

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος: Μη παρασιτικές ασθένειες της αμπέλου-Αντιμετώπιση



Σπουδαστής: Χανιάς Βασίλειος

Εισηγήτρια: Δρ Άννα Ασημακοπούλου

Καλαμάτα 2011

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος: Μη παρασιτικές ασθένειες της αμπέλου-Αντιμετώπιση

Σπουδαστής: Χανιάς Βασίλειος

Εισηγήτρια: Δρ Άννα Ασημακοπούλου

Καλαμάτα 2011

Ευχαριστίες

Με το τέλος της πτυχιακής εργασίας μου, νοιώθω την υποχρέωση να ευχαριστήσω την εισηγήτρια κ. Άννα Ασημακοπούλου, Καθηγήτρια Εφαρμογών του ΤΕΙ Καλαμάτας, για την πολύτιμη βοήθεια αλλά και την τέλεια συνεργασία που είχαμε όλο αυτό το διάστημα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την ηθική υποστήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Περίληψη.....	6
Κεφάλαιο 1. Γενικά για το αμπέλι.....	8
1.1 Καταγωγή και διάδοση.....	8
1.2 Βοτανική ταξινόμηση.....	11
1.3 Προϊόντα της αμπέλου.....	11
1.4 Καλλιεργούμενες εκτάσεις αμπέλου.....	13
1.5 Ποικιλίες και Υποκείμενα.....	14
1.5.1 Ποικιλίες.....	14
1.5.2 Υποκείμενα.....	15
1.6 Καλλιεργητικές τεχνικές.....	17
1.6.1 Λίπανση - Προσδιορισμός λιπαντικών αναγκών.....	17
1.6.2 Αρδευση.....	22
Κεφάλαιο 2. ΣΚΟΠΟΣ.....	23
Κεφάλαιο 3. ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	24
3.1. Θρεπτικές διαταραχές της αμπέλου.....	24
3.1.1 Αζωτο.....	24
3.1.1.1 Τροφοπενία N –Αντιμετώπιση.....	26
3.1.1.2 Τοξικότητα N.....	29
3.1.2 Φωσφόρος.....	29
3.1.2.1 Τροφοπενία P –Αντιμετώπιση.....	30
3.1.2.2 Τοξικότητα P.....	32
3.1.3 Κάλιο.....	33
3.1.3.1 Τροφοπενία K –Αντιμετώπιση.....	34
3.1.3.2 Τοξικότητα K.....	39
3.1.4 Ασβέστιο.....	40
3.1.4.1 Τροφοπενία Ca –Αντιμετώπιση.....	41
3.1.4.2 Τοξικότητα Ca.....	42
3.1.5 Μαγνήσιο.....	43
3.1.5.1 Τροφοπενία Mg –Αντιμετώπιση.....	44
3.1.5.2 Τοξικότητα Mg.....	47
3.1.6 Θείο.....	48
3.1.6.1 Τροφοπενία S –Αντιμετώπιση.....	48
3.1.6.2 Τοξικότητα S.....	50
3.1.7 Σίδηρος.....	50
3.1.7.1 Τροφοπενία Fe –Αντιμετώπιση.....	50

3.1.7.2 Τοξικότητα Fe.....	54
3.1.8 Μαγγάνιο.....	54
3.1.8.1 Τροφοπενία Mn- Αντιμετώπιση.....	55
3.1.8.2 Τοξικότητα Mn.....	56
3.1.9 Ψευδάργυρος.....	57
3.1.9.1 Τροφοπενία Zn- Αντιμετώπιση.....	58
3.1.9.2 Τοξικότητα Zn.....	59
3.1.10 Χαλκός.....	60
3.1.10.1 Τροφοπενία Cu –Αντιμετώπιση.....	60
3.1.10.2 Τοξικότητα Cu.....	61
3.1.11 Βόριο.....	62
3.1.11.1 Τροφοπενία B –Αντιμετώπιση.....	62
3.1.11.2 Τοξικότητα B.....	65
3.1.12 Μολυβδαίνιο.....	66
3.1.12.1 Τροφοπενία Mo- Αντιμετώπιση.....	66
3.2. Ξήρανση της ράχης.....	66
3.3 Φυσιολογικές ανωμαλίες.....	70
3.3.1 Ανθόρροια-Καρπόρροια.....	70
3.3.2 Μικρορραγία ή ανισορραγία.....	74
3.4 Ζημιές από δυσμενείς εδαφοκλιματικές συνθήκες.....	75
3.4.1 Χαμηλές θερμοκρασίες.....	75
3.4.2 Υψηλές θερμοκρασίες.....	80
3.4.3 Ζημιές από χαλάζι.....	82
3.4.4 Ζημιές από δυνατό άνεμο.....	84
3.4.5 Ζημιές από κεραυνό.....	85
3.5 Ζημιές από αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και φυτορρυθμιστικών ουσιών	86
3.5.1 Ζημιές από ζιζανιοκτόνα.....	87
3.5.2 Ζημιές από μυκητοκτόνα.....	89
3.5.3 Ζημιές από εντομοκτόνα.....	89
3.5.4 Ζημιές από φυτορρυθμιστικές ουσίες.....	90
Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα.....	92
Κεφάλαιο 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	94

Περίληψη

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την επίδραση δυσμενών αβιοτικών παραγόντων στο αμπέλι, οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά τόσο την υγεία των φυτών όσο και την παραγωγικότητά τους.

Οι προκαλούμενες μη παρασιτικές ασθένειες στο αμπέλι μπορεί να οφείλονται σε:

- Δυσμενείς εδαφικές συνθήκες όπως ελλείψεις θρεπτικών στοιχείων (τροφοπενίες) ή περίσσεια (τοξικότητες), ακατάλληλη δομή εδάφους (βαριά συνεκτικά ή πολύ αμμώδη και πτωχά εδάφη), υπερβολική εδαφική υγρασία ή ξηρασία, ακραίες τιμές pH εδάφους (πολύ όξινα ή πολύ αλκαλικά εδάφη), υψηλή συγκέντρωση αλάτων, κ.ά.
- Δυσμενείς κλιματικούς παράγοντες όπως πολύ υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία (παγετός), έλλειψη οξυγόνου στο περιβάλλον των ριζών λόγω υπερβολικής υγρασίας και συνεκτικότητας του εδάφους (ασφυξία ριζών), δυσμενή φωτισμό (μεγάλης έντασης ηλιακή ακτινοβολία με συνέπεια την πρόκληση εγκαυμάτων στους φυτικούς ιστούς), χαλάζι, μεγάλης έντασης άνεμοι, κλπ.
- Ατμοσφαιρικούς ρύπους (υψηλή συγκέντρωση όζοντος, διαφόρων οξειδίων αζώτου κ.ά.)
- Τοξικότητα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, μη ορθολογική χρήση αυξητικών ρυθμιστών (χαρακίνη κ.ά.) και ζιζανιοκτόνων.

Οι ζημιές και η υποβάθμιση της ποιότητας των αμπελουργικών προϊόντων, που παρατηρούνται τις τελευταίες δεκαετίες στη χώρα μας εξαιτίας της επίδρασης των προαναφερόμενων δυσμενών αβιοτικών παραγόντων, αυξάνουν με μεγαλύτερο ρυθμό σε σύγκριση με αυτές που προκαλούνται από παρασιτικά αίτια (μύκητες, βακτήρια, ιοί) και ζωικούς εχθρούς. Μεταξύ αυτών, μεγαλύτερη συχνότητα έχουν διαταραχές στην ανόργανη θρέψη όπως η 'Ξήρανση της ράχης', η οποία μπορεί να προκαλέσει μέχρι και 90% μείωση της παραγωγής, τροφοπενίες καλίου, σιδήρου και

βορίου, ανισόρροπη σχέση καλίου-μαγνησίου, περίσσεια αζώτου με συνέπεια την ανθόρροια και καρπόρροια καθώς και ζημιές που προκαλούνται από αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, αυξητικών ρυθμιστών και ζιζανιοκτόνων.

Όσον αφορά στην πρόληψη και αντιμετώπιση των θρεπτικών διαταραχών, βασικά εργαλεία στα χέρια του αμπελοκαλλιεργητή πρέπει να είναι οι χημικές αναλύσεις φύλλων και εδάφους καθώς και η διάγνωση μέσω της μακροσκοπικής εξέτασης του φυτού (συμπτώματα τροφοπενιών και τοξικοτήτων στο αμπέλι), με στόχο την ορθολογική λίπανση για την μεγιστοποίηση της παραγωγής ποιοτικών προϊόντων, χωρίς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και της υγείας του καταναλωτή.

Όσον αφορά στην αποφυγή εμφάνισης ζημιών από αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ζιζανιοκτόνων, βασικά εργαλεία αποτελούν η ορθολογική και αποτελεσματική εφαρμογή τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή οίκου, με στόχο τόσο τη μείωση του κόστους παραγωγής των παραγομένων αμπελουργικών προϊόντων όσο και τη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 1. Γενικά για το αμπέλι

1.1 Καταγωγή και διάδοση

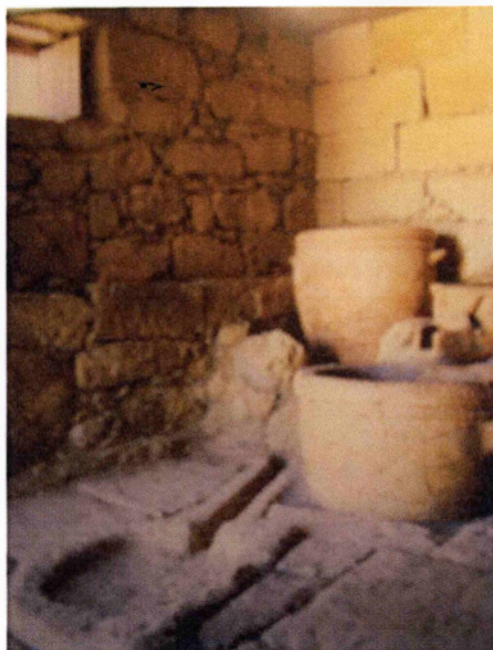
Η αρχαιολογική σκαπάνη ανακάλυψε γίγαρτα σταφυλής σε Ελληνικό σπήλαιο, χρονολογημένα στο 12.000 π.Χ. Αυτό σημαίνει πως εκείνη την εποχή, η άμπελος ήταν γνωστή και τα προϊόντα της προς χρήση.

Από γραπτές αναφορές του Όμηρου στην Ιλιάδα και την Οδύσσεια, του Αριστοτέλη στα Φυσικά και Μετεωρολογικά, του Αθηναγόρα, του Πλούταρχου, του Αριστοφάνη, του Θεόκριτου, του Αρριανού και άλλων επιφανών αρχαίων Ελλήνων, μαθαίνουμε τις λέξεις που χρησιμοποιούσαν για την άμπελο και τα παράγωγά της.

Η βαθιά παράδοση των Ελλήνων στην καλλιέργεια αμπελιού και στην παραγωγή κρασιού ακολουθεί μια ιστορική διαδρομή που χάνεται σε χιλιάδες χρόνια παρελθόντος. Ήταν αυτοί που ανέπτυξαν σε μεγάλο βαθμό το εμπόριο κρασιού κι εμπορεύονταν τα γνωστά ελληνικά κρασιά σε διάφορες περιοχές του τότε γνωστού κόσμου. Οι Έλληνες ανέπτυξαν μια ιδιαίτερη σχέση με το κρασί, το οποίο και συνόδευε όλες τις εκφάνσεις και εκδηλώσεις της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Θεώρησαν, μάλιστα, το κρασί θεόσταλτο δώρο και δημιούργησαν και θεό του κρασιού, το Διόνυσο, εκτιμώντας το γεγονός ότι τους βοηθούσε ανάλογα με την περίπτωση να τιμούν τους θεούς και τους νεκρούς τους, αλλά και να ξεχνούν τα βάσανα της ζωής, να έρχονται σε έκσταση, να δημιουργούν ευχάριστη ατμόσφαιρα, να φιλοσοφούν. Αξίζει να σημειωθεί ότι το εκτιμούσαν τόσο ο απλός λαός, όσο και οι άρχοντες, καθώς και οι φιλόσοφοι όλων σχεδόν των ρευμάτων, από τους Προσωκρατικούς και τους Ιδεαλιστές (Πλάτων, Σωκράτης κ.ο.κ.) μέχρι τους Επικούριους, ενώ ούτε οι ποιητές δεν παρέλειψαν να το υμνήσουν.



Εικόνα 1. Αμφορέας Κορινθιακού ρυθμού.



Εικόνα 2. Πατητήρι στο Βαθύτερο Αρχαίων Κρήτης, 3600 π.Χ

Το κρασί, μαζί με το σιτάρι και το λάδι, θεωρούνται βασικά είδη διατροφής και δώρα από το Θεό στους ανθρώπους (Ψαλμ. δ'8), καθώς με αυτά τα αγαθά το ανθρώπινο γένος έμαθε να ζει σε μόνιμες εγκαταστάσεις παράγοντας την απαραίτητη τροφή του. Η Ανατολική Μεσόγειος είναι περιοχή που η αμπελουργία κι η παραγωγή κρασιού αναπτύχθηκαν από τους αρχαίους ακόμη χρόνους κι είναι συνυφασμένες με την ιστορία και τον πολιτισμό της. Το κρασί μαζί με τα δημητριακά και το ελαιόλαδο, αποτέλεσε τον πλούτο των προϊστορικών ελληνικών οικισμών, πολλούς αιώνες πριν καταχωρηθεί για πρώτη φορά στους καταλόγους των πινακίδων της Γραμμικής Β' και πριν την Ομήρου Οδύσσεια και Ιλιάδα. Οι παλαιότερες γραπτές μαρτυρίες που έχουμε για το κρασί προέρχονται από την Παλαιά Διαθήκη, και την Ιλιάδα και Οδύσσεια του Ομήρου.

Σύμφωνα με την Παλαιά Διαθήκη, στο βιβλίο της Γένεσης (Γένεσης, Θ' 20) λέγεται ότι όταν αποτραβήχτηκαν τα νερά του κατακλυσμού, "*ήρξατο Νώε άνθρωπος γεωργός γης και εφύτευσεν αμπελώνα*". Επίσης, στη Γένεση (Γένεσις, ΙΧ 20/21) γράφεται ότι ο Νώε ήταν ο πρώτος αμπελουργός και οινοποιός, αφού άφησε εκτεθειμένο το χυμό σταφυλιών κι έπειτα τον ήπια και μέθυσε. Στη δε Οδύσσεια ο Όμηρος περιγράφει το κελάρι του Οδυσσέα:

Κει που 'κρυβες χρυσάφι στοιβαγμένο

Και λάδι ευωδιαστό και χάλκωμα, και ρούχα στις κασέλες

κι ήταν πιθάρια για γλυκόπιτο, παλιό κρασί, στημένα γραμμή, γεμάτα ανεροκόπητο, θεϊκό ποτό, στον τοίχο δίπλα αναγέρνοντας.

Στη χριστιανική θρησκεία ο Θεός παρουσιάζεται ως αμπελουργός και η Εκκλησία ως άμπελος. Οι χριστιανοί στη Θεία Κοινωνία χρησιμοποιούν το κρασί ως αίμα του Θεού. Μάλιστα η Ορθόδοξη Εκκλησία έχει καθιερώσει και προστάτη των αμπελιών και των αμπελουργών τον Άγιο Τρύφωνα, ενσωματώνοντας με αυτό τον τρόπο πανάρχαιες αντιλήψεις για τη βλάστηση και τη γονιμότητα. Ο Άγιος αυτός ήταν ιδιαίτερα γνωστός και σεβαστός στις αμπελουργικές ζώνες της Μακεδονίας από τους προηγούμενους αιώνες. Όμως η εγκατάσταση στη Μακεδονία μετά το 1924 των Ελλήνων της Ανατολικής Ρωμυλίας, της Ανατολικής Θράκης και του Πόντου είχε ως συνέπεια την ένταση της λατρείας του και την τήρηση σχετικών εθίμων σε ετήσια βάση.

Δεν είναι υπερβολή να υποστηριχθεί ότι η αμπελουργία και η οινοποιία γεννήθηκαν στην Ελλάδα. Άλλωστε, το όνομα "Άμπελος η Οινοφόρος" δόθηκε από τον Διοσκορίδη τον 10 μ.Χ. αιώνα και αργότερα αποδόθηκε στα λατινικά ως *Vitis vinifera*. Οι πρώτοι Έλληνες άποικοι μετέφεραν την καλλιέργεια της αμπέλου αρχικά στη Ν. Ιταλία και Σικελία και αργότερα στη Γαλλία (Μασσαλία), τη Β. Αφρική και την Ισπανία. Στη Μεγάλη Ελλάδα (όπως ονομάστηκαν οι αποικίες στην Ιταλία), η αμπελουργία γνώρισε μεγάλη ανάπτυξη.

Από τους Ρωμαίους η καλλιέργεια της αμπέλου διαδόθηκε στη Γερμανία και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. Ήταν τέτοια η εξάπλωση της καλλιέργειας, ώστε ο Αυτοκράτορας Δομητιανός το 92 μ.Χ. εξέδωσε απαγορευτική απόφαση για τον περιορισμό των καλλιεργούμενων εκτάσεων.

Ακολούθησε μακρά περίοδος αιώνων κατά την οποία περιορίστηκε σημαντικά η καλλιέργεια της αμπέλου και η παραγωγή αμπελουργικών προϊόντων. Μετά το 15ο αιώνα μ.Χ, άρχισε πάλι να επεκτείνεται η αμπελοκαλλιέργεια. Την ίδια περίπου εποχή, μετά την ανακάλυψη της Αμερικής, η άμπελος μεταφέρθηκε στο Μεξικό (1.525 μ.Χ.), στη Ν. Αμερική (1550 μ.Χ) και τη Β. Αμερική (1697 μ.Χ.), στη Ν. Αφρική (1616 μ.Χ.) και την Αυστραλία (1788 μ.Χ.).

1.2 Βοτανική ταξινόμηση

Το αμπέλι ανήκει στην οικογένεια *Vitaceae* (ή *Ampelidaceae*) της τάξης *Ramnales*. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει 14 γένη, από τα οποία μόνο το γένος *Vitis* ενδιαφέρει την αμπελουργία. Σε αυτό υπάγονται τα υπογένη:

A) *Euvitis*, στο οποίο ανήκει το είδος *Vitis vinifera* (άμπελος η οиноφόρος) δηλαδή το ευρωπαϊκό αμπέλι, καθώς και διάφορα ασιατικά και αμερικανικά είδη, μεταξύ των οποίων είναι τα *V. Berlandieri*, *V. rupestris* και *V. riparia*.

B) *Muscandinia*, που περιλαμβάνει είδη της Β. Αμερικής, έχοντα αξία κυρίως για την αντοχή μερικών ποικιλιών τους στις προσβολές της φυλλοξήρας και των νηματωδών και στον ιό του μολυσματικού εκφυλισμού. Αυτές οι ποικιλίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διασταυρώσεις με ποικιλίες του υπογένους *Euvitis* για τη δημιουργία υποκειμένων ανθεκτικών στις πιο πάνω παθήσεις.

Το *V. vinifera* διακρίνεται σε δύο υποείδη: το *V. vinifera silvestris* (άγριο αμπέλι) και το *V. vinifera sativa* που προήλθε από το προηγούμενο υποείδος και περιλαμβάνει όλες τις καλλιεργούμενες ποικιλίες.

1.3 Προϊόντα της αμπέλου

Επιτραπέζια σταφύλια

Μερικές ποικιλίες της αμπέλου παράγουν σταφύλια, τα οποία κυρίως χρησιμοποιούνται για άμεση κατανάλωση από τον άνθρωπο ως νωπά φρούτα. Οι ποικιλίες αυτές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών, λόγω των ιδιοτήτων που έχουν και οι οποίες αφορούν την εποχή ωρίμανσης των σταφυλιών, το μέγεθός τους, το σχήμα τους, το μέγεθος, το σχήμα και τη δομή της ράγας, καθώς και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και τη γεύση τους. Τα νωπά σταφύλια, ως εύγευστα φρούτα, περιέχουν σάκχαρα σε μεγάλες ποσότητες, ανόργανα άλατα και βιταμίνες με πολύ σημαντικές διαιτητικές ιδιότητες. Επίσης η περιεκτικότητά τους σε λιπαρές ουσίες και πρωτεΐνες είναι χαμηλή και αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία στις σύγχρονες καταναλωτικές συνθήκες, όπου ο ανθρώπινος οργανισμός καταπονείται αρκετά με την κατανάλωση λιπών και πρωτεϊνών.

Σταφίδες

Η αποξήρανση των σταφυλιών ορισμένων ποικιλιών της αμπέλου κάτω από φυσικές ή τεχνητές συνθήκες και η παραγωγή σταφίδας, δίνει τη δυνατότητα κατανάλωσης των καρπών όλο το χρόνο. Η διαδικασία αυτή ήταν γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Η ξηρά σταφίδα είναι ένα προϊόν πλούσιο σε ενέργεια (3.340 calories/kg) και η περιεκτικότητά της σε σάκχαρα φθάνει το 60-68%. Οι σταφίδες συνήθως παράγονται από ποικιλίες με σταφύλια υψηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρα, τα οποία έχουν ράγες μικρού μεγέθους, συνήθως ατίγαρτες και με λεπτό φλούδι για να είναι εύκολη η αποξήρασή τους. Η χώρα μας αποτελούσε και αποτελεί μια από τις σπουδαιότερες χώρες παραγωγής σταφίδας.

Οίνος

Ο οίνος είναι προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης του χυμού της σταφυλής, ο οποίος ονομάζεται και γλεύκος ή μούστος.

Οι ποικιλίες της αμπέλου που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την παραγωγή σταφυλιών προς οινοποίηση, αποκαλούνται ποικιλίες οινοποιίας. Κάποιες ποικιλίες θεωρούνται διπλής χρήσης, δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται τόσο ως επιτραπέζιες όσο και ως οινοποιήσιμες. Όμως και μερικές επιτραπέζιες ποικιλίες, όταν η νομοθεσία δεν το απαγορεύει, μπορούν να χρησιμοποιούνται επίσης για οινοποίηση, καθώς και οποιαδήποτε άλλη ποικιλία, της οποίας η εποχή ωρίμανσης των σταφυλιών και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά επιτρέπουν την οινοποίηση του γλεύκους.

Ο οίνος όπως και τα άλλα αλκοολούχα ποτά είναι προϊόντα ευχαρίστησης και προκαλούν ευεξία στον άνθρωπο. Όμως τελευταία ειδικά για τον οίνο, έχουν επισημανθεί και ορισμένες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, όπως η πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων, εφόσον η κατανάλωσή του γίνεται με μέτρο. Η παγκόσμια κατανάλωση είναι σημαντική, αν και για λόγους θρησκευτικής παράδοσης σε κάποιες συγκεκριμένες περιοχές της γης είναι πολύ περιορισμένη, όπως για παράδειγμα στην Ασία και την Αφρική.

Κεφάλαιο 1.4 Καλλιεργούμενες εκτάσεις αμπέλου

Η αμπελοκαλλιέργεια καταλαμβάνει παγκοσμίως 78.885.000 στρμ. Η κατανομή των εκτάσεων στις πέντε ηπείρους παρουσιάζεται στον πίνακα 1 που ακολουθεί.

Πίνακας 1. Κατανομή των καλλιεργούμενων εκτάσεων αμπέλου (στρμ) στον κόσμο

Πηγή: 'Αμπελουργία' Ν. Α. Νικολάου, στοιχεία 2000

Ευρώπη	49.740.000
Αμερική	9.360.000
Αφρική	3.370.000
Ασία	14.840.000
Ωκεανία	1.530.000

Πίνακας 2. Κατανομή των καλλιεργούμενων εκτάσεων αμπέλου (στρμ) στην

Ευρώπη. *Πηγή: 'Αμπελουργία' Ν. Α. Νικολάου, στοιχεία 2000*

Ισπανία	11.740.000
Γαλλία	9.170.000
Ιταλία	9.080.000
Πορτογαλία	2.610.000
Ελλάς	1.290.000
Γερμανία	1.050.000
Αυστρία	510.000
Κύπρος	190.000
Λουξεμβούργο	10.000
Μ. Βρετανία	10.000
Ελβετία	150.000
Μάλτα	10.000

Τα στοιχεία του πίνακα 1 δείχνουν ότι η Ευρώπη αποτελεί τη σημαντικότερη περιοχή του πλανήτη σε ό,τι αφορά την αμπελοκαλλιέργεια. Αυτό βέβαια δεν είναι τυχαίο δεδομένου ότι αντανακλά, όχι μόνο την προσαρμογή της αμπέλου στην περιοχή αυτή, αλλά και μια παράδοση κι έναν πολιτισμό πολλών χιλιετηρίδων. Η

Ευρώπη λοιπόν με το 60,5% και ιδιαίτερα η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελεί το σπουδαιότερο αμπελοοινικό κέντρο του κόσμου.

1.5 Ποικιλίες και Υποκείμενα

1.5.1 Ποικιλίες

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες αμπέλου που διακρίνονται σε ποικιλίες που είναι κατάλληλες για παραγωγή κρασιού (οινοποιήσιμες), για παραγωγή σταφυλιών για επιτραπέζια χρήση (επιτραπέζιες), για παραγωγή σταφίδας και τέλος ποικιλίες που προορίζονται για παραγωγή χυμών, κοκτέιλ και κονσερβών.

Στην Ελλάδα οι κυριότερες ποικιλίες αμπέλου είναι:

Οινοποιήσιμες ποικιλίες

Εγχρωμες ποικιλίες: Αγιωργήτικο, Μαύρο Μεσενικόλα, Βερτζαμί, Μοσχάτο Αμβούργου, Κοτσιφάλι, Μοσχοφίλερο, Νεγκόσκα, Ξυνόμαυρο, Δημιό, Μαντηλαριά, Μαυροδάφνη, Cinsault, Grenache, Cabernet Sauvignon, Merlot Cabernet Franc, Syrah κ.ά.

Λευκές ποικιλίες: Ρομπόλα, Σαββατιανό, Αθήρι, Ασύρτικο, Αηδάνι, Βηλάνα, Ντεμπίνα, Μαλαγουζιά, Μοσχάτο Αλεξανδρείας, Pinot Blanc, Chardonnay, Sauvignon blanc κ.ά.

Επιτραπέζιες ποικιλίες

Σουλτανίνα, Καρντινάλ, Φράουλα και Ραζακί, Victoria, Superior, Perlette κ.ά.

Για παραγωγή σταφίδας

Σουλτανίνα, Κορινθιακή σταφίδα.



Εικόνα 3. Αμπελώνας επιτραπέζιας ποικιλίας (Σουλτανίνας) από τη περιοχή Χαλκείου Κορινθίας.

1.5.2 Υποκείμενα

Οι ποικιλίες της Ευρωπαϊκής αμπέλου (*V. vinifera* L.) καλλιεργούνταν αυτόρριζες για πάρα πολλούς αιώνες σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της Ευρώπης μέχρι την εισβολή της φυλλοξήρας από την Αμερική. Μετά την εισβολή της φυλλοξήρας στην Ευρώπη και την καταστροφή των αμπελώνων, η συνέχιση της καλλιέργειας της αμπέλου έγινε με τη χρήση των ανθεκτικών στη ριζόβια μορφή φυλλοξήρας (α.ρ.μ.φ.) υποκειμένων. Μερικά από τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα στη χώρα μας υποκείμενα είναι τα παρακάτω:

41B Millardet de Grasset: Προήλθε από διασταύρωση της ευρωπαϊκής ποικιλίας Chasselas (*V. vinifera* L.) και του *V. berlandieri*.

Κυριότερα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά: Το φύλλο είναι μέτριο ως μεγάλο, σφηνοειδές, ελαφρώς τρίλοβο, το έλασμα επίπεδο, παχύ, εύθραυστο, λείο, ανοικτού πράσινου χρωματισμού. Ο μισχικός κόλπος σε σχήμα λύρας. Το άνθος είναι θηλυκό και η σταφυλή είναι μικρή με ράγες μελανού χρωματισμού. Η κληματίδα χαρακτηρίζεται ως λεία, γκριζωπού χρωματισμού, με μετρίου μήκους μεσογονάτια.

110 Richter: Αποκτήθηκε με υβριδισμό των ποικιλιών *V. berlandieri* Resseguier No2 x *V. rupestris* Martin.

Κυριότερα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά: Το φύλλο είναι μικρό ως μέτριο, νεφρόσχημο, πλήρες με έλασμα αναδιπλωμένο βαθυπράσινο και γυαλιστερό στην άνω επιφάνεια. Ο μισχικός κόλπος σε σχήμα ανοικτού U. Το άνθος είναι αρσενικό και η κληματίδα μετρίου μήκους και πάχους, διακλαδισμένη, κόκκινου χρωματισμού με μεσογονάτια κοντά.

1103 Paulsen: Αποκτήθηκε από τη διασταύρωση των ποικιλιών *V. Berlandieri* Resseguier No2 x *V. rupestris* du Lot.

Κυριότερα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά: Το φύλλο είναι μετρίου μεγέθους, νεφρόσχημο, σχεδόν πλήρες. Το έλασμα κυματώδες, πράσινο γυαλιστερό. Ο μισχικός κόλπος πολύ ανοικτός σε σχήμα U . Το άνθος είναι αρσενικό και η κληματίδα μετρίου μήκους, καστανή, διακλαδισμένη.

140 Ruggeri: Ανήκει στην υποομάδα των σικελικών υποκειμένων που δημιουργήθηκαν από τον A. Ruggeri (140 και 225) x F. Paulsen (775, 779, 1103, 1045 και 1447) στη Σικελία. Προήλθε από διασταύρωση των ποικιλιών *V. Berlandieri* Resseguier No2 x *V. rupestris* du Lot.

Κυριότερα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά: Το φύλλο είναι μικρό έως μέτριο, το έλασμα λίγο αναδιπλωμένο, με σκοτεινό πράσινο μεταλλικό χρώμα στην πάνω επιφάνεια. Ο μισχικός κόλπος σχήματος ανοικτού U. Το άνθος είναι αρσενικό και η κληματίδα είναι μετρίου μήκους, καστανή, με μεσογονάτια ενδιάμεσου μήκους 13cm.

SO4: Επιλέχθηκε στην Γερμανία (Αμπελουργική Σχολή του Oppenheim) από φυτά Teleki.

Κυριότερα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά: Το φύλλο είναι μεγάλο, σφηνοειδές με έλασμα ανοικτού πράσινου χρωματισμού, λίγο κυματώδες και μισχικός κόλπος σε σχήμα U. Το άνθος αρσενικό και η κληματίδα είναι ισχυρή, καστανού χρωματισμού, γωνιώδους διατομής.

1.6 Καλλιεργητικές τεχνικές

Μεταξύ των σημαντικότερων καλλιεργητικών τεχνικών της αμπέλου συγκαταλέγονται η επεξεργασία του εδάφους, η ζιζανιοκτονία, το κλάδευμα, η άρδευση, η λίπανση, η εφαρμογή αυξητικών ρυθμιστών, η φυτοπροστασία κ.ά. Θεωρώντας ότι η λίπανση κατά κύριο λόγο και η άρδευση κατά δεύτερο έχουν μεγαλύτερη συνάφεια με το θέμα της παρούσας εργασίας, θα ακολουθήσει μια σύντομη αναφορά σε αυτές.

1.6.1 Λίπανση - Προσδιορισμός λιπαντικών αναγκών της αμπέλου

Προσδιορισμός λιπαντικών αναγκών της αμπέλου

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων καθορίζουν τη θρεπτική κατάσταση των αμπελώνων, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως την ποικιλία, το έδαφος, τις κλιματικές και καλλιεργητικές συνθήκες, την προσβολή από εχθρούς κι ασθένειες κ.ά.

Ο καθορισμός των λιπαντικών αναγκών, των τροφοπενιών ή της περίσσειας στοιχείων (τοξικοτήτων) στο αμπέλι επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό των παρακάτω ενεργειών:

- α) Χημική ανάλυση εδάφους
- β) Χημική ανάλυση φυτικών ιστών. Τα φύλλα είναι συνήθως τα πιο κατάλληλα όργανα (φυλλοδιαγνωστική)

γ) Μακροσκοπική εξέταση των συμπτωμάτων του αμπελιού για τη διάγνωση τροφοπενιών ή περίσσειας στοιχείων.

δ) Προσθήκη θρεπτικών στοιχείων και παρατήρηση της αντίδρασης του αμπελιού.

α) Χημική ανάλυση του εδάφους

Η χημική ανάλυση του εδάφους μας δείχνει την περιεκτικότητα του εδάφους σε διάφορα στοιχεία κι έτσι μπορεί να αποφευχθούν έγκαιρα τυχόν τροφοπενίες ή τοξικότητες. Αποτελεί χρήσιμο οδηγό για το ενδεδειγμένο πρόγραμμα λίπανσης και εντοπίζει προβλήματα πολύ υψηλής οξύτητας, αλκαλικότητας ή αλατότητας.

β) Φυλλοδιαγνωστική

Για να αναπτυχθεί κανονικά το αμπέλι θα πρέπει τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία να βρίσκονται στο φυτό σε ορισμένη ποσότητα και σχέση μεταξύ τους. Επομένως εξετάζοντας την ανόργανη σύνθεση του φυτού μπορούμε να αποφανθούμε αν το φυτό είναι εφοδιασμένο κανονικά ή όχι με θρεπτικά στοιχεία. Για τη διαγνωστική χημική ανάλυση χρησιμοποιείται συνήθως ένα φυτικό όργανο όπως φύλλα, καρποί κ.ά. Συνήθως αναλύονται τα φύλλα τα οποία έχουν σχετικά μεγάλη περιεκτικότητα σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (πάνω από το 50% του συνόλου των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων του φυτικού σώματος), γι αυτό η μέθοδος είναι γνωστή ως φυλλοδιαγνωστική. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε θρεπτικά στοιχεία αποτελεί δείκτη της θρεπτικής κατάστασης του φυτού.

γ) Μακροσκοπική εξέταση των συμπτωμάτων

Η έλλειψη θρεπτικών στοιχείων προκαλεί διαταραχές στο μεταβολισμό του αμπελιού που εκδηλώνονται ως ορατές ανωμαλίες (συμπτώματα). Η γενική εμφάνιση του

αμπελιού και ορισμένα χαρακτηριστικά συμπτώματα μπορεί βοηθήσουν στην διάγνωση τροφοπενιών ή τοξικοτήτων. Είναι μέθοδος απλή και γρήγορη, όμως όταν εμφανίζονται τα συμπτώματα, η ζημιά έχει ήδη γίνει στο φυτό καθώς η μακροσκοπική εξέταση δεν μπορεί να διαγνώσει λανθάνουσα τροφοπενία. Επίσης, πολλές φορές συμπτώματα από άλλους παράγοντες περιπλέκουν την εικόνα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα. Η δυσκολία αναγνώρισης της τροφοπενίας μεγαλώνει ακόμη περισσότερο όταν τα συμπτώματα της ίδιας τροφοπενίας διαφέρουν σημαντικά από καλλιέργεια σε καλλιέργεια.

δ) Προσθήκη θρεπτικών στοιχείων και παρατήρηση της αντίδρασης του αμπελιού

Με τη μέθοδο αυτή παρατηρείται η αντίδραση των φυτών για τα οποία υπάρχει υπόνοια τροφοπενίας μετά από χορηγήσεις θρεπτικών στοιχείων. Η εξαφάνιση των συμπτωμάτων και η βελτίωση της κατάστασης των φυτών μετά τη χορήγηση κάποιου θρεπτικού στοιχείου επιβεβαιώνει την αντίστοιχη τροφοπενία. Η χορήγηση των θρεπτικών στοιχείων στο αμπέλι για διαγνωστικούς σκοπούς γίνεται με προσθήκη τους στο έδαφος, διαβροχή του φυλλώματος, εμβάπτιση κλαδίσκων, επάλειψη φύλλων και ενέσεις.

Λίπανση

Γενικές αρχές

Η λίπανση της αμπέλου δεν αποτελεί ένα απλό αλλά μάλλον ένα αρκετά σύνθετο πρόβλημα για να αντιμετωπιστεί με ορισμένη και πάγια συνταγή. Μόνο οι προαναφερόμενες αναλύσεις είναι αυτές που συμβάλλουν σημαντικά στην κατά το δυνατόν πιο σωστή επίλυση του προβλήματος. Εφόσον όμως, σε πολλές περιοχές οι αναλύσεις αυτές δεν είναι εφικτές, ο Έλληνας αμπελουργός, για την εφαρμογή

καταλληλότερης λίπανσης, πρέπει να λαμβάνει υπόψη του τα παρακάτω:

- Σύμφωνα με συμπεράσματα και παρατηρήσεις από πολλές αμπελουργικές χώρες, το κάλιο και το άζωτο είναι, στις περισσότερες περιπτώσεις, τα σημαντικότερα θρεπτικά στοιχεία για το αμπέλι ενώ ο φώσφορος είναι πιο σημαντικός στα νεαρά αμπέλια για να φτιάξουν ρίζες και κορμό.
- Τα καλιούχα και φωσφορούχα λιπάσματα, εφόσον είναι δυσδιάλυτης μορφής, πρέπει να μπαίνουν σε μεγαλύτερο βάθος από τα αζωτούχα λιπάσματα, κοντά στο ριζόστρωμα του αμπελιού, όπου υπάρχει διαρκής και περισσότερη υγρασία που διευκολύνει την πρόσληψή τους από τις ρίζες.
- Η υπερβολική λίπανση αζώτου καταλήγει σχεδόν πάντοτε σε βάρος της ποιότητας των σταφυλιών, είτε πρόκειται για επιτραπέζια είτε για οινοποιήσιμα σταφύλια καθώς δημιουργεί πρόσθετους κινδύνους προσβολής από ασθένειες (περονόσπορο, ωίδιο ή φόμοψη και ευαισθησία σε παγετούς).
- Τα νεαρά αμπέλια (2-5 χρονών), αλλά και τα μεγάλης ηλικίας (20-30 χρονών) έχουν σχετικά μεγαλύτερες ανάγκες σε άζωτο.
- Το κάλιο φαίνεται ότι μπορεί να είναι ιδιαίτερης σημασίας στοιχείο για τη βελτίωση της ποιότητας αλλά και για την πρωίμιση της παραγωγής. Συγκεκριμένα, είναι πολύ ωφέλιμο για τα πρώιμα επιτραπέζια σταφύλια, αλλά και για τους αμπελώνες παραγωγής οίνων ποιότητας των βορειότερων ή μεγάλου υψομέτρου ελληνικών περιοχών (Νάουσας, Αμύνταιου, Γρεβενών), που επειδή οψιμίζουν, δεν αποκτούν τον επιθυμητό σακχαρικό τίτλο και διατηρούν μέχρι τον τρυγητό αυξημένες, πάνω από το επιθυμητό όριο, ποσότητες οξέων, που δεν τα αφήνουν να ωριμάσουν στην παλαίωση.
- Η οποιαδήποτε λίπανση και ειδικότερα η αζωτούχα, πρέπει να γίνεται με προσοχή και να καθορίζεται σε σχέση με την εποχή των ανοιξιάτικων βροχοπτώσεων και τις αρδεύσεις, πολύ πριν την ωρίμανση.
- Χρειάζεται προσοχή όσον αφορά και στα ιχνοστοιχεία. Μεταξύ των ιχνοστοιχείων, το βόριο, φαίνεται πως πρέπει να προστίθεται κάθε 2, 3 ή 5 χρόνια, καθώς η τροφοπενία βορίου μαζί με την τροφοπενία σιδήρου στα ασβεστούχα εδάφη είναι οι συχνότερα απαντώμενες τροφοπενίες στο αμπέλι.
- Η λίπανση από τα φύλλα είναι στις περισσότερες περιπτώσεις περιορισμένης και μικρότερης σημασίας για το αμπέλι σε σχέση με τη λίπανση από το έδαφος.
- Τέλος, πρέπει να κατανοηθεί απ' όλους τους αμπελουργούς ότι η ορθή λίπανση

αποδίδει καλύτερα μόνο όταν συνοδεύεται και από ορθές καλλιεργητικές φροντίδες (κλάδεμα, χλωρά κλαδέματα, καταπολέμηση ασθενειών, καταπολέμηση ζιζανίων, κ.τ.λ.).

Βασική λίπανση

Η βασική λίπανση αποσκοπεί στη δημιουργία αποθεμάτων P, K και Mg ώστε να εξασφαλιστεί η κάλυψη των αναγκών των νεαρών πρέμνων στα στοιχεία αυτά τουλάχιστον για τα πρώτα χρόνια της ζωής τους. Συγχρόνως μπορεί να προστεθεί οργανική ουσία και να διορθωθούν τυχόν προβλήματα οξύτητας του εδάφους, σύμφωνα πάντα με την εδαφολογική ανάλυση και τις άλλες ενέργειες που πρέπει να έχουν προηγηθεί. Μπορεί να γίνει πριν από τη βαθιά άροση όταν πρόκειται για άμεση επαναφύτευση, και σε περίπτωση πολυετούς αγρανάπαυσης ή καλλιέργειας σιτηρών πρέπει να γίνεται το τελευταίο φθινόπωρο πριν τη φύτευση. Συγκεκριμένα, μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου, διασκορπίζονται στο έδαφος οι απαιτούμενες ποσότητες λιπασμάτων και στη συνέχεια ενσωματώνονται στο έδαφος με άροση βάθους 30-40 cm. Γενικά, ανάλογα με την εδαφολογική ανάλυση χορηγούνται:

- **Φωσφόρος:** 20-60 μονάδες P_2O_5 ανά στρέμμα με τη χρήση απλού υπερφωσφορικού λιπάσματος (0-20-0).
- **Κάλιο:** 40-120 μονάδες K_2O ανά στρέμμα με τη χρήση θεικού καλίου (0-0-48). Τις μικρότερες δόσεις σε λοφώδεις περιοχές χαμηλών αποδόσεων και τις υψηλότερες σε αργιλώδη εδάφη και πεδινές τοποθεσίες υψηλών αποδόσεων.
- **Μαγνήσιο :** Μέχρι 50 μονάδες MgO ανά στρέμμα, συνήθως με τη χρήση θεικού μαγνησίου, σε πτωχά σε Mg αμμώδη εδάφη και μετά από ισχυρές καλιούχες λιπάνσεις.
- **Οργανική ουσία:** Ενσωμάτωση 3-6 τόνων ζωικής κοπριάς ή οργανικών μεταπλασμάτων (στέμφυλα κ.ά.).

1.6.2 Άρδευση

Αν και το αμπέλι θεωρείται φυτό που προσαρμόζεται σε ξηρά και θερμά εδάφη, για την παραγωγή σταφυλιών ποιότητας και σε ικανοποιητικές ποσότητες είναι αναγκαία η άρδευση των αμπελώνων, ιδιαίτερα στα ευαίσθητα στάδια της ανάπτυξης της βλάστησης και της παραγωγής. Τα πρέμνα απορροφούν με το ριζικό σύστημα μεγάλες ποσότητες νερού για να επιτελέσουν σημαντικές φυσιολογικές λειτουργίες όπως είναι η φωτοσύνθεση, οι διάφορες χημικές αντιδράσεις, η αύξηση, η παραγωγή, η διαπνοή κλπ. Το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού μεταφέρεται στην ατμόσφαιρα με το φαινόμενο της διαπνοής και μόνο το 1% περίπου των ποσοτήτων αυτών παραμένει στο φυτικό σώμα. Υπολογίζεται ότι για την παραγωγή ενός κιλού ξηρής ουσίας από το πρέμνο χρειάζονται περίπου 500-700 λίτρα νερού. Το νερό αποτελεί στοιχείο δομής των φυτών και αντιπροσωπεύει το βάρος τους σε ποσοστό 60-95%. Είναι το μέσο μέσω του οποίου διαλύονται τα ανόργανα συστατικά του εδάφους και μεταφέρονται από τις ρίζες στα φύλλα για την θρέψη των φυτών. Αποτελεί ρυθμιστικό παράγοντα της θερμοκρασίας των φυτών και τα προστατεύει από τον καύσωνα. Τα φυτά προσλαμβάνουν σχεδόν το 100% του αναγκαίου νερού από 0-60 cm βάθος εδάφους γι' αυτό κατά την άρδευση δεν πρέπει να εφοδιάζουμε το αμπέλι με νερό σε μεγαλύτερο βάθος από 90 cm, αφού το βάθος του ενεργού του ριζοστρώματος φτάνει τα 60-80 cm.



Εικόνα 4. Αμπελώνας με αυτόματο πότισμα

Κεφάλαιο 2. ΣΚΟΠΟΣ

Οι ζημιές και η υποβάθμιση της ποιότητας των αμπελουργικών προϊόντων, που παρατηρούνται τις τελευταίες δεκαετίες στη χώρα μας εξαιτίας της επίδρασης δυσμενών αβιοτικών παραγόντων αυξάνουν με μεγαλύτερο ρυθμό από αυτές που προκαλούνται από παρασιτικά αίτια (μύκητες, βακτήρια, ιούς) και ζωικούς εχθρούς.

Δυσμενείς για την ανάπτυξη των πρέμων αβιοτικοί παράγοντες θεωρούνται 1. οι μη κατάλληλες εδαφικές συνθήκες (ελλείψεις ή τοξικότητες θρεπτικών στοιχείων, ακατάλληλη δομή, υπερβολική εδαφική υγρασία ή ξηρασία, ακραίες τιμές pH, αλατότητα), 2. οι μη ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες (πολύ υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία, μεγάλης έντασης ηλιακή ακτινοβολία, χαλάζι, μεγάλης έντασης άνεμοι, κεραυνοί), 3. οι ατμοσφαιρικοί ρύποι και 4. η τοξικότητα από κακή χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ζιζανιοκτόνων και αυξητικών ρυθμιστών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συμβολή στην απόκτηση γνώσης όσον αφορά: α) στη διάγνωση μέσω της μακροσκοπικής εξέτασης συμπτωμάτων τροφοπενιών και τοξικοτήτων στο αμπέλι, ζημιών από επίδραση δυσμενών εδαφοκλιματικών συνθηκών καθώς και από αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, αυξητικών ρυθμιστών και ζιζανιοκτόνων και β) στην πρόληψη και αντιμετώπιση των προαναφερόμενων προβλημάτων με στόχο την μεγιστοποίηση της παραγωγής ποιοτικών προϊόντων, χωρίς την επιβάρυνση του περιβάλλοντος και της υγείας του καταναλωτή.

Κεφάλαιο 3. ΜΗ ΠΑΡΑΣΙΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν θρεπτικές διαταραχές (τροφοπενίες, τοξικότητες), η 'Ξήρανση της ράχης', ζημιές από κεραυνούς, ξηρασία, ψύχος, μεγάλη έντασης ηλιοφάνεια, πλημμύρες, κακή χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων, αλατότητα κ.ά. Μεταξύ αυτών η έλλειψη σιδήρου είναι μία από τις διαδεδομένες τροφοπενίες στους ελληνικούς αμπελώνες και ακολουθεί η έλλειψη μαγνησίου, καλίου και βορίου. Η 'Ξήρανση της ράχης' μπορεί να μειώσει την παραγωγή σε ανησυχητικά ποσοστά, μάλιστα σε τοποθεσίες με ελαφρά και πτωχά σε οργανική ουσία εδάφη, σε συνδυασμό με την επικράτηση δυσμενών κλιματικών συνθηκών, η ζημιά μπορεί να φθάσει μέχρι και το 90% της παραγωγής. Επίσης, δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις εμφάνισης ζημιών από αλόγιστη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και κυρίως ζιζανιοκτόνων.

3.1. Θρεπτικές διαταραχές της αμπέλου

3.1.1 Αζωτο (N)

Είναι γενικά αποδεκτό, ότι απ' όλα τα θρεπτικά στοιχεία, που εφαρμόζονται στο έδαφος, το άζωτο προκαλεί τις μεγαλύτερες αντιδράσεις στις καλλιέργειες. Πολλές πειραματικές εργασίες που έγιναν μέχρι τώρα, έδειξαν ότι για τα πιο πολλά εδάφη, το άζωτο είναι ο πιο σπουδαίος περιοριστικός παράγοντας ανάπτυξης και απόδοσης των καλλιεργειών.

Παρά το γεγονός όμως ότι το στοιχείο αυτό είναι καθοριστικό στη βλάστηση και καρποφορία των δένδρων έχει δημιουργήσει κατά τη μακροχρόνια χρησιμοποίησή του σοβαρά προβλήματα στη γεωργία, τόσο από την υπερβολική, όσο και από την μη ορθολογική γενικά χρήση του. Η μη ορθή χρήση του μπορεί να αποβεί κυριολεκτικά επιβλαβής, πράγμα που επιβάλλει ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή του καθώς και επαρκείς γνώσεις εδαφολογίας και φυσιολογίας του φυτού.

Η παραγωγικότητα των περισσότερων εδαφών περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα του αζώτου. Πολύ λίγα εδάφη μπορούν να στηρίξουν ικανοποιητική παραγωγή των καλλιεργειών χωρίς την προσθήκη αζώτου. Τα φυτά προσλαμβάνουν σχετικά

μεγάλες ποσότητες αζώτου, ενώ τα εδάφη γενικά περιέχουν μικρές ποσότητες, με αποτέλεσμα η ανεπάρκεια του στοιχείου να είναι περισσότερο διαδεδομένη μεταξύ των καλλιεργειών σε σύγκριση με οποιοδήποτε άλλο θρεπτικό στοιχείο. Ευτυχώς που τόσο τα γεωργικά, όσο και τα φυσικά οικοσυστήματα επωφελούνται από τις δραστηριότητες βιολογικής δέσμευσης του αζώτου ορισμένων μικροοργανισμών για να συμπληρώσουν τις παροχές του εδάφους, για το κρίσιμο αυτό για τα φυτά θρεπτικό στοιχείο.

Η περιεκτικότητα σε άζωτο των επιφανειακών ανόργανων εδαφών, κανονικά κυμαίνεται από 0,02 - 0,5%, και μια τιμή περίπου 0,15% θεωρείται αντιπροσωπευτική για τα καλλιεργούμενα εδάφη. Ένα στρέμμα εδάφους παρόμοιας σε άζωτο περιεκτικότητας θα περιέχει περίπου 350 kg αζώτου στον Α ορίζοντα και πιθανόν μια επιπλέον, ποσότητα 350 kg στα βαθύτερα στρώματα. Αντίθετα, ο αέρας πάνω από το στρώμα αυτό του εδάφους περιέχει 5.000 φορές περισσότερο άζωτο. Έτσι, η ατμόσφαιρα, που αποτελείται από 78% άζωτο κατ' όγκον, εμφανίζεται να αποτελεί στην πραγματικότητα μια απεριόριστη δεξαμενή του στοιχείου. Περίπου 98% του αζώτου της γης περιέχεται στα πυριγενή πετρώματα, βαθιά κάτω από το φλοιό της γης, μακριά από το περιβάλλον στο οποίο ζούμε. Γενικά, η ποσότητα αζώτου που συγκρατείται στα πρωτογενή πετρώματα είναι περίπου 50 φορές περισσότερη από την ποσότητα που υπάρχει στην ατμόσφαιρα, ενώ η ποσότητα στην ατμόσφαιρα είναι, σχεδόν, 5000 φορές περισσότερη από εκείνη του εδάφους.

Τα πρέμνα έχουν ανάγκη από μεγάλες ποσότητες αζώτου κατά την έναρξη της βλάστησης, που τις καλύπτει το φυτό από τις αποθησαυρισμένες εφεδρείες του προηγούμενου έτους. Αμέσως όμως μετά την καρπόδεση, το πρέμνο πρέπει να βρει εύκολα μετακινήσιμο και άμεσα αφομοιώσιμο άζωτο, υπό τη μορφή νιτρικού, για να καλύψει τις αυξημένες ανάγκες του.

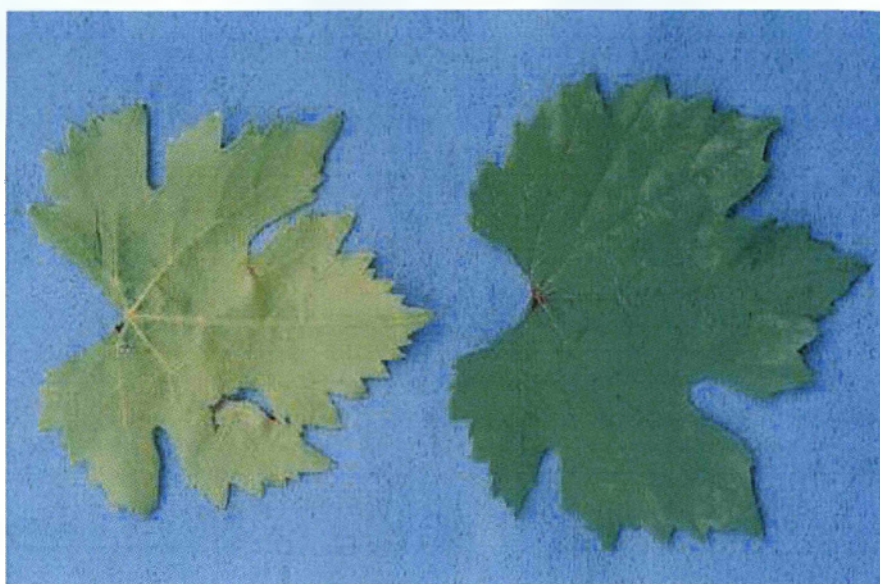
Οι ετήσιες ανάγκες του αμπελιού σε N κυμαίνονται από 4-6 κιλά/στρέμμα. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού τα φύλλα μετατρέπονται σε κύρια εστία αποταμίευσης αζώτου και κατά τη φάση της γήρανσης του φυλλώματος (πριν τη φυλλόπτωση) μια ποσότητα αζώτου μετακινείται, για να αποταμιευθεί κατά τη διάρκεια του χειμώνα στο φλοιό των κλάδων και του κορμού με τη μορφή αμινοξέων και στις ρίζες με τη μορφή πρωτεϊνών. Μπορούμε λοιπόν να αντιληφθούμε ότι εφαρμογές αζωτούχων λιπασμάτων αμέσως μετά τον τρυγητό, περίοδο που υπάρχει απορρόφηση αζώτου 0,10 kg/στρέμμα ημερησίως, μπορούν να επηρεάσουν το ποσοστό του αζώτου που θα αποταμιευθεί. Όσον αφορά το μέγιστο της κατανάλωσης αζώτου, αυτό επιτυγχάνεται

περίπου 4 εβδομάδες μετά την άνθηση με μέσο όρο απορρόφησης 0,15-0,16 kg/στρέμμα την ημέρα. Η κατανομή του αζώτου σε ένα ισορροπημένο αμπέλι θα πρέπει να είναι περίπου 26% σε ρίζες, κορμό και κληματίδες, 41% σε φύλλα και βλαστούς και 33% στα σταφύλια. Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η χορήγηση αζωτούχων λιπασμάτων είναι στρατηγικής σημασίας και θα πρέπει να πραγματοποιείται την κατάλληλη στιγμή. Αύξηση της ζωηρότητας των βλαστών μέχρι ένα όριο με προσθήκη αζώτου, προκαλεί αύξηση της γονιμότητας των λανθανόντων οφθαλμών δηλαδή αύξηση της παραγωγής του επόμενου έτους. Το περισσότερο φυσικό άζωτο του εδάφους προέρχεται από την αποσύνθεση οργανικών υλικών. Άζωτο μπορεί επίσης να δεσμευτεί από τον αέρα και το νερό (βρόχινο και νερό πηγαδιών). Τα πρέμνα χρησιμοποιούν το άζωτο για τη δόμηση των πρωτεϊνών (βασικό συστατικό των αμινοξέων) και της χλωροφύλλης. Οι ρίζες των πρέμνων απορροφούν το άζωτο με νιτρική ή αμμωνιακή μορφή, το περισσότερο μέρος του όμως το απορροφούν ως νιτρικό και το μεταφέρουν στα φύλλα όπου στην συνέχεια με διάφορες διαδικασίες παράγονται τελικά οι πρωτεΐνες.

3.1.1.1 Τροφοπενία αζώτου - Αντιμετώπιση

Η έλλειψη αζώτου στα φυτά εκδηλώνεται τόσο με ορατά συμπτώματα στη βλάστηση και την καρποφορία, όσο και με λιγότερο ή/και μη ορατά συμπτώματα που αφορούν φυσιολογικές ανωμαλίες ανθέων, καρπών ή ακόμα και βλαστών.

Κατά την έλλειψη αζώτου, το στοιχείο μετακινείται από τα παλιά φύλλα στα νεότερα (κιτρίνισμα παλαιών φύλλων) και γενικά η ανάπτυξη και απόδοση των πρέμνων είναι συχνά μειωμένη, πριν ακόμη εμφανιστούν συμπτώματα έλλειψης. Όταν η έλλειψη είναι σοβαρή τα φύλλα αποκτούν θαμπό πράσινο προς πρασινοκίτρινο ομοιόμορφο χρωματισμό και οι βλαστοί έχουν μειωμένη ανάπτυξη. Η έλλειψη μπορεί να είναι εποχιακή και να οφείλεται σε ανεπαρκή νιτροποίηση, υψηλή υγρασία εδάφους και χαμηλές θερμοκρασίες. Ακόμη, ανεξάρτητα από το άζωτο, προβλήματα ριζών (νηματώδεις, φυλλοξήρα) και εδάφους (ακατάλληλη άρδευση κλπ) μπορεί να προκαλέσουν αδύναμη ανάπτυξη του αμπελιού.



Εικόνα 5. Έλλειψη N (αριστερά φύλλο με έλλειψη αζώτου, δεξιά φυσιολογικό).



Εικόνα 6. Σύμπτωμα τροφοπενίας αζώτου σε φύλλο αμπέλου



Εικόνα 7. Σοβαρή έλλειψη αζώτου σε φύλλο αμπέλου



Εικόνα 8. Εκτεταμένη έλλειψη αζώτου



Εικόνα 9. Έλλειψη αζώτου

Αντιμετώπιση τροφοπενίας αζώτου

Η αντιμετώπιση της έλλειψης αζώτου γίνεται στην πράξη είτε με τη χρήση οργανικών αζωτούχων λιπασμάτων ή με τη χορήγηση ανόργανων μορφών αζώτου.

Η κόπρος φυσικά είναι η πιο γνωστή οργανική ύλη, η οποία περιέχει σχετικά μικρές ποσότητες αζώτου. Συνήθως η κόπρος των βοοειδών ανακατεμένη με αχυροστρωμή περιέχει γύρω στο 0,5% άζωτο και από αυτό μόνο το 0,15% είναι διαθέσιμο στην καλλιέργεια. Η κόπρος των αλόγων περιέχει λίγο περισσότερο άζωτο, των προβάτων ακόμα περισσότερο και η πιο πλούσια είναι των ορνίθων, που περιέχει γύρω στο 2,0%.

Η ουρία [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$], η οποία είναι οργανικό λίπασμα, συμπεριφέρεται ως ανόργανο. Περιέχει 46% περίπου άζωτο και χρησιμοποιείται συχνά στο αμπέλι. Το άζωτο της ουρίας συνήθως δεν είναι πιο δαπανηρό από αυτό των ανόργανων λιπασμάτων. Η ουρία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στο έδαφος όσο και σε διαφυλλικούς ψεκασμούς. Στο έδαφος με την επίδραση των μικροοργανισμών και κυρίως του *Micrococcus urea*, υδρολύεται σε ανθρακική αμμωνία. Η τελευταία αυτή παρουσιάζει σημαντικές απώλειες αζώτου γιατί είναι μια ασταθής ένωση.

Το σύνολο των συνθέτων διαφυλλικών λιπασμάτων που άφθονα κυκλοφορούν στο εμπόριο περιέχουν το άζωτο συνήθως υπό μορφή ουρίας. Η υψηλή περιεκτικότητα της ουρίας σε άζωτο και το γεγονός ότι είναι λιγότερο τοξική από τα ανόργανα αζωτούχα, συνετέλεσε ώστε να καθιερωθεί σχεδόν σαν αποκλειστικό διαφυλλικό αζωτούχο λίπασμα. Η ουρία συνήθως χρησιμοποιείται σε δύο περιόδους, είτε αργά το χειμώνα, όπου το άζωτο διασκορπίζεται στην επιφάνεια του εδάφους και γίνεται ελαφρό παράχωμα με φρέζα, είτε αρχές της άνοιξης όπου το άζωτο δεν απαιτεί παράχωμα και ενσωματώνεται με τις βροχές ή με ελαφριά άρδευση.

Συνιστώμενες ποσότητες N: Τις μικρότερες ανάγκες σε άζωτο παρουσιάζουν οι οινοποιήσιμες ποικιλίες και ακολουθούν οι σταφιδοποιήσιμες και τέλος οι επιτραπέζιες. Επιπλέον οι αρδευόμενοι αμπελώνες παρουσιάζουν υψηλότερες ανάγκες σε σχέση με τους ξηρικούς. Ανάλογα με την παραγωγική κατεύθυνση και την ύπαρξη ή μη άρδευσης, η συνολική ποσότητα μπορεί να κυμανθεί περίπου από 8,0 kg N/στρμ σε ξηρικές οινοποιήσιμες ποικιλίες έως 20,0 kg ή και περισσότερο σε αρδευόμενες επιτραπέζιες ποικιλίες, συνήθως κυμαίνεται από 15,0- 22,0 kg N/στρμ.

3.1.1.2 Τοξικότητα αζώτου

Η περίσσεια αζώτου προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στο αμπέλι. Οι επιπτώσεις γίνονται πιο δυσμενείς όταν μεταξύ αζώτου και των άλλων θρεπτικών στοιχείων δεν υπάρχει ισορροπη σχέση.

Κατά την περίσσεια N το φύλλωμα γίνεται χυμώδες, με σκούρο πράσινο χρώμα και οι βλαστοί είναι υπερβολικά ζωηροί, με μεγάλα μεσογονάτια, πιο επίπεδοι και τα φύλλα εμφανίζουν άσπρες επικαθίσεις σαν άλατα, σε σοβαρές δε περιπτώσεις γίνονται καφέ και νεκρώνονται. Προκαλεί μειωμένη καρπόδεση και υποβάθμιση της ποιότητας, ελάττωση σακχάρων, αύξηση οξέων, μείωση αντοχής στα παθογόνα (συνήθως προσβολή βοτρυτή) και επιδείνωση της φυσιολογικής ασθένειας «ξηήραση της ράχης». Η ξυλοποίηση των κληματίδων είναι ατελής λόγω σκίασης και παράτασης της βλάστησης, προκαλώντας προβλήματα κατά το ετήσιο κλάδεμα. Η καρπόδεση μειώνεται όπως και η γονιμότητα των λανθανόντων οφθαλμών. Επίσης, υψηλά επίπεδα αζώτου αυξάνουν την ένταση εκδήλωσης συμπτωμάτων διαφόρων ιώσεων.



Εικόνα 10. Τοξικότητα N σε φύλλο αμπέλου.

3.1.2 Φωσφόρος (P)

Οι υψηλής ενεργειακής αξίας φωσφορικές ενώσεις ήταν σημαντικές για τα έμβια όντα από καταβολής κόσμου γιατί με τη μεταφορά των γενετικών χαρακτηριστικών από τη μια γενιά στην άλλη διασφαλίζεται η συνέχεια της ζωής.

Κατά τη διαδρομή του χρόνου φαίνεται ότι τα φυτά ανέπτυξαν, σε διάφορο βαθμό, την ικανότητα να προσλαμβάνουν το πολύ σημαντικό για την ανάπτυξή τους αυτό στοιχείο, ακόμα και από ενώσεις πολύ περιορισμένης διαλυτότητας. Ο φωσφορίτης και ο απατίτης είναι δυο πηγές φωσφόρου που κυκλοφορούν σήμερα στο εμπόριο.

Ο Ρ ως απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο και μάλιστα μακροστοιχείο, αποτελεί συστατικό σπουδαιών ενζύμων και πρωτεϊνών όπως είναι η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP) που εμπλέκεται σε διάφορες αντιδράσεις μεταφοράς ενέργειας, στη σύνθεση φυτίνης, ριβονουκλεϊνικού (RNA) και δεσοξυριβονουκλεϊνικού οξέος (DNA). Τα νουκλεϊκά αυτά οξέα με τη συνένωσή τους σε μακριές αλυσίδες εμπεριέχουν τις γενετικές οδηγίες που χρησιμοποιούνται στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την αναπαραγωγή. Για την αναπαραγωγή ATP και ADP απαιτούνται ελεύθερα φωσφορικά, μετά την κατανάλωση της ενέργειάς τους. Η ενέργεια που χρειάζεται γι' αυτή την επαναφόρτιση μπορεί να αποκτηθεί με τη φωτοσύνθεση και την αναπνοή. Ένας επίσης ουσιώδης ρόλος του Ρ είναι η συμμετοχή του στο σχηματισμό νουκλεοτιδίων. Ένα μέρος του έχει μεταβολική λειτουργία με τη μορφή φωσφορικών ιόντων.

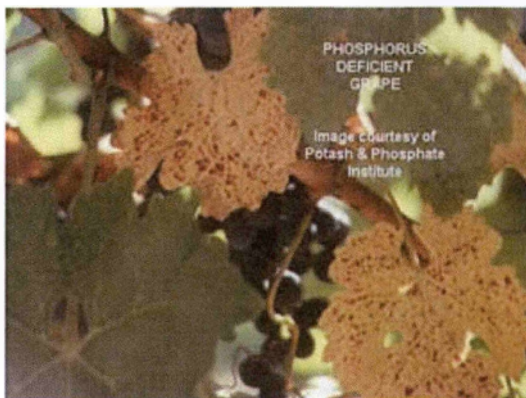
Ο Ρ συνδυάζεται με πολλές οργανικές ομάδες για το σχηματισμό πχ φωσφοπρωτεϊνών, με λίπη για το σχηματισμό φωσφορολιπιδίων και φωσφατιδίων κ.ά. Οι υδρόφοβες ή υδρόφιλες ιδιότητες μερικών από αυτές τις οργανικές ομάδες προσδίδουν σημαντικό ρόλο στις κυτταρικές μεμβράνες και σε υποκυτταρικές δομές.

Οι ανάγκες σε Ρ που έχουν τα αναπτυσσόμενα όργανα του φυτού εξοικονομούνται με κινητοποίηση Ρ από άλλα μέρη του φυτού. Αυτή η κινητοποίηση είναι τόσο γρήγορη ώστε η έλλειψη Ρ να εκδηλώνεται πρώτα στα παλιά όργανα. Εντούτοις η ανάλυση των νέων αλλά πλήρως αναπτυγμένων φυτικών ιστών είναι ο καλύτερος τρόπος εκτίμησης των απαιτήσεων των φυτών σε Ρ αντί της ανάλυσης των παλαιότερων ιστών.

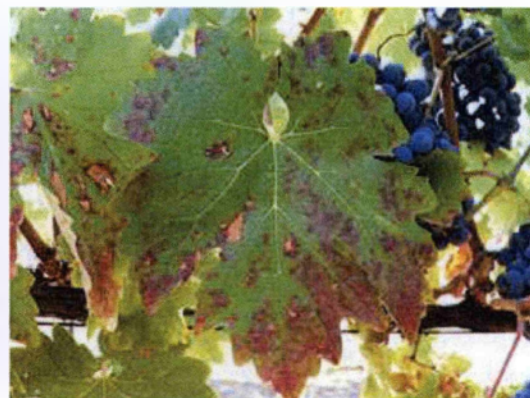
3.1.2.1 Τροφopenία φωσφόρου - Αντιμετώπιση

Στην έλλειψη φωσφόρου ο χρωματισμός των φύλλων είναι σκοτεινός-κυανοπράσινος εκτός από μερικές περιπτώσεις που το χρώμα τους γίνεται ανοιχτό πράσινο και μοιάζει με τροφopenία Ν, οι δε κυκλικές κηλίδες που αναπτύσσονται είναι πορφυροϊώδεις. Ακόμα μπορούν να πάρουν το μπρούντζινο χρώμα με κηλίδες καστανές. Στην έλλειψη φωσφόρου η αύξηση του υπέργειου και του ριζικού

συστήματος είναι μειωμένη, επίσης προκαλείται μείωση της ξυλοποίησης των κληματιδών και μείωση της αντοχής στον παγετό. Τα φύλλα είναι μικρά, εμφανίζουν ξηράνσεις με κυκλικές κηλίδες στο έλασμα και η πτώση τους είναι πρόωρη, αρχίζοντας από τα μεγαλύτερης ηλικίας φύλλα που είναι πιο φτωγά σε φωσφόρο, λόγω της μετακίνησης του στοιχείου προς τη νέα βλάστηση. Οι πλάγιοι βλαστοί είναι λιγοστοί και οι πλάγιοι οφθαλμοί νεκρώνονται ή δεν εκπτύσσονται. Ακόμη προκαλείται μείωση της φωτοσύνθεσης των πρέμων καθώς και μείωση της καρπόδεσης και της παραγωγής.



Εικόνα 11. Συμπτώματα τροφопενίας φωσφόρου σε φύλλο αμπέλου. Τα φύλλα είναι μικρά με κυκλικές πορφυρές κηλίδες στο εσωτερικό τους.



Εικόνα 12. Συμπτώματα τροφопενίας φωσφόρου σε φύλλο αμπέλου. Τα φύλλα έχουν ανοιχτό κυανοπράσινο χρωματισμό με πορφυρές κηλίδες.



Εικόνα 13. Συμπτώματα τροφопενίας φωσφόρου σε φύλλο αμπέλου. Ξεχωρίζουν οι πορφυρές κηλίδες.



Εικόνα 14. Συμπτώματα τροφопενίας φωσφόρου σε πρέμνο αμπέλου. Ο χρωματισμός του είναι ανοιχτό πράσινο που θυμίζει τροφопενία N. Ξεχωρίζουν οι πορφυρές κηλίδες.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας φωσφόρου

Το αμπέλι γενικά, σε αντίθεση με άλλα ετήσια ή πολυετή φυτά, διαθέτει σημαντική ικανότητα πρόσληψης φωσφόρου και ως εκ τούτου μπορεί να αναπτυχθεί και να αποδώσει ακόμη και σε φτωχά σε φωσφόρο εδάφη, στα οποία άλλα είδη φυτών δεν μπορούν να αναπτυχθούν χωρίς φωσφορική λίπανση.

Το γεγονός ότι σχεδόν το σύνολο των φωσφορικών λιπασμάτων δεσμεύεται στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, η τοποθέτηση των φωσφορικών λιπασμάτων στο βάθος του ριζοστρώματος είναι ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Ωστόσο η τοποθέτηση σε βάθος του λιπάσματος, συνοδεύεται από μικρή ή μεγάλη καταστροφή μέρους του ριζικού συστήματος. Για το λόγο αυτό η τοποθέτηση του φωσφόρου σε βάθος πρέπει να γίνεται κατά προτίμηση πριν από τη φύτευση. Στα παραγωγικά πρέμνα η διαδικασία αυτή πρέπει να γίνεται κάθε 2 χρόνια, ως εξής: ο φώσφορος τοποθετείται βαθιά (20-30 εκ.), σε αυλάκι που ανοίγεται με μονόυνο άροτρο στο διάστημα μεταξύ των γραμμών. Επίσης η λίπανση φωσφόρου μπορεί να γίνεται με εκ περιτροπής ετήσια εφαρμογή του λιπάσματος γραμμή παρά γραμμή. Δηλαδή λίπανση τον ένα χρόνο στη μία πλευρά της γραμμής και τον επόμενο στην άλλη. Ο φωσφόρος θα πρέπει να χορηγείται κατά τον Ιανουάριο στα βαρύτερα εδάφη και κατά το τέλος Φεβρουαρίου στα ελαφρότερα.

Οι συνιστώμενες ποσότητες P που πρέπει να χορηγούνται κάθε έτος είναι κατά μέσο όρο 4,0-6,0 kg P/στρμ στις οινοποιήσιμες ποικιλίες, 5,0-8,0 kg P/στρμ στις σταφιδοποιήσιμες και 6,0-8,0 kg P/στρμ στις επιτραπέζιες ποικιλίες.

3.1.2.2 Τοξικότητα φωσφόρου

Ο φωσφόρος, χορηγούμενος ακόμα και σε μεγάλες ποσότητες, δύσκολα μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικά φαινόμενα στα αμπέλια. Έτσι, πρακτικά θεωρείται ως μη φυτοτοξικό λίπασμα. Μπορεί ωστόσο σε πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις γύρω από το ριζικό σύστημα να προκαλέσει ανασχεση της αύξησης των ριζών, καθώς επίσης μικρότερη περιεκτικότητα χυμών στα κύτταρα της ράγας.

Ωστόσο, ο φωσφόρος δεν στερείται άλλων εμμέσων παρενεργειών, κυρίως με τη ανταγωνιστική επίδραση που ασκεί πάνω σε διάφορα άλλα στοιχεία όπως με Fe, Zn, Cu, Mn και N (αρνητική αλληλεπίδραση). Μεταξύ αυτών δε των στοιχείων, ο Fe και

ο Ζη είναι εκείνα τα οποία υφίστανται σε ισχυρό βαθμό την ανταγωνιστική επίδραση του φωσφόρου στη χώρα μας.

Ο εφοδιασμός της αμπέλου με φωσφόρο νωρίς στην αρχή της βλάστησης, βοηθάει στην πρόσληψη του ασβεστίου αλλά μεγάλες συγκεντρώσεις φωσφόρου μπορεί να δημιουργήσουν καθίζηση του φωσφορικού ασβεστίου στην επιφάνεια των ριζών, με αποτέλεσμα την εκδήλωση έλλειψης ασβεστίου .

Ο φωσφόρος παρουσιάζει συνεργισμό (θετικές αλληλεπιδράσεις) με τα στοιχεία βόριο, μολυβδαίνιο, ασβέστιο και μαγνήσιο, αυξάνοντας την πρόσληψή τους.

3.1.3 Κάλιο (K)

Είναι γνωστό το κάλιο ως στοιχείο ποιότητας λόγω των επιδράσεών του στο μέγεθος, σχήμα, χρώμα, γεύση και γενικότερα στη ποιοτική βελτίωση της παραγωγής καθώς και στην ενίσχυση της άμυνας των φυτών απέναντι σε αντίξοες καιρικές συνθήκες, σε διάφορες ασθένειες και γενικά σε καταπονήσεις περιβάλλοντος.

Αντίθετα προς άλλα θρεπτικά στοιχεία, το κάλιο δε σχηματίζει ενώσεις στα φυτά, αλλά παραμένει ελεύθερο για να «ρυθμίζει» διεργασίες όπως την ενεργοποίηση ενζύμων, αποτελεσματική χρήση νερού, φωτοσύνθεση, σχηματισμό αμύλου και μεταφορά σακχάρων, σύνθεση πρωτεΐνης, κίνηση νερού και θρεπτικών στοιχείων. Επεμβαίνει έτσι καταλυτικά σ' όλες σχεδόν τις βιοχημικές αντιδράσεις στο φυτό και επιδρά στη φυσικοχημική ισορροπία των κολλοειδών του κυτοπλάσματος. Οι ενώσεις καλίου περιέχονται αρχικά στο έδαφος και αποτελούν ορυκτά δηλ. το κάλιο του εδάφους προέρχεται από τη βραδεία αποσάθρωση των καλιούχων ορυκτών. Τα ορυκτά που θεωρούνται ότι είναι οι αρχικές πηγές καλίου είναι τα εξής: οι καλιούχοι άστριοι, ορθόκλαστο και μικροκλινής, μοσχοβίτης, βιοτίτης και φλογοπίτης. Η ευκολία με την οποία τα ορυκτά του καλίου αποσαθρώνονται εξαρτάται από τις ιδιότητές τους και το περιβάλλον. Η διαθεσιμότητα του καλίου στα ορυκτά αυτά σχετικά με την αντίδραση των καλλιεργειών, αν και είναι μικρή, ακολουθεί τη σειρά: βιοτίτης > μοσχοβίτης > καλιούχοι άστριοι.

Το κάλιο υπάρχει επίσης σε δευτερογενή ορυκτά της αργίλου στο έδαφος, όπως σε: α) ιλλίτες ή ένυδροι μαρμαρυγίες β) βερμικουλίτες γ) χλωρίτες και δ) ενδοστρωσιγενή ορυκτά. Το κάλιο υπάρχει στο έδαφος σε διάφορες μορφές, που ανάλογα με το βαθμό διαθεσιμότητάς τους στα φυτά, χαρακτηρίζονται ως

υδατοδιαλυτό Κ (Κ εδαφικού διαλύματος), εναλλακτικό Κ και μη εναλλακτικό Κ ή ορυκτό Κ. Μεταξύ των μορφών αυτών υπάρχει μια δυναμική ισορροπία. Το υδατοδιαλυτό και το εναλλακτικό κάλιο αποτελούν τις μορφές που κυρίως προσλαμβάνουν τα φυτά. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι τα φυτά έχουν την ικανότητα να προσλαμβάνουν Κ που βρίσκεται σε μη εναλλακτική μορφή πριν της ανάπτυξής τους.

Το κάλιο στο αμπέλι έχει βασικό ρόλο διότι όπως προαναφέραμε αυξάνει την αντίσταση σε αντίξοες συνθήκες ξηρασίας και ιδιαίτερα παγετού. Αυξάνει την ωρίμανση του ξύλου, ελέγχει τη δραστηριότητα 60 περίπου ενζύμων, αυξάνει την περιεκτικότητα σε αρώματα, αυξάνει τους βαθμούς Brix, και τέλος ευνοεί την δομή των ραγών.

3.1.3.1 Τροφοπενία καλίου - Αντιμετώπιση

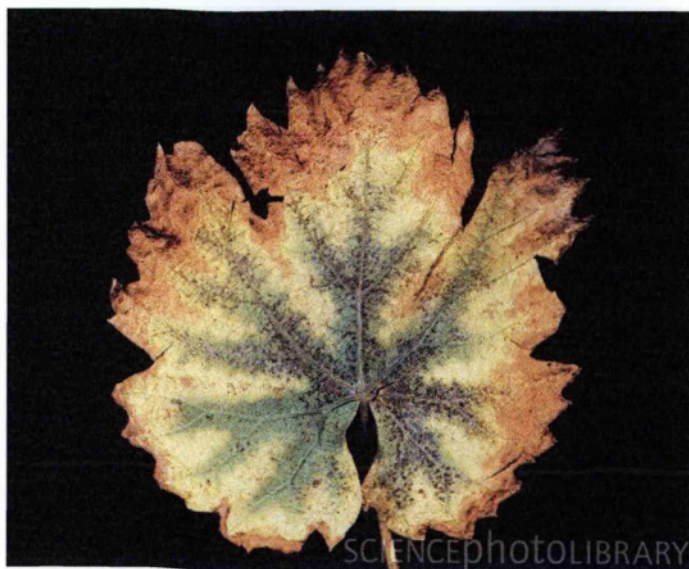
Τα συμπτώματα είτε εμφανίζονται σχετικά νωρίς (Ιούνιο-Ιούλιο) είτε αργά κατά την περίοδο ωριμάνσεως των σταφυλιών. Παρατηρείται περιφερειακή και μεσονεύριος χλώρωση του ελάσματος, ιδίως στα μέσης ηλικίας φύλλα. Σε προχωρημένες καταστάσεις έλλειψης Κ, η περιφέρεια των χλωρωτικών φύλλων ξηραίνεται και σχίζεται. Εκτός της χλωρώσεως, χαρακτηριστική είναι η στροφή της περιφέρειας του ελάσματος προς τα κάτω. Οι κληματίδες έχουν μικρό μήκος και είναι λεπτές. Είναι δυνατόν, σε έντονη έλλειψη καλίου, να εμφανιστούν νεκρώσεις στη ράχη και την άκρη των βοτρυών προς της ωριμάνσεως των ραγών.

Τα όψιμα συμπτώματα της έλλειψης Κ εκδηλώνονται, κατά την εποχή ωριμάνσεως των σταφυλιών, με την εμφάνιση ακανόνιστων κηλίδων κυανοϊώδους ή ερυθροϊώδους χρώματος οι οποίες τελικά μπορεί να καλύψουν ολόκληρη την επιφάνεια του φύλλου έγχρωμων ποικιλιών αμπέλου. Ο μεταχρωματισμός συνοδεύεται από περιφερειακή ξήρανση του ελάσματος των φύλλων. Τα σταφύλια πρέμων με τροφοπενία Κ παρουσιάζουν μικροκαρπία και ανομοιόμορφη ωρίμανση. Η έλλειψη καλίου παρατηρείται τόσο σε εδάφη βαριά και υγρά όσο και σε χαλικώδη και ξηρά. Συχνά η έλλειψη καλίου εμφανίζεται κατά τα έτη υψηλής παραγωγής ή υπερβολικής ξηρασίας. Ακόμη μπορεί να εμφανίζεται σε μεμονωμένα πρέμνα μέσα στον αμπελώνα. Τούτο οφείλεται στη κακή λειτουργία του ριζικού συστήματος λόγω

ιδιαιτέρων προβλημάτων του πρέμνου (παρασιτική προσβολή των ριζών, τοπικά βαρύ υπέδαφος ή ρηχό έδαφος κ.ά.).



Εικόνα 15. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου στο αμπέλι σε φύλλα μέσης ηλικίας.



Εικόνα 16. Περιφερική και μεσονεύρια νέκρωση τροφοπενίας καλίου σε φύλλο αμπέλου.



Εικόνα 17. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου σε φύλλο αμπέλου.



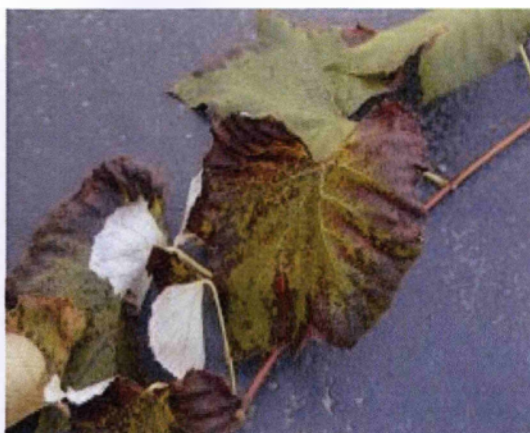
Εικόνα 18. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου σε φύλλο αμπέλου σε προχωρημένο στάδιο.



Εικόνα 19. Συμπτώματα έλλειψης καλίου σε φύλλα αμπέλου.



Εικόνα 20. Η έλλειψη καλίου δημιουργεί μεσονεύριο ερυθρό μεταχρωματισμό που στη συνέχεια ξηραίνεται κα εξελίσσεται σε νέκρωση.



Εικόνα 21. Έλλειψη καλίου σε φύλλα και κληματίδα αμπέλου σε προχωρημένο στάδιο.



Εικόνα 22. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου. Η περιφερειακή και μεσονεύρια νέκρωση είναι εμφανής.



Εικόνα 23. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου, ένα στάδιο πριν την περιφερειακή και μεσονεύρια νέκρωση.



Εικόνα 24. Συμπτώματα τροφοπενίας καλίου σε αρχικό στάδιο.



Εικόνα 25. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας καλίου σε φύλλο αμπέλου.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας καλίου

Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας καλίου στο αμπέλι μπορεί να επιτευχθεί έμμεσα ή άμεσα. Η κατά έμμεσο τρόπο αντιμετώπιση της ανεπάρκειας μπορεί να επιτευχθεί, ως ένα βαθμό, τουλάχιστον, με κατάλληλες καλλιεργητικές επεμβάσεις. Το πρώτο μέτρο είναι ο περιορισμός της χρήσης υψηλών ποσοτήτων αζωτούχων λιπασμάτων που δημιουργούν συγκριτικά υψηλότερες απαιτήσεις σε κάλιο λόγω αυξημένης βλάστησης του πρέμνου.

Ο βαθμός καρποφορίας επηρεάζει σημαντικά το επίπεδο καλίου στα φύλλα. Οι καρποί γενικά είναι ένας ισχυρός πόλος έλξης του καλίου, που εξαναγκάζει τη μετακίνηση του στοιχείου από τα φύλλα στους καρπούς.

Στην πράξη η αντιμετώπιση της έλλειψης καλίου γίνεται με τη χρήση λιπασμάτων. Με τη γενίκευση της χρήσης των σύνθετων λιπασμάτων τα τελευταία χρόνια, δίνεται κάθε χρόνο μια ποσότητα θειικού καλίου που συνήθως κυμαίνεται στα 100-120 kg ανά στρέμμα. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφυλλικά λιπάσματα πλούσια σε κάλιο. Συνήθως γίνονται 2-3 ψεκασμοί από την έναρξη της βλάστησης μέχρι την άνθηση.

Το νιτρικό κάλιο συνίσταται περισσότερο για εδάφη όξινα, γιατί έχει τη δυνατότητα εξουδετέρωσης της οξύτητας του εδάφους, που φθάνει το 23% της αντίστοιχης του ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3).

Το θειικό κάλιο εξακολουθεί να αποτελεί το κύριο καλιούχο λίπασμα στη χώρα μας. Χρησιμοποιείται νωρίς στο τέλος του φθινοπώρου, συνήθως επιφανειακά, ή με μικρή κάλυψη.

Σε σχετικά μικρή έκταση χρησιμοποιείται τελευταία στη χώρα μας και το θειικό καλιομαγνήσιο. Με τη χρήση αυτού του λιπάσματος επιδιώκεται η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ καλίου και μαγνησίου, στα οποία υπάρχει ισχυρός ανταγωνισμός.

Το χλωριούχο κάλιο ελάχιστα χρησιμοποιείται στη χώρα μας λόγω της ενδεχόμενης αύξησης της τοξικότητας χλωρίου σε εδάφη επιβαρημένα με άλατα.

3.1.3.2 Τοξικότητα καλίου

Από τα διάφορα καλιούχα λιπάσματα τα οποία μπορεί να αποβούν επιζήμια για τα φυτά, είναι το χλωριούχο και το ανθρακικό κάλιο. Η επιζήμια επίδραση του χλωριούχου καλίου δεν οφείλεται στο κάλιο αλλά στο χλώριο, όπως προαναφέρθηκε.

Το ανθρακικό κάλιο φαίνεται ότι είναι εξίσου τοξικό με το ανθρακικό νάτριο καθώς αυξάνει την αλκαλικότητα του εδάφους, αλλά αυτό δεν βρίσκεται συχνά σε πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις. Στα περισσότερα εδάφη η προσθήκη καλίου σε ποσότητες μεγαλύτερες απ' αυτές που χρειάζονται τα φυτά δεν φαίνεται να προκαλεί προβλήματα. Ως παράδειγμα αναφέρεται ότι σε φυτά που αρκεί μια ποσότητα 2,5-4,5 kg θειικού καλίου, η προσθήκη ακόμα και 22,5 kg δεν πρόκειται να προκαλέσουν πρόβλημα εκτός εάν υπάρχει χαμηλό Mg.

3.1.4 Ασβέστιο (Ca)

Το ασβέστιο (Ca) είναι ένα από τα στοιχεία που απαντώνται σε μεγάλες ποσότητες στα πολλά εδάφη και ιδιαίτερα σ' εκείνα που είναι πλούσια σε ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3), φωσφορικό ασβέστιο (απατίτες) και σε δολομιτικά υλικά ($\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$). Ωστόσο η πρόσληψή του και η μεταφορά του στα σταφύλια πολλές φορές παρουσιάζεται ανεπαρκής.

Αν και η συγκέντρωση ασβεστίου του εδαφικού διαλύματος είναι περίπου δέκα φορές υψηλότερη από αυτήν του καλίου, η ποσότητα ασβεστίου που προσλαμβάνεται είναι συνήθως χαμηλότερη από αυτήν του καλίου.

Η πρόσληψη και η μετακίνηση του Ca είναι κατά κύριο λόγο παθητική. Εξ αιτίας αυτής της παθητικότητας, η μετακίνηση του Ca είναι σχεδόν χωρίς εξαίρεση προς τα άκρα των βλαστών. Το Ca είναι δυσκίνητο στοιχείο μέσα στο φυτό και αυτό εξηγεί γιατί οι ελλείψεις εμφανίζονται στα νέα όργανα με τη μορφή περιορισμού των επιμηκύνσεων των βλαστών. Η ποσότητα Ca που απαιτείται από τους νέους ιστούς είναι μικρή αλλά ο εφοδιασμός τους γίνεται μόνο μέσω του ανιόντος χυμού καθώς δεν μετακινείται σχεδόν καθόλου μέσα στα αγγεία του ηθμού. Το Ca παίζει επίσης πολύ σπουδαίο δομικό ρόλο ειδικά στα κυτταρικά τοιχώματα καθώς συμβάλλει στην ενίσχυση των κυτταρικών τοιχωμάτων.

Αποτελεί βασικό παράγοντα συντηρησιμότητας και αντοχής των καρπών σε φυσιολογικές ανωμαλίες, μυκητολογικές και βακτηριακές προσβολές των καρπών, και κυρίως κατά την συντήρησή τους στους ψυκτικούς θαλάμους.

3.1.4.1 Τροφοπενία ασβεστίου - Αντιμετώπιση

Τα συμπτώματα της έλλειψης ασβεστίου εμφανίζονται το πρώτον στους νεαρούς ιστούς και τείνουν να εντοπισθούν στις άκρες των κληματίδων. Τα μη ώριμα φύλλα, ειδικά τα πρώτα ή δεύτερα από την κορυφή των βλαστών, εμφανίζουν παραμορφώσεις και χλώρωση, ειδικά κατά μήκος της περιφέρειας ενώ στα ώριμα φύλλα παρατηρούνται σκοτεινές καστανές νεκρωτικές ζώνες κατά μήκος του κεντρικού νεύρου. Εάν ακολουθήσει σοβαρή έλλειψη, οι βλαστοί νεκρώνονται από την κορυφή προς τα κάτω ενώ νέοι βλαστοί αναπτύσσονται αμέσως κάτω από τα νεκρωθέντα τμήματα. Τα συμπτώματα του υπέργειου τμήματος συνδέονται συνήθως με εκτεταμένη βλάβη στις ρίζες.

Οι ιστοί όπου υπάρχει έλλειψη, γίνονται μαλακοί, πράγμα που οφείλεται στην διαπερατότητα των κυτταρικών τοιχωμάτων. Δημιουργούνται καστανές ουσίες οι οποίες συσσωρεύονται στα μεσοκυττάρια διαστήματα καθώς και στον αγγειώδη ιστό, που μπορεί να επιδράσει στο μηχανισμό της μεταφοράς.

Επίσης σύμπτωμα τροφοπενίας φωσφόρου στο αμπέλι μπορεί να θεωρηθεί η γρήγορη ανάπτυξη προσβολών από μύκητες και βακτήρια.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας ασβεστίου

Εκεί που μπορεί και πρέπει να γίνεται χρήση ασβεστίου στο έδαφος είναι στη περίπτωση εδαφών με πολύ χαμηλό pH (<5,50), όπου η έλλειψη του στοιχείου από το έδαφος είναι βέβαιη. Τότε όχι μόνον υπάρχει άμεση βελτίωση του επιπέδου του ασβεστίου στα πρέμνα με τη χορήγηση του στοιχείου αλλά και με την ταυτόχρονη άνοδο του pH βελτιώνεται η πρόσληψη και άλλων στοιχείων όπως φωσφόρου, καλίου και μαγνησίου. Αποτρέπεται η τοξική επίδραση άλλων στοιχείων όπως του μαγγανίου και του βορίου όταν η συγκέντρωσή τους στο έδαφος είναι υψηλή ενώ βελτιώνεται και η δομή του εδάφους.

Η διόρθωση του χαμηλού pH, δεδομένου ότι η άριστη τιμή είναι 6,0-7,0, γίνεται με τη χρήση διαφόρων ασβεστούχων υλικών όπως ανθρακικό ασβέστιο (ασβεστόλιθοι, μαρμαρόσκονη), οξειδίο του ασβεστίου (καμένη άσβεστος), υδροξειδίο του ασβεστίου (σβησμένη άσβεστος) και υδράσβεστος (60% υδροξειδίο του ασβεστίου και 25% ανθρακικό ασβέστιο).

Εκτός όμως από τη χρήση ασβεστούχων υλικών στο έδαφος, που σαν κύριο σκοπό έχει τη ρύθμιση του pH, το ασβέστιο μπορεί να δοθεί στο αμπέλι και με διαφυλλικούς ψεκασμούς, κατευθυνόμενους στους καρπούς.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται κυρίως δύο σκευάσματα, το χλωριούχο ασβέστιο (CaCl_2) και το νιτρικό ασβέστιο ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Επί πλέον, στην αγορά κυκλοφορούν διάφορα προϊόντα, στα οποία το ασβέστιο συνδέεται με οργανικές χηλικές ενώσεις, όπως το τριυδροξυγλουταρικό οξύ, το λιγνινοπολυανθρακοξυλικό οξύ κ.ά. Οι ενώσεις αυτές χαρακτηρίζονται από περιορισμένη φυτοτοξικότητα και διαφοροποιούνται μεταξύ τους, τόσο ως προς τη συγκέντρωση του ασβεστίου και του χηλικού παράγοντα, όσο και ως προς την παρουσία άλλων συντελεστών, όπως χουμικών οξέων, αμινοξέων, ορμονών, βιταμινών, με τα οποία επιδιώκεται η καλύτερη είσοδος του ασβεστίου στους καρπούς.

Το Ca, αν και απορροφάται σε μεγάλες ποσότητες από τα φυτά, εν τούτοις λόγω της επάρκειάς του στην πλειοψηφία των αμπελοαγροτικών εκτάσεων, σπάνια αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την αμπελοκαλλιέργεια και προστίθεται μόνο στην περίπτωση που οι διαθέσιμες ποσότητες στο έδαφος είναι μικρές ή όταν ειδικοί παράγοντες το επιβάλλουν (αποφυγή απορραγισμού και μαλακώματος ραγών της Σουλτανίνας).

Οι ετήσιες ανάγκες ασβεστίου σε kg/στρέμμα είναι 10,0-15,0 για οινοποιήσιμες ποικιλίες, 13,0-18,0 kg /στρέμμα για σταφιδοποιήσιμες και 15-20 kg /στρέμμα για επιτραπέζιες.

3.1.4.2 Τοξικότητα ασβεστίου

Η κυριότερη αρνητική επίδραση της περίσσειας ασβεστίου συνίσταται στη δέσμευση στο έδαφος ορισμένων θρεπτικών στοιχείων και κυρίως μικροστοιχείων. Είναι πολύ γνωστή η χλώρωση των δένδρων η οφειλόμενη στη δέσμευση του σιδήρου από το ασβέστιο του εδάφους, την οποίαν πολλοί αποκαλούν και 'ασβεστιογενή χλώρωση'. Το δεύτερο στοιχείο που υφίσταται ισχυρή δεσμευτική επίδραση από το ασβέστιο είναι ο ψευδάργυρος. Ακολουθούν ο χαλκός, το μαγγάνιο, το μαγνήσιο και το βόριο. Αλλά εκτός από την άμεση δεσμευτική δράση του Ca στα μικροστοιχεία, με την αύξηση του pH του εδάφους που προκαλεί η χορήγησή του, καθιστά πολλά στοιχεία μη προσλήψιμα από τα φυτά.

3.1.5 Μαγνήσιο (Mg)

Το μαγνήσιο είναι γνωστό ως ένα από τα απαραίτητα στοιχεία για την ανόργανη θρέψη των φυτών. Ταξινομείται ως μακροστοιχείο γιατί χρειάζεται στο φυτό σε σχετικά μεγάλες ποσότητες όπως το άζωτο, ο φώσφορος, το κάλιο, το ασβέστιο και το θείο. Το 15-20% του ολικού μαγνησίου του φυτού υπάρχει στους χλωροπλάστες, στους οποίους επιτελούνται οι φωτοσυνθετικές αντιδράσεις, είτε ως ένα συστατικό του μορίου της χλωροφύλλης ή ως ένας ενεργοποιητής ενζύμων. Το μαγνήσιο είναι το κεντρικό άτομο της χλωροφύλλης, συμβάλλει στη σύνθεση σακχάρων και αρωμάτων, είναι απαραίτητο στη μεταφορά ελαίων και λιπών, μειώνει την εμφάνιση της ξήρανσης της ράχης και την μάρανση των σταφυλιών.

Τα τελευταία χρόνια όλο και συχνότερα εντοπίζονται περιπτώσεις έλλειψης του στοιχείου σε αμπελώνες, τις περισσότερες φορές λόγω υπερβολικής χρήσης καλιούχων λιπασμάτων. Επίσης, ανεπάρκειες μαγνησίου εντοπίζονται σε όξινα, αμμώδη εδάφη με μικρή ικανότητα εναλλαγής κατιόντων. Υψηλές δόσεις αμμωνιακών και καλιούχων λιπασμάτων σε όξινα εδάφη και καλλιέργεια φυτών με υψηλές απαιτήσεις σε μαγνήσιο αποτελούν τις πιθανότερες αιτίες ανεπάρκειας μαγνησίου σε αμπελώνες.

Το μαγνήσιο υπάρχει στο έδαφος σε τέσσερις μορφές:

- α) Ως δομικό συστατικό πρωτογενών ορυκτών, όπως: βιοτίτης, σερπεντίνης, λιβίνης, κεροστίλβη, διαθέσιμο μόνο μετά από αποσάθρωση.
- β) Μαγνήσιο προσωρινά εγκλωβισμένο μεταξύ των στρωμάτων της εκτατής δομής ορυκτών της αργίλου, όπως του ιλλίτη, μοντμοριλλονίτη και βερμικουλίτη.
- γ) Εναλλακτικό μαγνήσιο που συγκρατείται ηλεκτροστατικά από τα αρνητικά φορτισμένα κολλοειδή του εδάφους και
- δ) Μια μικρή ποσότητα μαγνησίου στο εδαφικό διάλυμα (υδατοδιαλυτό μαγνήσιο). Το εναλλακτικό και το υδατοδιαλυτό μαγνήσιο είναι εύκολα διαθέσιμα στα φυτά. Οι μορφές αυτές μαγνησίου είναι οι πιο σπουδαίες για την ανάπτυξη των φυτών στα έντονα αποσαθρωμένα εδάφη που περιέχουν συχνά μικρές ποσότητες ορυκτών της αργίλου εκτατής δομής και έχουν πολύ περιορισμένες ποσότητες πρωτογενών ορυκτών μαγνησίου που υπόκεινται σε αποσάθρωση. Το εναλλακτικό μαγνήσιο αποτελεί το 4-20% της ολικής εναλλακτικής ικανότητας σε βάσεις, αλλά μπορεί να είναι μεγαλύτερο και από 50% σε ορισμένα εδάφη. Το μαγνήσιο βρίσκεται επίσης σε

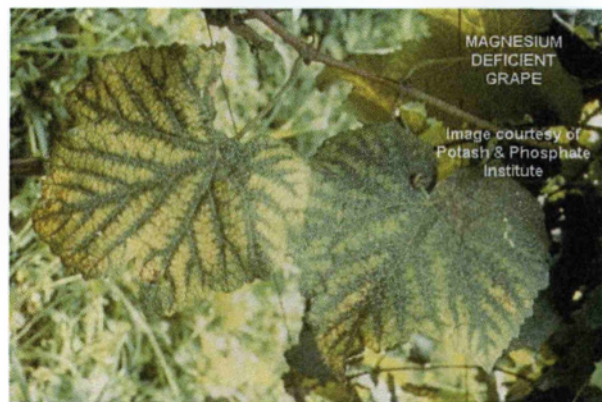
οργανικά σύμπλοκα. Το κλάσμα αυτό, συνήθως αποτελεί λιγότερο από 1% του ολικού μαγνησίου του εδάφους.

3.1.5.1 Τροφοπενία μαγνησίου - Αντιμετώπιση

Στις περισσότερες ποικιλίες, τα συμπτώματα της έλλειψης μαγνησίου μοιάζουν πολύ με αυτά της έλλειψης καλίου, σε βαθμό που να μην μπορεί να γίνει ασφαλής διάκριση. Στις περιπτώσεις αυτές τη λύση δίνει μόνο η ανάλυση των φύλλων.

Ως γενικό σύμπτωμα έλλειψης μαγνησίου μπορεί να θεωρηθεί η έντονη περιφερειακή και μεσονεύρια χλώρωση των παλαιότερων φύλλων. Στις έγχρωμες ποικιλίες οι χλωρωτικοί ιστοί είναι ερυθρωποί. Στις περιπτώσεις έντονης τροφοπενίας δυνατό να παρατηρηθεί νέκρωση των χλωρωτικών τμημάτων του ελάσματος και πρόωμη πτώση των παλαιότερων φύλλων προς το τέλος του καλοκαιριού ή και νωρίς το φθινόπωρο.

Η τροφοπενία είναι συνήθης σε εδάφη όξινα, ελαφρά και σπάνια σε ασβεστόυχα. Είναι εντονότερη κατά τα υγρά έτη. Η προσθήκη στο έδαφος μεγάλης ποσότητας ασβέστη ή καλιούχων λιπασμάτων, λόγω του υφιστάμενου ανταγωνισμού του μαγνησίου με το ασβέστιο και το κάλιο, είναι δυνατό να προκαλέσει τροφοπενία μαγνησίου.



Εικόνα 26. Συμπτώματα τροφοπενίας μαγνησίου σε φύλλα αμπέλου.



Εικόνα 27. Συμπτώματα τροφοπενίας μαγνησίου σε μεγάλης ηλικίας φύλλα αμπέλου



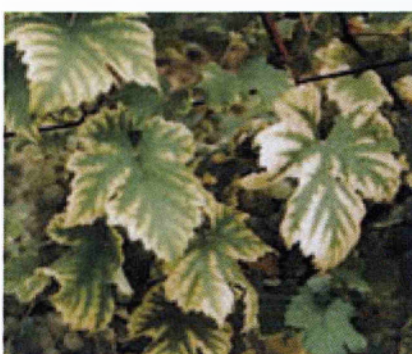
Εικόνα 28. Σύμπτωμα τροφοπενίας Mg σε καρπό αμπέλου.



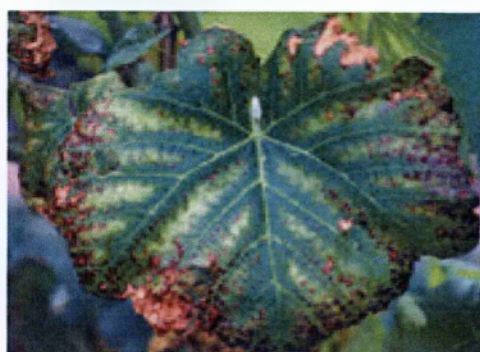
Εικόνα 29. Συμπτώματα τροφοπενίας Mg σε μεγάλης ηλικίας φύλλα αμπέλου.



Εικόνα 30. Συμπτώματα τροφοπενίας μαγνησίου σε φύλλα αμπέλου



Εικόνα 31. Συμπτώματα τροφοπενίας Mg σε φύλλα αμπέλου.



Εικόνα 32. Νέκρωση λόγω έντονης τροφοπενίας μαγνησίου σε φύλλο αμπέλου.

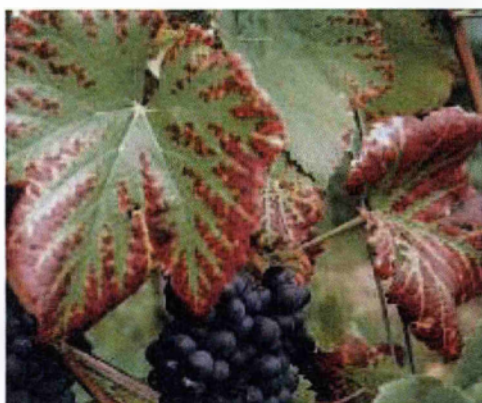
Αντιμετώπιση τροφοπενίας μαγνησίου

Στην αντιμετώπιση της τροφοπενίας μαγνησίου πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη το επίπεδο δύο θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος, του καλίου και του αζώτου. Η υψηλή συγκέντρωση καλίου αποτελεί μια από τις κύριες αιτίες για την εκδήλωση τροφοπενίας μαγνησίου. Αντίθετα το άζωτο ευθύνεται στην εκδήλωση τροφοπενίας μαγνησίου όταν η συγκέντρωσή του είναι χαμηλή. Ακόμα και κατά την αντιμετώπιση

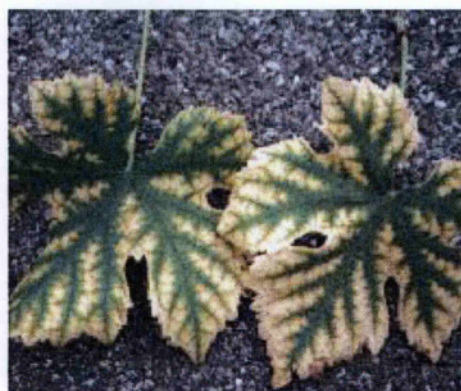
της τροφοπενίας, ιδίως με ψεκασμούς, αλλά και από εδάφους, πρέπει το άζωτο να βρίσκεται σε υψηλό σχετικά επίπεδο για να υπάρξουν θετικά αποτελέσματα.

Η αντιμετώπιση της τροφοπενίας με ψεκασμούς είναι πρόσκαιρη και πρέπει να επαναλαμβάνεται σχεδόν κάθε χρόνο, έστω και με μειωμένο αριθμό ψεκασμών τα επόμενα χρόνια. Η από εδάφους αντιμετώπιση πολλές φορές δεν δίνει γρήγορα αποτελέσματα, ωστόσο έχει μακροχρόνια επίδραση.

Για την αντιμετώπιση της τροφοπενίας συνιστώνται: 1. Προσθήκη στο έδαφος, κατά το χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη, θεικού μαγνησίου ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) σε αναλογία 1,0 kg, ανά πρέμνο. Η προσθήκη στο έδαφος μπορεί να γίνει και με εφαρμογή διαλύματος θεικού μαγνησίου 2,0 % και σε ποσότητα 5-10 λίτρων ανά πρέμνο. Το μέτρο αυτό δεν επιδρά ταχέως, γι' αυτό πρέπει να συμπληρώνεται, κατά το πρώτο τουλάχιστον έτος, με ψεκασμούς φυλλώματος. 2. Ψεκασμοί φυλλώματος με διάλυμα νιτρικού μαγνησίου ($MgNO_3 \cdot 6H_2O$) 0,75-1%. Απαιτούνται 2-3 ψεκασμοί, αναλόγως της εντάσεως της τροφοπενίας, κατά την περίοδο Απριλίου-Ιουνίου.



Εικόνα 33. Έλλειψη μαγνησίου σε ερυθρή ποικιλία.



Εικόνα 34. Έλλειψη μαγνησίου σε λευκή ποικιλία.

3.1.5.2 Τοξικότητα μαγνησίου

Σε πολλές περιοχές της χώρας μας παρατηρείται υψηλή περιεκτικότητα εδαφών σε μαγνήσιο. Η αυξημένη περιεκτικότητα των εδαφών σε μαγνήσιο επιδρά κατά δύο τρόπους δυσμενώς στο φυτό α) Με τη διαμόρφωση πολύ υψηλού pH, 8,9 περίπου, εξαιτίας της περίσσειας $MgCO_3$ στο έδαφος. Είναι γνωστό ότι σε τόσο υψηλές τιμές εδαφικού pH, η ανάπτυξη των φυτών είναι εξαιρετικά περιορισμένη και β) λόγω ανταγωνισμού του μαγνησίου με άλλα θρεπτικά στοιχεία.

Σ' αυτές τις περιπτώσεις η εξυγίανση των εδαφών γίνεται κυρίως με τη χορήγηση γύψου. Η γύψος επιδρά κατά δύο τρόπους στους εδαφοχημικούς χαρακτήρες. Κατ' αρχήν θα αποτελέσει πηγή ασβεστίου για το εδαφικό διάλυμα και το ασβέστιο θα αρχίσει να απωθεί το μαγνήσιο από τις εναλλακτικές θέσεις που είναι προσροφημένο, οδηγώντας το στο εδαφικό διάλυμα. Από το διάλυμα το μαγνήσιο, ως πολύ πιο ευδιάλυτο, απομακρύνεται από το χώρο του ριζοστρώματος με αποστράγγιση. Έτσι απομακρύνοντας το μαγνήσιο και αυξάνοντας το ασβέστιο, δημιουργείται μια νέα ευνοϊκότερη για τα φυτά σχέση Ca/Mg.

3.1.6 Θείο (S)

Το S είναι ένα συστατικό λίγων σχετικά οργανικών ενώσεων στα φυτά αλλά αξιοσημείωτης σπουδαιότητας. Υπάρχουν τρία αμινοξέα που περιέχουν S. Η κυστεΐνη, η κυστίνη και η μεθειονίνη. Υπάρχει επίσης ένα τριπεπτίδιο, το γλουταθείο στη δομή του οποίου συμμετέχουν τρία αμινοξέα. Αυτά τα αμινοξέα σχηματίζουν μέρος από τη σύνθεση σχεδόν κάθε πρωτεΐνης και έχουν μια δομική λειτουργία στην ένωσή τους με διπλούς δεσμούς S.

Επειδή το S δεν είναι πολύ ευκίνητο μέσα στο φυτό. Οι λειτουργίες του είναι δομικές και μεταβολικές. Όταν βρίσκεται σε έλλειψη, η παύση πρωτεϊνικών συνθέσεων οδηγεί σε μια συγκέντρωση διαλυτών ενώσεων που επικάθονται στα κυτταρικά τοιχώματα και δημιουργούν ελαττώματα, ανωμαλίες κ.λ.π. Το S επίσης αυξάνει την αντοχή των φυτών σε προσβολές από ασθένειες, συμμετέχει στη δημιουργία αρωμάτων και βελτιώνει την αποτελεσματικότητα του αζώτου.

3.1.6.1 Τροφοπενία θείου - Αντιμετώπιση

Η έλλειψη θείου στα αμπέλια είναι σπάνια, καθώς χρησιμοποιούνται κυρίως θειικά λιπάσματα. Αν αυτό δεν συμβαίνει μπορεί να υπάρξει έλλειψη θείου οφειλόμενη στην μειωμένη συνεισφορά του από την ατμόσφαιρα και σε μη ευνοϊκές κλιματικές και εδαφικές συνθήκες.

Τα συμπτώματα του S μοιάζουν γενικά με εκείνα του N. Τα πρέμνα που υποφέρουν από έλλειψη θείου παίρνουν αρχικά ένα κιτρινοπράσινο χρώμα. Μερικές ποικιλίες σταφυλιών αποκτούν πράσινο χρώμα και δεν είναι χυμώδεις.

Επειδή στο υπέδαφος υπάρχουν μεγάλες ποσότητες θεικών, τα νέα πρέμνα αντιμετωπίζουν αρχικά πρόβλημα έλλειψης S αλλά αργότερα που θα μεγαλώσουν οι ρίζες τους και θα φτάσουν στο υπέδαφος, τα συμπτώματα εξαφανίζονται.

Επιπλέον, όταν υπάρχει ανομβρία είναι δυνατόν να ελαττωθεί η πρόσληψη του S και να εκδηλωθεί έλλειψη.



Εικόνα 35. Συμπτώματα έλλειψης θείου. Χρώμα φύλλου ανοιχτό πράσινο έως κιτρινωπό, παρόμοιο με έλλειψη αζώτου. Σε οξεία τροφοπενία εμφανίζεται σοβαρή μικροφυλλία.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας θείου

Το σύμπτωμα αυτό μπορεί να θεραπευτεί με τη διάνοιξη οπών μέσα στο χώρο του ριζοστρώματος, οι οποίες γεμίζονται με θείο, το οποίο οξειδώνεται αργά και καθιστά το έδαφος γύρω από την οπή αρκετά όξινο, συμβάλλοντας σε μεγαλύτερη πρόσληψη και άλλων στοιχείων όπως σίδηρο, μαγγάνιο, κ.ά. Το προστιθέμενο στο έδαφος θείο δεν πρέπει να συσσωρεύεται γύρω από τον κορμό ή να έρχεται σε επαφή με μεγάλες ρίζες διότι οξειδώνεται γρηγορότερα και νεκρώνει τον φλοιό.

3.1.6.2 Τοξικότητα θείου

Στα περισσότερα εδάφη τα οποία δεν είναι πολύ όξινα, τα πρέμνα δεν βλάπτονται ακόμη και από ποσότητες θεικών αλάτων πολύ μεγαλύτερες από τις κανονικά εφαρμοσμένες κατά τις λιπάνσεις με λιπάσματα που περιέχουν θείο (θειική αμμωνία, θειικό κάλιο, υπερφωσφορικά). Πράγματι, εάν το ιόν των θεικών αλάτων υποθεθεί ότι παρουσιάζει τοξικότητα σε κάποια συγκέντρωση μέσα στο έδαφος, αυτή είναι μικρότερη των περισσότερων άλλων ιόντων που μπορούν να ανεβρεθούν .

Σε εδάφη με φανερή έλλειψη από βάσεις (όξινα εδάφη), η χορήγηση θείου μπορεί να ελαττώσει ακόμη περισσότερο το pH με συνέπεια τον περιορισμό της δράσης των μικροοργανισμών του εδάφους και ιδιαίτερα των νιτροποιητικών βακτηρίων.

3.1.7 Σίδηρος (Fe)

Ο σίδηρος αποτελεί απαραίτητο συστατικό ενός μεγάλου αριθμού πρωτεϊνών και ενζύμων ενώ ταυτόχρονα λειτουργεί ως φορέας πρωτονίων κατά τη φωτοσύνθεση και τη διαπνοή. Τα συμπτώματα που προκαλεί η έλλειψη σιδήρου είναι γνωστά ως χλώρωση. Τα συμπτώματα συνήθως εμφανίζονται σε εδάφη με υψηλή συγκέντρωση ανθρακικού ασβεστίου. Τα συμπτώματα εμφανίζονται με τη μορφή μεσονεύριας χλώρωσης. Η χλωρωτική περιοχή μπορεί να αποκτήσει και λευκό χρώμα. Η καρπόδεση μπορεί επίσης να επηρεαστεί από την έλλειψη σιδήρου. Η έλλειψη του στοιχείου μειώνει τη βλαστική ανάπτυξη, επηρεάζει την ακεραιότητα των μεμβρανών μειώνει την ανταλλαγή CO₂ από τα φύλλα, και τη φωτοσυνθετική ικανότητα, μειώνει τη φυλλική επιφάνεια και το ξηρό της βάρος και προκαλεί αυξημένη καρπόπτωση. Παρά το γεγονός ότι τα συμπτώματα έλλειψης σιδήρου γίνονται εύκολα αντιληπτά, η αποκατάσταση του προβλήματος είναι σχετικά δύσκολη στα ασβεστούχα εδάφη όπου συνήθως εμφανίζεται το πρόβλημα. Οι διαφυλλικοί ψεκασμοί είναι αναποτελεσματικοί καθώς το ιόν είναι πρακτικά αμετακίνητο μέσα στο φυτό.

3.1.7.1 Τροφοπενία σιδήρου – Αντιμετώπιση

Στην τροφοπενία σιδήρου το έλασμα των φύλλων της κορυφής εμφανίζεται χλωρωτικό εκτός από ένα λεπτό δίκτυο πράσινων νευρώσεων. Όταν η τροφοπενία

είναι πολύ έντονη και τα νεύρα χάνουν το πράσινο χρώμα, το έλασμα γίνεται σχεδόν λευκό και τμήματά του ξεραίνονται.

Τα συμπτώματα αρχίζουν από τα φύλλα της κορυφής των βλαστών και προχωρούν προς τα κάτω. Τα αμερικάνικα είδη ή υβρίδια αμπέλου, που χρησιμοποιούνται σαν υποκείμενα για τις ευρωπαϊκές ποικιλίες, είναι ευπαθέστερα στην πάθηση.

Η εκδήλωση τροφопενίας σιδήρου εννοείται από την υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο και την υπερβολική εδαφική υγρασία. Ο παράγων υγρασία του εδάφους έχει μεγάλη σημασία για την ένταση και έκταση της τροφопενίας. Τα έτη που ο χειμώνας και η άνοιξη είναι σχετικά ξηροί η χλώρωση σπανιότατα εμφανίζεται ακόμη και σε ασβεστούχα εδάφη. Επίσης οι φωσφορικές λιπάνσεις εντείνουν την τροφопενία σιδήρου. Τέλος, κάθε παράγων που συντελεί στη μείωση της ζωηρότητας των πρέμων (πρώιμο κλάδεμα, παγετός, χαμηλές θερμοκρασίες στην αρχή της βλαστήσεως, βαθιά καλλιέργεια του εδάφους, κ.ά.) τα καθιστά περισσότερο ευαίσθητα.



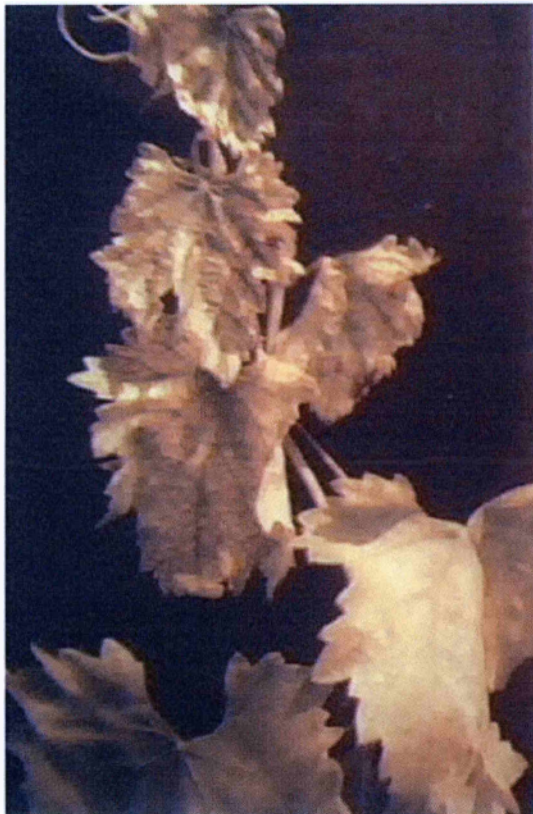
Εικόνα 36. Τροφопενία Fe σε αρχικό στάδιο.



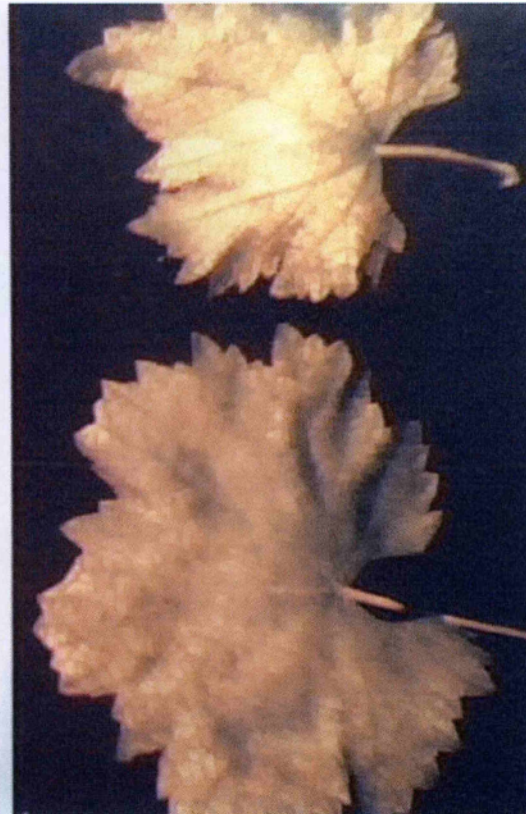
Εικόνα 37 Τροφопενία Fe στην κορυφή αμπέλου.



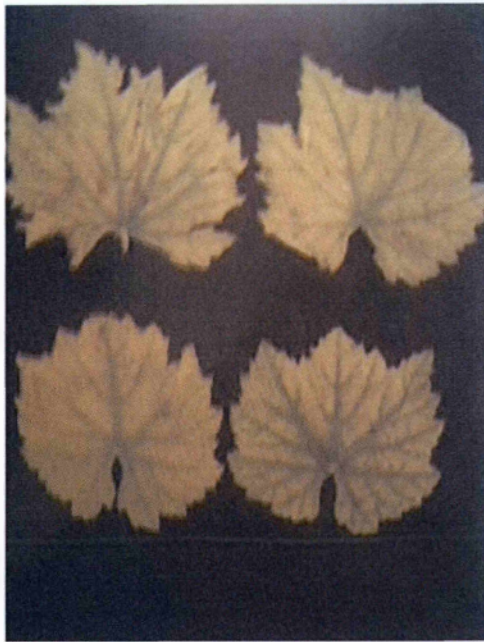
Εικόνα 38. Τροφοπενία σιδήρου. Η χλώρωση καλύπτει ολόκληρη σχεδόν την επιφάνεια του ελάσματος εκτός από μια στενή ζώνη κατά μήκος των κύριων νευρώσεων που παραμένει πράσινη. (Ασθένειες και Εχθροί της Αμπέλου. Ιωάννης Χ. Ρούμπος)



Εικόνα 39. Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου στο αμπέλι. Κιτρίνισμα ολόκληρου του ελάσματος των φύλλων με πράσινο το δίκτυο των νεύρων. Έναρξη από τα νεότερα φύλλα των κληματίδων.



Εικόνα 40. Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου σε φύλλα αμπέλου.



Εικόνα 41. Συμπτώματα τροφοπενίας Fe.



Εικόνα 42. Συμπτώματα τροφοπενίας Fe.



Εικόνα 43. Συμπτώματα χλώρωσης σιδήρου.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας σιδήρου

Για την αντιμετώπιση της τροφοπενίας σιδήρου συνίσταται: α) η αποφυγή όλων των επεμβάσεων που ευνοούν την εκδήλωσή της και β) η χορήγηση σκευασμάτων χηλικού σιδήρου στο έδαφος, νωρίς την άνοιξη. Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα οργανικού σιδήρου(π.χ. Sequestrene 138 Fe, Ferlate 170, Sequestrene 330). Όταν τα συμπτώματα είναι πιο ήπια, συνίσταται η εφαρμογή η εφαρμογή 2-3 ψεκασμών του φυλλώματος με σκευάσματα σιδήρου. Επίσης πρέπει να αποφεύγονται τα πολύ αλκαλικά εδάφη, τα οποία είναι πλούσια σε ανθρακικό ασβέστιο καθώς ευνοούν την πάθηση. Η προσθήκη θείου, γενικά, δεν υπήρξε αποτελεσματική για την

αντιμετώπιση της τροφοπενίας. Υψηλή εδαφική υγρασία, κακός αερισμός του εδάφους και χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν την εμφάνιση της χλώρωσης από τροφοπενία σιδήρου. Τα έτη που ο χειμώνας και η άνοιξη είναι σχετικά ξηροί η πάθηση σπανιότατα εμφανίζεται ακόμη και σε ασβεστούχα εδάφη. Επίσης οι φωσφορικές λιπάνσεις εντείνουν την τροφοπενία, διότι δεσμεύουν τον σίδηρο τόσο στο φυτό όσο και στο έδαφος. Γι αυτό συνίσταται η αποφυγή υπερβολικής φωσφορικής λίπανσης και των βαθέων οργωμάτων. Τέλος μεγάλη περιεκτικότητα διαθέσιμου μαγγανίου στο έδαφος περιορίζει την απορρόφηση και χρησιμοποίηση του σιδήρου λόγω ανταγωνισμού.

3.1.7.2 Τοξικότητα σιδήρου

Τοξικότητα μπορεί να προκληθεί από τις χηλικές ενώσεις του σιδήρου, κυρίως όταν αυτές χρησιμοποιούνται για διαφυλλικούς ψεκασμούς. Υπάρχουν διάφορες χηλικές μορφές σιδήρου, οι κυριότερες από τις οποίες είναι: Fe HEEDTA, Fe EDTA (12% Fe) και η Fe-EDDHA (6% Fe). Η χηλική ένωση HEEDTA είναι περισσότερο τοξική απ' ότι η EDTA, τόσο σε εφαρμογή από τα φύλλα όσο και από το έδαφος. Αντίθετα, η ένωση EDDHA είναι ελάχιστα τοξική.

Τοξικά φαινόμενα μπορεί να προκληθούν στις ρίζες, όταν αδιάλυτη μορφή ή πυκνά διαλύματα θεικού σιδήρου έλθουν σε επαφή με αυτές. Για τον λόγο αυτό ο θεικός σίδηρος πρέπει να δίνεται διαλυμένος σε αρκετή ποσότητα νερού.

Περίσσεια σιδήρου μπορεί να εκδηλωθεί σε πολύ όξινα εδάφη, η ύστερα από επανειλημμένες προσθήκες διαλυτών αλάτων σιδήρου. Μεγάλη αύξηση ενεργού σιδήρου μπορεί να προκληθεί και από έλλειψη καλίου ή φωσφόρου.

3.1.8 Μαγγάνιο (Mn)

Το μαγγάνιο απαντά στα περισσότερα γεωργικά εδάφη σε επαρκείς ποσότητες για την κάλυψη των αναγκών των φυτών. Ωστόσο, η διαθεσιμότητά του στα φυτά εξαρτάται περισσότερο από διάφορους εδαφικούς παράγοντες, παρά από την ολική ποσότητα του στο έδαφος. Προβλήματα στη θρέψη της αμπέλου δημιουργεί τόσο η έλλειψή του, όσο και η περίσσειά του. Παρουσιάζει σχετικά εύκολες αλλαγές στο σθένος του, και από δισθενές μπορεί να γίνει τρισθενές και τετρασθενές και

αντίστροφα, με αποτέλεσμα να μεταπίπτει από την κατάσταση της ανεπάρκειας στην κατάσταση της υπερεπάρκειας και αντιστρόφως.

Η σπουδαιότητα του μαγγανίου στη θρέψη των φυτών γίνεται όλο και πιο εμφανής λόγω της υψηλής καθαρότητας των χρησιμοποιούμενων σήμερα λιπασμάτων, τα οποία περιέχουν ως πρόσμιξη πολύ μικρότερη ποσότητα μαγγανίου απ' ότι περιείχαν παλαιότερα.

Το μαγγάνιο μοιάζει με το μαγνήσιο ως προς τις βιοχημικές του λειτουργίες. Μερικές από τις διαδικασίες στις οποίες το μαγγάνιο εμπλέκεται δραστικά είναι: η ενεργοποίηση ενός αριθμού ενζύμων - κλειδιών στον κύκλο του Krebs, η φωτοχημική οξείδωση του νερού, η δραστηριότητα της νιτρικής ρεδουκτάσης κλπ ενώ η συσσώρευση νιτρικών (NO_3) συχνά προκαλεί έλλειψη μαγγανίου στα φυτά.

Το μαγγάνιο είναι σχετικά δυσκίνητο μέσα στο φυτό και μετακινείται κατά προτίμηση στους μεριστωματικούς ιστούς. Γι' αυτό τα όργανα των νεαρών φυτών είναι συνήθως πλούσια σε μαγγάνιο.

3.1.8.1 Τροφοπενία μαγγανίου - Αντιμετώπιση

Τα συμπτώματα της ανεπάρκειας μαγγανίου μοιάζουν πολύ με αυτά του μαγνησίου. Και στις δύο περιπτώσεις εμφανίζεται μεσονεύρια χλώρωση στα φύλλα. Σε αντίθεση με την ανεπάρκεια μαγνησίου, τα συμπτώματα της ανεπάρκειας μαγγανίου γίνονται ορατά πρώτα στα νεαρότερα φύλλα ενώ στην περίπτωση του μαγνησίου, η πρώτη εμφάνιση γίνεται στα παλαιότερα φύλλα. Η εμφάνιση συμπτωμάτων ανεπάρκειας μαγγανίου και η έντασή του επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα σε συνθήκες ψύχους και υγρασίας. Αυτό πιθανώς να οφείλεται σε μείωση της μεταβολικής δραστηριότητας των ριζών που επιδρά στην πρόσληψη του μαγγανίου.

Σε πάρα πολλές περιπτώσεις, τα συμπτώματα της τροφοπενίας μαγγανίου μοιάζουν με αυτά του ψευδαργύρου, πράγμα που είναι δυνατόν να καταστήσει δύσκολο το διαχωρισμό των δύο αυτών τροφοπενιών μακροσκοπικά. Ωστόσο, τα φύλλα με τροφοπενία μαγγανίου, στις περιπτώσεις που δεν είναι πολύ προχωρημένη, διατηρούν κανονικό το μέγεθός τους, σε αντίθεση με την τροφοπενία του ψευδαργύρου που το μέγεθος πολλών φύλλων είναι μικρότερο του κανονικού (μικροφυλλία).

Πολλές φορές, σε προχωρημένη έλλειψη μαγγανίου είναι δυνατό η τροφοπενία να προσομοιάζει και με αυτή του σιδήρου.



Εικόνα 44. Έλλειψη Μn σε φύλλο αμπέλου.



Εικόνα 45. Έλλειψη Μn σε αρχικό στάδιο.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας μαγγανίου

Για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας μαγγανίου, χρησιμοποιείται κυρίως θειικό μαγγάνιο. Το θειικό μαγγάνιο μπορεί να εφαρμοσθεί στο έδαφος, με ψεκασμούς του φυλλώματος καθώς και στην νεκρή περίοδο, με τοποθέτηση τεμαχίων κρυστάλλων μέσα στο ξύλο του κορμού και των βραχιόνων ή και με έγχυση υπό μορφή ενέσεων. Η έγχυση υπό μορφή ενέσεων απαιτεί τη χρήση ειδικών συσκευών. Η χρήση κρυστάλλων μπορεί να προκαλέσει πολλές φορές ζημιές στο ξύλο και ειδικά στο κάμβιο. Η χρήση από εδάφους έχει αποτέλεσμα κυρίως σε όξινα και ελαφράς μηχανικής σύστασης εδάφη.

Το θειικό μαγγάνιο στο έδαφος μεταφέρεται εύκολα στο φυτό σε διαθέσιμες μορφές. Συνιστάται η εφαρμογή δε 1,0-2,0 kg. θειικού μαγγανίου ανά στρέμμα. Ο τρόπος αυτός, δεν θεωρείται συνήθως πρακτικός για την άμεση θεραπεία έλλειψης μαγγανίου, βοηθά όμως να διατηρηθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο το επίπεδο μαγγανίου στο έδαφος. Η χορήγηση του μαγγανίου με ψεκασμό φαίνεται ότι είναι ο πλέον πρακτικός και αποτελεσματικός τρόπος. Εκτός από το θειικό μαγγάνιο, συνιστάται και η εφαρμογή τόσο στο έδαφος όσο και διαφυλλικά χλωριούχου μαγγανίου. Συνιστάται επίσης η εφαρμογή μεγάλων ποσοτήτων κοπριάς, η οποία προσδίδει αφομοιώσιμο μαγγάνιο.

3.1.8.2 Τοξικότητα μαγγανίου

Οι περιπτώσεις υψηλών επιπέδων μαγγανίου σε πολλές περιοχές που καλλιεργούνται αμπελώνες στη χώρα μας, αποτελούν αρκετά συνηθισμένο φαινόμενο.

Η τοξικότητα εκδηλώνεται στο φλοιό των βλαστών με νεκρώσεις που προσομοιάζουν με αυτές της έλλειψης βορίου. Επίσης η υψηλή περιεκτικότητα μαγγανίου δημιουργεί χαρακτηριστικές νεκρώσεις στην επιφάνεια του ελάσματος των φύλλων.



Εικόνα 46-47. Τοξικότητα μαγγανίου

3.1.9 Ψευδάργυρος (Zn)

Ο ψευδάργυρος είναι ένα σημαντικό μικροστοιχείο για την ανάπτυξη των φυτών. Έλλειψη ψευδαργύρου μπορεί να παρουσιάζεται σε μεγάλη ποικιλία τύπων εδαφών, από αμμώδη μέχρι και βαριά εδάφη.

Ο ψευδάργυρος, εκτός από το δομικό του ρόλο παρουσιάζει και καταλυτική (ενζυμική) δράση. Τα μεταλλοένζυμα με ψευδάργυρο είναι 26 ενώ τα ένζυμα των οποίων η δράση εξαρτάται από την παρουσία του ψευδαργύρου (μεταλλοεξαρτώμενα) είναι περισσότερα. Οι αντιδράσεις που καταλύουν τα ένζυμα αυτά είναι πολλές και κυριολεκτικά ζωτικής σημασίας. Ο σπουδαιότερος ρόλος του στοιχείου είναι η σύνθεση της τρυπτοφάνης, η οποία είναι πρόδρομος του ινδολοξικού οξέος, δηλ. της αυξίνης. Είναι γνωστό ότι οι μεταβολές στην περιεκτικότητα των φυτών σε νερό σχετίζονται άμεσα με μεταβολές της περιεκτικότητας σε αυξίνη. Ο ψευδάργυρος εμπλέκεται επίσης στο μεταβολισμό του αζώτου του φυτού. Μια απότομη μεταβολή των επιπέδων RNA και ριβοσωμάτων είναι συχνά η πρώτη συνέπεια έλλειψης ψευδαργύρου, πράγμα που οδηγεί στην παρεμπόδιση σχηματισμού πρωτεϊνών.

Ο ψευδάργυρος μπορεί να επηρεάσει και το μεταβολισμό των υδατανθράκων σε διάφορο βαθμό καθώς και στην πρόσληψη και διακίνηση του ασβεστίου. Ψεκασμός

του φυλλώματος φυτών με Zn ελευθερώνει ασβέστιο από διάφορες ενώσεις και το μεταφέρει στους καρπούς.

3.1.9.1 Τροφοπενία ψευδαργύρου - Αντιμετώπιση

Οι ελλείψεις μικροστοιχείων όπως ο ψευδάργυρος που εμπλέκονται στην αύξηση της αμπέλου, εξωτερικεύονται με ανωμαλίες που εκδηλώνονται κυρίως στην αύξηση καθώς και από διαφοροποιήσεις ή αλλαγές στο χρώμα των φύλλων. Τα συμπτώματα έλλειψης εκδηλώνονται αρχικά στα φύλλα της κορυφής, τα οποία είναι μικρά σε μέγεθος (μικροφυλλία), έχουν οξείς οδόντες, μεγάλο μισχικό κόλπο κι εμφανίζουν ασυμμετρία του ελάσματος και χλάρωση στα μεσονεύρια διαστήματα. Σε εντονότερη έλλειψη τα φύλλα σταματούν να αναπτύσσονται, νεκρώνονται και πέφτουν. Η καρποφορία είναι μικρή, οι βότρυες παρουσιάζουν συνήθως μικρορραγία και αραιορραγία, φέρουν επίσης παραμορφωμένες ράγες, οι οποίες αντίθετα με την τροφοπενία βορίου, περιέχουν σπέρματα.



Εικόνα 48. Τροφοπενία Zn σε κληματίδα. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας είναι τα μικρά και παραμορφωμένα φύλλα στην κορυφή της αμπέλου.



Εικόνα 49. Τροφοπενία Zn σε κληματίδα. Διακρίνονται τα μικρά, παραμορφωμένα και χλωρωτικά φύλλα της κορυφής.



Εικόνα 50. Τροφοπενία Zn σε βότρυ. Οι ράγες παρουσιάζουν συνήθως μικροραγία και αραιοραγία.



Εικόνα 51. Τροφοπενία Zn

Αντιμετώπιση τροφοπενίας ψευδαργύρου

Η αντιμετώπιση της τροφοπενίας ψευδαργύρου γίνεται με εφαρμογή στο έδαφος διαφόρων σκευασμάτων Zn, εφαρμογή ψεκασμών στα πρέμνα και επάλειψη σκόνης ψευδαργύρου στις τομές των κληματίδων.

Συγκεκριμένα, την άνοιξη γίνεται ψεκασμός του φυλλώματος με διάλυμα θειικού ψευδαργύρου σε αναλογία 1-2%. Στο διάλυμα αυτό προστίθεται ασβέστος 0,5-1 % για την αποφυγή εγκαυμάτων.

Το χειμώνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί πυκνότερο διάλυμα θειικού ψευδαργύρου 10,0-15,0% για την επάλειψη των τομών των κληματίδων καθώς και εφαρμογή 0,35% σβησμένης ασβέστου αμέσως μετά το κλάδευμα. Η μέθοδος δίνει καλά αποτελέσματα σε ποικιλίες που δέχονται βραχύ κλάδευμα.

3.1.9.2 Τοξικότητα ψευδαργύρου

Από αποτελέσματα ανάλυσης φύλλων σε διάφορες περιοχές της χώρας μας, φαίνεται ότι πρόβλημα περίσσειας ψευδαργύρου στο αμπέλι κάτω από φυσικές συνθήκες δεν υπάρχει. Μόνο σε περιπτώσεις αλόγιστης χρήσης του στοιχείου με

αλληπάλληλους ψεκασμούς παρατηρήθηκαν τοξικά επίπεδα του στοιχείου στα φύλλα. Ωστόσο υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου σε καταναλισκόμενα γεωργικά προϊόντα, κρίνονται ως επικίνδυνα για στην υγεία των καταναλωτών.

Εν γένει, όταν ο ψευδάργυρος υπάρχει στο έδαφος σε υψηλές συγκεντρώσεις, όχι όμως ικανές να προκαλέσουν νέκρωση του ξύλου, τα συμπτώματα που εκδηλώνονται είναι απλώς μια βραδύτερη του κανονικού βλάστηση, με φύλλα πιο ανοιχτοπράσινου χρωματισμού.

3.1.10 Χαλκός (Cu)

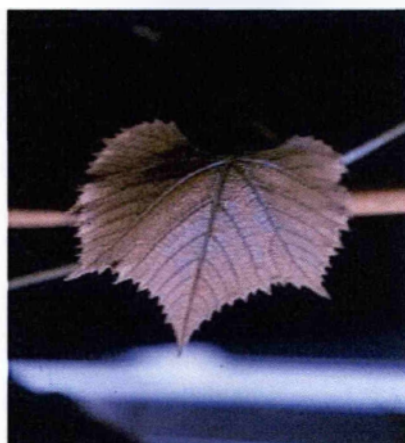
Ο χαλκός ως συστατικό πολλών ενζύμων είναι απαραίτητος για την ανάπτυξη των φυτών. Ο Cu, όπως και ο Fe, είναι δυσκίνητα στοιχεία μέσα στο φυτό και συγκεντρώνεται στους χλωροπλάστες. Είναι συστατικό της πλαστοκυανίνης, πρωτεΐνης που παίρνει μέρος στη μεταφορά ηλεκτρονίων μεταξύ των δυο φωτοχημικών συστημάτων μέσα στους χλωροπλάστες κατά τη φωτοσύνθεση. Ο Cu εμπλέκεται επίσης στο σχηματισμό των νουκλεϊκών οξέων και στο μεταβολισμό των γλυκιδίων, των πρωτεϊνών και των λιπιδίων αλλά οι ενζυμικοί μηχανισμοί έχουν λίγο κατανοηθεί. Ο Cu εμπλέκεται επίσης στην μετατροπή των κεκορεσμένων λιπαρών σε ακόρεστα καθώς και στην υδροξυλίωση των λιποξέων. Επίσης συμβάλλει στην αναπνοή των κυττάρων στις ρίζες και τους βλαστούς με ειδικά ένζυμα που περιέχουν χαλκό.

Δεν πρέπει να παραβλέπεται η ευεργετική δράση του Cu στην αντιμετώπιση μυκητολογικών ασθενειών, όπως του περονόσπορου και του ωιδίου που αποτελούν τις σημαντικότερες ασθένειες της αμπέλου.

3.1.10.1 Τροφοπενία χαλκού - Αντιμετώπιση

Το αμπέλι ανήκει στα φυτά τα οποία έχουν σχετικά μέτριες απαιτήσεις σε χαλκό. Τα συμπτώματα της έλλειψης χαλκού εμφανίζονται με ελάττωση ή διακοπή της ανάπτυξης, διαταραχή έκπτυξης των νέων φύλλων και νέκρωση του ακραίου μεριστώματος του βλαστού με συνέπεια την αναστολή της αυξήσεως, τη σμίκρυνση

του μήκους των μεσογονατίων διαστημάτων καθώς και μεταχρωματισμούς και νεκρώσεις των φύλλων.



Εικόνα 52. Τροφοπενία χαλκού σε φύλλο αμπέλου.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας χαλκού

Η θεραπεία της έλλειψης χαλκού γίνεται με προσθήκη στο έδαφος ή με ψεκασμούς στα φύλλα αλάτων χαλκού. Στο έδαφος χρησιμοποιείται θειικός μονοϋδρικός χαλκός ενώ είναι ακόμη σε χρήση ο θειικός επταϋδρικός χαλκός. Επίσης το οξείδιο του χαλκού θεωρείται αποτελεσματικό σε ανάμειξη με λιπάσματα. Για την εφαρμογή από τα φύλλα, χρησιμοποιείται συνήθως θειικός πενταϋδρικός χαλκός διαλυμένος στο νερό με διαβρεκτικούς παράγοντες.

3.1.10.2 Τοξικότητα χαλκού

Τα όρια μεταξύ έλλειψης και τοξικότητας χαλκού είναι μικρά, αλλά ποικίλλουν στα διάφορα είδη φυτών. Η παρεμπόδιση της ανάπτυξης των ριζών και των βλαστών, είναι ένα από τα πρώτα συμπτώματα τοξικότητας χαλκού.

Ο χαλκός έχει την ικανότητα να αντικαθιστά μεταλλικά ιόντα (ιδιαίτερα το σίδηρο), από τα κέντρα δραστηριότητάς τους μέσα στο φυτό. Γι' αυτό το λόγο υψηλά επίπεδα χαλκού μπορούν να προκαλέσουν χλώρωση σιδήρου.

Επειδή η τοξικότητα συμβαίνει συνήθως σε συνθήκες χαμηλού pH, ένας τρόπος αντιμετώπισης της τοξικότητας είναι η αύξηση του pH στο 6,5-7,0 με ασβέστωση.

Επίσης, όπου διαπιστώνονται υψηλά επίπεδα χαλκού στα πρέμνα πρέπει να μην χρησιμοποιούνται μυκητοκτόνα που περιέχουν χαλκό.

3.1.11 Βόριο (B)

Το βόριο (B) είναι ένα από τα απαραίτητα μικροθρεπτικά που απαιτείται για την κανονική ανάπτυξη των φυτών. Το βόριο αναγνωρίστηκε ως ένα απαραίτητο στοιχείο για τα φυτά στις αρχές του 20ου αιώνα.

Το B παίρνει μέρος στη σύνθεση των πουρινών και των πυριμιδινών και έτσι στο σχηματισμό των νουκλεϊκών οξέων και των κυτοκινών. Ως εκ τούτου είναι απαραίτητο στη λειτουργία του μεριστώματος και κατά συνέπεια η έλλειψη B προκαλεί ανωμαλίες, σμικρύνσεις και νεκρώσεις των νέων οργάνων. Για τον ίδιο λόγο χρειάζεται σε μεγάλες ποσότητες και για την επιμήκυνση του γυρεοσωλήνα.

Το B φαίνεται να δρα στο σχηματισμό ενώσεων με σάκχαρα, πολύ-αλκοόλες και άλλους μεταβολίτες καθώς επίσης και με συστατικά κυτταρικών μεμβρανών. Εντούτοις το βόριο όπως και το **Ca** είναι ιδιαίτερα δυσκίνητο στοιχείο μέσα στον ηθμό. Η πρόσληψή του προάγεται με την παρουσία Ca, όπως η πρόσληψη του Ca από το B. Το B χρειάζεται επίσης για τη μεταφορά των σακχάρων αλλά ο μηχανισμός είναι ακόμη άγνωστος. Παίρνει μέρος στον μεταβολισμό της αυξίνης καθώς επίσης και σε εκείνο των ενώσεων φαινόλης, προάγοντας τον υποβιβασμό του πρώτου και χαμηλώνοντας την οξειδωση του δεύτερου. Το καστανό χρώμα και η νέκρωση των αγωγών ιστών που συμβαίνει στην έλλειψη του B οφείλεται σε υπερβολική αυξίνη και σε οξειδωση των φαινολών. Η συγκέντρωση B που αποτελεί το κατώφλι για την τοξικότητα βρίσκεται πολύ κοντά με την άριστη συγκέντρωση.

3.1.11.1 Τροφοπενία βορίου - Αντιμετώπιση

Τροφοπενία βορίου συναντάται συνήθως σε αμπελώνες εγκατεστημένους σε ελαφρά αμμώδη εδάφη, όπου η έκπλυση και η εντατική καλλιέργεια έχουν μειώσει σημαντικά τα αποθέματα βορίου του εδάφους καθώς και σε εδάφη που έχουν βελτιωθεί για τη διόρθωση της οξύτητάς τους.

Τα πρέμνα που υποφέρουν από έλλειψη B παρουσιάζουν ανώμαλη ανάπτυξη στις κορυφές των βλαστών (μεριστώματα) και πολλές φορές η ανάπτυξη σταματά ή οι ιστοί ξηραίνονται. Συγκεντρώνονται αυξίνες στα σημεία ανάπτυξης και τα φύλλα και τα στελέχη γίνονται εύθραυστα.

Στα νεότερα φύλλα η τροφοπενία εκδηλώνεται με την εμφάνιση στην περιφέρεια και στο μεσονεύριο χώρο του ελάσματος μικρών χλωρωτικών κηλίδων οι οποίες σταδιακά μεγαλώνουν, ενώνονται και καταλαμβάνουν ολόκληρη την περιφέρεια και το μεσονεύριο διάστημα, αφήνοντας μια πράσινη μόνο λωρίδα κατά μήκος των νεύρων. Τα νεύρα παρουσιάζουν κατά θέσεις καστανούς μεταχρωματισμούς, που φαίνονται καλύτερα σε διερχόμενο φως και οφείλονται στη συσσώρευση και το μπλοκάρισμα των αγγείων από κάποιες ουσίες. Το μπλοκάρισμα αυτό οδηγεί στη χλώρωση των φύλλων και μερικές φορές και στη νέκρωση τομέων του ελάσματος.

Στους βότρους παρουσιάζονται σοβαρά προβλήματα στο στάδιο της γονιμοποίησης των ανθέων που έχουν ως αποτέλεσμα την εμφάνιση έντονης ανθόρροιας. Οι ράγες δεν αναπτύσσονται και πέφτουν ή παραμένουν αλλά είναι μικρές και άσπερμες. Οι σχηματιζόμενοι βότρους παρουσιάζουν αραιορραγία, μικρορραγία και ανισορραγία. Οι ράγες εμφανίζουν εσωτερικό, καστανόχροο μεταχρωματισμό που οφείλεται στη φελλοποίηση τμήματος της σάρκας.

Στις έλικες, τη ράχη των ταξιανθών, τους μίσχους των φύλλων και τις κορυφές των βλαστών εμφανίζονται καστανόχροες τοπικές παχύνσεις των ιστών, οι οποίες σε περιπτώσεις έντονης τροφοπενίας βορίου εξελίσσονται σε νεκρώσεις. Στις ταξιανθίες οι νεκρώσεις αυτές έχουν ως αποτέλεσμα την αποξήρανση και απόρριψη μικρού αριθμού βοτρυδίων. Στους βλαστούς η νέκρωση των κορυφών επεκτείνεται με αποτέλεσμα την πλήρη καταστροφή τους ή την έκπτυξη πλάγιων βλαστών με μικρά μεσογονάτια διαστήματα.

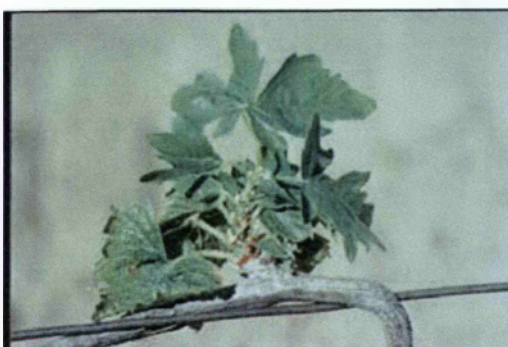
Σε σοβαρές περιπτώσεις τα πρέμνα παρουσιάζουν ασθενική και χλωρωτική εμφάνιση.



Εικόνα 53. Σύμπτωμα τροφοπενίας βορίου σε βότρυ.



Εικόνα 54. Σύμπτωμα τροφοπενίας βορίου. Οι χλωρωτικές κηλίδες έχουν ενωθεί αφήνοντας πράσινο το κεντρικό νεύρο.



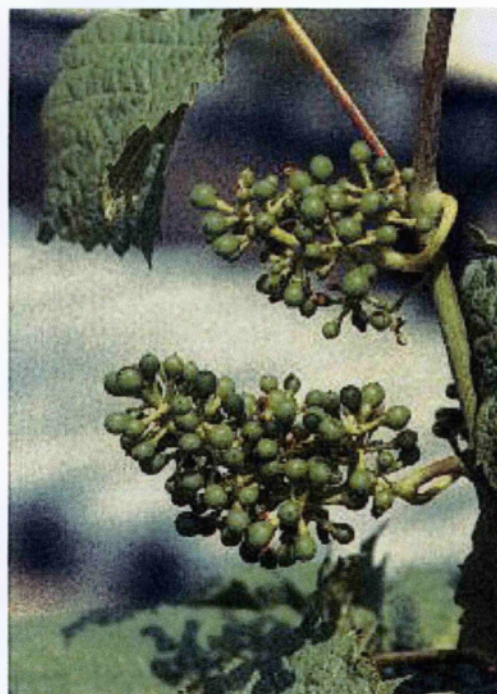
Εικόνα 55. Η έλλειψη Β δημιουργεί ασθενική και χλωρωτική εμφάνιση.



Εικόνα 56. Η έλλειψη Β δημιουργεί διάσπαρτες χλωρωτικές κηλίδες. Οι ράγες έχουν πέσει κι όσες δε πέφτουν παραμένουν μικρές.



Εικόνα 57. Τροφοπενία Β σε φύλλα αμπέλου



Εικόνα 58. Τροφοπενία Β σε βότρυες

Αντιμετώπιση τροφοπενίας βορίου

Για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας βορίου που έχει σχέση με χαμηλά επίπεδα βορίου, πρέπει να λαμβάνεται ως αρχή το γεγονός ότι το βόριο χρειάζεται στο αμπέλι νωρίς τη άνοιξη μέχρι το πολύ 3-4 εβδομάδες μετά την άνθηση και ότι το επίπεδο του βορίου στα πρέμνα αυτή την εποχή είναι καθοριστικό για την εκδήλωση ή μη συμπτωμάτων έλλειψης, καθώς και για την ένταση αυτών.

Στην πράξη η αντιμετώπιση τροφοπενίας βορίου γίνεται με τη χρήση σκευασμάτων βορίου είτε από το έδαφος είτε δια φυλλώματος με ψεκασμούς. Τα σκευάσματα που

χρησιμοποιούνται είναι ο βόρακας, το βορικό οξύ, το πενταβορικό νάτριο και το τετραβορικό νάτριο.

Στο έδαφος η εφαρμογή γίνεται τον χειμώνα ή νωρίς την άνοιξη με την προσθήκη βόρακος σε αναλογία 2,0-6,0 κιλά ανά στρέμμα (10,0-15,0 γραμμάρια ανά πρέμνο). Μετά την πάροδο 3-4 ετών δυνατό να επαναληφθεί η προσθήκη αλλά σε μειωμένη δόση (1,0-2,0 κιλά ανά στρέμμα).

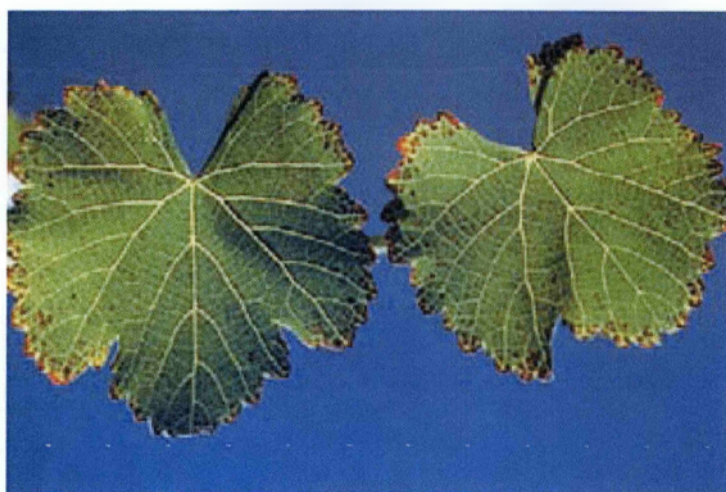
Στην περίπτωση ψεκάσμου του φυλλώματος χρησιμοποιείται διάλυμα βόρακα σε αναλογία 0,5% ή διάλυμα πενταβορικού νατρίου σε αναλογία 0,25%. Γίνονται 2-3 ψεκάσμοι στο διάστημα από την έναρξη της βλάστησης μέχρι την άνθηση.

Εκτός από τα προαναφερθέντα σκευάσματα, κυκλοφορούν πολλά σύνθετα λιπάσματα, τα οποία περιέχουν ως τέταρτο στοιχείο το βόριο. Αυτά τα λιπάσματα συμβάλλουν περισσότερο στη συντήρηση του επιπέδου του βορίου στο έδαφος παρά στην αντιμετώπιση καταστάσεων τροφopenίας.

3.1.11.2 Τοξικότητα βορίου

Η περίσσεια βορίου στο έδαφος συνήθως οφείλεται σε υπερβολική λίπανση με λιπάσματα που περιέχουν βόριο.

Περίσσεια η τοξικότητα βορίου προκαλεί στο αμπέλι κιτρίνισμα στις κορυφές των φύλλων που ακολουθείται από περιφερειακή νέκρωση. Τα φύλλα τελικά αποκτούν μια καψαλισμένη εμφάνιση που δημιουργεί πρόωρη πτώση.



Εικόνα 59. Τοξικότητα Β σε φύλλα αμπέλου.

3.1.12 Μολυβδαίνιο (Mo)

Το μολυβδαίνιο είναι ένα απαραίτητο ιχνοστοιχείο για τα φυτά εάν και μια λειτουργία του είναι γνωστή, και αφορά την ενεργοποίηση της νιτρικής ρεδουκτάσης για την μετατροπή των NO_3 σε NO_2 . Αυτό επίσης ενεργοποιεί την νιτρογενάση που είναι το ένζυμο των αζωτοδεσμευτικών μικροοργανισμών που δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό N. Η νιτρογενάση εμπλέκεται στη μετατροπή του νιτρικού N σε αμμωνία.

3.1.12.1 Τροφοπενία μολυβδαινίου - Αντιμετώπιση

Τα συμπτώματα έλλειψης του Mo μοιάζουν με εκείνα της έλλειψης N. Τα μεσαία και τα παλαιότερα φύλλα γίνονται χλωρωτικά και σε μερικές περιπτώσεις στην περιφέρεια των φύλλων παρουσιάζεται καρούλιασμα.

Αντιμετώπιση τροφοπενίας μολυβδαινίου

Οι πιο πολλές ανεπάρκειες μολυβδαινίου θεραπεύονται με μολυβδαινικό νάτριο, αλλά υπάρχουν αρκετές άλλες πηγές που μπορούν επίσης να προσφέρουν επαρκείς ποσότητες μολυβδαινίου. Οι μέθοδοι εφαρμογής διαφέρουν επίσης. Επειδή το μολυβδαίνιο απαιτείται σε πολύ μικρές ποσότητες εφαρμόζεται επιφανειακά μόνο όταν προστίθεται στο έδαφος. Πιο συχνά το μολυβδαίνιο εφαρμόζεται διαφυλλικά ή ψεκάζεται στο έδαφος.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις σε Mo δε δημιουργούν συνήθως προβλήματα στο αμπέλι. Όμως μπορεί να παρουσιαστούν προβλήματα σε μηρυκαστικά ζώα.

3.2 Ξήρανση της ράχης (Bunch-Stem necrosis)

Πρόκειται για φυσιολογική πάθηση που οφείλεται σε διαταραχή της σχέσης καλίου-ασβεστίου-μαγνησίου. Παρατηρείται συνήθως σε ορισμένες αμπελουργικές

περιοχές, στο στάδιο ωρίμανσης των βοτρώων. Το στάδιο αυτό χαρακτηρίζεται εξωτερικά με την εξαφάνιση της χλωροφύλλης και το χρωματισμό των ραγών και εσωτερικά με την αύξηση των σακχάρων και τη μείωση των οξέων. Ανάλογα με την πορεία των κλιματολογικών συνθηκών, η πάθηση εμφανίζεται ορισμένες χρονιές ιδιαίτερα έντονα, με επακόλουθο τη σοβαρή ζημιά της παραγωγής σε ποσοστό μέχρι και 90%. Η εμφάνιση της πάθησης και η έκταση της προσβολής εξαρτώνται και από πολλούς άλλους παράγοντες, όπως την ποικιλία, το υποκείμενο, τις κλιματολογικές συνθήκες, τη λίπανση κτλ.

Μεγάλης σημασίας φαίνεται ότι είναι η κατανομή των βροχοπτώσεων της περιόδου Ιουλίου-Σεπτεμβρίου. Σημαντικές ζημιές παρατηρούνται όταν σημειώνονται μεγάλες βροχοπτώσεις μετά από περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας. Αξιοσημείωτες επίσης ζημιές παρατηρήθηκαν το 1984 στην ποικιλία Μοσχάτο Λευκό σε ορισμένες αμπελουργικές περιοχές της Σάμου μετά τις βροχές της 15ης Αυγούστου. Επίσης σε ορισμένους αμπελώνες ποικιλίας Κάρντιναλ της περιοχής Τυρνάβου παρατηρείται πολλές χρονιές απώλεια 10-20% της παραγωγής που οφείλεται στην πάθηση αυτή. Τέλος σοβαρές απώλειες που φθάνουν το 20- 30% της παραγωγής παρατηρούνται σε περιοχές της Κορινθίας στην ποικιλία Σουλτανίνα.

Σε πολλές περιπτώσεις διαπιστώθηκε ότι η ασθένεια ευνοήθηκε από τη μακρόχρονη χρησιμοποίηση καλιούχων λιπασμάτων.

Η προσβολή αρχίζει με την εμφάνιση καστανομελανής νέκρωσης στον κύριο ή στους πλάγιους άξονες της ράχης. Βαθμιαία η νέκρωση μεγαλώνει και συντελεί στην παρεμπόδιση της κυκλοφορίας των χυμών με αποτέλεσμα τη διακοπή της φάσης ωρίμανσης των ραγών και καταλήγει στην πλήρη ξήρανση τμήματος της ράχης. Οι ράγες σταδιακά ζαρώνουν και σταφιδιάζουν.

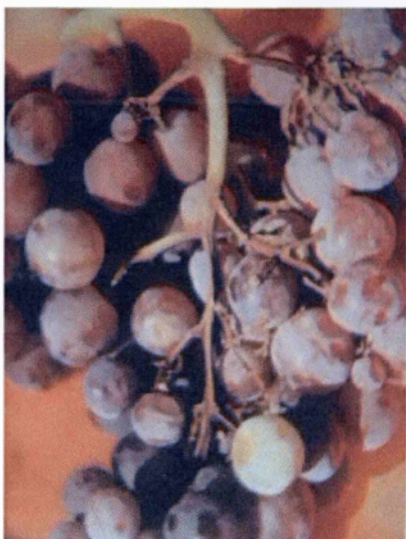
Όταν η προσβολή είναι ήπια οι ζημιές περιορίζονται σε ένα ή περισσότερα βοτρώδια. Σε χρονιές έντονων προσβολών παρατηρείται ξήρανση του κατώτερου τμήματος ή και ολόκληρου του βότρου. Η ζημιά δεν εμφανίζεται με την ίδια ένταση σε όλα τα πρέμνα. Σε ορισμένα πρέμνα η προσβολή είναι μηδαμινή ενώ γειτονικά τους δυνατό να παρουσιάσουν έντονη προσβολή σε όλους τους βότρες.



Εικόνα 60-61. Συμπτώματα ξήρανσης της ράχης

Από τα πειραματικά αποτελέσματα ερευνητών διαφόρων χωρών της Κεντρικής Ευρώπης έχουν διαπιστωθεί τα παρακάτω:

1. Ζωηρά πρεμνά με γρήγορα αναπτυσσόμενη βλάστηση παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε σύγκριση με πρέμνα όπου η βλάστηση έχει αργό ρυθμό.
2. Περισσότερο επιρρεπείς στην πάθηση είναι οι βότρνες με μακρύ μίσχο.
3. Ελαφρά και φτωχά σε οργανική ουσία εδάφη ευνοούν την εμφάνιση της ασθένειας.
4. Η χρησιμοποίηση φρέσκιας κοπριάς ευνοεί την πάθηση.
5. Οι κλιματολογικές συνθήκες επιδρούν -ανάλογα- θετικά ή αρνητικά στην εμφάνιση της πάθησης. Συγκεκριμένα, υψηλές θερμοκρασίες και ικανοποιητικές βροχοπτώσεις από την έναρξη της βλάστησης μέχρι την άνθηση οδηγούν σε σοβαρές ζημιές λόγω της ταχείας ανάπτυξης των βλαστών που ευνοεί την εκδήλωση της πάθησης.



Εικόνα 62. Ξήρανση της Ράχης. Προσβολή σε σταφύλι Κάρντιναλ.



Εικόνα 63. Ξήρανση της Ράχης. Προσβολή σε σταφύλι ποικιλίας Ραζακί.

Αν στο χρονικό διάστημα μεταξύ άνθησης, καρπόδεσης και ανάπτυξης των ραγών μέχρι της ωρίμανσης επικρατήσουν χαμηλές θερμοκρασίες και πολλές βροχοπτώσεις, η εμφάνιση της πάθησης ευνοείται λόγω της μη ικανοποιητικής γονιμοποίησης και ανάπτυξης των ραγών και των ποδίσκων. Αντίθετα υψηλές θερμοκρασίες και λίγες βροχοπτώσεις κατά το διάστημα αυτό αποτελούν ευνοϊκές προϋποθέσεις για τον περιορισμό των ζημιών από την 'ξήρανση της ράχης'.

6. Πρόσληψη από τα φυτά μεγάλων ποσοτήτων καλίου κατά το διάστημα της ωρίμανσης των ραγών οδηγεί στην εμφάνιση υψηλού ποσοστού ζημιάς. Πειράματα με σταδιακά αυξανόμενες δόσεις αζώτου οδήγησαν επίσης στη σταδιακή αύξηση των ζημιών από την πάθηση.

Για την προληπτική αντιμετώπιση της πάθησης θα μπορούσαν να ληφθούν υπόψη τα εξής μέτρα:

1. Βελτίωση της υφής και της γονιμότητας του εδάφους, ώστε να γίνεται καλύτερα η τροφοδοσία των φυτών με νερό και θρεπτικά στοιχεία. Η προσθήκη καλά χωνεμένης κοπριάς περιορίζει την εμφάνιση της ασθένειας.

2. Χλωρή λίπανση.

3. Κατάλληλο κλάδεμα και βλαστολόγημα. Γενικά θα μπορούσε να λεχθεί ότι κατά το κλάδεμα θα πρέπει να αποφεύγονται οι πολύ ισχυροί βλαστοί που θα δώσουν την επόμενη χρονιά βλαστούς με ταχεία ανάπτυξη. Ο χρόνος αλλά και ο τρόπος του βλαστολογήματος επηρεάζει την εκδήλωση της πάθησης. Στην περίπτωση αυτή κάθε ποικιλία αντιδρά διαφορετικά και γι' αυτό θα πρέπει να γίνει κατάλληλος πειραματισμός. Έτσι, ενώ στην ποικιλία Gutedel ο περιορισμός της φυτικής μάζας συντελεί στην αύξηση των ζημιών από την 'ξήρανση της ράχης', στην ποικιλία Gewurztraminer συμβαίνει το αντίθετο.

4. Αποφυγή πλούσιας λίπανσης. Σε αμπελώνες όπου παρατηρούνται σημαντικές ζημιές θα πρέπει η χορήγηση των λιπασμάτων, και ιδιαίτερα των καλιούχων, να γίνεται με φειδώ.

5. Ψεκασμοί των βοτρύων με χημικά σκευάσματα υψηλής περιεκτικότητας σε μαγνήσιο. Σε αμπελώνες με έντονη την εμφάνιση της πάθησης ενδείκνυνται 2-3 διαφυλλικοί ψεκασμοί με άλατα μαγνησίου ή εφαρμογή λιπασμάτων υψηλής περιεκτικότητας σε μαγνήσιο. Ο πρώτος ψεκασμός θα πρέπει να γίνει πριν από την έναρξη ωρίμανσης των βοτρύων, ο δεύτερος μετά την έναρξη της ωρίμανσης, όταν το 10% περίπου των ραγών εμφανίζει ερυθρωπή απόχρωση στις έγχρωμες ποικιλίες ή οι

ράγες έχουν μαλακώσει στις λευκές. Ο τρίτος ψεκάσμος ακολουθεί μετά από 7-10 ημέρες. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην καλή διαβροχή των βοτρώων.



Εικόνα 64-65. Συμπτώματα 'ξηράνσης της ράχης'

Νεώτερες έρευνες συνηγορούν υπέρ της δυνατότητας πρόγνωσης έξαρσης της πάθησης ώστε να είναι δυνατός ο περιορισμός των ζημιών με τις κατάλληλες επεμβάσεις. Για παράδειγμα, διαπιστώθηκε ότι οι θερμοκρασίες που επικρατούν κατά την άνθηση ή στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των ραγών είναι καθοριστικές για την εμφάνιση ή μη της πάθησης στις ποικιλίες Riesling x Silvaner και Gutedel αντίστοιχα. Χαμηλές θερμοκρασίας ευνοούν ενώ υψηλές περιορίζουν την εμφάνιση της πάθησης.

3.3 Φυσιολογικές ανωμαλίες

3.3.1 Ανθόρροια- Καρπόρροια (ράπισμα)

Κάθε σταφύλι δεν μπορεί να δέσει όλα τα άνθη του. Μεγαλύτερη καρπόδεση παρουσιάζουν οι οινοποιήσιμες ποικιλίες, στις οποίες συχνά παρατηρούνται τσαμπιά που δένουν σε τόσο μεγάλο βαθμό ώστε όλο το σταφύλι να φαίνεται ως ένα σώμα. Ένα τέτοιο δέσιμο δεν είναι επιθυμητό ούτε για τις οινοποιήσιμες ποικιλίες αλλά ούτε και για τις επιτραπέζιες καθώς προσβάλλονται ευκολότερα από Βοτρώτη.

Η ανθόρροια αφορά σε ανωμαλία κατά την οποία ορισμένες ποικιλίες αμπέλου (κυρίως επιτραπέζιες) ρίχνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό τα άνθη τους, με συνέπεια τη

σοβαρή οικονομική ζημιά. Στα άνθη που απορρίπτονται από τον βόστρυχο παρατηρείται υδρόλυση της κυτταρίνης και των πηκτινών ενός συγκεκριμένου στρώματος κυττάρων με αποτέλεσμα τον διαχωρισμό των κυττάρων αυτών, καταλήγοντας στην πτώση των ανθέων.

Η καρπόρροια συμβαίνει μερικές μέρες μετά την καρπόδεση ενώ οι ράγες έχουν μέγεθος φακής. Μερικές φορές παραμένουν μόνο μερικές ράγες ανά βότρυ.

Εκτός απ' τον ευνοϊκό καιρό, που έχει ιδιαίτερη σημασία για την καλή γονιμοποίηση και καρπόδεση των φυτών, η ανθόρροια και η καρπόρροια μπορεί να οφείλονται σε διάφορες αιτίες, όπως από:

1. Τη λίπανση με πολύ ή λίγο άζωτο.
2. Το βραχύ κλάδεμα, που έχει σαν αποτέλεσμα τη ζωνηρή βλάστηση αλλά και το μακρύ κλάδεμα που δίνει αδύνατη βλάστηση.
3. Τα πολλά κορφολογήματα που δεν αφήνουν τη βλάστηση να ωριμάσει φυσιολογικά.
4. Το υπερβολικό ξεφύλλισμα.
5. Το πολύ ζωνηρό (π.χ. 1103 Paulsen) αλλά και το ιωμένο υποκείμενο.
6. Ο υγρός και κρύος καιρός και οι δυνατοί άνεμοι, παράγοντες όχι ευνοϊκοί για τη γονιμοποίηση των ανθέων.
7. Η έλλειψη βορίου, ψευδαργύρου, σιδήρου και καλίου κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των ραγών.
8. Ιώσεις (Μολυσματικός εκφυλισμός κ.ά.).
9. Μυκητολογικές προσβολές (Βοτρύτης, Ωίδιο κ.ά.).
10. Προσβολή από ακάρεα.
11. Ζημιά από ζιζανιοκτόνα.



Εικόνα 66. Συμπτώματα ανθόρροιας – καρπόρροιας σε σταφύλι λευκής ποικιλίας.

Αντίθετα, την καλή καρπόδεση φαίνεται ότι ευνοούν:

1. Η ισορροπημένη λίπανση.
2. Τα πολλά, μεγάλα και υγιή φύλλα στην εποχή της ανθοφορίας.
3. Το κατάλληλο υποκείμενο.
4. Το κατάλληλο κορυφολόγημα.
5. Η χαραγή στον κατάλληλο χρόνο.
6. Ο ήπια θερμός και ξερός καιρός κατά την περίοδο της άνθησης.

Η συνηθέστερες λύσεις στο πρόβλημα, όχι πάντοτε αποτελεσματικές είναι οι εξής:

1. Η ισορροπημένη λίπανση.
2. Το κορυφολόγημα που ρυθμίζει ως ένα βαθμό τον γλυκαιδικό ισολογισμό. Δυστυχώς όμως η επίδραση της απομάκρυνσης του ακραίου μεριστώματος δεν διαρκεί πολύ αφού λίγες μέρες μετά ο βλαστός συνεχίζει να αυξάνει από τους υποκείμενους δευτερεύοντες οφθαλμούς με αποτέλεσμα την περαιτέρω επιβάρυνση του γλυκαιδικού ισολογισμού. Για τον λόγο αυτό ο χρόνος του κορυφολογήματος θα πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτικά. Ίσως καλύτερη περίοδος να είναι 3-5 μέρες πριν την άνθηση.
3. Υποκείμενο χωρίς πολύ ζωνρή βλάστηση για τον περιορισμό της ζωνρότητας της ποικιλίας που έχει τάση να ανθορροεί. Για το Ροζακί π.χ. κατάλληλα υποκείμενα για τα πολύ γόνιμα εδάφη είναι τα 41B, 420A και 110R.
5. Ελαφρό ξεφύλλισμα και αφαίρεση των ταχυφυών που βρίσκονται κάτω από τα σταφύλια πριν την ανθοφορία.

6. Κατάλληλος προσανατολισμός, θέση και διεύθυνση των γραμμών του αμπελώνα, για την δημιουργία ευνοϊκότερου μικροκλίματος, όπως π.χ. γραμμές από ανατολή προς δύση, ύπαρξη ανεμοφράκτη κ.ά.
7. Προσθήκη βορίου, εφόσον διαπιστώνεται τροφοπενία.



Εικόνα 67. Ξήρανση ταξιανθιών ή ανάπτυξη μικρού αριθμού ραγών λόγω έντονης ανθόρροιας κατά την περίοδο της ανθοφορίας σε έγχρωμη ποικιλία.



Εικόνα 68. Φτωχή καρπόδεση λόγω θρεπτικής διαταραχής.

3.3.2 Μικρορραγία ή ανισορραγία

Όπως και η ανθόρροια, η μικρορραγία ή ανισορραγία αποτελεί συνηθισμένο φαινόμενο στις ποικιλίες Ροζακί, Μαύρο Μοσχάτο, Μοσχάτο Αλεξανδρείας, Κάρντιναλ, και Κορινθιακή σταφίδα, άλλοτε σε μικρότερο κι άλλοτε σε μεγαλύτερο βαθμό. Το ποσοστό της ζημιάς όταν φθάνει μέχρι 10% δεν έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία. Όταν είναι όμως μεγαλύτερο γίνεται πολύ επιζήμιο για τον παραγωγό, καθώς μειώνεται η συνολική παραγωγή αλλά και η εμπορικότητά της.

Διακρίνονται δύο είδη μικρορραγίας. Στην πρώτη περίπτωση οι ψιλές ράγες όταν ωριμάζουν είναι χρωματισμένες. Ωριμάζουν πιο γρήγορα απ' τις κανονικές και είναι πολύ γλυκιές. Αυτή είναι η γλυκιά μικρορραγία. Έχουμε όμως και τη χειρότερη, την πράσινη μικρορραγία, όπου οι ψιλές ράγες παραμένουν άγλυκες και πράσινες μέχρι και την ωρίμανση. Και τα δύο είδη μικρορραγίας παρουσιάζονται και στις τέσσερις ποικιλίες που προαναφέρθηκαν. Η πράσινη μικρορραγία όμως είναι αυτή που παρουσιάζεται συχνότερα στο Μαύρο Μοσχάτο και αρκετές φορές παρατηρούνται και οι δυο μορφές μικρορραγίας στο ίδιο σταφύλι.

Η εξήγηση της μικρορραγίας συνδέεται με το ότι για να δέσει και να μεγαλώσει η ράγα πρέπει να γίνει γονιμοποίηση του άνθους. Όπως όμως όλες οι φυσιολογικές λειτουργίες σε ζώα και φυτά γίνονται μερικές φορές περισσότερο ή λιγότερο τέλειες, έτσι και η γονιμοποίηση. Άλλοτε δε γίνεται καθόλου γονιμοποίηση, οπότε προκαλείται ανθόρροια και άλλοτε γίνεται ατελής καταλήγοντας σε μικρορραγία.

Η κυριότερη όμως αιτία της μικρορραγίας είναι ο καιρός που επικρατεί κατά την εποχή της άνθησης και της γονιμοποίησης. Με χαμηλές θερμοκρασίες και βροχές η γονιμοποίηση δε γίνεται τέλεια, πράγμα που έχει σαν αποτέλεσμα, σε ορισμένες απαιτητικές σε θερμοκρασία ποικιλίες, τη μικρορραγία.

Η σημασία του ευνοϊκού καιρού στη μικρορραγία φαίνεται από το γεγονός ότι πάνω στο ίδιο πρέμνο συγκεκριμένης ποικιλίας, τα μεν κανονικά σταφύλια μπορεί να πάσχουν από μικρορραγία, τα καμπανάρια (κουδούνια) όμως να έχουν πάντα άριστο δέσιμο και κανονικές ράγες. Η εξήγηση συνδέεται με το ότι όταν δένουν τα καμπανάρια, ο καιρός είναι φυσικά πιο σταθερός και ζεστός (τέλη Ιουνίου) και γι' αυτό πολύ πιο κατάλληλος για τη γονιμοποίηση των ανθέων.

Αντιμετώπιση μικρορραγίας

Το κυριότερο αίτιο, που προκαλεί τη μικρορραγία, είναι βέβαια ο μη ευνοϊκός καιρός. Όταν την εποχή που γίνεται η άνθηση των σταφυλιών έχουμε καιρό άστατο, συννεφιασμένο, με βροχές, δυνατούς ανέμους και χαμηλές θερμοκρασίες, σε ορισμένες ποικιλίες υπάρχει κίνδυνος μικρορραγίας. Τα μέτρα τα οποία μπορούν να ληφθούν για τη μείωση της μικρορραγίας είναι:

1. Εγκατάσταση αμπελώνων σε προσηλιακή τοποθεσία.
2. Προσανατολισμός των γραμμών από Ανατολή προς Δύση.
3. Η δημιουργία ανεμοφράκτη. Παρατηρήθηκε ότι σε καλλιέργειες αμπελώνων με κάλυψη, η ποικιλία Κάρντιναλ δεν είχε ποτέ προβλήματα μικρορραγίας.
4. Βλαστολόγημα σε κατάλληλη εποχή για να αερίσουμε και να ζεστάνουμε καλύτερα τις ταξιανθίες για καλλίτερη γονιμοποίηση.
6. Στις ποικιλίες Κάρντιναλ και Βικτώρια, αλλά και σε άλλες, το βραχύ κλάδεμα ευνοεί καλύτερα το δέσιμο του σταφυλιού, μειώνοντας τη μικρορραγία.

3.4 Ζημιές από δυσμενείς εδαφοκλιματικές συνθήκες

Ο παγετός, ιδιαίτερα ο ανοιξιάτικος, καθώς και το χαλάζι, προκαλούν συχνά σοβαρότατες ζημιές στο αμπέλι. Ζημιές επίσης μπορεί να προκαλέσουν ο δυνατός άνεμος, η έντονη ζέστη που συνοδεύεται από ηλιακά εγκαύματα, ο κεραυνός που πλήττει τους κορυφαίους βλαστούς και τα φύλλα κ.ά.

3.4.1 Χαμηλές θερμοκρασίες

Η πτώση της θερμοκρασίας του αέρα κάτω από το μηδέν μπορεί να προκαλέσει πήξη του νερού των φυτικών ιστών, το οποίο μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη ζημιά από παγετό. Η θερμοκρασία στην οποία πήζει το νερό σε κάθε φυτικό ιστό και η ζημιά που θα προκαλέσει εξαρτώνται από το φυτικό ιστό και την εποχή. Τις μεγαλύτερες ζημιές παθαίνει το αμπέλι από εαρινούς παγετούς μιας και το χειμώνα οι οφθαλμοί δεν έχουν εκπτυχθεί και βρίσκονται σε λήθαργο. Η τρυφερή βλάστηση και τα άνθη βλάπτονται σε θερμοκρασίες -1°C μέχρι -3°C ενώ πρέμνα που βρίσκονται σε λήθαργο ζημιώνονται σε θερμοκρασία -12°C .

Εν γένει το αμπέλι αντέχει στον παγετό και τις χαμηλές θερμοκρασίες. Η αντοχή του όμως διαφοροποιείται ανάλογα με την ποικιλία, καθώς υπάρχουν ποικιλίες που αντέχουν περισσότερο και άλλες λιγότερο στον παγετό. Για παράδειγμα στην Πελοπόννησο υπάρχουν ποικιλίες που μπορεί μέσα στο χειμώνα να μην αντέξουν στους -6 ή -10°C ενώ αντίθετα στη Βόρεια Ελλάδα υπάρχουν ποικιλίες καλλίτερα προσαρμοσμένες (εγκλιματισμένες) που αντέχουν και στους -16°C αλλά ακόμα και στους -20°C . Την ίδια αντοχή όμως δεν έχουν τα νεαρά κλήματα.

Κατά κάποιο τρόπο, τις ζημιές που μπορεί να πάθει το αμπέλι από παγετούς μπορούμε να τις κατατάξουμε σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Κάψιμο μέχρι και τη ρίζα. Σπάνια περίπτωση, αλλά σε ορισμένες ποικιλίες είναι δυνατόν να συμβεί. Το αμπέλι δεν ξαναβλαστάνει ή βλαστάνει απ' τον κορμό χαμηλά.
2. Κάψιμο όλων των οφθαλμών που βρίσκονται στους ετήσιους βλαστούς. Συνηθισμένη ζημιά από παγετό που συμβαίνει κυρίως νωρίς το χειμώνα σε μικρής ηλικίας αμπελώνες ή νωρίς την άνοιξη σε μεγάλης ηλικίας αμπελώνες. Στη δεύτερη περίπτωση ο παγετός ζημιώνει τους οφθαλμούς νωρίς, κατά την έκπτυξή τους, και το αμπέλι βλαστάνει αργότερα μόνο από τον τυφλό στον κορμό.
3. Μερικό κάψιμο των ματιών, ανάλογα με το στάδιο έκπτυξής τους τη χρονική στιγμή του παγετού.
4. Ελαφρό κάψιμο των νεαρών βλαστών την άνοιξη. Πρόκειται για όψιμη προσβολή, η οποία μπορεί να μην επηρεάσει τη βλάστηση γενικά αλλά το αμπέλι θα χάσει μέρος από την παραγωγή του.



Εικόνα 69. Ζημιές από ανοιξιάτικο παγετό.

Αντιπαγετική προστασία

Όπως προαναφέρθηκε, ο παγετός μπορεί να προκαλέσει σοβαρότατες ζημιές στο αμπέλι, γι αυτό πρέπει να λαμβάνονται κάποια μέτρα. Τα μέτρα αυτά κατηγοριοποιούνται σε μέτρα παθητικής και σε μέτρα ενεργητικής προστασίας. Τα μέτρα παθητικής προστασίας αποσκοπούν στο να μειωθούν οι πιθανότητες να συμβεί παγετός και εφαρμόζονται προληπτικά. Τα μέτρα ενεργητικής προστασίας αποσκοπούν στο να μην πέσει η θερμοκρασία κάτω από ένα όριο στο οποίο νεκρώνονται οι ιστοί, εφαρμόζονται δε πριν ή κατά την εκδήλωση του παγετού.

Μέτρα παθητικής προστασίας

1. Η φύτευση των αμπελώνων να γίνεται σε κατάλληλες θέσεις ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος παγετού. Πρέπει να αποφεύγονται περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε βόρεια μετωπικά ρεύματα αέρα, καθώς επίσης και σε κοιλάδες όπου σχηματίζονται θύλακες παγετού. Εδάφη με κλίση και με μεσημβρινή έκθεση θεωρούνται τα πιο κατάλληλα.
2. Να γίνεται ξελάκκωμα το φθινόπωρο και ύστερα αμέσως παράχωμα των νεαρών φυτών του αμπελώνα. Στη Βόρεια Ελλάδα, τα εμβολιασμένα φυτά είναι πολύ ευαίσθητα στον παγετό και πρέπει πάντοτε, στο σημείο του εμβολιασμού και λίγο ακόμα παραπάνω το χειμώνα να είναι καλά παραχωμένα.
3. Εκεί που έχουμε κίνδυνο από ανοιξιάτικο παγετό, να γίνεται όψιμο κλάδεμα. Όσο πιο όψιμα κλαδεύουμε, τόσο πιο όψιμα εκπτύσσονται οι οφθαλμοί και τόσο πιο πολύ λιγοστεύουν οι πιθανότητες να ζημιωθούν από παγετό. Ειδικότερα, πιο όψιμα πρέπει να κλαδεύονται οι νεαρές φυτείες.
4. Να διαμορφώνεται το αμπέλι με κορμό 60-80 cm ή σε κρεβατίνα κι όχι σε χαμηλά σχήματα. Στο κλάδεμα, να αφήνονται περισσότερα κεφάλια και περισσότεροι οφθαλμοί σε κάθε κεφάλι, για να είμαστε σε θέση να αντιμετωπίσουμε καλύτερα τυχόν ζημιά από παγετό.
5. Να γίνεται επαρκής φωσφοροκαλιούχα λίπανση και περιορισμός της αζωτούχου λίπανσης. Όπου υπάρχει επαρκής φώσφορος και κάλιο, οι κληματίδες είναι καλά ξυλοποιημένες και η ζημιά από παγετό μικρότερη.
6. Δεν πρέπει να αφήνουμε ξερά χορτάρια ή αγριάδες κ.λπ., που δημιουργούν παγοκρυστάλλους ψηλότερα απ' την οροφή του χώματος, κοντά στα κεφάλια του αμπελιού μας. Το αμπέλι δηλαδή να είναι ισοπεδωμένο, χωρίς ξερά χορτάρια.

7. Όσο μπορούμε με κατάλληλο όργανο, αντίθετα στη κλήση κι ελαφρό ξελάκκωμα στα αναπτυγμένα αμπέλια, να κρατάμε, κατά το δυνατόν, περισσότερα χειμωνιάτικα νερά στον αμπελώνα. Η υγρασία, εκτός του ότι είναι πολύτιμη για το καλοκαίρι, ρίχνει την θερμοκρασία του εδάφους και το αμπέλι εκπτώσσεται πιο όψιμα κι αποφεύγει έτσι τους όψιμους παγετούς.

8. Όπου υπάρχει κίνδυνος από όψιμους παγετούς, την καλύτερη λύση μας τη δίνουν ποικιλίες με όψιμη έκπτυξη των οφθαλμών. Για παράδειγμα μεταξύ των πρώιμων επιτραπέζιων ποικιλιών, το Κάρντιναλ εκπτώσσει πιο όψιμα τους οφθαλμούς από το Περλέτ.

9. Τέλος, κατά την έναρξη της βλάστησης, η επάλειψη με θειάφι μπορεί να προφυλάξει τον αμπελώνα από τον παγετό, όταν ο τελευταίος δεν έχει μεγάλη ένταση και διάρκεια.

Μέτρα ενεργητικής προστασίας

1. Ο καπνός απ' το βρεμένο άχυρο είναι πολλές φορές ικανός να προστατέψει το αμπέλι από τον παγετό, καθώς επίσης στο εμπόριο υπάρχουν ειδικά "καπνογόνα μέσα". Γι' αυτό το λόγο, κάθε 10-20 μέτρα μέσα στον αμπελώνα καλό είναι να υπάρχουν σκορπισμένα βρεμένα άχυρα ή κληματίδες ή παλιά λάστιχα.

2. Σε ορισμένες περιοχές με μεγάλη συχνότητα παγετών έχουν εγκατασταθεί ανεμομείκτες. Οι μηχανές αυτές μόλις οι θερμοκρασίες τη νύχτα πλησιάσουν τους 0°C, μπαίνουν αυτόματα σε λειτουργία αναμιγνύοντας με τη μεγάλη τους έλικα τον αέρα. Υπάρχουν επίσης και άλλου είδους αντιπαγετικά συστήματα που λειτουργούν με νερό ή ομίχλη, απαιτούν όμως ομαδική εφαρμογή γιατί έχουν σημαντικό κόστος.



Εικόνα 70-71. Ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα.

Λήψη μέτρων μετά από ζημιά από παγετό

Αμέσως μετά τον παγετό δεν μπορεί να γίνει κάποια επέμβαση. Πρέπει να περάσουν 15 έως 20 ημέρες για να προσδιοριστεί η έκταση και η ζημιά του παγετού.

Ανάλογα με την κατηγορία της ζημιάς (βλέπε προηγούμενη υποενότητα) εξαιτίας της σφοδρότητας του παγετού, αντιστοιχούν διαφορετικές ενέργειες.

1. Στην πρώτη περίπτωση που οι κορμοί ζημιώθηκαν μέχρι τη ρίζα, δυστυχώς δεν μένει άλλη επιλογή από την αντικατάσταση ολόκληρου του αμπελώνα, με ποικιλία που να αντέχει στον παγετό.

2. Στη δεύτερη περίπτωση που νεκρώθηκαν όλοι οι οφθαλμοί στις κληματίδες, οι ζημιές στην παραγωγή θα είναι μεγάλες, ο αμπελώνας όμως την επόμενη χρόνια θα αναβλαστήσει. Και πρέπει να βοηθηθεί ώστε να επανέλθει στην προ του παγετού κατάσταση. Αφήνεται πρώτα το αμπέλι να βλαστήσει όπου και όπως μπορεί. Αν οι βλαστοί που θα πετάξουν είναι λίγοι, τους αφήνουμε να αναπτυχθούν. Αν είναι πολλοί, όταν αποκτήσουν μήκος 10-15 cm, αφαιρούμε όσους δεν είναι σε καλή θέση (πολύ χαμηλοί, πυκνοί ή πολύ ψηλοί) ή τους κορυφολογούμε. Αφήνονται να αναπτυχθούν καλά οι βλαστοί που θα κρατηθούν ως αμολυτές, κεφάλια ή βραχίονες, προκειμένου τα πρέμνα να διαμορφωθούν εκ νέου. Το φθινόπωρο ακολουθεί σωστή λίπανση, κατά προτίμηση με καλοχωνεμένη κοπριά ή άλλα λιπάσματα, και την άνοιξη γίνεται κανονικό κλάδεμα.

3. Στην τρίτη περίπτωση, που έμειναν αρκετοί απ' τους οφθαλμούς των κεφαλιών δεν γίνεται καμία ενέργεια προκειμένου να εξασφαλιστεί κατά το δυνατόν μεγαλύτερη παραγωγή, φροντίζοντας παράλληλα να κρατηθούν αντικαταστάτες απ' τους βλαστούς που θα βγουν πιο κοντά απ' τον κορμό. Το φθινόπωρο ακολουθεί λίπανση με καλοχωνεμένη κοπριά και κλάδεμα.

4. Στην τέταρτη περίπτωση (ελαφρός παγετός σε μεγάλους βλαστούς) γίνεται κορυφολόγημα στις ζημιωμένες κορυφές. Αφήνεται το αμπέλι να αναπτυχθεί κανονικά και γίνεται συμπληρωματική λίπανση για την ανάπτυξη νέας βλάστησης.

Σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται ψεκασμός με χαλκούχα σκευάσματα, δεν παραλείπεται το όργωμα και το πότισμα ώστε να υπάρξει καλή καρποφορία την επόμενη χρονιά.



Εικόνα 72. Καφέτιασμα του ξύλου πρέμνου λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.



Εικόνα 73. Αναβλάστηση από τη βάση πρέμνων που ζημιώθηκαν από παγετό.



Εικόνα 74. Ανάπτυξη του νέου φυτού μετά από τη κοπή που επιβλήθηκε λόγω των ζημιών του παγετού.

3.4.2 Υψηλές θερμοκρασίες

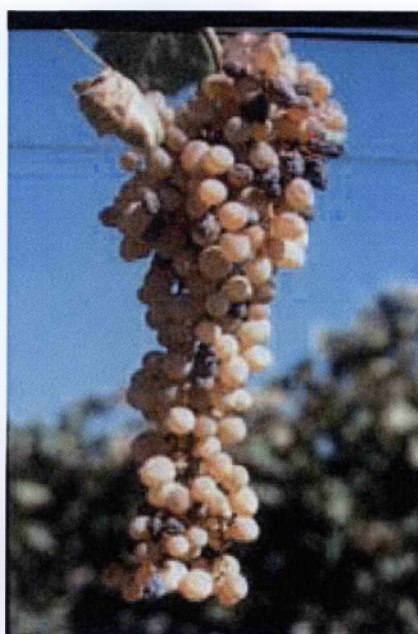
Ο ήλιος προσφέρει την απαραίτητη ενέργεια για τη φωτοσύνθεση και θέρμανση του αμπελώνα. Δευτερευόντως είναι συχνά απαραίτητος για τη δημιουργία επιχρώματος στα σταφύλια και τη διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών για την επόμενη χρονιά.

Βέβαια η υψηλή έντασης ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας στα εκτιθέμενα φυτικά μέρη (φύλλα, σταφύλια) και ζημιές από ηλιακά εγκαύματα, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας τους σε χυμούς και της υψηλής θερμοχωρητικότητας του νερού. Η υψηλή θερμοκρασία δημιουργεί επίσης αποξήρανση των κορυφών των κληματίδων. Όταν πνέουν άνεμοι ξηροί και το έδαφος είναι επίσης ξηρό, η ζημιά μεταδίδεται στο μεγαλύτερο μέρος του πρέμνου αλλά και στις ράγες, δημιουργώντας κηλίδες διαφόρου μεγέθους και σχήματος (ηλιακό έγκαυμα). Οι κηλίδες εμφανίζονται στη μια πλευρά και είναι λίγο βυθισμένες, με χρώμα πράσινο ή ερυθροκαστανό, αναλόγως του σταδίου ωριμάνσεως των σταφυλιών.

Όπως είναι ήδη γνωστό δεν γίνεται έκθεση των σταφυλιών απότομα στον ήλιο και ιδιαίτερα στην ωρίμανση. Ειδικά το Ροζακί και πιο πολύ η Βικτώρια, η Καλμέρια και η Ιτάλια, είναι ποικιλίες ευαίσθητες στην άμεση έκθεση των σταφυλιών τους στον ήλιο. Και οι οινοποιήσιμες ποικιλίες παθαίνουν επίσης ζημιές. Ιδιαίτερα ευαίσθητες στον ήλιο ποικιλίες είναι ο Ροδίτης, το Ξινόμαυρο, η Ντεμπίνα κ.ά. ενώ αντίθετα το Κάρντιναλ και το Μαύρο Μοσχάτο είναι ποικιλίες που τα σταφύλια τους είναι ανθεκτικά στον ήλιο. Γι αυτό τον λόγο το ξεφύλλισμα πρέπει να γίνεται με προσοχή, αποφεύγοντας να αφαιρούνται φύλλα στη νότια πλευρά, όπου ο ήλιος είναι πιο διαρκής κι έντονος.



Εικόνα 75. Τα βοτρώδια έχουν ζημιωθεί από την έντονη επίδραση του ήλιου, με αποτέλεσμα την άμεση ξήρανσή τους.



Εικόνα 76. Συμπτώματα από ηλιακά εγκαύματα.

Μεγαλύτερη ζημιά μπορεί να προκληθεί στον αμπελώνα όταν κατά την εφαρμογή θειαφιού επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες λόγω έντονης ηλιακής ακτινοβολίας, οπότε προκαλούνται εγκαύματα. Γι' αυτό η χρήση θειαφιού προτιμάται να εφαρμόζεται στα πρώτα στάδια ανάπτυξης του αμπελιού και όταν επικρατούν θερμοκρασίες μικρότερες από 30-35°C.



Εικόνα 77. Ηλιακά εγκαύματα.



Εικόνα 78. Ξήρανση των βασικών φύλλων των κληματίδων λόγω έλλειψης νερού.

3.4.3 Ζημιές από χαλάζι

Το χαλάζι δημιουργείται από βίαιη ανοδική κίνηση σύννεφων και απότομη ψύξη υδρατμών κάτω από ορισμένες κλιματικές συνθήκες. Αρχικοί παγοκρύσταλλοι ξεκινούν τη δημιουργία τεμαχιδίων πάγου, τα οποία αφού μεταφερθούν με τα νέφη, πέφτουν με τη βαρύτητα ξανά στη γη. Το χαλάζι δημιουργείται κυρίως από το Μάιο έως το Σεπτέμβριο.

Δυο πράγματα καθορίζουν τις μεγαλύτερες ή μικρότερες ζημιές από χαλάζι: το μέγεθος και η δύναμη που πέφτει το χαλάζι σε συνδυασμό με το στάδιο βλάστησης του αμπελιού. Όταν το αμπέλι βρίσκεται στην αρχή της βλάστησης και ειδικά στην περίοδο της άνθισης οι ζημιές είναι μεγαλύτερες. Μπορεί να καταστραφεί ολόκληρη η παραγωγή. Οι ζημιές όμως μπορεί να είναι ακόμα μεγαλύτερες και μπορούν να επηρεάσουν και την παραγωγή τουλάχιστον του επόμενου έτους, όταν απ' το χαλάζι ζημιωθούν, εκτός απ' τα φύλλα, και οι τρυφεροί βλαστοί. Οι πληγές του χαλαζιού επουλώνονται εύκολα αλλά εξαντλούν το αμπέλι σε μεγάλο βαθμό. Στο μεταξύ, από τις πληγές μπορεί να εισβάλουν μύκητες και βακτήρια.

Λήψη μέτρων μετά από ζημιά από χαλάζι

1. Να αφαιρείται όλη η ζημιωμένη βλάστηση, να γίνεται κορφολόγημα ή κλάδεμα, περιορίζοντας έτσι τη συνολική έκταση των πληγών που προκλήθηκαν στο αμπέλι.
2. Να αφαιρούνται τα ζημιωμένα σταφύλια ή μέρη τους, που δεν είναι δυνατόν να φτάσουν, λόγω των πληγών, στην ωρίμανση.
3. Να εφαρμόζεται ψεκασμός αμέσως μετά το χαλάζι με σκευάσματα χαλκού. Ο χαλκός θα προστατέψει το αμπέλι από τυχόν προσβολές από περονόσπορο ή και από άλλες μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες.

Τον επόμενο χειμώνα, μετά την προσβολή από το χαλάζι πρέπει να γίνεται ανστηρότερο κλάδεμα, αλλά να αφήνονται για ασφάλεια περισσότεροι οφθαλμοί στις κεφαλές. Να εφαρμόζεται λίπανση με φωσφοροκαλιούχα λιπάσματα και καλοχωνεμένη κοπριά.

Βασικό μέτρο για την αντιμετώπιση από ζημιά από χαλάζι είναι η αποφυγή φύτευσης αμπελώνα σε περιοχές με μεγάλη συχνότητα χαλαζόπτωσης. Επίσης άλλο σημαντικό μέτρο αποτελεί η τοποθέτηση πλαστικών δικτύων πάνω από τις σειρές του αμπελώνα, που εμποδίζουν τους κόκκους χαλαζιού να φτάσουν στα πρέμνα.



Εικόνα 79. Ζημιά από χαλάζι σε τρυφερή βλάστηση.

3.4.4 Ζημιές από δυνατό άνεμο

Ο άνεμος είναι χρήσιμος διότι όταν είναι ελαφρύς κατά τις αίθριες νύχτες το χειμώνα και στις αρχές άνοιξης ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο παγετού. Μπορεί όμως κατά τα τέλη της άνοιξης να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στους βλαστούς που είναι τρυφεροί και μεγάλοι σε μήκος και όγκο και αφαιρούνται εύκολα απ τη βάση τους. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται έντονα στα αμπέλια μικρής ηλικίας, που έχουν ζωνρή βλάστηση. Για να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο συνίσταται να γίνεται κορυφολόγημα ώστε να λιγοστέψει ο όγκος και το μήκος των βλαστών.

Ο άνεμος δημιουργεί επίσης σοβαρές ζημιές σε ευαίσθητες ποικιλίες όπως η Ιτάλια, η Καλέρια και το Ροζακί, καθώς τρίβονται οι ράγες και προκαλούνται ζημιές ιδιαίτερα την περίοδο της ωρίμανσης, γι αυτό πρέπει αφαιρούνται τα φύλλα που ακουμπάνε στα σταφύλια για την αποφυγή τριβής και τη δημιουργία μεταχρωματισμού στους καρπούς και ελαττώματα τόσο στην εμφάνιση όσο και στην αντοχή του σταφυλιού.

3.4.5 Ζημιές από κεραυνό

Τα συμπτώματα εμφανίζονται ξαφνικά μέσα στον αμπελώνα, σε μικρό ή μεγάλο αριθμό πρέμων. Όταν τα φυτά είναι υποστηριγμένα σε σύρμα, τα πρέμνα που παρουσιάζουν συμπτώματα βρίσκονται στη σειρά, κατά μήκος ενός ή περισσότερων συρμάτων. Στην περίπτωση διαμόρφωσης των φυτών σε κυπελλοειδή σχήματα, τα προσβλημένα πρέμνα καλύπτουν μια κυκλική επιφάνεια του εδάφους, μικρής ή μεγάλης διαμέτρου.

Παρατηρείται μάρανση και αποξήρανση των κορυφαίων συνήθως φύλλων των βλαστών. Οι βλαστοί λαμβάνουν καστανομελανό χρωματισμό, ο οποίος πολλές φορές περιορίζεται στα μεσογονάτια διαστήματα μη επεκτεινόμενος στους κόμβους. Συχνά παρατηρείται στην επιφάνειά τους έκκριση μελιτώδους ουσίας. Ο καστανομελανός μεταχρωματισμός μπορεί να επεκταθεί και στη ράχη των βοτρυών με αποτέλεσμα την ξήρανσή τους. Ανάλογος μεταχρωματισμός, που ακολουθείται από νέκρωση, μπορεί να παρατηρηθεί και κατά μήκος των κύριων νευρώσεων των φύλλων. Τα πρέμνα που παρουσίασαν ζημιές μόνο στους βλαστούς σύντομα αναβλαστάνουν και αποκτούν πάλι τη φυσιολογική τους όψη. Σε περιπτώσεις όμως ξήρανσης βραχιόνων ή και τμήματος του κορμού απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να επανέλθουν στην κανονική παραγωγική ζωή τους.



Εικόνα 80. Ζημιά από κεραυνό. Τα προσβλημένα πρέμνα καλύπτουν μια κυκλική επιφάνεια του εδάφους κι εμφανίζουν ξηράνσεις στο κορυφαίο τμήμα των βλαστών.



Εικόνα 81. Ζημιά σταφυλιού από κεραυνό. Εμφάνιση καστανομελανού χρώματος κατά μήκος του βλαστού και της ράχης των σταφυλιών.

3.5 Ζημιές από φυτοπροστατευτικά προϊόντα και φυτορρυθμιστικές ουσίες

Ως φυτοπροστατευτικά προϊόντα θεωρούνται οι δραστικές ουσίες και τα σκευάσματα που περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες και έχουν ως στόχο τη βελτίωση της γεωργικής τεχνικής αλλά και της γεωργικής οικονομίας. Στα φυτοπροστατευτικά συμπεριλαμβάνονται τα ζιζανιοκτόνα, μυκητοκτόνα, βακτηριοκτόνα και εντομοκτόνα. Το αμπέλι έχει σημαντικά οφέλη από τα προαναφερόμενα σκευάσματα καθώς συμβάλλουν στην αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών, αλλά η υπερβολική δόση τους προκαλεί ζημιές, ιδιαίτερα στη νεαρή βλάστηση και στους καρπούς.

Τέλος η μη ορθολογική χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της ποιότητας των σταφυλιών, όπως η γιββερελίνη, το PCPA (χαρακίνη, καρπίνη, καρποσέτ κ.ά.), το ethephon, κ.ά. δημιουργούν συχνά σοβαρά προβλήματα στο αμπέλι.

3.5.1 Ζημιές από ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζανιοκτόνα έχουν πολλές και σημαντικές εφαρμογές στο έδαφος του αμπελώνα. Η κακή εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση μεταχρωματισμών, παραμορφώσεων ή ξηράνσεων στα φύλλα ή/και σε άλλα μέρη του φυτού. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να εμφανισθούν μετά από την απορρόφηση του ζιζανιοκτόνου είτε από ψεκάσμό ή από το έδαφος. Το είδος και το μέγεθος των ζημιών εξαρτώνται κυρίως από το είδος και τη συγκέντρωση του ζιζανιοκτόνου.

Ορμονικά ζιζανιοκτόνα του τύπου 2,4-D προκαλούν σμίκρυνση της φυλλικής επιφάνειας, ασυμμετρία του ελάσματος, αύξηση του ανοίγματος του μισχικού κόλπου και παραμόρφωση των φύλλων. Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων εξαρτάται από την ηλικία των φύλλων. Τα νεαρά φύλλα εμφανίζουν πιο έντονα συμπτώματα. Στα μεγαλύτερης ηλικίας φύλλα παρατηρείται συνήθως παραμόρφωση στην ανάπτυξη κάποιου τμήματος του δικτύου των νευρώσεων. Η ζημιά των φύλλων μπορεί να έχει επίδραση στη μη κανονική ωρίμανση των κληματίδων καθώς η μείωση της φυλλικής επιφάνειας συνεπάγεται και μείωση των προϊόντων φωτοσύνθεσης.

Οι ταξιανθίες και οι νεαροί βότρυες είναι περισσότερο ευαίσθητοι στα ορμονικά ζιζανιοκτόνα από τους ήδη αναπτυγμένους. Παρατηρείται μικρορραγία, αραιορραγία και κύρτωση της ράχης ή των βοτρυδίων της σταφυλής. Οι επιπτώσεις είναι πολύ μικρότερες, όταν η επίδραση του ζιζανιοκτόνου σημειωθεί μετά την καρπόδεση. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να παρατηρηθεί καθυστέρηση στην ωρίμανση και το χρωματισμό των ραγών. Στις ζημιωμένες κληματίδες μπορεί να παρατηρηθούν σχισμές και όγκοι (καρκινώματα) κατά θέσεις.

Η απορρόφηση του ορμονικού ζιζανιοκτόνου κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου γίνεται κυρίως από τα φύλλα ενώ στην περίοδο του λήθαργου από τις φρέσκες τομές κλαδεύματος ή από πληγές. Μέσα στο φυτό η κίνηση γίνεται μέσω των αγγείων του ηθμού.

Εκτός από τα ορμονικά ζιζανιοκτόνα και άλλα ζιζανιοκτόνα, που χρησιμοποιούνται στο αμπέλι, μπορεί να προκαλέσουν τοξικότητα στα φύλλα. Η σιμαζίνη [2-chloro-4,6 bis (ethylamino) -5- triazine] μπορεί να προκαλέσει χλώρωση στην περιφέρεια και στο μεσονεύριο χώρο του ελάσματος, το Diuron [3 -(3,4-dichlorophenyl)-1, 1-dimethylurea] χλώρωση κατά μήκος των νευρώσεων και το Monuron [3-(p-chlorophenyl)-1, 1-dimethylurea] χλώρωση μεταξύ των νεύρων. Το Glyphosate (Ράουνταπ) μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση του ελάσματος και ανάπτυξη

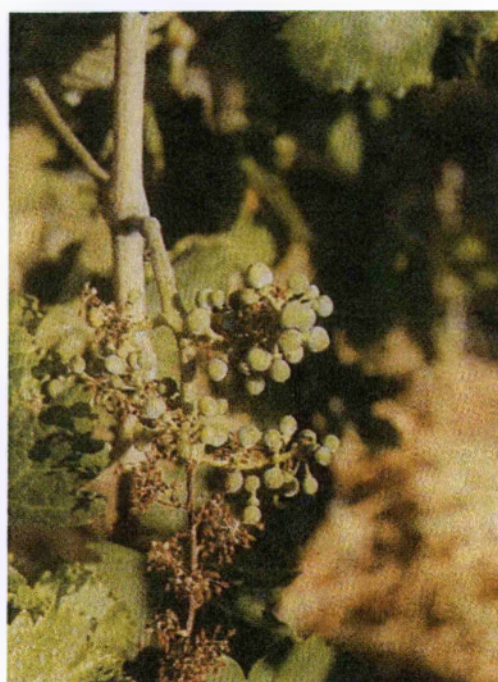
μικρών «βλαστών» που δίνουν την εντύπωση «σκούπας», ενώ το Triclopyr (Garlon) πλήρη ξήρανση πρέμων, βλαστών και σταφυλιών.



Εικόνα 82. Τοξικότητα από ζιζανιοκτόνο τύπου 2,4-D.



Εικόνα 83. Παραμορφώσεις και μεσονεύρια χλώρωση λόγω ψεκασμού με Ράουνταπ.



Εικόνα 84. Ζημιά σταφυλής από Γκαρλόν.

3.5.2 Ζημιές από μυκητοκτόνα

Από τις μεταδοτικές ασθένειες, σημαντικότερες είναι αυτές που οφείλονται σε μύκητες (ωίδιο, περονόσπορος). Για τη χημική καταπολέμηση των μυκήτων στη γεωργική πράξη χρησιμοποιούνται σκευάσματα που προκαλούν είτε το θάνατο ή παρεμποδίζουν την αύξηση και αναπαραγωγή τους ή τη δυνατότητά τους για πρόκληση ασθένειας.

Τα μυκητοκτόνα εκτός από την ευεργετική τους δράση μπορούν να επιφέρουν σημαντικές βλάβες στο αμπέλι από την αλόγιστη χρήση τους. Ο βορδιγάλειος πολτός, όταν δεν παρασκευάζεται σωστά, μπορεί να προκαλέσει στα φύλλα εγκαύματα. Το θειάφι, σε θερμοκρασίες πάνω από τους 30⁰C, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στα φύλλα και στις ράγες. Το αρσενικόδες νάτριο μπορεί να επιφέρει τύφλωση των οφθαλμών της αμπέλου: α) αν χρησιμοποιηθεί την άνοιξη όταν ήδη έχει αρχίσει η διόγκωσή τους, β) αν ο χειμώνας είναι εξαιρετικά ήπιος γ) αν κατά την εποχή του κλαδεύματος επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, και δ) αν η εφαρμογή γίνει με βροχερό και κρύο καιρό. Ο οξυχλωριούχος χαλκός σε ορισμένες επιτραπέζιες ποικιλίες, όπως στη Σουλτανίνα, μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στις ράγες, εάν εφαρμοσθεί μετά την καρπόδεση με ιδιαίτερα υγρές καιρικές συνθήκες.

3.5.3 Ζημιές από εντομοκτόνα

Για την αντιμετώπιση των επιβλαβών για το αμπέλι εντόμων χρησιμοποιούνται φυσικές ή συνθετικές χημικές ουσίες οι οποίες προκαλούν με τη τοξική τους δράση τη θανάτωση των εντόμων και χαρακτηρίζονται ως εντομοκτόνα. Όσο ευεργετικά είναι τα εντομοκτόνα για την αμπελοκαλλιέργεια τόσο καταστροφικά μπορούν να αποβούν εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης τους. Για παράδειγμα το Καρμπαρύλ (Σεβίν) μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στη ποικιλία Κάρντιναλ.



Εικόνα 85-86. Τοξικότητα θείου.



Εικόνα 88. Εγκαύματα σε σταφύλι ποικιλίας Σουλτανίνας από χαλκούχο σκεύασμα.



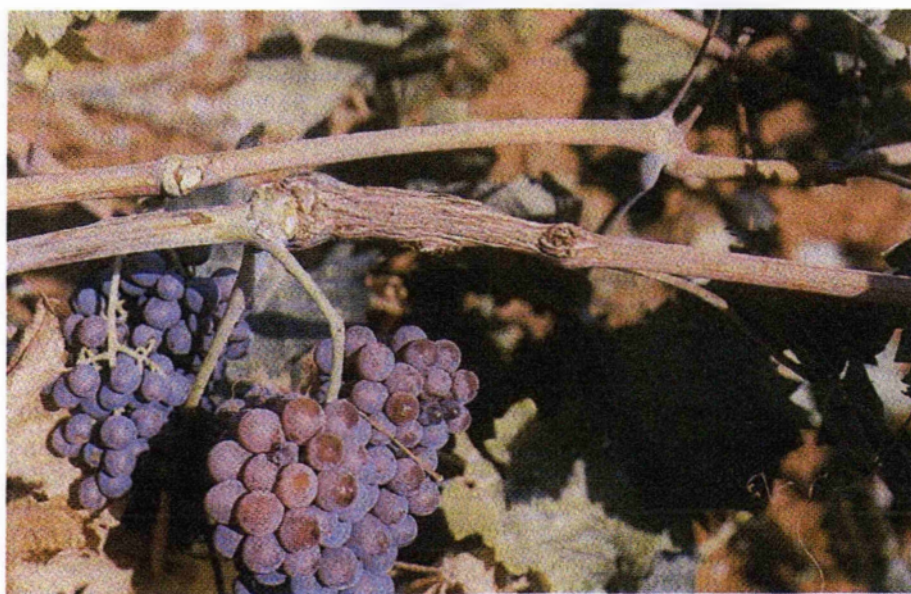
Εικόνα 89. Ζημιά από κακή εφαρμογή εντομοκτόνου σκευάσματος.

3.5.4 Ζημιές από φυτορρυθμιστικές ουσίες

Ως φυτορρυθμιστικές ουσίες χαρακτηρίζονται οι οργανικές ενώσεις, που ως σκοπό έχουν τη ρύθμιση της αύξησης και ανάπτυξης του αμπελιού. Η λανθασμένη όμως εφαρμογή τους προκαλεί ζημιές, ιδιαίτερα στα σταφύλια. Για παράδειγμα κατά την εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών με γιββερελλίνη καταβάλλεται προσπάθεια να διαβρέχονται μόνο οι βότρνες. Συχνά όμως διαβρέχεται και μέρος του φυλλώματος με αποτέλεσμα, τόσο τα φύλλα που διαβρέχτηκαν όσο και τα φύλλα που θα εκπτυχθούν μετά τον ψεκασμό, να παρουσιάζουν παραμορφώσεις του ελάσματος και του δικτύου των νευρώσεων. Τα συμπτώματα αυτά, που είναι ανάλογα με εκείνα που προκαλούνται από ορμονικά ζιζανιοκτόνα, δεν έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση του πρέμνου, όταν βέβαια είναι σε μικρό βαθμό.

Έχει διαπιστωθεί ότι όταν χρησιμοποιηθεί μεγάλη δόση γιββερελλίνης σε ένσπερμες ποικιλίες, ενδεχομένως προκαλέσει καθυστέρηση στην έκπτυξη ή/και νέκρωση των οφθαλμών την επόμενη καλλιεργητική περίοδο, καθώς επίσης μειωμένο αριθμό βλαστών και βοτρυών με συνέπεια τη μείωση της παραγωγής.

Η εφαρμογή υψηλών δόσεων γιββερελλίνης κάτω από ορισμένες εδαφοκλιματικές συνθήκες (πχ βαριά εδάφη) μπορεί να συντελέσει στο σχίσμο της ράγας στο σημείο της πρόσφυσης της με τον ποδίσκο και στη συνέχεια ανάπτυξη όξινης σήψης. Η προσθήκη χαρακίνης ή ουρίας επιδεινώνει τα συμπτώματα. Επίσης, ζημιές παρόμοιες με εκείνες που οφείλονται στη δράση θριπών αποδίδονται στην επικράτηση πολύ υψηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια της τελευταίας επέμβασης με γιββερελλίνη (μέγεθος ραγών 3 χιλιοστά). Σοβαρές ζημιές, ανάλογες με εκείνες που προκαλούνται από ζιζανιοκτόνα, παρατηρούνται επίσης όταν το διάλυμα που περιέχει PCPA (χαρακίνη) δεν χρησιμοποιείται την ίδια ημέρα ή όταν μετά το τέλος της εφαρμογής δε γίνεται καλός καθαρισμός και μένουν υπολείμματα στο ψεκαστικό δοχείο. Τέλος, στο συνδυασμό εφαρμογής υψηλών δόσεων γιββερελλίνης (100 ppm) και επικράτησης υψηλών θερμοκρασιών κατά τον τελευταίο ψεκασμό στην καρπόδεση αποδίδονται ζημιές που παρατηρήθηκαν σε σταφύλια ποικιλίας Σουλτανίνας.



Εικόνα 90. Διόγκωση μεσογονατίου διαστήματος και επιμήκεις σχισμές σε βλαστό ποικιλίας Κορινθιακής λόγω αλόγιστης χρησιμοποίησης φυτορρυθμιστικών ουσιών.

Κεφάλαιο 4. Συμπεράσματα

Τις τελευταίες δεκαετίες στη χώρα μας παρατηρείται σημαντική μείωση της ποσότητας καθώς και υποβάθμιση της ποιότητας των παραγομένων αμπελουργικών προϊόντων εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης λιπασμάτων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ζιζανιοκτόνων, μη ορθολογικής διαχείρισης του νερού άρδευσης, ζημιών από ακραίες εδαφοκλιματικές συνθήκες καθώς και από αστοχία στις επεμβάσεις με αυξητικούς ρυθμιστές σε επιτραπέζια σταφύλια και σε ποικιλίες σταφιδοποιίας.

Η υπερεκμετάλλευση των εδαφών από τη έντονη καλλιέργεια και η συχνή κατεργασία τους έχει προκαλέσει την αφαίρεση μεγάλης ποσότητας θρεπτικών στοιχείων από αυτά με συνέπεια τη μείωση της γονιμότητάς τους. Οι καλλιεργητές καταφεύγουν στην χημική αντιμετώπιση των ελλείψεων αυτών με τη προσθήκη ολοένα και περισσότερο αυξανόμενων ποσοτήτων χημικών λιπασμάτων. Όμως, η υπερβολική χρήση τους, εκτός του ότι επιβαρύνει σημαντικά το κόστος παραγωγής των αμπελουργικών προϊόντων, δημιουργεί και ανισορροπίες στο φυσικό περιβάλλον με αντίκτυπο στη χλωρίδα και πανίδα λόγω της τοξικότητας των σκευασμάτων αυτών.

Τις τελευταίες δεκαετίες λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου το οποίο έχει επηρεάσει και τη χώρα μας, τα καιρικά φαινόμενα έχουν γίνει πιο έντονα. Καθώς οι βροχοπτώσεις έχουν μειωθεί έως και 20% τα τελευταία 40 χρόνια, η αμπελοκαλλιέργεια έρχεται αντιμέτωπη με την ξηρασία με συνέπεια τη σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας αλλά και της ποσότητας των παραγομένων προϊόντων. Είναι γνωστό ότι σε συνθήκες ξηρασίας αυξάνεται το ποσοστό πρόκλησης τροφopenιών λόγω αδυναμίας των φυτών να προσλάβουν επαρκείς ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από το εδαφικό διάλυμα, καθώς επίσης αυξάνεται και η συχνότητα προσβολής από φυτοπαθογόνους μικροοργανισμούς (μύκητες, βακτήρια και ιούς) λόγω της γνωστής αλληλεπίδρασης της ανεπαρκούς θρέψης των φυτών με την ευπάθειά τους σε διάφορα παθογόνα. Συνέπεια των παραπάνω είναι η αυξημένη χρήση φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων με τον γνωστό δυσμενή αντίκτυπο στο οικοσύστημα καλλιέργειας της αμπέλου αλλά και τον ίδιο τον καταναλωτή.

Συνέπεια επίσης της αλόγιστης χρήσης αρδευσιμου νερού και συνθετικών λιπασμάτων είναι η έκπλυση και κατά συνέπεια η ρύπανση των υπόγειων νερών, των ποταμών και της θάλασσας με διάφορες επιβλαβείς ουσίες (νιτρορρύπανση, κ.ά.)

Για την αποφυγή των παραπάνω συνεπειών οι καλλιεργητές πρέπει να προσφεύγουν σε αναλύσεις εδάφους και φύλλων καθώς και στη διάγνωση μέσω της μακροσκοπικής εξέτασης του φυτού (συμπτώματα τροφοπενιών και τοξικοτήτων στο αμπέλι) με στόχο την ορθολογική λίπανση τόσο για την μεγιστοποίηση της παραγωγής ποιοτικών προϊόντων, όσο και για την αποφυγή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος και της υγείας του καταναλωτή.

Παράλληλα, οι κανόνες του σύγχρονου εμπορίου επιτραπέζιων σταφυλιών επιβάλλουν καρπούς με μεγάλες και αψεγάδιαστες ράγες. Για την δημιουργία τέτοιων καρπών χρησιμοποιούνται συχνά διάφορες φυτορρυθμιστικές ουσίες (Ethephon, χαρακίνη, γιββερελίνη, κ.ά.) που σε περίπτωση λανθασμένου τρόπου εφαρμογής προκαλούνται ζημιές με σημαντικό αντίκτυπο στο εισόδημα του αμπελοκαλλιεργητή.

Για την αποφυγή εμφάνισης ζημιών εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων, φυτορρυθμιστικών ουσιών και ζιζανιοκτόνων, απαραίτητο κανόνα αποτελεί η ορθολογική και σύμφωνη με τις οδηγίες του παρασκευαστή οίκου εφαρμογή τους που θα έχει ως αποτέλεσμα τόσο την αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας των παραγομένων αμπελουργικών προϊόντων όσο και τη μείωση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 5

Βιβλιογραφία

1. Αλεξόπουλος, Α. Α. 2006. Αμπελουργία. Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας. Τμήμα φυτικής παραγωγής. ΤΕΙ Καλαμάτας.
2. Αμπελουργία. 2011. Κύκλος 2ος Ειδικότητα: Φυτικής Παραγωγής. Σταυρακάκης Μανόλης, Συμινής Χαράλαμπος, Μπινιάρη Κατερίνα, Σωτηρόπουλος Γεώργιος. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
2. Ασημακοπούλου Α. και Νικολούδη Α., 2008. Θρέψη φυτών, Σημειώσεις Εργαστηρίου, ΤΕΙ Καλαμάτας.
3. Βλάχος, Μ. 2010. Αμπελουργία. Νέες επιτραπέζιες ποικιλίες σταφυλιών.
4. Γεωργία και κτηνοτροφία, τεύχος 6.
5. Δημητράκης, Κ. Γ. 1998. Αμπελουργία. Εκδόσεις Καλλιεργητής.
6. Δημόπουλος Β. 1998. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
7. Καραμπέτσος Χ. Ιωάννης. 2003. Θρέψη φυτών (Σημειώσεις). ΤΕΙ Καλαμάτας.
8. Κούσουλας, Κ. Ι. 2002. Αμπελουργία, 2^η έκδοση, Εκδοτική Αγροτεχνική & Εμπορική, Αθήνα.
9. Κουτσομητόπουλος Γ. Παναγιώτης. 1935. Πρακτικός οδηγός του γεωργού. Τόμος Β' - τεύχος Α'. Δενδροκομία και λαχανοκομία, Έκδοσις δευτέρα, Αθήνα.
10. Μαυρογιαννάκης Γιώργος. 2010. Η καλλιέργεια της Επιτραπέζιας Σουλτανίνας. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ Κρήτης. Ηράκλειο Κρήτης.
11. Νικολάου Ν. Α. 2008. Αμπελουργία. Β Έκδοση, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
12. Παναγόπουλος. Χρήστος Γ. 1987. Ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου. Εκδόσεις Σταμούλη.
13. Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου Σμαραγδή. 1996. Γενική Δενδροκομία (Σημειώσεις θεωρίας). ΤΕΙ Καλαμάτας.
14. Πολίτης, Γ. 2002. Λίπανση- θρέψη αμπέλου. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
15. Ρούμπος Ιωάννης. 2003. 'Ασθένειες και εχθροί αμπέλου'. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
16. Στυλιανίδης Δ.Κ. Σιμώνης Α.Δ. Συργιαννίδης Γ.Δ. 2002. Θρέψη - λίπανση φυλλοβόλων οπωροφόρων δέντρων.
17. Τσικαλάς Π. 2003. Θρέψη φυτών-γονιμότητα εδαφών. ΤΕΙ Κρήτης, ΣΤΕΓ.

Ιστότοποι

1. <http://www.Agnet.org>.
2. <http://www.California-viticulture.blogspot.com>.
3. <http://www.Commons.Wikipedia.org>
4. <http://www.enst.umd.edu>
5. <http://www.Extension.umd.edu>.
6. <http://www.firstfruitsvineyard.blogspot.com>
7. <http://www.Gettyimages.com>
8. <http://www.grapes.msu.edu>.
9. <http://www.growingproduce.com>.
10. <http://www.Honeycreek.us>
11. <http://www.Ipm.images.org>
12. <http://www.infowine.gr>
13. <http://www.Napnutriscienze.com>
14. <http://www.Ohioline.osu.edu>.
15. <http://www.Sciencephoto.com>
16. <http://www.kieserite.com> K+S KALI gmbH
17. <http://www.sites.ext.vt.edu>.
18. <http://www.winetitles.com>
19. <http://www.winebusiness.com>
20. <http://www.wacovineyard.com>
21. <http://www.4agr.gc.ca>
22. <http://www.wacovineyard.com>
23. <http://www.msu.edu>
24. <http://www.flickr.com>
25. <http://www.Informedfarmers.com>
26. <http://www.kali-gmbh.com/uken/fertiliser/>