



ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Μελέτη της ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας και ολικών
φαινολών στο μούστο δυο διαφορετικών αμπελώνων στην περιοχή
της Αρκαδίας**

Γεωργοπούλου Αγγελική

Επιβλέπων: Καριτίδης Χαράλαμπος, Καθηγητής

Άρτα, 08/01/2023

Study of the total antioxidant capacity and total phenols of grape juice produced in 2 different vineyards in area of Arcadia.

1.Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή μελετήθηκε η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα και η περιεκτικότητα ολικών φαινολών στο μούστο από δυο αμπελώνες στην περιοχή της Αρκαδίας στους οποίου καλλιεργείται η ποικιλία, Μοσχοφίλερο.

Αρχικά παρατίθενται τα βασικότερα σημεία της ιστορίας του αμπελιού και του οίνου και στη συνέχεια περιγράφεται η ανατομία της αμπέλου. Αναφέρονται οι πιο σύνηθες μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές αλλά και οι καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται στην καλλιέργεια. Στο δεύτερο μέρος της πτυχιακής περιγράφονται οι δυο πειραματικοί αμπελώνες καθώς και το ημερολόγιο με τις καλλιεργητικές τεχνικές που εκτελέστηκαν.

Περιγράφεται ο ρόλος των αντιοξειδωτικών και των φαινολικών ενώσεων αλλά και ο μηχανισμός δράσης αυτών. Τέλος αναλύεται η πειραματική διαδικασία, ο προσδιορισμός ολικής αντιοξειδωτικής ικανότητας (TAC) με την παρασκευή διαλύματος DPPH και ο προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας.

Λέξεις κλειδιά: καλλιέργεια αμπέλου, μούστος, αντιοξειδωτική ικανότητα, φαινόλες.

2.Summary

In this thesis, the total antioxidant capacity and the content of total phenols were studied in the grape must from two different vineyards in the Arcadia area where the same variety, Moschofilero.

First, the main points of the history of the vine and wine are listed, and then the anatomy of the plant is described. The most common fungal and entomological infestations are mentioned as well as the cultivation techniques applied to the crop. In the second part of the thesis, the two plots are described, as well as the calendar with the cultivation techniques that were carried out.

The role of antioxidants and phenols compounds is described, as well as their mechanism of action. Finally, the experimental procedure is analyzed, the determination of total antioxidant capacity (TAC) by the preparation of DPPH solution and the determination of antioxidant capacity.

Key word: wine cultivation, grape must, antioxidant capacity, phenols.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Περίληψη	3
2.Summary	4
3.Εισαγωγή	7
4.Ιστορική αναδρομή	7
5.Περιγραφή αμπέλου	9
6.Ρίζα	10
6.1.Ρίζα απορρόφησης.....	11
6.2.Ρίζα αγωγός.....	12
7.Κορμός	12
8.Βλαστός	13
8.1.Βλαστός από γίγαρτο	13
8.2. Βλαστός από λανθάνοντα οφθαλμό.....	13
9.Φύλλα	13
10.Έλασμα	14
11.Μίσχος	14
12.Έλικες	14
13.Οφθαλμοί	14
13.1.Επάκριος οφθαλμός.....	15
13.2.Πλευρικός οφθαλμός.....	15
14.Ταξιανθία	15
15.Άνθος	15
16.Σταφυλή	16
17.Ράγα	16
17.1.Φλοιός.....	16
17.2.Σάρκα	17
17.3.Γίγαρτο	17
18.Κυριότερες προσβολές κατά την καλλιεργητική περίοδο	17
18.1.Μυκητολογικές ασθένειες	18
18.1.1.Ωίδιο	18
18.1.2.Περονόσπορος	20
18.1.3.Ίσκα	23

18.2.Εντομολογικές προσβολές	26
18.2.1.Φυλλοξήρα (<i>Viteus vitifoliae</i>).....	26
18.2.2.Ευδεμίδα (<i>Lobesia botrana</i>).....	28
19.Καλλιεργητικές τεχνικές.....	29
19.1.Τεχνική κλαδέματος.....	30
19.2.Άρδευση.....	32
19.3.Λίπανση.....	33
20.Ερευνητικοί αμπελώνες	34
21.Περιγραφή αμπελώνων.....	34
22.Μορφολογικά χαρακτηριστικά στο μοσχοφίλερο	35
23.Μορφολογία της Μαντινείας.....	35
24.Σύστημα υποστύλωσης.....	39
25.Διαμόρφωση πρέμων.....	40
26.Σύστημα άρδευσης.....	40
27.Καλλιεργητικές τεχνικές.....	41
27.1.Κλάδεμα	41
27.2.Λίπανση.....	41
27.3.Κορφολόγημα	41
27.4.Άρδευση.....	42
27.5.Ψεκασμοί	42
27.6.Τρύγος.....	43
28.Ρόλος αντιοξειδωτικών.....	44
29.Ρόλος των φαινολικών ενώσεων	45
30.Μηχανισμός δράσης των αντιοξειδωτικών.....	46
31.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	48
32.Σκοπός της εργασίας.....	48
32.1.Προσδιορισμός Ολικής Αντιοξειδωτικής Ικανότητας (TAC)	48
32.1.1.Παρασκευή διαλύματος DPPH	49
32.1.2.Προετοιμασία δειγμάτων.....	49
32.1.3.Πειραματική διαδικασία	49
32.2.Προσδιορισμός περιεχόμενου σε ολικές φαινόλες (TPC)	51
32.2.1.Προετοιμασία δειγμάτων.....	52
32.2.2.Πειραματική διαδικασία	52

33.Αποτελέσματα	55
33.1.Ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC)	55
33.2.Περιεκτικότητα σε ολικές φαινόλες (TPC)	56
34.Συζήτηση- Συμπέρασμα	58
35.Βιβλιογραφία	60

3.Εισαγωγή

Η αμπελοργία είναι ένας κλάδος ευρέως διαδεδομένος και με μεγάλη άνθηση τα τελευταία χρόνια. Όμως η καλλιέργεια στην Ελλάδα πριν από τον 2^ο παγκόσμιο Πόλεμο η καλλιεργούμενη έκταση έφτανε περίπου τα 3.000.000 στρέμματα, ενώ το 2016 μειώθηκε στα 1.320.000 στρέμματα. Στην Αμπελογραφία των Viala-Vermorel (1909) περιλαμβάνονται 9.000 ποικιλίες οι οποίες καλλιεργούνται σε παγκόσμιο επίπεδο, οι ελληνικές σύμφωνα με την Αμπελογραφία του Κριμπά (1943) είναι περίπου 200 ενώ στον εθνικό κατάλογο είναι καταγεγραμμένες 250 ποικιλίες. Η αμπελοργία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τους αρχαίους Έλληνες αλλά και την καθημερινότητα τους, γίνεται σαφές καθώς στα αρχαία κείμενα Ελλήνων συγγραφέων, ιστορικών και φιλοσόφων αναφέρονται περίπου 90 διαφορετικές ποικιλίες.

Το κρασί προέρχεται από την αλκοολική ζύμωση των σταφυλιών, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της μεσογειακής διατροφής καθώς έχει θετικό αντίκτυπο στην υγεία λόγω των αντιοξειδωτικών και των φαινολών. Αποτελείται κατά μεγάλο ποσοστό από νερό, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα), σάκχαρα για παράδειγμα γλυκόζη και φρουκτόζη και οξέα όπως το τρυγικό οξύ. Τέλος σε μικρότερο ποσοστό, ανιχνεύονται και οι ταννίνες που προσδίδουν τη στυφή γεύση και αποτελούν ειδοποιό διαφορά μεταξύ των ποικιλιών (κυρίως των ερυθρών).

4.Ιστορική αναδρομή

Το ανθρώπινο είδος εμφανίστηκε πριν από 2,6 εκατομμύρια χρόνια και η κύρια πηγή τροφής για τα πρώτα 25.000 χρόνια ήταν από τη συλλογή καρπών από το δέντρα αλλά και από το κυνήγι ζώων. Με την πάροδο των χρόνων το ανθρώπινο είδος εξελίχθηκε και πριν από περίπου 10.000 χρόνια εμφανίστηκε η πρώτη καλλιέργεια της γης η οποία περιλαμβάνει κυρίως την καλλιέργεια του μονόκοκκου σιταριού και κεχριού. Περίπου το 6.000 π.Χ.

εμφανίστηκαν οι πρώτοι μόνιμοι ή εποχιακοί οικισμοί, στους οποίους διατηρούνται αιγοπρόβατα, οικόσιτα βοοειδή, χοίροι και σκυλιά.

Τα πρώτα δείγματα καλλιέργειας αμπελιών ανιχνεύθηκαν κατά την Νεολιθική εποχή (10.000 π.Χ.-3.500 π.Χ.) από τους Σουμέριους στην περιοχή της Μεσοποταμίας, στη λωρίδα γης ανάμεσα στους ποταμούς Τίγρη και Ευφράτη, αλλά και στη ευρύτερη περιοχή της Εύφορης Ημισέληνου, δηλαδή τη γεωγραφική περιοχή που περιλαμβάνει τις κατώτερες ζώνες των οροσειρών της Εγγύς Ανατολής, από τη Μικρά Ασία και την Παλαιστίνη μέχρι το δυτικό Ιράν. Η Φοινίκη αποτελεί το «πέρασμα» της καλλιέργειας της αμπέλου προς την Μεσόγειο και αργότερα στην Ελλάδα. Τέλος η Κύπρος έχει σημαντική θέση στον άμπελοοινικό χάρτη του κόσμου καθώς ύστερα από αρχαιολογική σκαπάνη έφερε στο φως ίχνη κρασιού σε αμφορείς, ηλικίας 5.500 χρόνων, καθιστώντας την μία από τις πρώτες χώρες της Μεσογείου που εξημέρωσε το αμπέλι.

Το κρασί διατηρούσε πρωτεύοντα ρόλο σε όλα τα τραπέζια της Μέσης Ανατολής, αφού διάφορες περγαμηνές και πάπυροι αποδεικνύουν πως και στη γειτονική της Μεσοποταμίας, Αίγυπτο, το κρασί θεωρείτο το ποτό των Φαραώ, των ιερέων και των ανώτερων αξιωματούχων της περιοχής καθώς επίσης και το ιερό ποτό των θρησκευτικών και κοινωνικών τελετών.

Στον ελλαδικό χώρο ο οίνος είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την καθημερινότητα των ανθρώπων στον τομέα 1)της μυθολογίας, 2)της διατροφής, 3)της ψυχαγωγίας, και για τα νεότερα χρόνια 4)της θρησκείας. Σύμφωνα με την μυθολογία ο θεός Διόνυσος χάρισε το πρώτο κλίμα στο βασιλιά της Καλυδónας, τον Οινέα, από τον οποίο πήρε το όνομά του ο οίνος. Στη περιοχή μεταξύ του Μαίναλου και του Πάρνωνα (Μαντινεία) υπήρξε και υπάρχει μεγάλη άνθηση στον τομέα της αμπελουργίας και ένας από τους λόγους είναι ότι ο θεός Διόνυσος και ο πιστός του ακόλουθος Πάνας, σύμφωνα με την μυθολογία, κατοικούσαν στο Μαίναλο. Ο θεός Διόνυσος, ή Βάκχος για τους Ρωμαίους, ήταν ο δημιουργός και ο προστάτης της αμπέλου και του κρασιού, αλλά δημιούργησε θεσμούς, τα γνωστά «Διονύσια», και εκδηλώσεις πέρα από την απλή λατρεία. Στην αρχαία Αθήνα καθιερώθηκαν εορτασμοί προς τιμή του θεού, κατά τη διάρκεια των οποίων πραγματοποιούνταν μεταξύ άλλων και θεατρικές παραστάσεις, ενώ αντίστοιχα στην αρχαία Ρώμη μια μέρα του χρόνου ήταν αποκλειστικά αφιερωμένη στον Βάκχο. Επιπρόσθετα γίνονται αναφορές στην αρχαία

ελληνική λογοτεχνία, στο έπος, το δράμα, στο φιλοσοφικό διάλογο και στη λυρική ποίηση. Ο Όμηρος με σθένος τραγούδησε τα εγκώμια του οίνου στα έπη του (Ιλιάδα και στην Οδύσσεια) ώστε ο Οράτιος (κορυφαίος Ρωμαίος λυρικός ποιητής κατά την εποχή του Οκταβιανού Αύγουστου) να το ονομάσει «Vinosus Homerus» Όμηρος ο οινολόγος.

Κατά τον Μεσαίωνα η Εκκλησία ανέλαβε την διαχείριση του οίνου και χρίστηκε ως κάτοχος των κελαριών. Στην Αναγέννηση η εξάπλωση του Χριστιανισμού εισήγαγε την αμπελοκαλλιέργεια στις χώρες του Νέου Κόσμου (Λατινική Αμερική, Μεξικό, Καλιφόρνια, Νότια Αφρική), ενώ στις μουσουλμανικές χώρες, η αμπελουργία περιορίστηκε λόγω της απαγόρευσης κατανάλωσης αλκοόλ από το Κοράνι. Από την αναγέννηση και ύστερα δεν σημειώθηκαν μεγάλες διαφοροποιήσεις στον άμπελο-οινικό χάρτη ωστόσο υπήρξαν καταστροφές στο φυτικό κεφάλαιο λόγω ασθενειών και παρασίτων που εισήχθησαν στην Ευρώπη από την Αμερική κατά τα μέσα του 20ου αιώνα. Έτσι το φιλέρι που καλλιεργείται στην Πελοπόννησο μεταβάλλεται σε Μοσχοφίλερο στην Μαντινεία και από το 1971 είναι χαρακτηρισμένο Π.Ο.Π.

Μερικές ελληνικές λευκές ποικιλίες είναι το Ασύρτικο που καλλιεργείται στις Κυκλάδες και κυρίως στην Σαντορίνη, η Βηλάννα που καλλιεργείται κυρίως στη Κρήτη, ενώ στην περιοχή της Πελοποννήσου υπερτερεί το Μοσχοφίλερο. Οι πιο δημοφιλής ελληνικές ερυθρές ποικιλίες είναι το Αγιωργίτικο που καλλιεργείται κυρίως στη αμπελουργική ζώνη της Νεμέας αλλά και στους νομούς Αρκαδίας, Αργολίδας και Αττικής, η Μαυροδάφνη η οποία βρίσκεται κυρίως στο νομό Αχαΐας και το Ξινόμαυρο με το επίκεντρο της καλλιέργειας να βρίσκεται κυρίως στη Νάουσα. Τέλος παγκόσμιας φήμης ερυθρές ποικιλίες προέρχονται από την Γαλλία όπως το Cabernet Sauvignon και το Merlo ενώ από την Αυστραλία το Syrah.

5.Περιγραφή αμπέλου

Το φυτό της αμπέλου στην άγρια μορφή του είναι πολυετής φυλλοβόλος αναρριχώμενος θάμνος και το ύψος του είναι πιθανό να υπερβεί τα δεκαπέντε μέτρα. Όμως με το κατάλληλο κλάδεμα μόρφωσης και καρποφορίας αποκτά ένα σχήμα το οποίο βοηθά σημαντικά στην συστηματική καλλιέργεια της αμπέλου. Το πρέμνο (κλήμα) αποτελείται από το υπόγειο δηλαδή το ριζικό σύστημα και το υπέργειο τμήμα στο οποίο σχηματίζεται η κόμη

του. Για την ομαλή ανάπτυξη του πρέμνου αλλά και για την παραγωγικότητα του τα δυο αυτά τμήματα αλληλεξαρτώνται.

Το υπέργειο μέρος αποτελείται από την βλάστηση δηλαδή το κορμό τους βραχίονες και το φύλλωμα. Το ύψος του κορμού διαφέρει ανάλογα με το σύστημα μόρφωσης, το οποίο εξαρτάται από παραμέτρους όπως το κλίμα, την καλλιεργουμένη ποικιλία αλλά και αν οι επεμβάσεις θα γίνονται μηχανικά ή χειρωνακτικά. Στον κορμό επίσης συναντάται ο λαιμός, που αναφέρεται στο σημείο που βρίσκεται κοντά στο έδαφος, και το σταύρωμα, όρος που αναφέρεται στο τμήμα του κορμού που αναπτύσσεται παράλληλα με το έδαφος.

Η μορφή του αρχικού ριζικού συστήματος εξαρτάται από τον τρόπο πολλαπλασιασμού δηλαδή με εγγενή ή αγενή τρόπο. Το ριζικό σύστημα αποτελείται από την ρίζα αγωγό ή κύρια ρίζα, τις διακλαδώσεις πρώτου και δευτέρου σταδίου και στο κατώτερο άκρο εντοπίζεται το απορροφητικά ριζίδια. Το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος βρίσκεται στα 0,3 έως 1,5 μέτρα, ενώ η ρίζα του εκάστοτε πρέμνου μπορεί να ξεπεράσει τα 7 μέτρα. Το συνολικό μέγεθος του ριζικού συστήματος μπορεί να είναι δεκαπλάσιο από το υπέργειο τμήμα και να ζυγίζει ίσο ή και περισσότερο από το ένα τρίτο ολόκληρου του ξηρού βάρους του φυτού.

6.Ρίζα

Η ρίζα είναι ένα όργανο του φυτού με διττό ρόλο, τόσο να εφοδιάζει το φυτό με νερό και θρεπτικά συστατικά, όσο να προσφέρει την μηχανική στήριξη σε ολόκληρο τον οργανισμό. Αναπτύσσεται εντός του εδάφους (δηλαδή στο υπόγειο τμήμα) και ολόκληρο το ριζικό σύστημα αποτελείται από ρίζες με διαφορετικά μορφολογικά χαρακτηριστικά τα οποία ποικίλουν ως προς την μορφή, την ανάπτυξη, την οργάνωση αλλά και την ηλικία. Τα δομικά, τα μορφολογικά, λειτουργικά χαρακτηριστικά της ρίζας αλλά και οι διαστάσεις οι ιδιότητες και το σχήμα της επηρεάζονται από γενετικούς περιβαλλοντικούς και καλλιεργητικούς παράγοντες.

Στην πρώτη περίπτωση του εγγενούς πολλαπλασιασμού δηλαδή την βλάστηση και την ριζοβόληση των γιγάρτων (κουκουτσιών) η αρχική ρίζα προέρχεται από την αύξηση της εμβρυακής ρίζας και είναι πασσαλώδης και με την πάροδο του χρόνου ατροφεί και αναπτύσσονται πλάγιες ρίζες.

Στην δεύτερη περίπτωση του αγενούς πολλαπλασιασμού (με μόσχευμα) κοντά στους κόμβους του μοσχεύματος σχηματίζονται ταχείες πλάγιες ρίζες από μεριστωματικά κύτταρα και προκύπτουν είτε οι κύριες είτε οι μόνιμες ρίζες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ριζικό σύστημα που προκύπτει να κατατάσσεται στη θυσανώδη μορφή. Έπειτα ακολουθεί η σταδιακή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος όπου οι αρχικές ρίζες διακλαδίζονται με αποτέλεσμα να σχηματίζονται πλάγιες ρίζες δεύτερης τάξης και με την σειρά τους οι δεύτερης τάξης ρίζες να διακλαδίζονται και να προκύπτουν τρίτης τάξης ρίζες.

Η νεαρή ρίζα χωρίζεται σε διάφορα τμήματα ανάλογα με τα μορφολογικά αλλά και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της σε ρίζα αγωγό και απορρόφησης. Ξεκινώντας τον διαχωρισμό των τμημάτων από το κατώτερο άκρο εντοπίζεται η καλύπτρα ακολουθεί η ζώνη αύξησης, η ζώνη επιμήκυνσης έπειτα η ζώνη απορρόφησης και εμφάνισης ριζικών τριχιδίων. Τέλος το ανώτερο τμήμα της ρίζας χαρακτηρίζεται ως ζώνη διαφοροποίησης και εμφάνισης νέων ριζών. Το σύνολο όλων των επιμέρους τμημάτων υπάγονται στη ρίζα απορρόφησης.

6.1.Ρίζα απορρόφησης

Καλύπτρα

Η καλύπτρα καταλαμβάνει στην κατώτερη άκρη του ριζιδίου αποτελούμενη από στοιβάδες παρεγχυματικών κυττάρων. Ο ρόλος της είναι πολύ σημαντικός διότι προστατεύει το κορυφαίο μερίστωμα της ρίζας με σκοπό η ρίζα με την πάροδο του χρόνου να επιμηκύνεται και να διεισδύει στο έδαφος χωρίς να καταστρέφεται. Η καλύπτρα έχει επίσης την ιδιότητα να αντικαθιστά τα γερασμένα κύτταρα της επιφάνειας της αλλά και να δημιουργεί νέα με σκοπό να αντικαταστήσει όσο καταστράφηκαν κατά την διαδικασία της διείσδυσης της ρίζας στο έδαφος. Συμπερασματικά καταφέρει να διατηρεί πρακτικά σταθερό το μήκος της.

Ζώνη αύξησης

Η μεριστωματική ζώνη της ρίζας βρίσκεται πάνω από την καλύπτρα και αποτελείται από το κορυφαίο μερίστωμα και τα πρωτογενή μεστώματα. Καταλαμβάνει περίπου ένα έως τρία χιλιοστά και περιέχονται πλασμοδεσμοί που είναι απαραίτητοι για την επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων.

Ζώνη επιμήκυνσης

Στη ζώνη επιμήκυνσης επιτυγχάνεται η αύξηση του μήκους της ρίζας αλλά και της διαμέτρου σύμφωνα με την θεωρία Korper-Karpe δηλαδή τα κύτταρα στην κορυφή ρίζας χωρίζονται σε ένα μοτίβο που ονομάζεται T-διαίρεσεις. Τα κύτταρα αυτής της περιοχής χωρίζονται πρώτα οριζόντια και στη συνέχεια το κατώτερο θυγατρικό κύτταρο διαιρείται διαμήκη δηλαδή σε ορθή γωνία με το επίπεδο της πρώτης διαίρεσης.

Ζώνη απορρόφησης και εμφάνισης των ριζικών τριχιδίων

Στη ζώνη αυτή καταλαμβάνει οχτώ με δέκα εκατοστά και παρατηρείται μεγάλο πλήθος ριζικών τριχιδίων, προέρχονται από ένα μέρος των κυττάρων της επιδερμίδας τα οποία επιμηκύνονται. Η απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών επιτυγχάνεται κατά ένα μεγάλο ποσοστό μέσω των τριχιδίων όμως ο αριθμός τους και η λειτουργία τους επηρεάζεται από εδαφικούς παράγοντες αλλά και από το ορμονολογικό προφίλ κάθε πρέμνου.

Ζώνη διαφοροποίησης και σχηματισμού καταβολών νέων πλάγιων ριζών

Στη ζώνη διαφοροποίησης όπως και στη ζώνη απορρόφησης παρατηρείται μεγάλος αριθμό ριζικών τριχιδίων συνεπώς τα όρια των δυο ζωνών δεν είναι σαφή. Στη ζώνη αυτή αναπτύσσονται τα αγγεία του ξύλου, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη μεταφορά νερού και ανόργανων θρεπτικών συστατικών. Με το πέρας της ζώνης διαφοροποίησης εντοπίζεται η ζώνη σχηματισμού καταβολών νέων πλάγιων ριζών σε απόσταση δέκα με δώδεκα εκατοστά από το ακραίο τμήμα της ρίζας (ακρορίζιο), την καλύπτρα.

6.2.Ρίζα αγωγός

Οι ρίζες αγωγοί αποτελούν το σκελετό του ριζικού συστήματος και πάνω σε αυτές εντοπίζονται οι μόνιμες ρίζες στις οποίες εκφύονται οι πλάγιες ρίζες (απορροφητικά ριζίδια).

7.Κορμός

Ο κορμός είναι το κύριο τμήμα του πρέμνου και αποτελεί τον συνδετικό κρίκο του ριζικού συστήματος με το υπέργειο μέρος. Στο ανώτερο άκρο του κορμού διαμορφώνονται με το κατάλληλο κλάδεμα (κλάδεμα διαμόρφωσης) οι βραχίονες του πρέμνου, οι οποίοι είναι κληματίδες ηλικίας μεγαλύτερης του ενός έτους. Ανάλογα με το σύστημα διαμόρφωσης που

θα επιλεγθεί εξαρτάται και το τελικό ύψος του κορμού που επηρεάζει την παραγωγική ζωή της αμπέλου.

8.Βλαστός

Ο βλαστός της αμπέλου είναι επιμήκης και κυλινδρικός, είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά νερού και θρεπτικών συστατικών προς τα υπόλοιπα όργανα (φύλλα, ρίζα). Όπως και στη ρίζα παρατηρείται διαφορά ανάλογα με τον τρόπο πολλαπλασιασμού κατά το νεανικό στάδιο ανάπτυξης. Με τον εγγενή τρόπο ο βλαστός παράγεται από το γιγάρτο ενώ στον αγενή ο βλαστός προέρχεται από λανθάνοντα οφθαλμό.

8.1.Βλαστός από γιγάρτο

Το αμπέλι κατατάσσεται στα δικότυλα φυτά, συνεπώς εντός του γιγάρτου υπάρχουν δυο κοτυληδόνες, ανάμεσα τους βρίσκεται το βλαστίδιο από το οποίο είναι υπεύθυνο για τη βλάστηση του γιγάρτου. Καθώς ο βλαστός αναπτύσσεται θα εκπτυχθούν φύλλα και στη μασχάλη τους υπάρχουν οι πλευρικοί οφθαλμοί.

8.2. Βλαστός από λανθάνοντα οφθαλμό

Ο βλαστός από λανθάνοντα οφθαλμό ονομάζεται κύρια κληματίδα και φέρει την αυξανόμενη κορυφή, τα φύλλα, τους οφθαλμούς, τις ταξιανθίες τις έλικες, τους κόμβους και τα μεσογονάτια διαστήματα. Συμπερασματικά αφού ο βλαστός φέρει όλα τα όργανα και αναπτύσσεται θεωρείται παραγωγικό για τη τρέχουσα καλλιεργητική περίοδο. Με το πέρας της βλαστικής περιόδου ο βλαστός ξυλοποιείται και ονομάζεται κληματίδα.

9.Φύλλα

Στα φύλλα εκτελούνται η διαπνοή, η αναπνοή αλλά και η φωτοσύνθεση, οι οποίες αποτελούν τις βασικές λειτουργίες για την επιβίωση του φυτού, επιπρόσθετα επηρεάζουν και τη παραγωγικότητα της αμπέλου. Ο μίσχος και το έλασμα αποτελούν τα δυο τμήματα του φύλλου.

10.Έλασμα

Το έλασμα αποτελεί το βασικό όργανο της φωτοσύνθεσης στα πρέμνα της αμπέλου, στο οποίο καταλήγει το αγωγό σύστημα του πρέμνου και δέχεται την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία. Σύμφωνα με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του δηλαδή το σχήμα, το μέγεθος το πάχος το χρώμα ο αριθμός και το σχήμα των κόλπων, το σχήμα και το μέγεθος των οδόντων η άμπελος κατατάσσεται σε ποικιλίες. Στο έλασμα και κυρίως στη κάτω επιφάνεια αναπτύσσονται τριχίδια (χνοασμός) και ανάλογα με την περιοχή που καταλαμβάνουν αλλά και το είδος και το μήκος του αποτελεί ειδοποιό διαφορά μεταξύ των ποικιλιών.

11.Μίσχος

Ο μίσχος είναι ο συνδετικός κρίκος του ελάσματος και του βλαστού και διευκολύνει την κίνηση των φύλλων ώστε να αερίζεται σωστά το πρέμνο που είναι απαραίτητο όταν σημειώνονται υψηλές θερμοκρασίες. Ο ρόλος του είναι να κρατά σε μια απόσταση το έλασμα από το βλαστό για να αποφεύγονται οι σκιάσεις μεταξύ των φύλλων με αποτέλεσμα η διαδικασία της φωτοσύνθεσης να μην διακόπτεται και να διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Τέλος στο μίσχο απαντάται και ο μηχανισμός αποκοπής που είναι υπεύθυνος για την φυλλόπτωση κατά τη περίοδο του φθινοπώρου.

12.Έλικες

Η άμπελος αποτελεί αναρριχητικό φυτό άρα είναι εφοδιασμένη με τις έλικες, που αποτελούν όργανα αναρρίχησης και στήριξης των βλαστών. Οι έλικες εμφανίζονται στους κόμβους απέναντι από τα φύλλα και κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά. Η παρουσία τους ή όχι στους κόμβους εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία της αμπέλου.

13.Οφθαλμοί

Οι οφθαλμοί της αμπέλου βρίσκονται πάντα πάνω στους κόμβους και χαρακτηρίζονται ως πλήρως εξειδικευμένα όργανα και ανάλογα με την θέση τους διακρίνονται σε επάκριους και πλευρικούς οφθαλμούς.

13.1.Επάκριος οφθαλμός

Ο Επάκριος οφθαλμός βρίσκεται στο ανώτερο άκρο της αυξανόμενης κορυφής και είναι υπεύθυνος για την κατά μήκος ανάπτυξη του βλαστού. Μετά την έναρξη της διαφοροποίησης του βλαστού ο επάκριος οφθαλμός νεκρώνεται και στην επόμενη καλλιεργητική περίοδο η νέα βλάστηση θα προέλθει από τους λανθάνοντες οφθαλμούς που βρίσκονται στους κόμβους της κληματίδας (πλευρικά μεριστώματα). Ο πιο εύρωστος βλαστός θα επιλεγεί για την διαμόρφωση των πρέμων με σκοπό να αναπτυχθεί ο μελλοντικός βλαστός.

13.2.Πλευρικός οφθαλμός

Στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης του βλαστού στη μασχάλη των φύλλων εντοπίζεται μόνο ένας οφθαλμός και καλύπτεται από λέπια όμως όταν ο βλαστός αναπτυχθεί (40 έως 50 εκατοστά) εμφανίζονται δύο οφθαλμοί οι οποίοι διαφέρουν στο μέγεθος. Οι οφθαλμοί ονομάζονται ταχυφυής και λανθάνων.

14.Ταξιανθία

Η ταξιανθία της αμπέλου χαρακτηρίζεται ως πυκνή φόβη και εντοπίζεται στους καρποφόρους βλαστούς, απέναντι από τα φύλλα. Η ράχη είναι ο κύριος άξονας της ταξιανθίας και φέρει δευτερογενείς και τριτογενείς διακλαδώσεις, τα βοτρυδία. Η ταξιανθία και ο βλαστός ενώνονται με τον ποδίσκο. Ο αριθμός των ταξιανθιών εξαρτάται από την ποικιλία της αμπέλου, τους περιβαλλοντικούς παράγοντες αλλά και την θρέψη των πρέμων.

15.Άνθος

Τα άνθη της καλλιεργουμένης αμπέλου είναι τέλεια (ερμαφρόδιτα) με μικρό μέγεθος 2-7 χιλιοστά, το χρώμα τους είναι συνήθως πράσινο και το σχήμα τους είναι στρογγυλό ή κυλινδρικό. Το άνθος αποτελείται από το μίσχο, το κάλυκα, το νήμα, την ωθήκη, τους ανθήρες, το στύλο και το στίγμα.

16.Σταφυλή

Μετά την διαδικασία της καρπόδεσης η ταξιανθία εξελίσσεται σε ταξικαρπία και ονομάζεται βότρυς η σταφυλή. Το μέγεθος, το σχήμα, η πυκνότητα αλλά και το βάρος κάθε σταφυλής εξαρτάται από την ποικιλία που επιλέχθηκε για καλλιέργεια. Οι ποικιλίες που προορίζονται για οινοποίηση οι σταφυλές πρέπει να είναι μικρές έως μέτριου μεγέθους ενώ οι επιτραπέζιες ποικιλίες πρέπει να έχουν μεγάλο μέγεθος σταφυλής ώστε να είναι εμπορεύσιμες.

17.Ράγα

Ο καρπός της αμπέλου χαρακτηρίζεται ως γνήσια ράγα διότι, μετά την γονιμοποίηση και τη διαδικασία της καρπόδεσης στη διαμόρφωσή της συμβάλλουν μόνο ιστοί της ωοθήκης. Τα χαρακτηριστικά της ράγας διακρίνονται σε μορφολογικά (σχήμα, μέγεθος, χρώμα), ανατομικά (φλοιό, σάρκα, ενδοκάρπιο, αγγειακό σύστημα) φυσιολογικά (αναπνοή, διαπνοή, φωτοσύνθεση)και τεχνολογικά (άρωμα, γεύση, σύσταση) και επηρεάζονται από κάποιους βασικούς παράγοντες. Κατά κύριο λόγο εξαρτώνται από την ποικιλία αλλά καθοριστικό ρόλο έχουν οι περιβαλλοντικές συνθήκες, οι καλλιεργητικές τεχνικές αλλά και η θρέψη των πρέμνων.

Ανάλογα με το στάδιο ωρίμανσης της ράγας παρατηρούνται διαφορές στα χαρακτηριστικά της. Στα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους οι ράγες είναι πράσινες ενώ στην πλήρη ωρίμανσή τους το χρώμα τους μπορεί να είναι από κίτρινο έως μελανό ανάλογα με την ποικιλία και την ύπαρξη ή την απουσία ανθοκυανικών χρωστικών. Επιπλέον οι νεαρές ράγες είναι σκληρές και τραχιές στην υφή σε αντίθεση με τις ώριμες που είναι μαλακές και ελαστικές. Οι ώριμες ράγες ανάλογα με την υφή τους και την περιεκτικότητά τους σε χυμούς διακρίνονται σε σαρκώδης, μαλακές, χυμώδης και υδαρής.

17.1.Φλοιός

Η ράγα χαρακτηρίζεται ως ένα δερματώδες σύστημα και διακρίνεται στο φλοιό και στη σάρκα. Ο φλοιός αποτελεί το 5 - 12% του συνολικού βάρους της ράγας και αποτελείται από την εφυμενίδα, την επιδερμίδα και την υποδερμίδα. Αποτελείται επίσης από ιστούς, πλούσιους σε βιταμίνη C και ουσίες που έχουν καθοριστικό ρόλο για το χρώμα το άρωμα

και τη γεύση. Η σύσταση του φλοιού είναι 75-80% νερό, 1-2% ταννίνες και μικρές ποσότητες σακχάρων, πρωτεΐνες αλλά και οξέα όπως τρυγικό, μηλικό και κιτρικό οξύ.

Η εφυμενίδα αποτελείται από κηρώδη λέπια και ονομάζονται κέρινη ή κηρώδη ανθηρότητα. Το στρώμα αυτό αποτελείται από ολεανικό οξύ (79%), λιπαρά οξέα, αλκοόλες, ελάχιστες ποσότητες από εστέρες και αλδεΐδες αλλά και παραφίνες. Τέλος το στρώμα αυτό είναι υπεύθυνο για την προστασία της ράγας από τυχόν ηλιακά εγκαύματα, από παθογόνους μικροοργανισμούς αλλά και εμποδίζει την απώλεια νερού. Από της επιδερμίδα προέρχονται οι αρωματικές ενώσεις και διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία. Η υποδερμίδα είναι υπεύθυνη για το χρώμα των σταφυλιών καθώς αποτελεί το στρώμα παραγωγής των χρωστικών (ανθοκυάνες).

17.2.Σάρκα

Το άθροισμα των κυττάρων του μεσοκαρπίου και του ενδοκαρπίου είναι η σάρκα και αποτελείται από παρεγχυματικά κύτταρα που φέρουν το κυτταρικό χυμό ο οποίος αποτελεί έως και το 90% του συνολικού βάρους της ράγας. Στο σύνολό της η σάρκα πλαισιώνεται από 65 – 80% νερό, 10- 30% σάκχαρα και μικρές συγκεντρώσεις από ταννίνες, αρωματικές και αζωτούχες ουσίες, οργανικά οξέα, πηκτικές ύλες και ανόργανα συστατικά.

17.3.Γίγαρτο

Το γίγαρτο αποτελεί το μέσο αναπαραγωγής της αμπέλου και ανατομικά χωρίζεται σε δυο μέρη το ράμφος και σώμα. Οι ποικιλίες που φέρουν γίγαρτα ο αριθμός τους κυμαίνεται μεταξύ ένα και τέσσερα και καταλαμβάνουν περίπου το 10% του βάρους της ράγας ενώ υπάρχουν και ποικιλίες που δεν περιέχουν γίγαρτο και αυτό αποδίδεται στο φαινόμενο της παρθενοκαρπίας. Τα γίγαρτα έχουν καθοριστικό ρόλο στις ποικιλίες που προορίζονται για οινοπαραγωγή καθώς περιέχουν φαινολικά συστατικά όπως οι ταννίνες που αγγίζουν και το 8%.

18.Κυριότερες προσβολές κατά την καλλιεργητική περίοδο

Οι κυριότερες προσβολές τις αμπέλου είναι ο περονόσπορος, το ωίδιο, η ίσκα, οι οποίες είναι μυκητολογικές ασθένειες. Το αμπέλι μπορεί να προσβληθεί και από έντομα, τα κυριότερα από αυτά είναι η φυλλοξήρα της αμπέλου και η ευδεμίδα (*Lobesia botrana*).

18.1.Μυκητολογικές ασθένειες

18.1.1.Ωίδιο

Το ωίδιο κατατάσσεται στις μυκητολογικές ασθένειες με το παθογόνο αίτιο να είναι το *Erysiphe necator* και προσβάλλονται τα πράσινα φυτικά όργανα δηλαδή τα φύλλα οι βλαστοί και τα σταφύλια.

Κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων διαπιστώνονται χλωρωτικές κηλίδες που καλύπτονται από αραχνοειδές γκρίζο χνούδι. Οι κηλίδες σταδιακά επεκτείνονται και η επιφάνεια του γίνεται κυματοειδής και καρουλιάζει προς τα πάνω. Επιπρόσθετα το ωίδιο έχει αντίκτυπο και στους βλαστούς αρχικά παρατηρούνται κηλίδες που καλύπτονται από υπόλευκο έως και γκρίζο επίχρισμα τα οποία υποχωρεί γρήγορα αφήνοντας καστανόμαυρους μεταχρωματισμούς που τον χειμώνα γίνονται καστανοκόκκινοι και είναι ιδιαίτερα έντονοι. Τέλος προσβάλλονται και τα σταφύλια, στο στάδιο μετά το δέσιμο, μοιάζουν σαν να είναι αλευρωμένα, με την πάροδο του χρόνου και την ανάπτυξη του μύκητα να οδηγούνται στη ξήρανση και τελικά την πτώση. Σε μεγαλύτερες ράγες, δημιουργούνται στην επιδερμίδα σκουρόχρωμες περιοχές (εσχαρώσεις) από την παρουσία του μύκητα. Η επιδερμίδα νεκρώνεται και σχίζεται, ενώ ακολουθούν προσβολές από άλλα παθογόνα και οι ράγες σαπίζουν. Τα σταφύλια είναι ευαίσθητα από το *Erysiphe necator* έως ότου φτάσουν στο στάδιο του γυαλίσματος ύστερα οι ράγες δεν προσβάλλονται από το παθογόνο.

Με σκοπό τον περιορισμό της εξάπλωσης του μύκητα το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων συστήνει τον εβδομαδιαίο έλεγχο (15 ημέρες μετά την έναρξη της βλάστησης.) προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν πρώιμες προσβολές και σε περίπτωση που εντοπιστούν να πραγματοποιηθεί η αφαίρεση των προσβεβλημένων τμημάτων και η απομάκρυνση αυτών από την καλλιέργεια ώστε να περιοριστεί η εξάπλωση. Συμπληρωματικά για την χημική αντιμετώπιση το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων συνιστά στους παραγωγούς προληπτικούς ψεκασμούς στα κρίσιμα στάδια ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική προστασία από το παθογόνο. Τα κρίσιμα στάδια αυτά είναι:

- I. Τα πρώτα φύλλα (μήκος βλάστησης 5 - 6 εκ.)
- II. Η άνθηση
- III. Η καρπόδεση

IV. Τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των ραγών (1-2 εβδομάδες μετά την καρπόδεση).



Εικόνα

Προσβολή ωιδίου στα φύλλα αμπελιού

(https://giorgoskatsadonis.blogspot.com/2018/05/blog-post_23.html)



Εικόνα

Προσβολή ωιδίου σε βλαστούς

<https://blog.farmacon.gr/katigories/tehniki-arthrografia/fytoprostasia/item/1470-oidio-mia-apo-tis-simantikotes-astheneies-tou-ampeliou>



Εικόνα

Προσβολή ωιδίου στα άνθη της αμπέλου

(<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/1470-oidio-mia-apo-tis-simantikotes-astheneies-tou-ampeliou>)

18.1.2.Περονόσπορος

Ο περονόσπορος αποτελεί μια μυκητολογική ασθένεια που προσβάλλει μεταξύ άλλων και τα αμπέλια και το παθογόνο αίτιο είναι το *Plasmopara viticola*. Είναι από τις ασθένειες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις κλιματικές συνθήκες (υψηλή σχετική υγρασία παρατηρούνται έντονες προσβολές) και λόγω του επιδημικού χαρακτήρα της απαιτείται έγκαιρη και ορθολογική αντιμετώπιση. Τα συμπτώματα της ασθένειας παρατηρούνται στα φύλλα στο στάδια της πράσινης κορυφής με τα νεαρά φύλλα να είναι πιο ευαίσθητα αλλά και στα σταφύλια τα οποία είναι εκτεθειμένα να προσβληθούν στο συγκεκριμένο παθογόνο από την εμφάνισή τους μέχρι το στάδιο του γυάλισμα, με τα πιο κρίσιμα να είναι στο στάδια της άνθησης και της καρπόδεσης.

Στα νεαρά φύλλα σχηματίζονται κυκλικές κηλίδες χρώματος ανοιχτού πράσινου ή κτρινοπράσινου (κηλίδες ελαίου) και εμφανίζονται τόσο στην περιφέρεια του ελάσματος όσο και στο κέντρο του προσβεβλημένου φύλλου, μπορεί να καταλάβουν μεγαλύτερη ή

ολόκληρη την επιφάνεια των φύλλων Το κέντρο της κηλίδας αργότερα αποκτά χρώμα καστανό και τελικά αποξηραίνεται και συχνά σχίζεται ενώ τα έντονα προσβεβλημένα φύλλα αποξηραίνονται και πέφτουν. Στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος σχηματίζονται οι λευκές χιονώδεις εξανθήσεις των καρποφοριών του μύκητα που βγαίνουν από τα στόματα του φύλλου με βασική προϋπόθεση την υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Με την πρώτη ματιά τα συμπτώματα του περονόσπορου είναι πανομοιότυπα με αυτά του ωιδίου ωστόσο υπάρχουν διαφορές ώστε να γίνεται ο διαχωρισμός τους. Στο ωίδιο, οι κηλίδες είναι λιγότερο έντονες, πιο θαμπές, με εξανθήσεις αραχνοειδείς, υπόλευκες ή ελαφρά γκριζες τόσο στην κάτω όσο και στην πάνω επιφάνεια των φύλλων σε αντίθεση με τον περονόσπορο, οι εξανθήσεις εμφανίζονται μόνο στην κάτω επιφάνεια.

Αρχικά τα συμπτώματα μπορεί να εμφανίζονται στους άξονες, αρχικά παίρνουν χρώμα σκούρο λαδί (θυμίζει το χρώμα που έχουν τα βρασμένα χόρτα) και στη συνέχεια το τμήμα κάτω από την προσβολή ξεραίνεται. Παρατηρούνται προσβολές από περονόσπορο σε άνθη και προκαλούν την ξήρανση τους αλλά και μετά το στάδιο της άνθησης είναι πολύ πιθανό να πραγματοποιηθούν προσβολές στις νεαρές ράγες αρχικά καλύπτονται από λευκές εξανθήσεις αν βρεθούν σε ιδανικές συνθήκες (κυρίως υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία).και ύστερα αποκτούν καστανοπράσινο χρώμα. Επιπλέον προσβάλει και τα σταφύλια και αυτό έχει άμεσα αντίκτυπο στη παραγωγή καθώς σε εκτεταμένες προσβολές παρατηρούνται μεγάλες απώλειες του παραγόμενου προϊόντος. Τέλος διαπιστώνονται και προσβολές σε μεγαλύτερες ράγες (μετά το μέγεθος του μπιζελιού, το σταφύλι είναι πλέον σε κατακόρυφη θέση) γίνονται δερματώδεις, παίρνουν καστανό χρώμα, ζαρώνουν και συνήθως πέφτουν.

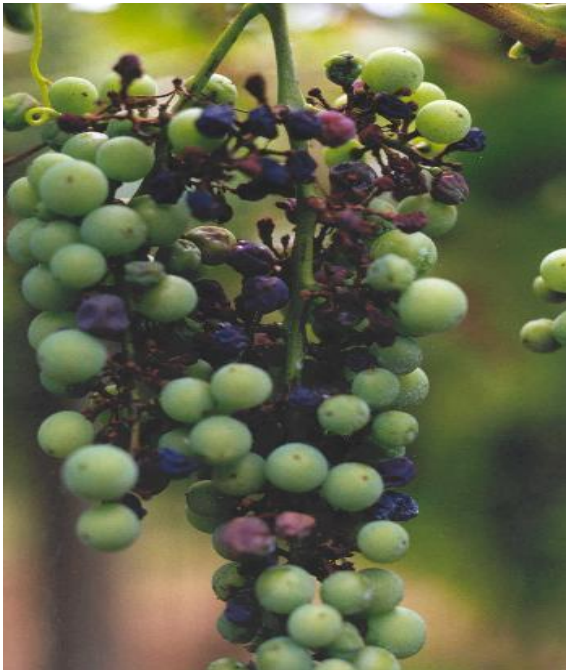
Για τον περιορισμό των μολύνσεων είναι απαραίτητο να γίνονται όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές τεχνικές να αποφεύγονται οι άσκοπες παρεμβάσεις με φυτοπροστατευτικά προϊόντα, που δεν παρέχουν καμία προστασία και έχουν μόνο αρνητικές επιπτώσεις τόσο στο χρήστη όσο και στο περιβάλλον. Οι αμπελουργοί πρέπει να ενημερώνονται έγκαιρα από τις γεωργικές προειδοποιήσεις για την εξέλιξη και την πορεία της ασθένειας ώστε η χρήση φυτοπροστατικών προϊόντων να διεξάγονται όταν είναι απαραίτητο. Ο αριθμός και ο χρόνος των επεμβάσεων εξαρτάται από τη χρονιά, την περιοχή και την εξελικτική πορεία της ασθένειας.



Εικόνα

Προσβολή φύλλων από περονόσπορο

(<https://www.yraithros.gr/odigies-antimetopisis-peronosporou-oidiou-ampeli/>)



Εικόνα

Προσβολή περονόσπορου σε ράγες

<https://www.kalliergo.gr/wp-content/uploads/photo-gallery/dis-peronosporos-ampeliou-09.jpg?bwg=1558126870>

18.1.3. Ίσκα

Η ίσκα είναι μια πολύπλοκη χρόνια ασθένεια του ξύλου και το παθογόνο αίτιο αποτελεί ένα σύμπλοκο μυκήτων με πιο σημαντικούς να είναι: *Fomitiporia mediterranea*, *Phaeomoniella chlamydospora* και *Phaeoacremonium minimum*. Τα συμπτώματα της συγκεκριμένης μυκητολογικής ασθένειας γίνονται εμφανή κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω υψηλών απαιτήσεων της καλλιέργειας σε νερό και εντοπίζονται σε ορισμένα πρέμνα είτε με τη μορφή της χρόνιας παρακμής είτε με τη μορφή της αποπληξίας.

Όταν εμφανίζεται με την επιθετική της μορφή, δηλαδή της αποπληξίας, τα φυτά την άνοιξη αναπτύσσονται κανονικά αλλά μετέπειτα τα προσβεβλημένα πρέμνα εκδηλώνουν τα συμπτώματα στα φύλλα και στα σταφύλια, μαραίνονται απότομα και στη συνέχεια ξεραίνονται. Σε μικρό χρονικό διάστημα νεκρώνονται οι κληματίδες, οι βραχίονες και σε ορισμένες περιπτώσεις ολόκληρο το πρέμνο. Σε αντίθεση με την χρόνια παρακμή τα συμπτώματα εντοπίζονται αρχικά στη φυλλική επιφάνεια του εκάστοτε μολυσμένο πρέμνου και η ένταση των συμπτωμάτων ποικίλει από έτος σε έτος (εντονότερα το καλοκαίρι εξαιτίας αυξημένης υδατικής καταπόνησης) αλλά μετά από μερικά χρόνια οδηγεί στον μαρασμό και αναπόφευκτα στην ξήρανσή του. Τα συμπτώματα που εμφανίζονται αρχικά είναι τα εξής: τα φύλλα ξεθωριάζουν και κιτρινίζουν ακανόνιστα μεταξύ των νεύρων και στην περιφέρεια τους. Στη συνέχεια οι μεσονεύριες περιοχές ξεραίνονται ενώ το πράσινο χρώμα διατηρείται μόνο στα κύρια νεύρα. Ανεξάρτητα από τη μορφή που θα εμφανιστεί η ίσκα η φωτοσύνθεση των φύλλων αλλοιώνεται σε μεγάλο βαθμό, τα συμπτώματα στα φύλλα σχετίζονται κυρίως με τη μείωση στην αφομοίωση του διοξειδίου του άνθρακα CO₂, τη σημαντική αύξηση στην μεσοκυττάρια συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα CO₂ αλλά και τη μείωση της συνολικής χλωροφύλλης.

Η ίσκα της αμπέλου δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί συνεπώς είναι απαραίτητο να τηρούνται προληπτικά μέτρα όπως η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και μετά την εγκατάσταση του αμπελώνα να τηρούνται όλα τα καλλιεργητικά μέτρα με σκοπό τον περιορισμό των μολύνσεων. Τα κυριότερα αυτών είναι η σήμανση των ύποπτων πρέμνων το

καλοκαίρι, το όψιμο κλάδεμα, τα προσβεβλημένα πρέμνα κλαδεύονται τελευταία και τα εργαλεία απολυμαίνονται τακτικά, η καταστροφή ή απομάκρυνση των υπολειμμάτων του κλαδέματος και τέλος η ισορροπημένες λιπάνσεις και κανονικά ποτίσματα

Όπως προαναφέρθηκε δεν υπάρχει τρόπος αντιμετώπισης από την ίσκα όμως ορισμένοι παραγωγοί χρησιμοποιούν μια τεχνική γνωστή και ως «σχίσσιμο του κορμού», δεν είναι επιστημονικά τεκμηριωμένη συνεπώς αποτελεί μια μέθοδος με αμφισβητούμενη αποτελεσματικότητα. Για να μπορέσει να εφαρμοστεί αυτή η τεχνική προϋποθέτει τα πρέμνα να έχουν διαμορφωθεί με αμφίπλευρο γραμμικό τρόπο και τα προσβεβλημένα πρέμνα να εκδηλώνουν τα συμπτώματα με τη μορφή της μακροχρόνιας παρακμής. Το σχίσσιμο του κορμού γίνεται με τη βοήθεια του καλεμιού και της βαριοπούλας και ξεκινά από το σημείο του σταυρώματος με κατεύθυνση προς τα κάτω. Το καλέμι πρέπει να τοποθετείται παράλληλα με τα αγγεία του ξύλου και με διαδοχικά χτυπήματα ο κορμός σχίζεται μέχρι ενός σημείου, μεταξύ των δυο τμημάτων που σχηματίζονται πρέπει να τοποθετηθεί ένα αντικείμενο, με το πιο συνηθισμένο να είναι η πέτρα, ώστε η τομή να παραμένει ανοικτή. Σε αμπελώνες που έχει εφαρμοστεί αυτή η τεχνική τα αποτελέσματα δεν ήταν ενθαρρυντικά ωστόσο σε ορισμένα κλήματα φαίνεται να εξαλείφθηκαν τα συμπτώματα χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν θα εμφανιστούν ξανά.



Εκδήλωση της ίσκας με μορφή αποπληξίας

<https://agrology.eu/blog/vintec-%CE%B7-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%AF%CF%83%CE%BA%CE%B1/>



Εικόνα

Μακροχρόνια παρακμή

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostantia/item/2541-iska-mia-apo-tis-pio-sovares-astheneies-tou-ampeliou-kai-ofeiletai-se-symploko-mykiton>



Εικόνα

Προσβολή στα αγγεία του ξύλου

<https://blog.farmacon.gr/katigories/tehniki-arthrografia/fytoprostantasia/item/2541-iska-mia-apo-tis-pio-sovares-astheneies-tou-ampeliou-kai-ofeiletai-se-symploko-mykiton>

18.2.Εντομολογικές προσβολές

18.2.1.Φυλλοξήρα (*Viteus vitifoliae*)

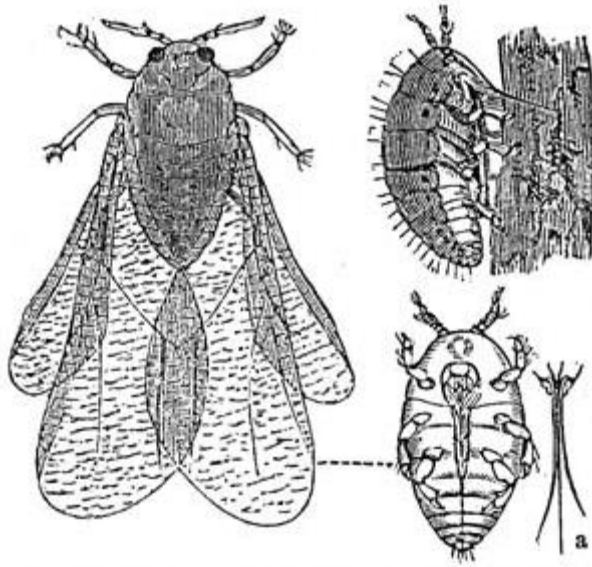
Η φυλλοξήρα (αφίδα) της αμπέλου ανήκει στο γένος των υμιπτέρων και στην οικογένεια των Φυλλοξηρίδες (Phylloxeridae), είναι η πιο συνηθισμένη εντομολογική ασθένεια και έχει μεγάλο αντίκτυπο στην καλλιέργεια. Το συγκεκριμένο έντομο μπορεί να εμφανιστεί με τέσσερις διαφορετικές μορφές:

- i. Κηκιδόβια φυλλόβια
- ii. Κηκιδόβια ριζόβια
- iii. Φυλογόνα πτερωτή
- iv. Έκφυλη άπτερη και οι ατελείς μορφές τους

Στις Ευρωπαϊκές ποικιλίες άμπελο (*Vitis vinifera*) η αφίδα εμφανίζεται κατά κύρια ομολογία με τη ριζόβια μορφή και σπάνια ανιχνεύεται η φυλλόβια μορφή. Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου συμπληρώνονται 4-7 γενιές, και η τελευταία γενιά πέφτει στο έδαφος με σκοπό να εναποθέσει τα αυγά που θα εκκολαφθούν την επόμενη άνοιξη.

Η ανάπτυξή της εξαρτάται από την ευρωστία του φυτού και λιγότερο από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως από την θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα αλλά

και από το ποσοστό υγρασία. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού οι προνύμφες ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους σε 2 εβδομάδες, μετακινούνται μέσω του εδάφους από ρίζα σε ρίζα ή παρασύρονται από τον αέρα σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Στο τέλος του καλοκαιριού με αρχές φθινοπώρου παρατηρείτε μεγαλύτερη αύξηση του πληθυσμού.



Εικόνα

<https://en.wikipedia.org/wiki/Phylloxera>

Συμπτώματα προσβολής

Η προσβολή των πρέμων μπορεί να γίνει τόσο από τις προνύμφες όσο και από τις ενήλικες αφίδες καθώς μυζούν τους φυτικούς χυμούς των ριζών για να τραφούν. Τα πρώτα συμπτώματα είναι ο σχηματισμός κίτρινο-καφέ φυματίων και εξογκωμάτων στα ριζίδια και στις μεγαλύτερες ρίζες, ενώ ακολουθεί σήψη και καταστροφή του ριζικού συστήματος. Συνεπώς τα πρέμνα τα οποία έχουν προσβληθεί αδυνατούν να προσλάβουν τις απαραίτητες ποσότητες θρεπτικών ουσιών και νερού με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μειωμένη ανάπτυξη. Τα φύλλα αρχικά γίνονται χλωρωτικά, ενώ αργότερα ξηραίνονται και πέφτουν, οι βλαστοί δεν αναπτύσσονται κανονικά και σταδιακά ολόκληρο το φυτό ξηραίνεται.



Εικόνα

Προσβεβλημένη φυλλική επιφάνεια από τη φυλλόβια μορφή του εντόμου

<https://www.kalliergo.gr/exthro-i-asthenies-fyton/filloxira/#bwg7/41>

18.2.2.Ευδεμίδα (*Lobesia botrana*)

Ένα από τα πιο ζημιογόνα έντομα που προβάλλει την καλλιέργεια της αμπέλου (μετά τη φυλλοξήρα) είναι η *Lobesia botrana* και η κοινή ονομασία είναι η ευδεμίδα. Ανήκει στη τάξη των λεπιδόπτερων και στην οικογένεια των Τορτριχιδών (Tortricidae). Το συγκεκριμένο έντομο συναντάται κυρίως μέσα Μαρτίου έως και το Νοέμβρη κυρίως σε αμπελώνες της Κρήτης. Ο βιολογικός της κύκλος ολοκληρώνεται σε τέσσερα στάδια τα οποία είναι αρχικά το αυγό, ακολουθεί η προνύμφη έπειτα η χρυσαλίδα και η πεταλούδα. Τέλος η διάρκειά του εξαρτάται από τη θερμοκρασία, έχει βρεθεί ότι είναι πιθανό να συμπληρωθούν τέσσερις γενιές το χρόνο.

Συμπτώματα προσβολής

Η πρώτη γενιά δεν προκαλεί σοβαρές ζημιές, αν υπάρξουν προσβολές δεν χρήζουν αντιμετώπισης καθώς είναι κάτω από το όριο επιζημιότητας δηλαδή μικρότερο από το τριάντα της εκατό (30%). Η προνύμφη τρώει τα άνθη, τα δένει με ένα μεταξωτό νήμα και φτιάχνει ένα κουκούλι που προδίδει την παρουσία της. Οι επόμενες γενιές (θερινές) αναπτύσσονται πάνω και μέσα στις ράγες με αποτέλεσμα να ζημιώνουν τα σταφύλια σε ποσοστό έως και ογδόντα πέντε της εκατό (85%), κάθε προνύμφη καταστρέφει από μία (1)

έως τρις (3) ράγες. Στις προσβεβλημένες ράγες εντοπίζονται δευτερογενείς σήψεις όπως βοτρυτής, όξινη σήψη, αλλά και πενικίλλια.



Εικόνα

<https://blog.farmacon.gr/katigories/teχνiki-arthrografia/fytoprostatia/item/1656-evdemida-okyrioter-entomologikos-exthros-tou-ampeliou>

19.Καλλιεργητικές τεχνικές

Μία από τις σημαντικότερες καλλιεργητικές φροντίδες που πρέπει να γίνονται στους αμπελώνες είναι το κλάδεμα δηλαδή η αφαίρεση ζωντανών τμημάτων των πρέμων όπως βραχίονες και κληματίδες. Το κλάδεμα της αμπέλου διακρίνεται ανάλογα με την εποχή σε χειμερινό, όταν τα πρέμνα βρίσκονται ακόμα σε λήθαργο και θερινό, όταν έχει ξεκινήσει η βλάστηση των πρέμων.

Το χειμερινό κλάδεμα διακρίνεται σε κλάδεμα διαμόρφωσης, το οποίο εκτελείται κατά βάση στα πρώτα χρόνια της καλλιέργειας και καρποφορίας. Το κλάδεμα διαμόρφωσης χρησιμοποιείτε με σκοπό το πρέμνο με τις κατάλληλες κοπές να πάρει την επιθυμητή μορφή ανάλογα με το σύστημα υποστύλωσης που έχει επιλεχθεί, με τα συνηθέστερα να είναι το κύπελο, το γραμμικό μονόπλευρο ή αμφίπλευρο και η κρεβατίνα. Το σύστημα υποστύλωσης που θα επιλεχθεί πρέπει να συνάδει με α)την ζωνρότητα της ποικιλίας, β)τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν όπως η υγρασία, η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια και ο παγετός, γ)το έδαφος όπως η γονιμότητά του, η μηχανική σύσταση και το pH αλλά και δ)τη οικονομική

αντοχή του εκάστοτε παραγωγού καθώς ανάλογα με το σύστημα που θα επιλεγεί θα μεταβάλλονται και οι στρεμματικές αποδόσεις.

Το κλάδεμα καρποφορίας χρησιμοποιείται με σκοπό να υπάρχει ισορροπία μεταξύ της παραγωγής και της βλάστησης σε συνδυασμό με την ηλικία και την ευρωστία του πρέμνου, να βελτιώσει την ποιότητα της παραγωγής δηλαδή οι ράγες να έχουν την ιδανική περιεκτικότητα σε σάκχαρα και οξέα και να διατηρείται το σχήμα του πρέμνου που είχε επιλεγεί στο κλάδεμα διαμόρφωσης. Επιπλέον με το κλάδεμα καρποφορίας επιτυγχάνεται η αξιοποίηση του χώρου από την καλλιέργεια, με τις κατάλληλες επεμβάσεις ευνοείται η κυκλοφορία του αέρα, η δίοδος της ηλιακής ακτινοβολίας που έχει σαν αποτέλεσμα την προστασία της βλάστησης από μυκητολογικές ασθένειες.

Ανάλογα με τους οφθαλμούς μου μένουν σε κάθε κληματίδα μετά το κλάδεμα καρποφορίας διακρίνεται σε α)βραχύ έως τρις οφθαλμούς, β)μακρό με τουλάχιστον τέσσερις γ)μικτό είναι ο συνδυασμός των δύο προηγούμενων τεχνικών. Το κλάδεμα καρποφορίας εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες α)την ζωνρότητα της ποικιλίας, β)τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν όπως η υγρασία, η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια και ο παγετός, γ)το έδαφος όπως γονιμότητα του, η μηχανική σύσταση και το pH δ)τη οικονομική αντοχή του εκάστοτε παραγωγού καθώς ανάλογα με το σύστημα καρποφορίας που θα επιλεγεί θα μεταβάλλονται και οι στρεμματικές αποδόσεις αλλά ε)επηρεάζεται και από το σύστημα υποστύλωσης που επιλέχθηκε.

19.1.Τεχνική κλαδέματος

Για να εφαρμοστεί σωστά το κλάδεμα καρποφορίας είναι απαραίτητο αρχικά να επιλεγθούν οι κληματίδες που πληρούν τις προϋποθέσεις ώστε να φέρουν την παραγωγή την τρέχουσα καλλιεργητικής περιόδου. Οι κληματίδες πρέπει να είναι υγιείς, καλά ξυλοποιημένες και κανονικής ζωνρότητας ώστε να μπορέσουν να καρποφορήσουν και να αποδώσουν ποιοτικές ράγες. Τέλος οι κληματίδες πρέπει να βρίσκονται στην κατάλληλη θέση και να έχουν τον κατάλληλο προσανατολισμό ώστε να μην καταστραφούν από εργασίες που θα ακολουθήσουν αλλά και να τους παρέχεται η κατάλληλη ηλιακή ακτινοβολία με σκοπό την ομαλή ανάπτυξη του πρέμνου μέσω της φωτοσύνθεσης.

Ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας είναι η τεχνική κοπής των κληματίδων αλλά και ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί. Αφού επιλεγθεί η κληματίδα που θα αφαιρεθεί τότε το εργαλείο κοπής τοποθετείται με μια κλίση περίπου 45° μοιρών αντίθετα από τον τελευταίο οφθαλμό για να αποφευχθεί πιθανή επαφή του οφθαλμού με δάκρυα χυμού που είναι πιθανό να προκαλέσουν την καταστροφή του. Ανάλογα με το μέγεθος της κοπής χρησιμοποιούνται κλαδευτικό ψαλίδι, μηχανικό ψαλίδι αλλά και αμπελουργικό πριόνι. Εξίσου σημαντική είναι και η τακτική απολύμανση ολόκληρου του εξοπλισμού κλαδέματος με διάλυμα χλωρίνης 2% καθώς είναι πιθανό να μεταφέρουν μυκητολογικές ασθένειες από μολυσμένα πρέμνα σε υγιή με την σημαντικότερη αυτή της ίσκας. Εν κατακλείδι η εργασία του κλαδέματος πρέπει πάντα προγραμματίζεται όταν ο καιρός είναι ξηρός και ποτέ υγρός και μετά το τέλος του κλαδέματος είναι απαραίτητος ο ψεκασμός με χαλκούχα σκευάσματα για να εξαλειφθεί η πιθανότητα μετάδοσης μυκητολογικών και βακτηριακές ασθένειες.



Εικόνα

<https://aravidis.gr/blog/xrisimes-simvoules-gia-sosto-kladema-ampeliou>

Το θερινό κλάδεμα πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου και αφαιρούνται χλωρά τμήματα του πρέμνου με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας των σταφυλιών, την εξισορρόπηση της βλάστησης αλλά και για την δημιουργία κατάλληλων κληματίδων για το χειμερινό κλάδεμα της επόμενης χρονιάς. Το θερινό κλάδεμα διακρίντε σε έξι

κατηγορίες και χρησιμοποιούνται ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των πρέμνων α) Η αραίωση ταξιανθιών και πραγματοποιείται πριν ή και μετά την άνθιση β) η αραίωση ραγών, μετά το δέσιμο των ταξιανθιών γ) το βλαστολόγημα, κατά τη διαμόρφωση των νεαρών φυτών δ) το κορφολόγημα πριν, κατά τη διάρκεια ή με το πέρας της άνθησης ε) η χαραγή εκτελείται κυρίως μετά την άνθιση αλλά εξαρτάται από την καλλιεργούμενη ποικιλία στ) και τέλος το ξεφύλλισμα που λαμβάνει χώρα κατά την έναρξη της ωρίμανσης.

19.2. Άρδευση

Όσο αναφορά την άρδευση των πρέμνων υπάρχουν δυο κατηγορίες είτε είναι αρδευόμενα δηλαδή έχει γίνει εγκατάσταση δικτύου άρδευσης είτε είναι ξερικά όπου τα πρέμνα προσλαμβάνουν την απαιτούμενη υγρασία μέσω των βροχοπτώσεων. Η ποσότητα νερού που χρειάζεται το πρέμνο μεταβάλλεται ανάλογα από την καλλιεργούμενη ποικιλία (οινοποιήσιμες ποικιλίες απαιτούν λιγότερη άρδευση σε σχέση με τις επιτραπέζιες ποικιλίες), τις στρεμματικές αποδόσεις, το σύστημα διαμόρφωσης (υψηλά συστήματα περισσότερο νερό) το τύπο εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν, την ηλικία αλλά και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Στις οινοποιήσιμες ποικιλίες η ποσότητα του νερού έχει καθοριστικό ρόλο για την ποιότητα του κρασιού που θα παραχθεί καθώς επηρεάζει την αναλογία της περιεκτικότητας των σταφυλιών σε οξέα-σάκχαρα. Επιπλέον η άρδευση επιτρέπει την επέκταση της παραγωγής σταφυλιών σε αγώνες περιοχές. Όμως ορισμένοι παραγωγοί υποστηρίζουν πως η άρδευση δεν είναι απαραίτητη εφόσον υπάρχουν κάποιες βροχοπτώσεις, διότι οδηγεί στην παραγωγή σταφυλιών υψηλής ποσότητας αλλά χαμηλής ποιότητας.

Στη μεσογειακή ζώνη οι καλλιεργούμενες ποικιλίες της αμπέλου συχνά, περίοδο του καλοκαιριού, εκτίθενται σε συνθήκες έλλειψης νερού εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών, του υψηλού ρυθμού διαπνοής και της ανεπάρκειας νερού στο έδαφος. Η ένταση και συχνότητα αυτών των συνθηκών αναμένετε να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια λόγω της αύξησης της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας (κλιματική αλλαγή) και της ανερχόμενης μείωσης των ποσοτήτων νερού που θα είναι διαθέσιμες για την γεωργική χρήση.

Εκτίμηση απαιτήσεων

Σε πλήρως ανεπτυγμένους αμπελώνες σε ξηροθερμικές περιοχές, όπως την κεντρική Καλιφόρνια (ΗΠΑ), Riverina (Αυστραλία) οι ανάγκες σε νερό της αμπέλου κυμαίνονται από

500 έως 800 mm αντίστοιχα (Williams και Matthews, 1990). Για τις συνθήκες της Κρήτης οι ανάγκες σε νερό για τις οινοποιήσιμες ποικιλίες ,άρδευση με σταγόνες, κυμαίνονται από 170-230 m³/στρέμμα ενώ οι επιτραπέζιες ποικιλίες 300-370 m³/στρέμμα.

Ποιότητα νερού άρδευσης

Το αμπέλι θεωρείται ως μέσης ευαισθησίας φυτό στην αλατόμητα με βάση τα συμπτώματα τοξικότητας στα φύλλα και την επίδραση της στην παραγωγή (Mass and Hoffman, 1977; McCarthy et al. 1992). Μια δυναμική και αποτελεσματική από πλευράς κόστους λύση για την παροχή αρδευτικού νερού σε περιοχές καλλιέργειας αμπέλου είναι η επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, τα οποία περιέχουν μεταξύ άλλων απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη και καλή παραγωγή των φυτών, όπως άζωτο, φωσφόρο και κάλιο. Ωστόσο υπάρχουν διαφορετικές αντιδράσεις ανάλογα με το υποκείμενο και την ποικιλία (Paranychianakis et al., 2004). Η συγκέντρωση NaCl στις ράγες των σταφυλιών επηρεάζεται από το επίπεδο αλατόμητα (Downton 1977b), από το υποκείμενο (Downton 1977a) και την ποικιλία (Walker et al. 2010).

Το American Journal of Enology and Viticulture παρουσίασε την έρευνα η οποία διεξήχθη στην Αυστραλία, φοιτητές οιολογίας, με εμπειρία στην οινογνωσία δοκίμασαν το κρασί, εντόπισαν την αλμυρότητα στο Syrah και στο Chardonnay τιμές 0,36 έως 1,76 g/L(γραμμάριο ανά λίτρο) με ένα μέσο όρο 0,8 g/L. Τα κρασιά στο Val do Salnés (Γαλλία) μπορούν να φτάσουν σε συγκεντρώσεις αλατόμητα από 0,2 έως 0,4 g/L. Το αυστραλιανό (νομικά) μέγιστο όριο αλατότητας είναι 0,606 g/L, ενώ στην Ελβετία, το όριο είναι μόλις 0,06 g/L.

19.3.Λίπανση

Η λίπανση αποτελεί μια εξίσου σημαντική καλλιεργητική τεχνική καθώς επιτυγχάνεται η τροφοδότηση του εδάφους με στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ομαλή ανάπτυξη των φυτών όπως άζωτο, φωσφόρο και κάλιο. Η λίπανση διακρίνεται σε α)βασική όπου εφαρμόζεται κατά την περίοδο του λήθαργου, β)επιφανειακή λίπανση που μπορεί να πραγματοποιηθεί σε όλη την διάρκεια την καλλιεργητικής περιόδου, γ)υδρολίπανση όπου απαιτείται η χρήση αρδευτικού δικτύου και τέλος δ)διαφυλλική λίπανση η οποία πρέπει να εφαρμόζεται κάτω από ιδανικές καιρικές συνθήκες ώστε να μην προκύψουν προβλήματα

στην καλλιέργεια όπως εγκαύματα τόσο σε φυλλική επιφάνεια όσο και στον καρπό. Το φυτό κατά την έναρξη της καλλιεργητικής περιόδου έχει περισσότερες απαιτήσεις σε άζωτο για να αναπτύξει τη φυλλική του επιφάνεια και να φωτοσυνθέσει, κατά την ανάπτυξη των καρπών, το Κάλιο είναι βασικό στοιχείο καθώς επηρεάζει την ποιότητα των σταφυλιών. Τέλος ο φώσφορος έχει διττό ρόλο, καθώς επηρεάζει την ανάπτυξη υγιούς ριζικού συστήματος αλλά είναι υπεύθυνο και για την μεταφορά θρεπτικών συστατικών.

20.Ερευνητικοί αμπελώνες

Στα δυο αγροτεμάχια που θα πραγματοποιηθεί ποιοτικός έλεγχος βρίσκονται στη Πελοπόννησο στη δημοτική ενότητα της Μαντινείας και πιο συγκεκριμένα στο χωριό Σάγκα μόλις λίγα χιλιόμετρα μακριά από τη Τρίπολη. Στην περιοχή της Μαντινείας έχει ανθίσει ο κλάδος της αμπελουργίας με τις καλλιεργούμενες εκτάσεις να αγγίζουν τα 12.000 στρέμματα και στο επίκεντρο βρίσκεται η καλλιέργεια της ποικιλίας μοσχοφίλερο καθώς έχει προστατευόμενη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ) από το 1971, χρησιμοποιείται κυρίως για οινοποίηση λευκών ξηρών κρασιών αλλά και για την παραγωγή αφρωδών οίνων με χαμηλούς αλκοολικούς βαθμούς, υψηλή οξύτητα και πλούσια σε αρώματα όπως πράσινο μήλο, λάιμ, τριαντάφυλλο και νότες από λεμόνι και μέντα.

21.Περιγραφή αμπελώνων

Το πρώτο αγροτεμάχιο (Α) που μελετήθηκε βρίσκεται στην τοποθεσία Παλιοπήγαδο έχει εμβαδόν 5211,93 τ.μ. και βρίσκεται σε υψόμετρο 630 μέτρων ενώ το δεύτερο αγροτεμάχιο (Β) εντοπίζεται στην τοποθεσία Γκούρα καταλαμβάνει 3440,56 τ.μ. στα 638 μέτρα υψόμετρο. Η φύτευση των αμπελώνων διεξήχθη με διαφορά τριών ετών, στο Α αγροτεμάχιο πραγματοποιήθηκε το 1997 και αντίστοιχα στο Β το έτος 2000. Και στους δυο αμπελώνες έχει εγκατασταθεί η ποικιλία μοσχοφίλερο και έχουν εμβολιαστεί σε υποκείμενο Richter N° 110 (R110), προέρχεται από τη διασταύρωση *V.berlandieri* με *V.rupestrus*. Και στους δυο αμπελώνες επιλέχθηκε η γραμμική διαμόρφωση, τα χαρακτηριστικά για το συγκεκριμένο είδος διαμόρφωσης είναι η υποστύλωση των πρέμων με την βοήθεια πασσάλων και συρμάτων. Η φύτευση των πρέμων επί της σειράς έγινε σε απόσταση ενός μέτρου ενώ η απόσταση μεταξύ των σειρών ανέρχεται στα δύομιση μέτρα.

22.Μορφολογικά χαρακτηριστικά στο μοσχοφίλερο

Τα φύλλα της συγκεκριμένης ποικιλίας είναι μεγάλα και στρογγυλά και αποτελούνται από τρις λοβούς. Η επάνω επιφάνεια του φύλλου είναι βαθυπράσινη ενώ η κάτω επιφάνεια κυμαίνεται στις καφέ αποχρώσεις και είναι καλυμμένη με βαμβακώδη χνοασμό. Η σταφυλή χαρακτηρίζεται ως μεγάλη, κυλινδροκωνική και πυκνή και το 97% του βάρους της προέρχεται από τη ράγα, η οποία είναι μεγάλη με σφαιρικό σχήμα και περιέχει δυο έως τρία γίγαρτα. Η ράγα εξωτερικά περιβάλλεται από τη σάρκα, έχει μαλακή υφή με σχετικά μεγάλο πάχος και το χρώμα της είναι ερυθρό με λευκό-ρόδινες αποχρώσεις. Η βλαστική περίοδο κατά μέσο όρο ξεκινά μέσα Απριλίου και η πλήρη ωρίμανση των ραγών κυμαίνεται από τέλη Σεπτεμβρίου έως αρχές Οκτωβρίου.

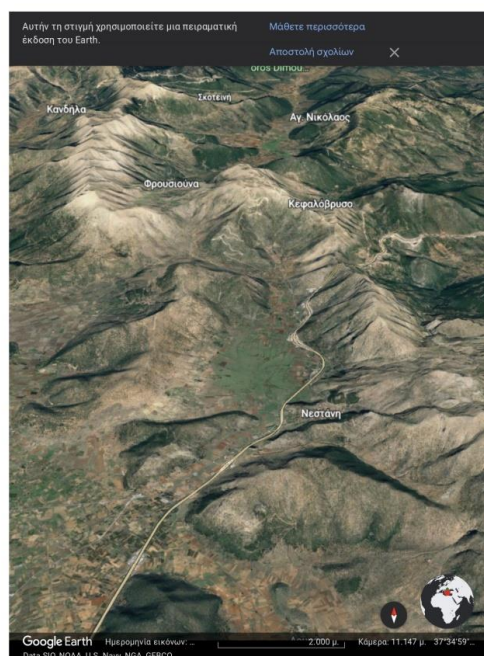
23.Μορφολογία της Μαντινείας

Η Αρκαδία έχει έκταση 4.420 τετραγωνικά χιλιόμετρα και καταλαμβάνει το 18% της συνολικής έκτασης της Πελοποννήσου, αποτελώντας έτσι τον μεγαλύτερο νομό αυτής. Το έδαφος της Αρκαδίας είναι κυρίως ορεινό και οι κυριότεροι ορεινοί όγκοι της είναι το Μαίναλο ο Πάρνωνας και το Λύκαιο με υψόμετρο 1981, 1934 και 1421 μέτρα αντίστοιχα.

Το χωριό Σάγκα είναι κτισμένο στου πρόποδες του βουνού με τοπωνυμία Γούπατα, έχει μορφή ημικυκλίου συνεπώς περιτριγυρίζει σχεδόν όλο το χωριό, και οι κορυφογραμμές από την ανατολική μεριά εκτείνονται έως τον κάμπο (νότια). Η πρώτη δυτική κορυφή έχει υψόμετρο περίπου 800 μέτρα με τοπωνύμιο Καταράχη και αυξάνεται σταδιακά μέχρι τα 1600 μέτρα (βόρεια κορυφή), αποτελεί την υψηλότερη κορυφή την ευρύτερης περιοχής. Στην δυτική μεριά το υψόμετρο μειώνεται σταδιακά αλλά με μικρό ρυθμό σε περίπου απόσταση 6000 μέτρων το υψόμετρο μειώνεται μόλις 400 μέτρα και για τα επόμενα 900 μέτρα το υψόμετρο πέφτει τα 1000 μέτρα (στις Πόρτες). Ακολουθώντας τις κορυφογραμμές και σε απόσταση 1600 μέτρα περίπου το υψόμετρο αγγίζει τα 1295 μέτρα για τα επόμενα 7050 μέτρα το υψόμετρο κυμαίνεται στα 1400 μέτρα με τη υψηλότερη κορυφή να αγγίζει τα 1460 μέτρα (Μύτικας).

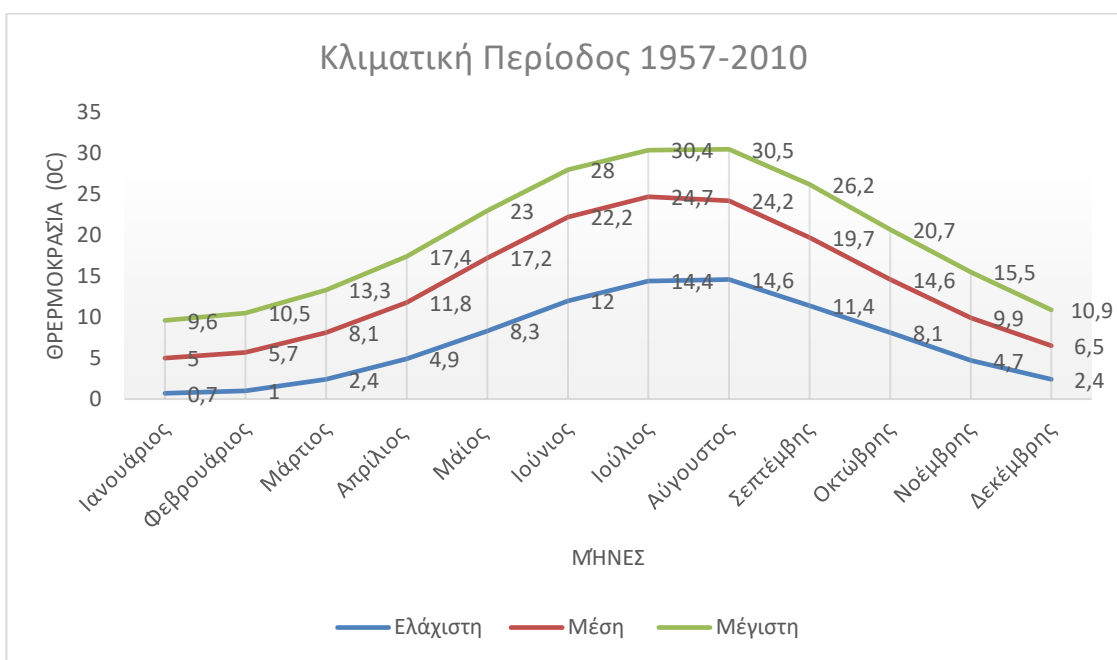
Νότιο – ανατολικά του χωριού βρίσκεται ένα ακόμα σύμπλεγμα κορυφογραμμών το οποίο έχει παρόμοιο σχηματισμό αλλά διαφορετικό προσανατολισμό και μέγεθος. Η απόσταση από την κορυφή Καταράχη (800 μέτρα) μέχρι την πρώτη κορυφή του διπλανού

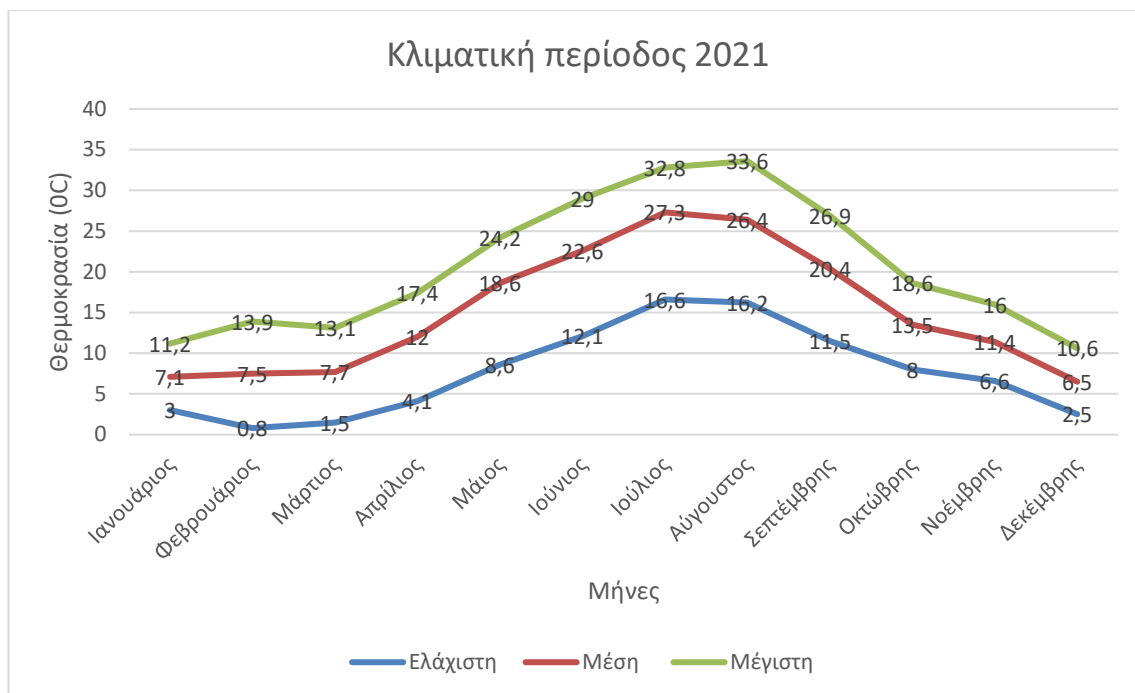
βουνού με ονομασία Τσούκα είναι περίπου 2690 μέτρα και υψώνεται στα 1005 μέτρα. Ακολουθώντας την κορυφογραμμή με κατεύθυνση προς τα ανατολική και απόσταση 3090 μέτρα υψώνετε η μεγαλύτερη κορυφή του συμπλέγματος στα 1165 μέτρα περίπου. Για τα επόμενα 2000 μέτρα το υψόμετρο μειώνεται σταδιακά στα 1040 μέτρα όπου πίσω από το βουνό είναι κτισμένος ο οικισμός Πικέρνι. Τα 1710 μέτρα που ακολουθούν με κατεύθυνση προς τα νότια το υψόμετρο της κορυφογραμμής αυξάνεται σταδιακά έως τα 1090 μέτρα και στη συνέχεια μειώνεται χωρίς να ακολουθεί κάποια κορυφή.



Θερμοκρασία(°C) Μήνας	Κλιματική Περίοδο 1957-2010			Κλιματική Περίοδο 2021		
	Ελάχιστη	Μέση	Μέγιστη	Ελάχιστη	Μέση	Μέγιστη
Ιανουάριος	0,7	5,0	9,6	3	7,1	11,2
Φεβρουάριος	1,0	5,7	10,5	0,8	7,5	13,9
Μάρτιος	2,4	8,1	13,3	1,5	7,7	13,1
Απρίλιος	4,9	11,8	17,4	4,1	12	17,4

Μάιος	8,3	17,2	23,0	8,6	18,6	24,2
Ιούνιος	12,0	22,2	28,0	12,1	22,6	29
Ιούλιος	14,4	24,7	30,4	16,6	27,3	32,8
Αύγουστος	14,6	24,2	30,5	16,2	26,4	33,6
Σεπτέμβρης	11,4	19,7	26,2	11,5	20,4	26,9
Οκτώβρης	8,1	14,6	0,7	8	13,5	18,6
Νοέμβρης	4,7	9,9	15,5	6,6	11,4	16
Δεκέμβρης	2,4	6,5	10,9	2,5	6,5	10,6





Μήνας	Υετός(mm)	Κλιματική Περίοδο 1957-2010	Κλιματική περίοδο 2021
Ιανουάριος		103.6	119
Φεβρουάριος		89.0	31
Μάρτιος		74.8	70
Απρίλιος		53.9	17
Μάιος		37.6	0
Ιούνιος		23.3	73
Ιούλιος		19.4	-
Αύγουστος		19.3	15
Σεπτέμβρης		29.2	25
Οκτώβρης		66.1	117

Νοέμβρης	108.8	98
Δεκέμβρης	125.8	64

Μήνας *	Μέση Μηνιαία Υγρασία (%)
Ιανουάριος	76,6
Φεβρουάριος	74,0
Μάρτιος	69,0
Απρίλιος	62,7
Μάιος	57,0
Ιούνιος	47,4
Ιούλιος	44,5
Αύγουστος	46,1
Σεπτέμβρης	56,1
Οκτώβρης	66,7
Νοέμβρης	75,1
Δεκέμβρης	78,5

*Περίοδος Κλιματικών Δεδομένων: 1957-2010

24.Σύστημα υποστύλωσης

Το σύστημα υποστύλωσης που επιλέχθηκε και για τα δυο αμπέλια είναι το γραμμικό καθώς έχει πολλά πλεονεκτήματα, το βασικότερο πλεονέκτημα είναι ότι με αυτό τον τρόπο διευκολύνονται οι καλλιεργητικές φροντίδες όπως για παράδειγμα το κλάδεμα και ο τρύγος.

Επιπλέον μπορεί να επιτευχθεί εκμηχάνιση της καλλιέργειας με σκοπό να μειωθούν οι χειρωνακτικές εργασίες. Με το συγκεκριμένο συστήματος υποστύλωσης τα σταφύλια έχουν περίπου ίση απόσταση από το έδαφος και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ομοιόμορφη ωρίμαση και χρωματισμό τους. Ένα ακόμα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες αερισμού και φωτισμού καθώς επιτυγχάνεται ομοιομορφία της βλάστησης. Οι πάσσαλοι στήριξης έχουν ύψος 1,50 μέτρο, εκ των οποίων τα 0,4 μέτρα βρίσκονται μέσα στο έδαφος. Έχουν τοποθετηθεί ανά έξι πρέμνα αλλά και στις άκρες κάθε σειράς επιπλέον σε κάθε πάσσαλο στηρίζονται δυο σειρές συρμάτων, η πρώτη σειρά έχει 60 εκατοστά απόσταση από το έδαφος και 40 εκατοστά απόσταση μεταξύ των δυο σειρών. Η δεύτερη σειρά αποτελείται από δυο παράλληλα σύρματα με 20 εκατοστά απόσταση μεταξύ τους με σκοπό την στήριξη των νεαρών κληματίδων που θα εκπτυχθούν την άνοιξη.

25. Διαμόρφωση πρέμνων

Ο σχηματισμός των πρέμνων που επιλέχθηκε είναι αμφίπλευρο Royat (προς τις δύο κατευθύνσεις). Για τον σχηματισμό του συστήματος αυτού, τον πρώτο χρόνο το φυτό κλαδεύτηκε στους δύο οφθαλμούς, τον δεύτερο χρόνο διατηρήθηκε η πιο εύρωστη κληματίδα και κλαδεύτηκε πάλι στους δύο οφθαλμούς. Τον τρίτο χρόνο διατηρήθηκαν οι δύο κληματίδες, οι οποίες γυρίστηκαν και δέθηκαν πάνω στο πρώτο σύρμα παράλληλα με το έδαφος. Η κάθε κληματίδα κλαδεύτηκε σε μήκος 60-80 εκατοστά, στο πάνω μέρος της διατηρήθηκαν οι οφθαλμοί που έχουν απόσταση 15-20 εκατοστά μεταξύ τους και οι υπόλοιποι αφαιρέθηκαν. Τον τέταρτο χρόνο οι κληματίδες που αναπτύχθηκαν από τους οφθαλμούς που αφέθηκαν κλαδεύτηκαν στους δύο οφθαλμούς που αποτελούν τις μόνιμες κεφαλές.

26. Σύστημα άρδευσης

Η μέθοδος άρδευσης που χρησιμοποιείται και στα δυο αγροτεμάχια είναι η στάγδην άρδευση δηλαδή η συνεχής τροφοδότηση του συστήματος με προκαθορισμένο ρυθμό παροχή νερού υπό πίεση. Τα λάστιχα που τοποθετήθηκαν είναι τύπου φ 20, η απόσταση μεταξύ των σταγόνων είναι 33 εκατοστά και κάθε οπή στο σύνολό της παρέχει 4 λίτρα την ώρα. Με τη συγκεκριμένη τεχνική το νερό εισχωρεί κατευθείαν στη ζώνη του ριζοστρώματος σε κάθε

φυτό και εφοδιάζεται με την απαραίτητη υγρασία με αποτέλεσμα η άρδευση να επιτυγχάνεται με ομοιομορφία και με τις λιγότερες απώλειες από οποιοδήποτε όλο σύστημα άρδευσης.

27.Καλλιεργητικές τεχνικές

27.1.Κλάδεμα

Η πρώτη επέμβαση που πραγματοποιήθηκε και στα δυο αγροτεμάχια είναι το χειμερινό κλάδεμα, πιο συγκεκριμένα κλάδεμα καρποφορίας, με σκοπό να ρυθμιστεί η ποσότητα της παραγωγής. Αποτελεί μια σημαντική καλλιεργητικές τεχνικές καθώς το κάθε πρέμνο τροποποιείται, με την αφαίρεση κυρίως κληματίδων, ανάλογα με τη ζωνρότητα του, για να εξασφαλίζεται η ισορροπία μεταξύ των βραχιόνων, ώστε να επιτυγχάνεται ο σωστός αερισμός και φωτισμός, αλλά και να προστατευτεί η νέα βλάστηση από μηχανικές επεμβάσεις που θα ακολουθήσουν. Κατά μέσο όρο σε κάθε πρέμνο μετά την διαδικασία του κλαδέματος παρέμεναν 8 με 10 κληματίδες από 2 έως 3 μάτια έκαστος.

27.2.Λίπανση

Η λίπανση είναι υψίστης σημασίας διότι επηρεάζεται η παραγωγή τόσο στο τομέα της ποσότητας όσο στη ποιότητας. Η βασική λίπανση ιδανικά εφαρμόζεται το χειμώνα και έχει ως σκοπό την τροφοδότηση των πρέμνων στα πρώτα στάδια της βλαστικής περιόδου καθώς οι ανάγκες είναι αυξημένες λόγω της γρήγορης ανάπτυξης του υπέργειου τμήματος. Η πρώτη προσθήκη λιπασμάτων στο Παλιοπήγαδο (Α) πραγματοποιήθηκε 11/3/21 και στη Γκούρα (Β) 13/3/21 με λίπασμα, το οποίο περιείχε 15 μονάδες αζώτου 15 μονάδες φώσφορου και 15 μονάδες καλίου.

27.3.Κορφολόγημα

Με το κορφολόγημα ή αλλιώς ανοιξιάτικο κλάδεμα αφαιρείται η κορυφή από τους νέους βλαστούς. Ιδανικά η τομή πρέπει να απέχει τρία με τέσσερα φύλλα από την ταξιανθία, που εκπύχθηκαν την άνοιξη καθώς δρουν ανταγωνιστικά με τις ταξιανθίες τόσο για τα θρεπτικά συστατικά όσο και για το νερό. Η συγκεκριμένη καλλιεργητική τεχνική εφαρμόστηκε μετά την πτώση των ανθέων και πιο συγκεκριμένα 13 και 14 Ιουνίου. Ο στόχος

της διαδικασίας είναι η ομοιόμορφη βλάστηση αλλά και η τροφοδοσία των νέων ραγών με περισσότερα θρεπτικά συστατικά.

27.4.Άρδευση

Η άμπελος παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα όσον αφορά τις ξηροθερμικές συνθήκες παρόλα ταύτα η άρδευση είναι απαραίτητη σε ορισμένες φάσεις της καλλιέργειας ώστε το παραγόμενο προϊόν να είναι καλύτερης ποιότητας και μεγαλύτερης ποσότητας. Και στις δύο περιοχές το πρώτο πότισμα διεξήχθη 5 Ιουλίου με διάρκεια τεσσάρων ώρες και επιπρόσθετα στη Γκούρα (B) έγινε ένα ακόμα αντίστοιχο πότισμα 24 Ιουλίου λόγω αυξημένων αναγκών. Η επόμενη άρδευση πραγματοποιήθηκε 11 Αυγούστου μόνο στην περιοχή Παλιοπήγαδο (A).

27.5.Ψεκασμοί

Και τα δυο αγροτεμάχια καλλιεργούνται με συμβατικό τρόπο συνεπώς κατά την διάρκεια την καλλιεργητικής περιόδου πραγματοποιούνται επεμβάσεις με εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά προϊόντα με σκοπό τη μεγιστοποίηση την ποσότητας αλλά και την αύξηση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος.

Ο πρώτος ψεκασμός πραγματοποιήθηκε 9/5/21 και ακολούθησε ένας ακόμα με μεσοδιάστημα δέκα τεσσάρων ημερών (23/5/21) με το ΠΑΛ. Το ΠΑΛ εντάσσεται στα υγρά διασυστηματικά λιπάσματα και αποτελείται από μεταξύ άλλων από χαλκό, άζωτο (αμμωνιακό και αμινικό), θείο ασβέστιο, σίδηρο, ψευδάργυρο και οργανικό άνθρακα. Ισχυροποιεί την άμυνα των φυτών, και πολλαπλασιάζει την αντοχή τους στις δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες. στο κρύο και στην ζέστη. Ο χαλκός που περιέχεται στο σκεύασμα είναι σε μορφή ιόντων με αποτέλεσμα να μην δρα ως προστατευτικό κατά των μυκήτων και των βακτηρίων αλλά να εισχωρεί στο φυτό και να ενισχύει το ανοσοποιητικό των φυτών.

Ο επόμενος ψεκασμός πραγματοποιήθηκε 25/5/21 με ένα μείγμα δυο σκευάσματα το DIMIX και το COSAVET. Το σκεύασμα DIMIX SC (Συμπυκνωμένο εναιώρημα) ανήκει στην κατηγορία των διασυστηματικών μυκητοκτόνων με προληπτική, θεραπευτική και αντι-σποριογόνο δράση. Η δραστική ουσία που περιέχει είναι το dimethomorph σε περιεκτικό-

τητα 50%, και χρησιμοποιείται ευρέως για την αντιμετώπιση του περονόσπορου της αμπέλου. Το COSAVET WG (Βρέξιμοι κόκκοι) ανήκει στην κατηγορία ανόργανων μυκητοκτόνων (θειάφι) με προστατευτική δράση μέσω της επαφής και των ατμών, η δραστικής ουσία που περιέχει είναι το θείο σε περιεκτικότητα 99 % και χρησιμοποιείται κυρίως για την αντιμετώπιση του ωιδίου και δευτερευόντως για την καταπολέμηση των ακάρεων.

Στης 18/6/21 ακολούθησε ένας ακόμα ψεκασμός με συνδυασμό δυο φυτοπροστατευτικών προϊόντων, ένα λίπασμα και μια ποσότητα χλωροφύλλης. Τα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα είναι το KUSABI και το X-PLORE και η σύσταση του λιπάσματος ήταν από 20 μονάδες αζώτου φωσφόρου και καλίου αντίστοιχα. Το προϊόν KUSABI SC (Συμπυκνωμένο εναιώρημα) είναι ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο με προληπτική και θεραπευτική δράση. Η δραστική ουσία είναι το Pyriofenone σε περιεκτικότητα 30% και χρησιμοποιείται κατά του ωιδίου στο αμπέλι. Το φυτοπροστατευτικό προϊόν X-PLORE WP (βρέξιμη σκόνη) ανήκει στην κατηγορία των διασυστηματικών μυκητοκτόνων με προστατευτική δράση. Το συγκεκριμένο σκεύασμα αποτελείται από μείγμα δραστικών ουσιών, το Metalaxyl σε περιεκτικότητα 8% και Οξυχλωριούχος Χαλκός (Cu) σε περιεκτικότητα 40% και χρησιμοποιείται για το περονόσπορο της αμπέλου.

Ο τελευταίος ψεκασμός διενεργήθηκε 25/7/21 και συνδυάστηκαν ένα διαφυλλικό λίπασμα το verpo και ένα φυτοπροστατευτικό σκεύασμα το Spirox D. Το verpo συγκαταλέγεται στα διαφυλλικά λιπάσματα FG (εναιωρηματοποιήσιμη κόκκοι) και η σύνθεσή του αποτελείται από μεταλλικό χαλκό (Cu), μεταλλικό ψευδάργυρο (Zn) και η περιεκτικότητά τους ανέρχεται στο 30 % έκαστο. Το Spirox D EC (Υγρό γαλακτωματοποιήσιμο) ανήκει στην κατηγορία των διασυστηματικών μυκητοκτόνων με προστατευτική, θεραπευτική και κατασταλτική δράση. Αποτελείται από ένα μίγμα δύο δραστικών ουσιών το difenoconazole σε περιεκτικότητα 5% και το spiroxamine σε περιεκτικότητα 40% και το συγκεκριμένο σκεύασμα έχει φάσμα δράσης κατά του ωιδίου και της μύρης σήψης στο αμπέλι.

27.6. Τρύγος

Τρύγος ονομάζεται η διαδικασία συγκομιδής των σταφυλιών είτε για ωμή κατανάλωση (επιτραπέζιες ποικιλίες) είτε για παραγωγή κρασιού (οινοποιήσιμες ποικιλίες).η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους είτε με τα χέρια είτε με χρήση

μηχανήματος. Και στα δύο αγροτεμάχια η συγκομιδή έγινε με τα χέρια και πραγματοποιήθηκε στο Α αγροτεμάχιο 10/10/2021 και στο Β 01/10/2021. Η συνολική παραγωγή που συγκομίσθηκε στο αγροτεμάχιο στην περιοχή Παλιοπήγαδο είναι 7280 κιλά (1400 κιλά ανά στέμμα) ενώ στην περιοχή της Γκούρα η ποσότητα ήταν 4100 κιλά (1200 κιλά ανά στέμμα).

28.Ρόλος αντιοξειδωτικών

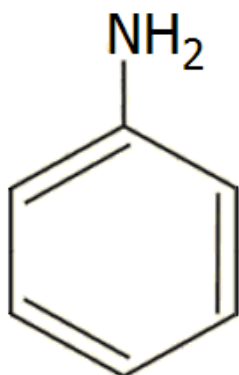
Τα αντιοξειδωτικά είναι ουσίες που εμποδίζουν ή επιβραδύνουν την οξείδωση των συστατικών των τροφίμων η οποία προκαλείται από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο. Ο χημικός όρος «αντιοξειδωτικά» αναφέρεται στην τάση ενός μορίου για απόδοση ενός ηλεκτρονίου (e-) προς ένα οξειδωτικό παράγοντα, συνήθων ελεύθερης ρίζας, με αποτέλεσμα την προφύλαξη άλλων μορίων τα οποία θα ήταν πιθανοί στόχοι αυτού του παράγοντα. Ο φυσιολογικός ρόλος των αντιοξειδωτικών, ως απενεργοποιητές ελεύθερων ριζών και των υδροξυλιομένων ελεύθερων ριζών είναι να εμποδίζει τα συστατικά του κυττάρου από την καταστροφή που προκύπτει ως συνέπεια των χημικών αντιδράσεων με ελεύθερες ρίζες.

Οι ελεύθερες ρίζες αποτελούν επιβλαβή μόρια και μέσα από μια σειρά χημικών αντιδράσεων, μπορούν να προκαλέσουν οξειδωτικό στρες στον οργανισμό, με συνέπεια την καταστροφή των μεμβρανών των κυττάρων, του μορίου DNA του κυττάρου και συνεπώς των ίδιων των κυττάρων. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στη δημιουργία ελευθέρων ριζών μεταξύ άλλων είναι η μόλυνση του αέρα, το κάπνισμα, το αλκοόλ, οι τοξίνες, το υψηλό επίπεδο σακχάρου στο αίμα, η μεγάλη κατανάλωση από πολυακόρεστα λιπαρά οξέα.

Τα τρόφιμα τα οποία είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά είναι τα φρούτα τα λαχανικά, προϊόντα ολικής άλεσης, το πράσινο τσάι, η μαύρη σοκολάτα (με περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 60% κακάο) το ελαιόλαδο οι ξηροί καρποί τα βότανα τα μπαχαρικά αλλά και το κρασί. Τα πιο γνωστά και ισχυρά αντιοξειδωτικά των τροφών περιλαμβάνουν τη βιταμίνη C, τη βιταμίνη E και τα καροτενοειδή, όπως το β-καροτένιο, το λυκοπένιο και τη λουτεΐνη.

Τα περισσότερα αντιοξειδωτικά είναι αρωματικές ενώσεις, που διαθέτουν μια τουλάχιστον ελεύθερη υδροξυλική ή αμινική ομάδα. Οι σημαντικότερες ενώσεις που προστίθενται στα τρόφιμα ανήκουν στις πολυκυκλικές φαινόλες, με μία ή περισσότερες

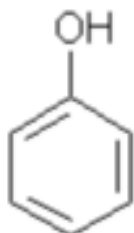
υδροξυλομάδες. Τα αντιοξειδωτικά χρησιμοποιούνται κυρίως σε συνδυασμό με σταθεροποιητές και συμπλοκοποιητές με σκοπό τη βελτίωση της αντιοξειδωτικής δράσης.



Εικόνα

Αρωματικός δακτύλιος με μια αμινική ομάδα (Ανιλίνη)

http://195.134.76.37/chemicals/chem_aniline.htm



Εικόνα

Αρωματικός δακτύλιος με μια ομάδα υδροξυλίου (Υδροξυζένιο)

<https://www.oc-praktikum.de/nop/el-substance-215-classifications>

29.Ρόλος των φαινολικών ενώσεων

Τα συστατικά του οίνου διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες α)το νερό το οποίο καταλαμβάνει το 80 έως 85% του συνολικού βάρους β)τα οργανικά συστατικά δηλαδή είναι

τα οργανικά οξέα, αλκοόλες, αρωματικές ενώσεις, σάκχαρα, πολυσακχαρίτες, φαινολικές ενώσεις, αζωτούχες ενώσεις, ένζυμα και τις βιταμίνες. Και στην τρίτη κατηγορία ανήκουν τα ανόργανα συστατικά τα οποία είναι ανιόντα όπως για παράδειγμα Cl^- , SO_4^{2-} και μερικά από τα κατιόντα είναι K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^+ .

Οι φαινολικές ενώσεις είναι οι ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα της φαινόλης και απ' αυτές εξαρτάται το χρώμα και ο γευστικός χαρακτήρας των ερυθρών κρασιών, συμμετέχουν στη σύνθεση των αρωμάτων και είναι υπεύθυνα για την ποιότητα που έχουν τα ερυθρά κρασιά μετά την ωρίμανση και την παλαίωση.

Τα φαινολικά συστατικά διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: στις πολυμοριακές φαινόλες (φλαβονοειδείς φαινόλες) και στις μονομοριακές φαινόλες (μη φλαβονοειδείς φαινόλες). Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι ανθοκυάνες οι ταννίνες και οι φλαβονόλες. Οι ανθοκυάνες οι ταννίνες είναι ερυθρές χρωστικές συμβάλλουν στο χρωματισμό των ερυθρών κρασιών και βρίσκονται στους φλοιούς και στα κουκούτσια των ραγών και δεν υπάρχουν στα λευκά κρασιά. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και οι φλαβανόνες οι οποίες δεν είναι συστατικά των σταφυλιών αλλά του ξύλου της δρυός και βρίσκονται μόνο στα κρασιά που έχουν περάσει για παλαίωση σε δρύινα βαρέλια. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα φαινολικά οξέα τα οποία έχουν αντισηπτική και αντιβακτηριακή δράση.

30.Μηχανισμός δράσης των αντιοξειδωτικών

Τα αντιοξειδωτικά γενικής μορφής (AH) έχουν την ιδιότητα να δρουν ύστερα από την παρεμπόδιση της διεργασίας (μηχανισμού) οξείδωσης, μέσω των ελεύθερων ριζών και της λιπαρής ύλης. Οι κύριες αντιδράσεις, που διαπιστώνονται, είναι οι ακόλουθες (Πισπίλης, 2007).

Όπου R νοείται η λιπαρή αλυσίδα, ενώ το σύμπλεγμα A αποτελεί τη ρίζα η οποία εμφανίζει μια σταθερότητα λόγω συντονισμού της δόμησής της. Γενικότερα τα αντιοξειδωτικά δρουν ως καταλύτες (Πισπίλης, 2007).

ΕΝΩΣΗ	ΟΝΟΜΑ
Ελεύθερες Ρίζες	

$O_2^{\bullet -}$	ανιόν σουπεροξειδίου
HO_2^{\bullet}	υδροϋπεροξειδική ρίζα
OH^{\bullet}	ρίζα υδροξυλίου
RO^{\bullet}	ρίζα αλκοξειδίου
ROO^{\bullet}	ρίζα υπεροξειδίου
Μη Ελεύθερες Ρίζες	
H_2O_2	υπεροξείδιο του υδρογόνου
$ROOH$	οργανικά υπεροξείδια
O_2	μονήρες οξυγόνο
O_3	Όζον
$HClO$	υποχλωριώδες οξύ
Δραστικές Μορφές Αζώτου	
NO_2^{\bullet} και NO^{\bullet}	διοξείδιο και μονοξείδιο του αζώτου
$ONOO^-$	υπεροξυνιτρώδες

31.ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

32.Σκοπός της εργασίας

Στην παρούσα εργασία έγινε ποιοτική αξιολόγηση του μούστου που προέρχεται από της περιοχής της Μαντινείας, αναφορικά με την ολική περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικές ουσίες και την περιεκτικότητα σε ολικές φαινόλες. Παράλληλα έγινε σύγκριση της περιεκτικότητας του μούστου σε ολικά φαινολικά συστατικά και αντιοξειδωτικές ουσίες, για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν διαφορές στην σύσταση του μούστου στα παραπάνω συστατικά όταν προέρχεται από διαφορετικούς αμπελώνες.

Υλικά και Μέθοδοι.

Με στόχο τον προσδιορισμό της ολικής περιεκτικότητας τόσο σε αντιοξειδωτικές ουσίες όσο και σε φαινόλες, ως βασικό υλικό μελέτης συλλέχθηκαν δυο διαφορετικά δείγματα μούστου της ίδιας ποικιλίας (Μοσχοφίλερο) από διαφορετικά αγροτεμάχια που καλλιεργούνται στην περιοχή της Μαντινείας.

32.1.Προσδιορισμός Ολικής Αντιοξειδωτικής Ικανότητας (TAC)

Για τον προσδιορισμό της TAC των διαφορετικών δειγμάτων μούστου που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία εφαρμόστηκε η μέθοδος του Διφαινυλοπικρυλυδραζυλίου (DPPH).

Η μέθοδος βασίζεται στη βαθμιαία εξαφάνιση της ιώδους απόχρωσης της σταθερής DPPH ρίζας στα 515 nm λόγω της δέσμευσής της από αντιοξειδωτικές ουσίες, οι οποίες έχουν ισχυρή ικανότητα αδρανοποίησης ελευθέρων ριζών.

Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίδραση των διαφόρων αντιοξειδωτικών ουσιών που περιέχονται στα υπό μελέτη δείγματα μούστο με μεθανολικό (MeOH) ή αιθανολικό (EtOH) διάλυμα της σταθερής 1,1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζυλικής ρίζας (DPPH), η οποία απορροφά έντονα στα 515 nm. Με την προσφορά υδρογόνου/ηλεκτρονίου ανάγεται σε υδραζίνη με αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό του διαλύματος. Λόγω της παρουσίας του μονήρους ηλεκτρονίου, το DPPH έχει υψηλή απορρόφηση σε αιθανολικό ή μεθανολικό διάλυμα στα 515 nm. Όσο το ηλεκτρόνιο αυτό δεσμεύεται, η απορρόφηση μειώνεται και ο βαθμός

αποχρωματισμού είναι στοιχειομετρικά ο αριθμός των ηλεκτρονίων που έχουν δεσμευτεί. Η κατανάλωση του DPPH από τα αντιοξειδωτικά, έχει ως αποτέλεσμα την εξασθένηση του πορφυρού χρώματος του διαλύματός του, η οποία παρακολουθείται στα 515 nm, όπου παρατηρείται το μέγιστο του φάσματος της ρίζας.

32.1.1.Παρασκευή διαλύματος DPPH

Για την παρασκευή του βασικού αντιδραστηρίου (Standard), χρησιμοποιήθηκαν 2,36 mg DPPH, τα οποία διαλύθηκαν σε 100 ml μεθανόλης και το διάλυμα αυτό (60 μ Mol) τοποθετήθηκε στο σκοτάδι σε θερμοκρασία δωματίου. Στην συγκεκριμένη συγκέντρωση το διάλυμα αυτό παρουσιάζει τιμές απορρόφησης 0,7 στο μήκος κύματος των 515 nm και έχει ένα έντονο ιώδη χρωματισμό.

32.1.2.Προετοιμασία δειγμάτων

Οι μετρήσεις που αφορούσαν την TAC, έγιναν σε δείγματα με συγκεκριμένο βαθμό αραίωσης με απεσταγμένο νερό, με στόχο τον έλεγχο της ευαισθησίας της εφαρμοζόμενης μεθόδου για τον προσδιορισμό της TAC. Πιο συγκεκριμένα και στα δυο δείγμα μούστου πραγματοποιήθηκαν διαφόρου βαθμού αραιώσεις της τάξης 1:1, 1:2, 1:2½, 1:3 και 1:4.

32.1.3.Πειραματική διαδικασία

Από το κάθε δείγμα μούστου (διαφόρου βαθμού αραιώσης) ελήφθη ποσότητα 50 μ L και προστέθηκε σε πλαστική κυψελίδα «ωφέλιμου» όγκου 2 ml. Ακολούθως προστέθηκαν στην κυψελίδα 1950 μ L αντιδραστηρίου DPPH. Αναλόγως του βαθμού αραιώσης του εκάστοτε μούστου, οι κατ' όγκο ποσότητες που προτέθηκαν στις κυψελίδες ήταν 50, 25, 20, 16½, και 12½ μ L καθαρού μούστου. Για την κάθε αραιώση πραγματοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις (συνολικά 20 επαναλήψεις για κάθε ένα από τα δυο δείγματα μούστου).

Οι κυψελίδες καλύφθηκαν με πλαστικό φιλμ (parafilm) για την αποφυγή εξάτμισης της μεθανόλης και τοποθετήθηκαν σε σκοτεινό μέρος για μισή ώρα. Ο χρόνος αυτός κρίνεται απαραίτητος ώστε να ολοκληρωθεί η αντίδραση του DPPH με τα υπάρχοντα αντιοξειδωτικά στο εκάστοτε δείγμα και να σταθεροποιηθεί ο αποχρωματισμός του αντιδραστηρίου.

Πριν την ακολουθία των μετρήσεων προηγείται μηδενισμός του φασματοφωτόμετρου με καθαρή μεθανόλη και στην συνέχεια ελήφθησαν οι μετρήσεις απορρόφησης του εκάστοτε

δείγματος (τιμή απορρόφησης δείγματος σε χρόνο 30 min: A_{30}) στο φασματοφωτόμετρο. Παράλληλα λαμβάνεται και μέτρηση από το standard διάλυμα του DPPH (μάρτυρας), η οποία ουσιαστικά αφορά την τιμή απορρόφησης σε χρόνο 0 min: A_0 .

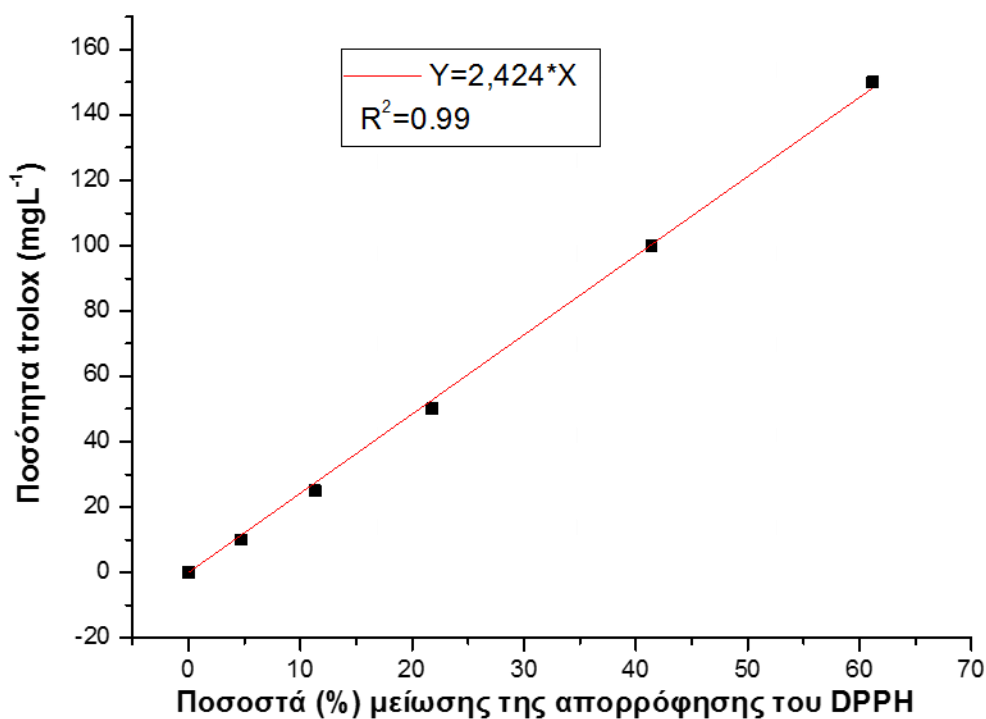
Οι μετρήσεις εκφράζονται σε ποσοστό (%) μείωσης της απορρόφησης του αρχικού διαλύματος του DPPH (λόγω της παρουσίας των αντιοξειδωτικών) και μπορεί να θεωρηθεί ως ποσοστό αντιοξειδωτικής ικανότητας ($\Delta A_{\%}$). Οι τιμές αυτές προσδιορίζονται από την σχέση:

$$\Delta A_{\%} = \left(\frac{A_0 - A_{30}}{A_0} \right) \times 100$$

Οι τιμές αυτές, συνήθως εκφράζονται σε «ισοδύναμες ποσότητες» κάποιων ισχυρών αντιοξειδωτικών ουσιών αναφοράς, όπως είναι το trolox (ανάλογο της βιταμίνης E). Οι ποσότητες αυτές αφορούν την ποσότητα του αντιοξειδωτικού αναφοράς, η οποία έχει το ίδιο αποτέλεσμα (ποσοστό %) αποχρωματισμού στο βασικό διάλυμα DPPH.

Στην παρούσα εργασία ως αντιοξειδωτικό αναφοράς χρησιμοποιήθηκε το trolox, μέσω του οποίου καταρτίστηκε καμπύλη αναφοράς που σχετίζει τα ποσοστά μείωσης της απορρόφησης του DPPH (λόγω των αντιοξειδωτικών ουσιών στο κάθε δείγμα) με τις συγκεντρώσεις του trolox.

Για την κατάρτιση της καμπύλης αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις trolox της τάξεως των 0, 12½, 25, 50, 100 και 150 mgL^{-1} (χιλιοστογραμμάρια ανά λίτρο ή ppm). Από τα ανωτέρω διαλύματα trolox ελήφθησαν ποσότητες των 50 μl , οι οποίες αντέδρασαν με 1950 μl από το βασικό διάλυμα των 60 μMol του DPPH. Η καμπύλη αναφοράς που προέκυψε από τις μετρήσεις αυτές παρουσιάζεται στο γράφημα της παρακάτω εικόνας



Σχέση μεταξύ ποσότητας αντιοξειδωτικού αναφοράς (trolox) και μείωσης του ποσοστού απορρόφησης του διαλύματος των 60μΜοΙ του DPPH.

Η εξίσωση παλινδρόμησης,

$$Y = 2,424 * X \quad (R^2=0,99)$$

αποδίδει την μαθηματική σχέση μεταξύ των ποσοστών μείωσης της απορρόφησης του διαλύματος των 60μΜοΙ του DPPH και των τιμών της ποσότητας του trolox, που αντιστοιχούν σε αυτές. Η προσδιοριζόμενη από την ανωτέρω μαθηματική σχέση ισοδύναμης ποσότητας trolox πολλαπλασιάζεται με την αντίστοιχη αραίωση για να προκύψει η TAC του εκάστοτε δείγματος.

32.2. Προσδιορισμός περιεχομένου σε ολικές φαινόλες (TPC)

Στην παρούσα εργασία για τον προσδιορισμό του ολικού περιεχομένου των δειγμάτων του μούστου σε φαινολικές ουσίες εφαρμόστηκε η μέθοδος Folin-Ciocalteu.

Πρόκειται για φωτομετρική μέθοδο που βασίζεται στην οξείδωση των φαινολικών ενώσεων από το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu. Χρησιμοποιείται για την μέτρηση του

ολικού φαινολικού περιεχομένου χωρίς να γίνεται διάκριση μεταξύ μονομερών, διμερών ή μεγαλύτερων φαινολικών συστατικών. Το κύριο αντιδραστήριο της μεθόδου, το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu, είναι διάλυμα σύνθετων πολυμερών ιόντων που σχηματίζονται από φωσφομολυβδαινικά ($H_3PMo_{12}O_{40} \cdot 12H_2O$) και φωσφοβολφραμικά ($H_3PW_{12}O_{40} \cdot nH_2O$) ετεροπολυμερή οξέα. Σε αλκαλικό περιβάλλον, οι φαινολικές ενώσεις οξειδώνονται με ταυτόχρονη αναγωγή των οξέων προς μείγμα οξειδίων του βολφραμίου (W_8O_{23}) και του μολυβδαινίου (Mo_8O_{23}), με χαρακτηριστικό κυανό χρώμα.

Το σχηματιζόμενο κυανό χρώμα παρουσιάζει μέγιστη απορρόφηση περίπου στα 750 nm και είναι ανάλογο με τη συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων. Οι φαινολικές ουσίες εκφράζονται σε ισοδύναμα γαλλικού ή καφεϊκού οξέος.

Οι φαινολικές ουσίες αντιδρούν με το αντιδραστήριο FC μόνο σε βασικό περιβάλλον, για το λόγο αυτό πριν από την προσθήκη του αντιδραστήριου FC, το pH του δείγματος γίνεται βασικό (pH 10) με προσθήκη διαλύματος Na_2CO_3 20%.

32.2.1. Προετοιμασία δειγμάτων

Όπως και στην περίπτωση της TAC, οι προσδιορισμοί του ολικού περιεχομένου σε φαινολικές ουσίες (TPC) έγιναν σε δείγματα μούστου με συγκεκριμένο βαθμό αραιώσης με απεσταγμένο νερό, για τον έλεγχο της ευαισθησίας της εφαρμοζόμενης μεθόδου. Πιο συγκεκριμένα και στα δυο δείγμα μούστου, οι βαθμοί αραιώσης ήταν της τάξης 1:1, 1:2, 1:2½, 1:3 και 1:4, όπως αναφέρθηκε προηγούμενα.

32.2.2. Πειραματική διαδικασία

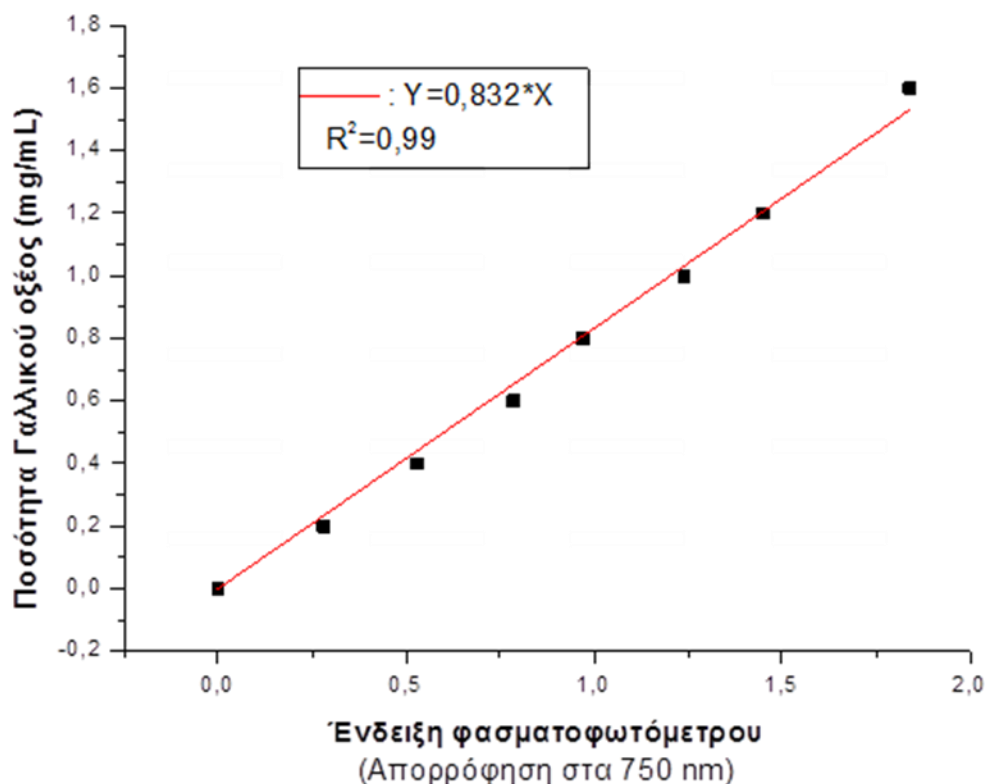
Από το κάθε δείγμα μούστου (διαφόρου βαθμού αραιώσης) ελήφθη ποσότητα 20 μL και προστέθηκε σε πλαστική κυψελίδα «ωφέλιμου» όγκου 2 ml (ονομαστική 4ml). Αναλόγως του βαθμού αραιώσης του εκάστοτε μούστου, οι κατ' όγκο ποσότητες που προτέθηκαν στις κυψελίδες ήταν 20, 10, 8, 6½, και 5 μL καθαρού μούστου. Για την κάθε αραιώση πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις (συνολικά 15 επαναλήψεις για κάθε ένα από τα δυο δείγματα μούστου).

Συμπληρώνουμε με 1580 μL απεσταγμένο νερό (σύνολο όγκου δείγματος και νερού : 1600 μL). Ακολουθεί η προσθήκη 100 μL από το αντιδραστήριο FC και αμέσως γίνεται

ανάδευση. Μετά από παρέλευση 1 min προστίθενται 300 μL διαλύματος Na_2CO_3 20%, σφραγίζονται οι κυψελίδες με πλαστικό φιλμ (parafilm) και τοποθετούνται σε σκοτεινό μέρος για 2 h.

Μετά την παρέλευση του παραπάνω χρονικού διαστήματος προσδιορίζεται η απορρόφηση του εκάστοτε δείγματος σε φασματοφωτόμετρο στα 750 nm. Ο μηδενισμός του οργάνου γίνεται με τα ίδια αντιδραστήρια χωρίς την προσθήκη δείγματος (μόνο με προσθήκη απεσταγμένου νερού όγκου 1600 μL , 100 μL αντιδραστηρίου FC και 300 μL Na_2CO_3 20%).

Οι τιμές απορρόφησης που καταγράφονται στο φασματοφωτόμετρο από τα διάφορα δείγματα, αντιστοιχίζονται σε ισοδύναμη ποσότητα γαλλικού οξέος (ποσότητα σε γαλλικό οξύ που έχει την ίδια τιμή απορρόφησης στο φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 750 nm με το εκάστοτε δείγμα). Για τον σκοπό αυτό καταρτίστηκε μια καμπύλη αναφοράς με την απορρόφηση γνωστών συγκεντρώσεων γαλλικού οξέος στο μήκος κύματος των 750 nm, μετά την αντίδρασή τους με τα παραπάνω αντιδραστήρια. Οι συγκεντρώσεις γαλλικού οξέος που χρησιμοποιήθηκαν για τον σκοπό αυτό ήταν 0 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 1 - 1,2 - 1,4 - 1,6 mg/mL. Η καμπύλη αναφοράς που προκύπτει παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Καμπύλη αναφοράς, που αποδίδει την σχέση μεταξύ ποσότητας γαλλικού οξέος και απορρόφησης φωτός σε μήκος κύματος 750nm, μετά την αντίδραση με το αντιδραστήριο Folin - Ciocalteu.

Η εξίσωση παλινδρόμησης,

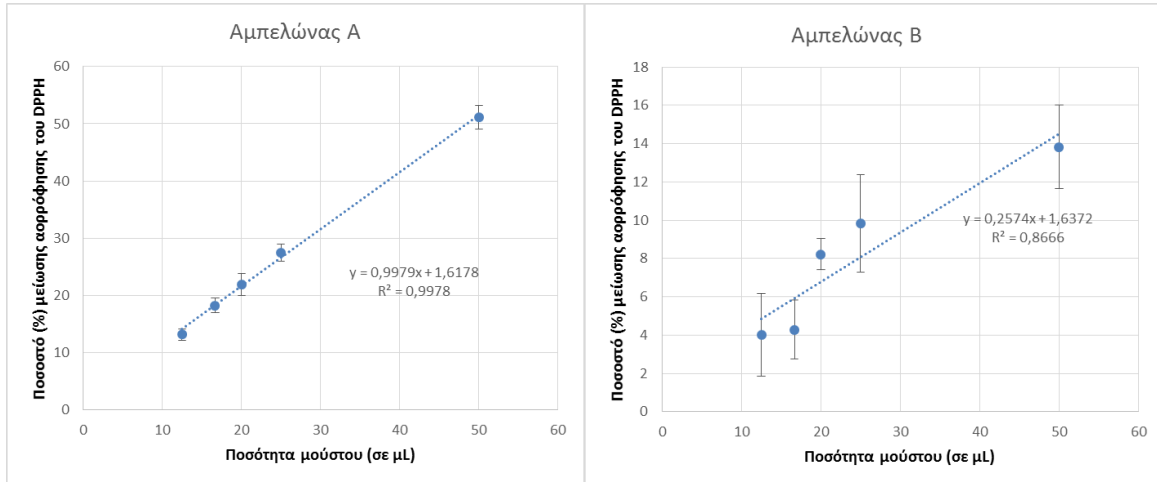
$$Y = 0,832 * X \quad (R^2=0,99)$$

αποδίδει την μαθηματική σχέση μεταξύ των τιμών (ενδείξεων) της απορρόφησης του φασματοφωτόμετρου και των τιμών της ποσότητας του Γαλλικού οξέος που αντιστοιχούν σε αυτές. Σε περιπτώσεις όπου τα δείγματα πριν την μέτρησή τους έχουν υποστεί αραίωση, οι τιμές που προκύπτουν από την ανωτέρω σχέση πολλαπλασιάζονται με τον βαθμό αραίωσης του δείγματος.

33.Αποτελέσματα

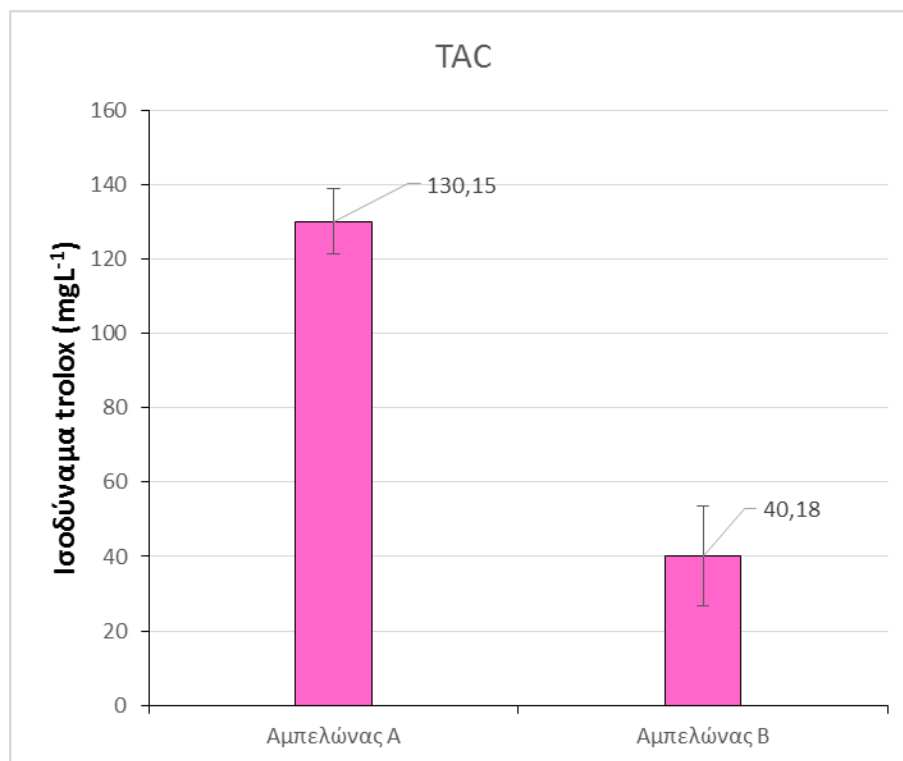
33.1.Ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC)

Η σχέση μεταξύ ποσότητας μούστου και του ποσοστού μείωσης της απορρόφησης του αντιδραστηρίου DPPH σε μήκος κύματος φωτός 515 nm, για τα δείγματα μούστου από τους δύο αμπελώνες (A: Παλιοπήγαδο, B: Γκούρα), παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες.



Και στα δύο δείγματα μούστου διαπιστώνεται σαφής γραμμική σχέση μεταξύ ποσότητας μούστου και μείωσης της απορρόφησης του αντιδραστηρίου τόσο στην περίπτωση του πρώτου αμπελώνα ($F=1328$, για 1 και 18 BE, $P<0,001$), όσο και του δεύτερου ($F=45,2$, για 1 και 18 BE, $P<0,001$).

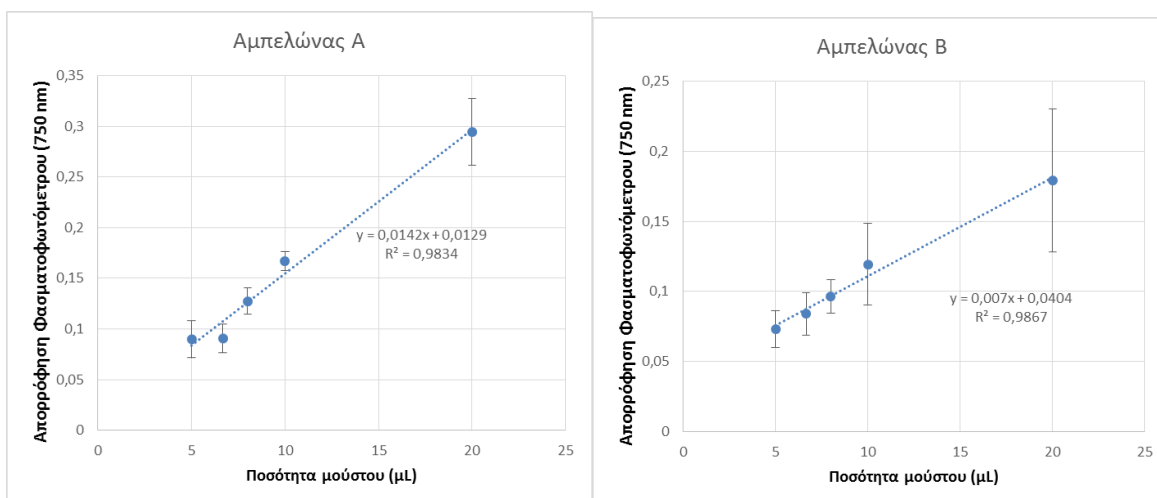
Με βάση την καμπύλη αναφοράς μεταξύ τιμών ποσοστού μείωσης της απορρόφησης του DPPH και της ποσότητας trolox που αντιστοιχεί σε αυτές, η TAC του μούστου από τον αμπελώνα A σε ισοδύναμα trolox προσδιορίστηκε στα $130,15 \pm 8,87 \text{ mgL}^{-1}$, ενώ του αμπελώνα B στα $40,2 \pm 13,4 \text{ mgL}^{-1}$ (μέσος \pm τυπική απόκλιση), οι οποίες διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με την δοκιμασία t-Student ($t=25,09$ για 33 BE, $P<0001$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο γράφημα της παρακάτω εικόνας.



Ολική αντιοξειδωτική ικανότητα (σε ισοδύναμα τροlox) του μούστου από δύο αμπελώνες της περιοχής Μαντινείας.

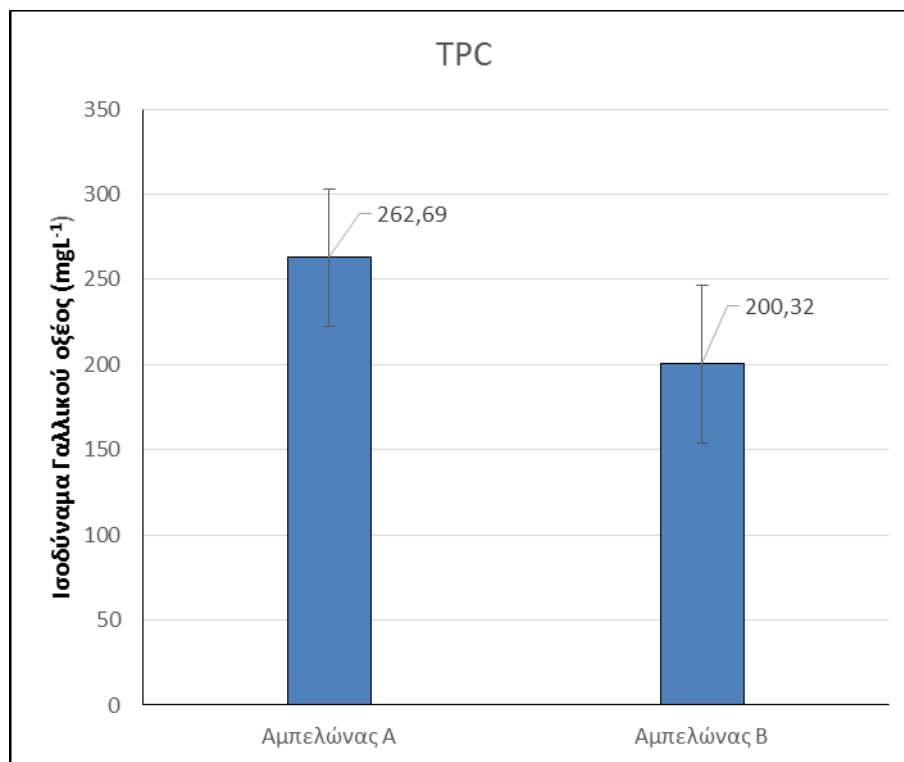
33.2.Περιεκτικότητα σε ολικές φαινόλες (TPC)

Η σχέση μεταξύ ποσότητας μούστου και των τιμών απορρόφησης του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος φωτός 750 nm, για τα δείγματα μούστου από τους δύο αμπελώνες (Α: Παλιοπήγαδο, Β: Γκούρα), παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες.



Και στα δύο δείγματα μούστου διαπιστώνεται σαφής γραμμική σχέση μεταξύ ποσότητας μούστου και τιμών απορρόφησης του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 750nm, τόσο στην περίπτωση του πρώτου αμπελώνα ($F=214,3$, για 1 και 13 BE, $P<0,001$), όσο και του δεύτερου ($F=32,9$, για 1 και 13 BE, $P<0,001$).

Με βάση την καμπύλη αναφοράς μεταξύ της απορρόφησης του φασματοφωτόμετρου σε μήκος κύματος 750 nm DPPH και της ποσότητας γαλλικού οξέος που αντιστοιχεί σε αυτές, η TPC του μούστου από τον αμπελώνα Α σε ισοδύναμα Γαλλικού οξέος προσδιορίστηκε στα $262,69 \pm 40,32 \text{ mgL}^{-1}$, ενώ του αμπελώνα Β στα $200,32 \pm 46,37 \text{ mgL}^{-1}$ (μέσος \pm τυπική απόκλιση), οι οποίες διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με την δοκιμασία του t-Student ($t=3,93$ για 28 BE, $P<0001$). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο γράφημα της παρακάτω εικόνας.



Περιεκτικότητα σε ολικές φαινόλες του μούστου των δύο αμπελώνων της περιοχής της Μαντινείας.

34.Συζήτηση- Συμπέρασμα

Τα προηγούμενα αποτελέσματα φανερώνουν ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς ολική αντιοξειδωτική ικανότητα και την περιεκτικότητα σε φαινολικά συστατικά στον μούστο που προέρχεται από διαφορετικούς αμπελώνες αν και αυτός προέρχεται από την ίδια ποικιλία αμπέλου και της οποίας τα πρέμνα ήταν εμβολιασμένα πάνω στο ίδιο υποκείμενο. Από την παρατήρηση αυτή συμπεραίνεται ότι πέρα από την καλλιεργούμενη ποικιλία σημαντικό ρόλο στην σύνθεση του χυμού των σταφυλιών της αμπέλου διαδραματίζουν και οι ιδιαίτερες εδαφικές και μικροκλιματικές συνθήκες του εκάστου αμπελώνα, ακόμα και αν αυτοί είναι εγκατεστημένοι στην ίδια περιοχή.

Η τελική απόφαση σχετικά με την επιλογή της πλέον κατάλληλης θέσης για την εφαρμογή νέων καλλιεργειών και τεχνικών καλλιέργειας εξαρτάται από διάφορους οικονομικούς υπολογισμούς και από κοινωνικούς και οικολογικούς παράγοντες που προσδιορίζονται για όλες τις εκτιμώμενες θέσεις. Οι τελευταίες χαρακτηρίζονται από διαφορετικά φυσικά χαρακτηριστικά τοπογραφία, εδάφη, γεωλογία υδρολογικές συνθήκες και μετεωρολογικά δεδομένα. Η επιλογή της κατάλληλης θέσης στηρίζεται σε εκτιμήσεις και αξιολογήσεις όλων αυτών των γεωτεχνικών κοινωνικών και οικολογικών παραγόντων οι οποίοι επιδρούν στα οικονομικά των σχεδιαζόμενων έργων. Η όλη διαδικασία καλείται αξιολόγηση τοπίου ή θέσης (site evaluation)

Σύμφωνα με τον Grant (1975) η «τοποθεσία» (terrain γαλλικό terroir) μπορεί να θεωρηθεί ως το αποτέλεσμα την αλληλεπίδρασης της γεωλογίας και του κλίματος με το χρόνο. Ο Mitchel (1973) προσδιορίζει τον ίδιο όρο ως την έκταση της γης η οποία μπορεί να θεωρηθεί συνδυασμός της φυσικής επιφάνειας με τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά που υπάρχουν κοντά σε αυτήν. Η αξιολόγηση που γίνεται στη συνέχεια στηρίζεται στα προηγούμενα χαρακτηριστικά και ονομάζεται αξιολογής τοποθεσίας ή επιφάνειας (terrain evaluation).

Ο Zoonneverd (1984) στο γλωσσάριό του αναφέρει ότι η ανάλυση, η ταξινόμηση και η χαρτογράφηση του terroir βασίζεται στο ανάγλυφο, στους τύπους και στη γένεση των

πετρωμάτων με αναφορά στις σημερινές διαδικασίες, στα εδάφη, στην υδρολογία και στην βλάστηση ή χρήση της γης.

35.Βιβλιογραφία

- Downton W.J.S., 1977a. Influence of rootstocks on the accumulation of chloride, sodium and potassium in grapevines. *Aust. J. Agric. Res.* 879-889.
- Downton W.J.S., 1977d. Chloride accumulation in different species of grapevine. *Sci. Hort.* 7:249-253.
- Grant, K., 1975 The PUGE programme for terrain evaluation for engineering purposes, I Principles. CSIRO, Australia, Division of Applied Geomechanics, Technical Paper No. 15, 2 ed. CSIRO Melbourne, 32 pp.
- Mass E. V. and Hoffman G.J., 1977. Crop salt tolerance- Current assessment. *J. Irrig. Drain. Div. ASCE*, 103:115-134.
- McCarthy M. G., Jones L.D., Due G., 1992. Irrigation – Principles and Practices. In: Coombe B.G. and P.R. Dry (Eds) *Viticulture Vol 2 Practices*. Winetitles, Adelaide, Australia, pp. 104-128.
- Mitchel, C., 1973 *Terrain evaluation*, 221 pp. Longman Group Ltd., London.
- Paranychianakis N.V, Chatzoulakis K.S., Angelakis A.N., 2004. Influence of rootstock, irrigation level and recycled water on water relations and leaf gas exchange of Soultanina grapevines. *J. Exp. Envir. Bot.* 52(2):185-198.
- Viala-Vermorel (1909), *Ampelographic and Genetic Characterization of Grapevine Varieties (Vitis vinifera L.) of the 'Mavroudia' Group Cultivated in Greece*.
- Walker RP, Blackmore DH, Clingeleffer PR., 2010. Impact of rootstocks on yield and iron concentrations in petioles, juice and wine of Shiraz and Chardonnay in different viticultural environments with different irrigation water salinity. *Aust. J Grape Wine Res.*, 16(1):243-257
- Williams και Matthews, 1990 *Grapevine*. In: Sterwart, B.A.& Nielsen, D.R., eds. *Irrigation of agriculture crops*, 10191055,ASA, CSSA, SSSA.
- Zonneveld, I.S., 1984. Principles of land evaluation for extensive grazing. In: *Proceeding of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI Publ. 36, p. 84-117.

Κ.Σ.ΧΑΡΤΖΟΥΛΑΚΗΣ 2019 «Η άρδευση των καλλιεργειών» Αθήνα, εκδόσεις Αγροτύπος
ΑΕ

Καλύβας Διονύσιος 2003 «Αξιολόγηση εδαφών, τοποκλιματικές συνθήκες και κρασί», εκ-
δόσεις «ΙΩΝ»

ΚΡΙΜΠΙΑΣ Β., 1943-1949. Ελληνική Αμπελογραφία. Τόμος Α1, Β1, Γ.

Μανώλης Ν. Σταυρακάκης 2019 «Αμπελοργία», εκδόσεις Έμβρυο

Πισπίλης, 2007 Αντιοξειδωτικά στα τρόφιμα.

Ιστοσελίδες

http://www.5epaliraki.gr/site_content/BuildIn/SITE_5_EPAL/eMATHIMATA/GEOPONIA/FYTIKH_PARAGOGHGERGASTKANELLOU/%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%91.pdf

<http://efp.aua.gr/sites/efp.aua.gr/files/%CE%9C%CE%9F%CE%A1%CE%A6%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%91.pdf>

<https://www.eea.gr/2015/01/%CE%BA%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85/>

[http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/84599F779DA1BE50C2257A2300318B38/\\$file/IpostilosiAmbelonon.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/84599F779DA1BE50C2257A2300318B38/$file/IpostilosiAmbelonon.pdf?OpenElement)

<https://www.ypaithros.gr/ekdoseis/kladema-ampelou-texnikes-simvoules/>

<http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/5643/neofytoy.pdf?sequence=1>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85

http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/17512/STEG_FP_00581_Medium.pdf?sequence=1

<https://www.biologydiscussion.com/theories/thekorperkappetheoryofrootapexessaybotany/77696>

<http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/51/papadaki.pdf?sequence=1>

<http://www.eclass.teipel.gr/modules/document/file.php/AFOTEC195/%CE%9F%CE%99%CE%9D%CE%9F%CE%A4%CE%95%CE%A7%CE%9D%CE%99%CE%91.pdf>

<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%202018.pdf>

https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CHEM2025/9_%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B_%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9A%CE%91%CE%A4%CE%A9%CE%A1%CE%9F%CE%A5_%CE%A7%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%91_2020.pdf

<http://dspace.aua.gr/xmlui/bitstream/handle/10329/5650/karamolegkoy.pdf?sequence=1>

<https://www.fytopromitheytiki.gr/index.php/component/eshop/catalog/item/fita/klimata/221eikes-oinopoiisimes-poikilies/8907-moshofilero-%28fileri%29#>

<http://archive.eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/MHXC215/%CE%A3%CE%A5%CE%A3%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%91%20%CE%91%CE%A1%CE%94%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97%CE%A3.pdf>

<https://wineplus.gr/4/172/489/>

<https://www.xartodiplomenos.gr/index.php/%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%87%CE%BF%CF%86%CE%AF%CE%BB%CE%B5%CF%81%CE%BF>

<https://www.gardenguide.gr/ergasies-ampeli-anoixi-kalokairi/>

<https://www.ypaithros.gr/ardeusi-ampelou-kalliergitikes-texnikes/>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%86%CF%81%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D

<https://agrotikistegi.gr/%CF%87%CE%B5%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BD%CE%AE%CE%B2%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%BB%CE%AF%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D/>

http://www.emy.gr/emy/el/climatology/climatology_city?perifereia=Peloponnese&poli=Tripoli

http://www.gaapdia.gr/gaapdia/idex.php/%CE%91%CF%83%CE%B8%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/nea/GEORGPPOEIDPOIHSEIS/HRAKLEIO/2021/iska_010221.pdf

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/2541-iska-mia-apo-tis-pio-sovares-astheneies-tou-ampeliou-kai-ofeiletai-se-symploko-mykiton>

<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%202018.pdf>

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/nea/GEORGPPOEIDPOIHSEIS/HRAKLEIO/2021/peronosporos_090421.pdf

<http://agroecosystem.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/%CE%B7%CE%AF%CF%83%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CF%82%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85>

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/nea/GEORGPPOEIDPOIHSEIS/HRAKLEIO/2021/iodio_110321.pdf

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/2592-extroi-kai-astheneies-stous-diogkomenous-ofthalmoys-kai-ti-neari-vlastisi>

<https://www.agserv.gr/prouct/%CE%BB%CE%AF%CF%80%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%82%CF%87%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CF%8C%CF%82%CF%80%CE%B1%CE%BB-11t/>

<https://fytofarmaka.net/db/product.php?ProductAA=4092>

<https://chrisdeper.com/2017/11/19/%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%86%CF%85%CF%84%CE%BF%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B1/>

https://gr.uplonline.com/download_links/dWWorrQxU2B4Qj4QJtxh6hQNFQQh8URIVslVCC6F.pdf

<http://www.minagric.gr/greek/data/COSVET80WG%CE%91%CE%A0%CE%9F%CE%A6%CE%91%CE%A3%CE%97%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%A4%CE%91%CE%A3%CE%97%CE%A3.pdf>

<https://fytofarmaka.net/db/product.php?ProductAA=4209>

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/2020kuabi-to-neo-oplo-enantion-tou-oidiou-sto-ampeli>

<http://www.minagric.gr/greek/data/KUSABI-SC-60550.pdf>

https://www.agrtica.gr/wpcontent/uploads/2016/12/XploreCL8_40WP_box2.5kg_TM_fnal_27.2.2019.pdf

<http://www.minagric.gr/greek/data/X-PLORE-CL-8-40WP-60824.pdf>

<https://www.agrtica.gr/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD/xplor840-wp/>

<https://www.efthymadis.gr/inst/redtos/galery////EfthymadiNew/proucts/VERNO%20FG%201KG%20LABEL.PDF>

<https://fytofarmaka.net/db/product.php?ProductAA=5411>

<http://www.minagric.gr/greek/data/SPIROX-D-EC-60989.pdf>

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/nea/GEORGPPOEIDOPHOIHSIS/HRAKLEIO/2021/eydemida_130521.pdf

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/1656-evdemida-o-kyrioteris-entomologikos-exthros-tou-ampeliou>

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/2425-fylloksira-afida-tis-ampelou-enas-katastrofikos-exthros>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A6%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%BE%CE%AE%CF%81%CE%B1_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85

https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CHEM2025/7_%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B_%CE%A3%CE%91%CE%9B%CE%91%CE%A7%CE%91%CE%A3_%CE%95%CE%A7%CE%98%CE%A1%CE%9F%CE%99_2_2020.pdf

[http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/C55F5A0A5C4EFA3EC2257A230030EA00/\\$file/%CE%9F%CE%BA10FYLLOKSIRA.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/C55F5A0A5C4EFA3EC2257A230030EA00/$file/%CE%9F%CE%BA10FYLLOKSIRA.pdf?OpenElement)

[https://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/18065/%ce%a0%ce%a4%ce%a5%ce%a7%ce%99%ce%91%ce%9a%ce%97%20%20%ce%93%ce%99%ce%93%ce%91%ce%a1%ce%a4%ce%91%20\(fns12095\).pdf?sequence=1&isAllowed=n](https://hellanicus.lib.aegean.gr/bitstream/handle/11610/18065/%ce%a0%ce%a4%ce%a5%ce%a7%ce%99%ce%91%ce%9a%ce%97%20%20%ce%93%ce%99%ce%93%ce%91%ce%a1%ce%a4%ce%91%20(fns12095).pdf?sequence=1&isAllowed=n)

<http://estia.hua.gr/file/lib/default/data/5578/theFile>

http://nestor.teipel.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/14515/STEG_TEGEP_00332_Medium.pdf?sequence=1

<https://agrosimvoulos.gr/kalliergeia-ampeliou/>

<https://www.eea.gr/2015/01/%CE%BA%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%AD%CE%BB%CE%BF%CF%85/>

<https://www.ypaithros.gr/ekdoseis/kladema-ampelou-texnikes-simvoules/>

<http://efp.aua.gr/sites/efp.aua.gr/files/%CE%9A%CE%9B%CE%91%CE%94%CE%95%CE%9C%CE%91.pdf>

<https://strema.gr/2021/05/13/%CE%BA%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B5%CE%BC%CE%B1%CE%B5%CE%BA%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AE%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BA%CE%B5%CE%B9%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF%CF%85/>

<https://wikifarmer.com/el/%ce%ac%cf%81%ce%b4%ce%b5%cf%85%cf%83%ce%b7%ce%b1%ce%bc%cf%80%ce%ad%ce%bb%ce%bf%cf%85%cf%8c%ce%bb%ce%b1%cf%8c%cf%83%ce%b1%cf%80%cf%81%ce%ad%cf%80%ce%b5%ce%b9%ce%bd%ce%b1%ce%b3%ce%bd%cf%89%cf%81/>

<https://www.oinologia.gr/articles/viticulture/irrigation/>

<https://www.thegreekvineyard.com/post/lipansi-ampeliou>

<https://wikifarmer.com/el/%CE%BB%CE%AF%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%8C%CE%BB%CE%B1%CF%8C%CF%83%CE%B1%CF%80%CF%81%CE%AD%CF%80%CE%B5%CE%B9-%CE%BD%CE%B1-%CE%B3%CE%BD%CF%89/>

<https://www.hygeia.gr/diatrofi-o-polytimos-rolos-ton-antiox/>

<https://www.iatropedia.gr/diatrofi/ti-einai-ta-antiokseidotika-pos-leitourgoun-poia-einai-ta-pio-gnosta-kai-se-poies-trofes-yparchoun/146721/>

<https://healthia.gr/antioxeidotika-ti-einai-kai-poia-ta-ofeli-toys/>

<https://eclass.hua.gr/modules/document/file.php/DIET162/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%95%CE%99%CE%A3/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B3%CF%89%CE%B3%CE%AE%20%CE%9F%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85.pdf>

<https://ampeli.gr/our-blog/93-ellinikes-poikilies-ampelou>

<https://blog.botilia.gr/el/oi-deka-pio-dhmofileis-poikilies/>

http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%8D

<https://oenouyi.wine/el/%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BF%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%B7/>

(<https://eclass.teiwm.gr/modules/document/file.php/DNG266/%CE%94%CE%99%CE%91%CE%9B%CE%95%CE%9E%CE%97%20%20%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%91/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%91%CE%9C%CE%A0%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%99%CE%91%CE%A3.pdf>)

<https://www.postmodern.gr/i-anthropotita-syblirose-35-000-chronia-zois-alla-maizaliseni/>

<https://www.welovemarathon.gr/post/o-ellinikos-oinos-stin-arxaia-ellada>

<https://www.imerisiaver.gr/%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/5896%CE%BF%CE%BF%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CF%82%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%B7%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%B7%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82%CE%B1%CE%B9%CF%89%CE%BD%CE%B5%CF%82%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%B4%CE%BA%CF%83%CF%84%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%B4%CE%B7>

<https://www.krasiagr.com/alatotita-sto-krasi/>

<https://www.winenews.gr/alatotita-krasi/>