

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



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος: Το υποκείμενο ως παράγων διαφοροποίησης της
ανόργανης θρέψης της οينوποιήσιμης ποικιλίας αμπέλου «Αγιωργήτικο»
στη Νεμέα



Σπουδαστής: Αγγελόπουλος Κωνσταντίνος

Εισηγήτρια: Δρ Άννα Ασημακοπούλου

Καλαμάτα 2010

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος: Το υποκείμενο ως παράγων διαφοροποίησης της
ανόργανης θρέψης της οινοποιήσιμης ποικιλίας αμπέλου «Αγιωργήτικο»
στη Νεμέα

Σπουδαστής: Αγγελόπουλος Κωνσταντίνος

Εισηγήτρια: Δρ Άννα Ασημακοπούλου

Καλαμάτα 2010

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1. Αγιωργήτικο ή Μαύρο Νεμέας	6
1.1.1. Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά	6
1.1.2. Αγρολογικά χαρακτηριστικά	7
1.1.3. Κλίμα και καλλιέργεια	7
1.1.4. Αμπελουργική ζώνη Αγιωργήτικου	8
1.2. Ανόργανη θρέψη - Λίπανση της αμπέλου	9
1.2.1. Ο ρόλος των θρεπτικών στοιχείων	11
1.2.2. Προσδιορισμός των λιπαντικών αναγκών της αμπέλου	15
1.2.3. Παρατηρήσεις και συμπεράσματα για τη λίπανση της αμπέλου	16
1.3. Αντιφυλλοξηρικά υποκείμενα	18
1.3.1. Φυλλοξήρα	18
1.3.2. Σημαντικά για την ελληνική αμπελουργία υποκείμενα	19
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	24
2.1. Φυτικό Υλικό	24
2.2. Δειγματοληψία φύλλων για φυλλοδιαγνωστική ανάλυση	24
2.3. Χημική ανάλυση δειγμάτων	25
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	26
3.1. Άζωτο	26
3.2. Φωσφόρος	27
3.3. Κάλιο	28
3.4. Ασβέστιο	30
3.5. Μαγνήσιο	32
3.6. Σίδηρος	33
3.7. Μαγγάνιο	35
3.8. Ψευδάργυρος	37
3.9. Χαλκός	38
3.10. Βόριο	40
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	42
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	43

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση του υποκειμένου στη θρεπτική κατάσταση του «Αγιωργήτικου», ποικιλίας αμπελιού από την οποία παράγεται ο οίνος Ονομασίας Προέλευσης Ανώτερης Ποιότητας (Ο.Π.Α.Π.) «Νεμέα».

Κατά την πλήρη άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, συλλέχθηκαν δείγματα φύλλων από τρεις αμπελώνες στην περιοχή της Νεμέας, εκ των οποίων ο πρώτος ήταν εμβολιασμένος στο υποκείμενο 41B (*Vinifera* X *Berlandieri*), ο δεύτερος στο 110R (*Berlandieri* X *Rupestrus*) και ο τρίτος αυτόρριζος. Πραγματοποιήθηκαν χημικές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu και B σε αυτά. Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι η κύρια επίδραση του υποκειμένου ήταν ότι το είδος του υποκειμένου διαφοροποιεί σημαντικά τις απαιτήσεις του «Αγιωργήτικου» σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία. Συγκεκριμένα, η κύρια επίδραση του υποκειμένου στις συγκεντρώσεις των μακροστοιχείων στα φύλλα, ήταν ότι οι εμβολιασμένοι σε 41B αμπελώνες σε σύγκριση με τους αντίστοιχους σε 110R, παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου και καλίου, καθώς και, σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση φωσφόρου, ασβεστίου και μαγνησίου. Όσον αφορά στη διαφοροποίηση της συγκέντρωσης των ιχνοστοιχείων, διαπιστώθηκε ότι οι αυτόρριζοι αμπελώνες παρουσίασαν σημαντικά μικρότερες συγκεντρώσεις σιδήρου, μαγγανίου, ψευδαργύρου, χαλκού και βορίου σε σύγκριση με τους εμβολιασμένους είτε σε 41B ή σε 110R ενώ δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις μεταξύ των εμβολιασμένων σε 41B και 110R αμπελώνων. Μεταξύ των τριών φαινολογικών σταδίων, και τις δύο χρονιές, βρέθηκε ότι οι συγκεντρώσεις N, P και K, ήταν σημαντικά υψηλότερες κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό, κατά δε τον περκασμό σημαντικά υψηλότερες από τον τρυγητό. Αντίθετα, η συγκέντρωση Ca και Mg αυξανόταν από την άνθηση προς τον περκασμό και τρυγητό.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη ζώνη Ονομασίας Προέλευσης Ανώτερης Ποιότητας «Νεμέα» καλλιεργούνται 25.000 περίπου στρέμματα με την οινοποιήσιμη ποικιλία «Αγιωργήτικο» ή «Μαύρο Νεμέας». Οι αμπελώνες καλλιεργούνται σε υψόμετρο από 250 – 800 m και από τα σταφύλια τους παράγεται ο ονομαστός ερυθρός ξηρός οίνος ονομασίας προέλευσης «Νεμέα» εφόσον γίνεται η οινοποίηση εντός της ζώνης και η παλαίωση των οίνων σε δρύινα βαρέλια για διάστημα τουλάχιστον ενός χρόνου.

Ένας από τους παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στην ποσότητα της παραγωγής αλλά κυρίως στην ποιότητα του παραγόμενου οίνου είναι η ανόργανη θρέψη. Επειδή η εκτίμηση των αναγκών λίπανσης στους περισσότερους αμπελώνες της ζώνης γίνεται εμπειρικά, σε αρκετές περιπτώσεις συμβαίνουν θρεπτικές διαταραχές (τροφοπενίες, τοξικότητες) ή διαπιστώνονται δυσμενείς επιδράσεις στην ποιότητα του παραγόμενου οίνου λόγω ανισόρροπης θρέψης. Από τη διεθνή βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι υπερβολικό N επιδρά δυσμενώς στην ανάπτυξη του χρώματος των σταφυλιών, αυξάνει την ευπάθεια στο Βοτρύτη ενώ υπερβολικό K επάγει τροφοπενία Mg, αυξάνει την ευαισθησία στη 'ξήρανση της ράχης' των σταφυλιών αλλά κυρίως αυξάνει το pH του γλεύκους και κατά συνέπεια υποβαθμίζει την ποιότητα του χρώματος του παραγόμενου οίνου (Mpelasoka και συνεργ. 2003).

Η εδώ και χρόνια χρησιμοποίηση αντιφυλλοξηρικών υποκειμένων στη ζώνη, με επικρατέστερα τα αντιφυλλοξηρικά υποκείμενα 41B (*Vinifera X Berlandieri*) και 110R (*Berlandieri X Rupestris*), ενδέχεται να παίζει σημαντικό ρόλο στη διαφοροποίηση των αναγκών του «Αγιωργήτικου» σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία καθώς στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές διαφοροποίησης της θρέψης διαφόρων ξένων ποικιλιών αμπέλου λόγω του εμβολιασμού τους σε διαφορετικά υποκείμενα. Γι' αυτό, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η απόκτηση γνώσης σχετικά με τη διαφοροποίηση της ανόργανης θρέψης αμπελώνων «Αγιωργήτικου» λόγω χρησιμοποίησης διαφορετικών υποκειμένων, με απώτερο σκοπό το σχεδιασμό της ορθολογικότερης λίπανσής τους στη ζώνη της Νεμέας.

Στη συνέχεια θα ακολουθήσει εκτενής αναφορά στην ποικιλία «Αγιωργήτικο», την ανόργανη θρέψη του αμπελιού και τις θρεπτικές διαταραχές,

καθώς και στα υποκείμενα, που λόγω της εισόδου της φυλλοξήρας και στη χώρα μας, χρησιμοποιούνται ήδη ή υπάρχει ενδιαφέρον για να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον.

1.1. ΑΓΙΩΡΓΗΤΙΚΟ ή ΜΑΥΡΟ ΝΕΜΕΑΣ

Το Αγιωργήτικο θεωρείται μια από τις πιο εκλεκτές έγχρωμες ελληνικές οινοποιήσιμες ποικιλίες αμπέλου. Καλλιεργείται κυρίως στην Πελοπόννησο, αλλά συναντάται σποραδικά σε πολλά διαμερίσματα της χώρας μας. Οι περισσότερες καλλιεργούμενες εκτάσεις βρίσκονται στη ζώνη παραγωγής οίνων Ονομασίας Προέλευσης Ανωτέρας Ποιότητας (Ο.Π.Α.Π.) «Νεμέα» η οποία εκτείνεται σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 250-800 μέτρα και περιλαμβάνει εκτάσεις των νομών Αργολίδας και Κορινθίας.

Είναι μια από τις πιο πλούσιες σε χρώμα ελληνικές ποικιλίες αμπέλου, ποικιλία ζωηρή και πολύ παραγωγική. Χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ερυθρών ξηρών οίνων, Ο.Π.Α.Π. και επιτραπέζιων, οι οποίοι έχουν ένα βαθύ ρουμπινί χρώμα, χαρακτηρίζονται από μαλακές τανίνες και είναι επιδεκτικοί παλαίωσης. Η συνήθης περιεκτικότητα σε αλκοόλη των οίνων Ο.Π.Α.Π. Νεμέα, είναι 12,5 % vol. Αυτή επηρεάζεται άμεσα από το υψόμετρο καλλιέργειας των αμπελώνων. Ιδανικότερο υψόμετρο για την παραγωγή των καλύτερων ποιοτικά ερυθρών οίνων, κατάλληλων για παλαίωση, θεωρείται αυτό μεταξύ των 350 και 600 μέτρων, οπότε η συνηθέστερη περιεκτικότητα τους σε αλκοόλη είναι 13 % vol. Για τους οίνους Ο.Π.Α.Π. απαιτείται ελάχιστος χρόνος παλαίωσης σε βαρέλι ένα έτος, ενώ η διάρκεια παλαίωσης μπορεί να φτάσει και τα δέκα χρόνια, εφόσον κατά την οινοποίηση το γλεύκος παραμείνει με τα στέμφυλα πάνω από έξι μέρες. Στους φρέσκους οίνους, που παράγονται από αυτήν την ποικιλία, ανιχνεύονται φρουτώδη αρώματα που θυμίζουν κεράσι. Παλαίωση των οίνων οδηγεί στην ανάπτυξη ενός πλούσιου μπουκέτου όπου κυριαρχούν αρώματα μπαχαρικών ή ακόμα και βαλσαμικά αρώματα.

1.1.1. Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά

Η βλάστηση στην κορυφή του φυτού είναι ανοιχτόχρωμη, φέρει ελαφρά ανθοκυάνη και πολύ αραιές έρπουσες τρίχες ενώ τα νέα φύλλα είναι λευκοπράσινα και χνουδωτά στις δυο επιφάνειες. Ο βλαστός είναι πρασινέρυθρος, λίγο χνουδωτός

στην κορυφή με τομή κυκλική και περιφέρεια ελαφρά ανώμαλη. Οι έλικες είναι διαλείπουσες, μετρίου μήκους και πάχους, τρισχιδείς και πολυσχιδείς, πράσινες και προς τη βάση ερυθροπράσινες. Η ταξιανθία είναι μετρίου μεγέθους, το άνθος ερμαφρόδιτο και αυτογόνιμο. Τα ανεπτυγμένα φύλλα είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους (20,0 x 18,7 εκ.), σφηνοειδή με 3-5 λοβούς, δόντια διαφόρου μεγέθους, αιχμηρά και με τις δυο πλευρές κυρτές. Το έλασμα, πράσινο γυαλιστερό στην πάνω επιφάνεια και ανοιχτό πράσινο στην κάτω, χνουδωτό. Ο μισχικός κόλπος είναι σχήματος U ή V, κυρτός, με λοβούς επικαλυπτόμενους και ο μίσχος του φύλλου κοντός έως μέτριος, πρασινέρυθρος. Η σταφυλή είναι μέτρια έως μεγάλη (μέσες διαστάσεις 17 x 11 εκ.) κυλινδροκωνική, πυκνή έως συμπαγής, συνήθως διπλή. Ο μίσχος της σταφυλής είναι κοντός (4,3εκ.), καστανοπράσινος, που ξυλοποιείται συνήθως μέχρι τον κόμβο. Η ράγα είναι μετρίου μεγέθους, σφαιρική με τάση προς το ωοειδές σχήμα και με 2-3 γίγαρτα. Ο φλοιός είναι παχύς, κυανομελανός, ομοιογενής, η σάρκα νερουλή και γλυκιά ενώ ο χυμός άχρωμος.

1.1.2. Αγρολογικά χαρακτηριστικά

Το Αγιωργήτικο είναι μια από τις πιο εκλεκτές ελληνικές ποικιλίες. Είναι φυτό ζωηρό και εξαιρετικά παραγωγικό. Κάθε καρποφόρος βλαστός φέρει συνήθως 1-2 σταφυλές, στον 4^ο και 5^ο κόμπο και όχι σπάνια 3 ή/και 4 στον 3^ο, 6^ο, 7^ο και 8^ο κόμπο, αντιστοίχως. Τα πιο κατάλληλα σχήματα μόρφωσης είναι το κυπελλοειδές και το αμφίπλευρο γραμμοειδές, με ύψος κορμού 50-60 εκ. και ύψος βλαστικού τείχους 120-150 εκ. Η διαμόρφωση σε χαμηλά κύπελλα γίνεται με 4-5 βραχίονες, όπου σε κάθε βραχίονα διατηρούνται μια ή δυο καρποφόρες κεφαλές με δυο οφθαλμούς. Η απόδοσή του κατά μέσο όρο κυμαίνεται στα 1000-1200 χλγρ/στρέμμα ενώ για παραγωγή οίνων Ο.Π.Α.Π. η στρεμματική απόδοση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 800 kg.

1.1.3. Κλίμα και καλλιέργεια

Το κλίμα στις περιοχές όπου καλλιεργείται το Αγιωργήτικο είναι από υπόξηρο έως ύφυγρο, με ετήσιο μέσο όρο βροχοπτώσεων 700-800 χιλιοστά ενώ η μέση θερμοκρασία κυμαίνεται από 16-18°C.

Τα εδάφη είναι αργιλοπηλώδη, βαθιά, με καλή στράγγιση και γονιμότητα, ενώ η περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο ποικίλλει. Επίσης, το υψηλό ηλιοθερμικό

δυναμικό της περιοχής σε συνδυασμό με τα διαφορετικά κατά τόπους μικροκλίματα συμβάλλει σε εξαιρετικής ποιότητας παραγωγή.

1.1.4. Αμπελουργική ζώνη Αγιωργήτικου

Η αμπελουργική ζώνη παραγωγής οίνων Ονομασία Προέλευσης Ανωτέρας Ποιότητας (Ο.Π.Α.Π.) Νεμέα οροθετήθηκε το 1971 με το Β.Δ. 539/71, με το οποίο αναγνωρίστηκε η ονομασία προελεύσεως «Νεμέα» για δυο τύπους ερυθρών οίνων: ξηρός και γλυκός.

Η Νεμέα είναι μια από τις μεγαλύτερες ζώνες παραγωγής ερυθρών οίνων ΟΠΑΠ στην Ελλάδα, αφού καλύπτει είκοσι δυο χιλιάδες στρέμματα αμπελώνα οποίος αρχίζει από ένα υψόμετρο 200 μ. και περιλαμβάνει δεκαέξι κοινότητες των νομών Κορινθίας και Αργολίδας.

Ως πρώτη ύλη για την παρασκευή των οίνων, χρησιμοποιείται αποκλειστικά η σταφυλική παραγωγή της εκλεκτής ποικιλίας Αγιωργήτικο. Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται αποκλειστικά στη ζώνη της Νεμέας και είναι γνωστή και ως «Μαύρο Νεμέας». Η καλλιέργεια της έχει επεκταθεί τα τελευταία χρόνια και σε άλλα μέρη της Πελοποννήσου, αλλά και της Ελλάδας γενικότερα. Οι μεγάλες υψομετρικές διαφορές που χαρακτηρίζουν τη ζώνη, αλλά και οι διαφορές στο ανάγλυφο και τη σύσταση του εδάφους των αμπελώνων, οδηγούν σε σταφυλική παραγωγή και κατ' επέκταση, σε οίνους με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Σε μελέτη της αμπελουργικής ζώνης της Νεμέας, που έγινε από το Ινστιτούτο Αθηνών, οι αμπελώνες της ζώνης κατατάσσονται σε τρεις ομάδες με βάση το υψόμετρο:

1. Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται αμπελώνες που βρίσκονται σε υψόμετρο 550-850 μ. Στους αμπελώνες της ζώνης αυτής η ωρίμανση καθυστερεί πολύ σε σχέση με τους άλλους αμπελώνες, και πολλές φορές δεν κατορθώνει να φτάσει το βαθμό της τεχνολογικής ωριμότητας για ερυθρούς οίνους ΟΠΑΠ Νεμέας. Αντίθετα, οι χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούν κατά τη διάρκεια του τρυγητού, ο οποίος εκ των πραγμάτων είναι πάντα όψιμος, δίνει σταφύλια που έχουν αρκετή συγκέντρωση οξέων

(τρυγικού, μηλικού, κλπ.) που με τη σειρά τους μπορούν να μας δώσουν οίνους ερυθρούς φρέσκους ή ερυθρωπούς (ροζέ), με πλούσια αρώματα φρέσκων φρούτων και λουλουδιών, τονισμένη οξύτητα και χωρίς να είναι αναγκαίο να αποκτήσουν ένα υψηλό Δυναμικό Αλκοολικό Τίτλο (Δ.Α.Τ.).

2. Στη δεύτερη ομάδα, περιλαμβάνονται αμπελώνες που βρίσκονται σε υψόμετρο 320-550 μ. Οι αμπελώνες αυτοί δίνουν συνήθως οίνους ερυθρούς, υψηλής ποιότητας, βαθύχρωμους, με αρμονικούς γευστικούς χαρακτήρες. Από πλευράς ωρίμανσης, δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα, τουναντίον, θεωρούνται από τους πιο πρώιμους. Σε αυτές τις περιοχές, αμπελώνες με χαμηλή στρεμματική απόδοση δίνουν σταφύλια, τα οποία με την ανάλογη μέθοδο οινοποίησης, δίνουν εξαιρετικούς οίνους βαθιάς παλαιώσης, με σύνθετο μπουκέτο, αρμονικές γεύσεις, ισορροπημένη οξύτητα, πληθώρα ευγενών τανινών και αρκετά υψηλά ΔΑΤ, που συνήθως κυμαίνονται μεταξύ 13% vol και 14% vol.

3. Η τρίτη ομάδα περιλαμβάνει αμπελώνες που βρίσκονται σε υψόμετρο 200-320 μ.. Οι αμπελώνες αυτοί παρουσιάζουν σημαντική ανομοιομορφία στα χαρακτηριστικά τους και κατ' επέκταση στην ποιότητα των παραγόμενων οίνων. Σε αυτή την περιοχή, αμπελώνες που δεν έχουν μεγάλη στρεμματική απόδοση και αναπτύσσονται σε εδάφη καλά στραγγιζόμενα, ωριμάζουν πολύ σύντομα, χωρίς προβλήματα και δίνουν οίνους, με υψηλά ΔΑΤ, μεταξύ 14% vol και 15% vol. Τα σταφύλια αυτής της περιοχής, αποκτούν σύσταση που προσφέρεται για την παραγωγή οίνων της κατηγορίας των vins de liqueur. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, η ονομασία έχει αναγνωρισθεί εξ' αρχής όχι μόνο για τους ερυθρούς ξηρούς οίνους, αλλά και για τους οίνους της κατηγορίας αυτής (VDN).

1.2. ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΘΡΕΨΗ -ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

Εκτός από τον άνθρακα, το υδρογόνο και το οξυγόνο που ο φυτικός οργανισμός παραλαμβάνει και δεσμεύει με τη λειτουργία της φωτοσύνθεσης από την ατμόσφαιρα και το νερό, καθώς και το άζωτο που ορισμένα μόνο φυτά μπορούν να χρησιμοποιούν από την ατμόσφαιρα, όλα τα άλλα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία προσλαμβάνονται από το φυτό με τη βοήθεια του ριζικού του συστήματος από το

έδαφος.

Τα θρεπτικά στοιχεία που παίρνει το φυτό από το έδαφος διακρίνονται σε: α) μακροστοιχεία που χρησιμοποιούνται σε σχετικά μεγάλες ποσότητες από το φυτό, και είναι ο άνθρακας, το υδρογόνο, το οξυγόνο, το άζωτο, ο φώσφορος, το κάλιο, το θείο, το ασβέστιο και το μαγνήσιο και 2) μικροστοιχεία ή ιχνοστοιχεία, που υπάρχουν σε μικρές ποσότητες μέσα στο φυτό, και είναι ο σίδηρος, το μαγγάνιο, το βόριο, ο ψευδάργυρος, ο χαλκός και το μολυβδαίνιο. Υπάρχουν όμως και ωφέλιμα θρεπτικά στοιχεία όπως το νάτριο, το χλώριο, το πυρίτιο κ.ά., που η παρουσία τους είναι ευεργετική για τα φυτά.

Σε ότι αφορά τη λίπανση, έχουν ιδιαίτερη σημασία τα μακροστοιχεία άζωτο, φώσφορος και κάλιο. Οι ποσότητες οι οποίες αφαιρούνται κάθε χρόνο από το έδαφος κατά στρέμμα, για μια μέση παραγωγή σταφυλιών, είναι περίπου 5-6 kg για το άζωτο, 1,5-2 kg για το φώσφορο και 5-8 kg για το κάλιο. Η αξιοποίηση του αζώτου και του φωσφόρου γίνεται κυρίως από την έναρξη της βλάστησης μέχρι και την άνθηση ενώ του καλίου από την άνθηση μέχρι τα μέσα του θέρους καθώς και κατά την περίοδο της ωρίμανσης.

Κατά την παραγωγική περίοδο των πρέμνων είναι απαραίτητη και η εφαρμογή λίπανσης με ιχνοστοιχεία, συνήθως με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Η διαφυλλική λίπανση εφαρμόζεται με τη χρήση διαλυτών λιπασμάτων τα οποία μπορεί να περιέχουν μόνο ιχνοστοιχεία (Fe, Zn, B, κ.ά.) ή/και μακροστοιχεία (N, P, K, κ.ά.), οι δε ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων πρέπει να βρίσκονται σε χαμηλές συγκεντρώσεις (1-2%) στο ψεκαστικό διάλυμα. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της διαφυλλικής λίπανσης των πρέμνων είναι η άμεση απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από τα φύλλα και εφαρμόζονται συνήθως για την άμεση αντιμετώπιση τροφοπενιών. Οι διαφυλλικοί ψεκασμοί γίνονται από τη στιγμή της ανάπτυξης των βλαστών, όταν δηλαδή όταν έχουν μήκος τουλάχιστον 20 cm έως και το γυάλισμα των ραγών. Προτιμάται να εφαρμόζονται όταν δεν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και η εφαρμογή τους γίνεται με διαβροχή ολόκληρου του φυλλώματος, χρησιμοποιώντας περίπου 100 lt ψεκαστικού διαλύματος ανά στρέμμα.

1.2.1. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Αζωτο

Όπως για κάθε φυτό, ο ρόλος του αζώτου στην ανάπτυξη του αμπελιού είναι καθοριστικός. Δε βοηθά μόνο στο γρηγορότερο σχηματισμό και διαμόρφωση του αμπελιού, εφόσον είναι επαρκές, αλλά και μέσα στον ίδιο χρόνο, η επάρκεια αζώτου βοηθάει στη γρήγορη έκπτυξη των οφθαλμών, στο γρήγορο μεγάλωμα και τον πλήρη σχηματισμό των φύλλων και των βλαστών, καθώς και στο δέσιμο και αύξηση των μικρών ραγών των σταφυλιών. Επίσης το άζωτο είναι συστατικό πολλών οργανικών ενώσεων όπως αμινοξέων, πρωτεϊνών, νουκλεϊκών οξέων, χλωροφύλλης και συνενζύμων. Έχει αποδειχτεί ότι ο έγκαιρος εφοδιασμός του αμπελιού με άζωτο αμέσως μετά την έκπτυξη των οφθαλμών, βοηθάει στην κατά μήκος αύξηση των σταφυλιών. Το γεγονός αυτό έχει μεγάλη οικονομική σημασία ιδιαίτερα στις επιτραπέζιες ποικιλίες, στις οποίες επιζητείται μεγαλύτερο και μακρύτερο σταφύλι, χαλαρό και όχι σφιχτό στις ρώγες. Το άζωτο όμως πρέπει να περιορίζεται όσο βαδίζουμε προς την ωρίμανση και την συγκομιδή, γιατί τυχόν περίσσειά του είναι επιζήμια και επιβαρυντική για την ωρίμανση και την ποιότητα των σταφυλιών. Εκτός από την έλλειψη σακχάρων και χρωματισμού, το περίσσεια αζώτου όχι μόνο καθυστερεί την ωρίμανση αλλά μειώνει σοβαρά και την μετασυλλεκτική αντοχή του σταφυλιού. Επίσης, γίνεται πιο ευαίσθητο στις ασθένειες και δεν ξυλοποιούνται καλά οι κληματίδες. Τέλος, υπερβολική χρήση αζώτου επιδρά άσχημα και στην ποιότητα των κρασιών, γιατί τα σταφύλια δεν ωριμάζουν κανονικά και συνεπώς μετά την οινοποίηση δίνουν κατώτερης ποιότητας κρασιά.

Συμπτώματα τροφопενίας αζώτου: Παρατηρείται ομοιόμορφο κιτρίνισμα ή κοκκίνισμα (μεγάλη συγκέντρωση ανθοκυανών στις έγχρωμες ποικιλίες) καθώς και ξήρανση των φύλλων της βάσης και του μέσου της κληματίδας. Επίσης έχουμε μείωση της αύξησης του φυτού, μικρό μέγεθος φύλλων και ανθέων, πρόωρη φυλλόπτωση, γρήγορη ωρίμανση και πολύ μικρή παραγωγή. Τα συμπτώματα παρουσιάζονται πρώτα στα παλιά φύλλα.

Συμπτώματα περίσσειας αζώτου: Παρατηρείται δυσκολία στην ξυλοποίηση των κληματίδων και στη διαφοροποίηση πολλών ξυλοφόρων οφθαλμών, με συνέπεια τη μείωση της παραγωγής.

Φώσφορος

Ο ρόλος του φωσφόρου είναι βασικός γιατί συμβάλλει στην υγεία και ευρωστία του αμπελιού. Συμμετέχει στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης, ενισχύει την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος στα νεαρά αμπέλια, συντελεί στην ωρίμανση του ξύλου και στην καλή ωρίμανση, καρποφορία και παραγωγικότητα των κληματίδων, καθώς και στην αντοχή του αμπελιού στις ασθένειες και τους παγετούς. Επίσης, ο φώσφορος αποτελεί συστατικό των νουκλεϊκών οξέων, φωσφολιπιδίων, συνενζύμων και ενώσεων υψηλής ενέργειας. Με βάση όμως δεδομένα σχετικών ερευνών, τα εδάφη μας είναι αρκετά εφοδιασμένα με φώσφορο και ως εκ τούτου η προσθήκη του σε αρκετές περιπτώσεις είναι περιττή και ανπικονομική. Εξαιρέση αποτελούν οι αμπελώνες στους οποίους αναλύσεις φύλλων ή/και εδάφους επιβάλλουν τη χρησιμοποίηση φωσφορικών λιπασμάτων.

Συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου: Παρατηρούνται παρόμοια συμπτώματα με αυτά της τροφοπενίας αζώτου (από τη βάση προς την κορυφή) αλλά δεν παρατηρούνται περιφερειακές νεκρώσεις των φύλλων. Επίσης, εκτός από τις κοκκινωπές αποχρώσεις στα φύλλα παρατηρούνται και χαλκόχρωες αποχρώσεις. Παρατηρείται επίσης μείωση της ποσότητας και της ποιότητας των καρπών ενώ τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα παλιά φύλλα.

Κάλιο

Ο ρόλος του καλίου είναι καθοριστικός προκειμένου για την ποσότητα και την ωρίμανση των σταφυλιών, καθώς μάλιστα αποδείχτηκε ότι χρησιμοποιείται από το αμπέλι σε ποσότητες πολύ μεγαλύτερες ακόμα και από το άζωτο. Για να έχουμε τα επιθυμητά χρώματα και αρώματα των σταφυλιών τόσο των επιτραπέζιων όσο και των οινοποιήσιμων ποικιλιών, πρέπει το αμπέλι να έχει στη διάθεσή του άφθονο κάλιο. Ο ευεργετικός ρόλος του καλίου όμως παρεμποδίζεται πολλές φορές σε διάφορα εδάφη. Για παράδειγμα, στα βαριά εδάφη, αν και συχνά είναι αρκετά εφοδιασμένα με κάλιο, το στοιχείο είναι τόσο ισχυρά προσροφημένο στα κολλοειδή της αργίλου, που το αμπέλι αδυνατεί να το απορροφήσει. Γι' αυτό, σε τέτοια εδάφη αλλά και στα ασβεστόχα, όπου η περίσσεια ασβεστίου ανταγωνίζεται το κάλιο, συνίσταται να θέτουμε στη διάθεση του αμπελιού άφθονο κάλιο. Κάλιο επίσης πρέπει να προσθέτουμε και σε αμπελώνες σε πλαγιές που συνήθως έχουν εκπλυμένα εδάφη. Το

κάλιο εκτός από την ποιότητα και την ωρίμανση των σταφυλιών, συμβάλλει μαζί με το βόριο στην καλή ανθοφορία και το δέσιμο, εμποδίζοντας την ανθόρροια και τη μικρορραγία. Βοηθάει επίσης στην ωρίμανση των κληματίδων και ρυθμίζει τη διαπνοή, κάνοντας τα φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία. Σε ορισμένα εδάφη που δεν είναι αρκετά εφοδιασμένα με μαγνήσιο, η περίσσεια καλίου μπορεί να προκαλέσει τροφопενία μαγνησίου λόγω της ισχυρά ανταγωνιστικής σχέσης των δύο αυτών στοιχείων μεταξύ τους.

Συμπτώματα τροφопενίας καλίου: Παρατηρείται κιτρίνισμα ή κοκκίνισμα των φύλλων (μεγάλη συγκέντρωση ανθοκυανών στις έγχρωμες ποικιλίες) με περιφερειακή ξήρανση του ελάσματος τους καθώς επίσης και ανομοιόμορφος χρωματισμός και ωρίμανση των ραγών. Η τροφопενία εμφανίζεται σε αμμώδη, αμμοπηλώδη και ασβεστούχα εδάφη ενώ τα πρώτα συμπτώματα παρατηρούνται στα παλιά φύλλα.

Συμπτώματα περίσσειας καλίου: Τα συμπτώματα μοιάζουν με αυτά τις τροφопενίας μαγνησίου, αφού οι υπερβολικές ποσότητες καλίου παρεμποδίζουν την απορρόφηση του μαγνησίου από το έδαφος.

Ασβέστιο

Το ασβέστιο αποτελεί συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων και εμπλέκεται στην περατότητα των μεμβρανών του κυττάρου. Επηρεάζει σημαντικά την θρεπτική κατάσταση των φυτών λόγω αλληλεπιδράσεων με τα υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία. Αποτελεί επίσης ρυθμιστικό παράγοντα της οξύτητας και της υφής του εδάφους.

Συμπτώματα τροφопενίας ασβεστίου: Παρατηρούνται παραμορφώσεις νεαρών φύλλων, νεκρώσεις της κορυφής των βλαστών και του ακρορριζίου, καθώς και νεκρωτικές κηλίδες στους καρπούς. Το ασβέστιο δεν μετακινείται μέσα στα αγγεία του ηθμού γι' αυτό τα συμπτώματα παρουσιάζονται πρώτα στα φύλλα της κορυφής.

Μαγνήσιο

Το μαγνήσιο αποτελεί μέρος του μορίου της χλωροφύλλης και είναι ενεργοποιητής πολλών ενζύμων.

Συμπτώματα τροφοπενίας μαγνησίου: Παρατηρείται μεσονεύριο κιτρίνισμα ή κοκκίνισμα του ελάσματος των φύλλων (μεγάλη συγκέντρωση ανθοκυανών στις έγχρωμες ποικιλίες) καθώς και ξήρανση της ράχης του τσαμπού ενώ προς το τέλος του καλοκαιριού παρατηρείται έντονη φυλλόπτωση. Τα συμπτώματα παρουσιάζονται πρώτα στα παλιά φύλλα.

Σίδηρος

Ο σίδηρος είναι συστατικό πολλών ενζύμων, των φερρεδοξινών και των κυτοχρωμάτων. Υπαισέρχεται σε διάφορα στάδια βιοσύνθεσης της χλωροφύλλης και συνδέεται με πολλές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις.

Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου: Παρατηρείται μεσονεύρια χλώρωση των φύλλων της κορυφής όπου όλες οι νευρώσεις παραμένουν πράσινες. Σε πολύ προχωρημένο στάδιο της τροφοπενίας, επέρχεται λεύκανση και ξήρανση κατά τόπους του ελάσματος. Ακόμα έχουμε σταμάτημα της ανάπτυξης των φυτών και μείωση της απόδοσης. Η τροφοπενία σιδήρου εμφανίζεται πολύ συχνά στα ασβεστούχα εδάφη.

Μαγγάνιο

Το μαγγάνιο είναι ενεργοποιητής πολλών ενζύμων και είναι απαραίτητο στοιχείο για τη φωτοσύνθεση.

Συμπτώματα τροφοπενίας μαγγανίου: Παρατηρείται μεσονεύρια χλώρωση των φύλλων με ελαφρό καρούλιασμα του ελάσματος προς τα πάνω. Η χλώρωση παρουσιάζεται πρώτα στα φύλλα της κορυφής.

Ψευδάργυρος

Ο ψευδάργυρος συνδέεται με πολλές οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις, είναι ενεργοποιητής ή/και συστατικό πολλών ενζύμων ενώ συνδέεται με το μεταβολισμό των υδατανθράκων, πρωτεϊνών, αυξινών και RNA.

Συμπτώματα τροφοπενίας ψευδαργύρου: Παρατηρείται χλώρωση κατά μήκος της κεντρικής νεύρωσης των φύλλων της κορυφής ενώ τόσο οι βλαστοί όσο και οι ράγες παρουσιάζουν περιορισμένη ανάπτυξη.

Βόριο

Το βόριο επηρεάζει το μεταβολισμό των σακχάρων, την πρόσληψη ασβεστίου και τη σύνθεση νουκλεϊκών οξέων και κατά συνέπεια την πρωτεϊνοσύνθεση.

Συμπτώματα τροφопενίας βορίου: Παρατηρείται μεσονεύρια χλώρωση των φύλλων, που εμφανίζεται ιδιαίτερα στα παλαιά φύλλα τα οποία γίνονται παχιά και εμφανίζουν σχισίματα.

Μολυβδαίνιο

Το μολυβδαίνιο είναι απαραίτητο στη δέσμευση του αζώτου και την αναγωγή των νιτρικών.

Χλώριο

Το χλώριο παίζει ρόλο στην ώσμωση του κυττάρου και είναι απαραίτητο στην φωτοσύνθεση.

Χαλκός

Ο χαλκός είναι ενεργοποιητής και συστατικό πολλών ενζύμων.

1.2.2. Προσδιορισμός των λιπαντικών αναγκών της αμπέλου

Για τον προσδιορισμό των αναγκών της αμπέλου σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία εφαρμόζονται διάφορες μέθοδοι όπως η χημική ανάλυση εδάφους, η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση, ο πειραματισμός και οι δοκιμές λίπανσης, καθώς και η παρατήρηση (μακροσκοπικά συμπτώματα).

1. Ανάλυση εδάφους

Η πρώτη ανάλυση εδάφους συνίσταται να γίνεται πριν την εγκατάσταση της φυτείας, ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του εδάφους για τη φύτευση του αμπελιού και να γίνουν ενδεχομένως κάποιες βελτιώσεις όπως διόρθωση του pH, βασική λίπανση κλπ. Ανάλυση εδάφους σε αυτή τη φάση γίνεται επίσης για να

προσδιοριστεί η περιεκτικότητα του εδάφους σε ανθρακικό ασβέστιο (ολικό και ενεργό) προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το κατάλληλο υποκείμενο. Μετά τη φύτευση του αμπελιού, ανάλυση εδάφους πρέπει να γίνεται περιοδικά με σκοπό τον καθορισμό ορθολογικής λίπανσης.

2. Φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

Η ανάλυση των φύλλων δίνει στοιχεία για την θρεπτική κατάσταση των πρέμνων σε δεδομένη στιγμή. Από αυτήν είναι δυνατό να εξαχθούν επίσης χρήσιμα συμπεράσματα για την κατάλληλη λίπανση του αμπελώνα. Όμως η πιο ορθολογική λίπανση πρέπει να βασίζεται τόσο σε αναλύσεις φύλλων όσο και εδάφους.

3. Πειραματισμός και δοκιμές λίπανσης

Ο πειραματισμός και οι δοκιμές λίπανσης επίσης δίνουν χρήσιμες πληροφορίες για τη λίπανση. Οι τρόποι αυτοί όμως απαιτούν δαπάνες και πολύ χρόνο για να δώσουν αποτελέσματα καθώς και ειδικούς επιστήμονες για να τα αξιολογήσουν.

4. Παρατήρηση

Η παρατήρηση της θρεπτικής κατάστασης των πρέμνων (μακροσκοπικά συμπτώματα), δηλ. η εικόνα της βλάστησης, της ποσότητας και ποιότητας της παραγωγής μπορεί να αποτελέσει επίσης σημαντικό εργαλείο για τον καθορισμό ορθής λίπανσης αμπελώνα.

1.2.3. Παρατηρήσεις και συμπεράσματα για τη λίπανση της αμπέλου

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η λίπανση της αμπέλου δεν αποτελεί ένα απλό αλλά μάλλον ένα αρκετά σύνθετο πρόβλημα για να αντιμετωπιστεί με ορισμένη και πάγια συνταγή. Μόνο οι ειδικές 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, πρακτικά μπορεί να έχει υπόψη τις παρακάτω παρατηρήσεις για την εφαρμογή καταλληλότερης λίπανσης:

- 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 πρόσληψη 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 επίσης 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 καθώς και για την πρωίμιση της παραγωγής, πολύ ωφέλιμο για τα πρώιμα επιτραπέζια σταφύλια, αλλά και για τους αμπελώνες παραγωγής οίνων ποιότητας των βορειότερων ή μεγάλο 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 παλαιώση.

□ 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.).

1.3. ΑΝΤΙΦΥΛΛΟΞΗΡΙΚΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ

1.3.1. Φυλλοξήρα

Η φυλλοξήρα είναι ο πιο σημαντικός εχθρός του αμπελιού, που προκάλεσε την καταστροφή και σταδιακή αναμπέλωση των αμπελώνων της Ευρώπης μετά την είσοδο της από την Αμερική το 1863. Στην Ελλάδα εμφανίσθηκε το 1898 και μέχρι σήμερα έχει επεκταθεί σε ολόκληρη σχεδόν τη χώρα, παρά τα αυστηρά αντιφυλλοξηρικά μέτρα που είχαν ληφθεί.

Βιοοικολογία-ζημιές

Η φυλλοξήρα έχει ιδιόμορφο βιολογικό κύκλο. Στα αμερικανικά είδη αμπελιού (*V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. riparia* κ.ά.), που είναι και οι κύριοι ξενιστές της, εμφανίζονται και οι τέσσερις μορφές της, ήτοι: 1) φυλλόβια-κηκιδόβια, 2) ριζόβια, 3) φυλογόνα άτομα και 4) αμφιγονικά άτομα (αρσενικά και θηλυκά).

Στο είδος *V. vinifera* (Ευρωπαϊκή άμπελος) κυριαρχεί η ριζόβια μορφή και σπανιότερα εμφανίζεται η φυλλόβια. Οι ριζόβιες μορφές συμπληρώνουν 5-15 γενεές το χρόνο και διαχειμάζουν υπό μορφή νυμφών στο έδαφος.

Οι ζημιές στα αμερικανικά είδη είναι ασήμαντες, δεδομένου ότι οι ριζόβιοι πληθυσμοί είναι μικροί και αυτά τα είδη αμπελιού είναι ανθεκτικά. Στην ευρωπαϊκή άμπελο όμως οι ζημιές είναι καταστρεπτικές. Από την απομύζηση χυμών στα ριζίδια προκαλούνται φυμάτια και σήψεις με τελικό αποτέλεσμα την καταστροφή του ριζικού συστήματος και την αποξήρανση του πρέμνου σε διάστημα 2-3 ετών. Στον αμπελώνα που έχει προσβληθεί από φυλλοξήρα, παρατηρείται κατά θέσεις σταδιακή εξασθένηση των πρέμνων, η οποία επιδεινώνεται χρόνο με το χρόνο και επεκτείνεται σε γειτονικά πρέμνα λόγω μετακίνησης πληθυσμών προς αυτά, ενώ τα αρχικώς προσβληθέντα αποξηραίνονται.

Η εξάπλωση των ριζόβιων ατόμων της φυλλοξήρας γίνεται κυρίως με άτομα που μετακινούνται μέσα στο έδαφος από ρίζα σε ρίζα, με έρριζα μοσχεύματα αμπέλου ή και άλλων φυτών από μολυσμένο έδαφος, με εδαφοκαλλιεργητικά εργαλεία καθώς και με μέσα συσκευασίας σταφυλιών.

1.3.2. Σημαντικά για την ελληνική αμπελουργία υποκείμενα

110 Richter (110R)

Το 110R έχει φύλλα μέτρια σε μέγεθος, σχεδόν στρογγυλά, οδοντωτά, γυαλιστερά, με το U του μισχικού κόλπου αρκετά ανοικτό.

Στη χώρα μας το 110R είναι το υποκείμενο με τη μέχρι σήμερα μεγαλύτερη διάδοση, γιατί προσαρμόζεται πολύ καλά σχεδόν σε όλα τα εδάφη, εκτός από τα πολύ αμμώδη και υγρά καθώς και τα εδάφη με ενεργό ασβέστιο μεγαλύτερο από 14 %.

Αντέχει αρκετά στην ξηρασία και αναπτύσσεται γρήγορα τον πρώτο χρόνο όντας έτοιμο για εμβολιασμό, εφόσον βέβαια φυτεύεται ως απλό. Η ζωηρότητα ανάπτυξής του έκανε πολλούς αμπελουργούς να το προτιμούν ακόμη και σε περιπτώσεις που το έδαφος δεν ήταν κατάλληλο. Έτσι σε εδάφη με περισσότερο από 17% ενεργό ασβέστιο, ο αμπελώνας παρουσιάζει πολλά χλωρωτικά φαινόμενα (Θεσσαλονίκη, Χαλκιδική κ.ά.) και γι' αυτό άρχισε να περιορίζεται η χρήση του.

Στον επιτόπιο εμβολιασμό αντεπεξέρχεται με επιτυχία αλλά λόγω της ζωηρότητας του, έχει την τάση να ωθεί προς ανθόρροια τις ποικιλίες που έχουν την τάση να μην δένουν καλά, όπως το Ροζακί και το Grenache. Ενώ δεν είναι πρώιμο υποκείμενο, εντούτοις, χρησιμοποιείται σε επιτραπέζιες ποικιλίες και σε περιοχές με πρώιμη κατεύθυνση παραγωγής (πχ Victoria στη Θεσσαλονίκη, τη Χαλκιδική κ.ά.).

41B

Το 41B έχει εντυπωσιακά σκούρα, μεγάλα, με μεταλλική λάμψη φύλλα και επιμήκεις έρπουσες κληματίδες με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, πράγματα που το κάνουν να ξεχωρίζει εύκολα από άλλα υποκείμενα. Μαζί με το 110R αποτέλεσαν τη μοναδική δυάδα αμπέλωσης για ολόκληρη την Ελλάδα.

Εάν εξαιρέσουμε τα μετρίως φτωχά, συμπαγή και ξηρά εδάφη, με μέτρια περιεκτικότητα σε ασβέστιο στα οποία το 110R ορθώς πήρε τη θέση του, σε όλες τις άλλες με περισσότερο ασβέστιο περιπτώσεις το 41B ήταν το υποκείμενο που

αντεπεξήλθε επιτυχώς στον δύσκολο ρόλο του. Αλλά και όπου είχαμε πολύ λίγο ασβέστιο και δεν ήταν ανάγκη να καταφύγουμε σε αυτό, εφόσον επρόκειτο για ελαφρά αμμώδη χωράφια, πάλι το 41B έδειξε ότι ταίριαζε καλύτερα από το 110R, γιατί διαθέτει πιο επιπόλαιο μεν αλλά πλούσιο ριζικό σύστημα και εκμεταλλεύεται καλύτερα τα υπάρχοντα θρεπτικά στοιχεία.

Ο λόγος για τον οποίο το 41B δεν μπόρεσε να κερδίσει την εμπιστοσύνη των παραγωγών είναι ότι κατά τον πρώτο χρόνο αλλά και στα μετέπειτα χρόνια έχει ανάγκη από νερό για να αναπτυχθεί και να μπορεί στη συνέχεια να εμβολιαστεί επιτόπου τον ίδιο χρόνο. Εντούτοις, το 41B καταδεικνύει ότι ενώ πράγματι στα 3-4 πρώτα χρόνια από τη φύτευσή του καθυστερεί, μετέπειτα δημιουργεί αμπελώνα πιο εύρωστο και μερικοί ερευνητές θεωρούν ότι είναι το υποκείμενο που συνίσταται για ποικιλίες και εδάφη αμπελώνων που έχουν σαν επιδίωξη την πρωίμηση της παραγωγής.

Το 41B αντέχει μέχρι 40 % ενεργό ανθρακικό ασβέστιο, ενώ πάνω από το ποσοστό αυτό συνίσταται ένα καινούργιο υποκείμενο το Fercal.

1103 Paulsen (1103 P)

Το 1103 P, μαζί με το 140Ru με το οποίο μοιάζει γιατί έχουν τους ίδιους γονείς, θεωρούνται τα κατεξοχήν υποκείμενα για τα φτωχά, ξηρικά και ασβεστούχα εδάφη. Τα δυο αυτά υποκείμενα αναμπέλωσαν επιτυχώς ολόκληρη τη Σικελία και γι' αυτό ονομάστηκαν και «Σικελικά».

Τα φύλλα του μοιάζουν με τα φύλλα του 140Ru, έχουν ανοιχτό, αβαθή μισχικό κόλλο, βαθύ γυαλιστερό μπρούτζινο χρωματισμό και είναι οδοντωτά.

Έχει παρόμοιες ιδιότητες με το 140Ru και το υπερβαίνει, αφού είναι επίσης υποκείμενο για κατεξοχήν φτωχά, ξηρικά εδάφη και με αντοχή σε ενεργό ανθρακικό ασβέστιο που φτάνει και το 35%. Μπορεί να υστερεί του 41B στα κατεξοχήν ασβεστούχα και ελαφρά εδάφη, αλλά απέδειξε ότι στα φτωχά, συμπαγή, ξερά εδάφη και στα όρια ασβεστίου που το ίδιο καλύπτει, υπερέχει από κάθε άλλο υποκείμενο.

Εκτός από τη Σικελία χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα στην Αλγερία, Τυνησία, μεσημβρινή Γαλλία, Ισπανία, Μαρόκο κλπ. Στην Ελλάδα δοκιμάζεται επίσης στα ίδια με το 140Ru, φτωχά, ασβεστούχα, ξηρικά εδάφη, με εντυπωσιακά αποτελέσματα και πολύ σύντομα φαίνεται πως θα πάρει τη θέση του 110R εκεί που αυτό αδυνατεί να ανταπεξέλθει καταδικάζοντας τους αμπελώνες πολλών περιοχών της χώρας μας σε χλωρωτικά φαινόμενα και αναγκάζοντας τους αμπελουργούς σε οικονομικά

δυσβάσταχτες λιπάνσεις με σίδηρο. Επίσης, όπως και το 140Ru, το 1103 P έδειξε άριστη προσαρμοστικότητα σε ξηρικά εδάφη με υψηλά επίπεδα ασβεστίου και σημείωσε υψηλές αποδόσεις με τις ποικιλίες Sauvignon blanc και Merlot.

140 Ruggeri (140 Ru)

Το 140 Ru είναι ένα καινούριο υποκείμενο για τη χώρα μας, που φαίνεται πως θα κάνει λαμπρή σταδιοδρομία γιατί η βασική του αρετή είναι ότι αντέχει θαυμάσια σε πολύ ασβεστούχα εδάφη (αντέχει μέχρι 32 % σε ενεργό ανθρακικό ασβέστιο) και πολύ ξηρά, εδάφη που υπάρχουν σε αφθονία στη χώρα μας.

Στη Σικελία και Τυνησία, το 140 Ru έδωσε άριστα αποτελέσματα και έτυχε ευρύτατης διάδοσης σε εκατοντάδες χιλιάδες στρέμματα αμπελώνων. Στη χώρα μας, στις περιοχές όπου δοκιμάστηκε (Θεσσαλονίκη, Χαλκιδική κλπ) έδωσε αποτελέσματα αντάξια της φήμης του ως προς την αντοχή του στο ασβέστιο και την ξηρασία. Τα φύλλα του μοιάζουν στο μισχικό κόλλο με του 110R, είναι οδοντωτά, με ελαφρές πτυχές και χρώμα υποπράσινο, γυαλιστερό.

Είναι πολύ ζωνρό υποκείμενο, αλλά λόγω της αντοχής του στην ξηρασία μπορεί να παρατείνει περισσότερο την περίοδο ωρίμανσης και να οψιμίσει την παραγωγή ενώ επίσης καθυστερεί και την πλήρη ανάπτυξη του αμπελιού, η οποία σε μερικές περιπτώσεις φθάνει μέχρι και τα δέκα χρόνια.

SO4

Το SO4 έχει φύλλα κιτρινοπράσινα, όχι πολύ γυαλιστερά, οδοντωτά, με επιφάνεια λίγο ανώμαλη. Ο μισχικός του κόλλος είναι αρκετά βαθύς με γωνία περισσότερο κλειστή από το 110R και 420A.

Αντέχει σε εδάφη με ενεργό ασβέστιο περίπου 18%, δηλ. η αντοχή του βρίσκεται μεταξύ των 110R και 420A.

Είναι το υποκείμενο που χρησιμοποιείται ευρύτατα στη Γαλλία και τη Γερμανία γιατί αντέχει σε όλους τους τύπους εδαφών με αρκετή υγρασία. Είναι πολύ ζωνρό υποκείμενο και σε μερικές περιπτώσεις ωθεί τις ποικιλίες που έχουν τάση, στην ανθόρροια ενώ σε χρονιές με πολλές βροχές μπορεί να οψιμίσει την παραγωγή. Εντούτοις, προτιμάται στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται μηχανικός τρυγητός γιατί κάνει κορμό ευθύ και ισχυρό που δέχεται αποτελεσματικά τα χτυπήματα της τρυγητικής μηχανής.

Στη χώρα μας έχει προσφάτως εισαχθεί και φαίνεται πως ταιριάζει πολύ καλά

σε ελαφρά αμμώδη παραθαλάσσια εδάφη με αρκετή υγρασία ενώ παρότι δεν πέρασαν ακόμη αρκετά χρόνια για να αποφανθούμε με βεβαιότητα, δείχνει πολύ καλή προσαρμογή με την ποικιλία Ξινόμαυρο στην περιοχή της Νάουσας και του Αμύνταιου.

Fercal

Το Fercal είναι γαλλικό υποκείμενο που δημιουργήθηκε το 1978 στον αμπελουργικό σταθμό του Bordeaux, με σκοπό να καλύψει τις ανάγκες αμπελώνων σε εδάφη με πολύ υψηλές ποσότητες ασβεστίου, πάνω από τα όρια αντοχής του 41B (δηλ. πάνω από 45% σε ενεργό ανθρακικό ασβέστιο).

Έχει φύλλα σχετικά μεγάλα, με αρκετά βαθύ μισχικό κόλπο, χωρίς λοβούς, σχεδόν χωρίς δόντια, με νεύρα δυνατά, ελαφρά γυαλιστερά και είναι πολύ ανθεκτικό υποκείμενο στη φυλλοξήρα, τους νηματώδεις και την ξηρασία. Επέδειξε μεγαλύτερη αντοχή στο ασβέστιο από το 41B. Παρουσιάζει όμως το μειονέκτημα ότι οι αμπελώνες που εμβολιάζονται επάνω του παρουσιάζουν τάση για τροφοπενία μαγνησίου. Αυτό και κάποιες άλλες δυσκολίες κατά τον εμβολιασμό του στα φυτώρια, έκανε τους Γάλλους αμπελουργούς να είναι επιφυλακτικοί μαζί του. Στη χώρα μας δεν δοκιμάστηκε ακόμα επαρκώς.

420A

Το 420A έχει φύλλα με U αρκετά βαθύ, όχι πολύ γυαλιστερά, με σχηματισμένο κόλπο που γίνεται έντονος στα φύλλα της βάσης. Αντέχει περισσότερο στο ασβέστιο (μέχρι 20% σε ενεργό ασβέστιο) αλλά δεν είναι τόσο ανθεκτικό στην ξηρασία όσο το 110R. Γι' αυτό ταιριάζει σε εδάφη με περισσότερη εδαφική υγρασία. Στον επιτόπιο εμβολιασμό δίνει πολύ καλά αποτελέσματα και γι' αυτό το προτιμούν σε πολλές αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας. Έχει ευρύτατη διάδοση στη Θεσσαλία (Ραψάνη).



Φωτογραφία 1. Πρέμνο «Αγιωργήτικου» κατά τον περκασμό (γυάλισμα)



Φωτογραφία 2. Αμπελώνας «Αγιωργήτικου» στην Αρχαία Νεμέα

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2. 1. Φυτικό Υλικό

Στο Δήμο της Νεμέας και πιο συγκεκριμένα, στην τοποθεσία Αφαλοί της Αρχαίας Νεμέας, επιλέχθηκαν τρεις αμπελώνες ποικιλίας «Αγιωργήτικου» οι οποίοι αναπτύσσονταν σε 310 μέτρα υψόμετρο, σε ομοιόμορφο και χωρίς κλίση έδαφος. Και οι τρεις αμπελώνες δέχονταν παρόμοιες καλλιεργητικές τεχνικές όπως σύστημα κλάδευσης καρποφορίας, χλωρή και χημική λίπανση, φυτοπροστασία και άρδευση. Το σχήμα μόρφωσης των πρέμων ήταν το αμφίπλευρο Royat, το δε σύστημα υποστύλωσης το κάθετο γραμμικό. Κατά το κλάδεμα καρποφορίας αφήνονταν 6-8 κεφαλές ανά πρέμνο, με δύο οφθαλμούς ανά κεφαλή. Η πυκνότητα φύτευσης ήταν 350 πρέμνα περίπου ανά στρέμμα καθώς οι αποστάσεις φύτευσης ήταν 2,3 m x 1,3 m. Η κατεύθυνση των σειρών ήταν από ΒΔ προς ΝΑ.

Πριν την έναρξη της παρούσας εργασίας (2008) και για διάρκεια τεσσάρων χρόνων, δεν είχε εφαρμοστεί χημική λίπανση σε κανέναν από τους τρεις αμπελώνες, παρά μόνο χλωρή λίπανση με βίκο το χειμώνα. Την άνοιξη του 2008 προστέθηκαν και στους τρεις αμπελώνες, τρεις τόνοι κομπόστ/στρμ (κοπριά από κότες, τσίπουρα και τύρφη) και το χειμώνα 2008-09, 50 κιλά/στρμ 8-16-16. Όσον αφορά στην άρδευση, όλοι οι αμπελώνες αρδεύονταν παρόμοια, όταν αυτό κρινόταν απαραίτητο.

Η μέση απόδοση σε σταφύλια δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των τριών αγροτεμαχίων, καμία χρονιά από τις δύο που διήρκεσε η παρούσα μελέτη (2008 και 2009). Κυμαινόταν περίπου στα 2,50 kg σταφύλια / πρέμνο για το 2008 και 3,00 kg σταφύλια / πρέμνο για το 2009.

Οι αμπελώνες διέφεραν μόνο ως προς το υποκείμενο πάνω στο οποίο ήταν εμβολιασμένοι. Ο αμπελώνας Α ήταν εμβολιασμένος πάνω σε 41B (*V. vinifera* x *V. berlandieri*), ο Β σε 110 Richter ή 110R (*V. berlandieri* x *V. rupestris*) ενώ ο Γ αμπελώνας ήταν αυτόρριζος (*Vitis vinifera* L.).

2. 2. Δειγματοληψία φύλλων για φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

Σε κάθε αμπελώνα οριστήκαν τυχαία τρία υποτεμάχια τα οποία θα αποτελούσαν τις τρεις επαναλήψεις ανά αμπελώνα. Σε δύο συνεχείς χρονιές, 2008 και 2009, στα τρία φαινολογικά στάδια, κατά την πλήρη άνθηση (50% πτώση πλιθιδίων), τον περκασμό (αλλαγή χρώματος στο 50% των ραγών) και τον τρυγητό, συλλεγόταν ένα δείγμα φύλλων από κάθε υποτεμάχιο, το οποίο αποτελούταν από 40 φύλλα (δύο

φύλλα ανά πρέμνο από 20 πρέμνα ανά υποτεμάχιο). Ακολουθούσε η χημική ανάλυση των δειγμάτων στο Εργαστήριο για τον προσδιορισμό των συγκεντρώσεων N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu και B.

2.3. Χημική ανάλυση δειγμάτων

Επειδή η απομάκρυνση οποιωνδήποτε ξένων προσμείξεων (σκόνη κ.λ.π.) από την επιφάνεια των φυτικών οργάνων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή προετοιμασία των δειγμάτων που προορίζονται για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσής τους σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία, μετά την κατάλληλη δειγματοληψία των φύλλων, ακολουθούσε η έκπλυσή τους στην αρχή με νερό της βρύσης και στη συνέχεια τρεις φορές με απιονισμένο νερό. Μετά το γρήγορο στέγνωμα των υγρών φύλλων σε φύλλα απορροφητικού χάρτου και την παραμονή τους σε θερμοκρασία δωματίου, χρονικής διάρκειας περίπου μιας ώρας, ακολουθούσε η αποξήρανση των δειγμάτων σε κλίβανο με ρεύμα θερμού αέρα, σε θερμοκρασία 80⁰C, για 24 ώρες (Jones *et al.* 1991). Στη συνέχεια πραγματοποιείτο η άλεση των δειγμάτων με κατάλληλο για αναλύσεις φυτικών ιστών μύλο και η διατήρησή τους μέσα σε ξηραντήριο, σε δροσερό και σκοτεινό περιβάλλον.

Η καταστροφή της οργανικής ουσίας των φυτικών ιστών γινόταν με τη διαδικασία της ξηρής καύσης, σε χωνευτήρια πορσελάνης 20 ml, στους 500⁰C μέσα σε φούρνο για πέντε ώρες (Allen 1989). Η διαλυτοποίηση της τέφρας γινόταν με 10 ml HCl (1+1) και το διάλυμα αυτό αφού διηθούνταν (Whatman No 41 ashless), μεταφερόταν σε ογκομετρικές φιάλες των 50 ml όπου και συμπληρωνόταν με απιονισμένο νερό μέχρι τον τελικό όγκο. Στο διάλυμα αυτό προσδιορίζονταν με φασματόμετρο ατομικής απορρόφησης (Spectr AA-10, Varian) τα στοιχεία K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu και B. Η καύση για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης N γινόταν σύμφωνα με τη μέθοδο Kjeldahl (υγρή καύση 200 mg ξηρού φυτικού υλικού με 4 ml πυκνούθειϊκού οξέος και μια ταμπλέτα ειδικών καταλυτών). Το εκχύλισμα μετά την υγρή καύση αραιωνόταν με απιονισμένο νερό σε τελικό όγκο 100 ml και ακολουθούσε ο χρωματομετρικός προσδιορισμός της συγκέντρωσης N με τη μέθοδο του μπλε της ινδοφαινόλης. Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης P γινόταν χρωματομετρικά με τη μέθοδο του φωσφοβαναδο-μολυβδαινικού συμπλόκου και της συγκέντρωσης B με τη μέθοδο της αζωμεθίνης.

Σε όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιούνταν χημικά καθαρά αντιδραστήρια.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu και B στα φύλλα των τριών αμπελώνων κατά το 2008 και 2009 παρουσιάζονται στους Πίνακες 1-10 καθώς και στις Εικόνες 1-10.

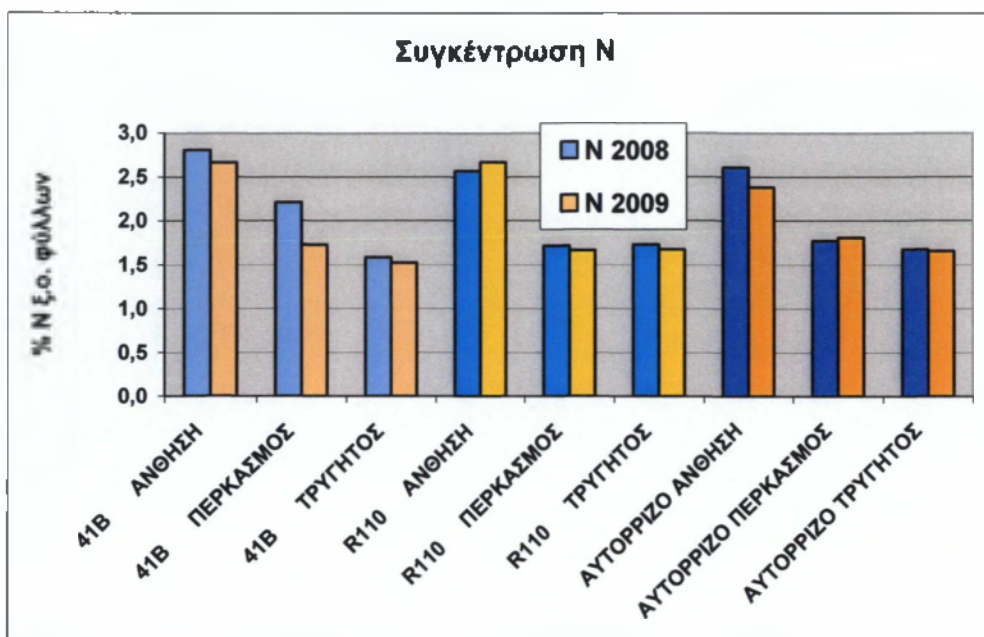
3.1. Άζωτο (N)

Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι η κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση N των φύλλων της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο' κατά το 2008 ήταν ότι η συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα του εμβολιασμένου σε 41B αμπελώνα, βρέθηκε να είναι σημαντικά υψηλότερη ($P=0,10$) σε σύγκριση τόσο με τον αμπελώνα πάνω σε 110R όσο και με τον αυτόρριζο. Αντίθετα, το 2009 η συγκέντρωση του αζώτου δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά εξαιτίας του υποκειμένου (Πίν. 1).

Πίν. 1. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση N στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας 'Αγιωργήτικού', εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

<i>ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ</i>	Συγκέντρωση N (% ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	2,2 a	2,0 a
R110	2,0 b	2,0 a
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	2,0 b	1,9 a

Όσον αφορά στη συγκέντρωση N στα τρία φαινολογικά στάδια, και τις δύο χρονιές, το άζωτο ήταν σημαντικά υψηλότερο κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό. Κατά δε τον περκασμό, η συγκέντρωση του αζώτου ήταν σημαντικά υψηλότερη από τη συγκέντρωση του στοιχείου στον τρυγητό (Εικ. 1).



Εικόνα 1. Συγκέντρωση N στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

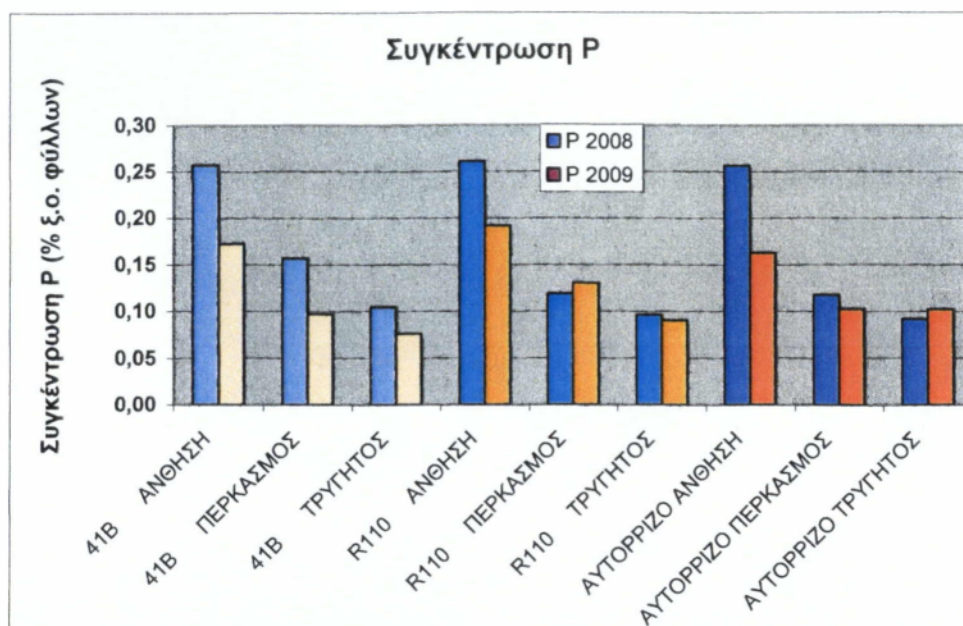
3.2. Φωσφόρος (P)

Η κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση P στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο' κατά το 2008, ήταν ότι η συγκέντρωση του στοιχείου δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά εξαιτίας του υποκειμένου. Αντίθετα, το 2009 η συγκέντρωση P στα φύλλα του εμβολιασμένου αμπελώνα πάνω σε 110R βρέθηκε να είναι σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση τόσο με τον αμπελώνα πάνω σε 41B όσο και με τον αυτόρριζο (Πίν. 2).

Πίν. 2. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση P στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας 'Αγιωργήτικου', εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση P (% ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	0,17 a	0,12 a
R110	0,16 a	0,14 b
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	0,16 a	0,13 a

Όσον αφορά στη συγκέντρωση P στα τρία φαινολογικά στάδια, όπως παρατηρήθηκε και στην περίπτωση του N, το επίπεδο φωσφόρου και τις δύο χρονιές, βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό, κατά δε τον περκασμό σημαντικά υψηλότερο από ό,τι στον τρυγητό (Εικ.2).



Εικόνα 2. Συγκέντρωση P στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγωργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

3.3. Κάλιο (K)

Η κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση K στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγωργήτικο' ήταν ότι καμία από τις δύο χρονιές, η συγκέντρωση του στοιχείου δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά εξαιτίας του υποκειμένου.

Πίν. 3. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση K στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας 'Αγωργήτικου', εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αytόρριζου, κατά το 2008 και 2009

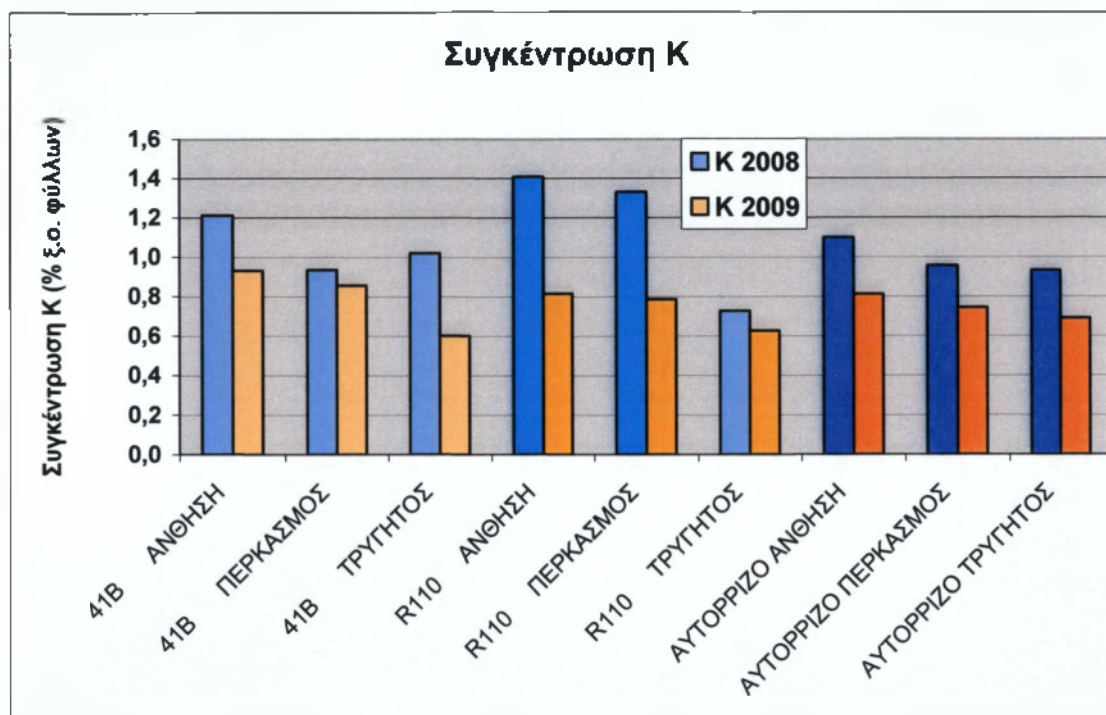
ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση K (% ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	1,1 a	0,8 b
R110	1,2 a	0,7 b
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	1,0 a	0,7 b

Όμως, με βάση τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης υποκειμένου-φαινολογικού σταδίου, ενώ κατά την άνθηση του 2008 η συγκέντρωση K δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά μεταξύ των τριών αμπελώνων, κατά τον τρυγητό η συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα του εμβολιασμένου σε 41B αμπελώνα βρέθηκε να είναι σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση με την αντίστοιχη συγκέντρωση P στον αμπελώνα πάνω σε 110R. Παρά το γεγονός ότι οι ράγες των σταφυλιών από τον περκασμό μέχρι και τον τρυγητό αποτελούν ισχυρότατο πόλο έλξης καλίου (Mpelasoka και συνεργ. 2003), η συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα του εμβολιασμένου σε 41B αμπελώνα παρέμενε υψηλότερη κατ' αυτήν την χρονική περίοδο δηλ. κατά τον τρυγητό. Επιπλέον, κατά την άνθηση του 2009, η συγκέντρωση K στον αμπελώνα πάνω σε 41B βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση τόσο με τον αμπελώνα πάνω σε 110R όσο και με τον αυτόρριζο. Το αποτέλεσμα αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς έχει επανειλημμένα αναφερθεί ότι υψηλή συγκέντρωση K μπορεί να μειώσει την οξύτητα των ραγών και του μούστου με αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα του παραγομένου κρασιού (Mpelasoka *et al.* 2003). Η σημαντικά μεγαλύτερη συγκέντρωση K στα φύλλα αμπελώνων σε 41B έχει αναφερθεί και από άλλους ερευνητές (Wolpert *et al.* 2005). Επιπλέον, υψηλή συγκέντρωση K έχει επίσης συνδεθεί με μεγαλύτερη ένταση του προβλήματος της «ξήρανσης της ράχης» των σταφυλιών, της μη παρασιτικής αυτής πάθησης που συχνά ευθύνεται για την μείωση της παραγωγής καθώς και για την ποιοτική υποβάθμιση των αμπελοουργικών προϊόντων.

Αντίθετα, κατά τον περκασμό και τρυγητό του έτους 2009, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις της συγκέντρωσης καλίου μεταξύ των τριών αμπελώνων.

Όσον αφορά στη συγκέντρωση K μεταξύ των τριών φαινολογικών σταδίων, όπως παρατηρήθηκε και στην περίπτωση του N και P, και τις δύο χρονιές το επίπεδο του στοιχείου ήταν σημαντικά υψηλότερο κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό, και κατά τον περκασμό σημαντικά υψηλότερο από τον τρυγητό. Παρόμοια αποτελέσματα ως προς την εποχική διακύμανση των

συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων N, P και K στο αμπέλι έχουν αναφερθεί από τον Christensen (1969). Στο σημείο αυτό πρέπει επίσης να τονιστεί ότι η φυλλοδιαγνωστική κατά την άνθηση σε σύγκριση με τα μεταγενέστερα φαινολογικά στάδια του αμπελιού έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς η απορρόφηση του K κατά την περίοδο αυτή είναι κρίσιμη.



Εικόνα 3. Συγκέντρωση K στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιοργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

3.4. Ασβέστιο (Ca)

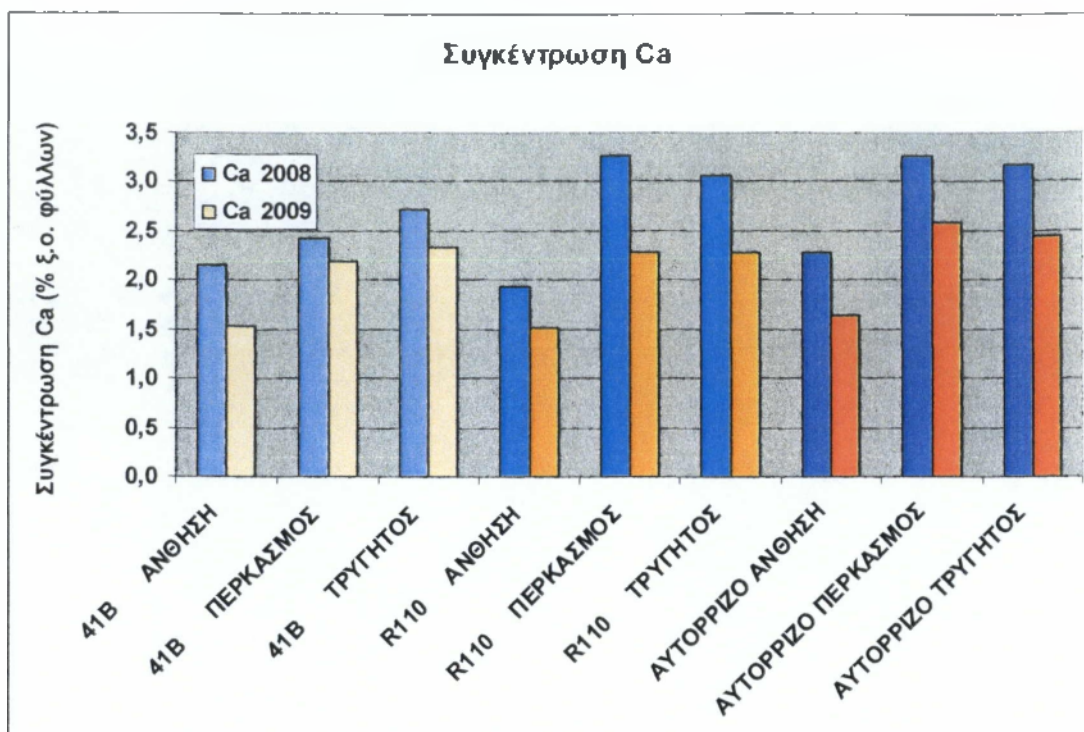
Κατά το 2008, η κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Ca στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιοργήτικο', ήταν ότι η συγκέντρωση του στοιχείου στον εμβολιασμένο πάνω σε 41B αμπελώνα βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερη από τη συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα τόσο του αυτόρριζου όσο και του εμβολιασμένου πάνω σε 110R αμπελώνα. Κατά το 2009, η συγκέντρωση ασβεστίου στα φύλλα όχι μόνο του εμβολιασμένου σε 41B αμπελώνα αλλά και του αντίστοιχου πάνω σε 110R ήταν σημαντικά χαμηλότερη από τη συγκέντρωση του στοιχείου στον αυτόρριζο αμπελώνα. Στα φύλλα του εμβολιασμένου πάνω σε 41B αμπελώνα όμως

εκτός από το χαμηλότερο επίπεδο Ca είχε βρεθεί και υψηλότερη συγκέντρωση K (Εικ. 3). Το αποτέλεσμα αυτό θα πρέπει να συνδέεται με την ανταγωνιστική σχέση μέσα στο φυτό των κατιόντων K-Ca (Marschner, 1997). Επιπλέον, η μικρότερη συγκέντρωση Ca στα φύλλα του εμβολιασμένου σε 41B αμπελώνα σε σύγκριση με τον αμπελώνα σε 110R (2008) καθώς και με τον αυτόρριζο (2009), μπορεί να οφείλεται και σε μηχανισμούς αποκλεισμού πρόσληψης Ca από αυτό το υποκείμενο καθώς είναι γνωστό ότι το 41B αποτελεί ένα από τα πλέον ανθεκτικά στη χλώρωση των ασβεστούχων εδαφών υποκείμενα.

Πίν. 4. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Ca στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας ‘Αγιωργήτικου’, εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζο, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση Ca (% ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	2,4 a	2,05 b
R110	2,8 b	1,99 b
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	2,9 b	2,21 a

Όσον αφορά στη συγκέντρωση Ca μεταξύ των τριών φαιολογικών σταδίων, σε αντίθεση με ό,τι παρατηρήθηκε στην περίπτωση των N, P και K, το επίπεδο του ασβεστίου και τις δύο χρονιές ήταν σημαντικά χαμηλότερο κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό ενώ δεν διέφερε σημαντικά η συγκέντρωση του στοιχείου μεταξύ περκασμού και τρυγητού.



Εικόνα 4. Συγκέντρωση Ca στα φύλλα της ποικιλίας ‘Αγιωργήτικο’, κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

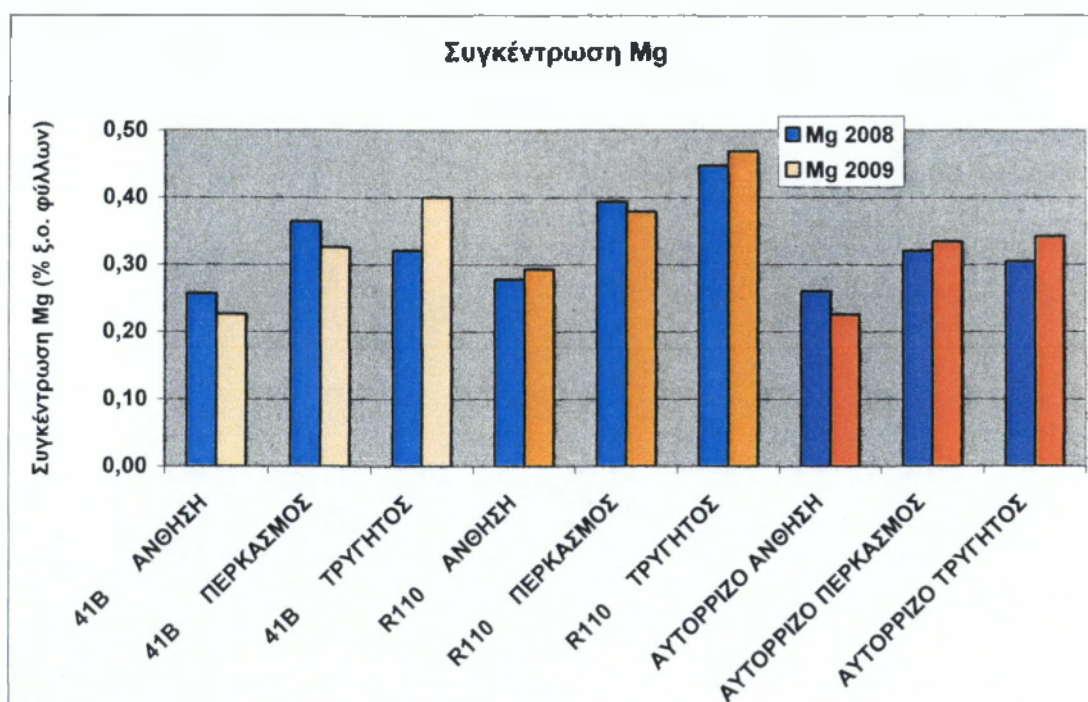
3.5. Μαγνήσιο (Mg)

Και στις δύο καλλιεργητικές περιόδους, η συγκέντρωση Mg στα φύλλα του αμπελώνα πάνω σε 110R βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη σε σύγκριση τόσο με την αντίστοιχη συγκέντρωση του εμβολιασμένου πάνω σε 41B αμπελώνα όσο και με αυτήν του αυτόρριζου. Μεταξύ δε του ‘Αγιωργήτικου’ πάνω σε 41B και του αυτόρριζου ‘Αγιωργήτικου’, ο αυτόρριζος αμπελώνας παρουσίασε στην τάση να έχει μικρότερη περιεκτικότητα Mg από τον αμπελώνα σε 41B. Το γεγονός ότι το 41B παρουσίασε σημαντικά υψηλότερο K (Εικ. 3) αλλά χαμηλότερο Ca και Mg (Εικ. 4, 5) θα πρέπει να αποδοθεί στην ισχυρά ανταγωνιστική σχέση όχι μόνο K-Ca αλλά και K-Mg, καθώς έχει επανειλημμένα αναφερθεί η ανταγωνιστική σχέση των τριών βάσεων K-Mg-Ca μεταξύ τους (Marschner, 1997).

Πίν. 5. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Mg στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας 'Αγιωργήτικου', εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

<i>ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ</i>	Συγκέντρωση Mg (% ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	0,31 a	0,32 a
R110	0,37 b	0,38 b
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	0,30 a	0,30 a

Μεταξύ των τριών φαινολογικών σταδίων, η διακύμανση της συγκέντρωσης μαγνησίου και τις δύο χρονιές ήταν παρόμοια με αυτήν του Ca. Δηλαδή, το επίπεδο μαγνησίου κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερο σε σύγκριση με τον περκασμό και τον τρυγητό. Μάλιστα, ενώ κατά το 2008 δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά η συγκέντρωση Mg μεταξύ περκασμού και τρυγητού, κατά το 2009, το μαγνήσιο κατά τον περκασμό βρέθηκε σημαντικά μικρότερο από ό,τι κατά τον τρυγητό. Παρόμοια αποτελέσματα ως προς την εποχική διακύμανση των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων Ca και Mg στο αμπέλι έχουν επίσης αναφερθεί από τον Christensen (1969).



Εικόνα 5. Συγκέντρωση Mg στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

3.6. Σίδηρος (Fe)

Τα αποτελέσματα της φυλλοδιαγνωστικής ανάλυσης ως προς τον σίδηρο, όσον αφορά τόσο στην κύρια επίδραση του υποκειμένου όσο και του φαινολογικού σταδίου, ήταν αντιφατικά. Ενώ κατά το 2008 η κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Fe στα φύλλα των τριών αμπελώνων ήταν η μη σημαντική διαφοροποίησή της, το 2009 η συγκέντρωση του στοιχείου στον αυτόρριζο αμπελώνα βρέθηκε να είναι σημαντικά μικρότερη τόσο από την αντίστοιχη συγκέντρωση του εμβολιασμένου σε 41B όσο και από αυτή του αμπελώνα σε R110.

Η φυλλοδιαγνωστική ανάλυση για την εκτίμηση της θρεπτικής κατάστασης των φυτών ως προς το σίδηρο παρουσιάζει δυσκολίες. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν επανειλημμένα αναφερθεί αντιφατικά αποτελέσματα, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις φυτών που καλλιεργούνται στον αγρό. Σύμφωνα με τον ερευνητή Wallace (1995), χαμηλά επίπεδα σιδήρου είναι ενδεικτικά ανεπαρκούς θρέψης των φυτών ως προς σίδηρο, ενώ, αντίθετα, υψηλά επίπεδα σιδήρου δεν αποδεικνύουν τον κανονικό εφοδιασμό τους με αυτό το στοιχείο. Στην τελευταία περίπτωση απαιτείται συνεξέταση και άλλων παραγόντων προκειμένου να εκτιμηθεί η θρεπτική κατάσταση των φυτών αυτών ως προς το σίδηρο, όπως πιθανές υψηλές συγκεντρώσεις P, K, Cu, Zn, κ.λ.π.

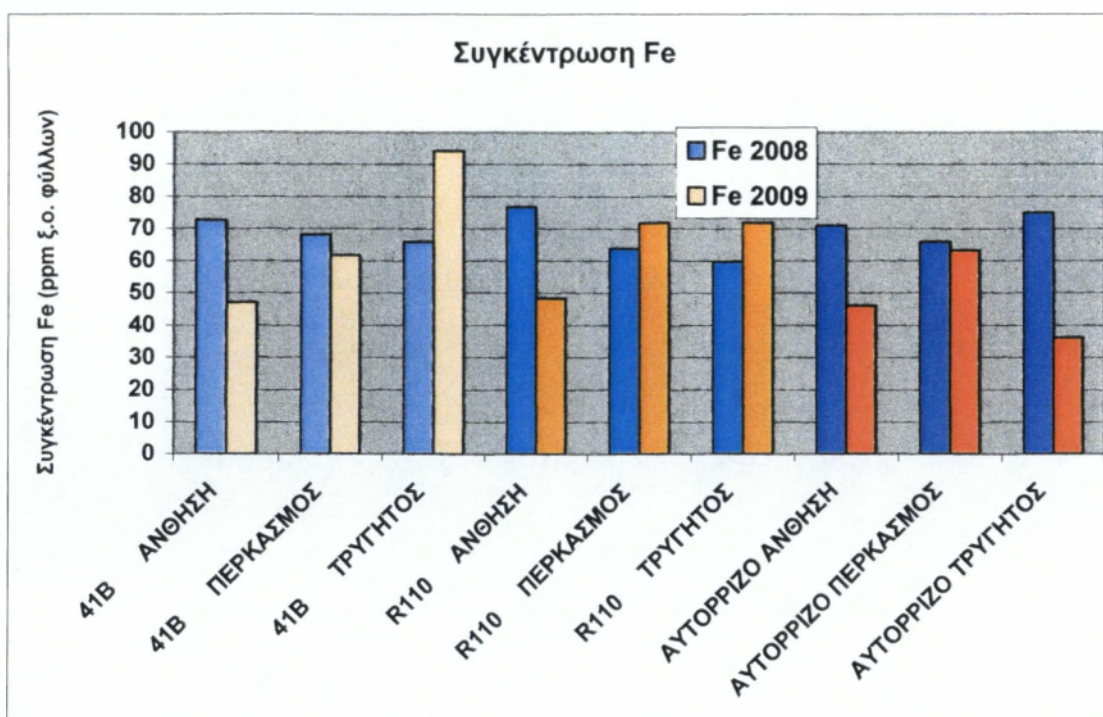
Πίν. 6. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Fe στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας 'Αγιωργήτικου', εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση Fe	
	(ppm ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	69 a	68 a
R110	67 a	64 a
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	71 a	49 b

Όμως, με βάση τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης υποκειμένου-φαινολογικού σταδίου, κατά τον τρυγητό του 2008, η συγκέντρωση σιδήρου στα φύλλα του αυτόρριζου αμπελώνα βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη από ό,τι στους άλλους δύο. Μεταξύ δε των εμβολιασμένων πάνω σε 41B και 110R αμπελώνων, τα φύλλα του αμπελώνα στο 41B περιείχαν σημαντικά περισσότερο σίδηρο. Αντίθετα,

κατά τον τρυγητό του 2009, ο αμπελώνας στο 41B παρουσίασε σημαντικά υψηλότερο επίπεδο σιδήρου τόσο από τον αμπελώνα σε 110R όσο και από τον αντόρριζο, ο δε αντόρριζος είχε το σημαντικά χαμηλότερο επίπεδο σιδήρου όλων (Εικ. 6).

Όσον αφορά στην κύρια επίδραση των φαινολογικών σταδίων στη συγκέντρωση Fe, το επίπεδο του στοιχείου κατά την άνθηση του 2008 ήταν σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό, χωρίς όμως να διαφέρει σημαντικά η συγκέντρωση του στοιχείου μεταξύ περκασμού και τρυγητού. Αντίθετα, κατά το 2009, η συγκέντρωση Fe κατά την άνθηση ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό ενώ δεν διέφερε σημαντικά η συγκέντρωση του στοιχείου μεταξύ περκασμού και τρυγητού.



Εικόνα 6. Συγκέντρωση Fe στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

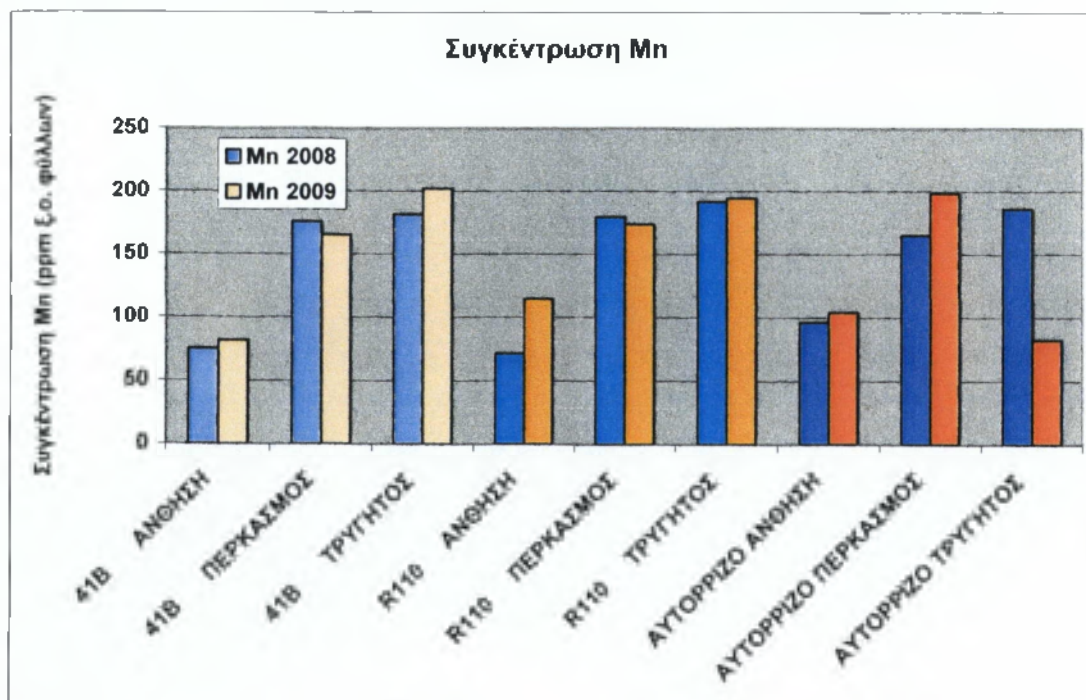
3.7. Μαγγάνιο (Mn)

Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων κατά το 2008, διαπιστώθηκε ότι η κύρια επίδραση του υποκειμένου ήταν η μη σημαντική διαφοροποίηση της συγκέντρωσης Mn μεταξύ των τριών αμπελώνων. Αντίθετα, κατά

το 2009, η συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα του αυτόρριζου αμπελώνα ήταν σημαντικά μικρότερη σε σύγκριση με την συγκέντρωση του στοιχείου στα φύλλα του εμβολιασμένου σε 110R. Δεν διέφερε όμως σημαντικά η συγκέντρωση Mn στα φύλλα των αμπελώνων πάνω σε 41B και 110R (Πίν. 7).

Πίν. 7. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Mn στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας ‘Αγωργήτικου’, εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση Mn	
	(ppm ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	144 a	150 ab
R110	148 a	161 a
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	149 a	128 b



Εικόνα 7. Συγκέντρωση Mn στα φύλλα της ποικιλίας ‘Αγωργήτικο’, κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

Όσον αφορά στη διακύμανση της συγκέντρωσης Mn στα τρία φαιολογικά στάδια, και τις δύο χρονιές, η συγκέντρωση του στοιχείου κατά την άνθηση ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό ενώ δεν διέφερε σημαντικά η συγκέντρωση του Mn μεταξύ περκασμού και τρυγητού.

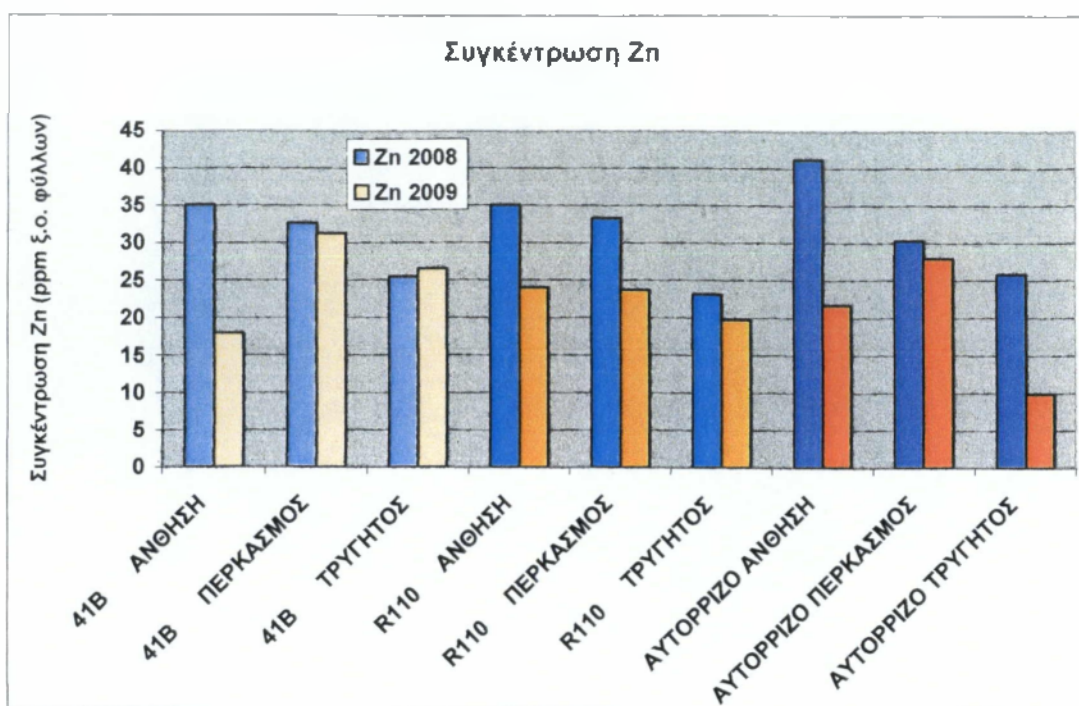
3.8. Ψευδάργυρος (Zn)

Κατά το 2008, διαπιστώθηκε ότι η κύρια επίδραση του υποκειμένου ήταν η μη σημαντική διαφοροποίηση της συγκέντρωσης Zn μεταξύ των τριών αμπελώνων. Κατά το 2009 όμως, η συγκέντρωση του στοιχείου στον αυτόρριζο αμπελώνα ήταν σημαντικά μικρότερη από ό,τι στον αμπελώνα πάνω στο 41B.

Πίν. 8. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Zn στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας ‘Αγιωργήτικου’, εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζο, κατά το 2008 και 2009

<i>ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ</i>	Συγκέντρωση Zn	
	(ppm ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	31 a	25 a
R110	31 a	23 ab
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	32 a	20 b

Η συγκέντρωση Zn στα τρία φαιολογικά στάδια, παρουσίασε και τις δύο χρονιές, σημαντικές διαφοροποιήσεις. Συγκεκριμένα, η συγκέντρωση του στοιχείου κατά τον τρυγητό του 2008 ήταν σημαντικά χαμηλότερη από ό,τι κατά την άνθηση και τον περκασμό ενώ δεν διέφερε σημαντικά η συγκέντρωση Zn μεταξύ περκασμού και τρυγητού. Κατά το 2009 η συγκέντρωση ψευδαργύρου όχι μόνο κατά τον τρυγητό αλλά και την άνθηση βρέθηκε να είναι σημαντικά χαμηλότερη από ό,τι κατά τον περκασμό.



Εικόνα 8. Συγκέντρωση Zn στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιωργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

3.9. Χαλκός (Cu)

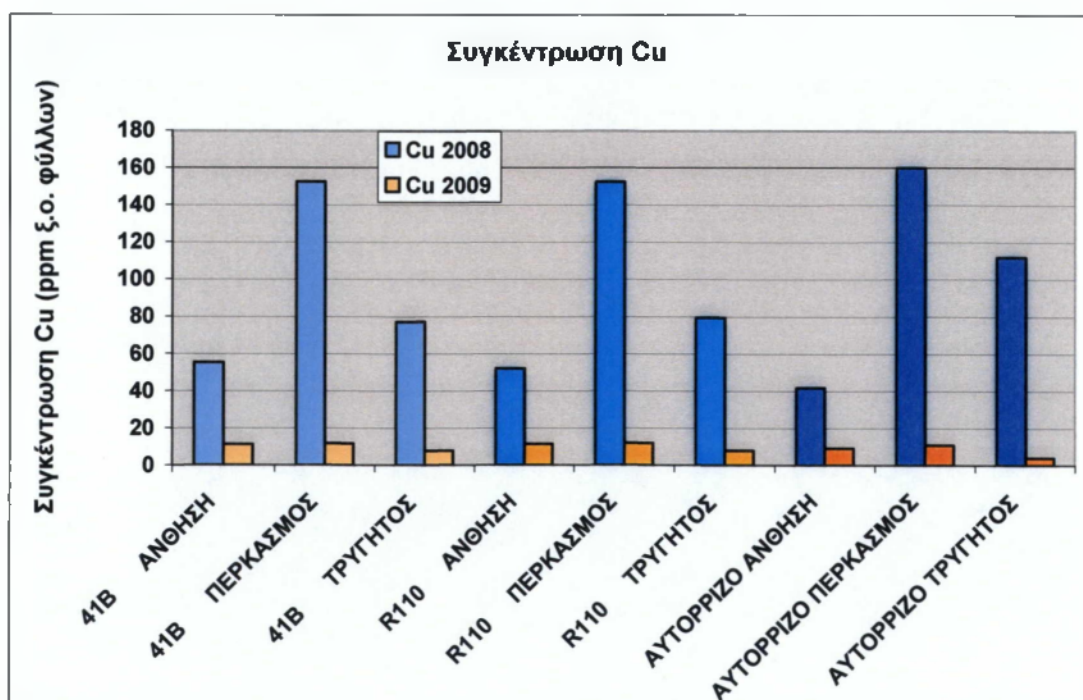
Όπως και στην περίπτωση του Zn κατά το 2008, η κύρια επίδραση του υποκειμένου ήταν η μη σημαντική διαφοροποίηση της συγκέντρωσης του χαλκού μεταξύ των τριών αμπελώνων. Κατά το 2009 όμως ο αυτόρριζος αμπελώνας παρουσίασε σημαντικά χαμηλότερη συγκέντρωση Cu σε σύγκριση με τους δύο εμβολιασμένους σε 41B και R110 αμπελώνες (Πίν. 9).

Επιπλέον, ανεξαρτήτως υποκειμένου και φαινολογικού σταδίου, η συγκέντρωση Cu κατά το 2008 κυμαινόταν σε πολύ υψηλότερα επίπεδα από ό,τι το 2009 (Πίν. 9, Εικ. 9). Το γεγονός αυτό πρέπει να αποδοθεί σε ψεκασμούς με χαλκούχα μυκητοκτόνα που πραγματοποιήθηκαν λόγω επικράτησης έντονων βροχοπτώσεων κατά τη βλαστική περίοδο του έτους αυτού.

Πίν. 9. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση Cu στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας ‘Αγωργήτικου’, εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση Cu	
	(ppm ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	95 a	10 a
R110	95 a	10 a
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	105 a	8 b

Όσον αφορά στη συγκέντρωση Cu στα τρία φαινολογικά στάδια, η συγκέντρωση του στοιχείου κατά τον περκασμό του 2008 ήταν σημαντικά υψηλότερη από ό,τι κατά την άνθηση και τον τρυγητό. Μάλιστα, η τιμή του Cu κατά τον τρυγητό ήταν σημαντικά υψηλότερη από ό,τι κατά την άνθηση. Κατά το 2009, η συγκέντρωση Cu κατά τον τρυγητό ήταν σημαντικά χαμηλότερη από ό,τι κατά την άνθηση και τον περκασμό (Εικ. 9).



Εικόνα 9. Συγκέντρωση Cu στα φύλλα της ποικιλίας ‘Αγωργήτικο’, κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

3.10. Βόριο (B)

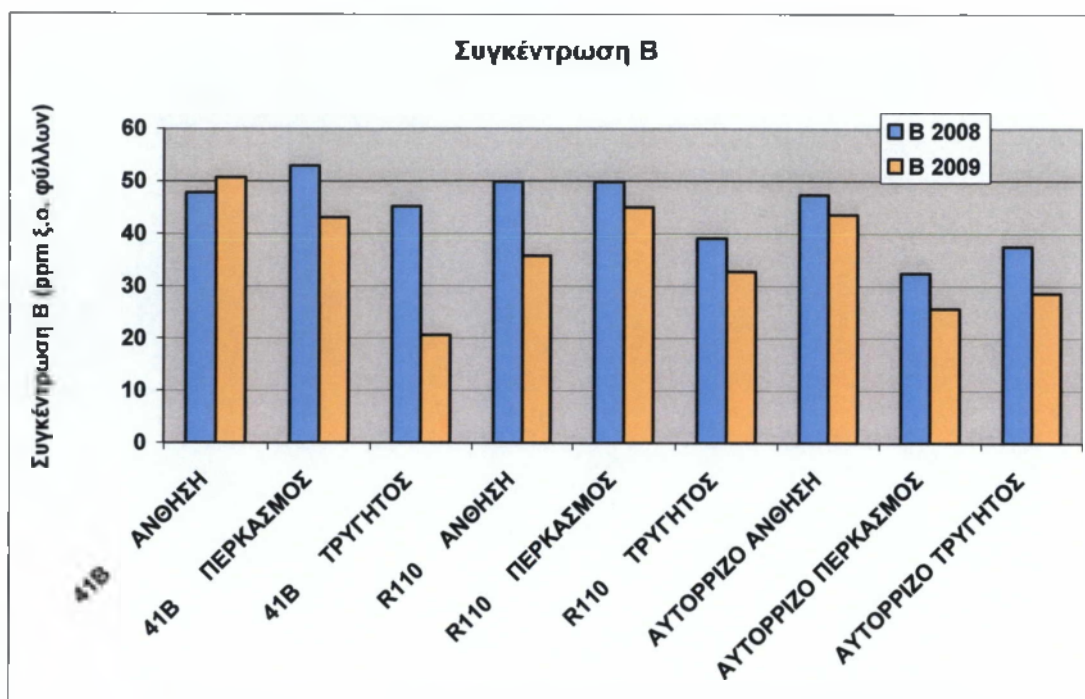
Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων, βρέθηκε ότι η συγκέντρωση βορίου στα φύλλα του αυτόρριζου αμπελώνα κατά το 2008 ήταν σημαντικά μικρότερη σε σύγκριση με την αντίστοιχη συγκέντρωση στα φύλλα του αμπελώνα πάνω σε 41B ενώ δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά η συγκέντρωση B μεταξύ των εμβολιασμένων πάνω σε 41B και 110R αμπελώνων.

Αντίθετα, κατά το 2009, η κύρια επίδραση του υποκειμένου ήταν η μη σημαντική διαφοροποίηση της συγκέντρωσης B μεταξύ των τριών αμπελώνων. Παρόλα αυτά, ο αυτόρριζος παρουσίασε την τάση μικρότερης συγκέντρωσης βορίου σε σύγκριση με τους άλλους δύο (Πίν. 10).

Πίν. 10. Κύρια επίδραση του υποκειμένου στη συγκέντρωση B στα φύλλα τριών αμπελώνων ποικιλίας ‘Αγιοργήτικου’, εμβολιασμένων σε 41B, R110 ή αυτόρριζου, κατά το 2008 και 2009

ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ	Συγκέντρωση B	
	(ppm ξ.ο. φύλλων)	
	2008	2009
41B	49 a	38 a
R110	46 ab	38 a
ΑΥΤΟΡΡΙΖΟ	39 b	33 a

Όσον αφορά τη διακύμανση της συγκέντρωσης B στα τρία φαινολογικά στάδια, η συγκέντρωση του στοιχείου κατά το 2008 δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού ενώ κατά το 2009 το βόριο κατά τον τρυγητό ήταν σημαντικά μικρότερο σε σύγκριση με τα αντίστοιχα επίπεδα κατά την άνθηση και περκασμό.



Εικόνα 10. Συγκέντρωση Β στα φύλλα της ποικιλίας 'Αγιοργήτικο', κατά την άνθηση, τον περκασμό και τρυγητό, το 2008 και 2009

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Από τη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων των φύλλων κατά το 2008 και 2009, βρέθηκε ότι το εύρος των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων και στους τρεις αμπελώνες του «Αγιωργήτικου», ανεξαρτήτως υποκειμένου και φαινολογικού σταδίου, κυμάνθηκε σε παρόμοια επίπεδα με τα εύρη επάρκειας για το αμπέλι στη διεθνή βιβλιογραφία (Reuter και Robinson 1986, Jones *et al.* 1991). Μόνη εξαίρεση αποτέλεσε η υψηλότερη συγκέντρωση N, η οποία όμως σε συνδυασμό με τη μέτρια ζωηρότητα των πρέμνων και το φυσιολογικό χρώμα του φυλλώματός τους θα πρέπει να αποδοθεί στο ό,τι το «Αγιωργήτικο» αποτελεί ποικιλία απαιτητική σε N.

2. Τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής έδειξαν επίσης ότι το είδος του υποκειμένου διαφοροποιεί σημαντικά τις απαιτήσεις του «Αγιωργήτικου» σε διάφορα θρεπτικά στοιχεία.

3. Συγκεκριμένα, η κύρια επίδραση του υποκειμένου στις συγκεντρώσεις των μακροστοιχείων στα φύλλα ήταν ότι οι εμβολιασμένοι σε 41B αμπελώνες σε σύγκριση με τους αντίστοιχους σε 110R παρουσίασαν:

- α) σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου και καλίου, καθώς και
- β) σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση φωσφόρου, ασβεστίου και μαγνησίου.

4. Η κύρια επίδραση του υποκειμένου στις συγκεντρώσεις των ιχνοστοιχείων στα φύλλα των αμπελώνων ήταν ότι οι αυτόρριζοι αμπελώνες παρουσίασαν σημαντικά μικρότερες συγκεντρώσεις σιδήρου, μαγγανίου, ψευδαργύρου, χαλκού και βορίου σε σύγκριση με τους εμβολιασμένους σε 41B ή 110R ενώ δεν διέφεραν σημαντικά οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις μεταξύ των εμβολιασμένων σε 41B και 110R αμπελώνων.

5. Μεταξύ των τριών φαινολογικών σταδίων, και τις δύο χρονιές, βρέθηκε ότι οι συγκεντρώσεις N, P και K, ήταν σημαντικά υψηλότερες κατά την άνθηση σε σύγκριση με τον περκασμό και τρυγητό, κατά δε τον περκασμό σημαντικά υψηλότερες από τον τρυγητό. Αντίθετα, η συγκέντρωση Ca και Mg αυξανόταν από την άνθηση προς τον περκασμό και τρυγητό.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη

Allen, S.E. 1989. Chemical analysis of ecological materials. Blackwell scientific publications. Oxford. London. Edinburgh. Boston. Melbourne.

Christensen, P., 1969. Seasonal changes and distribution of nutritional elements in Thompson seedless grapevines. American Journal of Enology and Viticulture. 20:176-188.

Jones, J.B., Jr., B. Wolf and H.A. Mills, 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishers. Athens. GA.

Marschner, H. 1997. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edition. Academic Press. London.

Mpelasoka, B.S., D.P. Schachtman, M.T. Treeby and M.R. Thomas. 2003. A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation.

Reuter, D.J. and J.B. Robinson, 1986. Plant analysis: an interpretation manual, Brunswick, Victoria.

Wallace, A. 1995. Agronomic and horticultural aspects of Iron and the low of maximum. pp 207-216. In: J. Abadia (ed). Iron Nutrition in Soils and Plants. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Wolpert, J.A., D.R. Smart and M. Anderson. 2005. Lower petiole Potassium concentration at bloom in rootstocks with *Vitis Berlandieri* genetic backgrounds. Am. HJ. Enol. Vitic. 56:2.

Ελληνική

Αλεξόπουλος, Α. Α. 2006. Αμπελουργία. Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας. Τμήμα φυτικής παραγωγής. ΤΕΙ Καλαμάτας.

Ασημακοπούλου Α. και Α. Νικολούδη, 2008. Θρέψη φυτών, Σημειώσεις Εργαστηρίου, ΤΕΙ Καλαμάτας.

Βαγιάνος Ι. 1986. Πρακτική αμπελουργία- Οινολογία, Εκδόσεις Ψύχαλος

Δημητράκης, Κ. Γ. 1998. Αμπελουργία. Εκδόσεις Καλλιεργητής

Ηλιοπουλος, Α. 2006. Ειδική φυτοπροστασία, ΤΕΙ Καλαμάτας.

Κόρκας, Η. 1997. Αμπελουργία II (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ). Σχολή τεχνολογίας τροφίμων και διατροφής. Τμήμα οινολογίας και τεχνολογίας ποτών. ΤΕΙ Αθήνας.

Κούσουλας, Κ. Ι. 2002. Αμπελουργία, 2^η έκδοση, Εκδοτική Αγροτεχνική & Εμπορική, Αθήνα.

Λελάκης, Π. Ι. Αγενής πολλαπλασιασμός αμπέλου. Εκδόσεις Σταμούλη

Πολίτης, Γ. 2002. Λίπανση- θρέψη αμπέλου. Εκδόσεις Σταμούλη