

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τίτλος: Σύγκριση ανόργανης θρέψης ξένων και εγχώριων
οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου στη Νεμέα Κορινθίας**



Φοιτήτρια: Αϊβαλή Παναγούλα

Εισηγήτρια: Δρ Άννα Ασημακοπούλου
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

Καλαμάτα 2018

Υπεύθυνη δήλωση

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει λεπτομερώς όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάση επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω τη προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των παραπάνω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην Πτυχιακή μου Εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η Πτυχιακή Εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στη περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Όνομα και Επώνυμο Συγγραφέα (με κεφαλαία γράμματα): ΑΪΒΑΛΗ ΠΑΝΑΓΟΥΛΑ

Υπογραφή (ολογράφως, χωρίς μονογραφή):

ΑΪΒΑΛΗ ΠΑΝΑΓΟΥΛΑ

Ημερομηνία (ημέρα – μήνας – έτος):

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Άννα Ασημακοπούλου για την υποστήριξή της και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη την διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας. Τον κ. Σάλμα Ιωάννη για την βοήθειά του στο εργαστηριακό μέρος. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που με κατανόηση και υποστήριξη με βοήθησαν σε όλη μου την προσπάθεια.

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| Περίληψη | 5 |
| 1. Εισαγωγή..... | 6 |
| 1.1 Γενικά | 6 |
| 1.1.1 Η αμπελουργία στην Ελλάδα | 7 |
| 1.1.2 Η αμπελουργία στη Νεμέα..... | 8 |
| 1.2. Γεωγραφικό και φυσικό περιβάλλον της αμπέλου | 9 |
| 1.2.1 Κλίμα..... | 9 |
| 1.2.2 Έδαφος..... | 10 |
| 1.3 Μορφολογία του φυτού της αμπέλου | 11 |
| 1.4 Καλλιεργητικές τεχνικές της αμπέλου | 12 |
| 1.4.1 Κλάδεμα αμπέλου | 12 |
| 1.4.2 Άρδευση..... | 14 |
| 1.4.3 Λίπανση | 15 |
| 1.4.4 Τρυγητός..... | 16 |
| 1.5 Οι σημαντικότερες ξένες και εγχώριες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα | 19 |
| 1.5.1 Ελληνικές ποικιλίες..... | 19 |
| 1.5.2 Ξένες ποικιλίες..... | 21 |
| 1.5.3 Ποικιλίες οι οποίες εντάχθηκαν στη μελέτη | 23 |
| 1.6 Φυσιολογικός ρόλος θρεπτικών στοιχείων..... | 27 |
| 1.7. Τρόποι προσδιορισμού λίπανσης..... | 30 |
| 1.7.1 Ανάλυση εδάφους..... | 30 |
| 1.7.2 Φυλλοδιαγνωστική ανάλυση | 30 |
| 1.8 Σκοπός της εργασίας..... | 31 |
| 2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ | 32 |
| 2.1 Εποχή δειγματοληψίας..... | 32 |
| 2.2 Είδος δείγματος | 32 |
| 2.3 Τρόπος δειγματοληψίας..... | 32 |
| 2.4 Προετοιμασία φυτικών ιστών για χημική ανάλυση | 33 |
| 2.5 Χημική ανάλυση φυτικών ιστών..... | 34 |
| 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ..... | 35 |
| 3.1 Περιεκτικότητα φύλλων σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία | 36 |
| 3.2 Βάρος ράγας | 54 |
| 3.3 Γλυκογραφικά χαρακτηριστικά..... | 56 |
| 3.3.1 Σάκχαρα γλεύκους σε °Brix..... | 56 |
| 3.3.2 pH γλεύκους | 57 |
| 3.3.3 Ολική οξύτητα γλεύκους | 59 |
| 4 Συμπεράσματα..... | 60 |
| 5 Βιβλιογραφία | 62 |

Περίληψη

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια προκαταρκτική διερεύνηση της κατάστασης ανόργανης θρέψης των ξένων και εγχώριων οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου 'Chardonnay', 'Gewurstraminer', 'Ασύρτικο' και 'Αγιωργίτικο' στην Νεμέα, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες φύλλων για φυλλοδιαγνωστική ανάλυση προκειμένου να προσδιοριστεί η συγκέντρωσή τους στα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn και B κατά την άνθηση, τον περκασμό και τον τρυγητό.

Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις ολικού N και K στα φύλλα των φυτών δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών που εξετάστηκαν. Σε σχέση με το φαινολογικό στάδιο όμως, το ολικό άζωτο του 'Αγιωργίτικου' και του 'Ασύρτικου' κατά την άνθηση ήταν το υψηλότερο. Αντίθετα, το 'Ασύρτικο' παρουσίασε σημαντικά χαμηλότερο P και το 'Αγιωργίτικο' σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις Ca, Mg, Mn και B. Η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τις σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις P, Ca, Mg, Mn και B σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Όσον αφορά στα ιχνοστοιχεία, το 'Ασύρτικο' παρουσίασε υψηλότερη συγκέντρωση Fe και Zn, το 'Gewurstraminer' υψηλότερο B αλλά χαμηλότερο Mn. Εν γένει, το N και ο Fe κυμαίνονταν σε εύρη επάρκειας ενώ το Mn και στα τρία φαινολογικά στάδια παρουσίασε υψηλότερες συγκεντρώσεις από αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας και αυτό πρέπει να αποδοθεί στις επεμβάσεις που έγιναν εναντίον μυκητολογικών ασθενειών με φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιείχαν μαγγάνιο.

Όσον αφορά στις διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων σε σχέση με το φαινολογικό στάδιο, παρατηρήθηκε ότι το επίπεδο N, P, K και B των φύλλων κατά την άνθηση ήταν σημαντικά υψηλότερο από ό,τι το επίπεδο των στοιχείων κατά τον περκασμό και τρυγητό ενώ τα επίπεδα Ca, Mg, Fe, Mn και Zn ήταν σημαντικά υψηλότερα κατά τον τρυγητό και περκασμό.

Όσον αφορά στο νωπό βάρος ράγας, το 'Chardonnay' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερο νωπό βάρος σε σύγκριση με αυτό των υπολοίπων ποικιλιών ενώ το νωπό βάρος ράγας του 'Ασύρτικου' ήταν το σημαντικά μικρότερο όλων.

Όσον αφορά στα γλευκογραφικά χαρακτηριστικά, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερα σάκχαρα γλεύκους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ το 'Αγιωργίτικο' και το 'Ασύρτικο' παρουσίασαν τα σημαντικά χαμηλότερα σάκχαρα. Το 'Gewurstraminer' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη τιμή pH σε σχέση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ η ολική οξύτητα του γλεύκους της ποικιλίας αυτής συμπεριλαμβανομένου και του 'Αγιωργίτικου' ήταν η σημαντικά χαμηλότερη.

1.Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το αμπέλι ανήκει στην οικογένεια Vitaceae ή Ampelideae που περιλαμβάνει φυτά θαμνώδη συνήθως αναρριχώμενα. Στην οικογένεια Vitaceae αρχικά είχαν συμπεριληφθεί τρία γένη, αργότερα μετά από έρευνες συμπεριλήφθηκαν δέκα και τελευταία δέκα τέσσερα γένη.

Από πρακτική άποψη ενδιαφέρον παρουσιάζει μόνο το αμπέλι που ανήκει στο γένος *Vitis*. Είναι φυτά θαμνώδη, αναρριχώμενα με βαθιές και πλούσια διακλαδισμένες ρίζες, βλαστούς με χρώμα καστανέρυθρο έως καστανοκίτρινο και φύλλα παλαμόνευρα, εναλλασσόμενα, πλήρη ή με 3-7 λοβούς.

Το γένος *Vitis* διακρίνεται σε δύο υπογένη: *Euvitis* και *Muscadinia*. Στο *Euvitis* περιλαμβάνονται είδη Αμερικάνα, Ασιατικά και το Ευρωπαϊκό *Vitis Vinifera* ή άμπελος η οиноφόρος.

Η τέχνη της αμπελουργίας εικάζεται ότι ξεκίνησε με την αγροτική επανάσταση γύρω στο 5000 π.Χ. Από τους πρώτους γνωστούς αμπελοκαλλιεργητές θεωρούνται οι Άριοι (πρόγονοι των Περσών και των Ινδών που ζούσαν στην περιοχή Καυκάσου-Κασπίας), οι Σημιτικοί λαοί και οι Ασσύριοι. Το κρασί εκείνη την εποχή ήταν γνωστό ακόμη και στην αρχαία Κίνα. Κατόπιν οι τέχνες της αμπελουργίας και της οινοποιίας πέρασαν στους Αιγύπτιους, στους λαούς της Παλαιστίνης, της Φοινίκης και στους Έλληνες.

1.1.1 Η αμπελουργία στην Ελλάδα

Το αμπέλι είναι μία από τις αρχαιότερες καλλιέργειες. Η καταγωγή της αμπέλου χάνεται στα βάθη των αιώνων. Ευρήματα δείχνουν ότι αμπέλια υπήρχαν στις πολικές περιοχές. Η καλλιέργεια σιγά σιγά άρχισε να κατεβαίνει νοτιότερα σε περιοχές με πιο εύκρατο κλίμα, στην περιοχή του Καυκάσου, αλλά και νοτιότερα στη Μεσοποταμία και την Αίγυπτο.

Στην Ελλάδα, οι ευνοϊκές εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες επέτρεψαν την ευρεία διάδοση της καλλιέργειας του αμπελιού από πολύ νωρίς. Η αρχή της αμπελοκαλλιέργειας στον Ελλαδικό χώρο χάνεται στα βάθη της Νεολιθικής περιόδου, η μεγαλύτερή της όμως ανάπτυξη σημειώνεται μεταξύ του 13ου και του 11ου π.Χ. αιώνα.

Η σχέση των αρχαίων προγόνων μας με το κρασί είναι γνωστή και χλιοσυζητημένη. Καλλιεργούσαν αμπέλια και παρήγαγαν ονομαστά κρασιά. Ο Όμηρος στην «Ιλιάδα» και την «Οδύσεια», ο Πλάτωνας και ο Ξενοφώντας στα «Συμπόσια» τους, ο Αθήναιος στους «Δειπνοσοφιστές» αναφέρονται συχνά στους ονομαστούς οίνους της αρχαιότητας. Τα γλυκά και μαλακά κρασιά από τη Θήρα και την Κρήτη, τα λεπτότατα από την Κύπρο και τη Ρόδο, τα ευώδη της Λέσβου, ο χαριέστατος εις παλαιώσιν Κερκυραϊκός, ο υπνωτικός Θάσιος, ο ονομαστός Αριούσιος της Χίου και πάρα πολλά άλλα περιζήτητα κρασιά αναφέρονται στα κείμενα της εποχής.

Οι Αρχαίοι Έλληνες έπιναν το κρασί αναμειγνύοντάς το με νερό, σε αναλογία συνήθως 1:3 (ένα μέρος οίνου προς τρία μέρη νερού). Η λέξη "κρασί" υποδηλώνει ακριβώς τον αναμειγμένο με νερό οίνο, ενώ "άκρατος" λεγόταν ο ανόθευτος οίνος. Διέθεταν ειδικά σκεύη τόσο για την ανάμειξη, κρατήρες, όσο και για τη ψύξη του. Η πόση κρασιού που δεν είχε αναμειχθεί με νερό "άκρατος οίνος", θεωρείτο βαρβαρότητα και συνηθιζόταν μόνο από αρρώστους ή κατά τη διάρκεια ταξιδιών, ως τονωτικό. Διαδεδομένη ήταν ακόμα η κατανάλωση κρασιού με μέλι καθώς και η χρήση μυρωδικών. Η προσθήκη αψίνθου στο κρασί ήταν επίσης γνωστή μέθοδος (αποδίδεται στον Ιπποκράτη και αναφέρεται ως "Ιπποκράτειος Οίνος") όπως και η προσθήκη ρητίνης.

Ο τρόπος παραγωγής του κρασιού σε παλαιότερες εποχές δε διέφερε ουσιαστικά από τις σύγχρονες πρακτικές. Είναι αξιοσημείωτο πως σώζονται ως τις μέρες μας κείμενα του Θεόφραστου, τα οποία περιέχουν πληροφορίες γύρω από τους τρόπους καλλιέργειας. Οι Έλληνες γνώριζαν την παλαιώση του κρασιού, την οποία επιτύγχαναν μέσα σε θαμμένα πιθάρια, σφραγισμένα με γύψο και ρετσίνα. Το κρασί εμφιαλωνόταν σε ασκούς ή σε σφραγισμένους πήλινους αμφορείς, αλειμμένους με πίσσα για να μένουν στεγανοί.

1.1.2 Η αμπελουργία στη Νεμέα

Ο Δήμος Νεμέας, που ιδρύθηκε το 1840 στο πλαίσιο της γενικότερης προσπάθειας για την αναβίωση των αρχαίων ονομάτων, περιελάμβανε δύο λεκανοπέδια: το μικρό της Νεμέας, όπου βρίσκονται τα ερείπια του ναού του Νεμείου Διός, και το λεκανοπέδιο του Αγίου Γεωργίου – το Φλιάσιο πεδίο των Αρχαίων, όνομα του σημερινού κάμπου της Νεμέας κατά την περίοδο των Δωριαίων στην Πελοπόννησο – που είναι η μεγαλύτερη πεδιάδα στην ενδοχώρα του Νομού Κορινθίας σ' ένα υψόμετρο περί τα 290 μ. Ιδρυτής της πόλης θεωρείται ο Φλίας, γιος του Διόνυσου. Στην πόλη αυτή γεννήθηκε το σατυρικό δράμα προάγγελος της τραγωδίας. Ήδη από την αρχαιότητα το Φλιάσιο πεδίο διέσχιζε, όπως και σήμερα, ο ποταμός Ασωπός ο οποίος εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο.

Το όνομα Νεμέα, η σημερινή πόλη της Νεμέας το σφετερίστηκε από την διπλανή κοιλάδα, αυτήν της σημερινής Αρχαίας Νεμέας. Η λέξη Νεμέα σημαίνει νομή βοσκοτόπι, αλλά Νεμέα ήταν και μία από τις κόρες του Ασωπού. Εκεί ο Ηρακλής πραγματοποίησε τον άθλο του σκοτώνοντας το φοβερό λιοντάρι, και το αίμα του ήταν αυτό που ο μύθος θέλει να έδωσε το χρώμα στο Νεμεάτικο κρασί.....

Εκτός από το μεγαλοχώρι του Αγίου Γεωργίου, πρωτεύουσα του Δήμου Νεμέας, αξιόλογα παραγωγικά χωριά ήταν το Ηράκλειο (η σημερινή Αρχαία Νεμέα) και το Κούτσι που οι αμπελώνες του βρίσκονται και σήμερα σε υψώματα βορειοδυτικά της Νεμέας. Ο Άγιος Γεώργιος διατήρησε το μεσαιωνικό του όνομα ακόμη και ως έδρα του Δήμου Νεμέας, αλλά το 1915 το κοινοτικό του συμβούλιο αποφάσισε τη μετονομασία του σε Νεμέα, επικαλούμενο λόγους εμπορικής ανάγκης σχετιζόμενους με το όνομα του κρασιού που ήταν γνωστό πια στην αγορά ως «Αγιωργίτικος οίνος της Νεμέας».

Η Νεμέα αποτελεί την πιο ιστορική από τις αμπελουργικές τοποθεσίες της Πελοποννήσου (Miles Lambert-Gocs, 1993). Η θέση της είναι δυτικά του δρόμου προς τις Μυκήνες, όπου υπάρχουν άφθονες γεωγραφικές υπομνήσεις ότι αυτή πρέπει να ήταν η περιοχή που προμήθευε το «Ανακτορικό κρασί» του Αγαμέμνονα. Στα Μυκηναϊκά χρόνια η Νεμέα ήταν γνωστή με το όνομα Αραιθυρέα προς τιμήν της κόρης του Άραντα, ονομασία που της έδωσε ο αδελφός της Άορις. Με αυτό το όνομα η Νεμέα συμμετείχε στον Τρωικό πόλεμο υπό την αρχηγία του Αγαμέμνονα, όπως μας πληροφορεί ο Όμηρος. Όμως η ιστορία της Νεμέας είναι πιο παλιά αφού η πρώτη ιστορική πόλη ήταν η Αραντία την οποία και ίδρυσε ο Άρας ο οποίος έζησε τα χρόνια του Προμηθέα. Ωστόσο, η καλλιέργεια της αμπέλου ίσως ξεπερνά τα ιστορικά χρόνια και χάνεται σε προϊστορικούς οικισμούς της περιοχής.

Τέλος η Νεμέα είναι η μεγαλύτερη σε έκταση ζώνη Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) οίνου της Ελλάδας που εκτείνεται σε σχεδόν 30.000 στρέμματα αμπελώνα. Με διαδρομή πάνω από 3500 χρόνια, δικαίως το όνομα Νεμέα είναι συνώνυμο της ποιότητας του οίνου και του οινικού πολιτισμού. Το μικρο-κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από μία κυρίως κοιλάδα που περιβάλλεται από βουνά και τις καιρικές συνθήκες που κυμαίνονται από ήπια ψυχρούς χειμώνες με αρκετές βροχές, έως την ζεστή και σχετικά ξηρή καλοκαιρινή περίοδο, με αρκετές όμως αποκλίσεις του μικροκλίματος ανακαλύπτει κανείς το διαφορετικό γευστικό αποτέλεσμα των κρασιών ανάμεσα στις τοποθεσίες του αμπελώνα, με εντυπωσιακότερο όλων τη μοναδικότητα και τη σημασία της κάθε χρονιάς στο χαρακτήρα του μυθικού οίνου.

1.2. Γεωγραφικό και φυσικό περιβάλλον της αμπέλου

1.2.1 Κλίμα

Οι κλιματολογικές συνθήκες επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών, την παραγωγή και την ποιότητα των αμπελουργικών προϊόντων. Οι κλιματολογικοί παράγοντες μιας περιοχής επηρεάζονται από το υψόμετρο και το ανάγλυφό της.

Το υψόμετρο επιδρά ευνοϊκά στις μεσημβρινές περιοχές. Το ανάγλυφο έχει επίδραση στη διαμόρφωση των κλιματολογικών στοιχείων μιας περιοχής.

Η θερμοκρασία, η υγρασία και η ηλιοφάνεια είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την βλάστηση και την παραγωγή των φυτών.

Οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, της βροχής και της ηλιοφάνειας διαμορφώνουν το κλίμα μιας περιοχής, το φυσικό μικροκλίμα του αμπελώνα και το μικροκλίμα του φυτού (βιοκλίμα).

Η θερμοκρασία είναι πολύ σημαντικός παράγοντας. Εκτός ορισμένων ορίων θερμοκρασίας το αμπέλι δεν είναι δυνατόν καλλιεργηθεί. Ευδοκίμει στη ζεστή εύκρατη ζώνη. Η καλύτερη ανάπτυξη επιτυγχάνεται σε περιοχές με μεγάλο και ζεστό, ξερό καλοκαίρι και δροσερό χειμώνα. Η μεγάλη βλαστική περίοδος είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των καρπών.

Το αμπέλι έχει ανάγκη από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, απαραίτητες για την βλάστηση (έκπτυξη) των οφθαλμών.

Θερμοκρασίες μικρότερες από -15°C καταστρέφουν τους λανθάνοντες οφθαλμούς και τις κληματίδες ορισμένων ποικιλιών κατά την περίοδο του χειμώνα. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες που αντέχουν ακόμη και στους -20°C . Οι οφθαλμοί βλαστάνουν, όταν η θερμοκρασία του αέρα φθάσει τους 10°C (σημείο μηδέν βλάστησης).

Χαμηλή θερμοκρασία στα πρώτα στάδια της βλάστησης καθυστερεί την ανάπτυξη των βλαστών. Στον παγετό της άνοιξης οι νεαροί βλαστοί είναι ευαίσθητοι και έχουμε σοβαρές ζημιές σε θερμοκρασία -1°C .

Σε θερμοκρασίες 42°C - 46°C έχουμε βλάβες στα φύλλα. Υψηλές θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 40°C δημιουργούν προβλήματα στα φυτά ενώ είναι δυνατόν να έχουμε εγκαύματα στα σταφύλια στους 38°C - 39°C .

Οι άριστες θερμοκρασίες για τα διάφορα βλαστικά στάδια είναι:

| Στάδιο | Θερμοκρασία |
|--|-------------|
| Για τη βλάστηση | 8-10 °C |
| Για την ανθοφορία | 18-22°C |
| Από την καρπόδεση μέχρι την έναρξη της ωρίμανσης | 22-26°C |
| Από την έναρξη της ωρίμανσης και για όλη τη διάρκειά της | 20-24°C |
| Για την περίοδο του τρύγου | 18-22°C |

Η συχνότητα και το ύψος των βροχοπτώσεων σε συνδυασμό με τις ιδιότητες του εδάφους παίζουν σπουδαίο ρόλο για τις ανάγκες του αμπελιού σε νερό.

Βροχές στην αρχή της βλαστικής περιόδου προξενούν ζημιές, γιατί διευκολύνουν τις μυκητολογικές ασθένειες. Βροχές στο στάδιο της ανθοφορίας έχουν ως αποτέλεσμα την κακή καρπώδεση. Τέλος, βροχές στο στάδιο της ωρίμανσης προκαλούν την ασθένεια του Βοτρύτη.

Η ξηρασία αναστέλλει την ικανότητα απορρόφησης των ριζών. Η υπερβολική υγρασία προκαλεί ασφυκτικά φαινόμενα.

Το αμπέλι κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου έχει ανάγκη από 150-250 χιλιοστά βροχής. Από την έναρξη της βλάστησης μέχρι την άνθηση θεωρούνται απαραίτητα 65 χιλιοστά διαθέσιμου νερού και από την άνθηση μέχρι την ωρίμανση 85 χιλιοστά.

Η ηλιοφάνεια προσδιορίζει τη ζωνρότητα των φυτών, την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής και το χρόνο ωρίμανσης των σταφυλιών.

Η ηλιοφάνεια στην Ελλάδα είναι μεγάλη. Αυξάνει την περιεκτικότητα των σακχάρων στα σταφύλια με αποτέλεσμα να παράγονται κρασιά με υψηλό αλκοολικό βαθμό.

Το κλίμα είναι ο παράγοντας που μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του κρασιού και να διαφοροποιήσει τα χαρακτηριστικά του κρασιού από χρονιά σε χρονιά. Είναι εκείνο που προσδιορίζει την τοποθεσία για την εγκατάσταση του αμπελώνα, αλλά και ποια ποικιλία μπορεί να ευδοκιμήσει σε μία περιοχή.

Είναι υπεύθυνο για την ποιότητα των σταφυλιών και κατ' επέκταση του κρασιού, επειδή επηρεάζει τη φύση και το ρυθμό των βιοχημικών μεταβολών των συστατικών του σταφυλιού μέχρι την ωρίμανση.

1.2.2 Έδαφος

Οι φυσικές και οι χημικές ιδιότητες του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά τόσο τη συνολική παραγωγή όσο και την ποιότητα των παραγόμενων αμπελουργικών προϊόντων.

Η δομή (μηχανική σύσταση) του εδάφους επηρεάζει καθοριστικά την κατεύθυνση της παραγωγής (ποιότητα και ποσότητα). Συγκεκριμένα η μηχανική σύσταση του εδάφους επηρεάζει το πορώδες, την υδατοχωρητικότητα, τη διαθέσιμη για τα πρέμνα υγρασία, τη θερμοκρασία του εδάφους και την εμφάνιση του φαινομένου της διάβρωσης. Τα αμμώδη ή χαλικώδη (ελαφρά) εδάφη ευνοούν τον καλύτερο αερισμό του ριζικού συστήματος των πρέμνων και θερμαίνονται γρήγορα. Με την προϋπόθεση ότι δεν παρατηρείται σημαντική έλλειψη υγρασίας, τα εδάφη αυτά οδηγούν σε αύξηση της παραγωγής και παράλληλα επιτυγχάνεται η παραγωγή προϊόντων με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Σε πολλές περιπτώσεις τα εδάφη αυτά, ιδιαίτερα όταν σε αυτά καλλιεργούνται επιτραπέζιες ποικιλίες, παρουσιάζουν την ανάγκη για την εφαρμογή άρδευσης. Τα βαριά-αργιλώδη εδάφη παρά το γεγονός ότι συγκρατούν μεγάλες ποσότητες νερού δεν προσφέρονται για την επίτευξη μεγάλων αποδόσεων.

Περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία

Τα εδάφη που είναι πλούσια σε οργανική ουσία οδηγούν σε αύξηση της παραγωγής, παράλληλα όμως οδηγούν συνήθως σε υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για την παραγωγή κρασιών. Τα εδάφη που είναι πλούσια σε οργανική ουσία έχουν σκούρο χρώμα με αποτέλεσμα να θερμαίνονται και να ψύχονται εύκολα, κάτι το οποίο επηρεάζει σημαντικά τη βλάστηση των πρέμνων, ιδιαίτερα όταν αυτά είναι διαμορφωμένα σε χαμηλά κύπελλα. Ως προς το βάθος του εδάφους, το έδαφος θα πρέπει να είναι χαλαρό και χωρίς την παρουσία πολύ συνεκτικών στρωμάτων (αδιαπέραστου ορίζοντα) σε βάθος μέχρι περίπου 2,0 m όπου μπορούν να αναπτύσσονται οι ρίζες των πρέμνων. Κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (σε βάθος 20-50 cm), όπου αναπτύσσεται μεγάλο μέρος του ριζικού συστήματος, καλό είναι το έδαφος να έχει ελαφριά σύσταση για να διευκολύνεται η ανάπτυξη των ριζών.

Χημική αντίδραση (pH) του εδάφους

Οι ποικιλίες του είδους *Vitis vinifera* παρουσιάζουν ικανοποιητική προσαρμοστικότητα τόσο σε ελαφρώς όξινα όσο και σε ελαφρώς αλκαλικά εδάφη. Παρόλα αυτά συνήθως προτιμώνται εδάφη με pH 6,5-7,5. Ανάλογα βέβαια και με την περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο μπορούν να χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση κατάλληλα υποκείμενα.

Περιεκτικότητα σε άλατα

Η υψηλή περιεκτικότητα των εδαφών σε άλατα μπορεί να οδηγήσει σε παρεμπόδιση της ανάπτυξης των πρέμνων και σε μείωση της παραγωγής. Για την αντιμετώπιση προβλημάτων από υψηλή συγκέντρωση αλάτων στο έδαφος επιλέγονται κατάλληλα υποκείμενα.

Περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία

Η περιεκτικότητα του εδάφους σε μακροστοιχεία αλλά και σε ιχνοστοιχεία επηρεάζει σημαντικά την παραγωγή (ποσότητα και ποιότητα). Ο ρόλος των θρεπτικών στοιχείων θα αναφερθεί πιο αναλυτικά στο κεφάλαιο της λίπανσης. Σε γενικές γραμμές πάντως τα ασβεστώδη εδάφη ευνοούν τη βλάστηση, την πρωίμιση της παραγωγής και την παραγωγή προϊόντων με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

1.3 Μορφολογία του φυτού της αμπέλου

Η ρίζα είναι το υπόγειο μέρος του φυτού της αμπέλου το οποίο στηρίζει το φυτό στο έδαφος και συντελεί στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων. Στη ρίζα αποθηκεύονται οι διάφορες ουσίες που σχηματίζονται στο υπέργειο μέρος και χρησιμοποιούνται κυρίως για την έκπτυξη της νέας βλάστησης την άνοιξη. Επίσης, τα ριζικά τριχίδια στο αμπέλι παράγουν την ορμόνη κυτοκίνη. Η ορμόνη αυτή κατευθύνεται από τη ρίζα προς το υπέργειο τμήμα το φυτού και επηρεάζει αρκετές διαδικασίες αύξησης του φυτού, επειδή προκαλεί κινητοποίηση των θρεπτικών ουσιών, όπως την ανάπτυξη των παραγωγικών οργάνων και των σταφυλιών. Η ρίζα του φυτού της αμπέλου διεισδύει βαθιά στη γη, που μπορεί να ξεπεράσει το ένα μέτρο βάθος, προκειμένου να "βρει" υγρασία. Έχει αρκετές διακλαδώσεις στα πλάγια. Οι βαθιές ρίζες κάνουν το φυτό να αντέχει όχι μόνο στην καλοκαιρινή ξηρασία αλλά και στις παγωνιές του χειμώνα, γιατί το "κρύο" δε "φτάνει" στα βαθιά

στρώματα. Το αμπέλι τρέφεται κυρίως από τις πολύ ψιλές ρίζες οι οποίες απορροφούν τα διάφορα θρεπτικά στοιχεία τα οποία είναι διαλυμένα στο νερό. Το καλοκαίρι, που υπάρχει έλλειψη εδαφικής υγρασίας, το αμπέλι αναπτύσσει πάρα πολλά ριζικά τριχίδια, τα οποία "σκαρφαλώνουν" προς την επιφάνεια του εδάφους προκειμένου να απορροφήσουν τις ελάχιστες ποσότητες εδαφικής υγρασίας. Τα ριζικά αυτά τριχίδια έχουν ζωτική σημασία για την επιβίωση του φυτού της αμπέλου, γι' αυτό δεν πρέπει κατά τους θερινούς μήνες να καλλιεργείται το έδαφος. Το χειμώνα τα ριζικά αυτά τριχίδια ατροφούν και καταστρέφονται.

Ο κορμός είναι το υπέργειο μέρος του φυτού το οποίο φέρει τους βραχίονες, τις κληματίδες (οι οποίες αποτελούν ξυλοποιημένους βλαστούς) και τους βλαστούς. Οι βλαστοί φέρουν τους οφθαλμούς, τις έλικες, τα φύλλα και εάν είναι καρποφόροι και τα σταφύλια. Ο κορμός είναι η εξέλιξη του βλαστού που φυτεύτηκε αρχικά για να δημιουργηθεί το φυτό. Στην αρχή ο βλαστός αυτός είναι αδύναμος και λεπτός και έχει ανάγκη στήριξης, στην πορεία όμως ξυλοποιείται και λειτουργεί ο ίδιος σα στήριγμα του αμπελιού με τους βραχίονες και τις κληματίδες που έχει πάνω του. Ανάλογα με την τεχνική του κλαδέματος που εφαρμόζουμε κατά την καλλιέργεια, μπορεί να φτάσει περισσότερο και από δυόμισι μέτρα ύψος, όπως γίνεται για παράδειγμα στις κρεβατίνες. Όσο υψηλότερος είναι ο κορμός, τόσο περισσότερο το φυτό έχει ανάγκη από τροφή και νερό, προκειμένου να έχει την απαιτούμενη πίεση χυμού.

1.4 Καλλιεργητικές τεχνικές της αμπέλου

1.4.1 Κλάδεμα αμπέλου

Με τον όρο κλάδεμα του αμπελιού εννοούμε τη μερική ή ολική αφαίρεση οργάνων του πρέμνου με τομές που γίνονται στους βλαστούς, τις κληματίδες, τους βραχίονες και τον κορμό. Το κλάδεμα συμβάλλει στην ποσοτική και ποιοτική απόδοση των πρέμνων και στην εξισορρόπηση της βλάστησης. Ανάλογα με το βλαστικό στάδιο που πραγματοποιείται διακρίνεται σε:

- Χειμερινό ή ξηρό κλάδεμα
- Θερινό ή χλωρό κλάδεμα

Το χειμερινό κλάδεμα (ή ξηρό) γίνεται κατά τη χειμέρια ανάπαυση των πρέμνων και αφορά την αφαίρεση κληματίδων ή τμημάτων τους και βραχιόνων. Διακρίνεται σε κλάδεμα μόρφωσης και καρποφορίας. Το πρώτο αφορά στην ανάπτυξη και υποστήριξη του σκελετού και της βλάστησης των πρέμνων και εφαρμόζεται συνήθως για 3-4 χρόνια από την εγκατάσταση των φυτών. Το δεύτερο αφορά στη ρύθμιση της παραγωγής και το σχήμα του πρέμνου, ανάλογα με τον αριθμό και τη θέση των οφθαλμών που αφήνονται στις παραγωγικές μονάδες.

Το θερινό κλάδεμα (ή χλωρό) γίνεται κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου και αφορά επεμβάσεις σε χλωρά όργανα του πρέμνου και στοχεύει στην εξισορρόπηση της βλάστησης, στη διόρθωση λαθών κατά το χειμερινό κλάδεμα, στη βελτίωση της ποιότητας των σταφυλιών και στη δημιουργία κατάλληλων κληματίδων για το χειμερινό κλάδεμα της επόμενης χρονιάς. Αποτελείται από το βλαστολόγημα,

το κορυφολόγημα, την αφαίρεση ταχυφυών βλαστών, τη χαραγή, το αραιώμα φορτίου και το ξεφύλλισμα.

Το κλάδεμα μπορεί να γίνει από το τέλος της φυσιολογικής φυλλόπτωσης μέχρι την έναρξη της βλάστησης (έκπτυξη οφθαλμών). Γενικά το πολύ πρώιμο και πολύ όψιμο κλάδεμα εξασθενούν τα πρέμνα. Το πολύ πρώιμο γιατί δεν επιτρέπει την πλήρη ωρίμανση του ξύλου και προκαλεί απώλεια υδατανθράκων που δεν πρόλαβαν να μετακινηθούν στις κληματίδες, πράγμα που δεν έχει δώσει όμως πειστικές απαντήσεις και μάλλον δεν ισχύει και το πολύ όψιμο γιατί καταναλώνονται ουσίες από τους ακραίους οφθαλμούς που εκπτύσσονται πρώτοι και που τελικά απομακρύνονται με το κλάδεμα. Εκτός από τις παραπάνω περιπτώσεις, η εποχή κλαδέματος έχει σημαντική επίδραση στον ετήσιο κύκλο του αμπελιού. Όταν κλαδέψουμε πρώιμα θα έχουμε πρωιμότερη εκβλάστηση και κατά συνέπεια πρωιμότερη ωρίμανση αλλά και κίνδυνο από παγετό σε παγετόπληκτες περιοχές. Αντιστρόφως ανάλογα αποτελέσματα θα έχουμε όταν κλαδέψουμε όψιμα (οψιμότερη εκβλάστηση και ωρίμανση, αποφυγή παγετού). Ανεξάρτητα από τις δύο περιπτώσεις, συνιστάται η εφαρμογή κλαδοκάθαρου (προκλάδεμα) για τη διευκόλυνση του κλαδέματος. Έτσι, μετά τη φυλλόπτωση αφαιρούνται οι κληματίδες που δεν θα χρησιμοποιηθούν στο κλάδεμα και αυτές που παραμένουν μένουν ανέπαφες. Αργότερα, κατά την επιθυμητή περίοδο κλαδεύονται οι κληματίδες που κρατήθηκαν στο κατάλληλο μήκος. Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν εφαρμόζεται προκλάδεμα νωρίς (Νοέμβριος-Δεκέμβριος) παρατηρείται μία ελαφρά πρωίμιση στην εκβλάστηση που μπορεί να μην είναι επιθυμητή (σε παγετόπληκτες περιοχές και για παραγωγή όψιμων σταφυλιών), μάλλον λόγω της μείωσης του φορτίου των κληματίδων που έχει κάθε πρέμνο.

Κάθε χρόνο κατά το κλάδεμα δημιουργούνται πληγές διαφόρου αριθμού και επιφάνειας που δεν μπορούν να επούλωθούν. Αυτές κάνουν ανενεργό μέρος του αγωγού συστήματος, που είναι τόσο μεγαλύτερο όσο η επιφάνεια των πληγών που δημιουργούν νεκρωτικούς κώνους στο υγιές ξύλο. Για να περιορίσουμε αυτό το φαινόμενο οι πληγές θα πρέπει να είναι λιγότερες και μικρής επιφάνειας. Όταν λοιπόν αφαιρούμε διετές ξύλο, πρέπει να αφεθεί ένα κομμάτι περίπου 2 mm πάνω από την επιφάνεια του υπόλοιπου ξύλου, το οποίο αφαιρείται στο επόμενο χειμερινό κλάδεμα. Κατά την αφαίρεση ξύλου άνω των 2 ετών τότε το κομμάτι που θα παραμείνει πρέπει να είναι ανάλογο με την επιφάνεια της τομής. Η αφαίρεσή του γίνεται με πριόνι και στη συνέχεια η τομή απολυμαίνεται με θειικό χαλκό 5-10% ή με άλλο απολυμαντικό σκεύασμα. Η αφαίρεση των κληματίδων από τον κορμό, τους βραχίονες και το διετές ξύλο πρέπει να γίνεται σύρριζα. Σε αντίθετη περίπτωση, οι οφθαλμοί της στεφάνης που θα βλαστήσουν θα δημιουργήσουν ασφυκτικό περιβάλλον και εξασθένηση των πρέμνων αν δεν απομακρυνθούν έγκαιρα. Στην περίπτωση της βράχυνσης των κληματίδων, η τομή πρέπει να γίνεται 2-3 cm πάνω από τον οφθαλμό της κορυφής και σε αντίθετη κλίση από αυτόν. Έτσι αποφεύγεται η σήψη του κορυφαίου οφθαλμού από την εκροή δακρύων κατά τη δακρύρροια.

1.4.2 Άρδευση

Το αμπέλι θεωρείται φυτό που προσαρμόζεται εύκολα στις ξηροθερμικές συνθήκες της χώρας μας, παρόλα αυτά για την παραγωγή σταφυλιών καλής ποιότητας και σε ικανοποιητικές ποσότητες είναι αναγκαία η άρδευση, ιδιαίτερα στα ευαίσθητα στάδια της ανάπτυξης, της βλάστησης και της παραγωγής. Η άμπελος, ανάλογα με το στάδιο βλάστησης, το εάν πρόκειται για οινοποιήσιμες ή για επιτραπέζιες ποικιλίες έχει λιγότερες ή περισσότερες ανάγκες σε νερό.

Τα κρίσιμα στάδια για τις αρδευτικές ανάγκες είναι:

Α) Κατά την έκπτυξη των οφθαλμών της αμπέλου την άνοιξη, όπου πρέπει να υπάρχει στο έδαφος επαρκής υγρασία.

Β) Ένα ιδιαίτερα κρίσιμο στάδιο, κατά το οποίο το αμπέλι έχει ανάγκη από νερό, είναι από την καρπόδεση έως την έναρξη της ωρίμανσης των σταφυλιών (δηλαδή έως το γυάλισμα ή αλλιώς περκασμό), ιδιαίτερα εάν πρόκειται για επιτραπέζιες ποικιλίες οι οποίες έχουν πάντα αυξημένες απαιτήσεις σε εδαφική υγρασία.

Γ) Την περίοδο της ωρίμανσης (δηλαδή από το γυάλισμα μέχρι τη συγκομιδή), μέτριες ή μικρές ποσότητες νερού έχουν ευνοϊκή επίδραση στην ποιότητα. Στο στάδιο αυτό, πιο ευαίσθητα στην έλλειψη νερού είναι τα επιτραπέζια σταφύλια, τα οποία απαιτούν περισσότερη εδαφική υγρασία. Αντίθετα, στο στάδιο αυτό, τα οινοποιήσιμα σταφύλια δεν θα πρέπει να ποτίζονται, εκτός εάν επικρατεί μεγάλη ξηρασία, οπότε πρέπει να γίνει ένα ελαφρύ πότισμα. Υπερεπάρκεια νερού πάνω στην ωρίμανση έχει σαν αποτέλεσμα τα μεν επιτραπέζια σταφύλια να μην ωριμάσουν σωστά και να γίνουν ευαίσθητα στους χειρισμούς ενώ τα οινοποιήσιμα να έχουν μικρό σακχαρικό τίτλο και τάση να σαπίζουν.

Δ) Μετά τη συγκομιδή, πρέπει τα πρέμνα να αρδευτούν, έτσι ώστε να μην πέσουν γρήγορα τα φύλλα και δεν προλάβουν να ξυλοποιηθούν ικανοποιητικά οι κληματίδες. Η καλή ξυλοποίηση των κληματίδων είναι απαραίτητη, ώστε να αντέξουν τις χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες και να ξεκινήσει με σωστό ρυθμό η έκπτυξη των οφθαλμών την επόμενη άνοιξη.

Σήμερα, στην άμπελο, η πιο αποτελεσματική μέθοδος άρδευσης θεωρείται αυτή της στάγδην άρδευσης, παρέχοντας ακρίβεια εφαρμογής και οικονομία νερού. Η στάγδην άρδευση μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε είδος εδάφους, με μικρή ή μεγάλη κλίση, ενώ έχει τις μικρότερες απώλειες από εξάτμιση. Μπορεί επίσης να λειτουργήσει ιδιαίτερα αποτελεσματικά, ως μέσο εφαρμογής λιπασμάτων (υδρολίπανση).

Τα κατώτατα και ανώτατα όρια των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην άρδευση της αμπέλου ορίζονται για το επιτραπέζιο αμπέλι από 300 έως 350 m³/στρέμμα/έτος, ενώ για το οινοποιήσιμο αμπέλι από 200 έως 250 m³/στρέμμα/έτος. Σε περίπτωση, όμως, μειωμένης διαθεσιμότητας νερού (ξηρές περιόδους), θα πρέπει να εφαρμόζεται ελλειμματική άρδευση. Η ελλειμματική άρδευση δεν σημαίνει σε καμία περίπτωση μείωση της παραγωγής, αλλά εφαρμογή της κατάλληλης ποσότητας νερού στα στάδια όπου η καλλιέργεια χρειάζεται οπωσδήποτε νερό. Με τον τρόπο αυτό πετυχαίνουμε βέλτιστη παραγωγή, εξοικονομώντας ταυτόχρονα και νερό. Εφαρμόζοντας ελλειμματική άρδευση, οι αρδευτικές ανάγκες των αναπτυσσόμενων φυτών αμπέλου μπορούν να μειωθούν στις

παρακάτω ενδεικτικές τιμές: Επιτραπέζιο αμπέλι 200-250 m³/στρέμμα/έτος, οινοποιήσιμο αμπέλι 120-180 m³/στρέμμα/έτος.

Οι παραπάνω ποσότητες άρδευσης αναφέρονται ενδεικτικά σε 250 και 300 φυτά ανά στρέμμα, για το επιτραπέζιο και το οινοποιήσιμο αμπέλι αντίστοιχα. Θα πρέπει, βέβαια, να επισημάνουμε ότι όλες οι προαναφερόμενες ποσότητες άρδευσης της αμπέλου αποτελούν μια εκτίμηση, έναν «μπούσουλα», και αυτό γιατί η ακρίβεια στη δόση και τη συχνότητα άρδευσης καθορίζονται από την ενεργή φυλλική επιφάνεια των πρέμνων, το φορτίο των σταφυλιών, τα μετεωρολογικά στοιχεία της κάθε περιοχής, τον τύπο του εδάφους (ελαφρύ, μέσο, βαρύ), την ηλικία των φυτών, και τον χρόνο της προηγούμενης άρδευσης. Σχετικά με τον τύπο εδάφους, τα εδάφη ελαφριάς σύστασης στραγγίζουν ευκολά και άρα χρειάζονται συχνές αρδεύσεις με μικρές ποσότητες νερού. Αντίθετα, τα βαριά ή μέσης σύστασης εδάφη στραγγίζουν αργά με αποτέλεσμα να χρειάζονται αραιά ποτίσματα με πιο μεγάλη ποσότητα νερού.

1.4.3 Λίπανση

Στη σύγχρονη αμπελοκομική τεχνική, όσον αφορά στην ανόργανη θρέψη της αμπέλου, ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση του αζώτου, του καλίου και του μαγνησίου, η έλλειψη ή περίσσεια των οποίων απαντάται συχνά στους αμπελώνες και οι απαιτήσεις σε αυτά είναι μεγαλύτερες από τα υπόλοιπα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία.

Η άμπελος δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητική σε φώσφορο και η έλλειψή του δεν απαντάται συχνά εάν προστεθεί φώσφορος στη βασική λίπανση. Τροφοπενίες ασβεστίου και θείου δεν εμφανίζονται στους αμπελώνες λόγω της σημαντικής παρουσίας των στοιχείων αυτών στα εδάφη, στα εφαρμοζόμενα λιπάσματα και σκευάσματα φυτοπροστασίας.

Πραγματική τροφοπενία σιδήρου δεν απαντάται λόγω των επαρκών ποσοτήτων του στοιχείου στα εδάφη. Η χλώρωση σιδήρου που αναπτύσσεται σε αμπελώνες είναι αποτέλεσμα κυρίως μη σωστής επιλογής υποκειμένου.

Από τα ιχνοστοιχεία ενδιαφέρον παρουσιάζουν το βόριο και ο ψευδάργυρος όπου μπορεί να εμφανισθεί τροφοπενία ενώ ελλείψεις μαγνησίου, χαλκού και μολυβδαινίου παρουσιάζονται σπάνια έως εξαιρετικά σπάνια.

Η άμπελος, όπως και όλα τα καλλιεργούμενα φυτά, απορροφά τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζεται από το έδαφος, μειώνοντας σταδιακά τη γονιμότητά του.

Οι ετήσιες ανάγκες των πρέμνων σε άζωτο και κάλιο έχουν προσδιορισθεί, κατά μέσο όρο, σε 75 και 83 g ανά πρέμνο από τα οποία απομακρύνονται με τον τρυγητό 30 και 45 g αντίστοιχα. Οι ανάγκες σε μαγνήσιο και φώσφορο είναι πολύ μικρότερες (τουλάχιστον 5 φορές), με αυτές του μαγνησίου να υπερτερούν του φωσφόρου. Η άμπελος συγκρινόμενη με άλλα καλλιεργούμενα φυτά είναι περισσότερο απαιτητική σε κάλιο και μαγνήσιο. Οι ανάγκες αυτές διαφοροποιούνται σημαντικά επηρεαζόμενες κυρίως από τους εξής παράγοντες:

α) Κλίμα: Η θερμοκρασία και η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας επηρεάζουν τη βλάστηση και το φορτίο και κατά συνέπεια τη ζήτηση των θρεπτικών στοιχείων από τα πρέμνα. Όσο πιο έντονη είναι η βλαστική και αναπαραγωγική δραστηριότητα των πρέμνων τόσο αυξάνονται οι απαιτήσεις τους σε θρεπτικά στοιχεία.

β) Έδαφος: Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη των ριζών και της βλάστησης, επιδρώντας έτσι στη ζήτηση θρεπτικών στοιχείων.

γ) Συνδυασμός υποκειμένου και ποικιλίας: Τα υποκείμενα και οι καλλιεργούμενες ποικιλίες αμπέλου έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία. Υποκείμενα και ποικιλίες με αυξημένη ζηρότητα απορροφούν μεγαλύτερες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος.

δ) Καλλιέργεια: Η πυκνότητα φύτευσης των πρέμνων, το σύστημα μόρφωσης και το κλάδεμα καρποφορίας διαμορφώνουν σημαντικά το φορτίο επηρεάζοντας τις απαιτήσεις μιας ποικιλίας σε θρεπτικά στοιχεία.

Επίσης σημαντικές ποσότητες θρεπτικών στοιχείων απομακρύνονται από το έδαφος με έκπλυση. Η απομάκρυνση των θρεπτικών στοιχείων εξαρτάται από το ύψος των βροχοπτώσεων, την τοποθεσία και τη σύσταση του εδάφους.

Η χαμηλή διαθεσιμότητα έστω και ενός θρεπτικού στοιχείου στο έδαφος μπορεί να μειώσει σημαντικά την ποσότητα και ποιότητα της παραγωγής σε μία καλλιεργητική περίοδο και ταυτόχρονα να επιδράσει αρνητικά και στη παραγωγή της επόμενης περιόδου (μειώνοντας την γονιμότητα των λανθανόντων οφθαλμών).

Για να διατηρηθεί η διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος αμπελώνα σε επιθυμητά επίπεδα πρέπει να αναπληρώνονται οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που απομακρύνονται.

Οι αναλύσεις εδάφους, φύλλων και νερού άρδευσης οδηγούν στην ορθολογική λίπανση του αμπελώνα. Στη σύγχρονη αμπελοργία δεν έχουν θέση οι εμπειρικές λιπάνσεις. Αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με τις απαιτήσεις της ποικιλίας, το χρησιμοποιούμενο υποκείμενο, τα χαρακτηριστικά του εδάφους και τα επίπεδα γονιμότητας του, τις ανάγκες των πρέμνων σε κάθε στάδιο του ετήσιου κύκλου, το φορτίο, τις κλιματικές συνθήκες, την άρδευση και την ποιότητα του νερού άρδευσης. Η ορθολογική λίπανση, αυτή δηλαδή που διαμορφώνεται με βάση τους παραπάνω παράγοντες, θα διασφαλίσει την ικανοποιητική παραγωγή τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά.

1.4.4 Τρυγητός

Ο τρύγος είναι η τελευταία φάση της δραστηριότητας της αμπελοκομίας και αφορά το μάζεμα των σταφυλιών.

Η χρονική στιγμή του τρύγου είναι πολύ σημαντική γιατί καθορίζει την ποιότητα του παραγόμενου οίνου. Σε γενικές γραμμές ο τρύγος γίνεται τους μήνες Αύγουστο-Οκτώβριο.

Ο καθορισμός της ημερομηνίας του τρύγου γίνεται με βάση τη φυσιολογική και τεχνολογική ωριμότητα των σταφυλιών η οποία υπολογίζεται με ελέγχους που γίνονται σε αντιπροσωπευτικά δείγματα σταφυλιών. Ο βαθμός ωριμότητας βρίσκεται είτε εμπειρικά με το μάτι ή με δοκιμή στη γεύση, είτε με χημικές μεθόδους όπως είναι η πυκνομέτρηση, όταν έχουμε να κάνουμε με σταφύλια που προορίζονται για παραγωγή κρασιού.

Ο πρόωρος τρύγος θα μας δώσει οίνους λεπτούς με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλη ενώ ο όψιμος τρύγος θα μας δώσει οίνους με υψηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλη και χαμηλή οξύτητα. Βέβαια οι διάφορες ποικιλίες σταφυλιών και οι τοπικές και ετήσιες κλιματολογικές συνθήκες, επηρεάζουν την ημερομηνία. Ως γενικοί κανόνες όμως, για την χρονική στιγμή του τρύγου πρέπει να συντρέχουν οι παρακάτω συνθήκες:

- Αλλαγή του χρώματος της ρόγας έως την πλήρη ωρίμανση,
- Μέγιστος όγκος ρόγας,
- Ρόγες μαλακές, γλυκιές,
- Ο φλοιός τους να είναι διαφανής, να αποσπάται εύκολα,
- Το τσαμπί να αρχίζει να χάνει το πράσινο χρώμα,
- Ο μούστος δείχνει 12,5°-14° Baumé (σακχαροπεριεκτικότητα) στις δειγματοληψίες.

Η δειγματοληψία αρχίζει από την περίοδο αλλαγής του χρώματος σε σύγκριση με δεδομένα παλαιότερων ετών για την ίδια περιοχή σε συνάρτηση με τις κλιματολογικές συνθήκες. Η δειγματοληψία πραγματοποιείται κόβοντας ρόγες από διαφορετικά πρέμνα, από σταφύλια που βρίσκονται σε διαφορετικό υψόμετρο και σε ποσότητες που θα γεμίζουν τον δοκιμαστικό μας σωλήνα. Όταν η μέτρηση δώσει τους βαθμούς Baumé που επιθυμούμε τότε αρχίζει ο τρύγος. Κατά την συγκομιδή πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή σε τραυματισμούς γιατί αποτελούν εισόδους παθογόνων και δημιουργίας μωλωπισμών όπου θα επηρεάσουν την τελική ποιότητα του κρασιού. Η συγκομιδή να γίνεται μόνο πρωινές ώρες και να σταματά τις μεσημεριανές ώρες λόγω επιτάχυνσης φθοράς των σταφυλιών αν συγκομιστούν θερμά. Η μεταφορά των καρπών γίνεται με σκεύη από υλικά που δεν περιέχουν σιδερένια μέρη και έχουν αρκετές τρύπες για αερισμό. Πρέπει να γίνεται πάντα με προσοχή για να αποφεύγονται όσο το δυνατόν τραυματισμοί και σπάσιμο της ρόγας μέσα στα δοχεία μεταφοράς, επειδή δεν θέλουμε με κανένα τρόπο να αρχίσει η ζύμωση.

Παραδοσιακά τα τρυγημένα σταφύλια συγκεντρώνονται σε ειδικά κοφίνια (τρυγοκόφια) ή σε μεγάλα πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 20 κιλών. Για την κοπή των τσαμπιών από το αμπέλι χρησιμοποιούνται ειδικοί σουγιάδες, ψαλίδια ή λεπίδες. Στην ελληνική ύπαιθρο ο τρύγος, μαζί με το πάτημα των σταφυλιών που τον ακολουθούσε, ήταν μια από τις σημαντικότερες αγροτικές εργασίες και γινόταν αφορμή για γιορτή, συνοδευόμενος από τα ανάλογα έθιμα.



Φωτογραφία 1. Τρυγητός αμπελώνων Αγιωργίτικου στη Νεμέα

1.5 Οι σημαντικότερες ξένες και εγχώριες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα

1.5.1 Ελληνικές ποικιλίες

Ασύρτικο

Καλλιεργείται στις Κυκλάδες και ιδιαίτερα στη Σαντορίνη. Σήμερα καλλιεργείται επίσης στην Πελοπόννησο, τη Στερεά Ελλάδα, τη Θεσσαλία, αλλά και στη Μακεδονία. Αξιοποιείται για την παραγωγή των οίνων Π.Ο.Π. 'Σαντορίνη' και 'Πλαγιές Μελίτωνα', 65 και των τοπικών οίνων 'Αγιορείτικος', 'Μακεδονικός', 'Κυκλαδίτικος', 'Δράμας', 'Αττικός', 'Αιγαιοπελαγίτικος', 'Δωδεκανησιακός' και 'Επανωμίτικος'. Αποτελεί ζωντανή και παραγωγική ποικιλία που ωριμάζει στα τέλη του Αυγούστου.

Αθήρι

Η ποικιλία Αθήρι είναι παλιά ποικιλία του Αιγαιοπελαγίτικου χώρου και μια από τις καλύτερες ελληνικές ποικιλίες. Καλλιεργείται κυρίως στις Κυκλάδες, τα Δωδεκάνησα και την Κρήτη. Αξιοποιείται για την παραγωγή των οίνων Π.Ο.Π. 'Σαντορίνη', 'Ρόδος', 'Πλαγιές Μελίτωνα', των τοπικών οίνων 'Αγιορείτικος', 'Πλαγιές Βερτίσκου', 'Μακεδονικός', 'Λασηθιώτικος', 'Ηρακλειώτικος', 'Κισσάβου', 'Κρητικός', 'Δωδεκανησιακός' καθώς και διαφόρων επιτραπέζιων οίνων.

Σαββατιανό

Η ποικιλία Σαββατιανό είναι η πιο διαδεδομένη ποικιλία του ελληνικού αμπελώνα και καταλαμβάνει έκταση περίπου 250.000 στρεμμάτων. Κύριες περιοχές καλλιέργειας είναι οι Νομοί Αττικής, Εύβοιας και Βοιωτίας. Η σταφυλική της παραγωγή αξιοποιείται για την παραγωγή των οίνων Π.Ο.Π. 'Αγχιάλος' και 'Κάντζα', των επιτραπέζιων οίνων με ονομασία κατά παράδοση Ρετσίνα και διαφόρων τοπικών οίνων. Είναι μέτριας ζωνρότητας ποικιλία αλλά πολύ παραγωγική, ακόμη και σε αντίξοες συνθήκες. Ωριμάζει περίπου στα μέσα Σεπτεμβρίου έως τα μέσα Οκτωβρίου.

Ντεμπίνα

Η ποικιλία Ντεμπίνα είναι ηπειρώτικη λευκή ποικιλία που καλλιεργείται στους αμπελώνες της Ηπείρου. Καταλαμβάνει έκταση 4.000 στρεμμάτων. Η σταφυλική της παραγωγή αξιοποιείται για την παραγωγή του οίνου Π.Ο.Π. 'Ζίτσα' καθώς και διαφόρων επιτραπέζιων οίνων. Είναι ποικιλία ζωντανή και παραγωγική. Τα σταφύλια είναι μετρίου μεγέθους, με σχήμα κωνικό και πυκνή διάταξη ραγών. Οι ράγες είναι μετρίου μεγέθους με σχήμα σφαιρικό και χρώμα κίτρινο-λευκό. Μορφώνεται σε κύπελλο ή αμφίπλευρο Royal και κλαδεύεται στα 2 μάτια.

Ροδίτης

Ο Ροδίτης είναι μια πολύ παλιά ελληνική ποικιλία που καλλιεργείται στην Αττική, την Εύβοια, τη Βοιωτία, τη Βόρεια και Δυτική Πελοπόννησο. Σποραδικά απαντάται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας. Είναι ποικιλία εύρωστη και παραγωγική, η οποία ωριμάζει από τα τέλη Σεπτεμβρίου έως τα τέλη Οκτωβρίου. Τα σταφύλια είναι κυλινδρο-κωνικά, με σχετικά μεγάλο μέγεθος και μέτριας πυκνότητας διάταξη ραγών. Οι ράγες είναι μετρίου μεγέθους, με σφαιρικό σχήμα και χρώμα ανοιχτό έως έντονο ερυθροϊώδες. Μορφώνεται σε κύπελλο ή σε αμφίπλευρο Royal και κλαδεύεται στα 2-3 μάτια.

Η σταφυλική παραγωγή της ποικιλίας Ροδίτης αξιοποιείται για την παραγωγή οίνων Π.Ο.Π. Εκτός των οίνων Π.Ο.Π., η ποικιλία αυτή αξιοποιείται και για την παραγωγή οίνων με ονομασία κατά παράδοση 'Ρετσίνα'.

Ξινόμαυρο

Καλλιεργείται στη Βόρειο Ελλάδα, στις περιοχές Ναούσης, Γουμένισσας, Κοζάνης, Γρεβενών, Σιάτιστας και Αμυνταίου. Η καλλιέργεια της ποικιλίας αυτής φτάνει και νοτιότερα μέχρι τη βόρεια Θεσσαλία, στην περιοχή της Ραψάνης. Από την ποικιλία αυτή παράγονται οίνοι Π.Ο.Π. Η στρεμματική απόδοση στην περιοχή της Νάουσας για την παραγωγή των οίνων αυτών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600 κιλά ανά στρέμμα ενώ στις περιοχές Γουμένισσας και Αμύνταιου τα 1000 κιλά ανά στρέμμα. Απαιτείται παλαιώση τουλάχιστον ενός έτους και να ανέρχεται η ελάχιστη περιεκτικότητα σε σάκχαρα στα 188 g/L, εκτός του οίνου Γουμένισσα που πρέπει να ανέρχεται στα 196 g/L.

Αγιωργίτικο

Το Αγιωργίτικο καλλιεργείται κυρίως στη ζώνη παραγωγής οίνων Π.Ο.Π. 'Νεμέα', σε μια έκταση 19.000 περίπου στρεμμάτων. Στη ζώνη αυτή περιλαμβάνονται οι αγροτικές περιοχές δεκαέξι συνολικά δημοτικών διαμερισμάτων των νομών Κορινθίας και Αργολίδας, σε υψόμετρο 250-800 μέτρων. Η ζώνη οίνων Π.Ο.Π. 'Νεμέα' έχει νομοθετηθεί από το Υπ.Α.ΑΤ., γιατί ο συνδυασμός του οικολογικού περιβάλλοντος της περιοχής με την ποικιλία Αγιωργίτικο δίνει πρώτη ύλη άριστης ποιότητας για παραγωγή οίνων ποιότητας. Το κλίμα της ζώνης χαρακτηρίζεται υπόξηρο έως ύφυγρο.

1.5.2 Ξένες ποικιλίες

Chardonnay

Στην Ελλάδα δοκιμάστηκε σε πολλές περιοχές, όπως της Αρκαδίας, Μεσσηνίας, Αττικής, Λευκάδας, Αιγιαλείας, Αμύνταιου, Ηρακλείου. Η σταφυλική παραγωγή της ποικιλίας αξιοποιείται για την παραγωγή των τοπικών οίνων 'Τοπικός Οίνος Πυλίας', 'Τοπικός Οίνος Πλαγιών Πάρνηθας', 'Τοπικός Οίνος Βορείων Πλαγιών Πεντελικού' και 'Θηβαϊκός Τοπικός Οίνος', καθώς και για την παραγωγή διαφόρων επιτραπέζιων οίνων.

Sauvignon Blanc

Εκτός από τη Γαλλία η ποικιλία καλλιεργείται σε πολλές αμπελουργικές χώρες για την παραγωγή λευκών οινών. Στην χώρα μας η ποικιλία Sauvignon Blanc πρωτοκαλλιεργήθηκε στην Χαλκιδική 1968.σήμερα καλλιεργείται επίσης στους νομούς Δράμας, Ηρακλείου, Χανίων, Βοιωτίας και Αττικής, όπου σε συνδυασμό με άλλες ποικιλίες (ντόπιες ή ξένες) δίνει τοπικούς οίνους. Οι βότρες είναι μικροί κυλινδρόκωνικού σχήματος πυκνοί και πολλές φορές διπλοί. Οι ράγες είναι μικρές με λεπτό φλοιό κιτρινοπράσινο και έχουν ελαφρύ μοσχάτο άρωμα. Διαμορφώνεται σε γραμμωτά σχήματα και δέχεται κλάδεμα βραχύ.

Merlot

Θεωρείται μία απ' τις πιο ευγενικές ποικιλίες της Γαλλίας κι αποτελεί τη βελτιωτική ποικιλία που παίρνει μέρος μαζί με το Καμπερνέ Σοβινιόν και το Καμπερνέ Φρανκ στην παραγωγή των περίφημων στον κόσμο οινών της περιοχής του Μπορντώ.

Λόγω της ευγένειας που προσδίδει στους οίνους στους οποίους παίρνει μέρος στην οινοποίηση, είναι ποικιλία πολύ της μόδας και γι' αυτό αφού μπήκε στη χώρα μας γίνονται προσπάθειες καλλιέργειάς της σε αρκετές περιοχές όπου παράγονται οίνοι ανωτέρας ποιότητας (Αμύνταιο, Νάουσα, Δράμα, Κομοτηνή, Μαρώνεια). Ωριμάζει σχετικά πρώιμα (ποικιλία 2^{ης} εποχής) και τα σταφύλια της είναι γλυκά και ελαφρά (διακριτικά) αρωματικά.

Syrah

Για την ποικιλία Syrah πιστεύεται ότι μεταφέρθηκε στη Γαλλία και στην Ισπανία από της Συρακούσες, όπου είχε καλλιεργηθεί από Έλληνες αποίκους. Σήμερα λόγω της σπουδαιότητας της καλλιεργείται στη Γαλλία, στην Ελβετία, στην Αυστραλία και στη Ν. Αφρική. Πρόσφατα καλλιεργείται και στην χώρα μας.

Οι οινοποιητικές της αρετές ήταν ανέκαθεν γνωστές, πλην όμως εξετίας σοβαρών παραγωγικών ελαττωμάτων της δεν συνέφερε η καλλιέργειά της, γιατί έπασχε από ανθόρροια και από μολυσματικό εκφυλισμό. Τελευταία έχει βελτιωθεί γενετικά και απομονώθηκαν κλώνοι επιλεγμένοι και παραγωγικοί, που δεν έχουν γενετικές ατέλειες.

Σχετικά όψιμη στο πέταγμα των ματιών. Κλαδεύεται σε αμολητές αλλά και σε κοντοκλάδια 2-3 ματιών. Έντονα ερυθρή ποικιλία, δίνει στον οίνο σταθερό χρώμα, υψηλό Βε με χαμηλή οξύτητα, πλούσιο σώμα και απαλή βελούδινη γεύση. Συνιστάται σαν βελτιωτής της ποικιλίας Ξυνόμαυρο στις περιοχές Νάουσας και Αμυνταίου. Ωριμάζει αρκετά πρώιμα (αρχές Σεπτεμβρίου). (Αμπελουργία, Κώστας Ι. Κούσουλας)

1.5.3 Ποικιλίες οι οποίες εντάχθηκαν στη μελέτη

1.5.3.1 Ελληνικές ποικιλίες

Ασύρτικο

Γενικά θεωρείται η πιο ευγενής λευκή ποικιλία οινοποιίας. Κέντρο καλλιέργειας από πολλούς αιώνες η Σαντορίνη, στην οποία συγκεντρώνεται το 70% των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην Ελλάδα. Συνιστάται η καλλιέργειά της και στους νομούς Αττικής, Βοιωτίας, Δωδεκανήσων, Εύβοιας, Θεσσαλονίκης, Καρδίτσας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας, Φθιώτιδας και Χαλκιδικής. Ήδη, σημαντικές είναι οι εκτάσεις στους νομούς Χαλκιδικής και Θεσσαλονίκης, που καλύπτονται από την ποικιλία αυτή.

Η ποικιλία είναι πρώιμη, ζωηρή, παραγωγική. Οι παρά τη βάση της κληματίδας οφθαλμοί δεν είναι γόνιμοι. Παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα στα διάφορα εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα (εξαιτίας της οποίας η καλλιέργεια της ποικιλίας επεκτείνεται και στις άλλες αμπελουργικές περιοχές της χώρας), αλλά είναι πλέον κοινά αποδεκτό ότι το μέγιστο των αποδόσεων, ποιοτικά και ποσοτικά επιτυγχάνεται μόνο στο συγκεκριμένο, ιδιόμορφο περιβάλλον της Σαντορίνης, όπου κατά πάσα πιθανότητα εμφανίστηκε για πρώτη φορά.

Τα πρέμνα της ποικιλίας Ασύρτικο στους αμπελώνες της Σαντορίνης καλλιεργούνται σε ιδιότυπο κύπελο με πολύ χαμηλό κορμό. Το κλάδεμα καρποφορίας είναι μακρύ (αμολητές των 8-15 οφθαλμών, οι γνωστές γυριστές). Στα νέα καλλιεργητικά κέντρα εμβολιάζεται στα 110R και μορφώνεται σε αμφίπλευρο ή μονόπλευρο Royat, με μακρύ κλάδεμα καρποφορίας.

Το γλεύκος της ποικιλίας Ασύρτικο χαρακτηρίζεται από τη μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και οξέα αλλά και από σημαντική ποσότητα ουσιών που οξειδώνονται εύκολα. Χαρακτηριστικό, επίσης, γνώρισμα, η σχετικά μεγάλη, για λευκή ποικιλία, περιεκτικότητα σε τανίνες.



Φωτογραφία 2. Σταφυλή ποικιλίας Ασύρτικου

Αγιωργίτικο

Μαζί με την ποικιλία Ξινόμαυρο θεωρούνται οι ευγενέστερες ερυθρές ελληνικές ποικιλίες. Καλλιεργείται από πολλά έτη στην ευρύτερη περιοχή της Νεμέας, όπου κατά μία εκδοχή πρωτοεμφανίστηκε. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες (ανάγλυφο εδάφους, επικρατούντες άνεμοι, υγρασία) της περιοχής αποτελούν ιδέωδες περιβάλλον για την ποικιλία αυτή, γεγονός που δικαιολογεί και την αποκλειστική καλλιέργειά της στην αμπελουργική ζώνη παραγωγής ερυθρών οίνων ονομασίας προέλευσης ανώτερης ποιότητας «Νεμέα». Στη Νεμέα συγκεντρώνεται το 90% και πλέον των καλλιεργούμενων εκτάσεων με την ποικιλία αυτή. Η ποικιλία Αγιωργίτικο είναι γνωστή και ως Μαύρο Νεμέας, ενώ αναφέρονται και πολλά συνώνυμα όπως Μαυρούδι, Μαυράκι, Καρβουνιάτης.

Η ποικιλία είναι ζωηρή, όψιμης ωρίμανσης, πολύ παραγωγική. Ο οφθαλμός της βάσης της κληματίδας είναι γόνιμος. Ο καρποφόρος βλαστός φέρει δύο σταφύλια (στον 4^ο και 5^ο κόμβο), συχνά όμως εμφανίζονται τρία και τέσσερα σταφύλια (στον 3^ο, 4^ο, 5^ο και 6^ο κόμβο).

Στους παλαιούς αμπελώνες μορφώνεται σε χαμηλό κύπελο, με τρεις έως πέντε βραχίονες και δέχεται κλάδεμα βραχύ. Κάτω από τις συνθήκες αυτές η παραγωγή ανά στρέμμα ανέρχεται στα 1200-1400 κιλά. Στους νέους αμπελώνες τα πρέμνα μορφώνονται σε γραμμικά σχήματα (συνήθως σε αμφίπλευρα Royat), το κλάδεμα καρποφορίας είναι βραχύ (μία κεφαλή των δύο οφθαλμών ανά βραχίονα), οι δε αποδόσεις ανέρχονται στους 2,5 τόνους ανά στρέμμα.

Η ποικιλία Αγιωργίτικο δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις, ευδοκμεί σε διαφόρου φύσεως εδάφη, αργιλώδη, αργιλλοπηλώδη, σχιστολιθικά. Καλής ποιότητας αμπελοοινικά προϊόντα δίνει σε λοφώδεις περιοχές με υψόμετρο άνω των 300 μέτρων.

Το Αγιωργίτικο είναι μία πολυδύναμη ποικιλία οινοποιίας για την παρασκευή διαφόρων τύπων οίνων (ερυθροί ξηροί, ερυθροί γλυκοί, ροζέ). Γενικά οι οίνοι από Αγιωργίτικο είναι πλούσιοι σε ανθοκυάνες, ενώ χαρακτηρίζονται από χαμηλές οξύτητες, υψηλά pH, σχετικά χαμηλές τιμές ολικών φαινολών και από πλούσιο βαθύ ερυθρό χρώμα με ιώδεις, κυανές και πορφυρές αποχρώσεις. Τέλος σημαντικό ποιοτικό χαρακτήρα συνιστά η δυνατότητα των οινών της ποικιλίας για παλαίωση, κατά την οποία αποκτούν ευωδία και σώμα. Πλήρης ωρίμανση από το 2^ο δεκαήμερο του Σεπτεμβρίου.



Φωτογραφία 3. Σταφυλή ποικιλίας Αγιωργίτικου

1.5.3.2 Ξένες ποικιλίες

Chardonnay

Θεωρείται μία από τις εκλεκτότερες λευκές αρωματικές ποικιλίες με χυμό αρωματικό. Σε σχέση με τη Sauvignon Blanc προσαρμόζεται ίσως καλύτερα στον ελλαδικό χώρο. Οι οίνοι της ποικιλίας Chardonnay χαρακτηρίζονται από την πλούσια γεύση τους, την ισορροπία των γευστικών χαρακτήρων, το εξαιρετικό τους άρωμα και την εντυπωσιακή επίγευσή τους. Το Chardonnay εκτός από τις περιοχές της Γαλλίας, όπου καλλιεργείται παραδοσιακά, έχει διαδοθεί πολύ και στην Καλιφόρνια. Επίσης διαδόθηκε στις νέες οινοπαραγωγικές χώρες, στη Ν. Αφρική, στην Αυστραλία και στην Ν. Αμερική. Κλαδεύεται και καρπίζει σχετικά καλά στα 2-3 μάτια ή σε αμολητές. Τα σταφύλια της ποικιλίας είναι μικρά (πουλίσια) και γι' αυτό η παραγωγή τους δεν είναι πολύ μεγάλη. Καλλιεργείται ήδη και στο χώρο των νομών Θεσσαλονίκης και Χαλκιδικής. Είναι σχετικά πρόωμη στην έκπτυξη των ματιών και στην ωρίμανση. Από το γλεύκος της ποικιλίας παράγονται κρασιά ανώτερης ποιότητας (κρασιά Βουργουνδίας) με χαρακτηριστική γεύση και άρωμα (μπουκέτο). Επίσης, συμμετέχει στην Παρασκευή της Σαμπάνιας μαζί με άλλες ποικιλίες. Πλήρης (βιομηχανική) ωρίμανση κατά το τρίτο δεκαήμερο του Αυγούστου.



Φωτογραφία 4. Σταφυλή ποικιλίας Chardonnay

Gewurztraminer

Η καταγωγή και η πατρότητα του Gewurztraminer είναι δύσκολο να προσδιοριστούν. Φαίνεται πιθανότερο να είναι μια αρωματική μετάλλαξη του Traminer. Το Gewurztraminer μέχρι το 1870 ήταν γνωστό απλά ως Traminer της Αλσατίας και ακόμη και μέχρι το 1970 και οι δύο ονομασίες αφορούσαν τα ίδια σταφύλια. Οι οινοποιοί της εποχής πάντως έχουν ένα ελαφρυντικό γιατί το Traminer είναι γνωστό για την γενετική του αστάθεια.

Τα πλούσια αργιλώδη χώματα της Αλσατίας, η γεωγραφική της θέση, η εδαφική μορφολογία, και το τοπικό κλίμα, αποδεικνύονται ιδανικό περιβάλλον για την παραγωγή των πλήρους σώματος κρασιών Gewurztraminer. Οι πρώτες περιγραφές προσδιόριζαν το Gewurztraminer ως lychee (λίτσι), ροδοπέταλο, με τούρκικη γεύση και άρωμα. Στον ουρανίσκο αφήνει το σημάδι της πλήρους υφής, χαμηλής οξύτητας, με στοιχεία πυρηνόκαρπων φρούτων (μάνγκο, ροδάκινο, βερίκοκο) και πικάντικες γεύσεις τζίντζερ και κανέλλας.

Μικρές ποσότητες Gewurztraminer μπορεί να βρει κανείς στην Αυστραλία, την Νέα Ζηλανδία, το Όρεγκον και την Ουάσιγκτον των ΗΠΑ, την Γερμανία και την Ιταλία. Παράγεται επίσης κάτω από διάφορα συνώνυμα στην Ανατολική Ευρώπη αλλά αυτά τα κρασιά δεν εξάγονται. Μπορεί να το βρει κανείς και ως Traminer Aromatico, Traminer Musqué, Traminer, Gentil Aromatique, Savagnin Rose Aromatique.

Η καλλιέργεια της ποικιλίας ευνοείται σημαντικά από τα δροσερά καλοκαίρια και τους ήπιους χειμώνες. Η απόδοση των 350 κιλών ανά στρέμμα δίνει μία εξαιρετική πρώτη ύλη, ενώ η διατήρηση λίγων αζύμωτων σακχάρων κατά την οινοποίησή του δημιουργεί ένα ημίξηρο κρασί που ξεχωρίζει.

1.6 Φυσιολογικός ρόλος θρεπτικών στοιχείων

Όπως όλα τα φυτά και το αμπέλι, για να τραφεί και να παράγει τα σταφύλια του, έχει ανάγκη σε μεγάλες σχετικά ποσότητες από τα μακροστοιχεία, άζωτο, κάλιο και φώσφορο. Πρέπει εδώ να προσθέσουμε ότι πρωτεύοντα ρόλο για το αμπέλι παίζει και το ασβέστιο, το οποίο καταναλώνει σε μεγάλες ποσότητες, το θείο, το μαγνήσιο και άλλα συστατικά, τα οποία όμως συνήθως απαντούν στο έδαφος σε αφθονία και δεν υπάρχει ανάγκη από μέρος μας να τα προσθέτουμε κάθε χρόνο, παρά μόνο στις περιπτώσεις που παρουσιάζεται έλλειψη (τροφοπενία).

Άζωτο

Τα περισσότερα ελληνικά εδάφη είναι φτωχά σε άζωτο. Η προσθήκη του αζώτου στο αμπέλι αυξάνει τη ζωηρότητα των βλαστών και τη γονιμότητα των λανθανόντων οφθαλμών.

Υπερβολική ποσότητα αζώτου έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση της βλάστησης σε βάρος της καρποφορίας, την πρόκληση ανθόρροιας, την παράταση της βλαστικής περιόδου, την επιβράδυνση της ωρίμανσης, την μείωση των χρωστικών στις ράγες, τη μείωση της περιεκτικότητας των σακχάρων και την αύξηση της οξύτητας του γλεύκους, τη χειροτέρευση της ποιότητας των καρπών και τη μεγαλύτερη ευπάθεια στις μυκητολογικές ασθένειες. Αποτέλεσμα της υπερβολικής λίπανσης των αμπελώνων με άζωτο είναι η παραγωγή καρκινογόνων ουσιών στο κρασί, ως παραπροϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης, όταν υπάρχουν στο γλεύκος υψηλές συγκεντρώσεις ουρίας και του αμινοξέος αργινίνη.

Το άζωτο συνιστάται να προστίθεται σε αμμωνιακή μορφή σύμφωνα με επιστημονικά ερευνητικά δεδομένα.

Φώσφορος

Στο αμπέλι δεν παρατηρείται συχνά έλλειψη φωσφόρου, λόγω της προσθήκης φωσφόρου στη βασική λίπανση κατά την φύτευση. Η έλλειψή του έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσύνθεσης, της καρπόδεσης και της παραγωγής.

Επιδρά στην ποιότητα με τη δημιουργία ευνοϊκών προϋποθέσεων στην ανθοφορία και στην ωρίμανση των καρπών, συντελεί στην καλύτερη ανάπτυξη των ριζών και του φυλλώματος, βοηθά στην ταχύτερη ωρίμανση του ξύλου των κληματίδων, επιδρά στο παραγόμενο κρασί και στην συντήρησή του.

Όταν γίνεται προσθήκη φωσφόρου, χωρίς να χρειάζεται, δεν έχουμε καμιά βελτίωση στην ποιότητα και την ωρίμανση των καρπών.

Κάλιο

Το κάλιο, ευνοεί τη φυσιολογική λειτουργία των φύλλων και των ριζών, συγκεντρώνεται κυρίως στις καρποφόρους κληματίδες, αυξάνοντας τη βλαστική τους δύναμη και την παραγωγικότητά τους. Βελτιώνει την ποιότητα των καρπών οι οποίοι ωριμάζουν νωρίτερα και αποκτούν περισσότερα σάκχαρα.

Παίζει σπουδαίο ρόλο στην ωρίμανση των κρασιών ποιότητας και στη δημιουργία του τυπικού χαρακτήρα και της σύνθεσης των αρωμάτων του κρασιού. Είναι πολύ ωφέλιμο για τα οινοστάφυλα της Βόρειας Ελλάδας με μεγάλο υψόμετρο που είναι όψιμα, φτωχά σε σάκχαρα και έχουν μεγάλες ποσότητες οξέων.

Η έλλειψη του καλίου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής και της γονιμότητας των οφθαλμών, την καθυστέρηση της ωρίμανσης των καρπών και την ανισορραγία. Το κάλιο συνιστάται να προστίθεται με τη μορφή του θεικού καλίου.

Μαγνήσιο

Το στοιχείο αυτό είναι συστατικό της χλωροφύλλης. Επίσης δρα σαν ενεργοποιητής διαφόρων ενζύμων στα κύτταρα του φυτού. Μεταξύ του μαγνησίου και του ασβεστίου υπάρχει ανταγωνισμός. Δηλαδή εάν ένα από αυτά τα στοιχεία υπάρχει στο έδαφος σε υπερβολική ποσότητα τότε περιορίζεται η πρόσληψη του άλλου. Επίσης υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ καλίου και μαγνησίου.

Ασβέστιο

Ευνοεί τη σύνθεση των σακχάρων, την καρποφορία, την παραγωγή αρωματικών ουσιών και την ανάπτυξη των ριζών. Διευκολύνει τη νιτροποίηση του αζώτου. Ο ρόλος του είναι σημαντικός για τη λειτουργία και την διαπερατότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Ενεργοποιεί πολλά ένζυμα των κυττάρων. Έλλειψη δεν παρατηρείται συχνά στο αμπέλι. Η μεγάλη περιεκτικότητα ασβεστίου στο έδαφος προκαλεί χλώρωση στα φυτά.

Θείο

Είναι συστατικό του πυρήνα των κυττάρων και επιδρά ευνοϊκά στη βλάστηση και την παραγωγικότητα του αμπελιού, ιδιαίτερα όταν οι οργανικές ουσίες στο έδαφος είναι άφθονες και δυσκολεύεται η αποσύνθεσή τους. Έλλειψη σπάνια παρατηρείται στους αμπελώνες, αφού χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του ωιδίου και βρίσκεται ως συστατικό διαφόρων λιπασμάτων.

Σίδηρος

Ο σίδηρος είναι απαραίτητος για την σύνθεση της χλωροφύλλης και γι' αυτό όταν παρατηρείται έλλειψη σιδήρου τα φυτά εμφανίζουν χλώρωση στα φύλλα.

Μαγγάνιο

Συμμετέχει στη σύνθεση της χλωροφύλλης, στο μεταβολισμό του αζώτου και διαμορφώνει παραγωγικότερα φυτά. Επιδρά στο χρώμα και στο σχηματισμό αρωμάτων στο κρασί.

Ψευδάργυρος

Η έλλειψη ψευδάργυρου προκαλεί μικροφυλλία και βραχυγονάτωση. Αυτό οφείλεται στο ότι το στοιχείο αυτό είναι απαραίτητο για την σύνθεση μια ορμόνης (αυξίνης) η οποία είναι απαραίτητη για την αύξηση.

Χαλκός

Είναι συστατικό ενζύμων. Παίζει έμμεσο ρόλο στη σύνθεση και σταθερότητα της χλωροφύλλης και άλλων χρωστικών, έτσι ώστε να πιστεύεται ότι συμμετέχει στη φωτοσύνθεση και στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Έλλειψη του χαλκού παρατηρείται σπάνια στο αμπέλι, επειδή χρησιμοποιείται ως μυκητοκτόνο στην καταπολέμηση μυκητολογικών ασθενειών.

Βόριο

Παίζει σημαντικό ρόλο στη σύνθεση των πρωτεϊνών στη λειτουργία του μεταβολισμού και στη μεταφορά των σακχάρων στα κύτταρα. Είναι συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων. Έλλειψη βορίου προκαλεί νέκρωση των ανθέων, κακή καρπόδεση και καρπόπτωση. Σε μεγάλη συγκέντρωση είναι φυτοτοξικό.

Μολυβδαίνιο

Συμμετέχει στο μεταβολισμό του αζώτου. Αποτελεί συστατικό πολλών ενζύμων. Συγκεντρώνεται στις ρίζες και στο ξύλο και μόνο σε ελάχιστο βαθμό στους άλλους ιστούς. Δεν έχει παρατηρηθεί έλλειψη μέχρι σήμερα σε παραγωγικούς αμπελώνες.

1.7. Τρόποι προσδιορισμού λίπανσης

1.7.1 Ανάλυση εδάφους

Η ανάλυση εδάφους στηρίζεται στην προϋπόθεση ότι η ρίζα απορροφά τα θρεπτικά στοιχεία κατά τρόπο ποσοτικά συγκρίσιμο με την εκχύλιση που πραγματοποιείται στο Εργαστήριο με τα συνήθως χρησιμοποιούμενα εκχυλιστικά. Είναι γεγονός ότι αντανakλά την εν δυνάμει διαθεσιμότητα των στοιχείων στο έδαφος που η ρίζα του φυτού μπορεί να απορροφήσει εφόσον όμως συντρέχουν ευνοϊκές για την ανάπτυξη και τη δραστηριότητα της ρίζας συνθήκες (υγρασίας, θερμοκρασίας, μικροβιακή δραστηριότητα, καλλιεργητικές τεχνικές κ.ά.).

Ως εκ τούτου, ακόμη και όταν η χημική ανάλυση του εδάφους παρουσιάζει μειωμένη ή αυξημένη συγκέντρωση ενός στοιχείου, δεν μπορεί να αποφανθεί κανείς εάν πράγματι και το φυτό θα παρουσιάσει αντιστοίχως έλλειψη ή περίσσεια.

1.7.2 Φυλλοδιαγνωστική ανάλυση

Με τη φυλλοδιαγνωστική μέθοδο προσδιορίζονται οι συγκεντρώσεις διαφόρων θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα των φυτών. Μεταξύ των διαφόρων φυτικών οργάνων αναλύονται συνήθως τα φύλλα γιατί αποτελούν το κύριο μεταβολικό όργανο του φυτού και ως εκ τούτου όλες οι μεταβολές εξαιτίας της εφαρμοζόμενης λίπανσης αποτυπώνονται στη σύστασή του. Οι μεταβολές αυτές είναι πιο εμφανείς σε ορισμένες φάσεις ανάπτυξης του φυτού, η περιεκτικότητα δε των φύλλων σε μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία στις διάφορες φάσεις της βλαστήσεως επηρεάζουν την παραγωγή.

Η ανάλυση των φύλλων αντανakλά την επίδραση όλων των παραγόντων στην καλλιέργεια και δίνει ολοκληρωμένη εικόνα των απορροφημένων από το φυτό θρεπτικών στοιχείων. Από την άλλη μεριά όμως, η φυλλοδιαγνωστική δίνει ενδείξεις για τα αίτια της διαπιστούμενης ανωμαλίας, δεν αντικαθιστά την ανάλυση εδάφους.

Συμπερασματικά, η φυλλοδιαγνωστική σε συνδυασμό με την ανάλυση του εδάφους, το ιστορικό της καλλιέργειας και την εικόνα του αγρού αποτελούν τα βασικά εργαλεία για τη διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης των καλλιεργειών και κατά συνέπεια για την ορθολογική λίπανση και αντιμετώπιση διαφόρων θρεπτικών διαταραχών.

1.8 Σκοπός της εργασίας

Με δεδομένο ότι η καλλιέργεια οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου αποτελεί σημαντικό κλάδο της αγροτικής παραγωγής για την Ελλάδα γενικότερα αλλά και για τη Νεμέα Κορινθίας ειδικότερα, καθώς και το γεγονός ότι ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που παίζουν ρόλο τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητα των παραγομένων σταφυλιών είναι η θρεπτική κατάσταση των αμπελώνων, σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της θρεπτικής κατάστασης αμπελώνων των ξένων οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου 'Chardonnay', 'Gewurstraminer' και των εγχώριων 'Ασύρτικο' και 'Άγιωργίτικο' στη ζώνη της Νεμέας και η ενδεχόμενη επισήμανση θρεπτικών διαταραχών.

Απώτερος σκοπός της εργασίας ήταν η απόκτηση δεδομένων ανόργανης θρέψης για τη συμβολή στην διαμόρφωση ενός ορθολογικότερου προγράμματος λίπανσης των προαναφερόμενων ποικιλιών στην περιοχή της Νεμέας Π.Ε. Κορινθίας.

2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια προκαταρκτική διερεύνηση της κατάστασης ανόργανης θρέψης των ξένων και εγχώριων οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου 'Chardonnay', 'Gewurstraminer', 'Ασύρτικο' και 'Αγιωργίτικο' στην Νεμέα, πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες φύλλων για φυλλοδιαγνωστική ανάλυση προκειμένου να προσδιοριστεί η συγκέντρωσή τους στα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn και B κατά την άνθηση, τον περκασμό και τον τρυγητό.

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θρέψης, σε κάθε αμπελώνα λαμβάνονταν πληροφορίες από τους καλλιεργητές που αφορούσαν στοιχεία ως προς τον τρόπο λίπανσης, άρδευσης, καλλιεργητικών επεμβάσεων, μεγέθους παραγωγής προηγούμενων ετών, φυτοπροστασίας κ.ά.

Με δεδομένο ότι η αξιοπιστία της φυλλοδιαγνωστικής βασίζεται στο κατά πόσο το δείγμα των φύλλων που θα αναλυθεί είναι αντιπροσωπευτικό της γενικής θρεπτικής κατάστασης της καλλιέργειας, στην παρούσα εργασία η δειγματοληψία των φύλλων έγινε σύμφωνα με αναγνωρισμένο διεθνώς πρωτόκολλο για το αμπέλι. Έτσι, σε τρία διαφορετικά φαινολογικά στάδια, στην άνθηση, στον περκασμό και τον τρυγητό, συλλέχτηκαν φύλλα για φυλλοδιαγνωστική ανάλυση από τέσσερις αμπελώνες (και συγκεκριμένα από τρία υποτεμάχια ανά αμπελώνα) που καλλιεργούνταν με τις οινοποιήσιμες ποικιλίες 'Chardonnay', 'Gewurstraminer', 'Ασύρτικο' και 'Αγιωργίτικο' αντιστοίχως. Όλοι οι αμπελώνες ήταν σε παραγωγική ηλικία, οι τρεις αμπελώνες 'Chardonnay', 'Gewurstraminer' και 'Ασύρτικο' είναι αρδευόμενοι ενώ το 'Αγιωργίτικο' είναι μη αρδευόμενο και όλοι οι αμπελώνες δέχονταν όλες τις απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες για την κανονική τους ανάπτυξη και παραγωγή.

Όλα τα δείγματα φύλλων για ανάλυση λαμβάνονταν σύμφωνα με το παρακάτω πρωτόκολλο δειγματοληψίας:

2.1 Εποχή δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία φύλλων αμπελιού για χημική ανάλυση έγινε κατά την:

- α) Άνθηση (άνοιγμα άνω του 50% των ανθέων)
- β) Αρχή της ωρίμανσης - Περκασμός (γυάλισμα ρόγας)
- γ) Ωρίμανση σταφυλιού – Τρυγητός

2.2 Είδος δείγματος

Ολόκληρο το φύλλο (έλασμα και μίσχος)

2.3 Τρόπος δειγματοληψίας

Συλλέγονταν φύλλα μαζί με το μίσχο από τη βάση καρποφόρων βλαστών, και συγκεκριμένα συλλέγονταν τα φύλλα που βρίσκονταν απέναντι από το πρώτο σταφύλι της βάσης. Από κάθε 10-15 πρέμνα τυχαία διασκορπισμένα μέσα σε κάθε

υποτεμάχιο σε κάθε αμπελώνα, συλλέγονταν δύο φύλλα ανά πρέμνο, μέχρι να συγκεντρωθούν τουλάχιστον 30 φύλλα ανά δείγμα.

Μετά τη συλλογή τους, τα δείγματα τοποθετούνταν σε χάρτινες σακούλες και όταν ήταν δυνατόν μεταφέρονταν αυθημερόν στο Εργαστήριο. Αν όχι, φυλάσσονταν στο ψυγείο, σε θερμοκρασία 3-5°C.

2.4 Προετοιμασία φυτικών ιστών για χημική ανάλυση

Καθώς η απομάκρυνση οποιωνδήποτε ξένων προσμείξεων (σκόνη κ.λπ.) από την επιφάνεια των φύλλων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή προετοιμασία τους για χημικούς προσδιορισμούς συγκεντρώσεων ανόργανων στοιχείων, μετά την δειγματοληψία, ακολούθησε σχολαστικό πλύσιμο των φύλλων. Πρώτα γινόταν πλύσιμο σε λεκάνη που περιείχε νερό της βρύσης και εργαστηριακό απορρυπαντικό και στη συνέχεια ακολουθούσε η επί τρεις φορές έκπλυσή τους με απιονισμένο νερό. Μετά το γρήγορο στέγνωμα των υγρών φύλλων σε φύλλα απορροφητικού χαρτιού, αυτά παρέμεναν σε θερμοκρασία δωματίου για χρονικό διάστημα περίπου μιας ώρας. Ακολουθούσε η αποξήρανση των δειγμάτων σε κλίβανο με ρεύμα θερμού αέρα, θερμοκρασίας 80°C, για 24 ώρες (Φωτογραφία 5). Στη συνέχεια πραγματοποιούνταν η άλεση των δειγμάτων με κατάλληλο για αναλύσεις φυτικών ιστών μύλο και η διατήρησή τους σε ξηραντήριο, σε δροσερό και σκοτεινό περιβάλλον.



Φωτογραφία 5. Ξηραντήριο αριστερά και δεξιά κλίβανος ξηρής καύσης

2.5 Χημική ανάλυση φυτικών ιστών

Η καταστροφή της οργανικής ουσίας των φυτικών ιστών έγινε με τη διαδικασία της ξηρής καύσης, σε χωνευτήρια πορσελάνης, στους 500°C μέσα σε φούρνο για πέντε ώρες και η διαλυτοποίηση της τέφρας με 10 ml 0,1 N HCl. Το διάλυμα αυτό αφού διηθούνταν με ηθμούς Whatman No 41 ashless, μεταφερόταν σε ογκομετρικές φιάλες των 50 ml όπου και συμπληρωνόταν με απιονισμένο νερό μέχρι τον τελικό όγκο. Στο μητρικό αυτό διάλυμα προσδιορίζονταν με φασματομέτρο ατομικής απορρόφησης (SpectrA-220 FS, Varian) τα στοιχεία K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn και B (φωτογραφίες 5,6). Η καύση για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης N γινόταν σύμφωνα με τη μέθοδο Kjeldahl (υγρή καύση 100 mg ξηρού φυτικού υλικού με 4ml πυκνού θειικού οξέος και μια ταμπλέτα ειδικών καταλυτών). Το εκχύλισμα μετά την υγρή καύση αραιωνόταν με απιονισμένο νερό σε τελικό όγκο 100ml και ακολουθούσε ο χρωματομετρικός προσδιορισμός της συγκέντρωσης N με τη μέθοδο του μπλε της ινδοφαινόλης. Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης P γινόταν με τη μέθοδο του φωσφοβαναδο - μολυβδαινικού συμπλόκου και της συγκέντρωσης B με τη μέθοδο της αζωμεθίνης. Σε όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιούνταν χημικώς καθαρά αντιδραστήρια.



Φωτογραφία 6. Σπεκτροφωτόμετρο Ατομικής Απορρόφησης και Συσκευή Υγρής Καύσης

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα διαφόρων παραμέτρων ανόργανης θρέψης (συγκεντρώσεις των φύλλων στα θρεπτικά στοιχεία N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn και B) καθώς και χαρακτηριστικών των ραγών των σταφυλιών (μέσο βάρος ράγας) και γλευκογραφικών χαρακτηριστικών (σάκχαρα γλεύκους σε °Brix, pH, ολική οξύτητα) των τεσσάρων οινοποιήσιμων ποικιλιών αμπέλου ‘Chardonnay’, ‘Gewurstraminer’, ‘Ασύρτικο’, ‘Αγιωργίτικο’ παρουσιάζονται στους Πίνακες 1-15 που ακολουθούν.

Τα αποτελέσματα της ανόργανης θρέψης (συγκεντρώσεις των φύλλων στα θρεπτικά στοιχεία N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn και B) συγκρίθηκαν με εύρη/τιμές επάρκειας, έλλειψης και περίσσειας/τοξικότητας των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σε φύλλα αμπελιού κατά την άνθηση, τον περκασμό και τον τρυγητό που ελήφθησαν από τη διεθνή βιβλιογραφία.

Πίνακας 1. Εύρη/τιμές επάρκειας, έλλειψης και περίσσειας/τοξικότητας των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σε φύλλα αμπελιού κατά την άνθηση, τον περκασμό και τον τρυγητό

| Άνθιση | Έλλειψη | Επάρκεια | Περίσσεια/Τοξικότητα |
|-------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|
| Άζωτο(N) | | 2,25-3,20% (2,5-3,5) | |
| Φώσφορο(P) | <0,15 | 0,25% (0,15-0,45) | |
| Κάλιο(K) | <1,4-1,50 | 1,5-2,2% (0,75-1,5) | |
| Ασβέστιο(Ca) | | 1,0-3,0% (1-3) | |
| Μαγνήσιο (Mg) | | 0,3-0,5% (0,25-0,30) | |
| Σίδηρος (Fe) | | 50-150 ppm (>75) | |
| Μαγγάνιο (Mn) | <20 | 30-100 ppm (30-100) | >1000 |
| Ψευδάργυρος (Zn) | <20 | 30 ppm (25-100) | |
| Βόριο(B) | <20 | 30-100 ppm (30-100) | >250 |
| Περκασμός | Έλλειψη | Επάρκεια | Περίσσεια/Τοξικότητα |
| Άζωτο(N) | | 2,25% (2,1-3,0) | |
| Φώσφορο(P) | | 0,17% (0,15-0,45) | |
| Κάλιο(K) | <0,70 | 0,8-1,2% (0,5-1,0) | |

| | | | |
|------------------|----------------|---------------------|-----------------------------|
| Ασβέστιο (Ca) | | 1,0-3,0% (1-3) | |
| Μαγνήσιο (Mg) | | 0,3-0,5 (0,25-0,30) | |
| Σίδηρος (Fe) | | 50-150 (>75) | |
| Μαγγάνιο (Mn) | | 30-100 (30-100) | >1000 |
| Ψευδάργυρος (Zn) | | 20 (15-50) | |
| Βόριο(B) | | 30-100 (30-100) | >250 |
| Τρυγητός | Έλλειψη | Επάρκεια | Περίσσεια/Τοξικότητα |
| Άζωτο(N) | | 1,70% | |
| Φώσφορο(P) | | 0,17% | |
| Κάλιο(K) | <0,50 | 0,6-0,9% | |
| Ασβέστιο (Ca) | | 1,0-3,0% | |
| Μαγνήσιο (Mg) | <0,2 | 0,3-0,5% | |
| Σίδηρος (Fe) | | 50-150 | |
| Μαγγάνιο (Mn) | | 30-100 | >1000 |
| Ψευδάργυρος (Zn) | | 20 | |
| Βόριο (B) | | 30-100 | >250 |

3.1 Περιεκτικότητα φύλλων σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία

Συγκέντρωση ολικού αζώτου (N)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης ολικού αζώτου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση ολικού N των φύλλων, ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η μη σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών.

Αντίθετα, η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στο ολικό N των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή του μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το ολικό N φύλλων κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερο από ό,τι αυτό του περκασμού και τρυγητού.

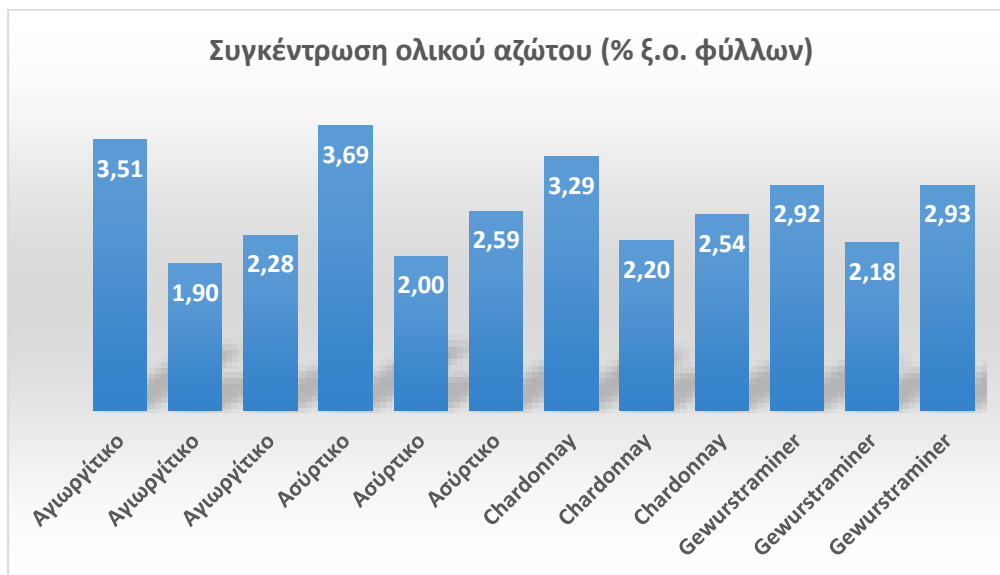
Μάλιστα, η συγκέντρωση ολικού N κατά τον περκασμό ήταν η σημαντικά μικρότερη όλων (Πίνακας 2).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 και στο Γράφημα 1. Το ολικό άζωτο του 'Αγιωργίτικου' και του 'Ασύρτικου' κατά την άνθηση ήταν τα υψηλότερα όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του ολικού αζώτου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 3,35% της ξηρής ουσίας φύλλων ενώ κατά τον περκασμό και τρυγητό ήταν 2,07 και 2,58%, αντιστοίχως (Πίνακας 2). Συγκρίνοντας τα επίπεδα αυτά του N με αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1), παρατηρούμε ότι κατά την άνθηση και τον περκασμό κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 2. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση ολικού N (% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου.

| <i>Ποικιλία</i> | <i>N</i> | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------|-----------|
| Αγιωργίτικο | 2,56 | a | |
| Ασύρτικο | 2,76 | a | |
| Chardonnay | 2,68 | a | |
| Gewurstraminer | 2,68 | a | |
| Φαινολογικό στάδιο | N | | |
| ΑΝΘΙΣΗ | 3,35 | c | |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,07 | a | |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,58 | b | |
| <i>Ποικιλία</i> | <i>Φαινολογικό στάδιο</i> | <i>N</i> | |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 3,51 | e |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 1,90 | a |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,28 | ab |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 3,69 | e |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,00 | a |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,59 | bc |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 3,29 | de |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,20 | ab |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,54 | bc |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 2,92 | cd |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,18 | ab |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,93 | cd |



Γράφημα 1. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση ολικού N (% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου.

Συγκέντρωση φωσφόρου (P)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης του φωσφόρου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση P στα φύλλα ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση P σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ το 'Ασύρτικο' τη σημαντικά χαμηλότερη. Οι ποικιλίες 'Αγιωργίτικο' και 'Gewurstraminer' παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές P (Πίνακας 3)

Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση P των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης και τρυγητού. Συγκεκριμένα το επίπεδο P των φύλλων κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο από ότι το επίπεδο του στοιχείου κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση του P μεταξύ περκασμού και τρυγητού (Πίνακας 3).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 και στο Γράφημα 2. Η συγκέντρωση P του 'Chardonnay' κατά την άνθηση ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

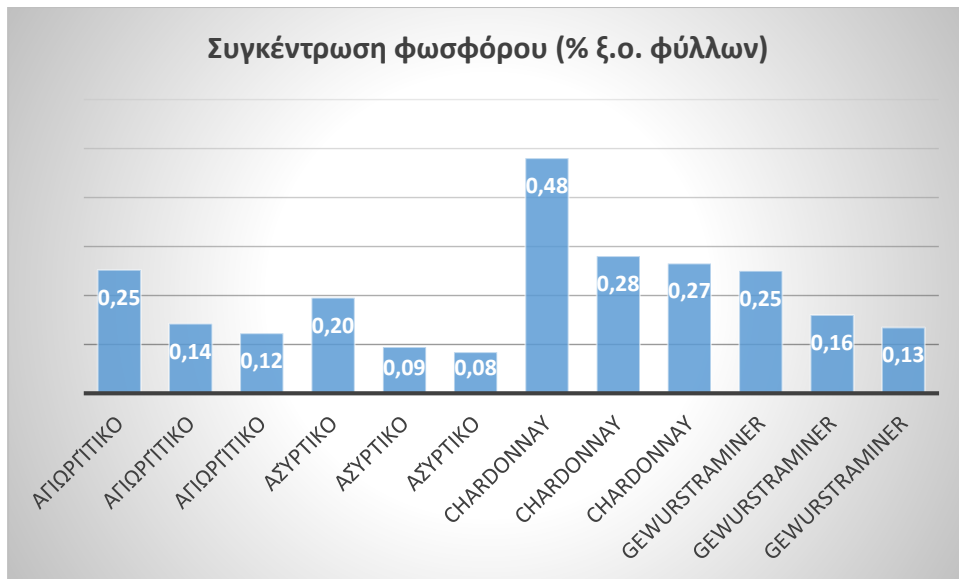
Εν γένει, το μέσο επίπεδο του φωσφόρου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 0,29% της ξηρής ουσίας φύλλων ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 0,17% και 0,15% αντιστοίχως (Πίνακας 3). Συγκρίνοντας τα επίπεδα αυτά του P με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε ότι κατά την άνθηση και τον περκασμό κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 3. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση P (% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | P | |
|----------------|------|---|
| Αγιωργίτικο | 0,17 | b |
| Ασύρτικο | 0,12 | a |
| Chardonnay | 0,34 | c |
| Gewurstraminer | 0,18 | b |

| Φαινολογικό στάδιο | P | |
|--------------------|------|---|
| ΑΝΘΙΣΗ | 0,29 | b |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,17 | a |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,15 | a |

| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | P | |
|----------------|--------------------|------|----|
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 0,25 | d |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,14 | b |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,12 | ab |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 0,20 | c |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,09 | a |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,08 | a |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 0,48 | e |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,28 | d |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,27 | d |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 0,25 | d |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,16 | bc |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,13 | b |



Γράφημα 2. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση φωσφόρου (% ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση καλίου (Κ)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης του καλίου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Κ στα φύλλα ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η μη σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών.

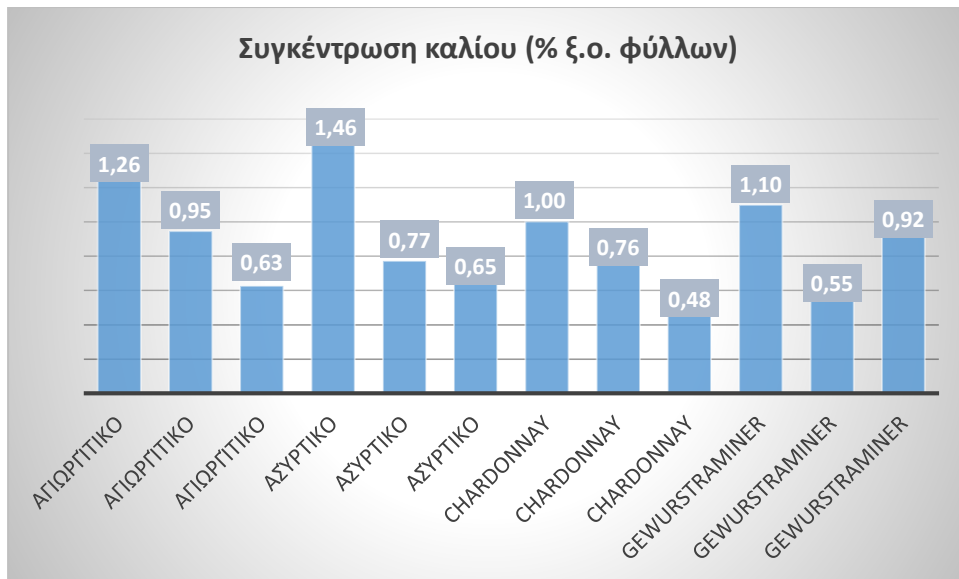
Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Κ των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης και περκασμού, τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο Κ των φύλλων κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο από ότι το επίπεδο του στοιχείου κατά τον περκασμό και τρυγητό ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ περκασμού και τρυγητού (Πίνακας 4).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 4 και στο Γράφημα 3. Η συγκέντρωση Κ του 'Ασύρτικου' κατά την άνθηση ήταν υψηλότερη έναντι των υπόλοιπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του καλίου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 1,21% της ξηρής ουσίας φύλλων ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 0,76% και 0,69% αντιστοίχως (Πίνακας 4) Συγκρίνοντας τα επίπεδα αυτά του Κ με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε ότι κατά την άνθηση, τον περκασμό και τον τρυγητό κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 4. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Κ (% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Κ | | |
|--------------------|--------------------|----------|-----|
| Αγιωργίτικο | 0,95 | a | |
| Ασύρτικο | 0,96 | a | |
| Chardonnay | 0,78 | a | |
| Gewurstraminer | 0,86 | a | |
| Φαινολογικό στάδιο | Κ | | |
| ΑΝΘΙΣΗ | 1,21 | b | |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,76 | a | |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,69 | a | |
| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Κ | |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 1,263000 | ef |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,946400 | b-e |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,626033 | abc |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 1,461000 | f |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,773333 | a-d |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,650400 | abc |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 1,001300 | cde |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,758167 | a-d |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,476300 | a |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 1,098600 | def |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,553433 | ab |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,922433 | a-e |



Γράφημα 3. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση καλίου (% ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση ασβέστιο (Ca)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης του ασβεστίου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Ca στα φύλλα ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση Ca σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ το 'Αγιωργίτικο' τη σημαντικά χαμηλότερη. Οι ποικιλίες 'Ασύρτικο' και 'Gewurstraminer' παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές Ca (Πίνακας 5).

Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Ca των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης και περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο Ca των φύλλων κατά τον τρυγητό και τον περκασμό βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο από ό,τι το επίπεδο του στοιχείου κατά την άνθηση, ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ περκασμού και τρυγητού (Πίνακας 5).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 5 και στο Γράφημα 4. Η συγκέντρωση Ca του 'Chardonnay' κατά τον περκασμό και τρυγητό ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του ασβεστίου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 2,15% της ξηρής ουσίας φύλλων ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 2,90% και 3,01% αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα επίπεδα αυτά του Ca με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε ότι κατά την άνθηση και τον περκασμό και τον τρυγητό κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 5. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Ca(% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Ca | |
|----------------|------|---|
| Αγιωργίτικο | 1,95 | a |
| Ασύρτικο | 2,63 | b |
| Chardonnay | 3,40 | c |
| Gewurstraminer | 2,76 | b |

| Φαινολογικό στάδιο | Ca | |
|--------------------|------|---|
| ΑΝΘΙΣΗ | 2,15 | a |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,90 | b |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 3,01 | b |

| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Ca | |
|----------------|--------------------|------|----|
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 1,44 | a |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,03 | b |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,37 | c |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 2,34 | c |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 2,59 | cd |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 2,97 | ef |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 2,81 | de |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 3,78 | g |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 3,62 | g |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 2,01 | b |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 3,19 | f |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 3,09 | ef |



Γράφημα 4. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση ασβεστίου (% ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση μαγνησίου (Mg)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης μαγνησίου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Mg στα φύλλα, ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση Mg σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες, ενώ το 'Αγιωργίτικο' τη σημαντικά χαμηλότερη. Οι ποικιλίες 'Ασύρτικο' και 'Gewurstraminer' παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές Mg (Πίνακας 6).

Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Mg των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης και περκασμού, τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο Mg των φύλλων κατά τον τρυγητό και τον περκασμό βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο από ότι το επίπεδο του στοιχείου κατά την άνθηση, ενώ δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση μαγνησίου μεταξύ περκασμού και τρυγητού (Πίνακας 6).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 και στο Γράφημα 5. η συγκέντρωση του μαγνησίου του 'Chardonnay' κατά τον περκασμό και τρυγητό ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του μαγνησίου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 0,33% της ξηρής ουσίας των φύλλων, ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 0,41% και 0,45% αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα επίπεδα Mg με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε αυτά ότι κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 6. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Mg (% ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Mg | |
|---------------------------|--------------------|----------|
| Αγιωργίτικο | 0,17 | a |
| Ασύρτικο | 0,37 | b |
| Chardonnay | 0,59 | d |
| Gewurstraminer | 0,46 | c |
| Φαινολογικό στάδιο | Mg | 1 |
| ΑΝΘΙΣΗ | 0,33 | a |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,41 | b |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,45 | b |
| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Mg |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 0,14 a |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,15 a |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,21 a |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 0,35 bc |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,35 bc |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,41 cd |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 0,48 de |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,63 f |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,65 f |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 0,33 b |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 0,52 e |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 0,52 e |



Γράφημα 5. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση ασβεστίου (% ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση σιδήρου (Fe)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης σιδήρου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Fe στα φύλλα, ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, το 'Ασύρτικο' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση Fe από ό,τι το 'Αγιωργίτικο' και το 'Chardonnay' ενώ δεν διέφερε σημαντικά από τη συγκέντρωση Fe του Gewurstraminer' (Πίνακας 7).

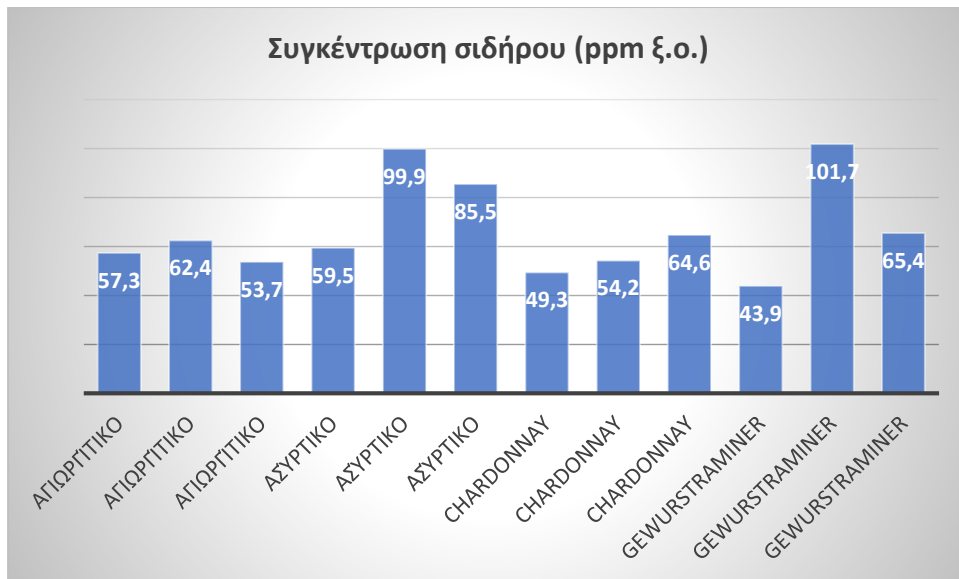
Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Fe των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο Fe των φύλλων κατά τον περκασμό βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο από ότι το επίπεδο του στοιχείου κατά την άνθηση και τον τρυγητό (Πίνακας 7).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 7 και στο Γράφημα 6. Η συγκέντρωση του σιδήρου του 'Ασύρτικου' και του 'Gewurstraminer' κατά τον περκασμό ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του σιδήρου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 52,5 ppm της ξηρής ουσίας φύλλων, ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 79,6 ppm και 67,3 ppm αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα επίπεδα Fe με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε αυτά ότι κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 7. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Fe (ppm ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Fe | | |
|--------------------|--------------------|-------|----|
| Αγιωργίτικο | 57,8 | ab | |
| Ασύρτικο | 81,6 | c | |
| Chardonnay | 56,1 | a | |
| Gewurstraminer | 70,4 | bc | |
| Φαινολογικό στάδιο | Fe | | |
| ΑΝΘΙΣΗ | 52,5 | a | |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 79,6 | c | |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 67,3 | b | |
| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Fe | |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 57,3 | a |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 62,4 | ab |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 53,7 | a |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 59,5 | a |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 99,9 | c |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 85,5 | bc |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 49,3 | a |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 54,2 | a |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 64,6 | ab |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 43,9 | a |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 101,7 | c |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 65,4 | ab |



Γράφημα 6. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση σιδήρου(σε ppm) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση μαγγανίου (Mn)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης μαγγανίου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Mn στα φύλλα, ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση Mn ενώ το 'Gewurstraminer' τη σημαντικά χαμηλότερη (Πίνακας 8).

Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Mn των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο Mn των φύλλων κατά τον τρυγητό βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο, ενώ το επίπεδο του στοιχείου κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερο (Πίνακας 8).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 8 και στο Γράφημα 7. Η συγκέντρωση μαγγανίου του 'Chardonnay' κατά τον τρυγητό ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

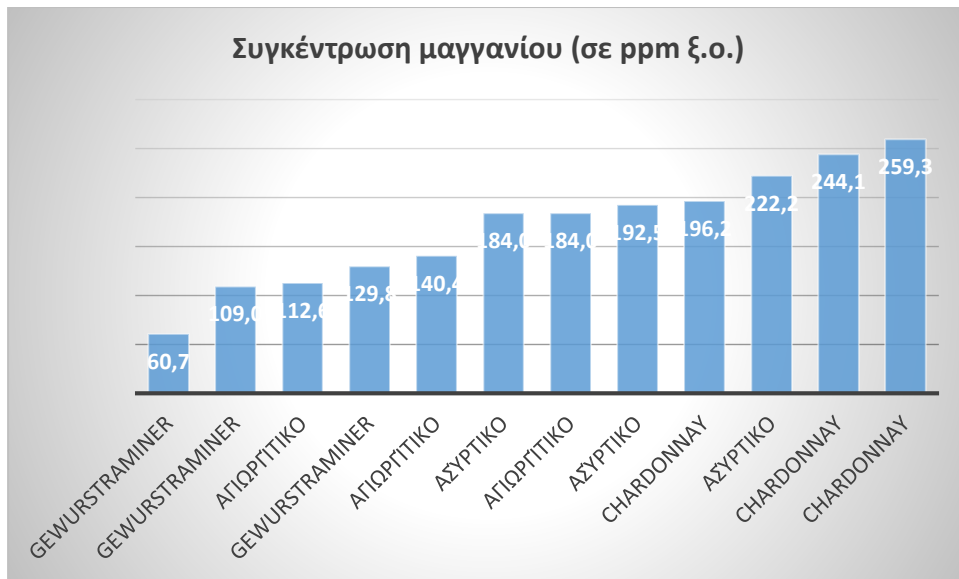
Εν γένει, το μέσο επίπεδο του μαγγανίου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 88,4 ppm της ξηρής ουσίας φύλλων ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 171,5 ppm και 198,8 ppm αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα επίπεδα Mn με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε ότι αυτά κυμάνθηκαν και κατά τα τρία φαινολογικά στάδια σε μεγαλύτερα επίπεδα από αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας και αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στις επεμβάσεις που έγιναν εναντίον μυκητολογικών ασθενειών με φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιείχαν μαγγάνιο.

Πίνακας 8. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Mn (ppm ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Mn | |
|----------------|-------|---|
| Αγιωργίτικο | 145,7 | b |
| Ασύρτικο | 199,5 | c |
| Chardonnay | 233,2 | d |
| Gewurstraminer | 99,8 | a |

| Φαινολογικό στάδιο | Mn | |
|--------------------|-------|---|
| ΑΝΘΙΣΗ | 138,4 | a |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 171,5 | b |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 198,8 | c |

| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Mn | |
|----------------|--------------------|-------|----|
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 60,7 | a |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 109,0 | b |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 112,6 | b |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 129,8 | bc |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 140,4 | c |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 184,0 | d |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 184,0 | d |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 192,5 | d |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 196,2 | d |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 222,2 | e |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 244,1 | ef |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 259,3 | f |



Γράφημα 7. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση μαγγανίου (ppm ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση ψευδαργύρου (Zn)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης του ψευδαργύρου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση Zn στα φύλλα ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Ασύρτικο' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση Zn σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ το 'Αγιωργίτικο' τη σημαντικά χαμηλότερη. Οι ποικιλίες 'Chardonnay' και 'Gewurstraminer' παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές Zn (Πίνακας 9).

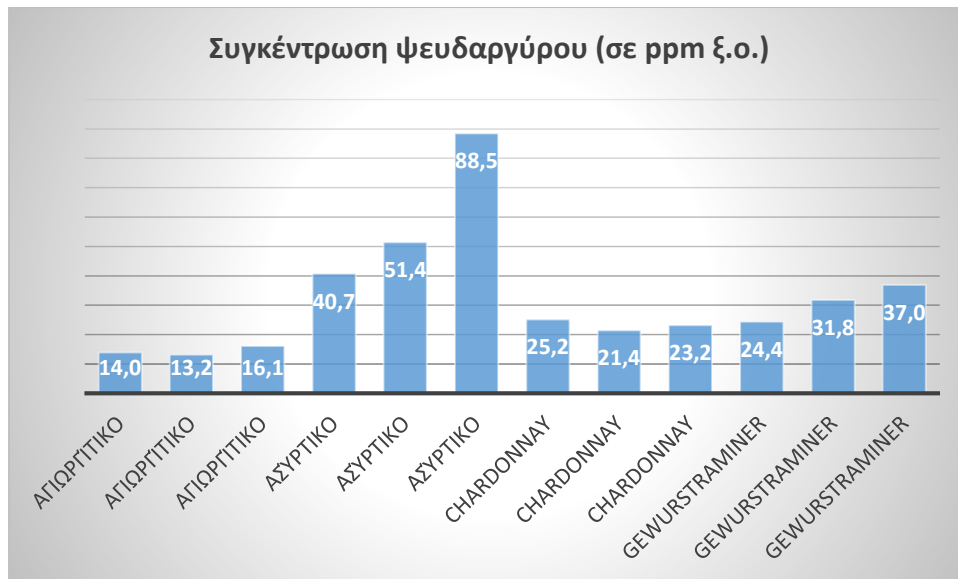
Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση Zn των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο του Zn κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερο ενώ κατά τον τρυγητό σημαντικά υψηλότερο (Πίνακας 9).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 9 και στο Γράφημα 8. Η συγκέντρωση ψευδαργύρου του 'Ασύρτικου' κατά τον τρυγητό ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του ψευδαργύρου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 26,0 ppm της ξηρής ουσίας φύλλων, ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 29,4 ppm και 41,2 ppm αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα επίπεδα Zn με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας παρατηρούμε ότι είναι υψηλότερα και στα τρία φαινολογικά στάδια και αυτό μπορεί να αποδοθεί, όπως και στην περίπτωση του Mn, ότι συνέβη λόγω της επέμβασης με φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιείχαν το στοιχείο αυτό.

Πίνακας 9. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Zn (ppm ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | Zn | | |
|--------------------|--------------------|------|----|
| Αγιωργίτικο | 14,4 | a | |
| Ασύρτικο | 60,2 | d | |
| Chardonnay | 23,3 | b | |
| Gewurstraminer | 31,0 | c | |
| Φαινολογικό στάδιο | Zn | | |
| ΑΝΘΙΣΗ | 26,0 | a | |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 29,4 | b | |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 41,2 | c | |
| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | Zn | |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 14,0 | a |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 13,2 | a |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 16,1 | ab |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 40,7 | e |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 51,4 | f |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 88,5 | g |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 25,2 | c |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 21,4 | bc |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 23,2 | c |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 24,4 | c |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 31,8 | d |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 37,0 | de |



Γράφημα 8. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση ψευδαργύρου (σε ppm ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

Συγκέντρωση βορίου (B)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της συγκέντρωσης του βορίου στα φύλλα των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου που αναλύθηκαν έδειξε ότι η κύρια επίδραση της ποικιλίας στη συγκέντρωση B στα φύλλα ανεξαρτήτως φαινολογικού σταδίου, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών. Συγκεκριμένα, οι ποικιλίες 'Chardonnay' και 'Gewurstraminer' παρουσίασαν υψηλότερη συγκέντρωση B σε σύγκριση με τις υπόλοιπες δύο ποικιλίες, ενώ το 'Αγιωργίτικο' τη σημαντικά χαμηλότερη (Πίνακας 10).

Η κύρια επίδραση του φαινολογικού σταδίου στη συγκέντρωση B των φύλλων, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ άνθησης, περκασμού και τρυγητού. Συγκεκριμένα, το επίπεδο του B κατά την άνθηση βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο, ενώ το επίπεδο του στοιχείου κατά τον τρυγητό ήταν σημαντικά χαμηλότερο. Στον περκασμό το επίπεδο του στοιχείου κυμάνθηκε σε ενδιάμεσες τιμές (Πίνακας 10).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο παρουσιάζονται στον Πίνακα 10 και στο Γράφημα 9. Η συγκέντρωση βορίου του 'Chardonnay' κατά την άνθηση ήταν υψηλότερη όλων των υπολοίπων συγκεντρώσεων.

Εν γένει, το μέσο επίπεδο του βορίου των αμπελώνων κατά την άνθηση ήταν 86,3 ppm της ξηρής ουσίας των φύλλων, ενώ κατά τον περκασμό και τον τρυγητό ήταν 62,8 ppm και 49,6 ppm αντιστοίχως. Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα επίπεδα B με τα αντίστοιχα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Πίνακας 1) παρατηρούμε ότι κυμάνθηκαν σε εύρη επάρκειας.

Πίνακας 10. Κύρια επίδραση της ποικιλίας, του φαινολογικού σταδίου και η αλληλεπίδραση αυτών στη συγκέντρωση Β (ppm ξ.ο.) των φύλλων τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

| Ποικιλία | B | | |
|--------------------|--------------------|-------|----|
| Αγιωργίτικο | 42,9 | | a |
| Ασύρτικο | 52,1 | | b |
| Chardonnay | 83,4 | | c |
| Gewurstraminer | 86,5 | | c |
| Φαινολογικό στάδιο | B | | |
| ΑΝΘΙΣΗ | 86,3 | | c |
| ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 62,8 | | b |
| ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 49,6 | | a |
| Ποικιλία | Φαινολογικό στάδιο | B | |
| Αγιωργίτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 61,0 | cd |
| Αγιωργίτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 37,9 | a |
| Αγιωργίτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 29,7 | a |
| Ασύρτικο | ΑΝΘΙΣΗ | 67,2 | de |
| Ασύρτικο | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 50,4 | bc |
| Ασύρτικο | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 38,8 | ab |
| Chardonnay | ΑΝΘΙΣΗ | 98,7 | g |
| Chardonnay | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 78,2 | ef |
| Chardonnay | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 73,3 | ef |
| Gewurstraminer | ΑΝΘΙΣΗ | 118,1 | h |
| Gewurstraminer | ΠΕΡΚΑΣΜΟΣ | 84,5 | f |
| Gewurstraminer | ΤΡΥΓΗΤΟΣ | 56,9 | cd |



Γράφημα 9. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το φαινολογικό στάδιο στη συγκέντρωση βορίου(ppm ξ.ο.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

3.2 Βάρος ράγας

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του βάρους ράγας των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου έδειξε ότι υπήρχε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των ποικιλιών. Το νωπό βάρος ράγας του 'Chardonnay' βρέθηκε σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με αυτό των υπολοίπων ποικιλιών ενώ το νωπό βάρος ράγας του 'Ασύρτικου' σημαντικά μικρότερο όλων (Πίνακας 11).

Η κύρια επίδραση του χρόνου δειγματοληψίας στο νωπό βάρος ράγας, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή του μεταξύ της 1^{ης} και της 2^{ης} δειγματοληψίας (Πίνακας 11).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης του νωπού βάρους ράγας με την ποικιλία παρουσιάζονται στον Πίνακα 11 και στο Γράφημα 10. Το νωπό βάρος ράγας του 'Chardonnay' και στις δύο δειγματοληψίες ακολουθούμενο από το νβ ράγας του 'Gewurstraminer' κατά την 1^η δειγματοληψία ήταν σημαντικά υψηλότερο από το νβ των υπολοίπων ποικιλιών.

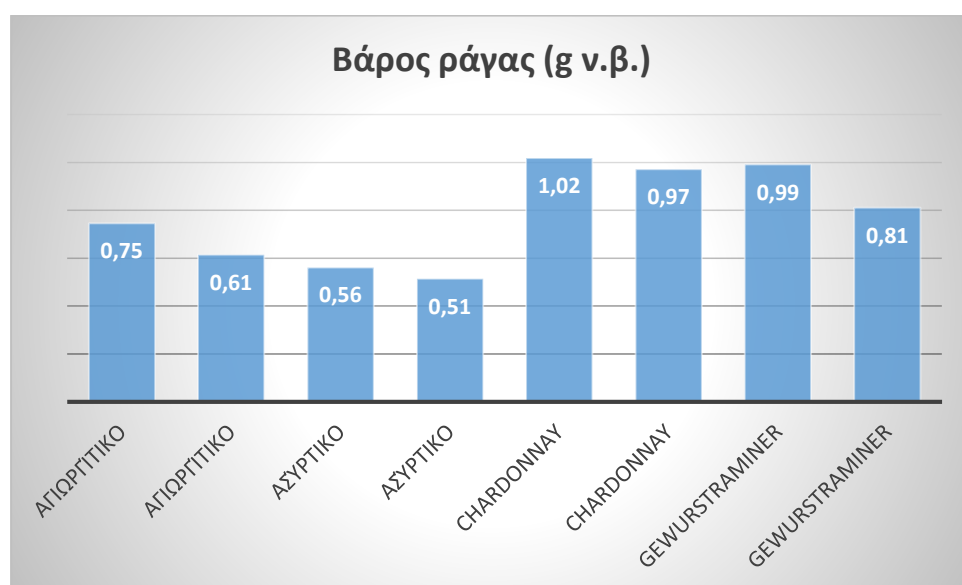
Εν κατακλείδι, το μέσο βάρος ράγας των αμπελώνων κατά την πρώτη δειγματοληψία ήταν 0,83 g και 0,73 g στην δεύτερη.

Πίνακας 11. Η κύρια επίδραση της ποικιλίας, της δειγματοληψίας και η αλληλεπίδραση αυτών στο βάρος ράγας (g νωπού βάρους ραγών) των τεσσάρων ποικιλιών

| Ποικιλία | Βάρος ράγας (g) | |
|----------------|-----------------|---|
| Αγιωργίτικο | 0,68 | b |
| Ασύρτικο | 0,54 | a |
| Chardonnay | 0,99 | d |
| Gewurstraminer | 0,90 | c |

| Δειγματοληψία | Βάρος ράγας (g) | |
|----------------|-----------------|---|
| 1 ^η | 0,83 | b |
| 2 ^η | 0,73 | a |

| Ποικιλία | Δειγματοληψία | Βάρος ράγας (g) | |
|----------------|---------------|-----------------|----|
| Αγιωργίτικο | 1η | 0,75 | c |
| Αγιωργίτικο | 2η | 0,61 | b |
| Ασύρτικο | 1η | 0,56 | ab |
| Ασύρτικο | 2η | 0,51 | a |
| Chardonnay | 1η | 1,02 | d |
| Chardonnay | 2η | 0,97 | d |
| Gewurstraminer | 1η | 0,99 | d |
| Gewurstraminer | 2η | 0,81 | c |



Γράφημα 10. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με την δειγματοληψία στο βάρος ράγας (g ν.β.) των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

3.3 Γλευκογραφικά χαρακτηριστικά

3.3.1 Σάκχαρα γλεύκους σε °Brix

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των σακχάρων γλεύκους σε °Brix των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου έδειξε ότι υπήρξε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερα σάκχαρα γλεύκους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες, ενώ το 'Αγιωργίτικο' και το 'Ασύρτικο' παρουσίασε τα σημαντικά χαμηλότερα σάκχαρα (Πίνακας 12).

Η κύρια επίδραση του χρόνου δειγματοληψίας στα σάκχαρα γλεύκους, ανεξαρτήτως ποικιλίας, ήταν οι σημαντικά υψηλότερες τιμές σακχάρων γλεύκους κατά τη 2^η δειγματοληψία (Πίνακας 12).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το χρόνο δειγματοληψίας στα σάκχαρα γλεύκους παρουσιάζονται στον Πίνακα 12 και στο Γράφημα 11. Τα σάκχαρα γλεύκους του 'Chardonnay' κατά τη 2^η δειγματοληψία βρέθηκαν σημαντικά υψηλότερα όλων των υπολοίπων ποικιλιών.

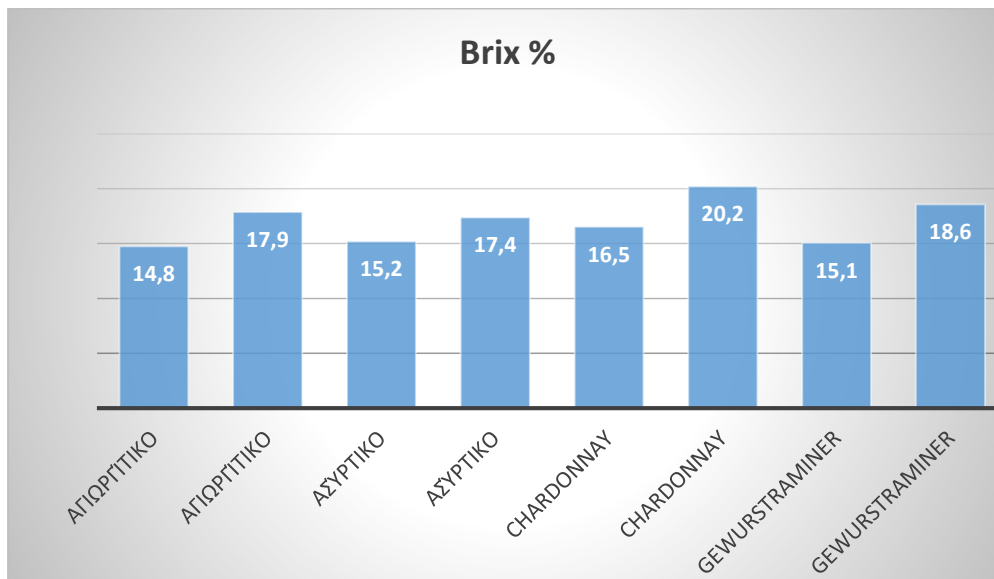
Εν κατακλείδι, το μέσο επίπεδο των σακχάρων γλεύκους των αμπελώνων κατά την πρώτη δειγματοληψία βρέθηκε 15,4 °Brix ενώ κατά τη δεύτερη 18,5 °Brix.

Πίνακας 12. Η κύρια επίδραση της ποικιλίας, της δειγματοληψίας και η αλληλεπίδραση αυτών στα σάκχαρα γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών

| Ποικιλία | °Brix | |
|----------------|-------|---|
| Αγιωργίτικο | 16,3 | a |
| Ασύρτικο | 16,3 | a |
| Chardonnay | 18,4 | c |
| Gewurstraminer | 16,8 | b |

| Δειγματοληψία | °Brix | |
|---------------|-------|---|
| 1η | 15,4 | a |
| 2η | 18,5 | b |

| Ποικιλία | Δειγματοληψία | °Brix | |
|----------------|---------------|-------|----|
| Αγιωργίτικο | 1 | 14,8 | a |
| Αγιωργίτικο | 2 | 17,9 | cd |
| Ασύρτικο | 1 | 15,2 | a |
| Ασύρτικο | 2 | 17,4 | c |
| Chardonnay | 1 | 16,5 | b |
| Chardonnay | 2 | 20,2 | e |
| Gewurstraminer | 1 | 15,1 | a |
| Gewurstraminer | 2 | 18,6 | d |



Γράφημα 11. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με την δειγματοληψία στα σάκχαρα γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

3.3.2 pH γλεύκους

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των τιμών pH του γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου έδειξε ότι σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των ποικιλιών. Η ποικιλία 'Gewurstraminer' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη τιμή pH σε σχέση με τις υπόλοιπες ποικιλίες, χωρίς αυτές να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (Πίνακας 13).

Η κύρια επίδραση του χρόνου δειγματοληψίας στην τιμή pH του γλεύκους, ανεξαρτήτως ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ της 1^{ης} και της 2^{ης} δειγματοληψίας (Πίνακας 13). Η τιμή pH του γλεύκους κατά τη 2η δειγματοληψία ήταν σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη τιμή pH κατά την 1^η δειγματοληψία.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το χρόνο δειγματοληψίας στην τιμή pH του γλεύκους παρουσιάζονται στον Πίνακα 13 και στο Γράφημα 12. Το pH του γλεύκους του 'Gewurstraminer' ακολουθούμενου από του 'Chardonnay', και του 'Ασύρτικου' κατά την δεύτερη δειγματοληψία ήταν υψηλότερο του αντίστοιχου pH των υπολοίπων ποικιλιών.

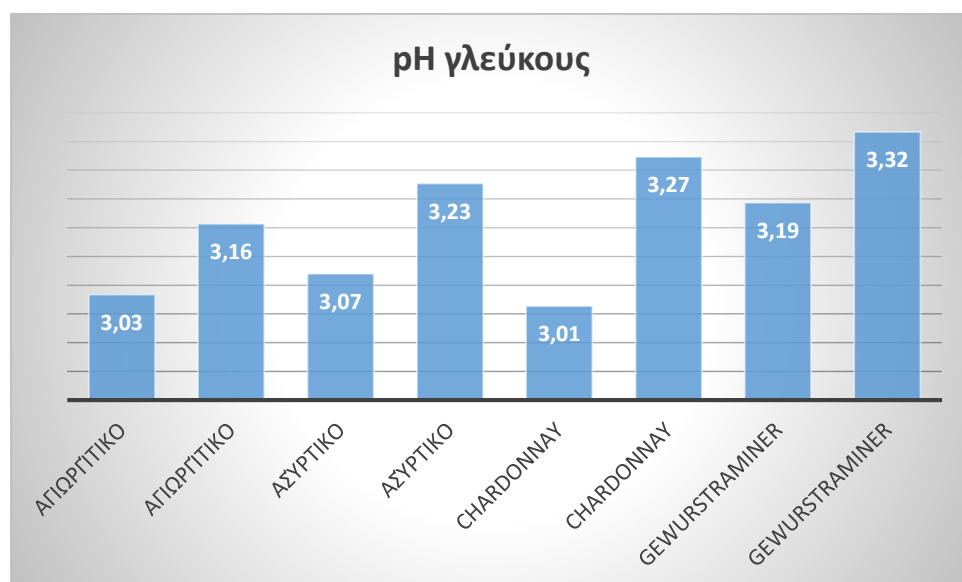
Εν κατακλείδι, το μέσο επίπεδο pH γλεύκους των αμπελώνων κατά την πρώτη δειγματοληψία ήταν 3,08 και 3,24 στην δεύτερη.

Πίνακας 13. Η κύρια επίδραση της ποικιλίας, της δειγματοληψίας και η αλληλεπίδραση αυτών στο pH των τεσσάρων ποικιλιών

| Ποικιλία | pH μούστου | |
|----------------|------------|---|
| Αγιωργίτικο | 3,10 | a |
| Ασύρτικο | 3,15 | a |
| Chardonnay | 3,14 | a |
| Gewurstraminer | 3,26 | b |

| Δειγματοληψία | pH μούστου | |
|---------------|------------|---|
| 1 | 3,08 | a |
| 2 | 3,24 | b |

| Ποικιλία | Δειγματοληψία | pH μούστου | |
|----------------|---------------|------------|-----|
| Αγιωργίτικο | 1 | 3,03 | a |
| Αγιωργίτικο | 2 | 3,16 | bc |
| Ασύρτικο | 1 | 3,07 | ab |
| Ασύρτικο | 2 | 3,23 | cde |
| Chardonnay | 1 | 3,01 | a |
| Chardonnay | 2 | 3,27 | de |
| Gewurstraminer | 1 | 3,19 | cd |
| Gewurstraminer | 2 | 3,32 | e |



Γράφημα 12. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με το χρόνο δειγματοληψίας στο pH γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

3.3.3 Ολική οξύτητα γλεύκους

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της ολικής οξύτητας του γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου έδειξε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, η ολική οξύτητα του γλεύκους των 'Gewurstraminer' και 'Αγιωργίτικο' βρέθηκε σημαντικά χαμηλότερη σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες (Πίνακας 14).

Η κύρια επίδραση του χρόνου δειγματοληψίας στην ολική οξύτητα του γλεύκους, ανεξαρτήτως της ποικιλίας, ήταν η σημαντική διαφοροποίησή της μεταξύ 1^{ης} και της 2^{ης} δειγματοληψίας. Η ολική οξύτητα κατά τη 2^η δειγματοληψία βρέθηκε σημαντικά μικρότερη από ό,τι κατά την 1η (Πίνακας 14).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας της της αλληλεπίδρασης της ποικιλίας με το χρόνο δειγματοληψίας στην ολική οξύτητα του γλεύκους παρουσιάζονται στον Πίνακα 14 και στο Γράφημα 13. Η ολική οξύτητα γλεύκους των 'Chardonnay' και 'Ασύρτικο' ακολουθούμενη από αυτήν του 'Αγιωργίτικο' κατά την πρώτη δειγματοληψία ήταν υψηλότερη από την αντίστοιχη των υπολοίπων ποικιλιών.

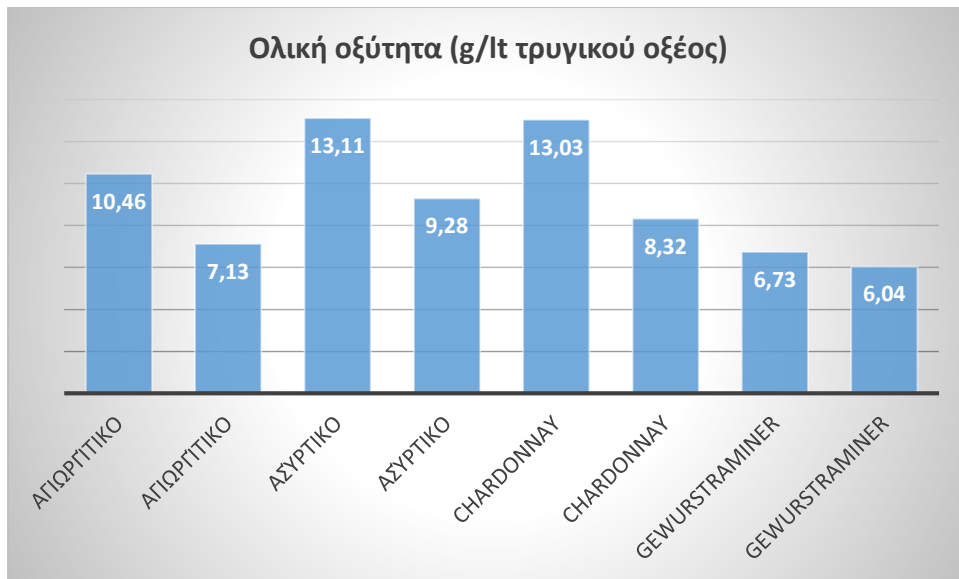
Η ολική οξύτητα γλεύκους κατά την πρώτη δειγματοληψία βρέθηκε ίση με 10,83 g/lit (σε τρυγικό οξύ) ενώ 7,74 g/lit κατά την δεύτερη.

Πίνακας 14. Η κύρια επίδραση της ποικιλίας, της δειγματοληψίας και η αλληλεπίδραση αυτών στην ολική οξύτητα γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών

| Ποικιλία | Ολική οξύτητα | |
|----------------|---------------|----|
| Gewurstraminer | 6,39 | a |
| Αγιωργίτικο | 9,13 | ab |
| Chardonnay | 10,67 | b |
| Ασύρτικο | 11,20 | b |

| Δειγματοληψία | Ολική οξύτητα | |
|---------------|---------------|---|
| 1 | 10,83 | b |
| 2 | 7,74 | a |

| Ποικιλία | Δειγματοληψία | Ολική οξύτητα | |
|----------------|---------------|---------------|----|
| Αγιωργίτικο | 1 | 10,46 | bc |
| Αγιωργίτικο | 2 | 7,13 | ab |
| Ασύρτικο | 1 | 13,11 | c |
| Ασύρτικο | 2 | 9,28 | ab |
| Chardonnay | 1 | 13,03 | c |
| Chardonnay | 2 | 8,32 | ab |
| Gewurstraminer | 1 | 6,73 | ab |
| Gewurstraminer | 2 | 6,04 | a |



Γράφημα 13. Αλληλεπίδραση της ποικιλίας με την δειγματοληψία στην ολική οξύτητα γλεύκους των τεσσάρων ποικιλιών αμπέλου

4 Συμπεράσματα

Η ανόργανη θρέψη των αμπελώνων με τις οινοποιήσιμες ποικιλίες ‘Αγιωργίτικο’, ‘Ασύρτικο’, ‘Chardonnay’ και ‘Gewurstraminer’ στη Νεμέα ήταν εν γένει ικανοποιητική για τα θρεπτικά στοιχεία που προσδιορίστηκαν.

Ειδικότερα μπορούν να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η συγκέντρωση του αζώτου κατά την άνθηση και στις τέσσερις ποικιλίες στην περιοχή κυμαινόταν σε φυσιολογικά επίπεδα. Κατά τον περκασμό, το επίπεδο το N και στις τέσσερις ποικιλίες κυμαινόταν σε χαμηλότερα επίπεδα μεν αλλά εν γένει σε φυσιολογικό εύρος τιμών για το άζωτο, με την ποικιλία ‘Αγιωργίτικο’ να παρουσιάζει την χαμηλότερη συγκέντρωση N. Κατά τον τρυγητό, η συγκέντρωση αζώτου και στις τέσσερις ποικιλίες κυμαινόταν επίσης σε φυσιολογικά επίπεδα.
- Τα επίπεδα P, K και Ca κυμαίνονταν σε φυσιολογικά εν γένει εύρη και στις τέσσερις ποικιλίες.
- Η συγκέντρωση Mg κατά την άνθηση κυμάνθηκε για όλες τις ποικιλίες σε χαμηλότερα επίπεδα, η δε ποικιλία ‘Αγιωργίτικο’ παρουσίασε επίπεδα σχετικής έλλειψης Mg σε όλα τα φαινολογικά στάδια.
- Οι ποικιλίες ‘Αγιωργίτικο’, ‘Ασύρτικο’, ‘Chardonnay’, ‘Gewurstraminer’ που εξετάστηκαν, φαίνεται πως δεν παρουσίασαν πρόβλημα έλλειψης ή περίσσειας ως προς την συγκέντρωση σιδήρου.
- Το μαγγάνιο κατά την άνθηση στην ποικιλία ‘Gewurstraminer’ παρουσίασε επίπεδα που κυμαίνονταν εντός φυσιολογικών ευρών, ωστόσο στα υπόλοιπα φαινολογικά στάδια όλες οι ποικιλίες παρουσίασαν συγκεντρώσεις μαγγανίου σε επίπεδα περίσσειας, δηλαδή υπερέβαιναν τα επιθυμητά όρια.

- Η συγκέντρωση Zn κατά τον τρυγητό στην ποικιλία 'Ασύρτικο' παρατηρείται σε επίπεδα μεγαλύτερα από τα όρια επάρκειας ενώ η μικρότερη συγκέντρωση ψευδαργύρου παρατηρείται στην ποικιλία 'Αγιωργίτικο' .
- Το B φαίνεται ότι δεν παρουσίασε πρόβλημα έλλειψης ή περίσσειας σε καμία από τις ποικιλίες που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη και σε κανένα φαινολογικό στάδιο.

Εν συμπεράσματι, οι συγκεντρώσεις ολικού N και K στα φύλλα των φυτών δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά μεταξύ των τεσσάρων ποικιλιών που εξετάστηκαν. Σε σχέση με το φαινολογικό στάδιο όμως, το ολικό άζωτο του 'Αγιωργίτικου' και του 'Ασύρτικου' κατά την άνθηση ήταν το υψηλότερο. Αντίθετα, το 'Ασύρτικο' παρουσίασε σημαντικά χαμηλότερο P και το 'Αγιωργίτικο' σημαντικά χαμηλότερες συγκεντρώσεις Ca, Mg, Mn και B. Η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε τις σημαντικά υψηλότερες συγκεντρώσεις P, Ca, Mg, Mn και B σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Όσον αφορά στα ιχνοστοιχεία, το 'Ασύρτικο' παρουσίασε υψηλότερη συγκέντρωση Fe και Zn, το 'Gewurstraminer' υψηλότερο B αλλά χαμηλότερο Mn. Εν γένει, το N και ο Fe κυμαίνονταν σε εύρη επάρκειας ενώ το Mn και στα τρία φαινολογικά στάδια παρουσίασε υψηλότερες συγκεντρώσεις από αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας και αυτό πρέπει να αποδοθεί στις επεμβάσεις που έγιναν εναντίον μυκητολογικών ασθενειών με φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιείχαν μαγγάνιο.

Όσον αφορά στις διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων σε σχέση με το φαινολογικό στάδιο, παρατηρήθηκε ότι το επίπεδο N, P, K και B των φύλλων κατά την άνθηση ήταν σημαντικά υψηλότερο από ό,τι το επίπεδο των στοιχείων κατά τον περκασμό και τρυγητό ενώ τα επίπεδα Ca, Mg, Fe, Mn και Zn ήταν σημαντικά υψηλότερα κατά τον τρυγητό και περκασμό.

Όσον αφορά στο νωπό βάρος ράγας, το 'Chardonnay' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερο νωπό βάρος σε σύγκριση με αυτό των υπολοίπων ποικιλιών ενώ το νωπό βάρος ράγας του 'Ασύρτικου' ήταν το σημαντικά μικρότερο όλων.

Όσον αφορά στα γλευκογραφικά χαρακτηριστικά, η ποικιλία 'Chardonnay' παρουσίασε σημαντικά υψηλότερα σάκχαρα γλεύκους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ το 'Αγιωργίτικο' και το 'Ασύρτικο' παρουσίασαν τα σημαντικά χαμηλότερα σάκχαρα. Το 'Gewurstraminer' παρουσίασε τη σημαντικά υψηλότερη τιμή pH σε σχέση με τις υπόλοιπες ποικιλίες ενώ η ολική οξύτητα του γλεύκους της ποικιλίας αυτής συμπεριλαμβανομένου και του 'Αγιωργίτικου' ήταν η σημαντικά χαμηλότερη.

Οι παραπάνω διαπιστώσεις μπορούν να συμβάλλουν στην ορθολογικότερη διαχείριση της λιπαντικής αγωγής της καλλιέργειας των εγχώριων και ξένων αυτών ποικιλιών στη ζώνη της Νεμέας και κατά συνέπεια στην παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας και καλλίτερης ποιότητας παραγομένων σταφυλιών. Φυσικά το θέμα της ανόργανης θρέψης χρήζει περαιτέρω συστηματικής και μακρόχρονης μελέτης καθώς η καλλιέργεια της αμπέλου αποτελεί σημαντικότατο κλάδο της αγροτικής παραγωγής της χώρας μας.

5 Βιβλιογραφία

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

Νικολάου, Ν.Α. 2008. Αμπελουργία Β' έκδοση, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία

Τσετούρα, Παναγιώτη Λ. 2009. Η τέχνη της αμπελουργίας ΑΜΠΕΛΙ ΟΙΝΟΠΟΙΙΑΣ, Α' έκδοση, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

Ηλεκτρονική βιβλιογραφία

- <http://ampeli.gr/%CF%84%CE%BF-%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%85>
- gym-kriez.eyv.sch.gr/files/istoria_tis_abelou.doc
- <http://greekwinefederation.gr/gr/content/show/&tid=26>
- <http://athanasiouwines.gr/%CE%B7-%CE%BD%CE%B5%CE%BC%CE%B5%CE%B1/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1>
- <https://docplayer.gr/6839028-Ampeloyrgia-simeioseis-theoritikoy-meroysmathimatos-dr-anna-asimakopoyloy-dr-alexios-alexopoylos-epikoyroikathigites-tmimatos-fytikis-paragogis.html>
- <http://www.eclass.teipel.gr/modules/document/file.php/TTG153/%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%91.pdf>
- http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D
- <https://www.ypaitiros.gr/ardeusi-ampelou-kalliergitikes-texnikes/>

- http://www.minagric.gr/images/stories/docs/ypoyrgeio/Perifereiakes_Ypiresies/arxes_lipansis_ampel_kriti.pdf
- http://ecourse.uoi.gr/pluginfile.php/85235/mod_resource/content/1/%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82.pdf
- <https://www.itrofi.gr/pota/krasi/article/346/gewurztraminer-agapimeno-tisalsatias>
- <http://www.glinavos.gr/products/premium/traminer>