



**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Αμπελουργία-Οινολογία»**

Εργαστήριο Οινολογίας



Μεταπτυχιακή Ερευνητική Μελέτη

Θέμα μεταπτυχιακής ερευνητικής μελέτης:

*«Μελέτη Οινοποίησης Σταφυλιών από τις ποικιλίες των Σαββατιανού και
Μαλαγουζιάς με εμβάθυνση στο άρωμα των οίνων αυτών»*

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γ.Κοτσερίδης

Τζάκος Α. Δημήτριος

Αθήνα, 2014-2015



**Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Αμπελουργία-Οινολογία»
Εργαστήριο Οινολογίας**

**Μεταπτυχιακή Ερευνητική Μελέτη
Τζάκος Α. Δημήτριος**

Θέμα μεταπτυχιακής ερευνητικής μελέτης:
*«Μελέτη Οινοποίησης Σταφυλιών από τις ποικιλίες των Σαββατιανού και
Μαλαγουζιάς με εμβάθυνση στο άρωμα των οίνων αυτών»*

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γ.Κοτσερίδης

Μέλη Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Γ. Κοτσερίδης, Επίκουρος Καθηγητής Οινολογίας, Τμήμα Επιστήμης
Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Γεωπονικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σπ.Φουντάς, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών
Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής, Γεωπονικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μ.Χατζηδημητρίου, Επίκουρη Καθηγήτρια, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής,
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	7
Περίληψη.....	8
Abstract.....	9

1.	Εισαγωγή	10
1.1.	Μύθος και ιστορία για τον αττικό αμπελώνα	10
1.2.	Η Οινοπαραγωγική περιοχή των Μεσογείων	11
1.3.	Από την Ρετσίνα στους οίνους ποιότητας των Μεσογείων	12
1.4.	Ο Αττικός αμπελώνας και οι ιδιαιτερότητές του	12
1.5.	Κτήμα Μάτσα στην περιοχή της Κάντζας	13
1.6.	Ιστορική αναδρομή αμπελουργικής οινολογικής διαχείρισης της αμπέλου.	14
1.7.	Terroir	17
1.8.	Digital Terroir	20
1.9.	Αμπελουργία και οινολογία ακριβείας	21
1.10.	Ολοκληρωμένο σύστημα Αμπελουργίας Ακριβείας	22
1.11.	Αποφάσεις	24
1.12.	Οινολογία ακριβείας	25
1.13.	Μειονεκτήματα εφαρμογής της αμπελουργίας ακριβείας	25
1.14.	Ποιότητα οίνου.	27
1.15.	Ποιότητα από τα αρχαία χρόνια	31
1.16.	Η ποικιλία Μαλαγουζιά	32
1.17.	Η ποικιλία Σαββατιανό	33
1.18.	Το άρωμα ως ποιοτικός δείκτης	35
1.18.α.	Αρωματικές ενώσεις που σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση(FERMENTATION BOUQUET)	35
1.18.β.	Μέθοδοι ταυτοποίησης αρωματικών μέσω αέριας χρωματογραφίας	36
2.	Υλικά και μέθοδοι	38
2.1.	Σχεδιασμός του Πειράματος	38
2.1.1	Σκοπός	38
2.1.2.	Περιοχή έρευνας	39
2.1.3.	Μετρήσεις - Χάρτες	40

2.1.3.α.	Πραγματοποίηση τρύγου σε διαφορετικά τελάρα ανά plot	41
2.1.3.β.	Μικροοινοποιήσεις των ποικιλιών Μαλαγουζιά και Σαββατιανού	41
2.1.3.γ.	Κλασικές οινολογικές αναλύσεις από τον μούστο μέχρι και το στάδιο του οίνου	42
2.1.4.	Καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων	46
2.1.5.	Ποσοτικός προσδιορισμός αρωματικών ενώσεων των ποικιλιών Μαλαγουζιά και Σαββατιανού με χρήση της αέριας χρωματογραφίας	47
2.1.5.α.	Γενικά χαρακτηριστικά του οργάνου αέριας χρωματογραφίας	48
2.1.6.	Στατιστική Επεξεργασία	49
2.1.7.	Οργανοληπτικός Έλεγχος	49
3.	Αποτελέσματα	50
3.1.	Μαλαγουζιά μούστος	50
3.1.1.	Baume	50
3.1.2.	pH	52
3.1.3.	Ολική οξύτητα μούστου	54
3.1.4.	Συγκέντρωση αμμωνιακών	56
3.1.5.	Συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο	58
3.1.6.	Συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο	60
3.1.7.	Χρόνος ολοκλήρωσης την αλκοολικής ζύμωσης	62
3.2.	Μαλαγουζιά οίνος	63
3.2.1.	Πτητική οξύτητα	63
3.2.2.	Ανάγοντα σάκχαρα	65
3.2.3.	Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης	67
3.2.4.	Ανώτερες αλκοόλες	69
3.2.5.	Acetates	71
3.2.6.	Οξικοί εστέρες ανωτέρων αλκοολών	73
3.2.7.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός αρώματος)	75
3.2.8.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός γεύσης)	77
3.2.9.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός επίγευσης)	79
3.2.10.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός)	81
3.3.	Σαββατιανό μούστος	83
3.3.1.	Baume	83
3.3.2.	pH μούστου	85

3.3.3.	Οξύτητα μούστου	87
3.3.4.	Συγκέντρωση αμμωνιακών στον μούστο	89
3.3.5.	Συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο	91
3.3.6.	Ολικό άζωτο στον μούστο	93
3.3.7.	Ημέρες που διήρκησε η αλκοολική ζύμωση	95
3.4.	Σαββατιανό οίνος	97
3.4.1.	Βαθμοί αλκοόλης	97
3.4.2.	Πτητική οξύτητα	99
3.4.3.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός αρώματος)	101
3.4.4.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός γεύσης)	103
3.4.5.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός επίγευσης)	105
3.4.6.	Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός)	107
3.4.7.	Ανώτερες αλκοόλες	109
3.4.8.	Acetates	111
3.4.9.	Εθυλεστέρες	112
4.	Συμπεράσματα	113
4.1.	Μαλαγουζιά	11
4.2.	Σαββατιανό	118
5.	Επίλογος	120
6.	Βιβλιογραφία	121

7.	Παραρτήματα	128
----	-------------	-----

Ευχαριστίες

Πρωτίστως θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα Καθηγητή της Μεταπτυχιακής μου εργασίας κ. Κοτσερίδη Γεώργιο για την εμπιστοσύνη που μου

έδειξε και την υποστήριξη και συμβολή του για την διεκπεραίωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επίκουρους καθηγητές του Γ.Π.Α, κ. Σπυρίδων Φουντά και την κ. Μ.Χατζηδημητρίου, που ως μέλη της εξεταστικής επιτροπής διόρθωσαν και βελτίωσαν την πτυχιακή μου μελέτη, αλλά και για την τιμή να συμμετέχουν στην εξεταστική επιτροπή της μελέτης. Ευχαριστώ επίσης τον Δρ. Αθανάσιο Μπαλαφούτη του Γ.Π.Α., τον υποψήφιο διδάκτορα Γ.Π.Α Βουκίδη Ιωάννη καθώς επίσης και τον προπτυχιακό φοιτητή Νικόλαο Τσούλια για τη πολύτιμη καθοδήγηση τους, την υποστήριξη του και το συντονισμό που πρόσφεραν κατά τη διάρκεια του πειράματος αλλά και για την άψογη συνεργασία που αναπτύχθηκε. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή Γ.Π.Α. Καλύβα για την πολύτιμη καθοδήγησή του στο μεθοδολογικό κομμάτι της εργασίας και πιο συγκεκριμένα στη χρήση του προγράμματος ArcGIS.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την οινοποιό κ. Μάτσα Ρωξάνη, η οποία παραχώρησε τους βιολογικούς αμπελώνες της για την υλοποίηση του πειράματος αυτού, όπως επίσης και τους συνεργάτες της, τον οινολόγο Αλέξανδρο Τζαχρίστα και τον αμπελουργό κ. Παρασκευά Ευαγγελίου για την άψογη συνεργασία και την πολύτιμη βοήθειά τους την περίοδο του τρύγου.

Επιπροσθέτως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φίλο και συμφοιτητή στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα της Οινολογίας Αθανάσιο Αθανασίου για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράσταση του στην διαδικασία του τρύγου και των ολονύκτιων οινοποιήσεων του συγκεκριμένου πειράματος.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την γυναίκα μου Μαρίνα Τσούτσουρα για την επιμέλεια των κειμένων αλλά και για την απεριόριστη υπομονή και ηθική στήριξη που μου προσέφερε χωρίς την οποία θα ήταν πολύ δύσκολο να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη μελέτη.

Περίληψη

Για την διεξαγωγή της έρευνας, επιλέχτηκε ο αμπελώνας του κτήματος Ρωξάνη Μάτσα, που βρίσκεται στην Κάντζα Αττικής, μια περιοχή γνωστή από το παρελθόν για την καλλιέργεια και την παραγωγή κρασιών υψηλής ποιότητας. Η πτυχιακή αυτή μελέτη, περιορίστηκε σε

έκταση 10 στρεμμάτων, τα οποία καλλιεργούνται αποκλειστικά με την ποικιλία Μαλαγουζιά (Malagouzia) βιολογικής καλλιέργειας και 10 στρεμμάτων με την ποικιλία Σαββατιανό. Ο αγρός χωρίστηκε σε 20 κελιά για την ποικιλία Μαλαγουζιά και 21 κελιά για την ποικιλία Σαββατιανό.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η εφαρμογή ενός μέρους της μεθόδου Αμπελουργίας και Οινολογίας Ακριβείας σε αμπελώνα στην περιοχή της Κάντζας Αττικής του κτήματος Ρωξάνη Μάτσα. Βασικός στόχος ήταν ο ποιοτικός προσδιορισμός της χωρικής παραλλακτικότητας των οίνων των ποικιλιών Σαββατιανό και Μαλαγουζιά. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν κλασσικές αναλύσεις στον μούστο αμέσως μετά την έκθλιψη των ραγών αλλά και στον παραγόμενο οίνο. Στην συνέχεια, με την βοήθεια της αέριας χρωματογραφίας έγινε ποσοτικός προσδιορισμός των αρωματικών ενώσεων του κάθε οίνου ξεχωριστά. Επίσης, πραγματοποιήθηκε οργανοληπτικός έλεγχος στους οίνους από ειδικούς του κρασιού για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων ως προς τον σκοπό του πειράματος. Το σύνολο των δεδομένων αποτυπώθηκαν σε ψηφιακούς χάρτες με την βοήθεια του λογισμικού G.I.S. Τέλος έγιναν οι συσχετίσεις (correlations) όλων των μετρήσεων με το πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 20, USA.

Απώτερος σκοπός της παρούσας πτυχιακής μελέτης είναι η βελτίωση της ποιότητας με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής μέσω της εφαρμογής μεθόδων ΑΑ, καθώς επίσης η διερεύνηση της φυσικής παραλλακτικότητας του αμπελώνα στην τελική οινοποίηση. Επιπρόσθετα, το πλήθος της πληροφόρησης που θα συλλεχθεί για τον εν λόγω αμπελώνα θα βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση του για καλύτερη παραγωγή με καλύτερη διαχείριση των εισροών.

Λέξεις-κλειδιά: Αμπελουργία ακριβείας, οινολογία ακριβείας, ποικιλίες Μαλαγουζιά και Σαββατιανό, περιοχή Κάντζα, αρωματικές ενώσεις, αέρια χρωματογραφία, GIS.

Abstract

For the conduction of the present study, we selected the vineyard of Roxane Matsa's estate. The specific vineyard is located in the region of Kantza of Attiki, an area known from the past for the cultivation and production of high quality wines. This study was limited to an area of 20 acres , 10 of which are organically cultivated with the variety of Malagouzia and 10 with the variety Savvatiano. The field was divided into 20 cells for the Malagouzia variety and into 21 cells for the Savvatiano variety.

The purpose of this project was the implementation of a part of Precision Viticulture and Enology method in a vineyard of the Roxane Matsa's estate in Kantza of Attica. The main objective was the qualitative determination of the spatial variability of wine varieties Savatiano and Malagouzia. Initially, classical analyzes were performed on the must immediately after the pressing of grapes as well as in the wine produced. Then, we proceed to the quantification of aromatics of each wine separately with the method of gas chromatography. Also, an organoleptic examination of the wines produced was held from wine experts in order to come up with useful conclusions regarding the purpose of the experiment. All data were recorded on digital maps by means of the GIS software. Finally, correlations of all measurements were carried out with the IBM SPSS Statistics 20 program, USA.

The ultimate objective of this study is to improve quality of wines while reducing production costs through the application of methods viticulture precision, as well as the exploration of natural variability of the vineyard to the final product. In addition, the information that will be gathered regarding this vineyard will help to provide better management and thus improve the production with better management inputs.

Keywords: Precision Viticulture, Precision Oenology, Malagouzia and Savvatiano varieties, region of Kantza, aromatics, gas chromatography, GIS.

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.Μύθος και ιστορία για τον αττικό αμπελώνα

Σύμφωνα με τη μυθολογία, ο Θεός Διόνυσος σε ένα από τα ταξίδια του, επισκέφθηκε την Αττική όπου φιλοξενήθηκε στο σπίτι του βασιλιά Ικάρου στο Δήμο της Ικαρίας. Αποφάσισε τότε, βλέποντας ότι ο τόπος ήταν κατάλληλος για την αγκαπημένη του άμπελο, να διδάξει στον Ικάρου την καλλιέργεια του αμπελιού και την παραγωγή οίνου. Εκείνος με τη σειρά του άρχισε να γυρίζει από χωριό σε χωριό στην Αττική και να μοιράζει κρασί στους χωρικούς.

Στις σελίδες της ιστορίας, το κρασί και τα σταφύλια αποτελούσαν ένα από τα σημαντικότερα προϊόντα της Αρχαίας Αθήνας. Οι αττικοί αμφορείς ταξίδευαν το κρασί στα πέρατα του κόσμου, ενώ κύλικες, κρατήρες και άλλα αγγεία μαρτυρούν την οινική ιστορία της πρωτεύουσας και τη μοναδική στο κόσμο αμπελοοινική παράδοση τόσων χιλιετιών.

Από τότε έχουν περάσει πάνω από 3.000 χρόνια που το αμπέλι καλλιεργείται στη γη της Αττικής. Όλα τα ιερά και οι τόποι λατρείας είναι περιτριγυρισμένα ακόμα και σήμερα από αμπέλια. Οι αναφορές στον **Αττικό Οίνο** είναι διαχρονικές. Εξάλλου κρασί και σταφύλια αποτελούσαν πάντα ένα από τα σημαντικότερα προϊόντα της περιοχής. Οι αττικοί αμφορείς ταξίδεψαν το κρασί στα πέρατα του κόσμου, ενώ κύλικες, κρατήρες και άλλα αγγεία μαρτυρούν την οινική ιστορία της Αθήνας. Είναι μοναδική στο κόσμο μια αμπελοοινική παράδοση τόσων χιλιετιών. Οι ποικιλίες σταφυλιών που καλλιεργούνται σήμερα είναι πολλές αλλά το **Σαββατιανό** είναι η χαρακτηριστική ποικιλία της Αττικής. Η έκταση του αμπελώνα ξεπερνά τα 65.000 στρέμματα και είναι πολλά τα οινοποιεία, που με σύγχρονα πλέον μέσα συνεχίζουν την μακραίωνη παράδοση. Οι παραγωγοί κρασιού, με φροντίδα για το αμπέλι και τις γηγενείς ποικιλίες, με τεχνογνωσία και συνεχείς 'πειραματισμούς' ξαναβάζουν την Αθήνα στον παγκόσμιο οινικό χάρτη (www.winesofathens.gr).

1.2. Η Οινοπαραγωγική περιοχή των Μεσογείων

Στα Μεσόγεια το σημαντικότερο οινολογικό χαρακτηριστικό για χρόνια ήταν η επικράτηση ενός συγκεκριμένου κρασιού, της δημοφιλούς ρετσίνας.

Κατά τη διάρκεια του μεσοπολέμου άρχισε η αναμπέλωση μετά τις καταστροφές που προκάλεσε η φυλλοξήρα. Στη φάση αυτή, αφενός λόγω της τοπικής παράδοσης στη ρετσίνα κι αφετέρου λόγω της ανάγκης για αποδοτική καλλιέργεια, προτιμήθηκε το Σαββατιανό, χάρη στην υψηλή του απόδοση, την καταλληλότητα για την παραγωγή ρετσίνας και την αντοχή του στο θερμό και ξηρό κλίμα της περιοχής. Έτσι σήμερα το Σαββατιανό καλύπτει περίπου το 90% των αμπελώνων της Αττικής.

Η Αττική χωρίζεται σε τρεις αμπελουργικές ζώνες:

- 1) των Μεσογείων που ορίζεται από τον Υμηττό , την Πεντέλη και το Αιγαίο η οποία είναι και η μεγαλύτερη,
- 2) της βόρειας Αττικής, βόρεια της Πάρνηθας και του Διονύσου και
- 3) των Μεγάρων

Η κυριαρχία της ρετσίνας, την οποία πολλοί Έλληνες βλέπουν ακόμα σαν τοπικό κρασί και την οποία συνδέουν ειδικά με τη Στερεά και την Εύβοια, μπορεί να αποδοθεί κατά μεγάλο μέρος σε χαρακτηριστικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες που άσκησαν ισχυρότατη επίδραση στις συνθήκες τόσο της παραγωγής όσο και της κατανάλωσης του κρασιού στα πλαίσια της παραδοσιακής αγροτικής ζωής σε αυτήν την περιοχή. Επίσης οι εμπορικές σχέσεις της Αττικής, μέσω του Πειραιά, και των νησιών του Αρχιπελάγους, που είχαν έντονη παρουσία ήδη από την αρχαιότητα, συντέλεσαν στην ενίσχυση αυτών των παραγόντων, επεκτείνοντας την κυριαρχία της ρετσίνας στη σφαίρα του οινεμπορίου. Αναπτύχθηκε έτσι μια υποτυπώδης κατανομή της εργασίας κατά την οποία τα πιο φημισμένα και σταθερότερα αρετσίνωτα κρασιά του Αρχιπελάγους, ιδίως από τις πλησιέστερες Κυκλάδες, εισάγονταν στην Αθήνα και την υπόλοιπη Αττική, καθιστώντας δύσκολο για τους ντόπιους οινοπαραγωγούς να συναγωνιστούν τα αρετσίνωτα στις αγορές της πόλης, εφόσον το κόστος παραγωγής καλών αρετσίνωτων θα ήταν μεγαλύτερο κάτω από τις τοπικές συνθήκες.

Το αποτέλεσμα ήταν το Σαββατιανό να βρίσκεται σήμερα συχνά φυτεμένο σε τοποθεσίες, για τις οποίες δεν θα είχε επιλεγεί σαν ιδανική ποικιλία κάτω από λιγότερο πιεστικές συνθήκες. Ωστόσο, αν καλλιεργηθούν στα κατάλληλα εδάφη, τα σαββατιανά κλήματα από καλούς κλώνους είναι δυνατόν να δώσουν τα όχι πικάντικα αλλά γερά κρασιά, χάρη στα οποία έχουν κερδίσει σε μεγάλο βαθμό την εκτίμηση σαν ποικιλία κρασοστάφυλων που εκθειάζεται από οινολογικές αυθεντίες όπως ο Έλληνας αμπελογράφος Βασίλης Κριμπάς (1968), ο Γάλλος αμπελολόγος Pierre Viala (1921) και ο Ιταλός οινολόγος Di Stefano (1968) (Miles, 1993).

1.3. Από την Ρετσίνα στους οίνους ποιότητας των Μεσογείων

Από το 1960 αρχίζουν οι πρώτες επενδύσεις και η ανασύσταση των αμπελώνων. Νέοι οινοπαραγωγοί και οινολόγοι προβλέπουν ότι το μέλλον είναι η παραγωγή ποιοτικών κρασιών. Αυτούς τους πρωτοπόρους ακολουθούν στη δεκαετία του '80 ένας σημαντικός αριθμός μικρών παραγωγών. Οι επενδύσεις σε τεχνολογικό εξοπλισμό, η γνώση και το πείσμα φέρνουν την άνθηση στο ελληνικό κρασί. Το μεγάλο βήμα γίνεται μετά το '90 με τη στροφή στην καλλιέργεια των πολυάριθμων γηγενών ποικιλιών αμπέλου κάποιες από τις κινδύνευαν να εξαφανιστούν. Τα ελληνικά κρασιά έδωσαν το στίγμα τους με αποτέλεσμα βραβεία και διακρίσεις σε διεθνείς διαγωνισμούς.

1.4. Ο Αττικός αμπελώνας και οι ιδιαιτερότητές του

Τα εδάφη της Αττικής παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία. Είναι κυρίως ασβεστούχα και αργιλώδη και προέρχονται από προσχώσεις ποταμών και λιμνών. Δεν είναι ιδιαίτερα γόνιμα λόγω της χαμηλής περιεκτικότητας σε οργανικές ουσίες.

Η Αττική όμως είχε πάντα ένα μεγάλο σύμμαχο, το κλίμα της. Καθώς περιβάλλεται από θάλασσα, οι ήπιοι χειμώνες, η μεγάλη ηλιοφάνεια - από τις

μεγαλύτερες στον Ελλαδικό χώρο- τα μελτέμια και η θαλασσινή αύρα που κατεβάζουν τη θερμοκρασία το καλοκαίρι, διαμορφώνουν τις ιδανικές συνθήκες για αμπελοκαλλιέργεια.

Οι σημερινοί αμπελουργοί σκάβουν τα ίδια αμπελοτόπια που φρόντιζαν κι οι πρόγονοί τους. Αυτά που προμήθευαν το κρασί στα ονομαστά συμπόσια των Αθηνών. Το κρασί και το αμπέλι είναι ταυτόσημο του ελληνικού πολιτισμού.

Ο Αττικός αμπελώνας έχει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν οι περισσότερα αμπελώνες της Ελλάδας. Ο κλήρος είναι μικρός και δεν ευνοούνται οι τεράστιες καλλιέργειες. Λόγω της μορφολογίας του εδάφους υπάρχουν μικρές αμπελουργικές ζώνες και ο τρύγος γίνεται χειρωνακτικά. Πολλοί αμπελώνες ανήκουν σε οικογένειες, δημιουργώντας μικρούς αλλά παθιασμένους οινοποιούς. Αλλά και τα μεγαλύτερα οινοποιεία συνεργάζονται με ανεξάρτητους αμπελουργούς, που έχουν τη δυνατότητα να παράγουν σταφύλια υψηλής ποιότητας. Υπάρχουν πολλά αμπέλια με κλίματα ηλικίας άνω των 30 ετών που συμβάλλουν στην παραγωγή ποιοτικών κρασιών.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες μαζί με την τεχνογνωσία, τη χαμηλή στρεμματική απόδοση, στόχος πια των οινοπαραγωγών, και κυρίως τη πανάρχαια αμπελουργική και οινοποιητική παράδοση της Αττικής, κάνουν το άστρο των κρασιών της Αθήνας να ανατέλλει στο οινικό στερέωμα.

1.5. Κτήμα Μάτσα στην περιοχή της Κάντζας

Η ονομασία της Κάντζας (το σημερινό χωριό Λεοντάρι της κοινότητας Παλλήνης) ανήκει σε μια περιοχή άγονου ασβεστολιθικού εδάφους κοντά στο Κορωπί, με υψόμετρο 170 μέτρων πάνω από το Αιγαίο. Ίσως η ονομασία δόθηκε στους Καμπάδες ως ένδειξη αναγνώρισης των προσπαθειών τους για το ελληνικό κρασί, εφόσον η έδρα τους και ο ιδιόκτητος αμπελώνας τους βρίσκεται στην Κάντζα εδώ κι έναν αιώνα (Miles Lambert 2008)

Κόρη του πετυχημένου διπλωμάτη και ποιητή Αλέξανδρου Μάτσα, με σπουδές στη ζωγραφική και τις γραφικές τέχνες, μεγαλωμένη στην Ουάσιγκτον, τη Ρώμη και την Αγκυρα, η κ.Ρωξάνη Μάτσα ερωτεύτηκε τελικά την ιστορική αμπελουργική περιοχή της Κάντζας, λίκνο του Σαββατιανού, αποφασίζοντας να συνεχίσει την παραδοσιακή παραγωγή εκλεκτών κρασιών.

Το κτήμα Μάτσα είναι ένας ιστορικός αμπελώνας 122 στρεμμάτων, που καλλιεργείται από τα τέλη του 19ου αιώνα. Με τη συνεργασία της εταιρείας Μπουτάρη, τη συνέχιση αυτής της παράδοσης έχει αναλάβει η Ρωξάνη Μάτσα, μια αυθεντική αμπελοκαλλιεργήτρια, Οινική Προσωπικότητα της Ένωσης Ελλήνων Δημοσιογράφων Οίνου για το 2001.

Σήμερα το κτήμα αποτελείται από ένα ξεχωριστό οινοποιείο με ένα μοναδικό οίκημα που πρόσφατα αναπαλαιώθηκε και αποτελεί το σπίτι της Ρωξάνης Μάτσα. Η ζωή μέσα στο κτήμα της δίνει τη χαρά της καθημερινής φροντίδας του αμπελώνα, των κρασιών και την ενεργή συμμετοχή σε όλη της διαδικασία παραγωγής και οινοποίησης βάζοντας έτσι την προσωπική της σφραγίδα (www.boutari.gr).

1.6. Ιστορική αναδρομή αμπελουργικής οινολογικής διαχείρισης της αμπέλου.

Η διαχείριση του αμπελώνα δεν είναι σύγχρονη ανακάλυψη. Την εποχή της νομαδικής τους περιπλάνησης, οι άνθρωποι συνέλεγαν και έτρωγαν τους καρπούς των άγριων αμπελιών, που ήταν συνήθως γαντζωμένα σε θάμνους, κισσούς και δένδρα. Αργότερα, όταν εγκαταστάθηκαν σε οικισμούς, άρχισαν να επιλέγουν ανάμεσα στα άγρια αμπέλια εκείνα που ήταν πιο καρποφόρα και καλλιεργούσαν όσα πολλαπλασιάζονταν εύκολα. Πολύ αργότερα έμαθαν να τα κλαδεύουν και να τα διαμορφώνουν σε χαμηλά σχήματα, στηρίζοντάς τα σε κομμένα κλαδιά δέντρων ή σε καλάμια, ώστε να μπορούν να τα τρυγούν ευκολότερα. Τα εξανάγκασαν έτσι να δίνουν καρπούς μεγαλύτερους, πιο γλυκούς και λιγότερο ξινούς (Κουράκου, 2000). Αυτή η πρώτη αμπελουργική παρέμβαση έγινε από τους Αρχαίους Έλληνες με σκοπό να

παράξουν καλής ποιότητας κρασιά. Παρατήρησαν ότι όσο το κλήμα πετάει βλαστούς και τραβάει στα ύψη, όπως συμβαίνει όταν η γη είναι γόνιμη και υγρή, τα σάκχαρα που σχηματίζονται στα φύλλα καταναλώνονται για τις ενεργειακές ανάγκες της βλάστησης και πάνε λιγότερα στις ρόγες των σταφυλιών. Γι' αυτό τα σταφύλια, τόσο των άγριων όσο και των ήμερων αμπελιών, είναι τόσο πιο ξινά και δίνουν τόσο πιο χαμηλόβαθμο κρασί, όσο πιο ψηλά στο δένδρο έχουν σκαρφαλώσει οι καρποφόροι βλαστοί. Επίσης προχώρησαν πολλά βήματα παρακάτω προσπαθώντας να επιλέξουν συγκεκριμένα είδη αμπέλου σε συγκεκριμένα αμπελοτόπια επειδή σύμφωνα με τον Θεόφραστο (περί φυτών αιτιών, Θεόφραστος) «όχι μόνο οι ποικιλίες της αμπέλου διαφέρουν αλλά και οι χώρες, (καλλιεργημένη γη, περιοχή τόπος , η έννοια του γαλλικού αμπελοοινικού terroir) πρέπει να προσπαθήσουμε να ξεχωρίσουμε ποιες ποικιλίες ταιριάζουν σε ποιες χώρες. Καθώς τα κλήματα ευδοκιμούν όταν τα φυτεύουμε με φυσικό τρόπο, ενώ αντιθέτως, όταν τα φυτεύουμε αφύσικα δεν καρποφορούν.»

Βλέπουμε εδώ ότι ήδη από την αρχαιότητα πολύ πριν από τους εκλεκτούς Γάλλους, ο Θεόφραστος , με την 'χώρα' του, στην οποία ταιριάζουν ορισμένα μόνο είδη αμπέλου , έχει περιγράψει με ακρίβεια την έννοια του terroir (Χατζημιχάλης, 1995).

Εδαφος

Η γη των λιβαδιών θεωρείται η πιο καλή για την άμπελο: εκτός του ότι είναι ελαφριά και όχι παχιά, περιέχει νερό και εμποδίζει το νερό της βροχής να συγκεντρώνεται μαζί με το νερό που προέρχεται από τη γη.

Κλήμα

«Σε συμπαγή ή μη βροχερή χώρα φυτεύουν κλήματα με κλειστή σύσταση (και λευκά και ερυθρά, αλλά γενικά τα ερυθρά έχουν μεγαλύτερη συνοχή), σε βροχερές δε χώρες κλήματα με ανοικτή σύσταση.»

Τρόπος κλαδέματος

«Πρέπει να κλαδεύουμε τα κλαδιά κοντά σε ζεστές και ξηρές χώρες όπου έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, γιατί έτσι θα παράγουν περισσότερο καρπό και θα τρέφονται καλύτερα. Ενώ πρέπει να αφήσουμε τα κλαδιά μακρύτερα στις χώρες όπου αφθονεί η

τροφή (για τις ρίζες) και στα παρομοίως ευτραφή κλήματα, διότι αυτά τα κλήματα όχι μόνο είναι καρποφόρα από τη φύση τους αλλά και ο καρπός τείνει να αναπτύσσεται πιο κοντά στην άκρη του κλαδιού.»

Άλλη μια μαρτυρία για το *terroir* τοποθετείται στα χρόνια του Βυζαντίου. Ας ακούσουμε τον Τουρνεφόρ: «Πίνει κανείς εξαιρετο κρασί στην Νάξο. Οι Ναξιώτες, που είναι τα αληθινά παιδιά του Βάκχου, καλλιεργούν καλά τα αμπέλια, παρόλο που τ' αφήνουν να έρπουν στην γη μέχρι οκτώ ή εννέα πόδια μακριά από τον κορμό.» Τέτοια κλήματα, που οι αμπελουργοί τα λένε «απλωταριές», βρίσκονται ακόμη και σήμερα σε διάφορα νησιά μας. Ο τρόπος κλαδέματος και διαμόρφωσης των κλημάτων σε χαμηλά σχήματα ώστε να αντέξουν στην ξηρασία και να δίνουν σταφύλια πλούσια σε σάκχαρα , επικράτησε από την αρχαιότητα σε όλη την λεκάνη την Μεσογείου με την εξάπλωση των φοινικικών και ελληνικών αποικιών (Κουράκου, 1997).

Άλλη αναφορά για την σημασία του εδάφους στην αμπελοκομική τεχνική μας δίνει ο Ξενοφών (περί γεωργίας συζήτησή στον Οικονομικό): «Και ποιο από τα δύο θα ριζώσει καλύτερα- ρωτάει ο Ισχύμαχος τον Σωκράτη σαν τοποθετήσεις μέσα στην γη την κληματόβεργα όρθια, να βλέπει τον ουρανό, ή εάν την τοποθετήσεις πλάγια, ωσάν ανάσκελο γάμα;» και ο Σωκράτης απαντά: «Το δεύτερο γιατί έτσι οι οφθαλμοί που θα βρίσκονται κάτω από την γη θα είναι περισσότεροι. Βλέπω δε ότι τα φυτά βλασταίνουν από τους οφθαλμούς και πάνω. Νομίζω, επομένως, ότι το ίδιο κάνουν και οι οφθαλμοί που βρίσκονται μέσα στη γη. Και σαν είναι πολλοί οι βλαστοί που φυτρώνουν μέσα στη γη , το φυτό θα αναπτυχθεί γρήγορα και ζυηρά». Γι' αυτό , σε μαλακή και ελαφριά γη άνοιγαν χαντάκια και φύτευαν τις κληματόβεργες πλαγιαστές, ενώ στα σκληρά και πετρώδη εδάφη εφαρμόζαν τη μέθοδο με το 'φυτευτήρι' όπως λέμε και σήμερα, δηλαδή «όταν θέλουν να φυτέψουν αμπέλι, αρκούνται να μπηξουν στη γη μέχρι δύο πόδια βάθος ένα μυτερό σίδερο, να βάλουν το φυτό στην τρύπα που δημιουργείται και να κεντήσουν γύρω-γύρω τη γη με το ίδιο σίδερο»(Olivier,1800/1-1807).

Η οινοποίηση μπορεί να προέκυψε από ένα τυχαίο γεγονός. Η ανακάλυψη του κρασιού, προέρχεται από το Ιράν, με τον βασιλιά Jamshid και το χαρέμι του. Ο βασιλιάς εξόρισε μια από τις γυναίκες του από το χαρέμι του, η οποία μετά από αυτή την

απογοήτευση, θέλησε να αυτοκτονήσει. Στην αποθήκη του παλατιού, η κοπέλα ήπιε από ένα βάζο με υπολείμματα χαλασμένων σταφυλιών που είχαν κριθεί μη πόσιμα. Η κοπέλα αποκοιμήθηκε, αλλά όταν ξύπνησε την επόμενη ημέρα είχε ανακαλύψει τα ευχάριστα αποτελέσματά του 'χαλασμένου χυμού'. Πήρε την ανακάλυψη της στον βασιλιά, ο οποίος την ξαναδέχτηκε στο χαρέμι, και διέταξε ότι όλα τα σταφύλια που θα καλλιεργούνται στην Περσέπολη θα έπρεπε να προορίζονται για οινοποίηση. Η αλλοίωση βέβαια του σταφυλιού, ήταν στην πραγματικότητα το αποτέλεσμα της ζύμωσης!

1.7. Terroir

Το *terroir* είναι μια γαλλική λέξη η οποία δεν μεταφράζεται επακριβώς σε καμία άλλη γλώσσα του πλανήτη. Αν μεταφράζαμε την λέξη επακριβώς θα λέγαμε ότι σημαίνει έδαφος αλλά στην πράξη είναι πολλά παραπάνω. Σύμφωνα με τους Johnson και Robinson (2001), το *terroir* ορίζεται ως 'αναπτυσσόμενο περιβάλλον' ή για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι για το αμπέλι ως 'το σύνολο των στοιχείων του αμπελώνα' (Wilson, 1998). Οι Martin και Dan (2000) προχώρησε ένα βήμα παραπάνω και όρισε το *terroir* ως τον συνδυασμό όλων των παραμέτρων που επηρεάζουν την παραγωγή ενός κρασιού σε έναν τόπο, δηλαδή ιστορικοί, γεωγραφικοί, κοινωνικοί, περιβαλλοντικοί αλλά και από ένα μοναδικό παράγοντα ο οποίος προσδίδει μια ιδιαιτερότητα στο κρασί που όμοια του δεν υπάρχει ή σπάνια υπάρχει στον πλανήτη. Επίσης δεν πρέπει να ξεχνάμε και τον παράγοντα πολιτισμό ο οποίος κάνει ακόμα πιο δύσκολο τον ορισμό του *terroir*. Για παράδειγμα όταν ένας καταναλωτής αγοράζει ένα μπουκάλι γαλλικό κρασί δεν αγοράζει απλά ένα αλκοολούχο ποτό αλλά τον τόπο και τον τρόπο που φτιάχτηκε αυτό το κρασί. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο το κρασί αποτελεί ένα τόσο υψηλό *brand* στις διεθνείς αγορές ,σε σύγκριση με άλλα μεταποιητικά προϊόντα (Wilson, 1998).

Αυτό όμως που δεν θα έπρεπε να παραβλέπεται είναι η μεγάλη ποικιλομορφία που διακρίνει το έδαφος, ακόμα και σε απόσταση μερικών δεκάδων μέτρων, καθώς και η διακύμανση της θερμοκρασίας σε επίπεδο μικροκλίματος. Επίσης επηρεάζεται χρονικά από την μεταβολή των συντελεστών του κλίματος από έτος σε έτος (Σταυρακάκης, 2013).

Αυτό που γίνεται εύκολα κατανοητό είναι ότι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συντελεστών που συνθέτουν τον αμπελότοπο είναι τόσο πολλές και σύνθετες, ώστε γίνεται εξαιρετικά δυσχερής η ταυτόχρονη μελέτη τους. Είναι πολύ λίγες οι μελέτες που διερεύνησαν τη συνδυασμένη επίδραση πάνω από δύο παραγόντων για παράδειγμα του εδάφους και των αρωματικών χαρακτηριστικών του οίνου.

Αναγνωρίζοντας ότι η παραδοσιακή οπτική του *terroir* που αντανακλά τα εδαφικά και γεωλογικά γνωρίσματα είναι η κατάλληλη (Seguin, 1986; Laville, 1990; van Leeuwen et al., 2004), οι Bramley και Hamilton (2007b) έθεσαν το ερώτημα αν το έδαφος και η γη είναι επαρκή για να χαρακτηριστεί το *terroir* κατάλληλο. Εν είδη παραδείγματος, ρωτήθηκε αν το κρασί που παράγεται από ένα συγκεκριμένο αμπελοτόπι της περιοχής Marlborough της Νέας Ζηλανδίας είναι το πιο χαρακτηριστικό του *terroir* αυτής της περιοχής ή της χώρας (Νέα Ζηλανδία), στην οποία βρίσκεται. Έτσι, ανεξάρτητα από τις διαφορές μεταξύ των αμπελώνων, δεν είναι παράλογο να αναρωτηθούμε αν το να αγνοήσουμε τις διαφορές στο εσωτερικό τους είναι σωστό και λογικό.

Για παράδειγμα, ο αμπελώνας Riesling ο οποίος μελετήθηκε από τους Bramley και Williams (2007) παράγει καρπούς που αποστέλλονται σε διάφορα προϊόντα σε τρία διαφορετικά σημεία τιμών παρά το γεγονός ότι είναι κάτω από μία ενιαία διαχείριση.

Δεν θα έπρεπε επομένως να εκπλήσσει ότι οι Bramley και Χάμιλτον (2007a) παρουσίασαν ότι τα διαφορετικά τμήματα των αμπελώνων αν και υπό ενιαία διαχείριση παράγουν σημαντικά διαφορετικά κρασιά. Ωστόσο, στην περίπτωση του αμπελώνα Radthaway, πρότειναν επίσης ότι τουλάχιστον κάποια στοιχεία του *terroir* θα μπορούσαν να καταστούν διαχειρίσιμα. Σε μια ενημέρωση πάνω σ' αυτή τη δουλειά οι Bramley και Hamilton (2007b) ισχυρίστηκαν ότι πράγματι θα μπορούσαν να είναι.

Σύμφωνα με τον Reynolds (2010), η απόδοση ενός αμπελώνα μεταβάλλεται ανάλογα με το από το αν το μέτρο του ενδιαφέροντος αναφέρεται στην παραγωγή-την σοδειά, την ποιότητα του καρπού, την ποιότητα του κρασιού, το στυλ του κρασιού ή την αξία του. Είναι επομένως κατά κάποιον τρόπο ειρωνικό, ότι κατά κύριο λόγο, οι επιπτώσεις της μεταβλητότητας έχουν εξεταστεί μόνο σε τοπικές κλίμακες (π.χ. Laville , 1990).

Μια σημαντική συνέπεια αυτού είναι ότι λίγες σχέσεις αιτίου και αιτιατού μεταξύ των χαρακτηριστικών του εδάφους και της γης και των χαρακτηριστικών του οίνου έχουν καθοριστεί . Πράγματι , η εστίαση στην περιοχή μπορεί να είναι ένας λόγος για την έλλειψη της σημασίας που αποδίδεται στη γονιμότητα του εδάφους και των θρεπτικών συστατικών της αμπέλου σε σχέση με την ποιότητα του καρπού και του οίνου (Seguin , 1986). Ταυτόχρονα, αξίζει να σημειωθεί η διαφορά στο νομοθετικό πλαίσιο όσον αφορά τις απαγορεύσεις μεταξύ των περιοχών και χωρών του Παλαιού Κόσμου και του Νέου όπως π.χ. η απαγόρευση της αρδευσης στις περιοχές του Παλαιού Κόσμου σε αντίθεση με του Νέο Κόσμο όπου το νομοθετικό πλαίσιο χαρακτηρίζεται από ευελιξία (Seguin, 1986; van Leeuwen et al., 2004).

Παρ' όλα αυτά, ο White (2003) σημείωσε την 'αμυδρή σημασία' που δίνεται στο Νέο Κόσμο στο έδαφος και την πολύπλοκη αλληλεπίδραση του με τα οινοποιήσιμα σταφύλια, παρ'όλο που υπάρχει μια πιο φιλελεύθερη προσέγγιση στην υιοθέτηση νέας τεχνολογίας σε χώρες όπως η Αυστραλία και η Χιλή. Όπως αναφέρει ο White (2003), η πραγματική επίδραση του terroir μπορεί να μελετηθεί σωστά σε μικρές εκτάσεις χαρτογραφημένες σε μεγάλη κλίμακα, μια ιδέα η οποία υποστηρίζεται πολύ από την έρευνα πάνω στην ποικιλομορφία και μεταβλητότητα του αμπελώνα.

Έτσι, αν και οι Bramley και Χάμιλτον (2007α,β) έχουν εγείρει ερωτήματα σχετικά με τη χρησιμότητα της έννοιας του terroir σε περιφερειακή κλίμακα , είναι σαφές ότι η ΑΑ έχει πολλά να προσφέρει στην κατανόηση των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν τα χαρακτηριστικά του εδάφους και της γης πάνω στην παραγωγή των σταφυλιών και του οίνου και , σε συνδυασμό με κατάλληλες πειραματικές προσεγγίσεις ,πώς πρακτικές θα μπορούσαν να τροποποιηθούν έτσι ώστε να αποκτήσουν μεγαλύτερο έλεγχο στην

ποιότητας του μούστου και του κρασιού και, πράγματι, πάνω σε τουλάχιστον μερικές από τις πτυχές του terroir .

Για τους παραπάνω λόγους πολλοί είναι αυτοί που κατηγορούν αυτές τις ζώνες, διότι όπως υποστηρίζουν τα αμπελοτόπια που καρπώθηκαν αυτήν την υπεραξία βρίσκονται στον λεγόμενο 'παλαιό κόσμο' δηλαδή σε χώρες όπως η Γαλλία, Ισπανία και Ιταλία όπου τα κριτήρια από τον 19^ο αιώνα μέχρι και σήμερα σε πολλές περιπτώσεις ήταν να προστατεύσουν τα οικονομικά συμφέροντα μεγάλων οινοποιείων και λιγότερο να γίνει μια εμπειριστατωμένη μελέτη ως προς τα γεωπεριβαλλοντικά χαρακτηριστικά των ζωνών. Για αυτόν τον λόγο υπήρξε η ανάγκη από χώρες του 'νέου κόσμου' δηλαδή των χωρών Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία , ΗΠΑ (Καλιφόρνια) και Χιλή, οι οποίες δεν έχουν ιδιαίτερη οινική παράδοση, να προχωρήσουν σε ένα terroir πιο συγκεκριμένο όπου και η χωρική και η χρονική παραλλακτικότητα των διαφόρων παραγόντων που θα μελετούνται θα αποτυπώνονται σε ψηφιακούς χάρτες. Έτσι περάσαμε στην εποχή του digital terroir.

1.8.Digital Terroir

Το ψηφιακό terroir είναι μια πιο επιστημονική προσέγγιση της έννοιας και ο σκοπός του είναι να φτιαχτούν ζώνες οι οποίες θα μπορούν τα ταξινομηθούν τα αμπελοτόπια με βάση τα διάφορα χαρακτηριστικά τους. Είναι φανερό ότι η έννοια αυτή αποκόπτεται από τους μύθους που δημιουργήθηκαν σε περασμένους αιώνες για την υπεραξία κάποιων κρασιών και βασίζεται σε καθαρά επιστημονικά στοιχεία. Με απλά λόγια το ψηφιακό αμπελοτόπι «digital terroir» είναι μια βάση δεδομένων από στοιχεία τα οποία είναι εντοπισμένα σε συγκεκριμένη θέση με την βοήθεια (GPS) και αποτυπωμένο σε χάρτες οι οποίοι φτιάχτηκαν με το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS).

Επίσης, το ψηφιακό terroir μπορεί να αποτελέσει ένα σύγχρονο συμβουλευτικό εργαλείο για το εκάστοτε αμπελοτόπι χωρίζοντάς το σε διάφορες ζώνες διαχείρισης ως

προς την ποσότητα της παραγωγής, την ποιότητα του κρασιού ή και συνδυασμό αυτών των δύο. Είναι ακόμα αξιοσημείωτο, ότι με την σωστή πληροφόρηση και την ακριβή επέμβαση, το περιβάλλον προστατεύεται λόγω της μη αλόγιστης χρήσης λιπασμάτων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων αλλά και των αρδευόμενων δόσεων.

Η πλήρης κατανόηση της έννοιας του *terroir* προϋποθέτει τη δυναμική και αναπτυξιακή θεώρηση του και όχι τη στατική. Για παράδειγμα, δεν είναι δυνατός ο καθορισμός του ιδανικού κλίματος για την παραγωγή οίνων ποιότητας με μόνη τη μέτρηση της θερμοκρασίας, της ηλιοφάνειας κ.α., ούτε βέβαια του ιδανικού εδάφους με βάση μόνο τις φυσικές και χημικές ιδιότητες. Μέχρι στιγμής η έρευνα επικεντρωνόταν στην ανάλυση ενός παράγοντα που επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος και σπάνιες ήταν οι περιπτώσεις που μελετούσαν δύο ή τρεις παράγοντες. Σε αυτό το κενό έρχεται να απαντήσει η αμπελουργία ακριβείας. (Taylor,2004)

1.9.Αμπελουργία και οινολογία ακριβείας

Ένας ποιοτικός οίνος χαρακτηριζόταν από το ότι βρισκόταν σε μια ευρύτερη περιοχή η οποία έχει χαρακτηριστεί ότι είναι κατάλληλη για να παράγει τέτοιους οίνους χωρίς όμως να αναγνωρίζει την ποικιλομορφία του μικροκλίματος και των διαφορετικών εδαφών ακόμα και πρέμνων που απέχουν λίγα μέτρα μεταξύ τους. Από την άλλη, μεγάλα κτήματα που αναγνωρίζουν αυτό το πρόβλημα εφαρμόζαν τις αμπελουργικές και οινολογικές τους πρακτικές κατά μέσο όρο χωρίς να μπαίνουν στην διαδικασία να ορίσουν ζώνες ώστε να είναι πιο ακριβείς. Τέλος, έχει γίνει πολύ λίγη έρευνα ως προς το πώς αλληλεπιδρούν και αλληλοεπηρεάζονται οι διάφοροι παράγοντες στο αμπέλι αλλά και κατά το στάδιο της οινοποίησης ώστε να μπορεί να γίνεται μια ασφαλής πρόβλεψη κάθε χρόνο με τελικό σκοπό ο οίνος που θα παραχθεί να έχει διαχρονικά τα ίδια ανώτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά που επιθυμούνται.

Αυτά τα κενά ήρθε να καλύψει η αμπελουργία και οινολογία ακριβείας. Η αμπελουργία ακριβείας είναι μια νέα προσέγγιση, η οποία βασίζεται στην δεδομένη ποικιλομορφία των χαρακτηριστικών ενός αμπελώνα όχι μόνο μεγάλης έκτασης αλλά και σε μικρά αμπελοτεμάχια.

Η αμπελουργία ακριβείας έχει ως κύριο στόχο την κατάλληλη διεύθυνση της υπάρχουσας παραλλακτικότητας της καλλιέργειας, την αύξηση των οικονομικών ωφελειών και τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης (Sudduth et al., 2005).

Ένας ορισμός που μπορεί να δοθεί για την αμπελουργία ακριβείας είναι ο κάτωθι: Η Αμπελουργία ακριβείας (A.A.) ορίζεται ως η εφαρμογή της Γεωργίας Ακριβείας σε αμπελώνες και περιλαμβάνει τη διαχείριση τους μέσω μιας επαναλαμβανόμενης κυκλικής διαδικασίας (Bramley et al., 2005). Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, είναι ομόφωνα αποδεκτή η επίτευξη συσχέτισης μεταξύ της μεταβλητότητας εντός πεδίου στην αμπελουργία (Bramley and Hamilton, 2005, Tisseyre and McBratney, 2008) και των συνεπειών της μεταβλητότητας αυτής στην ποιότητα του σταφυλιού ((Bramley et al., 2011c, Martínez-Casasnovas et al., 2012), με άμεσο επακόλουθο την κερδοφορία του οινοποιείου (Bramley et al., 2011a, Arnó et al., 2009).

Δεδομένου ότι τα περισσότερα αμπέλια έχουν φυτευτεί χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η υφιστάμενη ετερογένεια των εδαφών, ένας από τους πιο χρήσιμους σκοπούς της Αμπελουργίας Ακριβείας είναι να οριοθετηθούν μέσα στον αμπελώνα, ζώνες, προκειμένου να προσαρμοστούν οι γεωπονικές πρακτικές ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις της κάθε ζώνης ή και να πραγματοποιείται η συγκομιδή σε διαφορετικές παρτίδες που μετέπειτα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή οίνων με διαφορετικά χαρακτηριστικά, συνήθως ποιοτικά.

1.10. Ολοκληρωμένο σύστημα Αμπελουργίας Ακριβείας

Η όλη διαδικασία ενός ολοκληρωμένου συστήματος Αμπελουργίας Ακριβείας χωρίζεται σε τρία επιμέρους στάδια (Σχήμα 1). Το πρώτο αφορά τη συλλογή όλων των δεδομένων τα οποία θα είναι χρήσιμα για επεξεργασία όπως χάρτες παραγωγής, αποτελέσματα αναλύσεων εδάφους και οινολογικές αναλύσεις. Κατά τη διάρκεια της

καλλιεργητικής περιόδου συλλέγονται κι άλλα δεδομένα όπως δεδομένα καιρού, παρατηρήσεων παθογόνων και τηλεπισκόπισης (Elms & Green, 1997). Πολλές από τις διεργασίες του σταδίου αυτού μπορούν να αυτοματοποιηθούν με τη χρήση κατάλληλων συστημάτων και αισθητήρων.

Το δεύτερο στάδιο αφορά την ανάλυση και την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Ο τρόπος με τον οποίο συνδυάζονται τα δεδομένα σε κάθε σύστημα εξαρτάται από την καλλιέργεια και τον αλγόριθμο που έχει χρησιμοποιηθεί (McCaughey, 1999, McKinion et al., 2001). Σε αυτό το στάδιο είναι αναγκαία η ύπαρξη κατάλληλης βάσης δεδομένων (βιβλιοθήκης) πάνω στην οποία βασίζεται το σύστημα για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Ο τελικός στόχος είναι ο καθορισμός ζωνών διαχείρισης (management zones) εντός του αγροτεμαχίου, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινά εδαφολογικά ή αγρονομικά ή οινολογικά χαρακτηριστικά (Blackmore et al., 2003).

Το τρίτο στάδιο αφορά την εφαρμογή των καλλιεργητικών εργασιών και οινολογικών παρεμβάσεων, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προηγούμενου σταδίου. Εδώ απαιτείται η προσαρμογή του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού ώστε να υποστηρίζει την εφαρμογή μεταβλητών καλλιεργητικών φροντίδων (variable rate application - VRA) σε κάθε ζώνη διαχείρισης του αγρού (Bowers et al., 2001).

Ένα τέταρτο στάδιο που βοηθά στον προγραμματισμό της επόμενης χρονιάς είναι η αξιολόγηση των τεχνικών που εφαρμόστηκαν. Η χαρτογράφηση της παραγωγής και των διαφόρων παραμέτρων μπορεί να είναι σημείο εκκίνησης για τη δημιουργία ζωνών διαχείρισης αλλά και σημείο αξιολόγησης της προηγούμενης χρονιάς.

Σχήμα 1. Στάδια Αμπελουργίας Ακριβείας



1.11.Αποφάσεις

Ως αντίληψη, η Γεωργία Ακριβείας, δεν ταυτίζεται με κάποια συγκεκριμένη διαχειριστική τακτική. Απλώς, επιτρέπει στο διαχειριστή (παραγωγό, γεωπόνο, σύμβουλο, εταιρεία, ή έμπειρο σύστημα) την καλύτερη κατανόηση και το μεγαλύτερο δυνατό έλεγχο των χειρισμών στο αγροτεμάχιο. Καθώς η Γεωργία Ακριβείας αναπτύσσεται σε ολοκληρωμένο σύστημα, οι διάφορες διαχειριστικές στρατηγικές καθίσταται δυνατό να περιγραφούν (ακόμη και να ενσωματωθούν σε ειδικό λογισμικό), ώστε να δώσουν σταθερές και συνεπείς πρακτικές, κυρίως όσον αφορά τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον.

Τρεις είναι, σε γενικές γραμμές, οι κύριες στρατηγικές που μπορούν να εφαρμοστούν(Blackmore, S., 1994):

- *Στρατηγική Α.* Προστασία της παραγωγής – Μεγάλες ποσότητες εισροών – Κανένα ενδιαφέρον για το περιβάλλον. Μοναδική θέληση του γεωργού είναι να βελτιώσει και να προστατεύσει την παραγωγή. Τα περιβαλλοντικά κριτήρια σκόπιμα δε λαμβάνονται υπόψη και χρησιμοποιούνται υψηλές ποσότητες εισροών. Οι μεταβλητές ως προς το χώρο ποσότητες εισροών είναι οι βέλτιστες οικονομικά και, ταυτοχρόνως, ικανές να διατηρήσουν χαμηλά ή και μηδενικά τα επίπεδα των ζιζανίων.
- *Στρατηγική Β.* Μειωμένες εισροές – Βέλτιστη είσπραξη – Μέτριο ενδιαφέρον για το περιβάλλον. Γίνεται αποδεκτό μεγαλύτερο επίπεδο κινδύνου για απώλεια παραγωγής και οι εισροές περιορίζονται στα οικονομικά βέλτιστα επίπεδα, σύμφωνα με το βαθμό του κινδύνου που έχει αναληφθεί. Τα περιβαλλοντικά κριτήρια λαμβάνονται υπόψη, αλλά όχι με σαφήνεια και οι ποσότητες των εισροών είναι τέτοιες, που κρατούν τους εχθρούς και τις ασθένειες σε μέτρια επίπεδα. Η λίπανση εφαρμόζεται στις οικονομικά βέλτιστες τιμές.
- *Στρατηγική Γ.* Μειωμένες εισροές – Υψηλό ενδιαφέρον για το περιβάλλον. Η προστασία του περιβάλλοντος προέχει, είτε λόγω κατανόησης της σημασίας του (οικολογική συνείδηση), είτε λόγω οικονομικών κινήτρων (οικονομική υποστήριξη, επιδοτήσεις, αγρο-τουρισμός, κ.λπ.). Οι εφαρμοζόμενες ποσότητες των εισροών είναι τέτοιες, που κρατούν μέτρια τα επίπεδα εχθρών και ασθενειών. Οι εισροές

εφαρμόζονται σε τιμές χαμηλότερες από τις βέλτιστες οικονομικά, όμως αρκετά υψηλές, ώστε να αποφευχθούν σημαντικές απώλειες παραγωγής.

1.12. Οινολογία ακριβείας

Ο οίνος όπως αναφέρει μια αρχαία αναφορά ανακαλύφθηκε τυχαία. Από τότε έχουν περάσει πολλά χρόνια και το κρασί από κατακτήσει σημαίνοντα ρόλο στον πολιτισμό του ανθρώπου. Η τεχνολογία έχει προοδεύσει τόσο που φτιάχνονται υψηλής ποιότητας κρασιά σε όλο τον κόσμο αλλά βέβαια περιθώρια για βελτίωση πάντα υπάρχουν. Αυτό προσδοκά να καλύψει η οινολογία ακριβείας. Χωρίζοντας μια ευρύτερη περιοχή μέχρι και ένα μικρό αμπελοτόπι 10 στρεμμάτων σε κελιά και πραγματοποιώντας μικροοινοποιήσεις είναι δυνατό να καταγραφούν και να αποτυπωθούν σε χάρτες όλα τα κλασικά οινολογικά χαρακτηριστικά του κρασιού. Καταγράφοντας και ποσοτικοποιώντας τις αρωματικές ενώσεις που υπάρχουν στο κρασί όπως και τα φαινολικά συστατικά του γίνεται δυνατό να καθοριστούν ζώνες ποιότητας ώστε ο τρύγος και η μετέπειτα διαχείριση του μούστου από τα συγκεκριμένα κελιά 'ποιότητας' να συνάδουν στον άριστο ποιοτικά οίνο. Εν κατακλείδι, με την πραγματοποίηση μιας γευστικής δοκιμής μπορεί να επαληθευτούν τα αποτελέσματα.

1.13. Μειονεκτήματα εφαρμογής της αμπελουργίας ακριβείας

Σύμφωνα με τους Santesteban et al., (2013) η έλλειψη χρονικής σταθερότητας της χωρικής παραλλακτικότητας είναι δύσκολο να οριστεί αφού οι διεργασίες του φυτού που επηρεάζουν τη χημική σύνθεση των σταφυλιών είναι πολύπλοκες. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και ο Bramley αναφέροντας πως είναι δύσκολο να οριστούν ζώνες ποιοτικών χαρακτηριστικών, όπως η βιομηχανία κρασιού απαιτεί (Bramley, 2005). Παρόλα αυτά, βάσει οικονομικών αναλύσεων η χρήση της ΑΑ είναι επικερδής και

εφαρμόσιμη τόσο σε οινοπαραγωγούς μικρής ποσότητας όσο και σε εταιρίες με μεγάλο όγκο παραγωγής (Bramley, 2011b).

Πιο συγκεκριμένα στην Ελλάδα, τη χώρα μας, όπως είναι σύνηθες, παρατηρείται μια καθυστέρηση στην πρακτική εφαρμογή καινοτομικών συστημάτων και ιδιαίτερα στη γεωργία (αιιφορική γεωργία, βιολογική γεωργία κλπ.). Η καθυστέρηση αυτή αποδίδεται σε πολλούς λόγους, μεταξύ των οποίων ως κυριότεροι θα μπορούσαν να αναφερθούν οι παρακάτω (Παπαγεωργίου και Σπαθής, 2000):

1. Το διαρθρωτικό πρόβλημα της ελληνικής γεωργίας με το μεγάλο αριθμό μικρών και πολυτεμαχισμένων εκμεταλλεύσεων που δεν επιτρέπει τη διάδοση και εφαρμογή της τεχνολογικής προόδου που θα συνέβαλε στη βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος.
2. Η γεωγραφική διασπορά των παραγωγικών μονάδων και η εξ αυτής προκύπτουσα δυσκολία στην παροχή γνώσεων και πληροφόρησης από τους αρμόδιους οργανισμούς και υπηρεσίες, γεγονός που παρεμποδίζει τη διάδοση νέων τεχνολογιών.
3. Ο ανθρώπινος παράγων και συγκεκριμένα το χαμηλό επίπεδο εκπαίδευσης (γνώσεων) των ασχολουμένων στη γεωργία, γεγονός που συντελεί στην καθυστέρηση εκτίμησης και υιοθέτησης καινοτομιών και εξελίξεων στην τεχνολογία.
4. Η υψηλή μέση ηλικία των αγροτών που έχει ως αποτέλεσμα το μειωμένο ενδιαφέρον για μακροχρόνιες προοπτικές, την περιορισμένη διάθεση αναζήτησης και εφαρμογής νέας τεχνολογίας και την αίσθηση επαγγελματικής επάρκειας με συνέπεια την απόρριψη προσπαθειών για εισαγωγή βελτιώσεων κλπ.
5. Η προσκόλληση των παραγωγών στις γνωστές παραδοσιακές τεχνικές παραγωγής με τις οποίες έχουν συνδέσει ένα μεγάλο κομμάτι της ζωής τους, ιδιαίτερα οι πιο ηλικιωμένοι, αλλά και η εξασφάλιση σημαντικού μέρους του εισοδήματός τους μέσω των επιδοτήσεων, κυρίως μετά την ένταξη της χώρας στην Ε.Ε., συνθήκες που οδηγούν στον εφησυχασμό και στην απροθυμία για αναζήτηση καινοτόμων ιδεών.
6. Η βραδύτητα ανάπτυξης γενικότερα της τεχνολογίας στη χώρα μας σε σχέση με άλλες χώρες, η οποία, σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα αναφερθέντα ολοκληρώνουν την εικόνα της υστέρησης εφαρμογής νέων τεχνολογιών και φυσικά και αυτής της γεωργίας ακριβείας στη χώρα μας.

1.14. Ποιότητα οίνου.

Δεν είναι πλήρως διευκρινισμένος ο ορισμός ως προς την ποιότητα του οίνου γιατί όπως και σε πολλά άλλα γεωργικά προϊόντα η δυσκολία συνίσταται στο γεγονός ότι τα τρόφιμα, όπως και ο οίνος, παρασκευάζονται για να καταναλωθούν και όχι για να αποτελέσουν αντικείμενο χημικής ανάλυσης. Εξ' άλλου η επιτυχία τους στην αγορά εξαρτάται από τις μικρές απολαύσεις που συνεπάγεται η επαφή τους με τα αισθητήρια όργανα. Όμως οι μέθοδοι ανάλυσης σύμφωνα με την κ.Κουράκου (1998) είναι ανεπαρκείς για την αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτήρων ενός προϊόντος, γι' αυτό η εκτίμηση της 'ευφραντικής' ποιότητας παραμένει ακόμα έργο ειδικών εμπειρογνομόνων, που διαθέτουν ευαίσθητα και έμπειρα αισθητήρια όργανα.

Σύμφωνα με τον Van Arcken η ποιότητα επηρεάζεται αφενός από τη φύση και αφετέρου από την ανθρώπινη επέμβαση. Αυτό ισχύει τόσο για τα προϊόντα που καταναλίσκονται νωπά, όσο και για τα μεταποιημένα. Ως προς τις φυσικές επιδράσεις επί της ποιότητας των νωπών προϊόντων, οι πιο σημαντικοί παράγοντες είναι η φύση του εδάφους και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες. Με στόχο την επίτευξη προϊόντων ποιότητας, ο άνθρωπος προσπαθεί να επηρεάσει τις φυσικές συνθήκες παραγωγής με την εργασία επί του εδάφους (λίπανση, άρδευση κτλ). Υπάρχουν όμως παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των νωπών προϊόντων λόγω ανθρώπινης παρέμβασης, όπως π.χ. η επιλογή της ποικιλίας, οι επεμβάσεις επί των φυτών κτλ. Ως προς το στάδιο της συγκομιδής : χρονική στιγμή της συγκομιδής, η μεταφορά η αποθήκευση και η συσκευασία.

Υπάρχουν τρεις ορισμοί ως προς την ποιότητα (Linda Bisson, University of California at Davis, 2001):

Όταν συγκρίνουμε το δείγμα μας με ένα ιδεατό τέλειο ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά κρασί.

Όταν εξετάζουμε το δείγμα ως προς την πολυπλοκότητα των χαρακτηριστικών του.

Όταν εξετάζουμε το δείγμα ως προς τα ελαττωματικά του χαρακτηριστικά.

Η αμπελουργία και οινολογία ακριβείας έχει ως στόχο την υποκειμενικότητα ως προς την αντίληψη της ποιότητας του τελικού προϊόντος να την κάνει πιο σαφή. Καταγράφονται μετρήσεις όπως η ενεργή και ολική οξύτητα του γλεύκους και του οίνου, η αλκοόλη, τα φαινολικά, τα αρωματικά του οίνου κτλ, ώστε να καθοριστούν ζώνες με σκοπό να επιτύχουμε τις τρεις παραπάνω προϋποθέσεις.

Η γεωπονική θεώρηση ότι 'η ποιότητα του οίνου είναι θέμα αμπελώνων' επηρέασε αποφασιστικά τόσο την αμπελοοικονομική πολιτική των παραδοσιακών αμπελουργικών χωρών, όσο και την εξέλιξη της τεχνολογίας των οίνων. Πράγματι σε πολλές από αυτές τις χώρες, η διάκριση μεταξύ οίνων ποιότητας και οίνων κοινής κατανάλωσης συνδυάζεται με την καταγωγή τους. Έτσι, σύμφωνα με το κανονισμό (ΕΟΚ) 816/70 που αφορά την κοινή οργάνωση της αμπελοοικονομικής αγοράς, μόνο οι οίνοι που δικαιούνται 'ονομασίας προέλευσης' θεωρούνται ως οίνοι ποιότητας. (vnrqrd= οίνοι ποιότητας παραγόμενοι σε καθορισμένη περιοχή.)

Η ικανότητα να μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια η ποιότητα ενός οίνου αποτελεί σημαντικό μέρος της διαδικασίας οινοποίησης, ιδιαίτερα όταν τοποθετείς-διαχωρίζεις τις παρτίδες του κρασιού στα διάφορα στύλα τα οποία καθορίζονται από τις απαιτήσεις των καταναλωτών (Francis and Newton, 2005; Gishen et al., 2005). Ο ποιοτικός οίνος, όσον αφορά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, έχει συνήθως υποκειμενικό κριτήριο, το οποίο βασίζεται σε έμπειρους οινολόγους, σε κριτές οινικών διαγωνισμών ή σε μέλη επιτροπών σε γευσιγνωσίες οίνων (Gishen et al., 2005) και περιλαμβάνει την 'μέτρηση', την ερμηνεία και την κατανόηση του με βάση τα ανθρώπινα αισθητήρια όργανα όπως η όραση, η όσφρηση και η γεύση (Cozzolino et al., 2005b, 2008b; Smyth, 2005).

Ο μόνος τρόπος μέχρι στιγμής για να αξιολογηθεί το οινικό δυναμικό ενός αμπελώνα, παραμένει η οργανοληπτική δοκιμασία του οίνου, που παράγεται από αυτόν. Πράγματι, η ποιότητα των ποικιλιών αμπέλου, η προσαρμογή τους στις εδαφοκλιματικές συνθήκες του αμπελώνα, η σχέση 'στρεμματική απόδοση-ποιότητα οίνου', η ευνοϊκή ή δυσμενής επίδραση της άρδευσης κλπ., κρίνονται τελικά ως προς τις επιπτώσεις επί της ποιότητας του οίνου, με βάση τη χημική σύσταση του γλεύκους στο

στάδιο της τεχνολογικής ωριμότητας των σταφυλών και κυρίως με βάση τη διαφορά των οργανοληπτικών χαρακτήρων του οίνου.

Γενικότερα, υπάρχουν δύο τύποι μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας των τροφίμων: οι υποκειμενικές και οι αντικειμενικές. Οι υποκειμενικές μέθοδοι βασίζονται στην ανθρώπινη εκτίμηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των τροφίμων (Huang et al., 2004; Francis and Newton, 2005; Smyth, 2005) και συνήθως περιλαμβάνουν την αντίληψη της υφής, της γεύσης, της οσμής, του χρώματος και της αφής (Martens, 1999, Smyth, 2005). Ωστόσο, ακόμη και αν οι ειδικοί είναι ιδιαίτερα εκπαιδευμένοι, οι απόψεις τους μπορεί να ποικίλουν εξαιτίας της νοητικής και φυσικής ανθρώπινης μεταβλητότητας. Οι υποκειμενικές αισθητηριακές μέθοδοι μπορεί να είναι χρονοβόρες και παρουσιάζουν ευαισθησία σε μεγάλες πηγές διακύμανσης. Από τη φύση, τέτοιες αξιολογήσεις μπορεί να κρύβουν προκαταλήψεις ατομικών προτιμήσεων και να υπόκεινται σε καθημερινές διακυμάνσεις (Francis and Newton, 2005; Smyth, 2005).

Οι αντικειμενικές μέθοδοι ποιότητας περιλαμβάνουν εργαστηριακές αναλύσεις οι οποίες θα μπορούσαν να θεωρηθούν ευεργετικές για πολλούς λόγους καθώς δεν βασίζονται στον υποκειμενικό παράγοντα, μπορούν να επαναληφθούν και να αναπαραχθούν αρκετές φορές και κυρίως διότι τα εργαστηριακά όργανα δεν 'υποφέρουν' από κούραση ή προσαρμογή (Martens, 1999; Jellema et al., 2005; Smyth, 2005; Cozzolino et al., 2008b).

Λαμβάνοντας υπόψη την πολύπλοκη φύση του κρασιού, γίνεται φανερό ότι υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στην εφαρμογή εργαστηριακών μεθόδων για την περιγραφή της ποιότητας. Ωστόσο, για να έχουν πρακτική εφαρμογή στην βιομηχανία του κρασιού, οι εργαστηριακές αυτές μέθοδοι θα πρέπει να είναι αντικειμενικές, οικονομικά αποδοτικές και να προσφέρουν άμεσα, αναπαραγώγιμα αποτελέσματα με συνεχή λειτουργία. Μέχρι σήμερα, οι εργαστηριακές μέθοδοι για την οργανοληπτική ανάλυση στερούνταν την ικανότητα να συμπεριλάβουν με συνέπεια όλα τα βασικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και υπήρξαν ασυνεπείς στην πρόγνωση των σχέσεων μεταξύ αισθητηριακών και εργαστηριακών μετρήσεων ανάλογα με τα τρόφιμα που αναλύθηκαν (Martens, 1999).

Η ποιότητα του οίνου είναι λοιπόν, το κοινό σημείο αναφοράς της Αμπελουργίας και της Οινολογίας, γι' αυτό απαιτείται μια στενή συνεργασία των επιστημόνων των δύο τομέων, χωρίς όμως δογματισμούς. Γιατί εκείνη η οινική ποιότητα που οφείλεται αναμφισβήτητα στον αμπελώνα, επηρεάζεται σημαντικά από τις μεθόδους παρασκευής του οίνου, με την ευρεία έννοια του όρου, δηλαδή από το σύνολο των τεχνολογικών επεξεργασιών. Γιατί, τι θα ήταν ο οίνος champagne χωρίς τη διεξαγωγή της δεύτερης ζύμωσης σε φιάλες, ο οίνος medoc χωρίς τη μηλογαλακτική ζύμωση και την παλαίωση σε δρύινα βαρέλια, ο οίνος Madeira χωρίς την οξειδωτική παλαίωση, ο οίνος jerez χωρίς τη βιολογική ωρίμανση, οι οίνοι porto και Μαυροδάφνη Πατρών χωρίς την τεχνολογία παρασκευής των γλυκών οίνων, που απαιτούν μακρά παλαίωση για να αναπτύξουν το βέλτιστο των χαρακτήρων τους; Και ποια θα ήταν η τύχη του αμπελώνα της Charente χωρίς την απόσταξη προς παραγωγή του cognac;

Όπως γράφει η κ.Κουρακου στο βιβλίο της (Οινηρές επιλογές, 1997) ο καθηγητής J.Ribereau-Gayon αναφέρει : «Ο καλός οίνος δεν παράγεται μόνος του, είναι ο καρπός της συνεργασίας του ανθρώπου με τη φύση. Η φύση μόνη της δεν φτιάχνει αναγκαστικά ένα καλό κρασί, ακόμα λιγότερο το καλύτερο δυνατόν... Δεν θα πρέπει βέβαια να αμφισβητηθεί η βασική αξία του εδάφους και του κλίματος καθώς και ο θεμελιώδης ρόλος τους στη διαφοροποίηση των crus. Πρέπει όμως να αναγνωρισθεί ότι δεν θα έδιναν ποτέ οίνους ποιότητας χωρίς συνεχείς και μεγάλες προσπάθειες του ανθρώπου. Η δημιουργία αμπελώνων ποιότητας και grands crus προϋποθέτει, βέβαια ιδιαίτερες φυσικές συνθήκες , αλλά δεν πρέπει να παραβλέπεται, ότι απαιτήθηκαν αιώνων φροντίδες, εργασία και οξυδέρκεια».

Η ποιότητα αφορά μόνο την τελική απόλαυση ή σχετίζεται επίσης με την υγεία; Για να πετύχει ο αμπελουργός ποσότητα στην παράγωγή αναγκάζεται να χρησιμοποιήσει υψηλές δόσεις λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Ο καταναλωτής όμως ενδιαφέρεται για μια άλλη ποιότητα πιο επωφελή στη διατροφή και την υγεία του βασισμένη σε μια υψηλή βιολογική αξία του προϊόντος.

1.15. Ποιότητα από τα αρχαία χρόνια

Η φήμη και ο πλούτος της ελληνικής οινοπαραγωγής κατά την αρχαιότητα, βασιζόταν σε κάποιους παράγοντες, που είναι πάντοτε επίκαιροι. Ας τους συνοψίσουμε :

- Η καλή γνώση των φυσικών εκείνων παραγόντων, που προικίζουν τα κρασιά με στοιχεία ποιότητας : ποικιλίες αμπέλου, έδαφος, κλίμα.
- Η εμπορία των κρασιών ποιότητας με γεωγραφικές επωνυμίες μέσα σε σφραγισμένους αμφορείς, που είχαν εγχάρακτες ενδείξεις καταγωγής.
- Η νομοθετική προστασία της γνησιότητας αυτών των οίνων από παραποιήσεις.
- Η ύπαρξη οινοχόων, δειπνολόγων και άλλων ειδικών, που γνώριζαν τα επώνυμα κρασιά σε βάθος με τους χαρακτήρες και τις ιδιαιτερότητές τους.
- Ο ίδιος ο καταναλωτής, που γνώριζε τι ζητάει να βρει στο κρασί που διάλεξε και ήταν έτοιμος να πληρώσει την ποιότητα ενός μεγάλου κρασιού με γεωγραφική επωνυμία.

Ένα παράδειγμα:

Στην Αττικοβοιωτία η κύρια ποικιλία που καλλιεργείται είναι το Σαββατιανό, που το βρίσκουμε στις παραλιακές περιοχές της Αττικής, τους βάλτους της Βραυρώνας, τα βόρεια εδάφη της Κερατέας, τις πλαγιές της Παλλήνης, τον κάμπο των Μεσογείων, τα πατατοχώρια της Βοιωτίας, έως τις πλαγιές της Πάρνηθας, που εκτείνονται στην Αττική και την Βοιωτία. Σε όλες αυτές τις περιοχές η ποικιλία Σαββατιανό προσαρμόζεται ως φυτό χωρίς ουσιαστικά προβλήματα. Όμως το οινικό αποτέλεσμα δεν είναι το ίδιο. Το έδαφος και το κλίμα έχουν επηρεάσει βαθειά τους χαρακτήρες του σταφυλιού προτού φτάσει στην σταφυλοδόχο των οινοποιείων. Γι' αυτό επικρατεί η άποψη ότι οι ποικιλίες αμπέλου πρέπει να είναι απόλυτα προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και μάλιστα ότι η προσαρμογή δεν αφορά την ποικιλία μόνον ως φυτό, αλλά και από πλευράς διαμόρφωσης οινικών χαρακτήρων.

1.16. Η ποικιλία Μαλαγουζιά

Πρόκειται για μια από τις πιο εκλεκτές ποικιλίες του ελλαδικού χώρου. Η ποικιλία προέρχεται από την πεδινή Αιτωλόκαρνανία (Νεοχώρι «Νιχώρι» Μεσολογγίου). Εκτός από την περιοχή Νεοχωρίου Μεσολογγίου η μαλαγουζιά απαντάται στην Ναύπακτο και την Αχαΐα (Σταύρακας,2010).

Στη δεκαετία του 1970, η μαλαγουζιά θεωρείτο εξαφανισμένη και την ήξεραν ελάχιστοι. Σήμερα, μετά από επίπονη εργασία πανεπιστημιακών καθηγητών, κορυφαίων καλλιεργητών και οινολόγων, η μαλαγουζιά θεωρείται ευρέως ως σταφύλι παγκόσμιας εμβέλειας, που δίνει έξοχα ξηρά λευκά κρασιά, καθώς επίσης και μερικά εκπληκτικά γλυκά.

Φυτεύτηκε στον αμπελώνα Μάτσα στα πλαίσια της αναμπέλωσης στα τέλη της δεκαετίας του '80 και ήταν μία από τις ποικιλίες που επέδειξε άριστο εγκλιματισμό στο οικοσύστημα του κτήματος. Το αποτέλεσμα είναι ένα κρασί το οποίο ξεχειλίζει τόσο πολύ από το έντονο αρωματικά μπουκέτο του, το οποίο το καθιστά πραγματικά μοναδικό.

Όπως περιγράφει χαρακτηριστικά η κ.Μάτσα: «Από το 1985 ξεκίνησα βιολογική καλλιέργεια και το 1998 πιστοποιήθηκαν όλα. Εκεί που έδωσα μάχη με την φύση ήταν για την Μαλαγουζιά ποικιλία της περιοχής της Ναυπακτίας. Φύτεψα το 1990 και το πρώτο κρασί το έβγαλα το 1997. Αυτό και μόνο δείχνει πόσο παιδεύεσαι με τη φύση. Θα λένε κάποτε ήτανε μια τρελή που έβγαλε τη Μαλαγουζιά. Υπάρχουν σήμερα φυτώρια στην Ιταλία που πουλάνε ρίζες που γράφουν επάνω 'Μαλαγουζιά Ρωξάνης Μάτσα'».

Το 1970, το Ινστιτούτο Αμπέλου, το οποίο διέθετε συλλογή ποικιλιών στη Λυκόβρυση της Αττικής, ενδιαφέρθηκε να συμπεριλάβει και τη Μαλαγουζιά. Ο κ.Κοτίνης του προμήθευσε εμβολιοκληματίδες από τα λίγα κλήματα που είχε ο αμπελουργός Βαλανδρέας στο Νεοχώρι, κοινότητα της επαρχίας Μεσολογγίου, στην πεδιάδα ανατολικά του Αχελώου. Μερικές απ' αυτές τις κληματίδες, έστειλε το

Ινστιτούτο Οίνου - αδελφό Ίδρυμα του Ινστιτούτου Αμπέλου - στη Σιθωνία της Χαλκιδικής, στην αμπελουργική εκμετάλλευση Πόρτο Καρράς, με την οποία συνεργαζόταν (www.wikipedia.gr) Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά : Είναι ζωηρό φυτό εύρωστο και παραγωγικό. Είναι ευαίσθητο στον βοτρυτή και το wίδιο και ανθεκτικό στην ξηρασία. Διαμορφώνεται σε κύπελλα και σε γραμμικό αμφίπλευρο κορδόνι (Royat) (Σταυρακας,2010).

Είναι πρώιμη ποικιλία και ο τυφλός οφθαλμός είναι γόνιμος. Προσαρμόζεται και παράγει άριστα σε ελαφρά, χαλικώδη, μέσης γονιμότητας εδάφη, με επαρκή εδαφική υγρασία, σε λοφώδεις και δροσερές περιοχές, ώστε η ωρίμανση των σταφυλών να γίνεται αβίαστα και να αναπτύσσεται στο μέγιστο το αρωματικό δυναμικό της ποικιλίας (Σταυρακάκης, 2013).

Οινολογικά χαρακτηριστικά : Από το γλεύκος της ποικιλίας, που έχει περιεκτικότητα σε σάκχαρα κατά την πλήρη ωρίμανση 210-230 g/l , ολική οξύτητα 4,8-7 g/l σε τρυγικό οξύ και pH 3,4-3,6, παρασκευάζονται ποικιλιακοί οίνοι ποιότητας με χαρακτηριστικό πλούσιο σώμα και άρωμα.

1.17. Η ποικιλία Σαββατιανό

Το Σαββατιανό είναι η κατ'εξοχήν γηγενής ποικιλία της Αττικής αλλά και η πιο διαδεδομένη σε όλη την Ελλάδα. Η προέλευσή του χάνεται στα βάθη της ιστορίας. Ξέρουμε ότι η καλλιέργειά του πέρασε από την Αττική στην Πολυστάφυλον Άρην (Βοιωτία) και στην Ιστιαία (Εύβοια), όπως αναφέρει ο Όμηρος. Καθώς και στην Μεσηβρία, στα παράλια της Μαύρης Θάλασσας, που ήταν ελληνική αποικία των Μεγαρέων αλλά και στην γειτονική Αγχίαλο, αποικία των Μηλίσιων με την οποία ήταν σε συνεχή ανταγωνισμό. Το Σαββατιανό συνδέθηκε με την παραγωγή της ρετσίνας, του πιο ιδιαίτερου και παραγνωρισμένου κρασιού της Ελλάδας.

Η μεγάλη αντοχή της ποικιλίας στην ξηρασία και στις υψηλές θερμοκρασίες την κατέστησε τον πρωταγωνιστή του Αττικού αμπελώνα από την αρχαιότητα. Ο αμπελώνας της Αττικής είναι από τους θερμότερους και ξηρότερους της Ελλάδας με

θερμικό άθροισμα που ξεπερνά τα 2.300dd και ετήσια βροχόπτωση που δεν υπερβαίνει τα 480mm.

Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά : Το Σαββατιανό είναι φυτό μέτριας ζωηρότητας, που διαμορφώνεται σε κυπελλοειδή ή αμφίπλευρα γραμμικά σχήματα και παρουσιάζει αντοχή στις ασθένειες. Τα τσαμπιά του είναι μεγάλα, φτάνουν μέχρι και τα 500gr. σε αμπελώνες που ποτίζονται. Είναι πολύ ανθεκτική στην ξηρασία, και μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο και στο ωίδιο. Καθώς είναι παραγωγική ποικιλία το μεγάλο στοίχημα των παραγωγών για ποιοτικά κρασιά είναι η μικρή στρεμματική απόδοση.

Οινολογικά χαρακτηριστικά : Οινοποιείται μονοποικιλιακά ή σε Blend με άλλες πιο τραγανές και αρωματικές ποικιλίες, όπως το Ασύρτικο κι ο Ροδίτης. Τα κρασιά από Σαββατιανό διαθέτουν διακριτικά αρώματα φρούτων, όπως το αχλάδι, το πράσινο μήλο και το ροδάκινο, και λουλουδιών. Πολλές φορές παρουσιάζουν ένα βοτανικό χαρακτήρα ή ορυκτές νότες. Στο στόμα είναι καλοδομημένα με σωστή ισορροπία και καλή επίγευση. Το πέρασμα από βαρέλι δίνει μια άλλη διάσταση στην ποικιλία ενισχύοντας τα αρώματα από ώριμα κίτρινα φρούτα και αποξηραμένα βερύκοκα.

Η εμπειρία και η έρευνα έχει αποδείξει ότι το Σαββατιανό από αμπέλια με μικρή παραγωγή και τρύγο τη σωστή χρονικά στιγμή έχει τεράστιες δυνατότητες για την παραγωγή κρασιών με αρωματική ένταση και γευστικό πλούτο. Τώρα πια μπορούμε να μιλάμε για την νέα γενιά Σαββατιανών. Προέρχονται από αμπέλια μη αρδευόμενα, με μικρές αποδόσεις (400κιλά/στρέμμα), από κλήματα μέσης ηλικίας 50 ετών σε συνδυασμό με σύγχρονα οινοποιεία. Ξεχωρίζουν για τη δυνατότητα παλαίωσης, την εξαιρετική οξύτητα και συνεχώς αναγνωρίζονται σε διεθνείς διαγωνισμούς (winesofathens.gr)

Το Σαββατιανό έχει ταυτιστεί με τη ρετσίνα, το παραδοσιακό κρασί της Αττικής από την αρχαιότητα, που τα τελευταία χρόνια, χάρη στην προσπάθεια εμπνευσμένων οινοποιών αναδεικνύεται ξανά σε ένα δυνατό brand name. Η ποικιλία επίσης προσφέρεται για την παραγωγή γλυκών κρασιών είτε με λιάσιμο είτε με βράσιμο, την πατροπαράδοτη συνταγή των Μεσογείων.

Καλλιεργείται σε πολλές περιοχές της χώρας και είναι η πρώτη σε έκταση καλλιέργειας ποικιλία οινοποιίας στη χώρα μας. Ιδιαίτερα καλλιεργείται στην Αττική (90% των αμπελουργικών εκτάσεων), στην Εύβοια (70-80% των αμπελουργικών εκτάσεων) και στη Βοιωτία (50% των αμπελουργικών εκτάσεων). Η συνολικά καλλιεργούμενη έκταση είναι 110.000στρέμματα (Σταύρακας,2010).

1.18. Το άρωμα ως ποιητικός δείκτης

1.18.α. Αρωματικές ενώσεις που σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση (FERMENTATION BOUQUET)

Το κυριότερο μέρος του αρώματος στο κρασί σχηματίζεται κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Εκτός από την αιθανόλη και την γλυκερίνη που είναι οι κυρίαρχες διόλες κατά την ζύμωση σχηματίζονται και άλλες αρωματικές ενώσεις όπως οι ανώτερες αλκοόλες (2-μέθυλ-1-προπανόλη, 3-Μέθυλ-1-βουτανόλη, 2 Μέθυλ-1-βουτανόλη). Επίσης κατά τον μεταβολισμό των ζυμών σχηματίζονται πολυάριθμα οξέα, εστέρες , αλδεύδες και κετόνες.

Οι περισσότερες από τις αλδεύδες που βρίσκονται στον μούστο μειώνονται αισθητά κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Το πιο πιθανό είναι να μετατρέπονται σε αλκοόλες. Το ίδιο συμβαίνει και με τις κετόνες. Οι ανώτερες αλκοόλες γίνονται αισθητές σε συγκεντρώσεις υψηλότερες από το κατώφλι αντίληψης τους. Σε συγκέντρωση περίπου 300mg/l συνεισφέρουν θετικά στην πολυπλοκότητα του οίνου ενώ εάν ξεπεράσουν τα 400 mg/l η παρουσία τους γίνεται αρνητική. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία στις λευκές ποικιλίες σχηματίζονται χαμηλότερες συγκεντρώσεις απ' τις ερυθρές κατά την διάρκεια της ζύμωσης.

Τα λιπαρά οξέα τα οποία παράγονται αργότερα κατά την αλκοολική ζύμωση χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες. Σε αυτά που η ανθρακική τους αλυσίδα είναι α)μικρή (λιγότερα από 6 άτομα άνθρακα) β) μεσαία (6-12) και γ) μεγάλη (>12). Η πλειοψηφία των λιπαρών οξέων που παράγονται από τις ζύμες είναι μεγάλης ανθρακικής αλυσίδας

και λόγω του μεγέθους τους δεν συνεισφέρουν στο άρωμα του οίνου. Από τα μεσαία και μικρής ανθρακικής αλυσίδας τα πιο χαρακτηριστικά είναι το οξικό οξύ (ξύδι) , το βουτανοϊκό οξύ (χαλασμένο βούτυρο), το γαλακτικό οξύ και το καπρυλικό οξύ (κατσικίλα). Επίσης ενδιαφέρον είναι ότι οι συγκεντρώσεις των λιπαρών οξέων μικρής ανθρακικής αλυσίδας κατά την διάρκεια της ζύμωσης αυξάνονται ενώ αντίθετα τα μεγάλης ανθρακικής αλυσίδας μειώνονται.

Έχει αποδειχτεί από πολλές έρευνες ότι η συγκέντρωση των fatty acid esters όπως η isoamyl acetate, ethylhexanoate, ethyloctanoate όταν είναι υψηλή είναι και ποιοτικό το κρασί. Άρα λειτουργούν ως δείκτης ποιότητας(Zeemann et. al, 1980; van Wyk et al., 1979).

1.18.β. Μέθοδοι ταυτοποίησης αρωματικών μέσω αέριας χρωματογραφίας

Τα τελευταία χρόνια, έχουν διεξαχθεί εντατικές μελέτες σχετικά με την αισθητηριακή δραστηριότητα των επιμέρους συστατικών των τροφίμων και των αρωματικών των αλκοολούχων ποτών, καθώς και την εξάρτηση μεταξύ των αρωματικών και την χημική σύνθεση της πτητικής σύνθεσης των πτητικών κλασμάτων των προϊόντων αυτών. Η πλειοψηφία των επιτευγμάτων εντός της περιοχής αυτής μπορεί να αποδοθεί στο συνδυασμό της αέριας χρωματογραφίας με ανίχνευση ολφακτομετρίας (Plutowska, B. & Wardencki, W., 2008).

Σε αυτήν η κινητή φάση το δείγμα είναι αέριο και η όλη οργανολογία είναι αρκετά πολύπλοκη. Το δείγμα εισάγεται σε ένα χώρο που αεριοποιείται άμεσα. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα συστατικά του δείγματος πρέπει να μπορούν να αεριοποιηθούν (αναλυτικός περιορισμός). Το αέριο πλέον δείγμα παρασύρεται μέσα σε μια στήλη που περιέχει ένα προσροφητικό υλικό, οπότε γίνεται ο διαχωρισμός. Έτσι από την άλλη άκρη της στήλης εξέρχονται με τη σειρά τα διαχωρισθέντα συστατικά. Από εκεί οδηγούνται στον ανιχνευτή (ηλεκτρονικό μέρος) ο οποίος στέλνει ένα σήμα σε ένα

καταγραφικό ανάλογα με την ένταση ανίχνευσης. Πετυχαίνει πάρα πολύ καλούς διαχωρισμούς, ενώ η ικανότητα ανίχνευσης των αναλυόμενων συστατικών είναι πολύ μεγάλη (φτάνει και μερικά τρισεκατομμυριοστά του γραμμαρίου (pg) σε κάποιες περιπτώσεις - συνήθως είναι σε μερικά δισεκατομμυριοστά (ng))

Η αέρια χρωματογραφία με ολφακτομετρική ανίχνευση βασίζεται στην οργανοληπτική αξιολόγηση του εκλούσματος από τη χρωματογραφία στήλης με στόχο την ανακάλυψη των αρωματικών δραστικών ενώσεων. Η ποσοτική αξιολόγηση της GC ξεκίνησε το 1940 με αναλύσεις ελαφρών κλασμάτων του πετρελαίου. Σήμερα αποτελεί μια σημαντική μέθοδο διαχωρισμού με ταχύτητα, ποικιλία πληρωτικών υλικών και απλή οργανολογία. Ο διαχωρισμός λαμβάνει χώρα στην αέρια φάση. Τα δείγματα πρέπει να είναι πτητικά ή να καθιστώνται πτητικά με άνοδο της θερμοκρασίας χωρίς να παρατηρείται θερμική διάσπαση. Η μέθοδος GC παρέχει την δυνατότητα ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος απομόνωσης ενός συστατικού που περιέχεται σε ένα μίγμα (παρασκευαστική χρωματογραφία).

2.Υλικά και μέθοδοι

2.1. Σχεδιασμός του Πειράματος

2.1.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η εφαρμογή ενός μέρους της μεθόδου Αμπλουργίας και Οινολογίας Ακριβείας σε αμπελώνα στην περιοχή της Κάντζας Αττικής του κτήματος Ρωζάνη Μάτσα. Βασικός στόχος ήταν ο ποιοτικός προσδιορισμός

της χωρικής παραλλακτικότητας των οίνων των ποικιλιών Σαββατιανό και Μαλαγουζιά. Αρχικά, πραγματοποιήθηκαν κλασσικές αναλύσεις στον μούστο αμέσως μετά την έκθλιψη των ραγών αλλά και στον παραγόμενο οίνο. Στην συνέχεια, με την βοήθεια της αέριας χρωματογραφίας έγινε ποσοτικός προσδιορισμός των αρωματικών ενώσεων του κάθε οίνου ξεχωριστά. Τέλος, πραγματοποιήθηκε οργανοληπτικός έλεγχος στους οίνους από ειδικούς του κρασιού για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων ως προς τον σκοπό του πειράματος.

Όπως αναφέρθηκε και στα οφέλη της ΑΑ, απώτερος σκοπός είναι η βελτίωση της ποιότητας με παράλληλη μείωση του κόστους παραγωγής μέσω της εφαρμογής μεθόδων ΑΑ, καθώς επίσης η διερεύνηση της φυσικής παραλλακτικότητας του αμπελώνα στην τελική οινοποίηση. Επιπρόσθετα, το πλήθος της πληροφόρησης που θα συλλεχθεί για τον εν λόγω αμπελώνα θα βοηθήσει στην καλύτερη διαχείριση του για καλύτερη παραγωγή με καλύτερη διαχείριση των εισροών.

2.1.2. Περιοχή έρευνας

Για την διεξαγωγή της έρευνας, επιλέχτηκε ο αμπελώνας του κτήματος Ρωξάνη Μάτσα , που βρίσκεται στην Κάντζα Αττικής , μια περιοχή γνωστή από το παρελθόν για την καλλιέργεια και την παραγωγή κρασιών υψηλής ποιότητας. Το Κτήμα, συνολικής έκτασης 122 στρεμμάτων, καλλιεργείται σύμφωνα με τις αρχές της βιολογικής καλλιέργειας. Οι κύριες ποικιλίες του κτήματος

είναι η Μαλαγουζιά, το Savignion Blanc, το Syrah, το Ασύρτικο, το Σαββατιανό

Εικ.1. [Αεροφωτογραφία κτήματος Ρωξάνης Μάτσα](#) (Κελιά-plots αμπελώνα προς πειραματισμό της ποικιλίας Σαββατιανό

και ο Ροδίτης. Το κτήμα καλλιεργείται σε συνεργασία με την εταιρεία οινοποίησης «Μπουτάρη», μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες στον τομέα παραγωγής οίνου υψηλής ποιότητας στην Ελλάδα.

Η πτυχιακή αυτή μελέτη, περιορίστηκε σε έκταση 10 στρεμμάτων, τα οποία καλλιεργούνται αποκλειστικά με την ποικιλία Μαλαγουζιά (Malagouzia) βιολογικής καλλιέργειας και 10 στρεμμάτων με την ποικιλία Σαββατιανό. Ο πρώτος αμπελώνας είναι

σχήματος «Γ» και έχει Νοτιοανατολική κατεύθυνση. Η κλίση του εδάφους είναι της τάξεως 5% με κατεύθυνση από το βορρά προς το νότο και παρατηρήθηκε μόνο στο άνω μέρος. Οι γραμμές του αμπελώνα είναι εγκατεστημένες κάθετα στην κλίση του εδάφους. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών είναι 2.8 m (βλέπε Εικόνα 1), ενώ η απόσταση μεταξύ των φυτών επί της γραμμής είναι 1.8 m.

Ο αγρός χωρίστηκε σε 20 κελιά (plot), όπως φαίνεται στη Εικόνα.2 , και κατά μήκος των γραμμών είχε φυτευτεί βίκος με σκοπό την ενσωμάτωσή του στο έδαφος κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

Ο αμπελώνας με πρέμνα Σαββατιανού (Εικ.1) είναι σχήματος ορθογωνίου και αποτελείται από χαμηλά κύπελλα φυτεμένα με κατεύθυνση νοτιοανατολική όπως και της Μαλαγουζιάς.



Εικ.2. Αεροφωτογραφία κτήματος Ρωξάνης Μάτσα (Κελιά-plots αμπελώνα προς πειραματισμό της ποικιλίας Μαλαγουζιά)



Εικ.3.

Αποστάσεις φύτευσης Μαλαγουζιάς κτήματος Μάτσα.

2.1.3.Μετρήσεις - Χάρτες

Για την υλοποίηση της μελέτης πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις και εργασίες:

Πραγματοποίηση τρύγου σε διαφορετικά τελάρα ανά plot

20 μικροοινοποιήσεις της ποικιλίας Μαλαγουζιά

20 μικροοινοποιήσεις της ποικιλίας Σαββατιανό

Κλασικές οινολογικές αναλύσεις από τον μούστο μέχρι και το στάδιο του οίνου

Μελέτη αρωματικών συστατικών των ποικιλιών μαλαγουζιά και Σαββατιανό με χρήση της χρωματογραφίας-ολφακτομετρίας.

Στατιστική Ανάλυση.

Γευστική δοκιμή.

2.1.3.α. Πραγματοποίηση τρύγου σε διαφορετικά τελάρα ανά plot

Η μέτρηση της παραγωγής πραγματοποιήθηκε μέσα σε τρεις ημέρες (7, 8 και 11 Αυγούστου). Η συγκομιδή των σταφυλιών έγινε με το χέρι. Οι εργάτες είχαν τοποθετήσει κατά μήκος κάθε γραμμής τελάρα με σκοπό τη συγκομιδή των σταφυλιών. Η καταγραφή της συγκομιδής έγινε για κάθε κελί ξεχωριστά.

Τα τελάρα αφήνονταν από τους εργάτες κατά μήκος των γραμμών ακριβώς στο σημείο που ήταν πλήρη. Στην συνέχεια γινόταν δειγματοληπτική επιλογή από τα τελάρα του κάθε plot και συλλέγονταν τα σταφύλια στο αντίστοιχο

Εικ.4. Τρύγος Μαλαγουζιάς-

Αύγουστος 2014

τελάρο και ζυγίζονταν μέχρι να φτάσει τα 12 κιλά. Έπειτα μεταφέρθηκαν σε ψυκτικό θάλαμο στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών και παρέμειναν για μία ημέρα στους 4°C.



2.1.3.β. Μικροοινοποιήσεις των ποικιλιών Μαλαγουζιά και Σαββατιανού

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η κλασική λευκής οινοποίησης. Πιο συγκεκριμένα, ακολουθήσαμε περιγραμματικά τα εξής στάδια: Εκθλιψη των σταφυλών με αποβοστρύχωση. Το σπάσιμο έγινε μετά την πάροδο 2 ημερών από τον τρυγητό, σε χειροκίνητο θλιπτήρα που διαθέτει η Γεωπονική Σχολή Αθηνών.



Εικ.5. Μετάγγιση μούστου Μαλαγουζιάς - Γ.Π.Α.

Μεταφορά της σταφυλομάζας στα δοχεία οινοποίησης. Αφαιρέσαμε τους βοστρύχους και πιέσαμε με τα χέρια για να παραλάβουμε τον μούστο και στην συνέχεια μεταφέραμε την σταφυλομάζα σε δοχεία 12L. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε θείωση (metabisulfite) και προσθήκη πηκτινολυτικών ενζύμων (safizym clean) και μεταφέραμε τα δοχεία σε ψυκτικό θάλαμο στους 4°C .

Απολάσπωση. Απολάσπωσαμε μετά από 2 μέρες παραμονής των δοχείων στον ψυκτικό θάλαμο και τα τοποθετήσαμε στους 20-22°C στο εργαστήριο οινολογίας για να ξεκινήσει η αλκοολική ζύμωση.

Προσθήκη τροφών και ζυμών. Προσθέσαμε θρεπτικά bioferm, αντιοξειδωτικά springarom και αντιοξειδωτικές ταννίνες και στο τέλος προσθέσαμε την ζύμη KLM 325.

Μεταφορά του 'οίνου εκροής' σε μικρότερο δοχείο. Η μεταφορά του οίνου σε δοχεία 5L έγινε με σκοπό να μειώσουμε όσο μπορούσαμε την επαφή του οίνου με τον αέρα.

2.1.3.γ. Κλασικές οινολογικές αναλύσεις από τον μούστο μέχρι και το στάδιο του οίνου

1. Προσδιορισμός σακχάρων με αραιομετρία.

Αμέσως μετά την έκθλιψη των ραγών και την παραλαβή του μούστου έγινε μέτρηση των σακχάρων του γλεύκους σε ογκομετρικό κύλινδρο των 250 mL με αραιόμετρο Baume (βαθμονομημένο στους 20°C). 1 Baume ισούται περίπου με 1.8g σακχάρου ανά 100g γλεύκους. Μετρήσεις παίρνονταν καθημερινά σε όλα τα δείγματα κατά την περίοδο της αλκοολικής ζύμωσης.

2. Ενεργή και ολική οξύτητα

2.α. Μέτρηση ενεργής οξύτητας

Η μέτρηση της ενεργής οξύτητας, δηλαδή το σύνολο των ελεύθερων καρβοξυλομάδων που βρίσκονται σε διάσταση και δίνουν κατιόντα υδρογόνου πραγματοποιήθηκε ως εξής: Αρχικά, τοποθετήθηκε σε ποτήρι ζέσεως επαρκής ποσότητα δείγματος έτσι ώστε το ηλεκτρόδιο να είναι εμβαπτισμένο και να μην ακουμπάει στα τοιχώματα του ποτηριού. Στο ποτήρι ζέσεως, το οποίο βρισκόταν πάνω σε μαγνητικό αναδευτήρα, είχε τοποθετηθεί ένας μικρός μαγνήτης και πάρθηκε η μέτρηση όταν η τιμή του ηλεκτρονικού πεχαμέτρου σταθεροποιήθηκε. Οι μετρήσεις έγιναν στο στάδιο του μούστου αλλά και στο στάδιο του οίνου.

2.β. Μέτρηση ολικής οξύτητας

Η ολική οξύτητα αποτελείται από το σύνολο των ελεύθερων καρβοξυλομάδων που βρίσκονται στο γλεύκος και στον οίνο, είτε σε μοριακή κατάσταση είτε σε μορφή ανιόντων. Η περιεκτικότητα σε ολικά οξέα μετρήθηκε με εξουδετέρωση. Χρησιμοποιήθηκαν 10 ml γλεύκους τα οποία αραιώθηκαν με απιονισμένο νερό. Προστέθηκαν 3 σταγόνες δείκτη φαινολοφθαλείνης και ακολούθησε εξουδετέρωση του διαλύματος με NaOH 0,1N. Ο όγκος του NaOH που απαιτήθηκε για την εξουδετέρωση του δείγματος πολλαπλασιασμένος με 0,75 έδωσε την περιεκτικότητα του κάθε δείγματος σε ολικά οξέα εκφρασμένα σε g τρυγικού οξέος ανά λίτρο γλεύκους. Οι μετρήσεις έγιναν στο στάδιο του μούστου αλλά και στο στάδιο του οίνου.

3. Προσδιορισμός ελεύθερου και ολικού θειώδη ανυδρίτη

Η προσθήκη κατάλληλης ποσότητας θειώδη ανυδρίτη γίνεται στο σπάσιμο των σταφυλιών αφού εξετάσουμε την ποιότητα των σταφυλιών και όχι μετά την έναρξη της ζύμωσης γιατί δεν θα έχει κανένα προστατευτικό αποτέλεσμα στο γλεύκος εξαιτίας της ένωσης του με την ακεταλδεύδη που παράγεται από την αλκοολική ζύμωση. Αντίθετα, αν ο SO₂ προστεθεί στο γλεύκος πριν αρχίσει η αλκοολική ζύμωση, τότε θα δεσμευθεί από τα ζάχαρα τα οποία ζυμωμένα θα τον απελευθερώσουν προοδευτικά, με αποτέλεσμα να προσφέρει τις προστατευτικές του ιδιότητες σε όλη την διάρκεια της ζύμωσης.

Μετά το σπάσιμο και την τοποθέτηση σε δοχεία των 15L για την διαδικασία της εκχύλισης προσθέσαμε 8 gr/hl μεταδιθειώδες κάλιο (MTB) ή αλλιώς 1,2gr στα 15L.

Για την μέτρηση του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη προστέθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 250ml 25ml οίνου, 2.5 ml διαλύματος H₂SO₄ 25% και 0.5 ml δείκτη αμύλου και αναδεύτηκαν. Ακολούθησε τιτλοδότηση με πρότυπο διάλυμα 0.02 N μέχρι να εμφανιστεί μπλε χροιά και να παραμείνει σταθερή για 20-30 δευτερόλεπτα.

Για την μέτρηση του ολικού θειώδη ανυδρίτη προστέθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 250ml 25ml οίνου και 12.5 ml KOH 1N. Το μίγμα ανακινείθηκε και αφαίθηκε

να αντιδράσει για 10 λεπτά. Στην συνέχεια προστέθηκαν 5 ml διαλύματος H_2SO_4 25% και 0.5 ml δείκτη αμύλου και αναδεύτηκαν. Όπως και στην παραπάνω μέτρηση ακολούθησε τιτλοδότηση με πρότυπο διάλυμα 0.02 N μέχρι να εμφανιστεί μπλε χροιά και να παραμείνει σταθερή για 20-30 δευτερόλεπτα.

4. Προσδιορισμός αλκοολικού τίτλου

Κατά τον ΟΙV «Αλκοολικός τίτλος κατ' όγκο» ενός οινικού προϊόντος ονομάζεται ο αριθμός των λίτρων άνυδρης αιθανόλης που περιέχεται σε 100 λίτρα του προϊόντος αυτού, όταν οι δύο όγκοι μετριοούνται σε θερμοκρασία 20 οC. Συμβολίζεται ως % vol.

Η μέτρηση του αλκοολικού τίτλου των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο της απόσταξης. Σε μια ογκομετρική φιάλη των 200 ml τοποθετείται οίνος μέχρι τη χαραγή και μετρείται η θερμοκρασία. Κατόπιν το δείγμα μεταγγίζεται στη σφαιρική φιάλη της αποστακτικής συσκευής και η ογκομετρική ξεπλένεται τέσσερις φορές με 5ml νερό κάθε φορά. Τα ξεπλύματα προστίθενται στη σφαιρική φιάλη. Για να γίνει αλκαλικό το δείγμα προστίθενται 10 ml εναιωρήματος $CaOH$ και για να μην υπάρχει έντονος βρασμός τοποθετούνται μερικά τεμαχίδια πορώδους ανενεργού υλικού (ελαφρόπετρα). Η σφαιρική φιάλη συνδέεται στην αποστακτική και ξεκινάει η θέρμανση αλλά και η ψύξη. Το απόσταγμα συγκεντρώνεται στην ογκομετρική φιάλη των 200 ml που χρησιμοποιήθηκε στην μέτρηση του οίνου. Συλλέγεται απόσταγμα οίνου ίσο με τα $\frac{3}{4}$ περίπου του αρχικού όγκου. Στο τέλος συμπληρώνεται στα 200ml με απεσταγμένο νερό. Η θερμοκρασία του αποστάγματος δεν πρέπει να αποκλίνει από την αρχική θερμοκρασία πάνω από ± 2 °C.

5. Μέτρηση πτητικής οξύτητας

Για τον προσδιορισμό της πτητικής οξύτητας του οίνου αρχικά απομακρύνεται από 50ml δείγματος το CO_2 . Στην συνέχεια ακολουθεί η απόσταξη μεθ' υδρατμών όπου στον υποδοχέα του δείγματος φέρονται 20ml οίνου, 0.5g τρυγικού οξέος και ξεκινάει η

απόσταξη με σκοπό να συλλεχθούν 250ml αποστάγματος. Στην συνέχεια το απόσταγμα ογκομετρήθηκε με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0.1M με δείκτη διάλυμα φαινολοφθαλείνης. Προστέθηκαν τέσσερις σταγόνες αραιωμένου HCL 1/4, 2ml διαλύματος αμύλου και μερικοί κρύσταλλοι KI. Το ελεύθερο SO₂ ογκομετρείται με διάλυμα 0.005M ιωδίου.

6. Μέτρηση αναγόντων σακχάρων

Για την μέτρηση των αναγόντων σακχάρων προηγήθηκε η διαύγαση του οίνου με οξικό μόλυβδο. Επειδή θεωρήθηκε ότι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα βρισκόταν μεταξύ 0.5 και 5 g/l δεν πραγματοποιήθηκε αραιώση. Σε ογκομετρική φιάλη των 100ml τοποθετήθηκαν 50ml οίνου. Προστέθηκαν ½ (n-0.5) ml διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου 1M, όπου n είναι ο όγκος διαλύματος 0.1 M που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ολικής οξύτητας 10 ml οίνου. Στην συνέχεια προστέθηκαν υπό ανάδευση 2.5 ml κορεσμένου διαλύματος οξικού μολύβδου και 0.5 g ανθρακικού ασβεστίου. Αναδεύτηκαν επανειλημμένως και αφήθηκαν σε ηρεμία για 15 λεπτά. Τέλος συμπληρώθηκε ο όγκος με νερό και ακολούθησε διήθηση.

Για τον προσδιορισμό των σακχάρων τοποθετήθηκαν σε κωνική φιάλη 300ml με εσμύρισμα 25ml αλκαλικού διαλύματος χαλκού 25ml διαυγασμένου διαλύματος οίνου και μερικά τεμάχια ελαφρόπετρας. Η φιάλη προσαρμόστηκε σε κάθετο ψυκτήρα και φέρθηκε σε βρασμό που έπρεπε να επιτευχθεί μέσα σε δύο λεπτά. Ακολούθησε άμεση και ταχεία ψύξη με τρεχούμενο νερό και προστέθηκαν 10ml διαλύματος ιωδιούχου καλίου 30% και 25ml θειϊκού οξέος 25%. Ακολούθησε ογκομέτρηση με πρότυπο διάλυμα θειοθειϊκού νατρίου 0.1 M

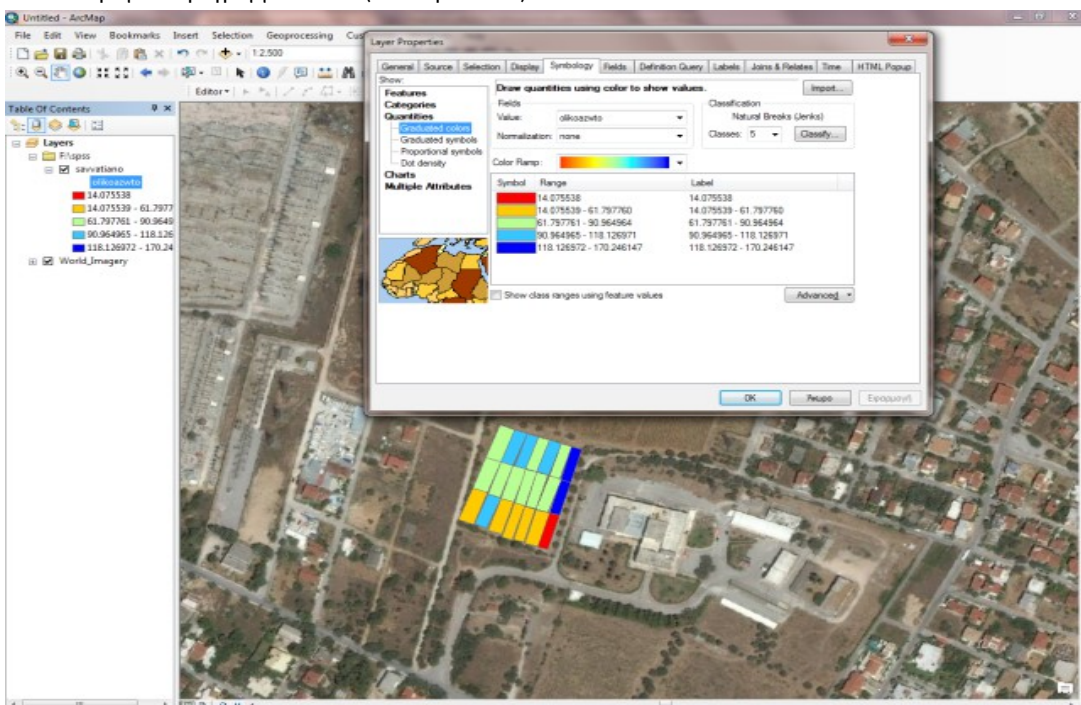
7. Προσδιορισμός αμμωνιακού αζώτου και αζώτου βασικών αμινοξέων

Το ανόργανο άζωτο απαντάται με την μορφή αμμωνιακών αλάτων (σ' αυτή την κατηγορία ανήκει και το DAP), ενώ το οργανικό απαντάται με την μορφή αμινοξέων, πεπτιδίων και πρωτεϊνών.

2.1.4. Καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων

Το σύνολο των δεδομένων αποτυπώθηκαν σε ψηφιακούς χάρτες με την βοήθεια του λογισμικού G.I.S. Το [Σύστημα](#) Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ), γνωστό ευρέως και ως G.I.S. Geographic Information Systems, είναι σύστημα διαχείρισης χωρικών [δεδομένων](#) (spatial data) και συσχετισμένων ιδιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα ένα ΣΓΠ είναι ένα εργαλείο "έξυπνου [χάρτη](#)", στον οποίο γίνεται δυνατό να αποτυπωθεί μια περίληψη του πραγματικού κόσμου, να δημιουργηθούν διαδραστικές ερωτήσεις χωρικού ή περιγραφικού χαρακτήρα (αναζητήσεις δημιουργούμενες από τον χρήστη), να αναλυθούν τα χωρικά δεδομένα (spatial data), να προσαρμοστούν και να αποδοθούν σε αναλογικά μέσα (εκτυπώσεις χαρτών και διαγραμμάτων) ή σε ψηφιακά μέσα (αρχεία χωρικών δεδομένων, διαδραστικοί χάρτες στο [Διαδίκτυο](#)).

Εικ.6. Λογισμικό πρόγραμμα ArcGIS (ArcMap 10.2.2.)



Παράλληλα με τη δημιουργία των χαρτών, εξετάστηκαν τα βασικά περιγραφικά στατιστικά των μετρήσεων για μια αρχική εκτίμηση βασικών στατιστικών όπως η μέση τιμή, το εύρος και την παραλλακτικότητα των δεδομένων των μετρήσεων. Για τη

διεξαγωγή των στατιστικών αναλύσεων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS. Τα αποτελέσματα της αρχικής στατιστικής ανάλυσης παρουσιάζονται παράλληλα με τους χάρτες στα υποκεφάλαια που ακολουθούν.

2.1.5. Ποσοτικός προσδιορισμός αρωματικών ενώσεων των ποικιλιών Μαλαγουζιά και Σαββατιανού με χρήση της αέριας χρωματογραφίας

Απομόνωση των πτητικών ενώσεων από τον οίνο με την μέθοδο της υγρής-υγρής εκχύλισης.

Η απομάκρυνση μη πτητικών ενώσεων γίνεται γιατί υπάρχει το ρίσκο μόλυνσης της στήλης χρωματογραφίας αλλά και η πιθανή αλλοίωση αλλά και η πιθανή αλλοίωση των αποτελεσμάτων λόγω της υψηλής θερμοκρασίας του εισαγωγέα δείγματος. Επιπρόσθετα, η οσμή των λιπαρών οξέων είναι έντονη και με μεγάλη χρονική διάρκεια με αποτέλεσμα τον κίνδυνο επικάλυψης ενώσεων που ακολουθούν. (Ferreira, Lopez, Escudero & Cacho, 1998).

Σε ειδική ογκομετρική φιάλη τοποθετήθηκαν 50ml οίνου, 5ml διάλυμα διχλωρομεθανίου και 5ml πρότυπο διάλυμα 3-οκτανόλη. Η ογκομετρική φιάλη ήταν τοποθετημένη σε πλαστική λεκάνη με πάγο πάνω σε μαγνητική πλάκα ανάδευσης και αναδεύεται για 30 λεπτά στις 300rpm (στροφές ανά λεπτό) για να γίνει ομογενοποίηση του δείγματος.

Μετά το πέρας των 30 λεπτών το δείγμα μεταφέρεται σε διαχωριστική χοάνη όπου συλλέγεται η κατώτερη φάση σε φιάλη των 5ml. Στην συνέχεια για την απομάκρυνση της υδάτινης φάσης η φιάλη ψύχεται.

Στην συνέχεια η ποσότητα που δεν έχει ψυχθεί στην φιάλη συμπυκνώνεται σε ρεύμα αερίου αζώτου μέχρι να φτάσει τα 200μl.

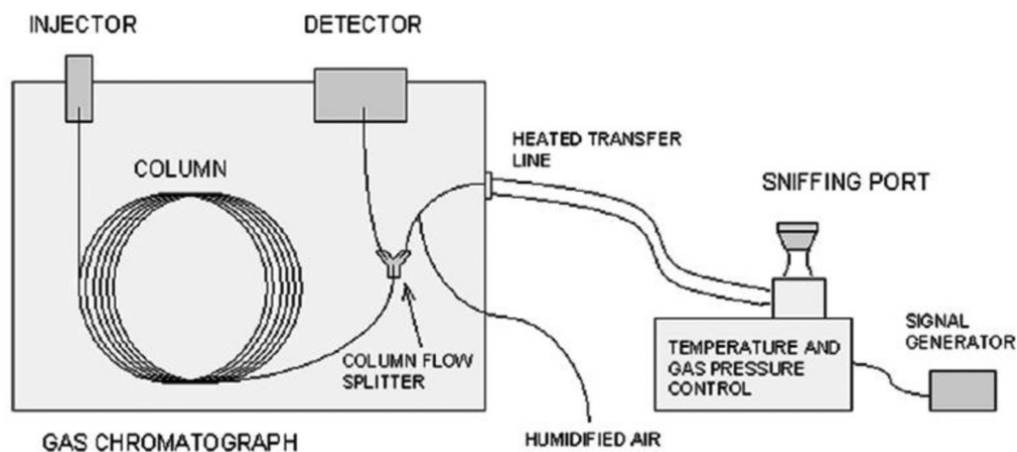
Τέλος με ειδική ένεση εισάχθηκε στον αέριο χρωματογράφο 1μl από το δείγμα και καταγράφονται η σειρά και οι χρόνοι που οι κορυφές εμφανίζονται από ειδικό λογισμικό πρόγραμμα.

2.1.5.α. Γενικά χαρακτηριστικά του οργάνου αέριας χρωματογραφίας

Ο αέριος χρωματογράφος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το GC Focus series 230 της εταιρίας Thermo Lab Electron Corporation σε ένωση με ανιχνευτή Sniffer 9000. Η στήλη ήταν DB-5 τριχοειδής, με χαρακτηριστικά: μήκος 30m, εσωτερική διάμετρος 0,25mm και πάχος εσωτερικής στιβάδας 0,25 μ m (30m x 0,25mm id, 0,25 μ m film thickness).

Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε το He ροή 1 μ l/min. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα (injector) ρυθμίστηκε στους 240° και του ανιχνευτή (detector) στους 250°. Εφαρμόστηκε η τεχνική splitless για 5min κατά την εισαγωγή του δείγματος.

Η θερμοκρασία του φούρνου παρέμεινε στους 40° για 3min ενώ στη συνέχεια αυξάνεται με ρυθμό 3°/min μέχρι τους 160° και καταλήγει στους 240° με ρυθμό 10°/min και παραμένει στη θερμοκρασία αυτή για 10min. Η διάρκεια του προγράμματος είναι 61 λεπτά.



Εικ.7 Αέριος χρωματογράφος

2.1.6. Στατιστική Ελεξεργασία

Προκειμένου να προσδιοριστεί εάν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά του οίνου και των σταφυλιών, χρησιμοποιήθηκε το


πρόγραμμα Statistica V.7 (Statsoft Inc., Tulsa, OK). Από το πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε η μονόδρομη ανάλυση διακύμανσης (One - way ANOVA). Η διακύμανση των μέσων τιμών που προέκυψε μετά την εφαρμογή ANOVA ($p < 0.05$) κατηγοριοποιήθηκαν με το τεστ Tukey-HSD (Honest Significant Difference). Η δημιουργία των σχηματικών χαρτών έγινε με το πρόγραμμα ArcGIS και οι τιμές χωρίστηκαν σε υψηλή- μέση και χαμηλή με ποσοστό 33.3%. Οι συσχετίσεις (correlations) των μεθόδων έγιναν με το πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 20, USA.

2.1.7. Οργανοληπτικός Έλεγχος

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι διαφορές στην ποιότητα των οίνων που παρήχθησαν από τα 21 τμήματα του αμπελοτεμαχίου Σαββατιανού και 20 τμήματα του αμπελοτεμαχίου με φυτεμένα πρέμνα Μαλαγουζιάς πραγματοποιήθηκε οργανοληπτικός έλεγχος. Χρησιμοποιήθηκαν 7 δοκιμαστές οι οποίοι ήταν ειδικοί στον χώρο του κρασιού. Το κάθε δείγμα αντιστοιχούσε σε ένα τριψήφιο αριθμό ενώ δίνονταν με τυχαία σειρά, βάσει πίνακα (Macfie et al., 1989).

Οι δοκιμαστές συμπλήρωσαν για το κάθε δείγμα την εξής κλίμακα.

Εικ.8 έντυπο βαθμολογίας για γευσίγνωσία.

		<h2 style="text-align: center;">Wine Evaluation Chart</h2>						<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> A W S </div>	
Name: _____		Date: _____		Place: _____		Theme: _____		See Reverse Side for Scoring Guidelines	
	Wine	Price	Appearance 3 Max	Aroma / Bouquet 6 Max	Taste / Texture 6 Max	Aftertaste 3 Max	Overall Impression 2 Max	Total Score 20 Max	
1									
2									
3			<u>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>						

3.1. Μαλαγουζιά μούστος

3.1.1. Baume

Μετά την έκθλιψη των ραγών μετρήθηκαν τα baume του μούστου και των 20 δειγμάτων της Μαλαγουζιάς όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Οι μετρήσεις baume συνεχίστηκαν καθημερινά μέχρι και το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης.

Πίνακας 1. Baume-Μαλαγουζιά

Δείγμα	baume
1	13,75
2	13,25
3	13,2
4	13,75
5	14,9
6	14,1
7	14,15
8	13,2
9	13,5
10	13,4
11	13,7
12	12,8
13	13,25
14	12,45
15	12,9
16	13,2
17	13,35
18	12,5
19	12,75
20	12,9



Εικ.9. Χάρτης περιεκτικότητας Baume του γλεύκους-Μαλαγουζιά

Όπως φαίνεται από την εικόνα 8 στο βοριοανατολικό κομμάτι του αγρού παρουσιάστηκαν οι χαμηλότερες τιμές baume. Την χαμηλότερη τιμή εμφάνισε το κελί 14 (12,45) ενώ την υψηλότερη το κελί 5 (14,9)

	baume
Ph	,799**
Οξύτητα οίνου	-,419*
Βαθμός αλκοόλης	,640**
Συγκέντρωση αμμωνιακών	-,451*
Συγκέντρωση αμινοξέων	,626**
Ολικό άζωτο στον μούστο	,565**

Πίνακας 2. Συσχετίσεις baume

Έχει θετική συσχέτιση με το pH του μούστου , τους βαθμούς αλκοόλης και με την συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο ενώ αρνητική είναι η συσχέτιση με την ολική οξύτητα του οίνου και με την συγκέντρωση των αμμωνιακών στον μούστο.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	pH μούστου
1	3,43
2	3,44
3	3,45
4	3,5
5	3,54
6	3,59
7	3,54
8	3,34
9	3,43
10	3,42
11	3,28
12	3,2
13	3,17
14	3,25
15	3,25
16	3,3
17	3,35
18	3,19
19	3,16
20	3,14

3.1.2. pH

Πίνακας 3. pH-Μαλαγουζιά





Εικόνα 10. Χάρτης ενεργής οξύτητας γλεύκους-Μαλαγουζιά

Η ενεργής οξύτητα (pH) παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές στο βορειοανατολικό τμήμα του αμπελώνα όπως φαίνεται στην εικόνα 9. Την χαμηλότερη τιμή παρουσίασε κελί 20 (3,14) ενώ την υψηλότερη το κελί 6 (3,59).

	pH
P _H	1
baume	,799**
Οξύτητα οίνου	-,774**
Βαθμός αλκοόλης	,529**
Συγκέντρωση αμμωνιακών	-,544**
Συγκέντρωση αμινοξέων	,765**
Ολικό άζωτο στον μούστο	,693**
acetates	,384*

Πίνακας 4. Συσχετίσεις pH

Στον χάρτη απεικονίζονται οι τιμές της ενεργής οξύτητας. Όπως φαίνεται η δυτική ζώνη έχει τις υψηλότερες. Παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τα baume και τους βαθμούς αλκοόλης όπως αναμενόταν διότι όσο προχωράει η ωρίμανση τόσο το pH αυξάνεται διότι μειώνεται η συγκέντρωση των οξέων στην ράγα. Έχει αρνητική συσχέτιση

με την ολική οξύτητα στον οίνου. Έχει αρνητική συσχέτιση με την συγκέντρωση των αμμωνιακών στον μούστο και θετική με την συγκέντρωση των αμινοξέων και του ολικού

Πίνακας 5.Ολική οξύτητα-Μαλαγουζιά αζώτου πάλι στον μούστο. Τέλος παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τα οξικά άλατα (acetates).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

ΧΔειγμα α	οξύτητα μούστου(τρυγικό οξύ g/l)
1	4,65
2	5,1
3	5,62
4	4,95
5	5,4
6	4,87
7	4,95
8	5,1
9	4,72
10	4,35
11	4,87
12	5,4
13	5,02
14	4,5
15	4,65
16	4,05
17	4,27
18	5,32
19	5,77
20	5,17

3.1.3. Ολική οξύτητα μούστου



	οξύτητα μούστου(τρυγικ ο οξύ g/l)
Ph	-,774**
baume	-,419*
συγκ.αμμωνιακών στον μούστο	,715**
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	-,478*



■ Χαμηλή
■ Μέτρια
■ υψηλή

Εικόνα 11. Χάρτης ολικής οξύτητας οίνου-Μαλαγουζιά

Η οξύτητα του μούστου παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές στο βορειανατολικό τμήμα του αμπελώνα. Την χαμηλότερη τιμή παρουσίασε το κελί 10 (4,35g/l) ενώ την υψηλότερη το κελί 19 (5,77 g/l).

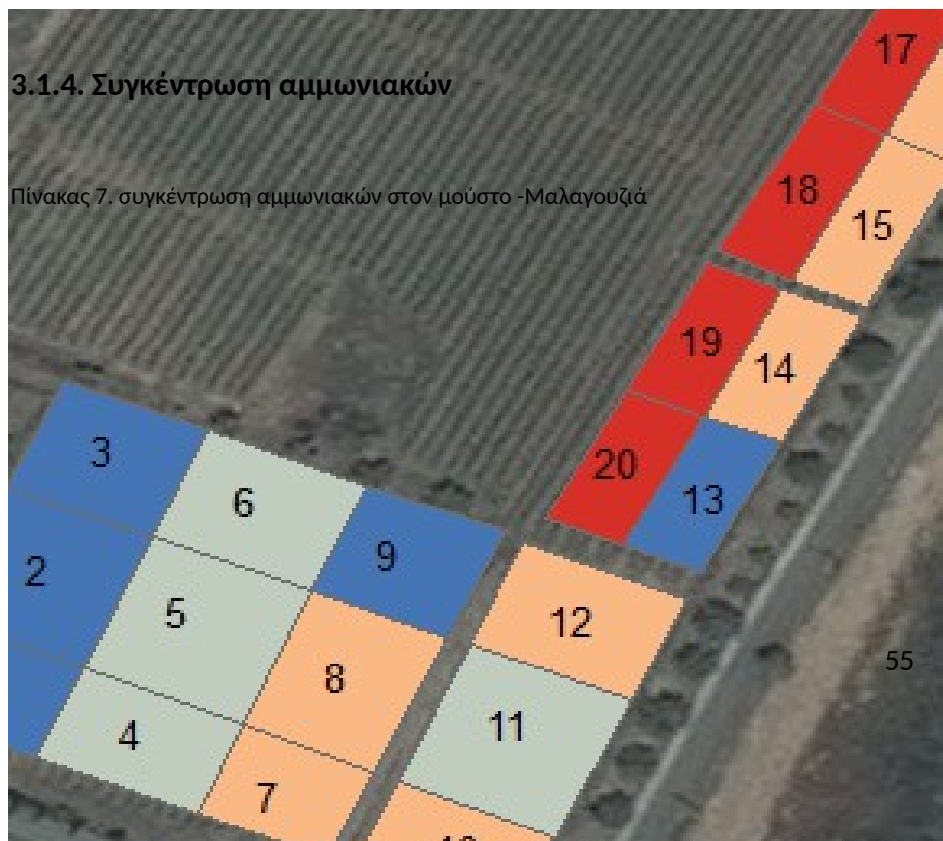
Πίνακας 6. Συσχετίσεις Οξύτητας μούστου

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Η ολική οξύτητα ήταν μικρότερη στο δυτικό κομμάτι του χωραφιού ακριβώς το αντίθετο από την ενεργή οξύτητα όπως αναμενόταν. Παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με τα baume και την συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο ενώ θετική με την συγκέντρωση των αμμωνιακών στον μούστο.

Δείγμα	συγκέντρωση αμμωνιακών στον μούστο
1	2,14
2	2,18
3	2
4	2,3
5	2,3
6	2,33
7	2,66
8	2,53
9	1,96
10	2,59
11	2,44
12	2,63
13	2,01
14	2,55
15	2,59
16	2,58
17	16,73
18	26,63
19	27,33
20	22,31



X



- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικόνα 12. Χάρτης συγκέντρωσης αμμωνιακών-Μαλαγουζιά

Η συγκέντρωση των αμμωνιακών ήταν υψηλότερη στο βορειοανατολικό κομμάτι του αμπελώνα και ιδιαίτερα στα κελιά 17,18,19 και 20.

Πίνακας 8. Συσχετίσεις συγκέντρωσης αμμωνιακών

Συγκέντρωση αμμωνιακών		Η μεγαλύτερη συγκέντρωση αμμωνιακών στον μούστο παρατηρήθηκε στην ανατολική ζώνη του χωραφιού και εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με το baume και το pH ενώ αντίθετα θετική με την ολική οξύτητα στον οίνο.
Ph	-,544**	
Baume	-,451*	
οξύτητα	,715**	
στον		
οίνο		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο
1	182,29
2	211,71
3	210,97
4	185,97
5	224,91
6	196,33
7	130,11
8	150,19
9	152,4
10	129,9
11	122,92
12	108,63
13	81,84
14	77,63
15	63,32
16	79,23
17	109,16
18	123,16
19	99,99
20	111,49





- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικόνα 13. Χάρτης συγκέντρωσης αμινοξέων στον μούστο Μαλαγουζιά

Η συγκέντρωση των αμινοξέων ήταν υψηλότερη στο νοτιοδυτικό κομμάτι του αμπελώνα ακριβώς αντίθετα δηλαδή με την συγκέντρωση των αμμωνιακών.

	συγκέντρωση αμινοξέων
Ph	,765**
Baume	,626**
οξύτητα στον οίνο	-,478*
Βαθμός αλκοόλης	,529**
Ανάγοντα	-,587**
σάκχαρα	
Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης	
Ολικό άζωτο στον μούστο	,984**
συγκ.καλίου στο έδαφος	,429*
higheralcohols	0,534**
acetates	,407*
ethylesters	,386*

Πίνακας 10. Συσχετίσεις συγκέντρωσης αμινοξέων

Σε αντίθεση με την συγκέντρωση των αμμωνιακών η συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο παρουσίασε τις υψηλότερες συγκεντρώσεις στην δυτική ζώνη του χωραφιού. Εμφάνισε θετική συσχέτιση με το pH, το baume , τους βαθμούς αλκοόλης , τον ελεύθερο θειώδη ανυδρίτη, το κάλιο στο έδαφος ενώ σχεδόν ταυτίστηκε με το ολικό άζωτο στο μούστο λόγω ότι υπερτερούσε

συγκριτικά με τα αμμωνιακά. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η θετική συσχέτιση με higheralcohols ,acetates και ethylesters

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

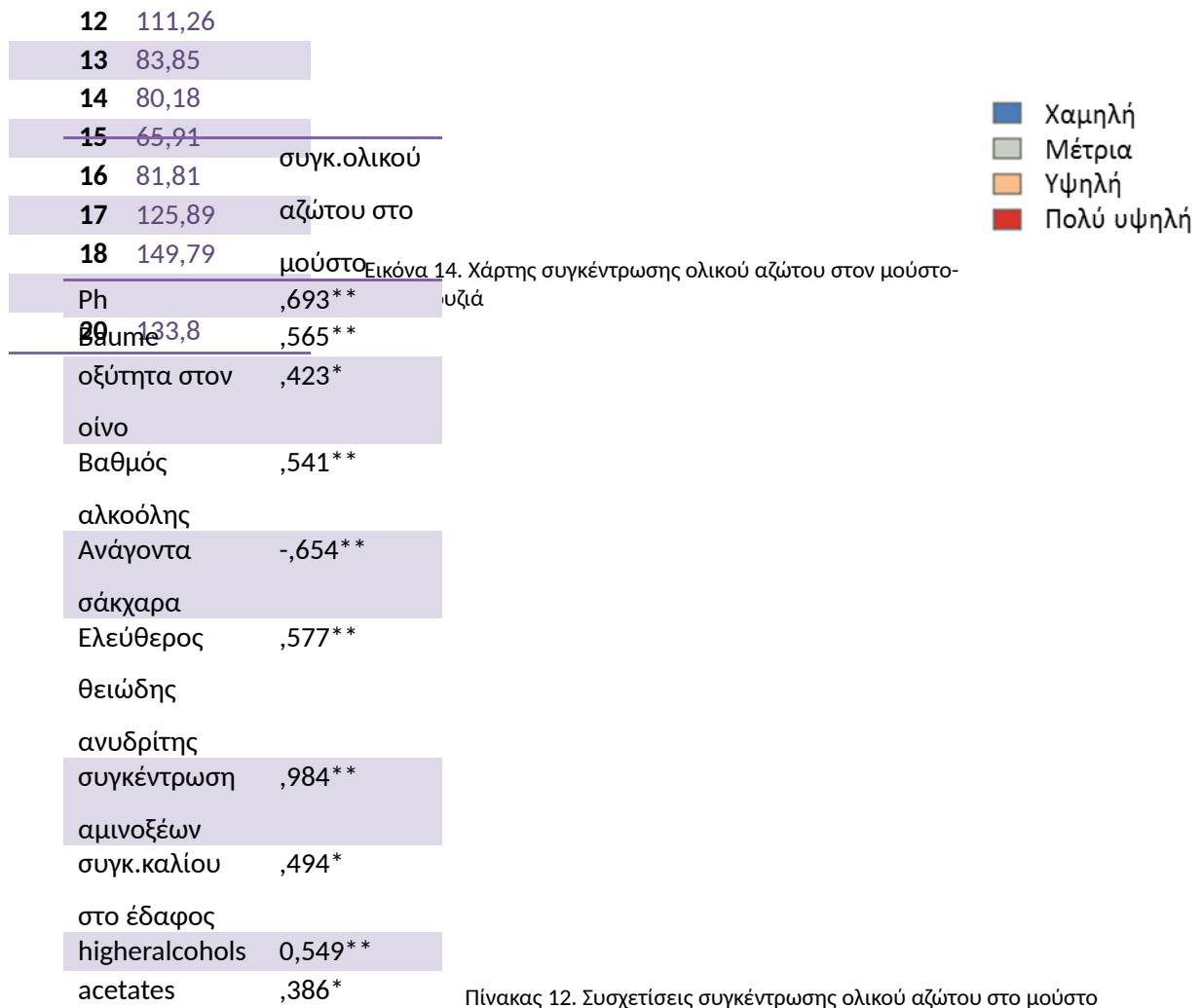
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.1.6. Συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο

Πίνακας 11. Συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο -Μαλαγουζιά

Δείγμα	Συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο
1	184,43
2	213,89
3	212,97
4	188,27
5	227,21
6	198,66
7	132,77
8	152,72
9	154,36
10	132,49
11	125,36





Εικόνα 14. Χάρτης συγκέντρωσης ολικού αζώτου στον μούστο-υζιά

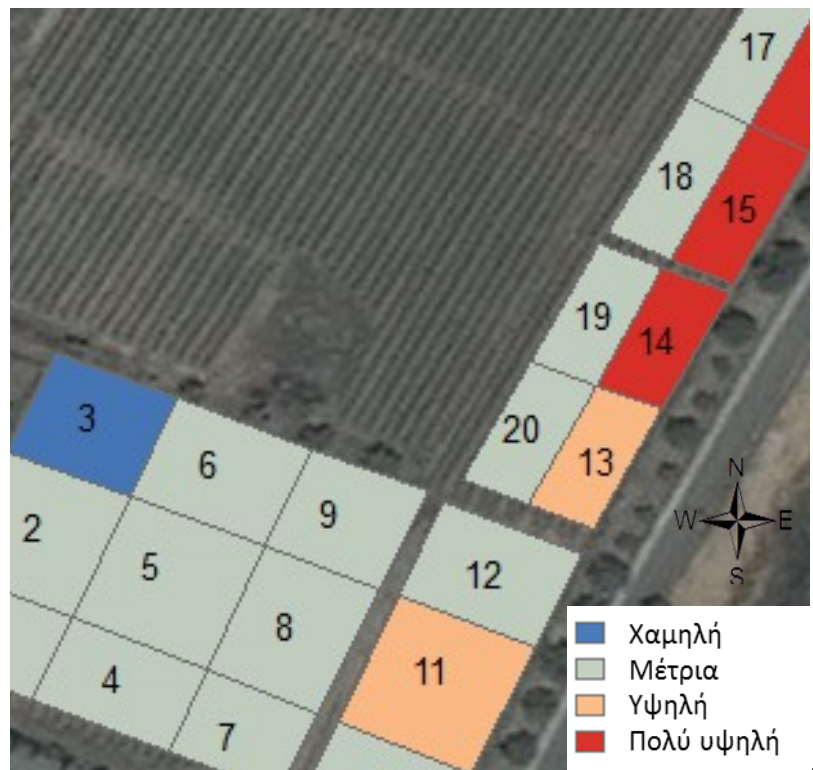
Πίνακας 12. Συσχετίσεις συγκέντρωσης ολικού αζώτου στο μούστο

Η συγκέντρωση του ολικού αζώτου στον μούστο παρουσίασε τις ίδιες συσχετίσεις με την συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο διότι, η συγκέντρωση των αμινοξέων ήταν συντριπτικά μεγαλύτερη έναντι των αμμωνιακών.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.1.7. Χρόνος ολοκλήρωσης την αλκοολικής ζύμωσης

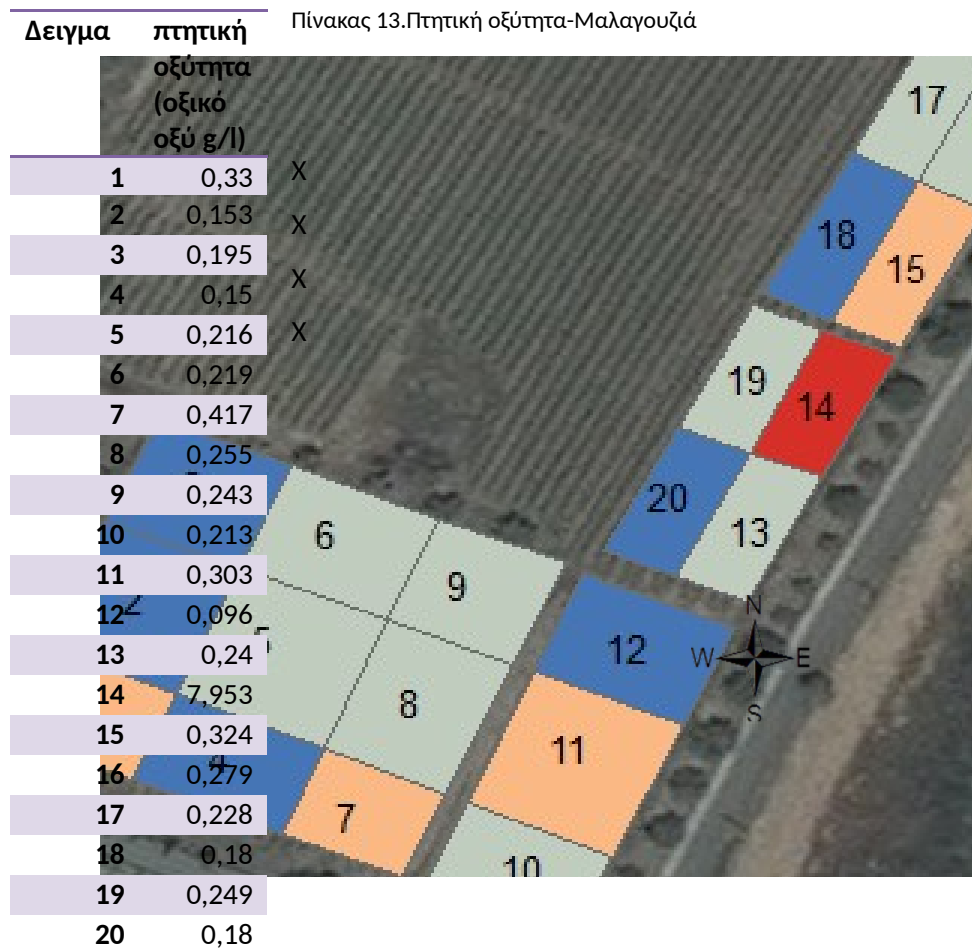


Εικόνα 15. Χάρτης χρονικής ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης-Μαλαγουζιά

Στα κελιά 14,15,16 δυσκολεύτηκε να ολοκληρωθεί η αλκοολική ζύμωση. Όπως βλέπουμε και στην εικόνα() η ζύμωση δυσκολεύτηκε στα δείγματα 13,14,15,16. Στο δείγμα 14 μάλιστα η αλκοολική ζύμωση δεν ολοκληρώθηκε ποτέ. Για τον λόγο αυτό έγινε μικροβιολογική ανάλυση για να βρεθεί ο πληθυσμός των βακτηρίων του μούστου αλλά και για να ταυτοποιηθεί το είδος των βακτηρίων, γαλακτικά ή οξικά. Όπως αναμενόταν ο πληθυσμός των γαλακτικών βακτηρίων ήταν πολύ αυξημένος σε σύγκριση με τον φυσιολογικό και ήταν της τάξης των $>10^4$

3.2.Μαλαγουζιά οίνος

3.2.1.Πτητική οξύτητα



- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικ.16. Χάρτης πτητικής οξύτητας-Μαλαγουζιά

Γενικά στους κανονικούς οίνους η πτητική οξύτητα κυμαίνεται από 0,3 μέχρι και 1 g/L σε οξικό οξύ. Πέρα από αυτό το όριο και η ελάχιστη αύξηση της τιμής της υποβαθμίζει σημαντικά την ποιότητα του οίνου. Από 2 g/L και πάνω, ο οίνος θεωρείται ανεπανόρθωτα αλλοιωμένος και να κατάλληλος μόνο για οξοποίηση.

Η πτητική οξύτητα ήταν αρκετά χαμηλότερη από το όριο για να θεωρηθεί υποβαθμισμένος ο οίνος σε όλα τα κελιά εκτός από το κελί 14 που έφτασε την τιμή 7,953 g/l οξικό οξύ.

Πίνακας 14. Συσχετίσεις πτητικής οξύτητας

	Πτητική οξύτητα
Ανάγοντα	,413*
σάκχαρα	
Ελεύθερος	-,413*
θειώδης	
ανυδρίτης	
άρωμα	-,844**
γεύση	-,880**
επίγευση	-,882**
Συνολικός	-,894**
βαθμός	
γευσιγνωσίας	
higheralcohols	-,550**
ethylesters	-,446*
Σύνολο	-,568**
αρωματικών	
ενώσεων	

Η ζώνη ανατολικά βρέθηκε ότι είχε τις υψηλότερες τιμές πτητικές οξύτητας. Το κρασί στο κελί 14 δεν ολοκλήρωσε την ζύμωση του και οξειδώθηκε. Ο πληθυσμός των γαλακτικών βακτηρίων που βρέθηκαν στον μούστο ήταν πολύ υψηλός. Όπως είναι λογικό παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τα ανάγοντα σάκχαρα και αρνητική με την ποσότητα του ελεύθερου θείου που βρίσκεται στον μούστο/οίνο ενώ αποτέλεσε βασικό παράγοντα για την βαθμολόγηση στην γευσιγνωσία.

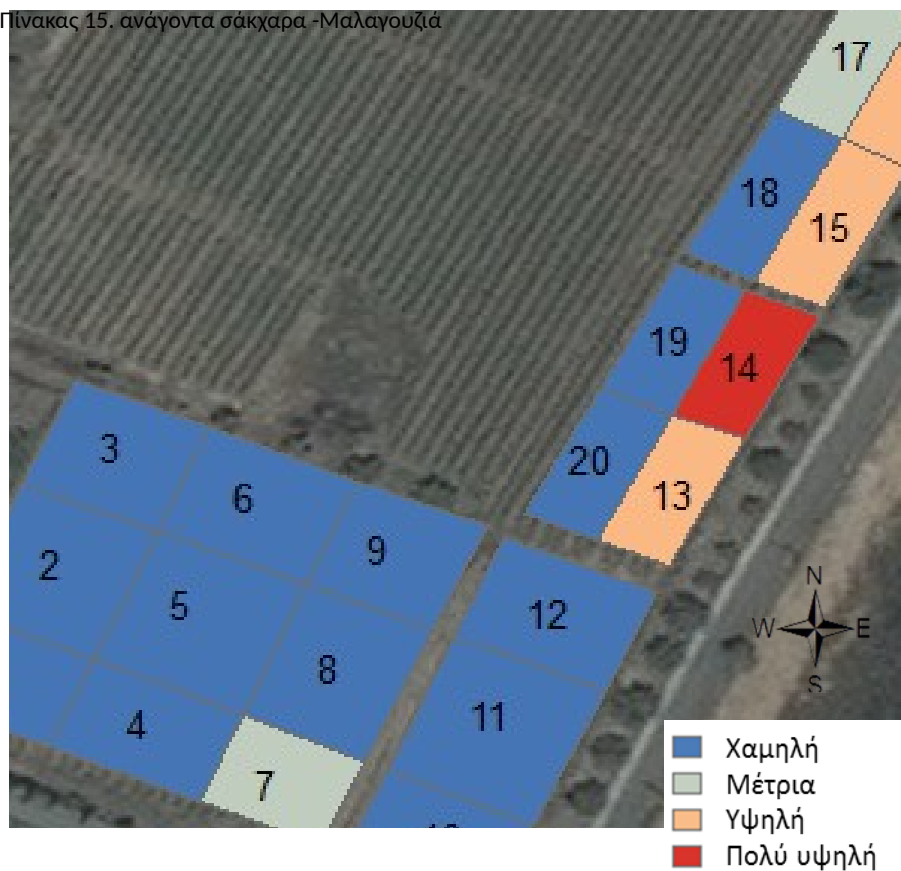
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.2. Ανάγοντα σάκχαρα

ΧΔειγμα	ανάγοντα σάκχαρα
1	0,5475
2	0,385
3	0,5725
4	0,596
5	0,497
6	0,6475
7	1,003
8	0,5725
9	0,6225
10	0,535
11	0,5725
12	0,422
13	1,623
14	0
15	1,596
16	2,224
17	0,951
18	0,6975
19	0,385
20	0,3975

Πίνακας 15. ανάγοντα σάκχαρα -Μαλαγουζιά



Εικόνα 17. Χάρτης αναγόντων σακχάρων-Μαλαγουζιά

Όλοι οι οίνοι ήταν στην κατηγορία των ξηρών (< 2 g/l) εκτός απ το κελί 14 όπου διακόπηκε η ζύμωση. Στα κελιά 13,14,15 και 16 δυσκολεύτηκε να ολοκληρωθεί η ζύμωση για αυτό και τις υψηλότερες συγκεντρώσεις αναγόντων σακχάρων σε σύγκριση με τα υπόλοιπα.

Πίνακας 16. Συσχετίσεις ανάγοντα σάκχαρα

	Ανάγοντα σάκχαρα
οξύτητα μούστου	-,561**
πτητική οξύτητα	,413*
Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης	-,618**
Συγκέντρωση αμινοξέων	-,587**
Ολικό άζωτο στον μούστο	-,654**
φώσφορος εδάφους	,430*

Στα κελιά 15,16 στο ανατολικό τμήμα του χωραφιού η ζύμωση δυσκολεύτηκε να ολοκληρωθεί ενώ στα κελιά 13 και 14 διακόπηκε με αποτέλεσμα το 14 να οξειδωθεί. Όπως είναι λογικό παρουσίαζαν τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σε ανάγοντα σάκχαρα. Εμφανίζουν αρνητική συσχέτιση με την οξύτητα του μούστου, το ελεύθερο θειώδη ανυδρίτη, την συγκέντρωση των αμινοξέων και το ολικό άζωτο στον μούστο ενώ θετική εμφανίζουν με την πτητική οξύτητα και την συγκέντρωση φωσφόρου στο έδαφος.

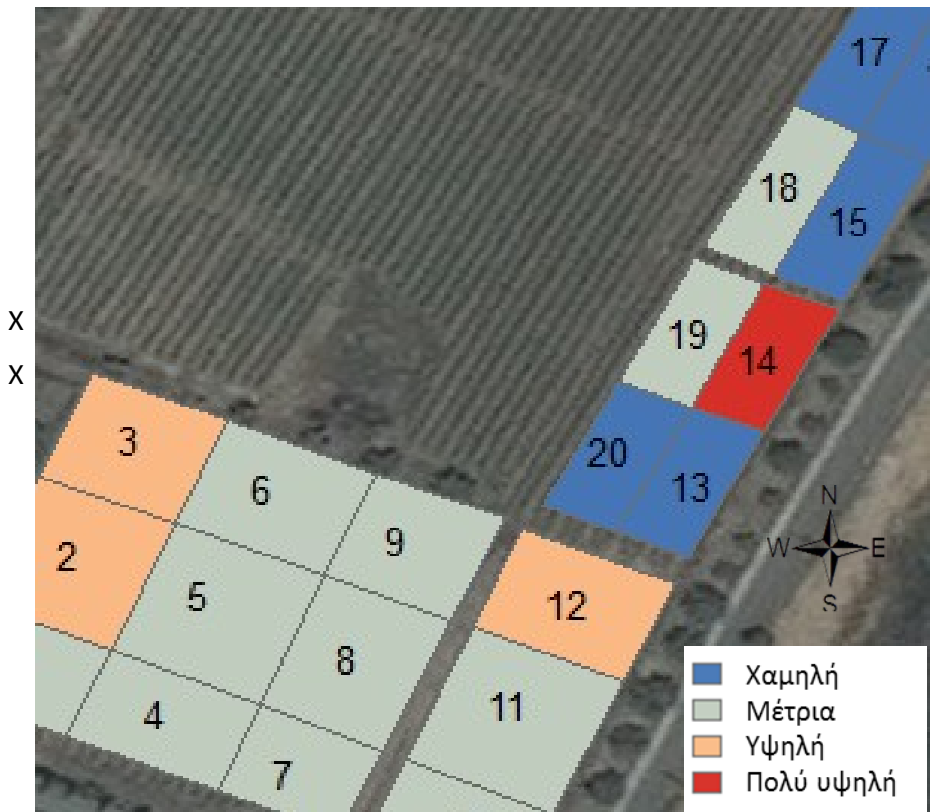
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.3. Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης

Πίνακας 17.Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης-Μαλαγουζιά

Δειγμα	ελεύθερο θειό(mg/l)
1	10,24
2	12,8
3	12,8
4	10,24
5	10,24
6	7,68
7	7,68
8	7,68
9	7,68
10	7,68
11	10,24
12	15,36
13	2,56
14	0
15	5,12
16	5,12
17	5,12
18	7,68
19	7,68
20	5,12



Εικόνα 18. Χάρτης ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη-Μαλαγουζιά

Η συγκέντρωση του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη με το που τελείωσε η αλκοολική ζύμωση ήταν αρκετά χαμηλή σε όλα τα κελιά. Για αυτό προστέθηκε metabisulfit ώστε να φθάσει σε κάθε κελί περίπου στα 30mg/l.

Πίνακας 18. Συσχετίσεις ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη

	Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης	Μετά τον εκραγισμό και το ξεκίνημα της αλκοολικής ζύμωσης προστέθηκε ίση ποσότητα metabisulfit στα δείγματα. Μετά το τέλος της ζύμωσης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε όλα τα δείγματα για τον υπολογισμό του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη. Τα αποτελέσματα ήταν διαφορετικά παρόλο που οι συνθήκες ήταν σταθερές για όλα τα δείγματα. Εμφανίστηκε θετική συσχέτιση με την οξύτητα του μούστου, την συγκέντρωση των αμινοξέων στο μούστο, και όπως είναι φυσικό με την συγκέντρωση του ολικού θειώδη ανυδρίτη, ενώ αρνητική συσχέτιση εμφάνισε με την πτητική οξύτητα και τα ανάγοντα σάκχαρα.
οξύτητα μούστου	,452*	
πτητική οξύτητα	-,413*	
Ανάγοντα σάκχαρα	-,618**	
Συγκέντρωση αμινοξέων	,603**	
Ολικό άζωτο στον μούστο	,577**	
ολικός θειώδης ανυδρίτης	,391*	

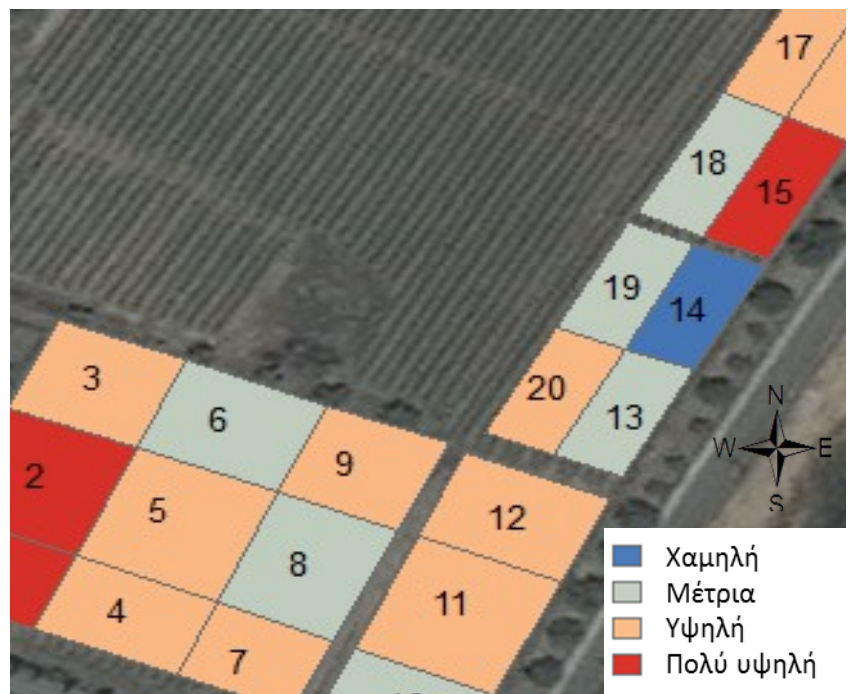
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.4. Ανώτερες αλκοόλες

Πίνακας 19. Ανώτερες αλκοόλες-Μαλαγουζιά

Δείγμα	Ανώτερες αλκοόλες (mg/l)
1	161,33
2	131,25
3	76,24
4	80,22
5	99,51
6	70
7	79,48
8	70,59
9	80,72
10	55,08
11	90,67
12	78,23
13	49,49
14	0
15	145,6
16	76,03
17	80,53
18	66,46
19	68,12
20	77,49



Εικόνα 19. Χάρτης ανώτερες αλκοόλες -Μαλαγουζιά

Τις υψηλότερες συγκεντρώσεις σε ανώτερες αλκοόλες εμφάνισαν τα κελιά 1,2 και 15 ενώ τις χαμηλότερες τα κελιά 6,8,10,13,18 και 19.

Πίνακας 20. Συσχετίσεις ανώτερων αλκοολών

	Ανώτερες αλκοόλες
πτητική οξύτητα	-,550**
Οργανική ουσία	,533**
εδάφους	
συγκ.καλίου στο έδαφος	,388*
Γεύση	,542**
Επίγευση	,503*
συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,455*
ethylesters	,414*
ΣΥΝΟΛΟ	,997**
ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ	
ΕΝΩΣΕΩΝ	

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζεται την θετική συσχέτιση που εμφανίστηκε μεταξύ των ανώτερων αλκοολών και της των θετικών βαθμολογιών στην οργανοληπτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα παρουσίασε θετική συσχέτιση με την γεύση, επίγευση και τον συνολικό βαθμό της γευσιγνωσίας.

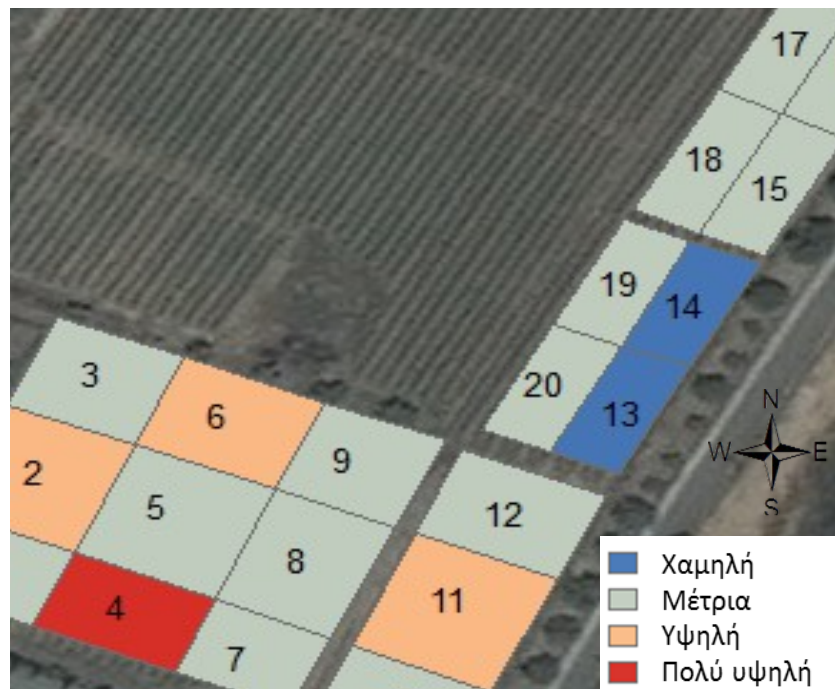
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.5. acetates

Πίνακας 21. Acetates-Μαλαγουζιά

Δείγμα	acetates
1	1,1
2	3,21
3	1,47
4	9,32
5	1,06
6	1,95
7	1,09
8	1,18
9	1,13
10	0,7
11	2,17
12	0,9
13	0,32
14	0
15	1,52
16	0,86
17	0,87
18	0,91
19	0,71
20	0,71



Εικόνα 20. Χάρτης εστέρες-Μαλαγουζιά

Την υψηλότερη τιμή εμφάνισε το κελί 4 ενώ τις χαμηλότερες τα κελιά 13 και 14

	acetates
ph	,384*
συγκέντρωση	,407*
αμινοξέων	
συγκ.ολικού	,386*
αζώτου στο	
μούστο	

Πίνακας 22. Συσχετίσεις acetates

Θετική συσχέτιση εμφανίστηκε με το pH του μούστου και την συγκέντρωση των αμινοξέων. Ενώ δεν είχε κάποια επίδραση στα γευσιγνωστικά χαρακτηριστικά

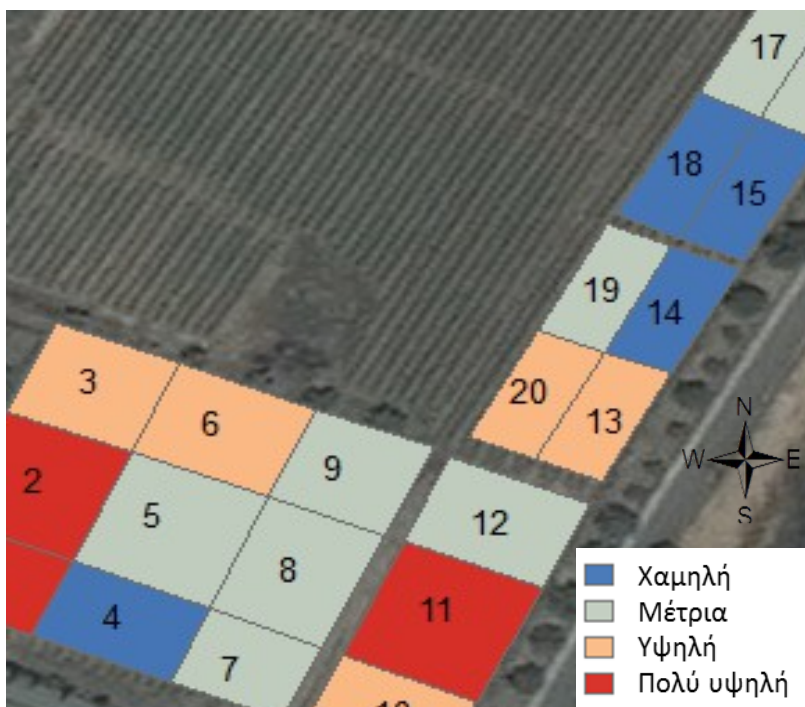
**** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).**

*** . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).**

3.2.6. Οξικοί εστέρες ανωτέρων αλκοολών

Πίνακας 23. Ethylesters-Μαλαγουζιά

Δείγμα	Οξικοί εστέρες ανωτέρων αλκοολών
1	8,08
2	9,21
3	5,4
4	2,04
5	4,13
6	6,4
7	3,75
8	3,03
9	4,49
10	6,46
11	8,81
12	3,38
13	6,79
14	0,08
15	1,93
16	3,81
17	3,54
18	2,44
19	3,88
20	6,25



Εικόνα 21. Χάρτης Ethyl esters of fatty acids- Μαλαγουζιά

Τις υψηλότερες συγκεντρώσεις εμφάνισαν τα κελιά 1,2 και 11 ενώ τις χαμηλότερες τα κελιά 4,15 και 18.

Πίνακας 24. Συσχετίσεις ethylesters

	ethylesters
πτητική οξύτητα	-,446*
συγκ.αμινοξέων	,386*
στον μούστο	
ρΗ εδάφους	,435*
γεύση	,471*
επίγευση	,477*
Ανώτερες	,414*
αλκοόλες	
Σύνολο	,462*
αρωματικών	
ενώσεων	

Όπως φαίνεται Ethyl esters of fatty acids σχετίζονται θετικά με την γεύση και την επίγευση από τον οργανοληπτικό έλεγχο και αρνητική με την πτητική οξύτητα. Θα μπορούσαμε να τα θεωρήσουμε ως δείκτη ποιότητας του κρασιού.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

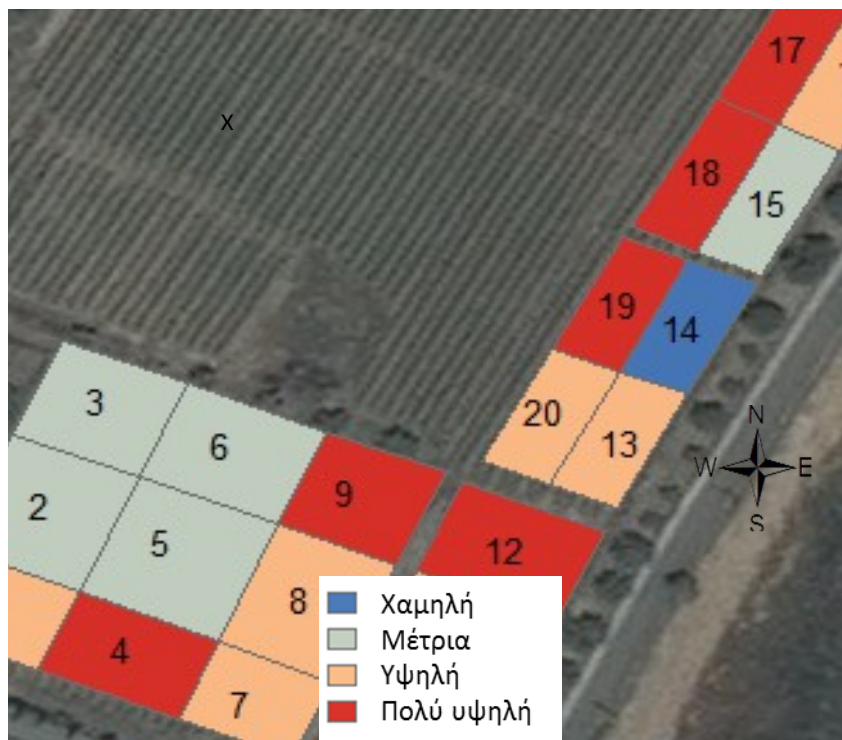
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	συνολικός βαθμός άρωμα
1	22
2	15
3	16
4	25
5	18
6	19
7	22
8	21
9	26
10	23
11	21
12	24
13	21
14	0
15	18
16	21
17	24
18	25
19	25
20	23

3.2.7. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός αρώματος)

Πραγματοποιήθηκε δοκιμή γευσιγνωσίας από επτά ειδικούς στον χώρο του κρασιού. Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 6. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 42 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 4,9,12,17,18,19 όπως φαίνεται και από την εικ.20.

Πίνακας 25.Συνολικός βαθμός αρώματος-Μαλαγουζιά



Εικόνα 22. Χάρτης συνολικού βαθμού αρώματος- Μαλαγουζιά

Πίνακας 26. Συσχετίσεις αρώματος γευσιγνωσίας

	άρωμα	
πτητική οξύτητα	-,844**	Ο συνολικός βαθμός του αρώματος μετά από τον οργανοληπτικό έλεγχο εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με την πτητική οξύτητα ενώ θετική με το κάλιο του εδάφους την γεύση την επίγευση και τον συνολικό βαθμό της γευσιγνωσίας.
συγκ.καλίου στο έδαφος	,383*	
γεύση	,879**	
επίγευση	,837**	
συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,961**	

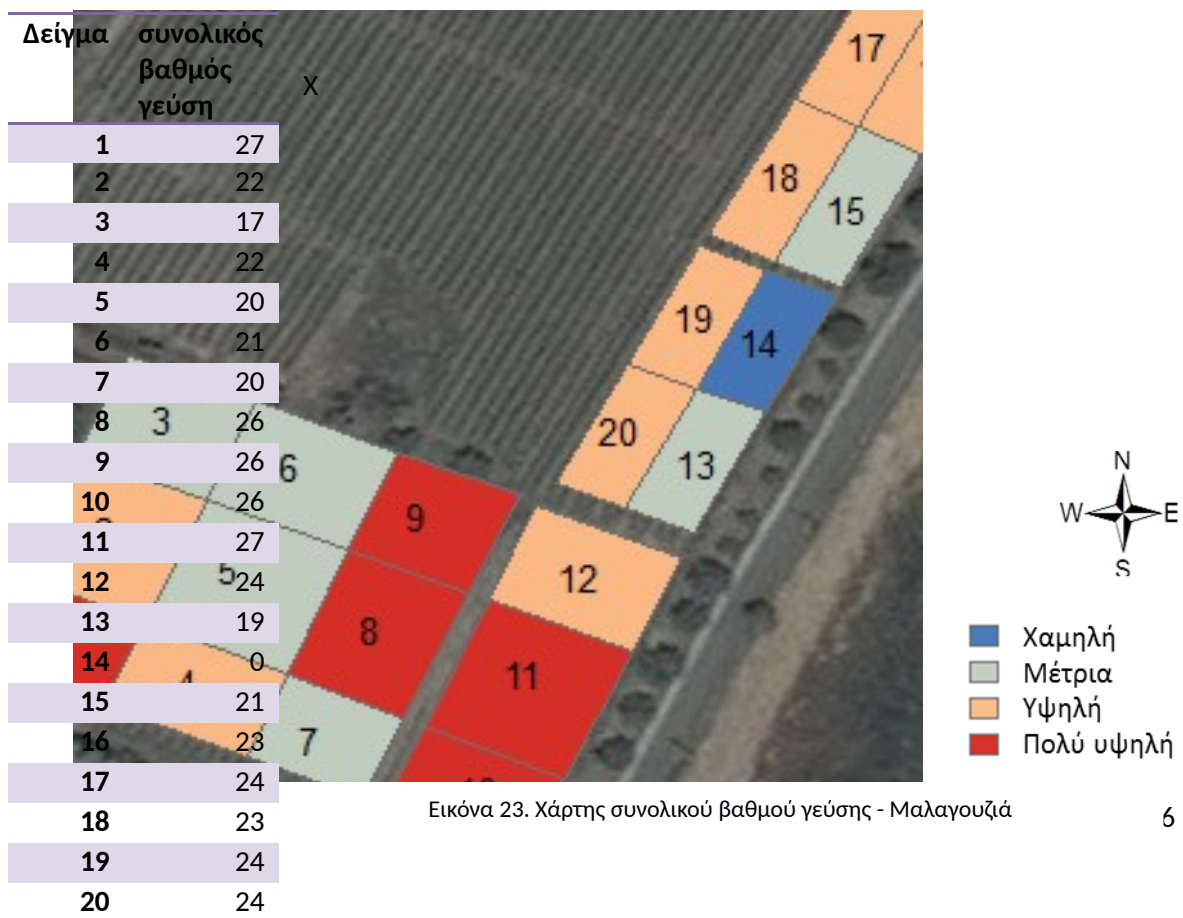
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.8. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός γεύσης)

Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 6. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 42 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,8,9,10,11 όπως φαίνεται και από την εικ.21

Πίνακας 27. Συνολικός βαθμός γεύσης Μαλαγουζιά



Εικόνα 23. Χάρτης συνολικού βαθμού γεύσης - Μαλαγουζιά

Πίνακας 28. Συσχετίσεις γεύσης γευσιγνωσίας

	γεύση
πτητική οξύτητα	-,880**
άρωμα	,879**
επίγευση	,890**
συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,967**
Ανώτερες αλκοόλες	,542**
εθυλεστέρες	,471*
ΣΥΝΟΛΟ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ	,558**

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εμφανίζει η θετική συσχέτιση του συνολικού βαθμού γεύσης με τις ανώτερες αλκοόλες τους ethylesters αλλά και το σύνολο των αρωματικών ενώσεων.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

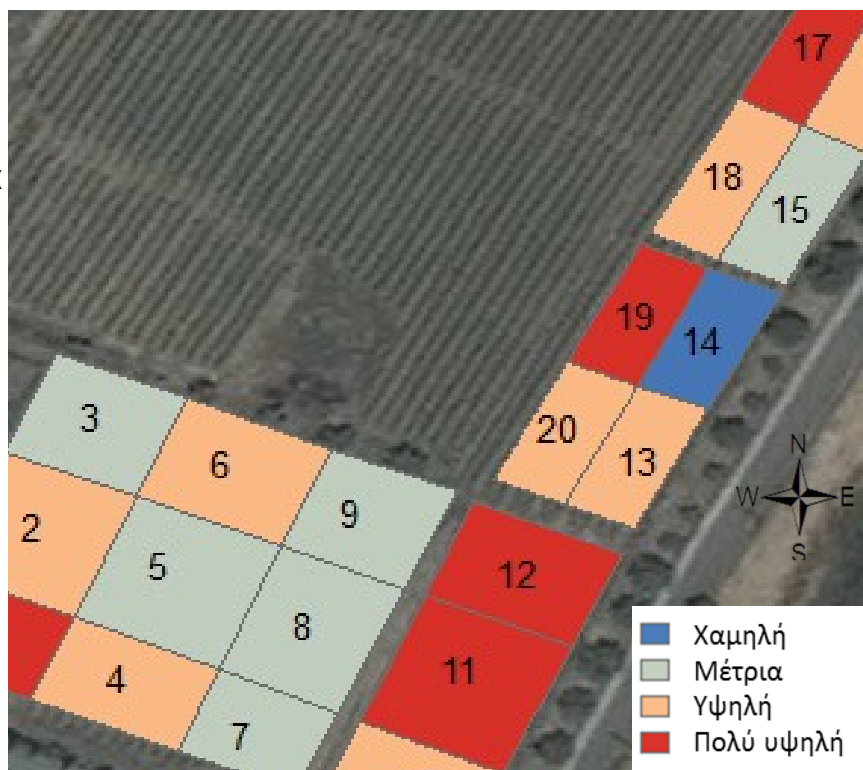
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.9. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός επίγευσης)

Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 3. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 21 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,11,12,17,19 όπως φαίνεται και από την εικ.22

Πίνακας 29. Συνολικός βαθμός επίγευσης Μαλαγουζιά

Δείγμα	συνολικός βαθμός επίγευση
1	14
2	12
3	11
4	13
5	11
6	12
7	9
8	11
9	11
10	12
11	15
12	15
13	12
14	0
15	11
16	13
17	14
18	13
19	14
20	13



Εικόνα 24. Χάρτης συνολικού βαθμού επίγευσης- Μαλαγουζιά

	επίγευση
πτητική	-,882**
οξύτητα	
άρωμα	,837**
Γεύση	,890**
συνολικός	,910**
βαθμός	
γευσιγνωσίας	
Ανώτερες	,503*
αλκοόλες	
Εθυλεστέρες	,477*
ΣΥΝΟΛΟ	,525**
ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ	
ΕΝΩΣΕΩΝ	

Πίνακας 30. Συσχετίσεις επίγευσης γευσιγνωσίας

Ο συνολικός βαθμός επίγευσης παρουσίασε τις ίδιες συσχετίσεις με τον συνολικό βαθμό της γεύσης, συμπεραίνοντας ότι οι δοκιμαστές σε γενικές γραμμές δεν ξεχώρισαν αυτές τις δύο έννοιες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο τελικός βαθμός να παρουσιάζει και αυτός τις ίδιες συσχετίσεις όπως φαίνεται στον πίνακα 15.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

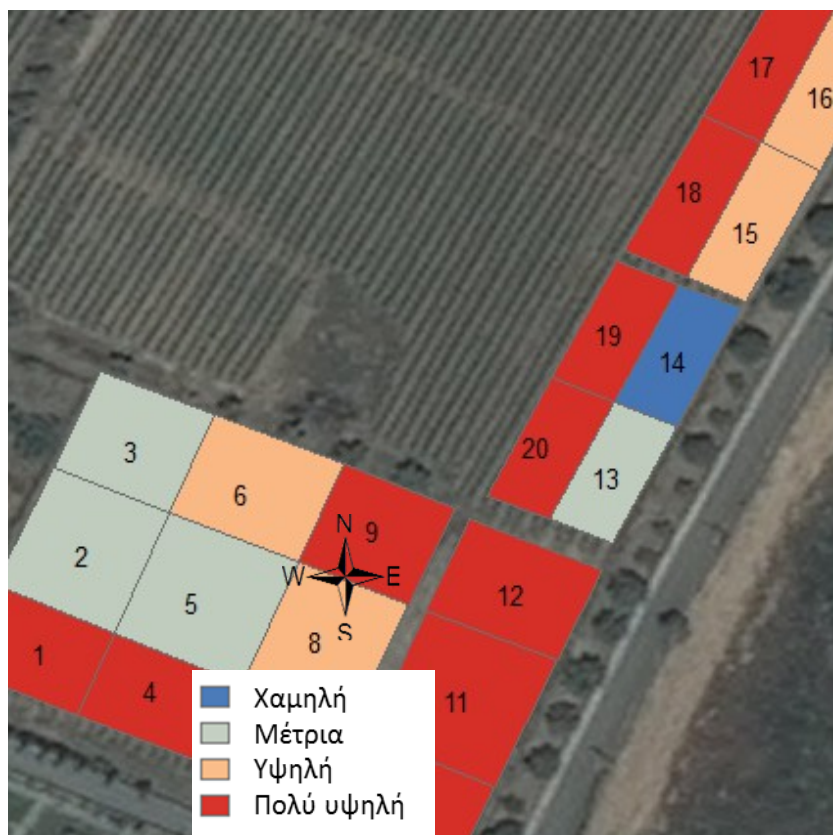
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.2.10. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός)

Δείγμα	συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας
1	86
2	65
3	60
4	84
5	65
6	72
7	74
8	79
9	86
10	87
11	86
12	85
13	67
14	0
15	71
16	76
17	85
18	83
19	87
20	84

Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 20. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 140 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,4,9,10,11,12,17,18,19,20 όπως φαίνεται και από την εικ.23

Πίνακας 31. Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας Μαλαγουζιά



Εικόνα 26. Χάρτης συνολικού βαθμού γευσιγνωσίας- Μαλαγουζιά

Πίνακας 32. Συσχετίσεις συνολικού βαθμού γευσιγνωσίας

	συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	Παρουσίασε τις ίδιες συσχετίσεις με τους παραπάνω οργανοληπτικούς δείκτες.
πτητική	-,894**	
οξύτητα		
άρωμα	,961**	
Γεύση	,967**	
επίγευση	,910**	
higher alcohols	,455*	
Σύνολικός βαθμός αρωματικών ενώσεων	,470*	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

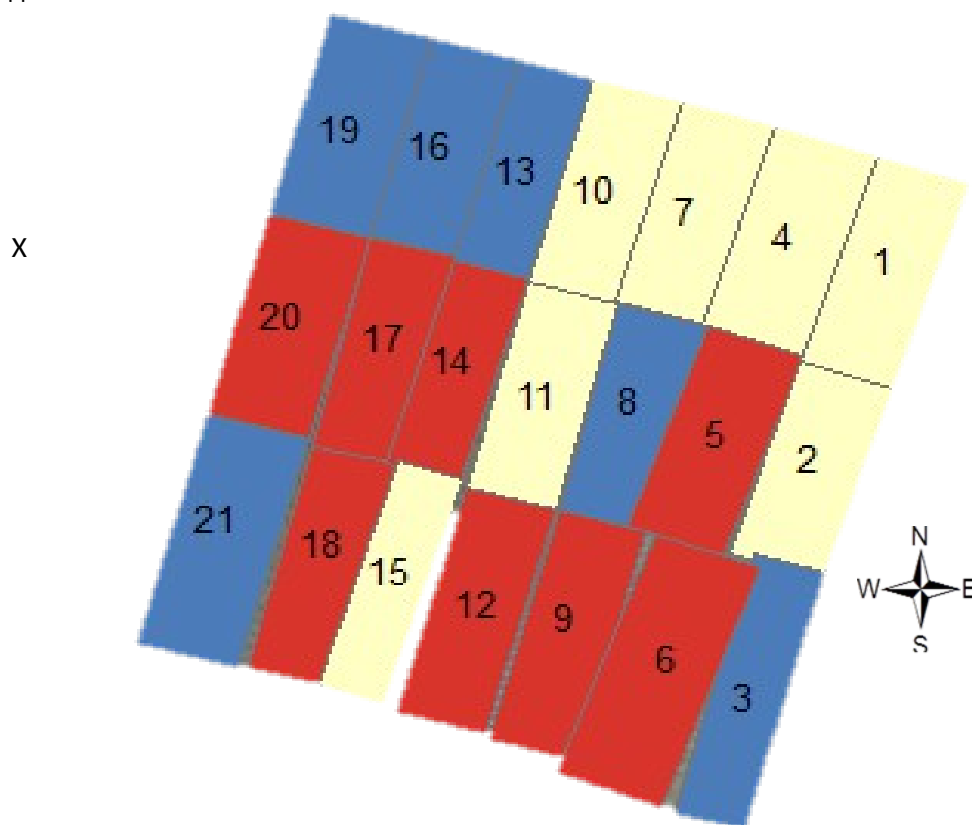
3.3. Σαββατιανό μούστος

3.3.1. Baume

Όπως και στην Μαλαγουζιά έτσι και στο Σαββατιανό μετρήθηκαν οι τιμές baume και στα 21 δείγματα αμέσως μετά την έκθλιψη των ραγών. Στο βοριοανατολικό κομμάτι του αμπελώνα το οποίο ήταν και το χαμηλότερο του αμπελώνα παρουσιάστηκαν οι χαμηλότερες τιμές baume. Την χαμηλότερη τιμή παρουσίασε το κελί 21 (10,6) ενώ την υψηλότερη το κελί 9 (13,05).

Πίνακας 33. Baume1-Σαββατιανό

Δείγμα	baume
1	11,65
2	11,55
3	11,2
4	11,75
5	12,15
6	12,55
7	11,7
8	11,05
9	13,05
10	11,6
11	11,65
12	12,3
13	11,05
14	12,15
15	11,75
16	11,2
17	12,25
18	12,35
19	11,2
20	12,4
21	10,65



Εικόνα 27. . Χάρτης περιεκτικότητας Baume του γλεύκους

Πίνακας 34. Συσχετίσεις baume

	baume
pH	,773**
οξύτητα μούστου	-,688**
pH οίνου	,546**
βαθμοί αλκοόλης	,876**
πτητική οξύτητα	,620**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	,562**
Άρωμα	-,542**
Γεύση	-,516**
Επίγευση	-,519**
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	-,538**
Οργανική ουσία στο έδαφος	-,390*
Κάλιο εδάφους	-,466*
Άμμος	,395*

Το Baume παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με τους οργανοληπτικούς δείκτες (άρωμα, γεύση, επίγευση) καθώς και με τον συνολικό βαθμό γευσιγνωσίας και την συγκέντρωση καλίου στο έδαφος. Ενώ θετική συσχέτιση εμφανίστηκε με τα πιο αμμώδη κομμάτια του αμπελώνα.

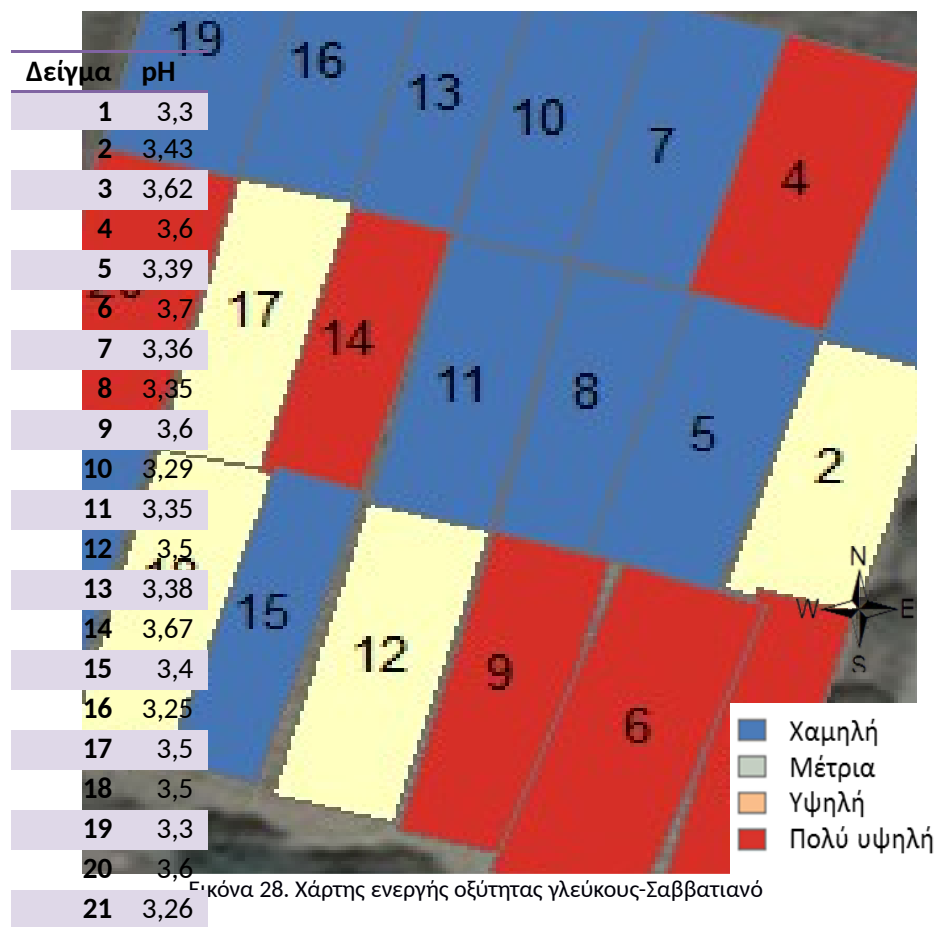
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.3.2. pH μούστου

Το κομμάτι νοτιοανατολικά του αμπελώνα (κελιά 3,6,9) εμφάνισαν τις υψηλότερες τιμές pH στον μούστο.

Πίνακας 35. pH μούστου -ΣαββατιανόΧ



Πίνακας 36. Συσχετίσεις pH

	pH
baume1	,773**
οξύτητα μούστου	-,779**
pH οίνου	,673**
βαθμοί αλκοόλης	,653**
πτητική οξύτητα	,410*
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	-,385*
ολικό άζωτο στον μούστο	-,391*
Ημερομηνία	,399*
ολοκλήρωσης	
αλκοολικής ζύμωσης	
άρωμα	-,408*
γεύση	-,422*
Συνολικός βαθμός	-,413*
γευσιγνωσίας	
EC	-,571**
K	-,432*

Το pH παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με τους οργανοληπτικούς δείκτες. Οι τιμές του pH κυμάνθηκαν από 3,2-3,7. Αυτό σημαίνει ότι στα κρασιά που το pH πλησίαζε το 3,7 βαθμολογήθηκαν αρνητικότερα απ' αυτά που πλησίαζαν το 3.2.

**** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).**

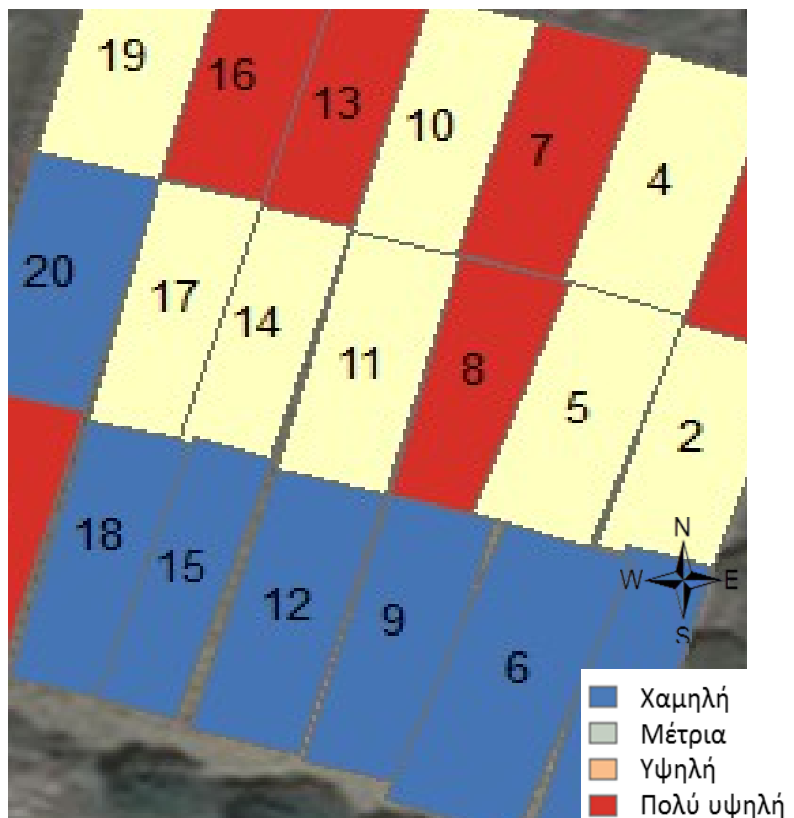
*** . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).**

3.3.3. Οξύτητα μούστου

Η οξύτητα στο βόριο κομμάτι του αμπελώνα ήταν υψηλότερη από το αντίστοιχο νότιο.

Πίνακας 37 .Οξύτητα μούστου-Σαββατιανό

Δείγμα	oxitita
1	5,3
2	3,8
3	2,9
4	3,5
5	3,6
6	2,7
7	4,6
8	4,4
9	2,9
10	3,8
11	3,8
12	3,2
13	4,6
14	3,5
15	3,4
16	5,6
17	4,1
18	3,3
19	4,2
20	3,4
21	4,4



Εικόνα 29.Χάρτης ολικής οξύτητας οίνου-Σαββατιανό

	οξύτητα μούστου
baume1	-,688**
pH	-,779**
pH οίνου	-,563**
βαθμοί αλκοόλης	-,636**
πτητική οξύτητα	-,424*
αππωνιακα	,530**
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	,621**
ολικό άζωτο στον μούστο	,650**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης	-,623**
αλκοολικής ζύμωσης άρωμα	,451*
γεύση	,406*
Συνολικός βαθμός	,419*
γευσιγνωσίας	
Ανώτερες αλκοόλες	,416*
Ηλεκτρική αγωγιμότητα	,584**
Οργανική ουσία	,429*
Κάλιο εδάφους	,551**

Πίνακας 38. Συσχετίσεις οξύτητας μούστου

Η οξύτητα είχε θετική συσχέτιση με τους οργανοληπτικούς δείκτες. Οι τιμές της ολικής οξύτητας κυμάνθηκαν από 2,7-5,6 γρ τρ/λ. Αυτό σημαίνει ότι στα κρασιά που η οξύτητα πλησίαζε το 2,7 βαθμολογήθηκαν αρνητικότερα απ' αυτά που πλησίαζαν το 5,6.

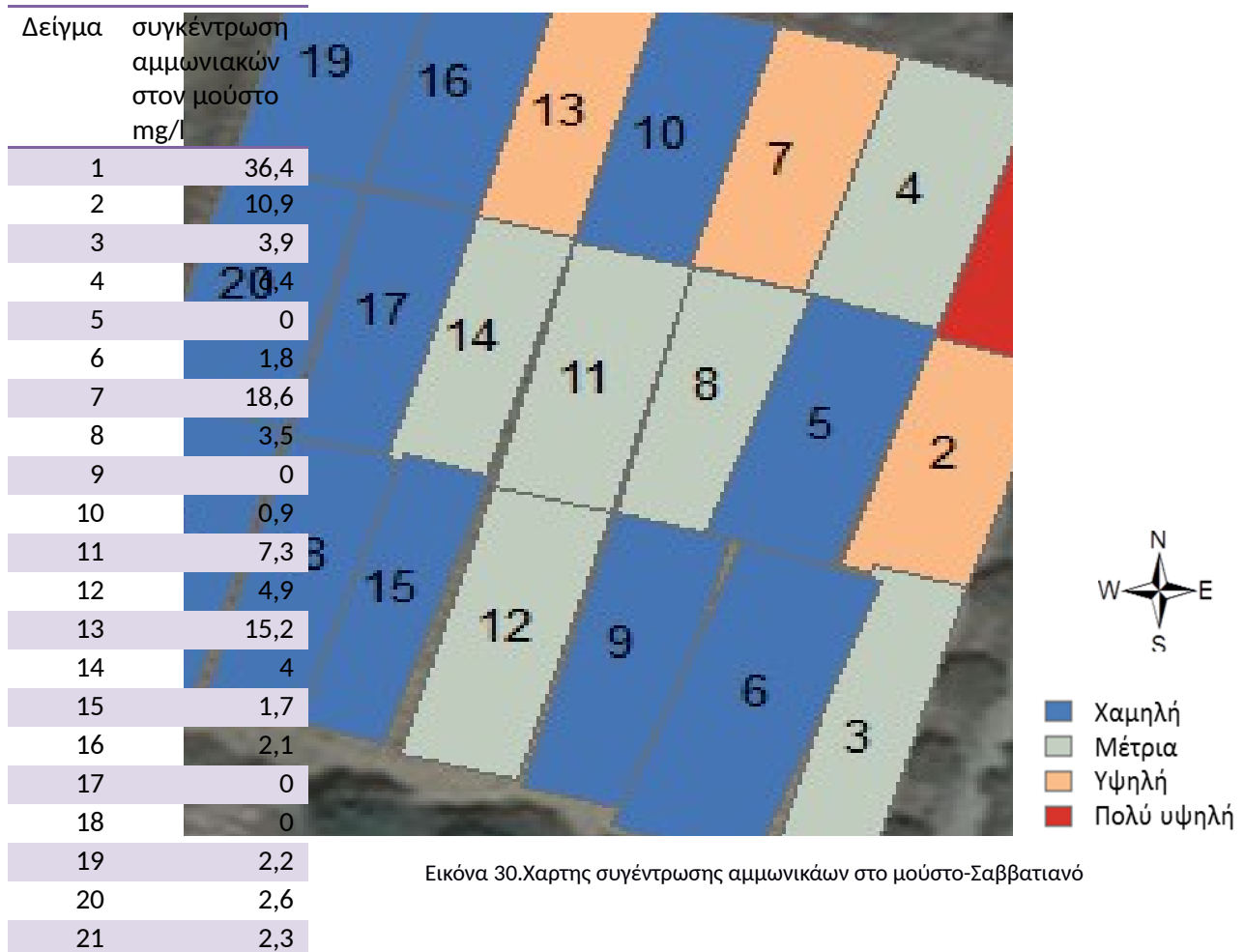
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.3.4. Συγκέντρωση αμμωνιακών στον μούστο

Η συγκέντρωση των αμμωνιακών στον μούστο ήταν υψηλότερη στο βορειοανατολικό κομμάτι του αμπελώνα (κελιά 1,2,4,7).

Πίνακας 39. Συγκέντρωση αμμωνιακών στο μούστο-Σαββατιανό



	αμμωνιακά
οξύτητα μούστου	,530**
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	,577**
ολικό άζωτο στον μούστο	,729**
Γεύση	,392*
ethyl_esters_fatty_acids	,622**
Sumάρωμα	,529**
organikiouisia	,497*

Πίνακας 40. Συσχετίσεις αμμωνιακών

Η συγκέντρωση των αμμωνιακών στον μούστο

εμφάνισε θετική συσχέτιση με τα αμινοξέα στον μούστο, γεγονός το οποίο ήταν παράδοξο σύμφωνα με την βιβλιογραφία. Επίσης η συσχέτιση με τον οργανοληπτικό δείκτη 'γεύση' ήταν θετική όπως και με την συγκέντρωση των αρωματικών ενώσεων 'ethyl_esters_fatty_acids' αλλά και την συγκέντρωση της οργανικής ουσίας στο έδαφος.

**** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).**

*** . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).**

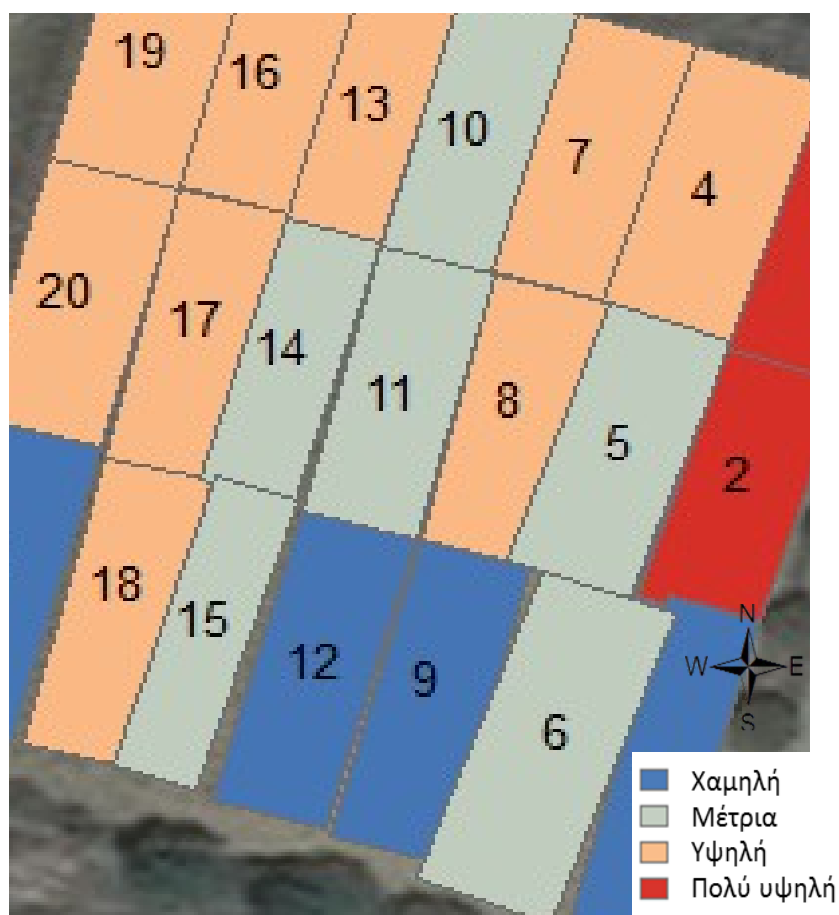
3.3.5. Συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο

Η συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο ήταν η χαμηλότερη στα κελιά 3,6,9,12 και 21 στα οποία παρουσιάστηκε δυσκολία ολοκλήρωσης της αλκοολικής ζύμωσης. Στα κελιά 6 και 9 η αλκοολική ζύμωση σταμάτησε και τα κρασιά οξειδώθηκαν.

Πίνακας 41. Συγκέντρωση αμινοξέων στο μούστο- Σαββατιανό

Δείγμα	συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο
1	133,9
2	133,4
3	10,2
4	79,6
5	68
6	55,6
7	97,5
8	80,2
9	44,6
10	74,3
11	67,2
12	47,3
13	102,9
14	70,9
15	60,2
16	98,3
17	86,8
18	96,5
19	88,8
20	82,8
21	42,5

χ



Εικόνα 31.Χάρτης συγκέντρωσης αμινοξέων στο μούστο-Σαββατιανό

	συγκ.αμινοξέων στον μούστο
pH	-,385*
οξύτητα μούστου	,621**
αμμωνιακά	,577**
ολικό άζωτο στον μούστο	,979**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	-,630**
Άρωμα	,414*
Γεύση	,462*
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,424*
σμπάρωμα	,516**
EC	,520**
organikiouisia	,565**

Πίνακας 42. Συσχετίσεις συγκέντρωσης αμινοξέων στον μούστο

Η συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο εμφάνισε θετική συσχέτιση με τους οργανοληπτικούς δείκτες (άρωμα και γεύση) όπως και με το σύνολο των αρωματικών ενώσεων που ανιχνεύτηκαν με την βοήθεια της αέριας χρωματογραφίας. Με βάση τα παραπάνω θα μπορούσαμε να τον θεωρήσουμε ως δείκτη ποιότητας του οίνου.

**** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).**

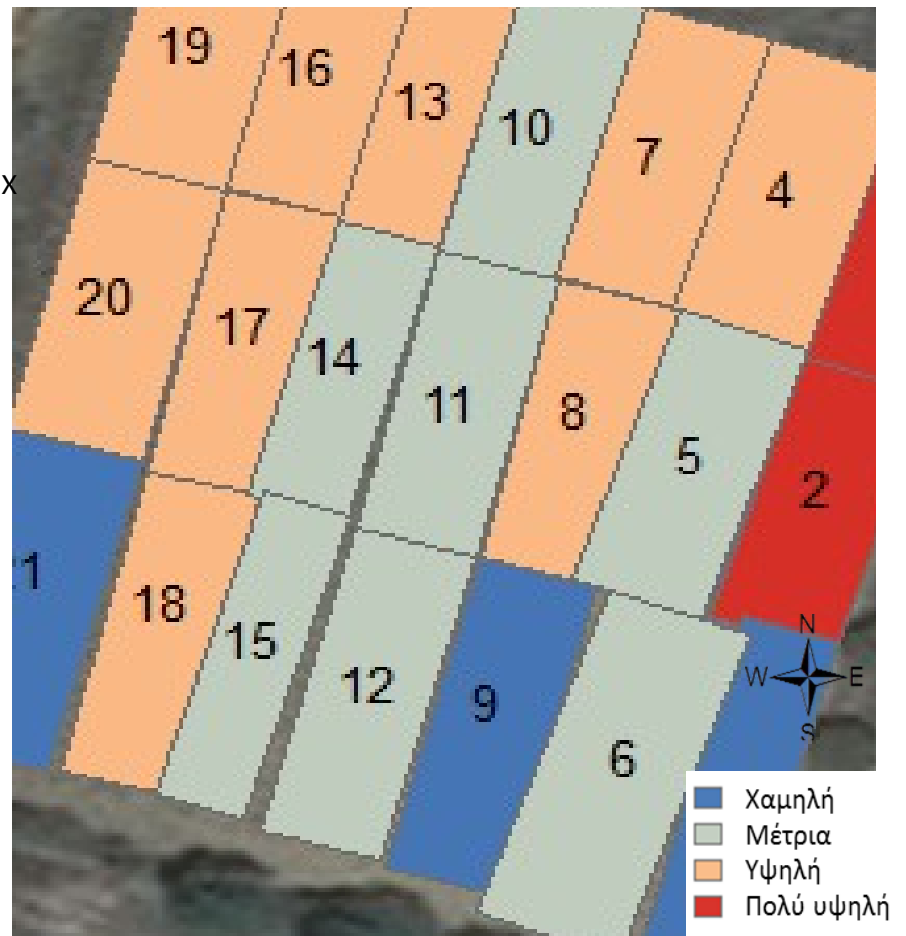
*** . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).**

3.3.6. Ολικό άζωτο στον μούστο

Το ολικό άζωτο ήταν υψηλότερο στο βόρειο κομμάτι του αμπελώνα και χαμηλότερο στο νότιο.

Πίνακας 43. Ολικό άζωτο στο μούστο- Σαββατιανό

δείγμα	συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο
1	170,2
2	144,3
3	14,1
4	86
5	68
6	57,4
7	116,1
8	83,7
9	45,4
10	75,2
11	74,5
12	52,2
13	118,1
14	74,9
15	61,8
16	100,4
17	86,4
18	96,2
19	91
20	85,3
21	44,7



Εικόνα 32. Χάρτης ολικού αζώτου στον μούστο-Σαββατιανό

Πίνακας 44. Συσχετίσεις ολικού αζώτου στον μούστο

	ολικό άζωτο στον μούστο
pH	-,391*
οξύτητα μούστου	,650**
αμμωνιακά	,729**
συνκ.αμινοξέων στον μούστο	,979**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	-,609**
άρωμα	,406*
γεύση	,481*
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,428*
ethyl_esters_fatty_acids	,455*
sumάρωμα	,560**
EC	,452*
organikiouisia	,594**

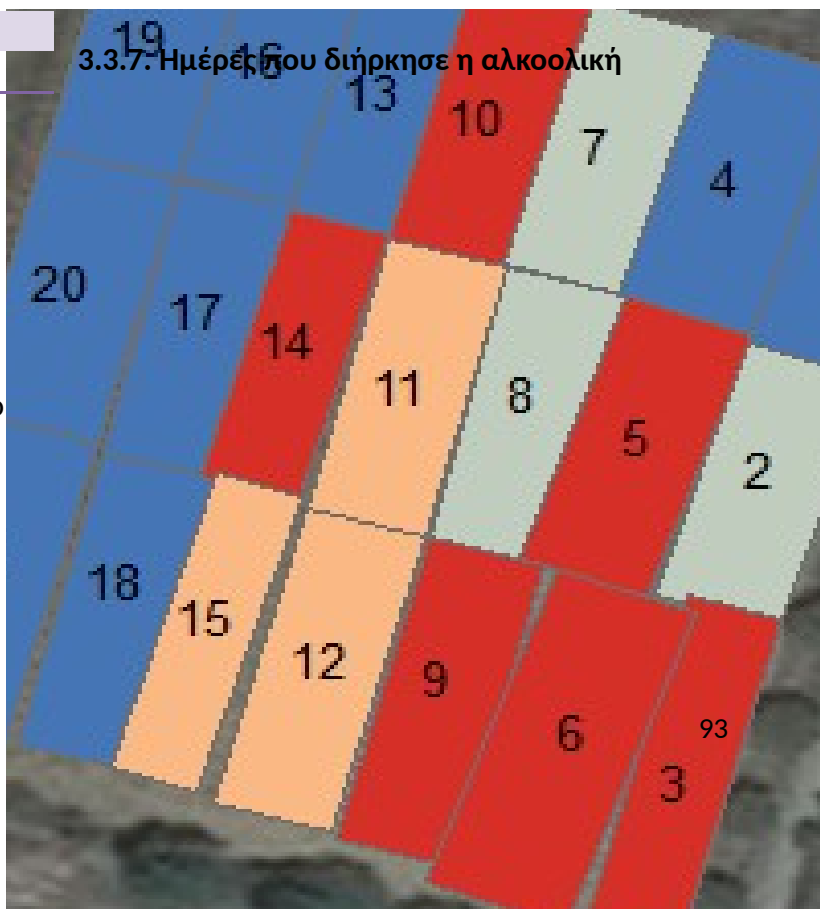
ζύμωση

Η αλκοολική ζύμωση πραγματοποιήθηκε πιο γρήγορα στο νοτιοανατολικό κομμάτι του αμπελώνα. Ενώ δυσκολεύτηκε να ολοκληρωθεί στο δυτικό.

Επειδή τα αμινοξέα υπερτερούσαν συντριπτικά έναντι των αμμωνιακών στον μούστο το ολικό άζωτο παρουσίασε την ίδια συμπεριφορά ως προς τις συσχετίσεις με την συγκέντρωση των αμινοξέων στον μούστο.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).





- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικόνα 33.Χάρτης ημερομηνίας ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης-Σαββατιανό

	Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης
baume1	,562**
pH	,399*
οξύτητα μούστου	-,623**
βαθμοί αλκοόλης	,387*
πτητική οξύτητα	,462*
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	-,630**
ολικό άζωτο στον μούστο	-,609**
άρωμα	-,575**
γεύση	-,466*
επίγευση	-,482*
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	-,523**
higheralcohos	-,430*
sumάρωμα	-,382*
pH εδάφους	,370*
EC	-,441*
organikiouisia	-,494*
K	-,591**

Πίνακας 45. Συσχετίσεις ημερομηνίας ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης

Στα κομμάτια που καθυστέρησε να πραγματοποιηθεί η αλκοολική ζύμωση καταγράφηκαν οι μικρότερες συγκεντρώσεις σε ολικό άζωτο στον μούστο καθώς και οι μικρότερες συγκεντρώσεις καλίου και οργανικής ουσίας στο έδαφος. Αυτό έγινε αντιληπτό από τους γευσιγνώστες βαθμολογώντας τα κομμάτια αυτά

χαμηλότερα. Επίσης εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με τις αρωματικές ενώσεις ανώτερες αλκοόλες αλλά και με το σύνολο των αρωματικών ενώσεων.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	βαθμοί αλκοόλης
1	11,4
2	11,5
3	11
4	11,7
5	12,1
6	12,5
7	11,6
8	10,8
9	13,5
10	11,5
11	11,5
12	12,5
13	10,8
14	12,3
15	11,8
16	11,1
17	12,3
18	12,6
19	11,1
20	12,5
21	10,8

3.4. Σαββατιανό οίνος

3.4.1. Βαθμοί αλκοόλης

Οι βαθμοί αλκοόλης ήταν χαμηλότεροι στα κελιά του βόρειου κομματιού του αμπελώνα σε αντίθεση με το νότιο κομμάτι.

Πίνακας 45. Βαθμοί αλκοόλης-Σαββατιανό



X



- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικόνα 34.Χάρτης βαθμών αλκοόλης -Σαββατιανό

	βαθμοί αλκοόλης
baume1	,876**
pH	,653**
οξύτητα μούστου	-,636**
pH οίνου	,549**
πτυτική οξύτητα	,592**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης	,387*
αλκοολικής ζύμωσης	
άρωμα	-,513**
γεύση	-,499*
επίγευση	-,449*
Συνολικός βαθμός	-,505**
γευσιγνωσίας	
ethyl_esters_fatty_acids	-,393*

Πίνακας 46. Συσχετίσεις baume

Ακολούθησε τις ίδιες συσχετίσεις με τα
baume.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

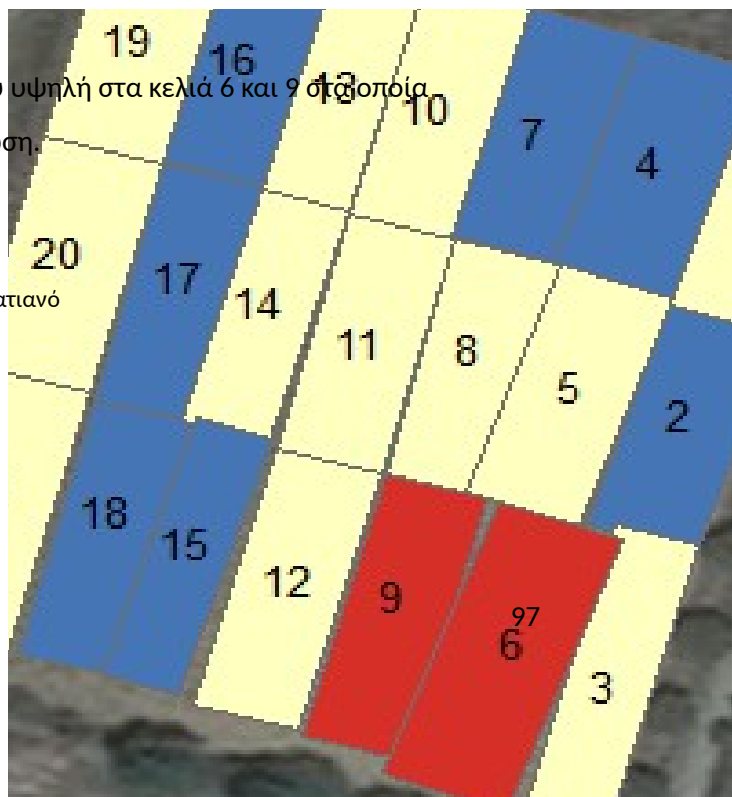
Δείγμα	πτητική οξύτητα
1	0,22
2	0,12
3	0,28
4	0,17
5	0,3
6	2,45
7	0,17
8	0,35
9	4,86
10	0,23
11	0,23
12	0,23
13	0,26
14	0,24
15	0,19
16	0,13
17	0,13
18	0,19
19	0,21
20	0,24
21	0,3

3.4.2. Πτητική οξύτητα

Η πτητική οξύτητα ήταν πολύ υψηλή στα κελιά 6 και 9 σε αποβόα, διακόπηκε η αλκοολική ζύμωση.

Πίνακας 47. Πτητική οξύτητα-Σαββατιανό

X





- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Εικόνα 35. Χάρτης πτητικής οξύτητας-Σαββατιανό

	πτητική οξύτητα
baume1	,620**
pH	,410*
οξύτητα μούστου	-,424*
βαθμοί αλκοόλης	,592**
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	,462*
άρωμα	-,890**
γεύση	-,867**
επίγευση	-,861**
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	-,893**
higheralcohos	-,403*
ethyl_esters_fatty_acids	-,476*
sumάρωμα	-,569**
K	-,508**

Πίνακας 48. Συσχετίσεις baume

Η πτητική οξύτητα όπως αναμενόταν αποτέλεσε αρνητικό δείκτη ποιότητας των κρασιών. Εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με όλους τους οργανοληπτικούς δείκτες καθώς και με όλες της αρωματικές ενώσεις της ζύμωσης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποτελεί η θετική συσχέτιση με τους

βαθμούς αλκοόλης, γεγονός που μας δείχνει ότι τα υψηλόβαθμα κομμάτια έπρεπε να τρυγηθούν νωρίτερα.

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

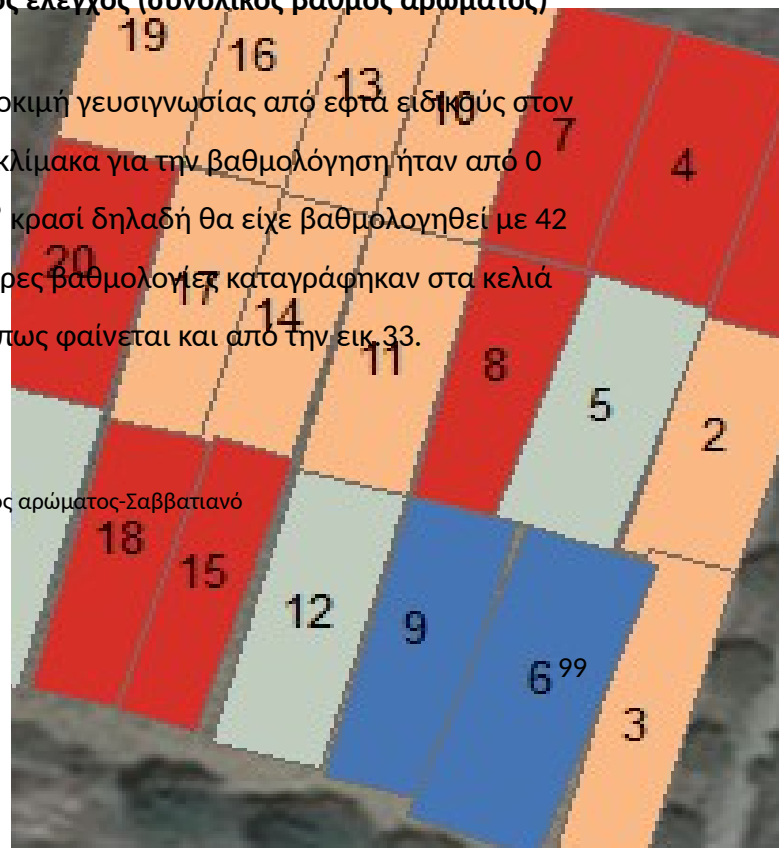
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	συνολικός βαθμός άρωμα
1	23
2	22
3	21
4	23
5	16
6	0
7	24
8	24
9	0
10	22
11	20
12	18
13	21
14	21
15	23
16	21
17	21
18	26
19	20
20	24
21	19

3.4.3. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός αρώματος)

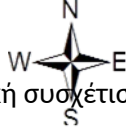
Πραγματοποιήθηκε δοκιμή γευσιγνωσίας από επτά ειδικούς στον χώρο του κρασιού. Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 6. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 42 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,4,7,8,15,18 και 20 όπως φαίνεται και από την εικ. 33.

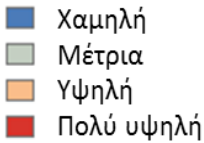
Πίνακας 49. Συνολικός βαθμός αρώματος-Σαββατιανό



Πίνακας 50. Συσχετίσεις αρώματος

	άρωμα
baume	-,542**
pH	-,408*
οξύτητα μούστου	,451*
βαθμοί αλκοόλης	-,513**
πτητική οξύτητα	-,890**
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	,414*
Ημερομηνία	-,575**
ολοκλήρωσης	
αλκοολικής ζύμωσης	
γεύση	,941**
επίγευση	,932**
Συνολικός βαθμός	,982**
γευσιγνωσίας	
ethyl_esters_fatty_acids	,485*
Συνολικός βαθμός	,579**
άρωμα	
Κάλιο εδάφους	,577**
άμμος	-,471*


 Παρουσίασε αρνητική συσχέτιση με τα baume,pH, βαθμούς αλκοόλης, ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης, και κομμάτια του αμπελώνα που ήττανε θετική συσχέτιση παρουσίασε με την οξύτητα του μούστου, την γεύση του μούστου, την συγκέντρωση των ethyl_esters_fatty_acids στον οίνο και το κάλιο του εδάφους.


 Χαμηλή
 Μέτρια
 Υψηλή
 Πολύ υψηλή

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

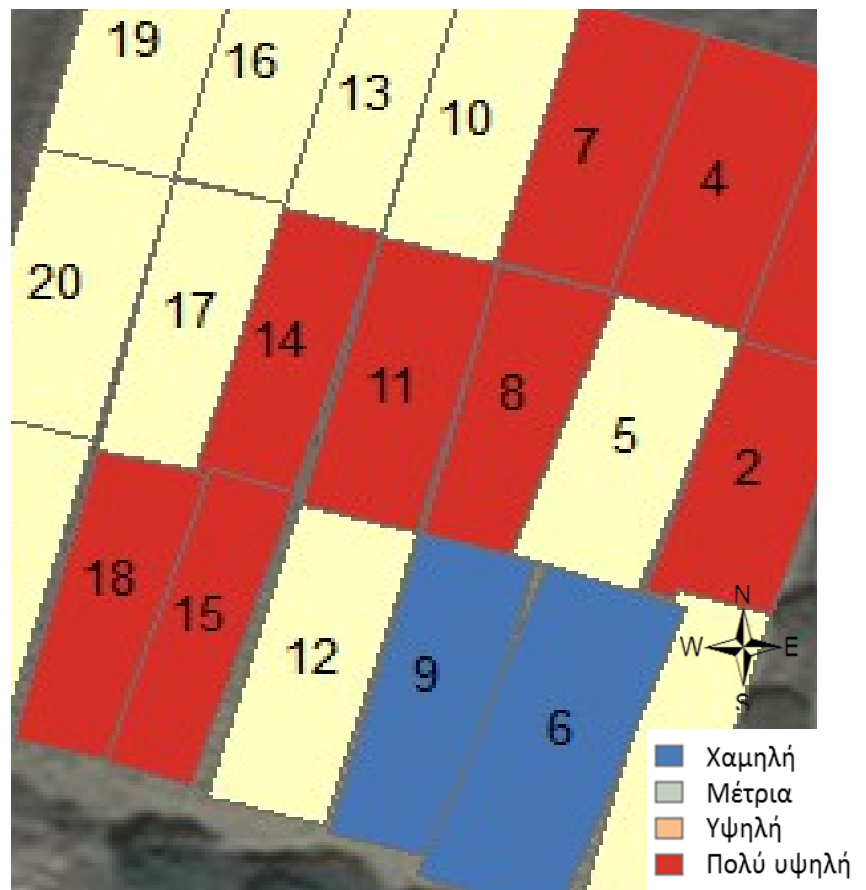
*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.4.4. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός γεύσης)

Πραγματοποιήθηκε δοκιμή γευσιγνωσίας από επτά ειδικούς στον χώρο του κρασιού. Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 6. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 42 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,2,4,7,8,11,14,15,18 όπως φαίνεται και από την εικ.20.

Πίνακας 51.Συνολικός βαθμός γεύσης-Σαββατιανό

Δείγμα	συνολικός βαθμός γεύση
1	26
2	27
3	20
4	22
5	20
6	0
7	25
8	24
9	0
10	21
11	23
12	19
13	21
14	22
15	24
16	16
17	19
18	23
19	19
20	21
21	18



Εικόνα 37.Χάρτης συνολικού βαθμού γεύσης Σαββατιανό

Πίνακας 52. Συσχετίσεις γεύσης γευσιγνωσίας

	γεύση
baume1	-,516**
pH	-,422*
οξύτητα μούστου	,406*
βαθμοί αλκοόλης	-,499*
πτητική οξύτητα	-,867**
αμμωνιακά	,392*
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	,462*
ολικό άζωτο στον μούστο	,481*
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	-,466*
άρωμα	,941**
επίγευση	,938**
Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	,984**
ethyl_esters_fatty_acids	,677**
sumάρωμα	,718**
organikiouisia	,372*
Sand	-,510**
llis	,392*
Clay	,369*

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

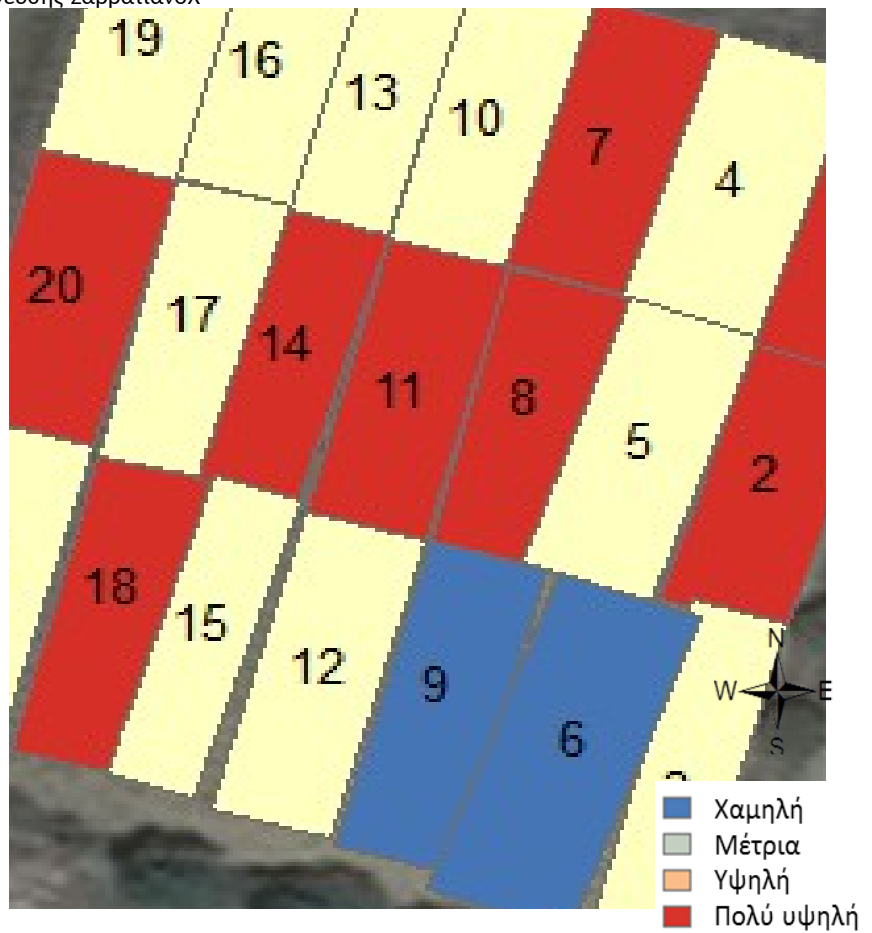
*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.4.5. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός επίγευσης)

Πραγματοποιήθηκε δοκιμή γευσιγνωσίας από επτά ειδικούς στον χώρο του κρασιού. Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 3. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 21 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,2,7,8,11,14,18,20 όπως φαίνεται και από την εικ.20.

Πίνακας 53.Συνολικός βαθμός επίγευσης-ΣαββατιανόΧ

Δείγμα	συνολικός βαθμός επίγευση
1	11
2	11
3	10
4	10
5	10
6	0
7	11
8	13
9	0
10	9
11	12
12	10
13	9
14	11
15	10
16	8
17	9
18	12
19	10
20	13
21	10



Εικόνα 38.Χάρτης συνολικού βαθμού επίγευσης-Σαββατιανό

Πίνακας 54. Συσχετίσεις επίγευσης γευσιγνωσίας

	επίγευση
baume1	-,519**
βαθμοί αλκοόλης	-,449*
πτητική οξύτητα	-,861**
Ημερομηνία	-,482*
ολοκλήρωσης	
αλκοολικής ζύμωσης	
άρωμα	,932**
γεύση	,938**
Συνολικός βαθμός	,967**
γευσιγνωσίας	
ethyl_esters_fatty_acids	,510**
sumάρωμα	,611**
K	,418*
Sand	-,548**
Ilis	,413*
Clay	,404*

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

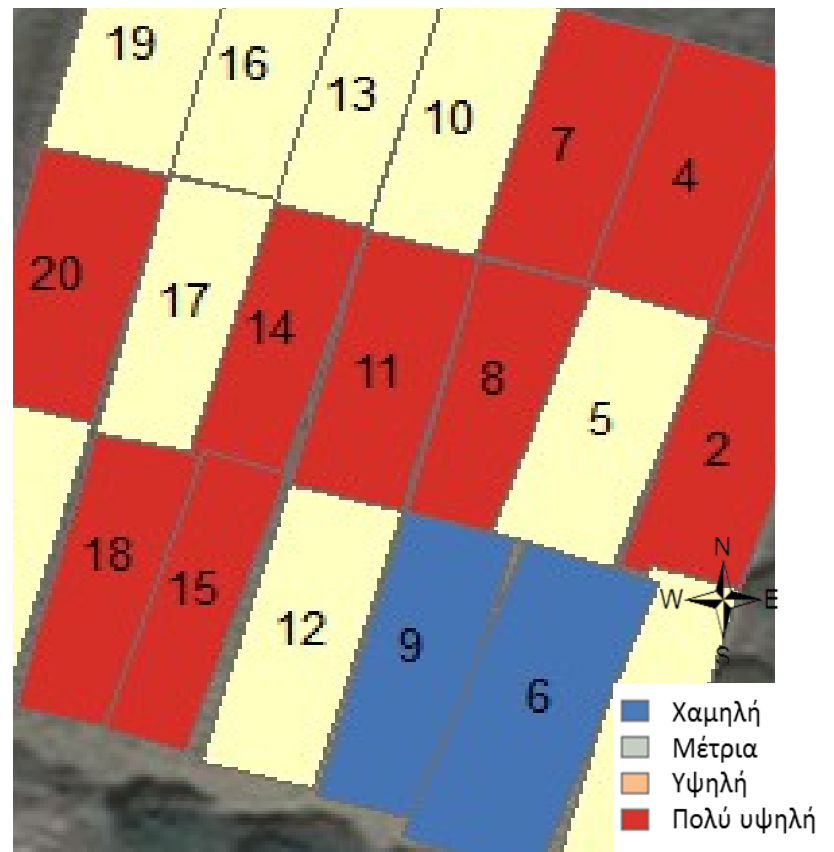
* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.4.6. Οργανοληπτικός έλεγχος (συνολικός βαθμός)

Πραγματοποιήθηκε δοκιμή γευσιγνωσίας από επτά ειδικούς στον χώρο του κρασιού. Η κλίμακα για την βαθμολόγηση ήταν από 0 μέχρι το 15. Το 'άριστο' κρασί δηλαδή θα είχε βαθμολογηθεί με 105 βαθμούς. Οι υψηλότερες βαθμολογίες καταγράφηκαν στα κελιά 1,2,4,7,8,11,14,15,18 και 20 όπως φαίνεται και από την εικ.36.

Πίνακας 55.Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας -Σαββατιανό

Δείγμα	συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας	χ
1	60	
2	60	
3	51	
4	55	
5	46	
6	0	
7	60	
8	61	
9	0	
10	52	
11	55	
12	47	
13	51	
14	54	
15	57	
16	45	
17	49	
18	61	
19	49	
20	58	
21	47	



Εικόνα 39.Χάρτης συνολικού βαθμού γευσιγνωσίας-Σαββατιανό

	Συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας
baume1	-,538**
pH	-,413*
οξύτητα μούστου	,419*
βαθμοί αλκοόλης	-,505**
πτητική οξύτητα	-,893**
συγκ.αμινοξέων στον μούστο	,424*
ολικό άζωτο στον μούστο	,428*
Ημερομηνία ολοκλήρωσης αλκοολικής ζύμωσης	-,523**
άρωμα	,982**
Γεύση	,984**
επίγευση	,967**
ethyl_esters_fatty_acids	,580**
sumάρωμα	,655**
K	,464*
Sand	-,512**
Χοείγ μα	,395*
Ανώτερες αλκοόλε ς mg/l	,370*

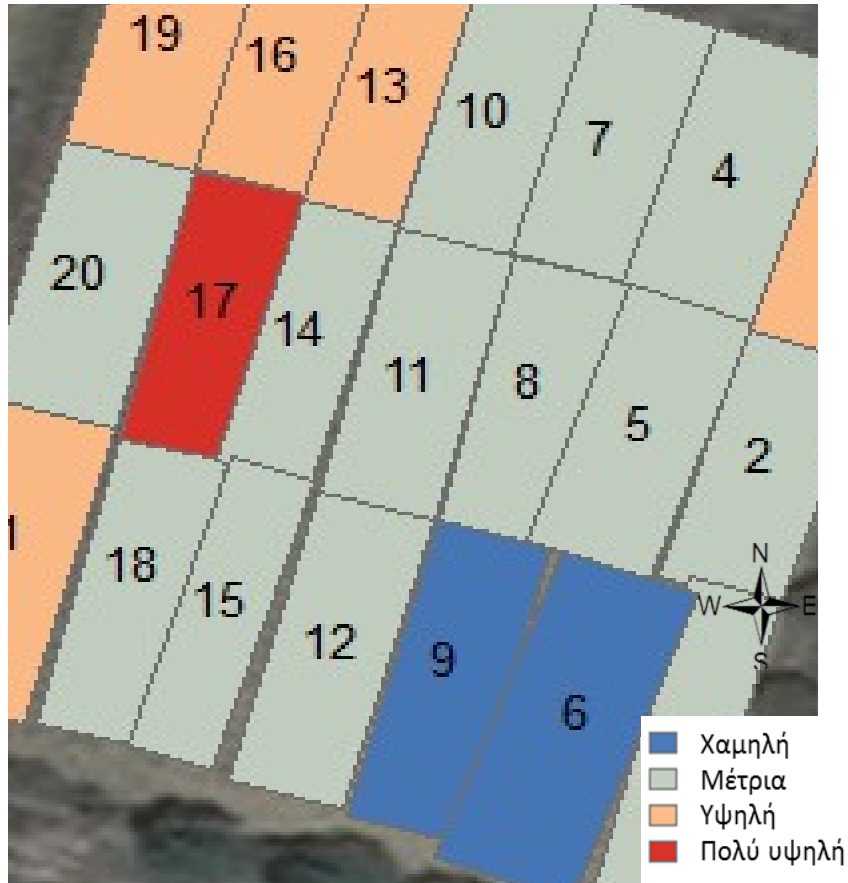
1	130,7
2	72,1
3	75,2
4	56,4
5	78,85
6	0
7	51,6
8	73,1
9	0
10	88,4
11	65,3
12	82,1
13	104,7
14	68,4
15	80,1
16	136,7
17	377,8
18	70,3
19	112,8
20	93,1
21	161,4

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.4.7. Ανώτερες αλκοόλες

Πίνακας 57. Higher alcohols- Σαββατιανό



Εικόνα 40.Χάρτης ανώτερων αλκοολών-Σαββατιανό

	Ανώτερες αλκοόλες
οξύτητα μούστου	,416*
πτυκτική οξύτητα	-,403*
Ημερομηνία ολοκλήρωσης	-,430*
αλκοολικής ζύμωσης	
Συμπάρωμα	,490*
Κ	,478*

Πίνακας 58. Συσχετίσεις ανώτερων αλκοολών

Εικόνα 37.Χάρτης higher alcohols-Σαββατιανό

Εμφάνισε θετική συσχέτιση με την ολική οξύτητα και το σύνολο των πτητικών ενώσεων που ανιχνεύτηκαν όπως επίσης και με την συγκέντρωση του καλίου στο έδαφος. Από την άλλη πλευρά αρνητική συσχέτιση εμφάνισε με την ημερομηνία ολοκλήρωσης της ζύμωσης και την πτητική οξύτητα.

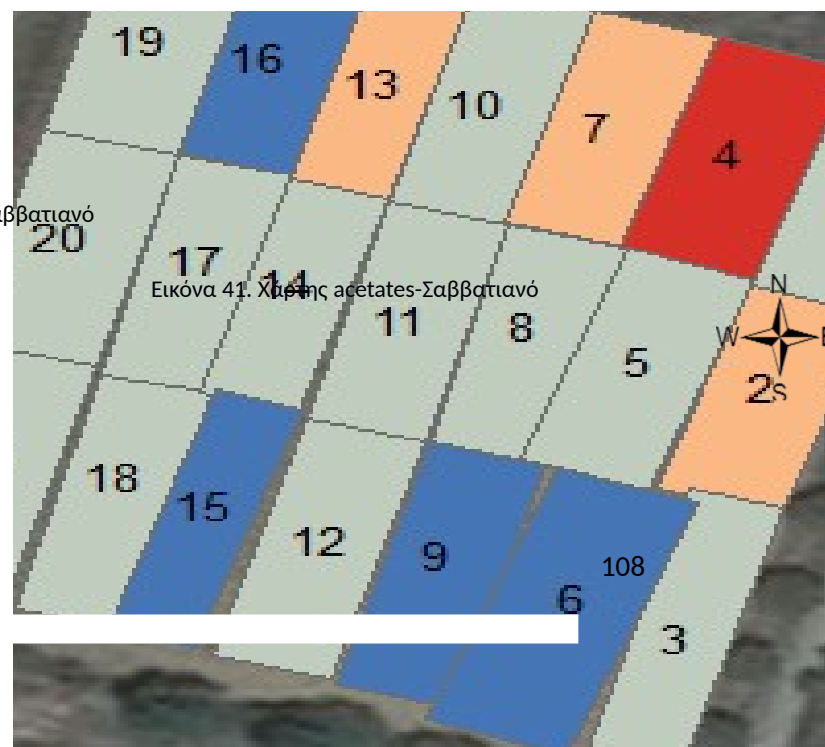
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Δείγμα	acetates mg/l
1	1,1
2	3,2
3	1,4
4	9,3
5	1
6	0
7	1,9
8	11
9	0
10	1,1
11	1,1
12	0,7
13	2,1
14	0,9
15	0,3
16	0
17	1,5
18	0,8
19	0,9
20	0,9
21	0,7

3.4.8. acetates

Πίνακας 59. Acetates-Σαββατιανό



- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ υψηλή

Πίνακας 60. Συσχετίσεις acetates

	acetates
Clay	,546**

Παρουσίασαν θετική συσχέτιση με τα πιο πηλώδη κομμάτια του χωραφιού.

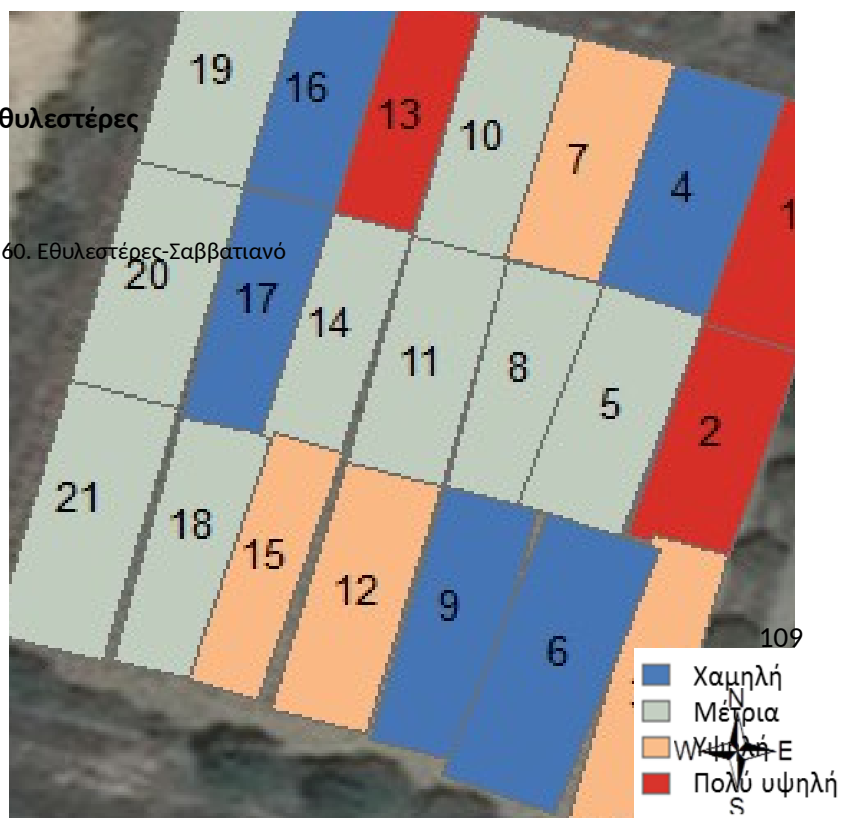
** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

δείγμα	Εθυλεστέρες
α	ες
1	8,1
2	9,2
3	5,4
4	2,0
5	4,1
6	0,0
7	6,4
8	3,7
9	0,0
10	3,0
11	4,5
12	6,5
13	8,8
14	3,4
15	6,8
16	0,1
17	1,9
18	3,8
19	3,5
20	2,4
21	3,9

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

3.4.9 Εθυλεστέρες

Πίνακας 60. Εθυλεστέρες-Σαββατιανό



Εικόνα 42. Χάρτης εθουλεστέρες-Σαββατιανό

4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1.Μαλαγουζιά

Η επιτυχία για την υιοθέτηση της αμπελουργίας και οινολογίας ακριβείας είναι να μπορεί να δώσει αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές για να δημιουργήσει υπεραξία στο τελικό προϊόν υπερκαλύπτοντας τα έξοδα για την εφαρμογή της.

Μια πρώτη παρατήρηση είναι η ανομοιόμορφη ολοκλήρωση της αλκοολικής ζύμωσης όπως φαίνεται και από την εικόνα (). Πιο συγκεκριμένα η ζύμωση δυσκολεύτηκε στα δείγματα 13,14,15,16. Στο δείγμα 14 μάλιστα η αλκοολική ζύμωση δεν ολοκληρώθηκε ποτέ. Για τον λόγο αυτό έγινε μικροβιολογική ανάλυση για να βρεθεί ο πληθυσμός των βακτηρίων του μούστου αλλά και για να ταυτοποιηθεί το είδος των βακτηρίων, γαλακτικά ή οξικά. Όπως αναμενόταν ο πληθυσμός των γαλακτικών βακτηρίων ήταν πολύ αυξημένος σε σύγκριση με τον φυσιολογικό και ήταν της τάξης των $>10^4$.

Η ανάπτυξη των ζυμών ,εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των κατάλληλων πηγών θρεπτικών στοιχείων (Henschke and Jiranek 1993, Albers et al. 1998, Magasanik and Kaiser 2002). Το άζωτο είναι ένας σημαντικός παράγοντας ενεργοποίησης της αλκοολικής ζύμωσης , καθώς από τη μείωση της συγκέντρωσης του στο γλεύκος , ο ρυθμός της ζύμωσης μπορεί να ελαττωθεί.

Υπάρχουν περιπτώσεις που η μείωση της συγκέντρωσης του αζώτου στο γλεύκος μπορεί να προκαλέσει τη διακοπή της αλκοολικής ζύμωσης (Lagunas 1982, Salmon 1989, Manginot et al.1997). Η ελάχιστη συγκέντρωση αζώτου στο γλεύκος κατά την οποία ο κίνδυνος για μια αργή ή σταματημένη αλκοολική ζύμωση με την τιμή των 140 mg/l περίπου , για ανακαθορισμένα γλεύκη με μέτρια συγκέντρωση σε ζάχαρα , να θεωρείται πρακτικά το ελάχιστο όριο. Αυτό συνέβη στο δείγμα 14 στο οποίο η συγκέντρωση σε ολικό άζωτο ήταν η μικρότερη απ' όλα τα άλλα δείγματα. Επίσης και στα δείγματα που δυσκολεύτηκε η ζύμωση βρέθηκαν οι μικρότερες συγκεντρώσεις σε ολικό άζωτο και αμινοξέων ενώ όπως ήταν φυσιολογικό τα ανάγοντα σάκχαρα μετά το τέλος της ζύμωσης ήταν περισσότερα. Επίσης εκτός από την προσθήκη σε όλα τα δείγματα φωσφορικού διαμμωνίου (DAP) κατά την αλκοολική ζύμωση όταν η τιμή baume των δειγμάτων ήταν περίπου 8, έγινε και επιπρόσθετη προσθήκη της ίδια δόσης στα δείγματα 14,15,16 όταν εντοπίστηκε η δυσκολία πραγματοποίησης της ζύμωσης. Η πτητική οξύτητα ήταν σε όλα τα δείγματα σε φυσιολογικά επίπεδα και φαίνεται πως η καθυστέρηση της ολοκλήρωσης των ζυμώσεων δεν επηρέασε ως προς την ανάπτυξη

οξικού οξέος εκτός από το δείγμα 14 όπου η πτητική οξύτητα έφτασε 7,9g οξικού οξέος/λίτρο.

Η διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης είναι αποτέλεσμα της αρχικής συγκέντρωσης του αφομοιώσιμου από τις ζύμες αζώτου , όταν οι υπόλοιποι παράγοντες δεν είναι περιοριστικοί. Ο μεγαλύτερος ρυθμός ζύμωσης αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ρυθμό έκλυσης CO₂ , και σχετίζεται με το αρχικό αφομοιώσιμο από τις ζύμες άζωτο. Αυτή η σχέση παρέχει ένα χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο για την ανίχνευση των αργών ζυμώσεων (Bely et al. 1990a, Blateyron and Sablay-rolles 2001).

Σε ένα γλεύκος ή συνθετικό μέσο με χαμηλή (περίπου < 100mg N/l) μέχρι μέση (περίπου 250-350 mg N/l) συγκέντρωση αφομοιώσιμου από τις ζύμες αζώτου , όλες οι πηγές αφομοιώσιμου αζώτου αξιοποιούνται ταχύτατα. Οι ζύμες εξελίσσονται μεταβολικά από μια κατάσταση διαχωρισμού των προϊόντων μεταβολισμού του αζώτου σε μια κατάσταση μη εκλεκτικής αξιοποίησης , καθώς οι επιθυμητές πηγές αζώτου μειώνονται στο μέσο ζύμωσης (Bisson 1991, Ough et al. 1991, Henschkeand Jiranek 1993, Jiranek et al. 1995a, Beltran et al. 2004).

Η προσθήκη αζώτου στον αμπελώνα αυξάνει τη συγκέντρωση των αζωτούχων ενώσεων στο γλεύκος , αλλά δεν έχει καμία επίδραση στον τρόπο με τον οποίο εξελίσσονται οι βασικές ενώσεις του αζώτου κατά την ωρίμανση (Bell 1994, Hilbert et al. 2003).

Η συγκέντρωση του ολικού αζώτου αυξάνει κατά την ωρίμανση (Bell 1994 ,Lafon-Lafourcade and Guimberteau 1962, Ough 1968, Kliewer 1970a, Solari et al. 1988, Kluba et al. 1978, Lohnertz and Schaller 1992, Hilbert et al. 2003). Η συνολική συγκέντρωση των αμινοξέων στη ράγα και στο γλεύκος αυξάνει από τον περκασμό μέχρι τη συγκομιδή (Kliewer 1968a, Kliewer 1970a, Kluba et al. 1978, Solari et al. 1988, Hernandez Orte et al. 1999, Hilbert et al. 2003). Σε αντίθεση η συγκέντρωση των αμμωνιακών μειώνεται κατά την ωρίμανση (Lafon Lafourcade and Guimberteau 1962, Kluba et al. 1978, Bell 1994, Solari et al. 1988).

Όπως βλέπουμε στις εικόνες () η μεγαλύτερη συγκέντρωση των αμμωνιακών ήταν στα δείγματα με τις μικρότερες τιμές Baume ενώ το αντίθετο συνέβηκε με την συγκέντρωση των αμινοξέων και του ολικού αζώτου στον μούστο.

Παράγοντες που επηρεάζουν την έκπλυση νιτρικών.

- Η δομή του εδάφους (υδατοϊκανότητα , περιεχόμενο σε άργιλο)

Το επίπεδο στο οποίο θα πρέπει να διατηρηθεί η ποσότητα του αζώτου εξαρτάται από φυσικές συνθήκες (αμμώδες έδαφος > αργιλώδες έδαφος , υψηλή βροχόπτωση > χαμηλή βροχόπτωση)

Θα έπρεπε να καθυστερήσει ο τρύγος κάποιες μέρες στα δείγματα αυτά και την επόμενη χρονιά να γίνει αυξημένη λίπανση αζώτου.

Μια δεύτερη παρατήρηση προκύπτει από την ανάλυση της κοκκομετρικής σύστασης του εδάφους αλλά και την συγκέντρωση του σε κάλιο.

Τα βαριά εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα σε ορυκτά του άργιλου, ιλίτη και βερμικουλίτη, τείνουν να δεσμεύουν το κάλιο στις κεντρικές τους στοιβάδες. Ιδιαίτερα σε εδάφη λιβαδιών, επίσης στο υπέδαφος κίτρινης ασβεστώδους λάσπης (=ποικιλία από μάργες) συναντάμε ορυκτά που δεσμεύουν το κάλιο. Περιοχές φορτωμένες με πορώδη ασβεστόλιθο τείνουν συχνά να «αρπάζουν» τα ιόντα καλίου κατά την διάρκεια παρατεταμένης ξηρασίας. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως ξηρή δέσμευση. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, η δέσμευση του καλίου παρουσιάζεται ως έλλειψη καλίου λιγότερο ή περισσότερο εμφανής. **Η μόνη λύση είναι να αυξήσουμε το καλιούχο λίπασμα, για να μπορούμε να σιγουρέψουμε την διαθεσιμότητα σε αυτές τις περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας.**

Οι συγκεντρώσεις του καλίου στο έδαφος στα δείγματα 13-17 ήταν οι μικρότερες και είναι και τα πιο βαριά. (μεγαλύτερο ποσοστό αργίλου και ιλλύς).

Επίσης σύμφωνα με την βιβλιογραφία η συγκέντρωση Καλίου στο έδαφος αυξάνει τους βαθμούς baume γεγονός που επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας.

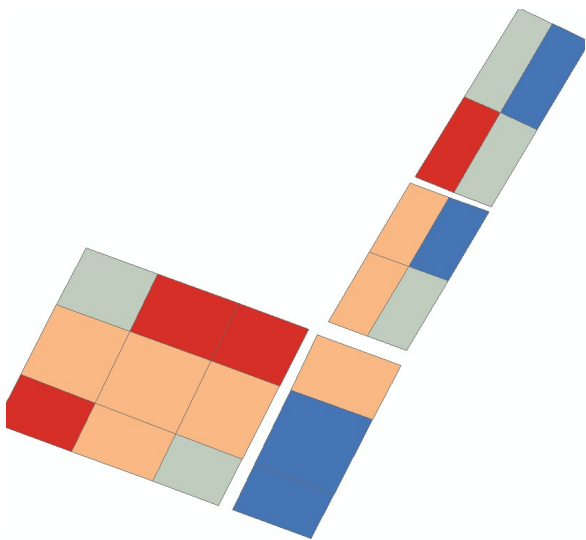
Η ζώνη 2 είχε μικρότερες τιμές Baume και αλκοόλης θετική με pH και αρνητική με οξύτητα

Η έντονη συσσώρευση των σακχάρων ξεκινά την περίοδο του περκασμού. Η συγκέντρωσή τους, από 15-20γρ/λ στα πρώιμα στάδια, φτάνει τα 200-250γρ.λτ στην πλήρη ωρίμανση ενώ αντίθετη είναι η πορεία των οξέων (κυρίως τρυγικού και μηλικού). Αυξάνονται σταδιακά μέχρι τον περκασμό, όπου και παρατηρείται η μέγιστη συγκέντρωσή τους. Στη συνέχεια, η οξύτητα μειώνεται σταδιακά εξαιτίας της αύξησης της αναπνευστικής δραστηριότητας των ραγών(καύση μηλικού οξέος), λόγω της αραίωσης των οξέων που προκαλείται από την αύξηση του όγκου των ραγών και τέλος λόγω του σχηματισμού αλάτων με κατιόντα, όπως είναι το K.

Ίσως επειδή το ακριανό τμήμα σκιαζόταν από τις ελιές

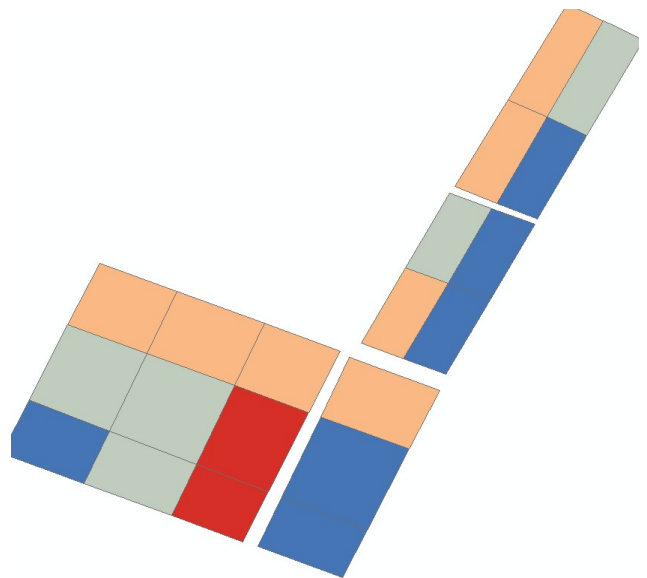
Ήταν ανατολική η έκθεση

Εικόνα 42. Συγκέντρωση καλίου στο έδαφος

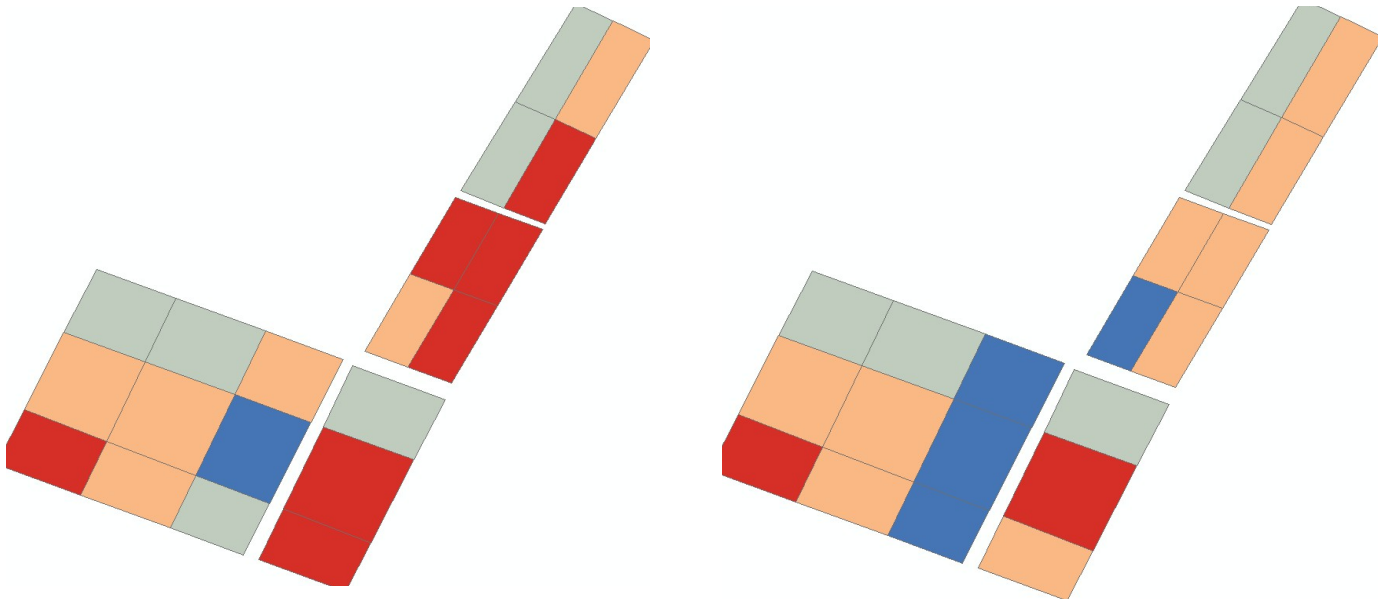


Εικόνα 44. Ποσοστό ιλλύς στο έδαφος

Εικόνα 43. Ποσοστό άμμου στο έδαφος



Εικόνα 45. Ποσοστό αργίλου στο έδαφος



Επίσης τα superior alcohols και ethyl esters έχουν θετική συσχέτιση με την συγκέντρωση των αμινοξέων όπως και με τον συνολικό βαθμό από τον οργανοληπτικό έλεγχο. Το συμπέρασμα που βγαίνει από αυτά τα αποτελέσματα είναι ότι η συγκέντρωση των αμινοξέων στην συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως δείκτης ποιότητας. Βέβαια είναι προφανές ότι χρειάζεται να επαναληφθεί το πείραμα για να φανεί αν υπάρχει χρονική παραλλακτικότητα στα αποτελέσματα.

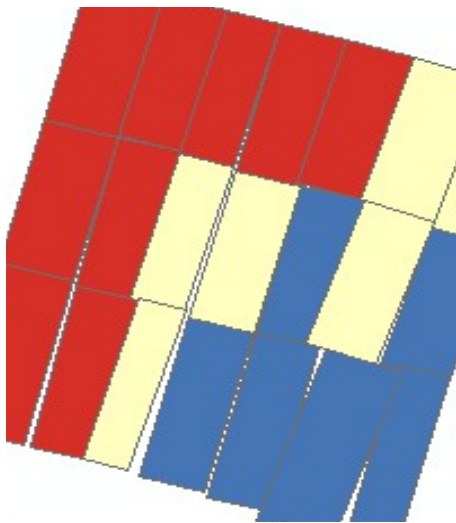
4.2.Σαββατιανό

Στο νοτιοανατολικό τμήμα το οποίο βρίσκεται και στο υψηλότερο κομμάτι του χωραφιού η ζύμωση δυσκολεύτηκε να ολοκληρωθεί. Πιο συγκεκριμένα στα κελιά 6 και 9 η αλκοολική ζύμωση διακόπηκε με αποτέλεσμα να αυξηθεί η πτητική οξύτητα στον ζυμωμένο μούστο καθιστώντας τα δείγματα ακατάλληλα για περεταίρω ανάλυση. Όπως και στην

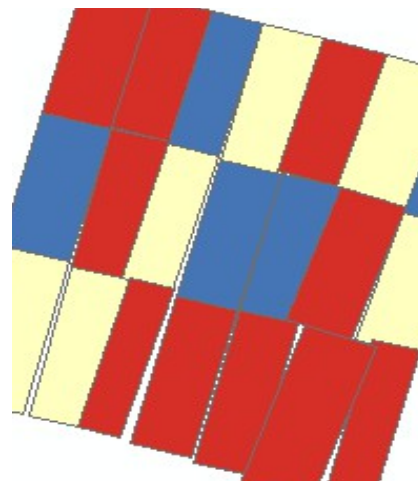
Μαλαγουζιά στα ίδια κελιά η συγκέντρωση του ολικού αζώτου ήταν πολύ χαμηλότερη από αυτή που χρειαζόταν. Επίσης το pH ήταν υψηλότερο ενώ αντίθετα η ολική οξύτητα χαμηλότερη στα ίδια κελιά ενώ οι βαθμοί baume στον μούστο και οι βαθμοί αλκοόλης στον οίνο ήταν υψηλότεροι σε σχέση με τα υπόλοιπα δείγματα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον εμφανίζει η αρνητική συσχέτιση των βαθμών baume και αλκοόλης με όλους τους οργανοληπτικούς δείκτες (άρωμα, γεύση, επίγευση) . Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι αυτό το τμήμα του αμπελώνα θα έπρεπε να είχε λιπανθεί με αζωτούχα λίπανση περισσότερο από το υπόλοιπο τμήμα του αμπελώνα ή να είχε τρυγηθεί κάποιες μέρες πιο πριν.

Επίσης στο πιο 'προβληματικό' τμήμα του αμπελώνα το ποσοστό της άμμου είναι μεγαλύτερο και η συγκέντρωση καλίου στο έδαφος μικρότερη σε σύγκριση με το υπόλοιπο αμπελώνα ακριβώς όπως και στην μαλαγουζιά.

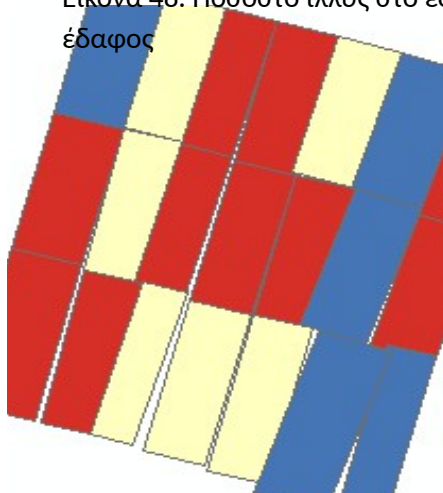
Εικόνα 46. Συγκέντρωση καλίου στο έδαφος



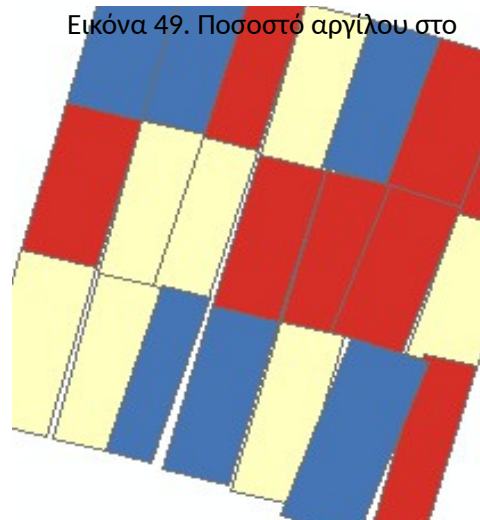
Εικόνα 47. Ποσοστό άμμου στο έδαφος



Εικόνα 48. Ποσοστό ιλλύς στο έδαφος



Εικόνα 49. Ποσοστό αργίλου στο έδαφος



5.ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η χωρική και χρονική διαχείριση των δεδομένων από το αμπέλι μέχρι και το τελικό προϊόν, τον οίνο, είναι απαραίτητο να γίνεται εάν θέλουμε να μιλάμε για οίνους ποιότητας στην Ελλάδα σε μαζική κλίμακα. Βέβαια θα ήταν άδικο να παραλείπαμε ότι αυτό συμβαίνει ήδη σε αρκετές περιπτώσεις στην Ελλάδα χάρη στο μεράκι και το

ταλέντο κάποιων αμπελουργών και οινολόγων οι οποίοι γνωρίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε σημείου του αμπελώνα αλλά και το πώς θα επεξεργαστούν τον μούστο ώστε να δώσει τα μέγιστα χαρακτηριστικά που χρειάζονται ώστε να θεωρείται ένα κρασί σπουδαίο.

Η αμπελουργία και οινολογία ακριβείας θα μπορούσε να βοηθήσει αυτούς τους αμπελουργούς και οινολόγους να τελειοποιήσουν ακόμα περισσότερο την δουλειά τους αλλά και να βάλει σε μια τάξη μεγάλους αμπελώνες όπου είναι αδύνατη αυτή η παρακολούθηση από τους ειδικούς.

Οι βασικότεροι λόγοι για την υιοθέτηση της αμπελουργίας/οινολογίας ακριβείας είναι οι ακόλουθοι :

Στα αμπέλια παρουσιάζεται υψηλή παραλλακτικότητα και αυτό που την χαρακτηρίζει είναι η χωρική της δομή.

Η παραλλακτικότητα των αμπελιών είναι σε γενικές γραμμές σταθερή χρονικά. (Bramley and Hamilton, 2004)

Σύμφωνα με πολλές μελέτες αυτή η μέθοδος διαχείρισης είναι αρκετά προσοδοφόρα, διότι τα κόστη από την απόκτηση των δεδομένων είναι μικρά σε σχέση με την αξία της αποκτώμενης γνώσης με αποτέλεσμα την πιο ορθολογική διαχείριση του αμπελώνα (Bramley and Lamb, 2003 ; Bramley et al., 2003, 2005b ; Bramley and Hamilton, 2005). Καθορίζει πιο αξιόπιστα το terroir μιας περιοχής σε σύγκριση με τα μέχρι τώρα δεδομένα που το marketing σε πολλές περιπτώσεις παίζει σημαντικότερο ρόλο απ' ό,τι τα πραγματικά χαρακτηριστικά ποιότητας ενός οίνου. (Bramley and Hamilton, 2006).

6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arno, J., Martinez-Casasnovas, J.A., Ribes-Dasi, M. & Rosell, J.R. (2009), Review: precision viticulture. Research topics, challenges and opportunities in site-specific vineyard management. Spanish Journal of Agricultural Research 7, 779-790.

- Bisson, L. (2001), University of California at Davis, University Extension, Copyright 2001.
- Blackmore, S., Godwin, R. & Fountas, S. (2003), The analysis of spatial and temporal trends in yield map data over six years. *Biosystems Engineering* 84 (4), 455-466.
- Bowers, C.G., Roberson, G.T., Cassel, D.K., Naderman, G.C. & Brownie, C. (2001), Variable Rate Liquid Nitrogen Application for Cotton and Corn Production. ASAE Annual International Meeting, Sacramento, CA, ASAE Paper No. 01-1201.
- Bramley, R.G.V., Le Moigne, M., Evian, S., Ouzman, J., Florin, L., Fadali, E.M., Hizne, C.J. and Cerovic, Z.G. (2011c), On the go sensing of grape berry anthocyanins during commercial harvest Development and prospects. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 17, 316–326.
- Bramley, R G V., Trought, M.C.T. & Praat, J.P. (2011a), Vineyard variability in Marlborough, New Zeland: characterizing variation. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 17, 72-78.
- Bramley, R.G.V and Hamilton, R.P. (2007b), Terroir is a scale-dependent and manageable attribute. In: Blair RJ, Williams PJ and Pretorius IS (eds), *Proceedings of the Thirteenth Australian Wine Industry Technical Conference, Australian Wine Industry Technical Conference, Inc., Adelaide, SA, 367–368.*
- Bramley, R.G.V and Williams, S.K. (2001), A protocol for the construction of yield maps from data collected using commercially available grape yield monitors, *Cooperative Research Centre for Viticulture, Adelaide, SA*, available at: www.cse.csiro.au/client_serv/resources/CRCVYield_Mapping_Protocol.pdf (accessed November 2009).
- Bramley, R.G.V. and Hamilton, R.P. (2007a), Terroir and Precision Viticulture: Are they compatible? *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **41**, 1–8.
- Bramley, R.G.V. and Hamilton, R.P. (2005), Hitting the zone – making viticulture more precise. In: R.J. Blair, P.J. Williams & I.S. Pretorius (Eds.), *Proceedings of the 12th Australian Wine Industry Technical Conference*, 57-61. Winetitles, Adelaide SA.

Bramley, R.G.V. (2005), Understanding variability in winegrape production systems 2. Within vineyard variation in quality over several vintages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 11, 33–45.

Bramley, R.G.V., Ouzman, J. and Thorton, C. (2011b), Selective harvesting is a feasible and profitable strategy even when grape and wine production is geared towards large fermentation volumes. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 17, 298–305.

Bramley, R.G.V. (2005), Understanding variability in winegrape production systems 2. Within vineyard variation in quality over several vintages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 11, 33–45.

Cozzolino, D., Cowey, G., Lattey, K. A., Godden, P., Cynkar, W. U., Damberg, R. G., Janik, L. J. and Gishen, M. (2008b), Relationship between wine quality scores and visible – near infrared spectra in Australian red wines, *Anal Bioanal Chem*, 391, 975–981.

Cozzolino, D., Smyth H. E., Lattey, K. A., Cynkar, W., Janik, L., Damberg, R. G., Francis, I. L. and Gishen, M. (2005b), Relationship between sensory analysis and near infrared spectroscopy in Australian Riesling and Chardonnay wines, *Anal Chim Acta*, 539, 341–348.

Elms, M.K. & Green, C.J. (1997). Spatial variability of yield in irrigated cotton. In: Dugger P. & Richter D.A. (Eds.), *Proceedings Beltwide Cotton Conference* (pp. 598-600), 6-10 January 1997, New Orleans, LA. National Cotton Council of America, Memphis, TN.

Ferreira, V., Lopez, R., Escudero, A., and Cacho, J.F. (1998), The aroma of Grenache red wine: Hierarchy and nature of its main odorants. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77, 259-267.

Francis, I. L. and Newton, J. L. (2005), Determining wine aroma from compositional data, *Aust J Grape Wine Res*, 11, 114–126.

Gishen, M., Damberg, R. G. and Cozzolino, D. (2005), Grape and wine analysis - enhancing the power of spectroscopy with chemometrics. A review of some applications in the Australian wine industry, *Aust J Grape Wine Res*, 11, 296–305.

Huang, Y. B., Lan Yi-Bin, and Lacey, R. E. (2004), Artificial senses for characterization of food quality, *J Bionics Eng*, 3, 159–173.

Jellema, R. H., Janssen, A. M., Terpstra, M. E. J., de Wijk, R. A. and Smilde, A. K. (2005), Relating the sensory sensation 'creamy mouthfeel' in custards to rheological measurements, *J Chemometrics*, 19, 191–200.

Johnson, H. and Robinson, J. (2001), *The World Atlas of Wine*. 5th edition. Mitchell Beazley: London.

Lamber-Grocs, M. (1990), Τα Ελληνικά Κρασιά. Οδοιπορικό στην χώρα του Διονύσου. Μετάφραση: Ν.Α.Γκούμας. Εκδόσεις Τρίαίνα, Αθήνα, 1993.

Laville P. (1990), Le terroir, un concept indispensable à l'élaboration et à la protection des appellations d'origine comme à la gestion des vignobles: le cas de la France. *Bulletin de L'O.I.V.*, 709–710, 217–241.

Martens, M. (1999), A philosophy for sensory science, *Food Qual Prefer*, 10, 233–244.

Martin, S.R and Dunn, G.M. (2000), Effect of pruning time and hydrogen cyanamide on budburst and subsequent phenology of *Vitis vinifera* L. variety Cabernet Sauvignon in central Victoria. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6(1), 31-39.

Martinez-Casasnovas, J.A., Agelet-Fernandez, J., Arno, J. and Ramos, M.C. (2012), Analysis of vineyard differential management zones and relation to vine development, grape maturity and quality. *Spanish Journal of Agricultural Research* **10**(2), 326-337.

McCauley, J.D. (1999), Simulation of Cotton Production for Precision Farming. *Precision Agriculture* **1**, 81-94.

McKinion, J.M., Jenkins, J.N., Akins, D., Turner, S.B., Willers, J.L., Jallas, E. & Whisler, F.D. (2001), Analysis of a precision agriculture approach to cotton production. *Computers and Electronics in Agriculture* **32**, 213-228.

Olivier (1800/1 - 1807), Voyage dans l' Empire Ottoman, l' Egypt et la Perse, fait par ordre du Gouvernement pendant les six premieres annees de la Republique, 6 τόμοι, Paris 1800/1-1807.

Papageorgiou, E.I., Aggelopoulou, K.D., Gemtos, T.A. and Nanos, G.D. (2013), Yield prediction in apples using Fuzzy Cognitive Map learning approach. *Computers and Electronics in Agriculture* **91**, 19-29

Plutowska, B., and Wardencki, W. (2007), Aromagrams – Aromatic profiles in the appreciation of food quality. *Food Chemistry*, **101**, 845-872.

Reynolds, A. G., (2010), *Managing Wine Quality. Volume 1: viticulture and wine quality.* Woodhead Publishing Limited.

Reynolds, A.G, Senchuk, I.V., van der Reest, C. and de Savigny, C. (2007), Use of GPS and GIS for elucidation of the basis for terroir: variation in an Ontario Riesling vineyard. *American Journal of Enology and Viticulture*, **58**, 145–162.

Santesteban, L.G., Guillaume, S., Royo, J.B. and Tisseyre, B. (2013), Are precision agriculture tools and methods relevant at the whole-vineyard scale. *Precision Agriculture* **14**, 2–17.

Seguin, G. (1986), 'Terroirs' and pedology of wine growing. *Experientia*, **42**, 861-872.

Smyth, H. E. (2005), The Compositional Basis of the Aroma of Riesling and Unwooded Chardonnay Wine, PhD Thesis, University of Adelaide, SA, Australia.

Sudduth, K.A., Kitchen, N.R., Wiebold, W.J., Batchelor, W.D., Bollero, G.A., Bullock, D.G., Clay, D.E., Palm, H.L., Pierce, F.J., Schuler, R.T. and Thelen, K.D. (2005), Relating apparent electrical conductivity to soil properties across the North-Central USA. *Computers and Electronics in Agriculture*, 46, 263–283.

Taylor, J. A. (2004), Digital Terroirs and Precision Viticulture: Investigations into the application of information technology in Australian vineyards. A thesis submitted to University of Sidney. Australian Centre for Precision Agriculture. MMIV.

Tisseyre, B. & McBratney, A.B. (2007), A technical opportunity index based on mathematical morphology for site-specific management using yield monitor data: application to viticulture. In: *Proceedings of the 6th European Conference on Precision Agriculture*, Skiathos, Greece.

van Leeuwen, C., Friant, P., Choné, X., Tregoat, O., Koundouras, S. and Dubourdieu, D. (2004), Influence of climate, soil and cultivar on terroir. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55, 207–217.

van Wyk, C.J., Augustyn O.P.H., de Wet P., Joubert A., (1979), Isoamylacetate- akey fermentation volatile of wines of *V. vinifera* cv. Pinotage Am. J. Enol. Vitic. 2, 71-81.

White, E.(2003), *Soils for Fine Wines*. Oxford University Press, New York.

Wilson, J.E. (1998), *Terroir: The role of Geology, Climate and Culture in the making of French wines*. Mitchell: Beazley, London.

Zeemann, W., Snyman, J.P., van Wyk, C.J. (1980), The Influence of Yeast strain and malolactic fermentation on some volatile Bouquet Substances and on Quality of Table wines, Grape and Wine Centennial. Symp.Proceedings, Davis, 79-90.

Βουκίδης, Ε. Ι. (2014), “Μελέτη Αρωματικών Συστατικών Οίνων λευκών ποικιλιών με χρήση Χρωματογραφίας - Ολφακτομετρίας”. Μεταπτυχιακή Ερευνητική Μελέτη. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Δήμου, Φ. Ε. (2012), “Μελέτη των πτητικών συστατικών που συμμετέχουν στο άρωμα των οίνων από τις ερυθρές ποικιλίες Ξινόμαυρο και Μαυροτράγανο”. Μεταπτυχιακή Ερευνητική Μελέτη. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Καλύβα, Φ. (2014), “Εφαρμογή Γεωργίας Ακριβείας σε αμπελώνα της Νεμέας”. Μεταπτυχιακή Ερευνητική Μελέτη. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Κουράκου Σ. (1997), Οινηρές Επιλογές. Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα.

Κουράκου Σ. (2000), Τα Κυριακάτικα της Σταυρούλας Κουράκου. Εκδόσεις Στάχυ, Αθήνα.

Κουράκου Σ. (1998), Θέματα Οινολογίας. Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα.

Σουφλερός Η. Ε. (2012), Οινολογία. Επιστήμη και Τεχνογνωσία. Εκδόσεις Θεσσαλονίκη.

Σταυρακάκης Ν.Μ. (2013), Αμπελουργία. Εκδόσεις Τροπή, Αθήνα.

Σταύρακας Ε. Δ. (2010), Αμπελογραφία. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Τάσκος, Γ. Δ. (2012), Τεχνολογίες Γεωργίας Ακριβείας στην Αμπελουργία. Πρακτικά 1^{ης} Αμπελουργικής Συνάντησης, Καπανδρίτι.

Τραγάκης, Α.-Χ.(2014), “Σύγχρονη διαχείριση αμπελώνων με χρήση συστημάτων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών στο πλαίσιο εφαρμογής γεωργίας ακριβείας”. Διδακτορική διατριβή , Εργαστήριο Γεωργικής Μηχανολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος.

Χατζημιχάλης Δ. (1995), Αμπελουργείν. Κτήμα Χατζημιχάλη-Φάρμα Αταλάντης Αγροτική Α.Ε, Αθήνα.

Πηγές από διαδίκτυο

www.winesofathens.gr

www.boutari.gr

Παραρτήματα

Δειγμ α	pH μούστο υ	pH οίνου	baume	οξύτητα μούστο υ (τρυγικό οξύ g/l)	οξύτητ α οίνου (τρυγικ ο οξύ g/l)	πτητική οξύτητα (οξικό οξύ g/l)	βαθμοί αλκοόλη ς	ανάγοντ α σάκχαρα	ελεύθερ ο θείο	ολικό θείο
1	3,43	3,45	13,75	4,65	3,56	0,33	13,13	0,5475	10,24	81,92
2	3,44	3,56	13,25	5,1	3,45	0,153	13,06	0,385	12,8	56,32
3	3,45	3,44	13,2	5,62	3,46	0,195	12,8	0,5725	12,8	79,36
4	3,5	3,49	13,75	4,95	3,8	0,15	13,1	0,596	10,24	74,24
5	3,54	3,74	14,9	5,4	3,68	0,216	13,86	0,497	10,24	69,12
6	3,59	3,75	14,1	4,87	4,23	0,219	13,37	0,6475	7,68	64
7	3,54	3,58	14,15	4,95	3,77	0,417	13,07	1,003	7,68	75
8	3,34	3,35	13,2	5,1	4,58	0,255	12,57	0,5725	7,68	76,8

9	3,43	3,41	13,5	4,72	4,23	0,243	12,34	0,6225	7,68	66,56
10	3,42	3,29	13,4	4,35	3,72	0,213	12,21	0,535	7,68	81,03
11	3,28	3,25	13,7	4,87	4,7	0,303	12,71	0,5725	10,24	94,72
12	3,2	3,17	12,8	5,4	4,46	0,096	11,64	0,422	15,36	110,08
13	3,17	3,16	13,25	5,02	3,11	0,24	12,9	1,623	2,56	64
14	3,25	99	12,45	4,5	0	7,953	12,7	99	99	99
15	3,25	3,23	12,9	4,65	4,65	0,324	12,8	1,596	5,12	79,36
16	3,3	3,33	13,2	4,05	4,1	0,279	12,47	2,224	5,12	61,44
17	3,35	3,32	13,35	4,27	4,27	0,228	12,9	0,951	5,12	71,68
18	3,19	3,1	12,5	5,32	4,19	0,18	12,81	0,6975	7,68	122,88
19	3,16	3,09	12,75	5,77	3,8	0,249	12,7	0,385	7,68	56,32
20	3,14	3,07	12,9	5,17	4,11	0,18	12,67	0,3975	5,12	40,96

1. Οινολογικές Μετρήσεις Μαλαγουζιά

X

2. Αζωτο- Μαλαγουζιά

Δείγμα	συγκέντρωση αμμωνιακών στον μούστο	συγκέντρωση αμινοξέων στον μούστο	συγκέντρωση ολικού αζώτου στον μούστο
1	2,14	182,29	184,43
2	2,18	211,71	213,89
3	2	210,97	212,97
4	2,3	185,97	188,27
5	2,3	224,91	227,21
6	2,33	196,33	198,66
7	2,66	130,11	132,77
8	2,53	150,19	152,72
9	1,96	152,4	154,36

10	2,59	129,9	132,49
11	2,44	122,92	125,36
12	2,63	108,63	111,26
13	2,01	81,84	83,85
14	2,55	77,63	80,18
15	2,59	63,32	65,91
16	2,58	79,23	81,81
17	16,73	109,16	125,89
18	26,63	123,16	149,79
19	27,33	99,99	127,32
20	22,31	111,49	133,8

X

3. Μετρήσεις Εδάφους-Μαλαγουζιά

ΧΔείγμα	pH εδάφους	ηλεκτρική αγωγιμότητα	οργανική ουσία	συγκέντρωση φωσφόρου εδάφους	συγκέντρωση καλίου εδάφους	άμμος	ιλλύς	άργυλος
1	7,96	0,4	25,13	25,33	631,8	31,12	32,16	36,72
2	8,05	0,25	1,79	6,89	421,2	47,12	26,16	26,72
3	8,01	0,24	1,4	9,1	370,5	63,12	18,16	18,72
4	7,98	0,26	1,81	12,3	417,3	49,12	26,16	24,72
5	7,92	0,23	1,32	0,25	448,5	43,12	26,16	30,72
6	8,08	0,24	1,79	8,61	530,4	62,56	17,44	20
7	8,07	0,18	1,83	14,26	374,4	73,12	16,16	10,72

8	7,7	0,31	2,01	12,54	425,1	80,56	7,44	12
9	7,99	0,3	1,9	13,77	546	63,12	24,16	12,72
10	8,15	0,25	1,84	8,85	304,2	40,56	29,44	30
11	7,83	0,38	2,45	39,1	284,7	34,56	29,44	36
12	7,6	0,34	2,11	6,64	413,4	58,56	19,44	22
13	7,97	0,25	2,09	4,43	370,5	40,56	29,44	30
14	7,85	0,27	2,22	9,59	280,8	41,28	28,72	30
15	7,74	0,23	2,08	19,67	370,5	39,28	30,72	30
16	7,96	0,28	1,98	40,58	280,8	45,28	26,72	28
17	7,79	0,48	2,14	7,62	390	65,28	18,72	16
18	7,92	0,23	2,44	24,1	624	65,28	18,72	16
19	7,76	0,36	1,98	7,38	421,2	45,28	28,72	26
20	8,31	0,17	1,84	9,1	417,3	61,28	26,72	12

4.Οργανοληπτικός Έλεγχος- Μαλαγουζιά

ΧΔείγμα	συνολικός βαθμός άρωμα	συνολικός βαθμός γεύση	συνολικός βαθμός επίγευση	συνολικός βαθμός γευσιγνωσίας
1	22	27	14	86
2	15	22	12	65
3	16	17	11	60
4	25	22	13	84
5	18	20	11	65
6	19	21	12	72
7	22	20	9	74
8	21	26	11	79
9	26	26	11	86
10	23	26	12	87

11	21	27	15	86
12	24	24	15	85
13	21	19	12	67
14	0	0	0	0
15	18	21	11	71
16	21	23	13	76
17	24	24	14	85
18	25	23	13	83
19	25	24	14	87
20	23	24	13	84

Δείγμα	Ανώτερες αλκοόλες	εστέρες	Οξικοί εστέρες ανώτερων αλκοολών	σύνολο αρωματικών ενώσεων
1	161,33	1,1	8,08	170,51
2	131,25	3,21	9,21	143,67
3	76,24	1,47	5,4	83,12
4	80,22	9,32	2,04	91,59
5	99,51	1,06	4,13	104,71
6	70	1,95	6,4	78,35
7	79,48	1,09	3,75	84,32
8	70,59	1,18	3,03	74,81
9	80,72	1,13	4,49	86,33
10	55,08	0,7	6,46	62,24
11	90,67	2,17	8,81	101,64
12	78,23	0,9	3,38	82,51
13	49,49	0,32	6,79	56,6
14	0	0	0,08	0,08
15	145,6	1,52	1,93	149,06
16	76,03	0,86	3,81	80,7
17	80,53	0,87	3,54	84,94
18	66,46	0,91	2,44	69,81
19	68,12	0,71	3,88	72,71
20	77,49	0,71	6,25	84,44

5. Συγκέντρωση
Αρωματικών
Ενώσεων-
Μαλαγουζιά

X

6. Οινολογικές Μετρήσεις- Σαββατιανό

X

δείγμα	Baume	pH	οξύτητα μούστου(τρυγικό οξύ g/l)	pHοίνου	βαθμοί αλκοόλης	πηκτική οξύτητα
1	11,65	3,3	5,3	3,15	11,4	0,22
2	11,55	3,43	3,8	3,17	11,5	0,12
3	11,2	3,62	2,9	3,27	11	0,28
4	11,75	3,6	3,5	3,27	11,7	0,17
5	12,15	3,39	3,6	3,21	12,1	0,3
6	12,55	3,7	2,7	3,23	12,5	2,45
7	11,7	3,36	4,6	3,14	11,6	0,17
8	11,05	3,35	4,4	3,12	10,8	0,35
9	13,05	3,6	2,9	3,15	13,5	4,86
10	11,6	3,29	3,8	3,17	11,5	0,23
11	11,65	3,35	3,8	3,21	11,5	0,23
12	12,3	3,5	3,2	3,28	12,5	0,23
13	11,05	3,38	4,6	3,12	10,8	0,26
14	12,15	3,67	3,5	3,34	12,3	0,24
15	11,75	3,4	3,4	3,18	11,8	0,19
16	11,2	3,25	5,6	3,12	11	0,13
17	12,25	3,5	4,1	3,31	12,3	0,13
18	12,35	3,5	3,3	3,37	12,6	0,19
19	11,2	3,3	4,2	3,23	11,1	0,21
20	12,4	3,6	3,4	3,34	12,5	0,24
21	10,65	3,26	4,4	3,08	10,8	0,3

2.	στον μούστο		Αζωτο- Σαββατιανό
	συγκέντρωση αμμωνιακών	συγκέντρωση αμινοξέων	
1	36,4	133,9	170,2
2	10,9	133,4	144,3
3	3,9	10,2	14,1
4	6,4	79,6	86
5	0	68	68
6	1,8	55,6	57,4
7	18,6	97,5	116,1
8	3,5	80,2	83,7
9	0	44,6	45,4
10	0,9	74,3	75,2
11	7,3	67,2	74,5
12	4,9	47,3	52,2
13	15,2	102,9	118,1
14	4	70,9	74,9
15	1,7	60,2	61,8
16	2,1	98,3	100,4
17	0	86,8	86,4
18	0	96,5	96,2
19	2,2	88,8	91
20	2,6	82,8	85,3
21	2,3	42,5	44,7

ΧΔείγμα	συνολικός βαθμός άρωμα	συνολικός βαθμός γεύση	συνολικός βαθμός επίγευση	συνολικός βαθμός γευσιγνωσία
1	23	26	11	60
2	22	27	11	60
3	21	20	10	51
4	23	22	10	55
5	16	20	10	46
6	0	0	0	0
7	24	25	11	60
8	24	24	13	61
9	0	0	0	0
10	22	21	9	52
11	20	23	12	55
12	18	19	10	47
13	21	21	9	51
14	21	22	11	54
15	23	24	10	57
16	21	16	8	45
17	21	19	9	49
18	26	23	12	61
19	20	19	10	49
20	24	21	13	58
21	19	18	10	47

7. Οργανοληπτικός Έλεγχος-
Σαββατιανό

8. Αρωματικές Ενώσεις- Σαββατιανό

Χδείγμα	ανώτερες αλκόλες mg/l	εστέρες mg/l	οξικοί εστέρες ανώτερων αλκοολών mg/l	σύνολο αρώματα mg/l
1	130,7	1,1	8,1	170,5
2	72,1	3,2	9,2	143,7
3	75,2	1,4	5,4	83,1
4	56,4	9,3	2	91,6
5	78,85	1	4	104,7
6	0	0	0	0
7	51,6	1,9	6,4	78,4
8	73,1	11	3,7	84,3
9	0	0	0	0
10	88,4	1,1	3	74,8
11	65,3	1,1	4,5	86,3
12	82,1	0,7	6,5	62,2
13	104,7	2,1	8,8	101,6
14	68,4	0,9	3,4	82,5
15	80,1	0,3	6,8	56,6
16	136,7	0	0,1	0,1
17	377,8	1,5	1,9	149,1
18	70,3	0,8	3,8	80,7
19	112,8	0,9	3,5	84,9
20	93,1	0,9	2,4	69,8

21	161,4	0,7	3,9	72,7
----	-------	-----	-----	------

9. Μετρήσεις Εδάφους- Σαββατιανό

Δείγμα	pH εδάφους	ηλεκτρική αγωγιμότητα	οργανική ουσία	συγκέντρωση φωσφόρου εδάφους	συγκέντρωση καλίου εδάφους	άμμος	ιλλύς	άργυλος
1	7,68	0,23	2,34	54,4	181,896	50,2	22,6	27,2
2	7,69	0,19	1,17	37,9	120,9	55,3	23,8	20,9
3	7,6	0,13	0,67	33,7	120,9	58,7	16,4	24,9
4	7,77	0,14	1,67	48,7	218,4	54,6	13,4	32
5	7,85	0,20	1,5	21,1	167,7	60,1	14,2	25,7
6	7,85	0,14	0,67	35,9	101,4	69,2	13,52	17,28
7	7,68	0,18	1,34	30,9	261,3	62,5	18,4	19,1
8	7,7	0,21	1	36,4	152,1	46,9	25,2	27,9
9	7,66	0,15	0,8	47,9	101,4	60,1	19,5	20,4
10	7,73	0,19	1,3	31,4	249,6	55,6	24,3	20,1
11	7,67	0,16	0,33	29,3	179,4	47,2	25,52	27,28
12	7,96	0,17	0,97	40,3	132,6	62,5	18,4	19,1
13	7,65	0,17	1,64	29,5	226,2	45,2	22,8	32
14	7,69	0,18	1,13	30,2	195	53,4	25,6	21
15	7,57	0,16	0,8	39,8	187,2	60,8	20	19,2
16	7,46	0,27	0,83	29,7	304,2	63,2	19,52	17,28
17	7,6	0,17	1,474	38,1	257,4	59,5	18,6	21,9
18	7,61	0,22	1,8425	53,1	265,2	54,6	22,8	22,6
19	7,58	0,32	1,474	29	237,9	65,6	14,7	19,7
20	7,49	0,19	0,938	27,8	276,9	50,3	21,8	27,9
21	7,77	0,18	1,5075	46,7	257,4	53,2	25,52	21,28

X