο χυμός του ο οποίος επιπλέον εμποδίζει την οξείδωση της κακής χοληστερίνης LDL και τη δημιουργία αθηρωματικών πλακών και επομένως προστατεύει το καρδιαγγειακό σύστημα του ανθρώπου.

- **Οι καρποί του μπλούμπερρυ και ο καρκίνος**

Διάφορες επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η διατροφή με τροφές πλούσιες σε φαιολικές ουσίες συντελεί στη μείωση των κινδύνων από μερικά είδη καρκίνου (Stoner et al, 2008). Οι αντικαρκινικές ιδιότητες του μπλούμπερρυ είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των διάφορων ουσιών που περιέχει με βασικές τις ανθοκυάνες. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν την αντικαρκινική δράση των ουσιών του μπλούμπερρυ κυρίως όσον αφορά την παρεμπόδιση του πολλαπλασιασμού των καρκινικών κυττάρων. Διάφορες μελέτες έχουν δημοσιευθεί με ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά την αντικαρκινική δράση του μπλούμπερρυ, κυρίως του καρκίνου του στόματος, του στήθους, του παχέος εντέρου και του προστάτη.

- **Εναντίον της γήρανσης και των νευρο-εκφυλιστικών ασθενειών**

Κατά την διάρκεια της γήρανσης του ανθρώπου παρουσιάζονται πολλές νευρολογικές ανωμαλίες που εκδηλώνονται με δυσκολίες στην κίνηση αλλά και στην νόηση που προέρχεται σύμφωνα με πολλούς ερευνητές (Joseph et al 2005) από το οξειδωτικό στρες ή από την νευρολογική φλόγωση. Ο συνδυασμός των φλαβονοειδών (κυρίως των ανθοκυανών) με άλλες ουσίες που περιέχονται στο μπλούμπερρυ προσφέρει προστασία από τις ανωμαλίες αυτές. Πολλές επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι τα αντιοξειδωτικά του μπλούμπερρυ παρέχουν προστασία στο ηλικιωμένο άτομο από τέτοιου είδους ανωμαλίες και γενικότερα από νευρο-εκφυλιστικές ασθένειες που συνδέονται με την γήρανση του ατόμου. Πολύ σημαντική είναι η συμβολή του μπλούμπερρυ στην βελτίωση της ισορροπίας αλλά και του συντονισμού των κινήσεων, όπως παρατηρήθηκε σε ποντίκια.

Όσο πιο ενωρίτερα οι ηλικιωμένοι καταναλώνουν καρπούς μπλούμπερρυ, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η προστασία του οργανισμού ή η καθυστέρηση της εμφάνισης.

νισης των διάφορων νευρο-εκφυλιστικών ασθενειών όπως είναι η ασθένεια του Alzheimer και η ασθένεια του Parkinson.

- **Το μπλούμπερρυ σαν καρδιοτονωτικό**

Γενικά θεωρείται ότι το μπλούμπερρυ είναι τονωτικό του καρδιαγγειακού συστήματος. Πιστεύεται ότι ενδυναμώνει τα αιμοφόρα αγγεία κατά τρόπο ώστε τα αιμοσφαίρια να μπορούν να εσχωρούν και στα πιο μικρά αιμοφόρα αγγεία. Κατά το παρελθόν στην Ευρώπη χρησιμοποιούσαν το μπλούμπερρυ πριν από τις χειρουργικές επεμβάσεις για να προλάβουν τις αιμορραγίες. Η τεχνική αυτή ακόμη και σήμερα χρησιμοποιείται από μερικούς χειρουργούς για να προλάβουν τη μετεγχειρητική αιμορραγία. Επίσης το μπλούμπερρυ θεωρείται ότι μειώνει την πίεση μέσα στα αιμοφόρα αγγεία.

- **Το μπλούμπερρυ βελτώνει την όραση**

Επίσης έχει καθιερωθεί ότι το μύριλλο βελτώνει την όραση και κυρίως την νυκτερινή όραση. Κατά το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, οι πιλότοι της πολεμικής αεροπορίας της Αγγλίας (ΡΑΦ) κατανάλωναν μεγάλες ποσότητες γλυκών ή μαρμελάδες από μύριλλο, κυρίως πριν από τις νυκτερινές τους εξορμήσεις με σκοπό να βελτιώσουν την όρασή τους κατά τη νύχτα. Η εξήγηση που υπάρχει είναι ότι η κατανάλωση του μύριλλου βελτώνει την κυκλοφορία του αίματος στο επίπεδο της ρητίνης του οφθαλμού η οποία είναι πολύ πλούσια σε λεπτά αιμοφόρα αγγεία. Η βελτίωση αυτή της κυκλοφορίας του αίματος στα λεπτά αιμοφόρα αγγεία μειώνει την κούραση των οφθαλμών και μειώνει επίσης τον κίνδυνο καταρράκτη και μυωπίας.

- **Το μπλούμπερρυ και οι διαταραχές του πεπτικού συστήματος**

Τα αφεψήματα του μπλούμπερρυ (φύλλων και καρπών) έχουν χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση της διάρροιας, της δυσπεψίας και της ναυτίας. Το μύριλλο έχει μία σημαντική περιεκτικότητα σε τανίνες και θεωρείται ότι οι τανίνες είναι πολύ

αποτελεσματικές στις πεπτικές διαταραχές. Επίσης οι τανίνες έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές όταν γίνεται εξωτερική τοπική χρήση, για την αντιμετώπιση φλογώσεων των μεμβρανών του στόματος και του φάρυγγα. Πολλά άλλα φυτά είναι πλούσια σε τανίνες και έχουν παρόμοιες ιδιότητες. Για τον λόγο αυτό δεν χρησιμοποιείται σήμερα το μπλούμπερρυ για την αντιμετώπιση πεπτικών διαταραχών σε μεγάλη κλίμακα, αν και στην Ευρώπη, υπάρχουν πολλά σκευάσματα, που περιέχουν μύρπλλο και τα οποία χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των φλογώσεων του πεπτικού συστήματος. Η χρήση των φύλλων του μπλούμπερρυ, στην περίπτωση που γίνεται χρήση τους για μακρό χρονικό διάστημα, έχει τον κίνδυνο να παρουσιασθούν εγγον ανθρώπινο οργανισμό φαινόμενα τοξικότητας.

Οι νωποί καρποί του μπλούμπερρυ δεν είναι τόσο αποτελεσματικοί για την αντιμετώπιση των πεπτικών διαταραχών όσο οι αποξηραμένοι επειδή ίσως οι τανίνες αποκτούν την επιθυμητή χημική μορφή όταν είναι οι καρποί αποξηραμένοι.

• Προστασία του ουρολογικού συστήματος από λαιμώξας

Το μπλούμπερρυ χρησιμοποιείται όπως και το συγγενικό του φυτό κάνεμπεργκ (*Vaccinium macrocarpon*) που επίσης έχει πολύ ευεργετικές ιδιότητες για την υγιεινή του ουρολογικού συστήματος του ανθρώπου, όπως και για την αντιμετώπιση της μόλυνσης του ουρολογικού συστήματος. Οι ερευνητές Schmidt B.M, Howell A.B κ.α (2004) σε μία εργασία τους έδειξαν ότι τα φλαβονοειδή του μπλούμπερρυ ενεργούν ανασταλτικά στη μόλυνση από το *Escherichia Coli*, που αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα μόλυνσης του ουρολογικού συστήματος. Σύμφωνα με τον Jean Valnet, τα φύλλα και οι καρποί του μπλούμπερρυ είναι ισχυροί αντικολοβακτηριακοί παράγοντες και είναι κατάλληλοι για την αντιμετώπιση της κυστίτιδας που προκαλείται από *Escherichia Coli* στο ουροποιητικό σύστημα κυρίως στα πρώτα στάδια της μόλυνσης, αλλά και προληπτικά σε άτομα που υποφέρουν από χρόνιες κυστίτιδες.

• Αποτελεσματικό εναντίον του διαβήτη και της παχυσαρκίας

Οι καρποί του μπλούμπερρυ, αλλά κυρίως τα φύλλα του, έχουν χρησιμοποιηθεί από την παραδοσιακή ιατρική για την αντιμετώπιση του διαβήτη. Τα φύλλα του μπλούμπερρυ έχουν την φήμη ότι προκαλούν υπογλυκαιμία όταν καταναλώνονται σαν αντιδιαβητικά αφεψήματα. Αν και σήμερα το φυτό αυτό, δεν χρησιμοποιείται ευρέως στην αντιμετώπιση του διαβήτη (η ινσουλίνη είναι το κυρίαρχο φάρμακο) είναι ενδιαφέρον να σημειώσουμε ότι τα φύλλα του είναι πλούσια σε χρώμο και σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές το χρώμο είναι πολύ σημαντικός παράγοντας στην αντιμετώπιση του διαβήτη. Επίσης έχω αποδραχθεί ότι η μυρπλίνη (γλυκοσίδιο του μεθοξυλ-γαλλικού οξέος) που περιέχεται στα φύλλα του μύρπλου μειώνει το ποσοστό του σακχάρου στο αίμα και ρυθμίζει την γλυκαιμία του αίματος σε κανονικά επίπεδα. Σήμερα για λόγους που σχετίζονται με την τοξικότητά τους, τα φύλλα του μύρπλου δεν χρησιμοποιούνται.

Ο χυμός του μπλούμπερρυ, που έχω δεχθεί την επίδραση ενός βακτηρίου (*Settaria vaccinii*) το οποίο βρίσκεται στην επιδερμίδα των καρπών του, αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα εναντίον της παχυσαρκίας αλλά δείχνει επίσης ενθαρρυντικά σημεία στην αντιμετώπιση του διαβήτη τύπου Β ο οποίος συνδέεται με την παχυσαρκία. Τα συμπεράσματα αυτά είναι σύμφωνα με μία μελέτη που δημοσιεύθηκε στο επιστημονικό περιοδικό *Journal of Obesity* από ερευνητές του Πανεπιστημίου του Μόντρεαλ στον Καναδά, του Ινστιτούτου Armand-Frappier και του Πανεπιστημίου του Μόνγκτον, όπου παραματίσθηκαν σε ποντίκια με αυτό το είδος επεξεργασμένου χυμού του μπλούμπερρυ αλλά και με χυμό μπλούμπερρυ χωρίς καμία επεξεργασία.

Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν καθαρά ότι ο χυμός του μπλούμπερρυ που δέχτηκε την επίδραση αυτού του βακτηρίου αποτελεί ένα σημαντικό

παράγοντα για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας και του διαβήτη, όπως βεβαιώνει κατηγορηματικά ο Διευθυντής της ερευνητικής αυτής ομάδας, Pierre S.Haddad, καθηγητής φαρμακολογίας στην Ιατρική Σχολή του Μόντρεαλ. Ο χυμός αυτός μπορεί να αποδειχτεί σαν ένας νέος θεραπευτικός παράγοντας εναντίον της παχυσαρκίας, επειδή μειώνει το ποσοστό της γλυκόζης στο αίμα των ποντικών που παρουσιάζουν διαβήτη, με συνέπεια την μείωση της όρεξης και επομένως της κατανάλωσης τροφής, ενώ μπορεί να προστατεύσει τα νεαρά ποντίκια που έχουν την τάση προς την παχυσαρκία και το διαβήτη.

Γ. Προοπτικές και ανάπτυξη της καλλιέργειας στην Ελλάδα.

Σήμερα το 85% της παγκόσμιας παραγωγής του μύρπικλου παράγεται στη Β. Αμερική από τις ΗΠΑ και τον Καναδά ενώ η Ευρώπη είναι ελλειμματική στο μύρπικλο, αν και η κατανάλωσή του διαρκώς αυξάνεται. Στον Καναδά μεταξύ των ετών 1998 και 2003, η κατανάλωση των νωπών καρπών του μύρπικλου τετραπλασιάστηκε, αυξήθηκε ελαφρά η κατανάλωση των κατεψυγμένων καρπών, ενώ έμεινε αμετάβλητη η κατανάλωση των κονσερβοποιημένων καρπών.

Ο γενικός κανόνας της μεταποίησης του μπλούμπερρυ στον Καναδά είναι ότι η μεταποίηση περιορίζεται κυρίως στο πρώτο επίπεδο μεταποίησης το οποίο είναι η κατάψυξη και το οποίο φθάνει στο 90% της μεταποιημένης ποσότητας των μύρπικλων, ενώ όλες οι άλλες μέθοδοι μεταποίησης χρησιμοποιούν μόνο το 10% της μεταποιούμενης ποσότητας.

Στη χώρα μας δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη η καλλιέργεια του μπλούμπερρυ και δεν υπάρχουν στοιχεία όσον αφορά την παραγωγή και μεταποίηση των καρπών του φυτού αυτού. Επίσης σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης τα τελευταία χρόνια άρχισε να αναπτύσσεται αυτή η καλλιέργεια.

Η Ελλάδα με το εξαιρετικό εδαφοκλιματικό της περιβάλλον και την μεγάλη ηλιοφάνεια μπορεί να αναπτύξει την νέα αυτή καλλιέργεια και να αποτελέσει μια από τις σημαντικότερες χώρες παραγωγής του μύρπλου στην Ευρώπη. Πραγματικά έχει τεράστιες δυνατότητες και εφόσον η εισαγωγή της καλλιέργειας αυτής στη χώρα μας γίνει ορθολογικά και με επιστημονικό τρόπο, μπορεί να αξιοποιησει πολλές άγονες περιοχές και να δώσει εισόδημα αλλά και θέσας εργασίας, με την παραγωγή και μεταποίηση όλων των αξιοποιήσιμων μερών του φυτού.

Βιβλιογραφία

Antoine Thierry - Conseiller Arboricole à la Chambre d'Agriculture des Vosges
- Epinal. Monographic «Myrtilles, groseilles et fruits des bois». Edition CTIFL Janvier
1999.

Argall J, K.E. Mackenzie, S.K. Javorek, G. Chiasson, B. Savoie (1998) «Les
abeilles indigènes qui pollinisent les bleuets sauvages» Guide de production du
bleuet sauvage. Ministère de l'Agriculture et du Développement rural du Nouveau -
Brunswick.

Atlantic Committee on Fruit Crops, (1999). Guide de la répression des
mauvaises herbes dans les cultures de bleuets nains au Canada atlantique. Comité
de coordination des services agricoles des provinces de l'Atlantique.

Bergeron L., «Effet de la teneur en eau du sol sur le rendement et la qualité
des fruits du bleuet nain». Edition Université du Québec à Chicoutimi. (1995).

Bernier Danielle, agronome - malherbologiste. Direction de l'innovation
scientifique et techno- logique MAPAC. «Lutte aux mauvaises herbes». 31 Janvier
2008. Agri-Vision-Montérégie. Rougemont.

Bernier Danielle, agronome - malherbologiste et al (2001). Bleuet en corymbe.
Guide de protection 2001-2002. Centre de référence en agriculture agroalimentaire
du Québec (CRAAQ). Québec, 24 p.

Blatt C.R, T.V. Hall, K.J.N. Jensen, W.T.A. Neilson, P.D. Hildebrand, N.L.
Nickerson, R.K. Prange, P.D. Lister, L. Crazier, J.D. Silbey. (1989). «La production
du bleuet nain» Agriculture Canada. Publication 1477/F, 61 p.

Boivin C., agr. M.Sc., IRDA, Bergeron D., agr. MAPAQ «La gestion de l'eau
dans la culture du bleuet en corymbe» (2008).

Bowers R.C., and D.H.Dewey, (1961). "Further studies of the relation sugar-acid ratios to the ripening and deterioration of Jersey and Rubel blueberry fruit. Quartely Bulletin, Michigan State University, Agricultural, Vol. 43(2): 303-311.

Bristow P.R, R.R. Martin, G.E. Windom. (2000). Transmission, Field Spread, Cultivar Response and Impact on Yield in High bush Blueberry Infected with Blueberry Scorch Virus. Phytopathology 90:474-479.

British Columbia Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (2003). Crop Profile for High bush Blueberries in British Columbia. BC Ministry of Agriculture, Food and Fisheries.

Carrier Andre, agron., MSc. «Bleuet en corymbe- augmentez vos chances de succès par une bonne preparation» Direction Régionale de la Chaudière-Appalaches. MAPAQ (2007).

Caruso D, et D.C.Ramsdell (1995). Compendium of Blueberry and Cranberry Diseases. American Phytopathological Society, APS Press, St. Paul, Minnesota. 87 pages. ISBN 0-89054-1736.

Chambres d'Agriculture Lorraine - Référentiel Diversification. Fiche sur les «Myrtilles», 2005.

Centre pour la lutte antiparasitaire Programme de reduction des risques lies aux pesticides. Agriculture et Agroalimentaire Canada «Profil de la culture du bleuet en corymbe au Canada» . Janvier 2007.

Chiasson G, Argall J. (1997). «Détection de la mousse du bleuet dans les fruits» Guide de production du bleuet sauvage. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de la Pisciculture du Nouveau Brunswick.

Chicoine Roger, agronome, Club conseil du Corymbe. Présenté dans le cadre des Journées Horti- coles Régionales de St-Remi, 3 Dec.2003 «Fertilisation adaptée a nos bleuetières».

Chicoine Roger, agronome, Club conseil du Corymbe, 2008 «Fertilisation: Problématiques ren- contrées dans nos bleuetières».

Crozier L. (1995) «The Blueberry Fruit Fly» Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de la Pisci- culture du Nouvelle Ecosse, Truro (N-E).

Delbridge R, Hildebrand P. (1995a). «Botrytis Blight of Lowbush Blueberry» Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de la Pisciculture du Nouvelle Ecosse, Truro (N-E).

Delbridge R, Hildebrand P. (1995b). «Monilinia Blight of Lowbush Blueberry» Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de la Pisciculture du Nouvelle Ecosse, Truro (N-E).

Delbridge R., D. Rogers, (2002). Wild blueberry insect and disease management schedule, Agricultural Development Institute.

Duval J., Agronome conseiller en agriculture biologique «Production de bleuets biologique» Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec CRAAQ (2003).

Eaton L.J., D.G. Patriquin (1990) "Fate of labelled fertilizer in commercial low-bush blueberry stands. CanJ.Soil Sci., 70:727-730.

Eck P. (1988). Blueberry Science. Rutgers University Press, New Brunswick, New Jersey.

Gautier M. (Avril 2001). «Airelles et myrtilles» Jardins de France.

Gosselin Bruno, (2003) «La culture du Bleuets en Corymbe» Agronome Coordonnateur du RAP, Direction de la Phytoprotection - MAPAC.

Huffman Leslie - Direction de l'inspection des produits laitiers, des fruits et des légumes. MAAO, Fiche Technique «Des Bleuets pour le jardin privé» Agdex 235/12, Commande 95-014.

Hussin M.M., and F.M.Basiouny (1984) " The use of metabolic inhibitors, film forming anti- transpirants and maxijet irrigation to increase yield improve quality and water use efficiency of blueberries". Proc.Fla. Stat Hort. Soc.97:348-350

Joseph J.A., B. Shukitt-Hale et al. (2007) «Fruit polyphenols and their effects on neuronal signaling and behavior in senescence». Ann N Y Acad Sci 1100:470-85.
J. Agric. Food Chem. (1999) 47:4638-4644 «Composition chimique du bleuët».

Kocher F., J.Valenzuela (1971). "The nitrogen nutrition of the lowbush blueberry. 1. Composition and distribution of storage nitrogen "Research in the Life Science, 11:16-22.

Kocher F., J.Valenzuela (1971)."The nitrogen nutrition of the lowbush blueberry.2. Relationships among nitrogen supply vegetative growth, and tissue composition. Research in the Life Science, 20(8): 1-7 '

Korcak R.F., (1988) «Nutrition of blueberry and other calcifuges» Horticultural Review, 10:183- 227.

Korcak R.F., (1990) «Calcium protection against aluminium toxicity», Plant Nutrition , 409-412.

Lacroix Christian, agronome, Coop de Fertilisation Organique (FERTIOR) «Bran de scie des réponses a vos questions» Présenté dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de St-Remi, 3 Dec.2003.

Laforge Frederick, Agr.M.sc. Phytoclone inc. « Un bleuët de taille» 2003

Laplante Nathalie. Université du Québec a Rimouski. Décembre 2003.
«Paramètres climatiques engendrant le gel des bourgeons chez le Bleuët en Co-

rymbe dans la région du Granby (Québec)». Travail réalisé dans le cadre du cours *CLIMATOLOGIE. GEO- 250-01*.

Lareau M.J., agronome et producteur. (1990). «Growth and productivity of highbush blueberries as affected by soil amendements, nitrogen fertilization and irrigation. *Acta Horticulturae*, no 241:126-131.

Lareau M.J., agronome et producteur. (1990). « La culture du bleuet au Québec » Bulletin technique no 14. Direction générale de la recherche Agriculture.

Lareau M.J., agronome et producteur 1999."Variétés et taille du Bleuet de Corymbe. Mise à jour du texte présenté sur AGR vision 1996.

Lareau M.J., agronome et producteur. St-Jean - sur - Richelieu, Présenté dans le cadre des Journées Horticoles Régionales de St-Remi, 3 Dec. 2003 «Tailler ou ne pas tailler? Comment et pourquoi»

Markle G, J. Baron, B. Schneider. (1998). *Food and Feed Crops of the United States*, 2nd Edition, Revised. Rutgers University. Meister Publishing Co. Willoughby, Ohio.

Michigan State University. «Tableau 3 décrit les niveaux de référence pour les divers éléments minéraux». Bulletin E-2011.

Ministère de l'Agriculture du Développement Rural et des Pêches Maritimes du Maroc. USAID/ Maroc (2007). «Guide de la production de myrtille au Maroc».

Nindo C.I., Tang J., J.R. Powers, P.Sing. «Viscosity of blueberry and raspberry juices for processing applications». *Journal of Food Engineering* 2005,69:343-350.

Ouellette G.J. (1971). "Fertilisation des bleuetières" pages 83-91, in *La recherche sur le bleuet. Rapport de travail 1970-1971*. Faculté d'Agriculture, Université Laval, Ste-Foy.

Peterson D.V., C.A.Mullins, D.A.Lietzke, D.E.Deyton. (1987) «Effects of soil applied elemental sulfur, aluminum sulfate and sawdust on growth of rabbiteye blueberries» Journal of the American Horticultural Society, 112 (4): 612-616.

Priot R.L., Wu X., Gu L., Hager A., Howard L.R., «Whole berries versus berry anthocyanins: interactions with dietary fat levels in the C57BL/6J mouse model of obesity» J. Agric Food Chem 2008: 56: 647-653.

Pritts M.P., J.F. Hancock "Highbush blueberry production guide" Guide NRAES (2001).

Rogen CJ, D.L. Allan et JJ. Ludy. Nitrogen form and solution pH influence on growth and nutrition of two *Vaccinium* clones. Journal of the American Society for Horticultural Science 115(1): 83-89.

Schmidt B.M, Howell A.B et al (2004). «Effective separation of potent antiproliferation and anti-adhesion components from wild blueberry (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* Ait) fruits. J Agric Food Chem: 52:6433-6442.

Scibisz K., K.Pliszka, E.Czesnik, H.Rojek (1990) « Effect of phosphorus fertilization upon soil P content and P uptake by highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) Acta Horticulturae, no 274:471-479

Sheppard S.C.I 991. «A field and literature survey, with interpretation of elemental concentrations in blueberry (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM*). Canadian Journal of Botany, 69:63-77

Syndicat des producteurs de bleuets du Québec. «Le potentiel de développement de l'industrie du bleuet au Québec», Septembre 1996.

Statistique Canada. «Bleuets du Canada sauvages non cuits ou cuits a la vapeur ou par ébullition dans l'eau sucrés ou non surgelés.

Stoner G., L.S. Wang, et al (2008) «Laboratory and clinical studies of cancer chemoprevention by antioxidants in berries». *Carcinogenesis* 29(9): 1665-74.

Trehane J. (2004). "Blueberries, cranberries and other vacciniuns". Timber Press.

Trevett M.F., R.E. Durgin (1972). "Regulating soil acidity in low bush blueberry fields. *Research in the Life Sciences*, 19(5): 1-11.

Urbain Luc. 2° Colloque sur la production du bleuët - Conseil des productions végétales de Québec, 2000.

Urbain Luc & Michel Lareau. Réseau d'Avertissements Phytosanitaires. Bulletin d'information «La taille du bleuët en corymbe» Petits Fruits, Mars 2004.

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. Réseau d'avertissements phytosanitaires - Bulletin d'information. Mars 2004. «La taille du bleuët en Corymbe».

Urbain Luc, agronome Conseiller en horticulture, MAPAQ, 2000. «Le bleuët une plante pas trop gourmande en fertilisants» - 2° colloque sur la production du bleuët - en route vers la qualité. Conseil des productions végétales de Québec.

Urbain Luc, agronome Conseiller en horticulture, MAPAQ, 2001. «Les MUST de la production de bleuët».

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. Conférence présentée lors des journées AGR vision à Granby, Janvier 2003. «Quoi de neuf dans le bleuët en Corymbe».

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière- Appalaches. «Endurcissement au froid et résistance à l'hiver du Bleuët en Corymbe» 2003.

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. «Physiologie et facteurs de régulation influençant la réussite du Bleuets en corymbe» Conférence présentée lors de la Journée Horticulture à Rivière - du-Loup, Janvier 2003.

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. «Conservation des bleuets sous atmosphère modifiée AM» Appui au Développement et à l'Adaptation de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire. Octobre 2005.

Valko M., Leibfritz D., et al (2007) «Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease» Int J. Biochem Cell Biol 39 (1) : 44-84.

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. «Physiologie et facteurs de régulation influençant la réussite du Bleuets en corymbe» Conférence présentée lors de la Journée Horticole à Rivière - du-Loup, Janvier 2003.

Urbain Luc, agronome, MAPAQ, Chaudière - Appalaches. «Conservation des bleuets sous atmosphère modifiée AM» Appui au Développement et à l'Adaptation de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire. Octobre 2005.

Valko M., Leibfranz D., et al (2007) «Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease» Int J. Biochem Cell Biol 39 (1) : 44-84.