

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΜΠΕΛΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΦΥΛΛΩΝ & ΡΑΓΩΝ ΡΟΜΠΟΛΑΣ
ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ - ΒΙΟΤΥΠΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
του
ΠΑΠΑΝΙΚΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων
Σχολή Περιβάλλοντος
ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Αργοστόλι Κεφαλληνίας
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2024

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΜΠΕΛΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΦΥΛΛΩΝ & ΡΑΓΩΝ ΡΟΜΠΟΛΑΣ
ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥΣ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ - ΒΙΟΤΥΠΩΝ

Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

ΚΑΤΣΑΛΗΡΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

ΓΕΡΑΚΗΣ ΑΡΓΥΡΙΟΣ

ΦΡΑΓΚΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο τομέας της αμπελουργίας διακρίνεται από μία άνθιση, με τις διαφορετικές ποικιλίες αμπέλου να μελετώνται ευρέως και ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια η αναζήτηση ανώτερων ποιοτικά φυτών να ανάγεται ακόμα και σε επίπεδο βιότυπων. Μεταξύ άλλων η χρήση των κατάλληλων υποκειμένων φαίνεται πως επηρεάζει τόσο την ανάπτυξη και χαρακτηριστικά του φυτού αλλά και τα χαρακτηριστικά των ραγών και των παραγόμενων οίνων. Η επιλογή των κατάλληλων υποκειμένων είναι μεταξύ των σημαντικότερων επιλογών που μπορεί να πραγματοποιηθεί, επηρεάζοντας σε όλα τα επίπεδα το φυτό και τα παραγόμενα χαρακτηριστικά των οίνων. Στην παρούσα έρευνα θα αξιολογηθούν τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά των φύλλων και ραγών της ποικιλίας Ρομπόλας σε διαφορετικούς συνδυασμούς υποκειμένων και βιότυπων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν πως δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στα μελετούμενα χαρακτηριστικά των φύλλων μεταξύ των συνδυασμών υποκειμένων και βιότυπων που αξιολογήθηκαν.

Λέξεις κλειδιά: αμπέλι, ποικιλία, Ρομπόλα, φύλλα, βιότυπος, υποκείμενο

ABSTRACT

The viticulture sector is booming, with different grape varieties being widely studied and, especially in recent years, the search for higher quality plants even going down to the biotype level. Among other things, the use of suitable rootstocks seems to influence both the growth and characteristics of the plant and the characteristics of the raisins, and the wines produced. The selection of suitable rootstocks is among the most important choices that can be made, affecting at all levels the plant and the characteristics of the wines produced at all levels. In the present research, the viticultural characteristics of leaves and rails of the Robola variety will be evaluated in different combinations of rootstocks and biotypes. The results of the research show that there are no significant differences in the studied leaf characteristics between the combinations of rootstocks and biotypes evaluated.

Key words: vine, variety, Robola, leaves, biotype, rootstock, subject

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι.....	1
ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	1
1.1 Χρήση υποκειμένων στην σύγχρονη αμπελοκαλλιέργεια	1
1.2 Υποκείμενα	3
1.3 Ποικιλία	6
1.4 Κλώνος – κλωνική επιλογή.....	9
1.5 Βιότυπος.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ.....	12
ΦΥΛΛΟ ΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ – ΠΟΙΚΙΛΙΑ	
ΡΟΜΠΟΛΑ	12
2.1 Τρόποι διάκρισης ποικιλιών	12
2.2 Ορισμός φύλλου.....	14
2.3 Ειδικά χαρακτηριστικά φύλλων και διαφοροποιήσεις μεταξύ των ποικιλιών ..	15
2.4 Η ποικιλία Ρομπόλα και οι παραγόμενοι οίνοι	17
2.5 Χαρακτηριστικά φύλλου της Ρομπόλας	18
2.6 Επιπτώσεις στην ποικιλομορφία των προϊόντων	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ	22
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ.....	22
3.1 Επισκόπηση μεθοδολογίας – ΟΙV - αμπελογραφία.....	22
3.2 Σκοπός	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV	30
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	30
4.1 Πειραματική πορεία	30
4.2 Τεχνικές προσδιορισμού αμπελογραφικών χαρακτήρων ώριμων φύλλων	37
4.3 Ανάλυση διαφοροποιημένων χαρακτηριστικών	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V	51
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI	60
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια και οινοποίηση γηγενών ποικιλιών έχει αποτελέσει έναν από τους κύριους σκοπούς της σύγχρονης αμπελοκαλλιέργειας και οινοποίησης. Παρόλο που έως πολύ πρόσφατα είχε δοθεί έμφαση στις διεθνείς ποικιλίες, πλέον δίνεται έμφαση στις γηγενείς ποικιλίες, με τα αποτελέσματα να είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Σε αυτό συνέβαλε η αναζήτηση ποικιλιών που είναι προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες των περιοχών, παρουσιάζουν προσαρμοστικότητα στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες και οδηγούν σε βέλτιστα αποτελέσματα αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των παραγόμενων ραγών και κατά συνέπεια οίνων.

Τα αποτελέσματα της μελέτης και πειραματισμού είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά κι έχουν οδηγήσει στην παραγωγή οίνων πολύ υψηλής ποιότητας οι οποίοι έχουν γίνει ιδιαίτερα διάσημοι και αποδεκτοί τόσο από τις αγορές του εξωτερικού όσο και από τις εγχώριες αγορές.

Στην παρούσα έρευνα θα αξιολογηθούν τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικών των φύλλων και ραγών της γηγενούς ποικιλίας Ρομπόλας της Κεφαλλονιάς από διαφορετικούς συνδυασμούς των υποκειμένων και βιότυπων.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναφερθεί η εισαγωγή καθώς και οι χρήσιμοι ορισμοί σαν ένα υπόβαθρο για την συνέχιση της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, θα αναφερθεί το φαινόμενο της χρήσης υποκειμένων σαν μέσο αντίστασης των πρέμνων, θα οριστεί το υποκείμενο, η ποικιλία, ο κλώνος και ο βιότυπος και θα αναφερθεί η διαδικασία της κλωνικής επιλογής.

Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά το φύλλο σαν χαρακτηριστικό της διάκρισης των ποικιλιών καθώς και την ποικιλία Ρομπόλας. Συγκεκριμένα, θα αναφερθεί ο τρόπος διάκρισης των ποικιλιών θα οριστεί το φύλλο καθώς και τα ειδικά χαρακτηριστικά του, θα αναφερθούν οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στα φύλλα διαφορετικών ποικιλιών. Τέλος θα πραγματοποιηθεί αναφορά στην ποικιλία Ρομπόλας και τους παραγόμενους οίνους της, στα χαρακτηριστικά των πρέμνων της ποικιλίας και τέλος στις επιπτώσεις αναφορικά με την ποικιλομορφία των παραγόμενων προϊόντων.

Στο τρίτο κεφάλαιο πραγματοποιείται αναφορά στη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την διαφοροποίηση. Συγκεκριμένα θα πραγματοποιηθεί επισκόπηση της

μεθοδολογίας γενικά και βάση του ΟΙV, η ανάλυση των χαρακτηριστικών ομάδων και τέλος οι παράμετροι που εξετάζονται.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά τα υλικά και την μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα. Στο παρόν κεφάλαιο αναφέρεται η πειραματική πορεία που ακολουθήθηκε, οι τεχνικές διάκρισης των φύλλων, η ανάλυση των διαφοροποιημένων χαρακτηριστικών και τέλος η μεθοδολογία ερμηνείας των αποτελεσμάτων.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο αφορά την συζήτηση των αποτελεσμάτων καθώς και τα συμπεράσματα που εξάγονται. Συγκεκριμένα, πραγματοποιείται κριτική ανασκόπηση και σύγκριση των αποτελεσμάτων που λήφθηκαν από το πείραμα με τα αποτελέσματα άλλων αντίστοιχων ερευνών και της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Τέλος εξάγονται και αναφέρονται συνοπτικά τα συμπεράσματα που εξάγονται και η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΧΡΗΣΙΜΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

1.1 Χρήση υποκειμένων στην σύγχρονη αμπελοκαλλιέργεια

Η χρήση υποκειμένων είναι πολύ μεγάλης σημασίας για την σύγχρονη αμπελοκαλλιέργεια, καθώς προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα και οφέλη για το φυτό και τα παραγόμενα προϊόντα του.

Η χρήση υποκειμένων εφαρμόστηκε για 1^η φορά στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, με την εμφάνιση της φυλλοξήρας, η οποία οδήγησε σε σχεδόν ολοκληρωτική καταστροφή των αμπελώνων της Ευρώπης. Η φυλλοξήρα, αποτελεί ένα έντομο το οποίο εισήλθε στην Ευρώπη τον 19^ο αιώνα και κατέστρεψε τους αμπελώνες και απείλησε την οينوπαραγωγή καταστρέφοντας τις ρίζες του *Vitis vinifera*, λόγω ευαισθησίας των ριζών. Η χρήση αμερικάνικων υποκειμένων που διαθέτουν πιο παχιές ρίζες όπως το *Vitis labrusca*, η *Vitis riparia* και η *Vitis rupestris*, βοήθησε στην αποφυγή της πλήρους καταστροφής του ευρωπαϊκού αμπελώνα (Granett et al., 2001).

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της χρήσης των υποκειμένων είναι η ανθεκτικότητά τους στην φυλλοξήρα. Τα είδη της βόρειας Αμερικής εξελίχθηκαν ταυτόχρονα μαζί με το έντομο της φυλλοξήρας κι έτσι έχουν αναπτύξει άμυνες απέναντί του και για τον λόγο αυτό τα μοσχεύματα εμβολιάζονται σε αμερικάνικα ανθεκτικά υποκείμενα (Granett et al., 2001).

Τα υποκείμενα παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ των επιπέδων ανοχής, των εδαφικών συνθηκών όπως για παράδειγμα το pH, η αλατότητα καθώς και η αποστράγγιση του εδάφους. Τα υποκείμενα *Vitis rupestris*, για παράδειγμα, είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για περιοχές που τα εδάφη ξηρά λόγω της ικανότητας να δημιουργούν ένα βαθύ ριζικό σύστημα όμως τα υποκείμενα *Vitis riparia* προτιμώνται σε περιοχές με υψηλά ποσοστά υγρασίας λόγω του ριζικού συστήματος το οποίο είναι σχετικά μικρό και καλύπτει την επιφάνεια του εδάφους. Αυτή η ποικιλία των χαρακτηριστικών των συμβάλλει στην βελτίωση των αποδόσεων της αμπέλου σε μία μεγάλη ποικιλία εδαφικών συνθηκών (Ferris et al., 2012).

Αναφορικά με τα υποκείμενα, μπορούν να παρέχουν ανθεκτικότητα απέναντι σε ασθένειες οι οποίες μεταδίδονται μέσω εδάφους όπως για παράδειγμα νηματώδεις και μυκητιακές ασθένειες. Για παράδειγμα υποκείμενα όπως το 100R και 140 Ru χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω της ικανότητάς τους να εμφανίζουν ανθεκτικότητα στους νηματώδεις ενώ το υποκείμενο 420A διακρίνεται από την ανθεκτικότητά τους σε μυκητολογικές ασθένειες όπως για παράδειγμα οι σηψιρριζίες (Ferris et al., 2012).

Επιπλέον, τα υποκείμενα επηρεάζουν την ευρωστία και παραγωγικότητα των πρέμνων. Ορισμένα υποκείμενα ενθαρρύνουν την έντονη ανάπτυξη η οποία είναι επιθυμητή σε όχι τόσο γόνιμα εδάφη ενώ ορισμένα περιορίζουν την ευρωστία των πρέμνων, χαρακτηριστικό ωφέλιμο για εδάφη γόνιμα ώστε να αποφευχθεί η υπερβολική βλαστική ανάπτυξη και η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της ανάπτυξης των πρέμνων και παραγωγικότητας των καρπών. Τα υποκείμενα SO4 και 1103P είναι διάσημα για την ισορροπημένη ζωηρότητά τους και χρησιμοποιούνται ευρέως (Zhang et al., 2016).

Η επιλογή των κατάλληλων υποκειμένων είναι κρίσιμης σημασίας και είναι μία ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία όπου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν παράγοντες όπως τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά του αμπελώνα, οι στόχοι της καλλιέργειας, κλπ.

Τα εδαφικά χαρακτηριστικά του αμπελώνα αποτελούν κρίσιμο παράγοντα στην επιλογή των καταλληλότερων υποκειμένων. Στην επιλογή του κατάλληλου υποκειμένου, οι παράγοντες όπως το pH του εδάφους, η ικανότητα αποστράγγισης και η θρεπτική του περιεκτικότητα είναι καίριας σημασίας. Εδάφη με αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα απαιτούν τη χρήση υποκειμένων, όπως το Ramsey (*Vitis champinii*), τα οποία διακρίνονται για την υψηλή τους ανθεκτικότητα στις αλμυρές συνθήκες των εδαφών. (Hook, 2019).

Η επιλογή των υποκειμένων, θα πρέπει να πραγματοποιείται βάση της ικανότητάς τους να προσαρμόζονται στα εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα οι ακραίες θερμοκρασίες, οι βροχοπτώσεις καθώς και η ευαισθησία στην ξηρασία. Το 110 Richter (*Vitis berlandier* x *Vitis rupestris*) είναι ιδανικό για χρήση σε περιοχές με περιορισμένη παρουσία νερού (Zhang et al., 2016).

Ένας επιπλέον παράγοντας που επηρεάζει τη χρήση υποκειμένων είναι η γεωγραφική εξάπλωση των εδαφογενών παρασίτων και ασθενειών. Για παράδειγμα, σε περιοχές

όπου η προσβολή από νηματώδεις είναι έντονη, συνίσταται η επιλογή υποκειμένων με ανθεκτικότητα στους νηματώδεις, προκειμένου να διασφαλιστεί η υγεία και η παραγωγικότητα των αμπελώνων (Keller, 2020).

Ταυτοχρόνως, η επιλογή των υποκειμένων επηρεάζεται και από τις στρατηγικές διαχείρισης του αμπελώνα όπως για παράδειγμα η πυκνότητα φύτευσης των πρέμνων, τα συστήματα διαμόρφωσης καθώς και η άρδευση. Για αποφυγή της υπερβολικής βλαστικής ανάπτυξης, στις φυτεύσεις υψηλής πυκνότητας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται υποκείμενα τα οποία περιορίζουν την ζωηρότητα της αμπέλου.

Παρά τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει η χρήση υποκειμένων, ενδέχεται να συνοδεύεται και από διάφορους περιορισμούς. Σε αρκετές περιπτώσεις, η ασυμβατότητα μεταξύ του υποκειμένου και του εμβολίου μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένες αποδόσεις ή ακόμα και σε αποξήρανση του αμπέλου. Ως εκ τούτου, η προσεκτική επιλογή του κατάλληλου υποκειμένου και εμβολίου είναι ζωτικής σημασίας.

Επιπλέον, μία σημαντική ανησυχία συνδέεται με την εξελισσόμενη φύση των ασθενειών και των παρασίτων. Η συνεχής εμφάνιση νέων στελεχών φυλλοξήρας και άλλων παρασίτων ενδέχεται να ξεπεράσει την υπάρχουσα ανθεκτικότητα των υποκειμένων, γεγονός που καθιστά αναγκαία την περαιτέρω έρευνα για την ανάπτυξη πιο ανθεκτικών υποκειμένων.

1.2 Υποκείμενα

Σε αμπελουργικούς όρους, τα υποκείμενα αποτελούν το υπόγειο τμήμα της αμπέλου το οποίο συνήθως παράγεται από διαφορετικά είδη αμπέλου ή είδη υβρίδια. Στο υποκείμενο εμβολιάζεται το υπερκείμενο ή εμβόλιο που αποτελεί την καλλιεργούμενη ποικιλία αμπέλου. Κύριος στόχος της υιοθέτησης των υποκειμένων, είναι ο συνδυασμός των χαρακτηριστικών των δύο φυτών. Το υπερκείμενο ελέγχει την διαχείριση των ποικιλιών σταφυλιών και τα χαρακτηριστικών των καρπών, ενώ το υποκείμενο ελέγχει την συνολική υγεία και απόδοση της αμπέλου.

Η επιλογή των υποκειμένων είναι ζωτικής σημασίας, καθώς καθορίζει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του φυτού. Για την αξιολόγηση των διαφορετικών υποκειμένων,

χρησιμοποιούνται τόσο μοριακοί δείκτες όσο και φαινοτυπική αξιολόγηση, ενώ πραγματοποιούνται επίσης πεδία δοκιμών για την εκτίμηση των παραγόμενων αποδόσεων υπό ποικίλες εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Μεταξύ των διαθέσιμων ειδών υποκειμένων, τα σημαντικότερα που χρησιμοποιούνται στην αμπελουργία είναι τα εξής:

➤ **1103 Paulsen (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*)**

Το 1103 Paulsen συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο ευρέως χρησιμοποιούμενων υποκειμένων σε παγκόσμιο επίπεδο, λόγω της υψηλής ζωηρότητας και προσαρμοστικότητάς του σε διαφορετικές εδαφικές συνθήκες. Διακρίνεται ιδιαίτερα για την ανθεκτικότητά του σε συνθήκες ξηρασίας, καθώς και στα αλατούχα εδάφη με αποτέλεσμα να καταστεί κατάλληλο για περιοχές με περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού ή παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων αλάτων στο έδαφος (Ollat et al., 2015).

Το υποκείμενο προάγει την παραγωγή ριζών μεγάλου μεγέθους γεγονός που βοηθάει στην καλύτερη πρόσβαση στο νερό που βρίσκεται σε βαθύτερα στρώματα του εδάφους, εξασφαλίζοντας καλύτερη ανθεκτικότητα σε συνθήκες ξηρασίας.

Τέλος, 1103 Paulsen παρουσιάζει μέτρια ανθεκτικότητα στην φυλλοξήρα και τους νηματώδεις, οι οποίοι αποτελούν σημαντικούς εχθρούς σε αρκετές οινοπαραγωγικές περιοχές. Χαρακτηρίζεται από την ανθεκτικότητα στους νηματώδεις (*Meloidogyne spp.*), γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο για την διατήρηση της υγείας των ριζών σε προσβεβλημένα εδάφη (Ollat et al., 2015).

➤ **R110 ή Richert-110 (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*)**

Το Richter-110 (R110) είναι ένα υβρίδιο υποκειμένου που προέρχεται από το *Vitis berlandieri* και το *Vitis rupestris*, γνωστό για την ισχυρή ανοχή του στην ξηρασία και την προσαρμοστικότητά του σε διάφορα εδάφη. Έχει μέτρια ανθεκτικότητα στη φυλλοξήρα, στους νηματώδεις και στη *Phytophthora cinnamomi*. Το R110 ευδοκimeί σε ξηρά, φτωχά, πετρώδη εδάφη με λίγη ασβεστολιθική σύσταση, αλλά είναι ευαίσθητο στην περίσσεια νερού. Είναι κατάλληλο για περιοχές με έως 17% ενεργό ασβεστόλιθο, αλλά μπορεί να δυσκολευτεί με μοσχεύματα Syrah σε εδάφη που υπερβαίνουν το 5% ασβεστόλιθο.

Το R110 προσφέρει υψηλή ζωηρότητα στα εμβολιασμένα αμπέλια, ενθαρρύνοντας την καλή γονιμότητα και την καθυστερημένη ωρίμανση. Λειτουργεί καλά με αρκετές

ποικιλίες αμπέλου, όπως Cabernet-Sauvignon, Grenache και Tempranillo, αλλά μπορεί να οδηγήσει σε χλώρωση με Syrah ή ασυμβατότητα με Pinot σε ορισμένες συνθήκες (Cultivées, 2007).

➤ **3309 Couderc (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*)**

Το συγκεκριμένο είδος υποκειμένου, διακρίνεται από μέτρια ευρωστία και ανοχή σε αρκετούς τύπους εδαφών, ιδιαίτερα σε εδάφη με υψηλή γονιμότητα και υγρασία. Χρησιμοποιείται πιο συχνά σε περιοχές με ήπιο κλίμα και σε τοποθεσίες με επαρκείς βροχοπτώσεις. Το συγκεκριμένο υποκείμενο ευνοεί την υγιή ανάπτυξη των φυτών οδηγώντας σε παραγωγή καρπών υψηλής ποιότητας (Walker & Stirling, 2008).

Η ανθεκτικότητά του στην φυλλοξήρα και στους νηματώδεις είναι υψηλή, όμως η ανθεκτικότητά του στην ξηρασία είναι μικρότερη από άλλα υποκείμενα. Λόγω της υψηλής ανθεκτικότητάς του σε ασθένειες του ριζικού συστήματος, αποτελεί αξιόπιστη επιλογή για περιοχές που χαρακτηρίζονται από έντονες προσβολές από παράσιτα (Walker & Stirling, 2008).

➤ **SO4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*)**

Το συγκεκριμένο υποκείμενο αποτελεί μία κοινή επιλογή στους ευρωπαϊκούς αμπελώνες, ιδιαίτερα σε περιοχές με ασβεστούχα εδάφη. Διακρίνεται από μέτρια ζωηρότητα και η ανθεκτικότητά του στο ασβέστη είναι αξιοσημείωτη καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ευαίσθητες ποικιλίες (Walker & Stirling, 2008).

Επιπλέον, παρουσιάζει υψηλή ανθεκτικότητα στην φυλλοξήρα και μέτρια ανθεκτικότητα στους νηματώδεις. Ταυτόχρονα διακρίνεται από υψηλή ανθεκτικότητα σε υγρά εδάφη, μειώνει τον κίνδυνο σηψιρριζιών και άλλων προβλημάτων που σχετίζονται με την υγρασία του εδάφους (Walker & Stirling, 2008).

➤ **140 Ruggeri (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*)**

Το 140 Ruggeri χαρακτηρίζεται από έντονη ανάπτυξη και ανθεκτικότητα στην ξηρασία. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε ξηρές και άνυδρες περιοχές. Το βαθύ ριζικό του σύστημα επιτρέπει στο φυτό να έχει πρόσβαση σε αποθήκες νερού βαθύτερα στο έδαφος, ενισχύοντας την υγεία και παραγωγικότητα των φυτών σε περιβάλλοντα με δυσμενείς συνθήκες (Rehemi et al., 2022).

Το παραπάνω είδος υποκειμένου είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στην φυλλοξήρα και τους νηματώδεις, καθιστώντας το ιδανικό για τέτοιες περιοχές. Η ικανότητά του να ευδοκίμει σε ξηρά εδάφη χωρίς να χωρίς να μειώνεται η υγεία και παραγωγικότητα του υπερκειμένου είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα (Rehemi et al., 2022).

➤ **41B (*Vitis vinifera* x *Vitis berlandieri*)**

Το 41B είναι ιδανικό για εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστη και για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται κυρίως σε ασβεστολιθικά εδάφη. Διακρίνεται από μέτρια ζωηρότητα υπερκειμένου κι ενθαρρύνει την ισορροπημένη ανάπτυξη, εξασφαλίζοντας υψηλή ποιότητα καρπών. Επιπλέον, διακρίνεται από υψηλή ανθεκτικότητα στην φυλλοξήρα και τους νηματώδεις (Rehemi et al., 2022).

➤ **Schwarzmann (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*)**

Το συγκεκριμένο υποκείμενο είναι γνωστό για την μέτρια ευρωστία των φυτών και ανοχή του σε διάφορες εδαφικές συνθήκες, συμπεριλαμβανόμενης της χαμηλής γονιμότητάς και της αποστράγγισής της. Ευδοκίμει σε ψυχρότερες θερμοκρασίες καθώς και περιβάλλοντα με υψηλή υγρασία, ενθαρρύνοντας την ισορροπημένη ανάπτυξη των φυτών και παραγωγή καρπών υψηλής ποιότητας. Η ανοχή του σε υγρά εδάφη μειώνει την συχνότητα εμφάνιση σηψιρριζιών βελτιώνοντας την συνολική υγεία της αμπέλου (Rehemi et al., 2022).

1.3 Ποικιλία

Σαν ποικιλία αμπέλου, νοείται μία γενετική παραλλαγή του ίδιου είδους αμπέλου με διαφορετικά χαρακτηριστικά όπως το χρώμα ραγών, προφίλ αρωμάτων και γεύσης καθώς και ανθεκτικότητα σε παράσιτα και ασθένειες. Πιο συγκεκριμένα, μία ποικιλία είναι ένα υποσύνολο του *Vitis vinifera* με ξεχωριστό σύνολο γενετικών χαρακτηριστικών που το διαφοροποιούν από άλλες παραλλαγές - ποικιλίες. Σε αρκετές περιπτώσεις οι ποικιλίες έχουν δημιουργηθεί μέσω της γενετικής επιλογής πρέμων βάση της συμβατότητάς τους σε διάφορα κλίματα, εδάφη καθώς και χρήση όπως για παράδειγμα η οينوπαραγωγή, η παραγωγή επιτραπέζιων σταφυλιών και σταφίδας. (Myles et al., 2011).

Τα κύρια χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τις ποικιλίες αμπέλου μεταξύ τους είναι τα εξής:

Χρώμα και μέγεθος ραγών. Οι ποικιλίες αμπέλου ταξινομούνται ανάλογα το χρώμα των ραγών το οποίο κυμαίνεται από ελαφρώς πράσινο έως μωβ και μαύρο. Το μέγεθος των ραγών επίσης, διαφέρει μεταξύ των ποικιλιών επηρεάζοντας την αναλογία σάρκας προς φλοιό, με αποτέλεσμα διαφοροποιήσεις στην γεύση και ταννικό χαρακτήρα του οίνου.

Μορφολογία φύλλων. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φύλλων διαφέρουν μεταξύ των ποικιλιών. Ορισμένες ποικιλίες έχουν μικρότερα ή μεγαλύτερα φύλλα με βαθείς ή αβαθείς λοβούς.

Χρόνος ωρίμανσης. Η ωρίμανση των ποικιλιών διαφέρει, γεγονός που καθιστά σημαντική την επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας για το εκάστοτε περιβάλλον. Ορισμένες ποικιλίες είναι πρώιμες και συγκομίζονται νωρίτερα, γεγονός που τις καθιστά ιδανικές για καλλιέργεια σε περιοχές με ψυχρές θερμοκρασίες ενώ άλλες ποικιλίες είναι όψιμης ωρίμανσης με αποτέλεσμα να καθίστανται ιδανικές για καλλιέργεια σε πιο θερμές περιοχές.

Ζωηρότητα και ρυθμός ανάπτυξης. Η ζωηρότητα του φυτού καθώς και ο ρυθμός ανάπτυξής του σχετίζονται με την παραγωγή βιομάζας. Μεταξύ των ποικιλιών παρουσιάζονται διαφορές στο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό καθώς και στην αναπτυξιακή δομή του επηρεάζοντας την διαχείριση του αμπελώνα (Myles et al., 2011).

Ανθεκτικότητα σε ασθένειες και παράσιτα. Η ανθεκτικότητα σε ασθένειες και παράσιτα επίσης παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των ποικιλιών με τις ποικιλίες με μικρές ράγες και αραιή σταφυλή να διακρίνονται από υψηλότερη ανθεκτικότητα σε μυκητολογικές ασθένειες (Wilcox et al., 2015).

Αρωματικό προφίλ. Το αρωματικό προφίλ των νέων διαμορφώνεται από την σύσταση των ραγών δηλαδή την περιεκτικότητα σε αρωματικές ενώσεις και την αναλογία σακχάρων, οξέων και άλλων αρωματικών συστατικών.

Η ποικιλίες μοσχάτο και Sauvignon blanc είναι γνωστές για την υψηλή οξύτητά τους καθώς και τα διακριτικά αρώματα άνθεων και εσπεριδοειδών ενώ από την άλλη πλευρά ποικιλίας όπως το Zinfandel διακρίνονται από αρώματα μαρμελάδας φρούτων και μπαχαρικών (Myles et al., 2011).

Ταννίνες. Τα χαρακτηριστικά των ταννινών ποικίλουν μεταξύ των διαφορετικών ερυθρών ποικιλιών σταφυλιού, επηρεάζοντας την στυπτικότητα και ικανότητα παλαίωσης των οίνων. Για παράδειγμα η ποικιλία Nebbiolo χαρακτηρίζεται από υψηλή συγκέντρωση ταννινών καθώς κι εκτεταμένες δυνατότητες παλαίωσης ενώ από την άλλη πλευρά ποικιλίες όπως το Gamay σχετίζονται με την παραγωγή κρασιών με χαμηλότερα επίπεδα ταννινών τα οποία καταναλώνονται ιδανικά φρέσκα (Myles et al., 2011).

Τα χαρακτηριστικά των διαφορετικών ποικιλιών σχετίζονται και με διαφορετικά χαρακτηριστικά καλλιέργειας και στυλ παραγόμενων οίνων όπως και με διαφορετικές ποιότητες οίνων.

Η εφαρμογή των βέλτιστων αμπελουργικών τεχνικών έχει εξαιρετική σημασία, καθώς επηρεάζει τόσο τα χαρακτηριστικά του στυλ των οίνων όσο και την ποιότητά τους. Επιπλέον, η επιτυχία αυτών των τεχνικών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιλογή των καταλληλότερων ποικιλιών αμπέλου για το εκάστοτε περιβάλλον. Οι ποικιλίες επιλέγονται με βάση την ικανότητά τους να ωριμάζουν κατά την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και να προσαρμόζονται στις τοπικές εδαφοκλιματικές συνθήκες. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη δυνατότητα προσαρμογής των ποικιλιών, καθιστώντας επιτακτική την ανάγκη για επιλογή ποικιλιών με αυξημένη ανθεκτικότητα στις ξηροθερμικές συνθήκες.

Η ανθεκτικότητα των ποικιλιών απέναντι σε εχθρούς και ασθένειες αποτελεί επίσης έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που καθορίζουν την επιλογή καλλιέργειας. Η φύτευση ανθεκτικών ποικιλιών μπορεί να μειώσει την ανάγκη για χημικές επεμβάσεις, να βελτιώσει την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και να μειώσει το κόστος παραγωγής.

Τα προβλήματα που σχετίζονται με την αναπαραγωγή και καλλιέργεια της αμπέλου περιλαμβάνουν την ανάπτυξη νέων κλώνων που να αντέχουν στις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες, καθώς και στους εχθρούς και τις ασθένειες. Η πρόοδος στη γενετική έρευνα, όπως η αλληλουχία γονιδιώματος και η επιλογή ποικιλιών με τη χρήση γενετικών δεικτών, παρέχει νέα εργαλεία για τα προγράμματα αναπαραγωγής με στόχο τη δημιουργία ανθεκτικών και υψηλής ποιότητας ποικιλιών αμπέλου, ιδίως σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής (Hannah et al., 2013).

Επιπλέον, παρατηρείται αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη διατήρηση των αυτόχthonων ποικιλιών αμπέλου, οι οποίες προσφέρουν μοναδικούς γενετικούς πόρους και συμβάλλουν στη βιοποικιλότητα των αμπελώνων. Ταυτόχρονα, οι ποικιλίες αυτές μπορούν να παράγουν οίνους με μοναδικές γεύσεις και αρώματα, ενισχύοντας την ποικιλία των παραγόμενων οίνων. Παρόμοιοι πειραματισμοί πραγματοποιούνται στην Ελλάδα μέσω της καλλιέργειας γηγενών ποικιλιών με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα μέχρι σήμερα (Stavrakaki & Biniari, 2016a).

1.4 Κλώνος – κλωνική επιλογή

Οι κλώνοι αμπέλου καθώς και η κλωνική επιλογή αποτελούν κρίσιμα ζητήματα στην σύγχρονη αμπελουργία, καθώς επηρεάζει την ποιότητα των σταφυλιών, την υγεία των πρέμνων και παραγωγικότητα των αμπελώνων. Ένας κλώνος αποτελεί ένα γενετικά πανομοιότυπο αντίγραφο μίας συγκεκριμένης ποικιλίας αμπέλου που δημιουργήθηκε με την χρήση βλαστικού πολλαπλασιασμού, όπως τα μοσχεύματα ή ο εμβολιασμός. Μεταξύ των κλώνων, παρατηρείται μία παρόμοια γενετική σύνθεση, αλλά πιθανώς να εντοπίζονται μικρές διαφορές στα χαρακτηριστικά τους λόγω μεταλλάξεων, οι οποίες αναπτύσσονται στην πάροδο του χρόνου. Αυτές οι αλλαγές, μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση της αμπέλου, την ανθεκτικότητα σε ασθένειες και ποιότητα των ραγών (Gonclaves et al., 2019).

Οι κλώνοι είναι γενετικά πανομοιότυποι με το μητρικό φυτό αμπέλου με αποτέλεσμα να έχουν σταθερά χαρακτηριστικά στα φυτά και τις ράγες. Αυτή η ομοιογένεια είναι ζωτικής σημασίας προς διατήρηση των προβλεπόμενων χαρακτηριστικών ενός τύπου αμπέλου σε πολλούς αμπελώνες και περιοχές παραγωγής (Gonclaves et al., 2019).

Παρόλο που οι κλώνοι διακρίνονται από γενετική συνοχή, οι κλώνοι μπορούν να παρουσιάζουν φαινοτυπικές διαφορές οι οποίες οφείλονται σε επιγενετικές επιδράσεις και μεταλλάξεις των πρέμνων. Αυτές οι αποκλίσεις μπορούν να οδηγήσουν σε αλλαγές στο μέγεθος των ραγών, την απόδοση, την μεταβολή της περιόδου ωρίμανσης και στα γευστικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι διάφοροι κλώνοι της ποικιλίας Pinot Noir μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία οίνων με διαφορετικά χαρακτηριστικά στα πρέμνα και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Από την άλλη πλευρά, οι φυσικές μεταλλάξεις μπορούν να οδηγήσουν ορισμένους κλώνους στο να είναι πιο ανθεκτικοί σε συγκεκριμένες ασθένειες κι εχθρούς. Η κλωνική επιλογή επιπλέον δίνει την δυνατότητα εντοπισμού και πολλαπλασιασμού κλώνων ανθεκτικών στις ασθένειες, μειώνοντας την ανάγκη για πραγματοποίηση χημικών εφαρμογών και την ενίσχυση της αειφόρου αμπελουργίας (Duchene et al., 2012;Blanc et al., 2022).

Η διαδικασία επιλογής και πολλαπλασιασμού των κλώνων με επιθυμητά χαρακτηριστικά ονομάζεται κλωνική επιλογή. Η συγκεκριμένη προσέγγιση έχει σαν σκοπό την προώθηση της απόδοσης της αμπέλου, της ποιότητας των παραγόμενων σταφυλιών και οίνων και βιωσιμότητας των αμπελώνων. Η κλωνική επιλογή είναι η διαδικασία επιλογής των καλύτερων πρέμων, το τσεκάρισμά τους για ασθένειες και πολλαπλασιασμός τους για δημιουργία γενετικά πανομοιότυπων φυτών (This et al., 2006).

Γενικά, η κλωνική επιλογή προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα. Δίνει την δυνατότητα δημιουργίας κλώνων που αποδίδουν σταφύλια υψηλής ποιότητας με επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως ιδανικά επίπεδα σακχάρων, ισορροπημένη οξύτητα και ποικιλία οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Η παραπάνω προσέγγιση είναι πολύ χρήσιμη προς παραγωγή οίνου υψηλής ποιότητας.

Επιπλέον, η κλωνική επιλογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τους αμπελουργούς με σκοπό την βελτίωση της συνολικής απόδοσης των αμπελώνων μέσω της δημιουργίας κλώνων υψηλής παραγωγικότητας και ανθεκτικότητας σε ασθένειες. Η επιλογή τέτοιου είδους κλώνων προάγει την υγεία της αμπέλου, μειώνοντας τις απώλειες από ασθένειες (Blanc et al., 2022).

Ταυτοχρόνως, η κλωνική επιλογή δίνει την δυνατότητα προσδιορισμού των κλώνων οι οποίοι είναι κατάλληλοι για ορισμένες περιβαλλοντικές μεταβλητές όπως για παράδειγμα ο τύπος εδάφους, το κλίμα και η διαθεσιμότητα νερού. Η συγκεκριμένη ευελιξία επιτρέπει στα πρέμνα να επιβιώνουν σε μία μεγάλη ποικιλία καταστάσεων (Blanc et al., 2022).

1.5 Βιότυπος

Ο βιότυπος αμπέλου αποτελεί μία κατηγορία πρέμνων της ίδιας ποικιλίας ή ποικιλίες με διαφορετικά γενετικά ή φαινοτυπικά χαρακτηριστικά. Οι φυσικές μεταλλάξεις, οι προσαρμογές στις περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς κι άλλες γενετικές μεταβολές μπορούν να δημιουργήσουν τις συγκεκριμένες διαφορές. Αντίθετα από τους κώνους (οι οποίοι μπορούν να καλλιεργηθούν και να διατηρήσουν την γενετική συνοχή) οι βιότυποι καλλιεργούνται και διατηρούν την γενετική τους συνοχή, αντιπροσωπεύοντας την μεγαλύτερη γενετική ποικιλομορφία εντός ενός είδους ή μίας ποικιλίας (This et al., 2006).

Οι βιότυποι παρουσιάζουν μία μεγάλη ποικιλία γενετικών διαφορών που μπορούν να επηρεάζουν την συμπεριφορά της αμπέλου και τα χαρακτηριστικά των καρπών. Η συγκεκριμένη ποικιλία είναι κρίσιμη για την ευελιξία και ανθεκτικότητα των πληθυσμών αμπέλου. Οι βιότυποι του *Vitis vinifera* διαφέρουν ως προς την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, την ανοχή στην ξηρασία και πρότυπα ανάπτυξης (Vondras et al., 2019).

Οι διαφορές στους βιότυπους σχετίζονται με την μορφή φύλλων, το μέγεθος των ραγών, την μορφολογία των σταφυλιών και τα χρονοδιαγράμματα ωρίμανσης. Αυτές οι ιδιότητες επηρεάζονται τόσο από τις περιβαλλοντικές όσο και τις κληρονομικές επιδράσεις. Για παράδειγμα, οι βιότυποι της ίδιας ποικιλίας αμπέλου μπορούν να αποδώσουν σταφύλια με διαφορετικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ανάλογα την περιοχή καλλιέργειας (Vondras et al., 2019).

Επιπλέον, οι βιότυποι μπορούν να προσαρμοστούν σε ορισμένες περιβαλλοντικές συνθήκες, βοηθώντας στην επιβίωση κι εξάπλωση του είδους. Ορισμένοι βιότυποι διακρίνονται από καλύτερη προσαρμογή σε ορισμένα κλίματα, τύπους εδάφους ή υψόμετρα, δίνοντας την δυνατότητα να ευδοκιμήσουν σε περιοχές που άλλες ποικιλίες δυσκολεύονται. Αυτή η προσαρμοστικότητα αποτελεί μία πολύ σημαντική πτυχή για διατήρηση της βιοποικιλότητας και βιωσιμότητας της αμπέλου (This et al., 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΦΥΛΛΟ ΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΣΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ – ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΡΟΜΠΟΛΑ

2.1 Τρόποι διάκρισης ποικιλιών

Η διάκριση μεταξύ των ποικιλιών αμπέλου αποτελεί σημαντικό μέρος της αμπελουργίας, δίνοντας την δυνατότητα κατάλληλου προσδιορισμού, διατήρησης και χρήσης των γενετικών πόρων της αμπέλου. Έχουν δημιουργηθεί και τελειοποιηθεί διάφορες μέθοδοι διάκρισης των τύπων αμπέλου από τις κλασσικές αμπελογραφικές προσεγγίσεις έως και σύγχρονες μοριακές προσεγγίσεις.

Η **αμπελογραφία** αποτελεί τον κλασικό κλάδο αναγνώρισης των ποικιλιών αμπέλου βάση των μορφολογικών τους χαρακτηριστικών. Η συγκεκριμένη προσέγγιση βασίζεται σε εκτεταμένες παρατηρήσεις του σχήματος, μεγέθους και δομής των φύλλων, χρώματος των ραγών, σχηματισμού των σταφυλιών και άλλων χαρακτηριστικών (Chitwood et al., 2014).

Στην αμπελογραφία, η διάκριση των ποικιλιών πραγματοποιείται με τις εξής μεθόδους:

- **Μορφολογία φύλλων.** Σημαντικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν τον αριθμό και βάθος των λοβών, την μορφή και μέγεθος μίσχου, παρουσία τριχιδίων στην επιφάνεια του φύλλου. Για παράδειγμα, τα βαθιά λοβωτά φύλλα του Cabernet Sauvignon διαφέρουν από τα λιγότερο λοβωτά φύλλα του Merlot.
- **Χαρακτηριστικά ραγών και ταξιανθίας.** Το μέγεθος, σχήμα και χρώμα των ραγών όπως και η συνεκτικότητα της σταφυλής και ταξιανθίας είναι σημαντικά προς διάκριση των ποικιλιών. Για παράδειγμα, η σταφυλή του Chardonnay απαρτίζεται από ράγες μικρού μεγέθους με πρασινοκίτρινο χρώμα, όμως οι ράγες του Zinfandel είναι μεγάλες και με σκούρο μωβ χρώμα.

Μία άλλη μέθοδος είναι η μέθοδος ανάλυσης ισοενζύμων, κοινώς γνωστή σαν ηλεκτροφόρηση ενζύμων. Η συγκεκριμένη προσέγγιση οδηγεί στην ανίχνευση γενετικών παραλλαγών βάση της ενζυμικής δραστηριότητας (De Lorenzis et al., 2015).

Οι εφαρμογές αναφορικά με την διαφοροποίηση των ποικιλιών αμπέλου είναι οι εξής:

- **Πολυμορφισμός ενζύμων.** Διαφορετικές ποικιλίες αμπέλου διακρίνονται από μοναδικά πρότυπα ενζυμικής δραστηριότητας, τα οποία μπορούν να γίνουν αντιληπτά με την χρήση ηλεκτροφόρησης πηκτής. Οι ισοενζυμικοί δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί για την διάκριση μεταξύ στενά συγγενικών ποικιλιών και για την διασφάλιση της γενετικής ακεραιότητας των γενετικών πηγών αμπέλου.
- **Γενετική σταθερότητα.** Η ισοενζυμική ανάλυση παρουσιάζει μία σχετική σταθερότητα σε αρκετές περιβαλλοντικές συνθήκες, γεγονός που την καθιστά μία εξαιρετικά αξιόπιστη μέθοδο διαφοροποίησης των ποικιλιών.

Παρόλο που παρουσιάζει υψηλή επιτυχία, η ισοενζυμική ανάλυση έχει ως επί το πλείστον αντικατασταθεί από εναλλακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται κυρίως στο DNA λόγω του χαμηλότερου ορίου ανάλυσης και περιορισμένου αριθμού πολυμορφικών δεικτών.

Οι **μικροδορυφόροι ή απλές επαναλήψεις αλληλουχίας (SSR)** αποτελούν μικρές, επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες DNA οι οποίες εντοπίζονται σε όλο το γονιδίωμα. Διακρίνονται από υψηλή πολυμορφικότητα, γεγονός που τις καθιστά ιδανικούς δείκτες για γενετική μελέτη και διαφοροποίηση μεταξύ των εκάστοτε ποικιλιών (De Lorenzis et al., 2015).

Τα χαρακτηριστικά καθώς και οι εφαρμογές της τεχνολογίας είναι οι εξής:

Υψηλός πολυμορφισμός. Η ποικιλομορφία στην ποσότητα των μονάδων επανάληψης σε μία μικροδορυφορική περιοχή, επιτρέπει ένα υψηλό επίπεδο διαφοροποίησης μεταξύ των περιοχών.

Συγ-κυρίαρχη κληρονομικότητα. Οι δείκτες SSR παρουσιάζουν συν-κυριαρχική κληρονομικότητα, επιτρέποντας την ανίχνευση και των δύο αλληλόμορφων σε ετερόζυγα άτομα, γεγονός το οποίο είναι κρίσιμο για την ακριβή γονοτυπία.

Η ανάλυση SSR χρησιμοποιείται αρκετά συχνά για την ταυτοποίηση των ποικιλιών, την ανάλυση του μητρικού υλικού και την έρευνα για γενετική ποικιλομορφία. Επιπλέον, έχει πραγματοποιηθεί τυπική προσέγγιση για τον προσδιορισμό του γονότυπου της αμπέλου, λόγω της υψηλής επαναληψιμότητας και ανθεκτικότητάς της.

Η ανάλυση του χλωροπλαστικού και μιτοχονδριακού DNA επικεντρώνεται στα μη πυρηνικά γονιδιώματα της αμπέλου, τα οποία κληρονομούνται από το μητρικό υλικό

και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την μητρική γενεαλογία (Argoyo – Garcia et al., 2006).

- **Χαρακτηριστικά κι εφαρμογές.** Ο προσδιορισμός της μητρικής γενεαλογίας των τύπων αμπέλου μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των εξελικτικών δεσμών τους.
- **Σταθεροί δείκτες.** Τα χλωροπλαστικά και μιτοχονδριακά γονιδιώματα είναι μικροσκοπικά και σταθερά, γεγονός το οποίο καθιστά κατάλληλα για εξελικτική έρευνα και ταυτοποίηση των ποικιλιών αμπέλου.

Για την ταυτοποίηση των ποικιλιών αμπέλου, χρησιμοποιούνται διάφορες προσεγγίσεις που βασίζονται στην κλασική αμπελογραφία έως και σύγχρονες μοριακές τεχνικές. Η κάθε προσέγγιση έχει διακριτά πλεονεκτήματα και μπορεί να επιλεγεί βάση των ειδικών αναγκών της μελέτης ή της εφαρμογής. Οι μοριακές προσεγγίσεις, όπως η χρήση μικροδορυφορικών δεικτών, έχουν μετασχηματίσει τον γονότυπο της αμπέλου παρέχοντας υψηλή ανάλυση, αξιόπιστα και ολοκληρωμένα εργαλεία, για την ταυτοποίηση των ποικιλιών και την γενετική ανάλυση.

Με την εξέλιξη της αμπελουργίας, ο συνδυασμός των παραπάνω τεχνολογιών θα βελτιώσει την ακρίβεια και αποτελεσματικότητα της διάκρισης των ποικιλιών αμπέλου, βοηθώντας στην παραγωγή ανθεκτικών και υψηλής ποιότητας ποικιλιών και κλώνων.

2.2 Ορισμός φύλλου

Τα φύλλα της αμπέλου αποτελούν τα βασικά στοιχεία του φυτού της αμπέλου, βοηθώντας στην φωτοσύνθεση, αναπνοή, διαπνοή και γενική υγεία των φυτών. Η κατανόηση της δομής, λειτουργίας και ποικιλίας των φύλλων της αμπέλου είναι ζωτικής σημασίας για την αμπελουργία, ιδιαίτερα για την αναγνώριση των ποικιλιών σταφυλιών, παρακολούθηση υγείας των φυτών και βελτίωση της διαχείρισης των αμπελώνων (Pallioti et al., 2014).

Αναφερόμενοι πιο συγκεκριμένα, το φύλλο αποτελεί το μεγάλο επίπεδο πράσινο όργανο το οποίο συνδέεται με το στέλεχος της αμπέλου και τους βλαστούς της. Είναι σε πολύ μεγάλο βαθμό υπεύθυνο για την απορρόφηση του ηλιακού φωτός και μετατροπή του σε χημική ενέργεια και σάκχαρα μέσω της φωτοσύνθεσης. Τα φύλλα επιπλέον, εξυπηρετούν μία σημαντική λειτουργία σε γενικές μεταβολικές λειτουργίες

των φυτών, ρυθμίζοντας την ανταλλαγή αερίων και τα επίπεδα νερού. Η μορφολογία των φύλλων αμπέλου πιθανώς να διαφέρει σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών αμπέλου, γεγονός που τα καθιστά σημαντικά εργαλεία προς ταυτοποίηση των ποικιλιών και διαχείριση των αμπελώνων (Pallioti et al., 2014).

2.3 Ειδικά χαρακτηριστικά φύλλων και διαφοροποιήσεις μεταξύ των ποικιλιών

Τα διάφορα φύλλα της αμπέλου, διακρίνονται από μία μεγάλη ποικιλία ξεχωριστών ιδιοτήτων οι οποίες απαιτούνται για τον εντοπισμό, την λειτουργία και την συνολική συμβολή τους στην υγεία και παραγωγικότητα της αμπέλου. Η κατανόηση των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, είναι ζωτικής σημασίας για την αμπελουργία καθώς επηρεάζουν την ανάπτυξη των πρέμνων, την ποιότητα των σταφυλιών και τις τεχνικές διαχείρισης του αμπελώνα (Pallioti et al., 2014).

Το σχήμα των φύλλων παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Οι διαφορές αυτές χρησιμοποιούνται από τις αμπελογραφικές μεθόδους, για την διάκριση των ποικιλιών μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με άλλα φυσικά χαρακτηριστικά.

Σχήμα φύλλου. Τα φύλλα της αμπέλου παρουσιάζουν γενικότερα σχήμα καρδιάς ή παλαμοειδές σχήμα. Η μορφή τους μπορεί να κυμαίνεται από σχεδόν σφαιρική έως κι έντονα λοβωτή, με το βάθος των λοβών και την διάπλάσή τους να τις διαφοροποιεί μεταξύ των ποικιλιών (Schultz, 2003).

Λοβοί και κόλποι. Ο αριθμός και το βάθος των λοβών είναι πολύ σημαντικός για την διάκριση των διαφόρων ποικιλιών αμπέλου. Τα φύλλα περιέχουν συνήθως πέντε πρωτογενείς λοβούς, ωστόσο οι λοβοί διαφέρουν μεταξύ των ποικιλιών. Οι σχισμές των λοβών είναι γνωστές σαν κόλποι. Για παράδειγμα τα φύλλα της ποικιλίας Pinot Noir έχουν συνήθως ρηχούς λοβούς όμως τα φύλλα της ποικιλίας Syrah διακρίνονται από βαθύτερου λοβούς (Schultz, 2003).

Άκρες φύλλων. Οι άκρες των φύλλων της αμπέλου είναι είτε λείες είτε οδοντωτές. Ο βαθμός οδόντωσης ή η παρουσία οδόντων κατά μήκος των άκρων των φύλλων είναι σημαντικά διακριτικά γνωρίσματα.

Μίσχος. Ο μίσχος ενώνει το έλασμα του φύλλου με τον βλαστό της αμπέλου. Το μήκος, πάχος και χρώμα του μίσχου παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των ποικιλιών.

Δομή νευρώσεων. Τα φύλλα της αμπέλου συνήθως διασχίζονται από νευρώσεις οι οποίο σχηματίζουν ένα δίκτυο. Αυτή η δομή είναι ζωτικής σημασίας για την μεταφορά θρεπτικών συστατικών και ανόργανων στοιχείων. Ο αριθμός και διάταξη των νευρώσεων μπορεί επίσης να παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των ποικιλιών, μεταβάλλοντας την ακαμψία του φύλλου και την ικανότητά του να επιβιώνει από εξωτερικές καταπονήσεις (Pallioti et al., 2014).

Στόματα. Τα στόματα είναι οι μικροσκοπικοί πόροι που εντοπίζονται κυρίως στην κάτω πλευρά τους. Η λειτουργία τους είναι να ελέγχουν την ανταλλαγή αερίων, αφήνοντας το CO₂ να εισέλθει κατά την διάρκεια της φωτοσύνθεσης ενώ στην διαδικασία της αναπνοής και της διαπνοής εξέρχεται οξυγόνο και υδρατμοί. Ο αριθμός και η κατανομή τους διαφέρει μεταξύ των ποικιλιών, μεταβάλλοντας την αποδοτικότητα χρήσης νερού και ευαισθησία τις περιβαλλοντικές συνθήκες (Pallioti et al., 2014).

Τριχίδια. Τα τριχίδια αποτελούν μικροσκοπικές δομές που μοιάζουν με τρίχες, στην επάνω επιφάνεια του φύλλου που μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών παρουσιάζουν διαφορές αναφορικά με την κατανομή και τα χαρακτηριστικά τους. Έχουν σαν λειτουργία την προστασία των φύλλων από το άμεσο ηλιακό φως, την επιβράδυνση της απώλειας νερού και τέλος την παρεμπόδιση κατανάλωσης των φύλλων από φυτοφάγα (Pallioti et al., 2014).

Αποτελεσματικότητα φωτοσύνθεσης. Τα φύλλα της αμπέλου είναι τα όργανα στα οποία υφίστανται η φωτοσύνθεση δηλαδή η μετατροπή της ενέργειας του ηλίου σε χημική ενέργεια. Η αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης διαδικασίας ελέγχεται από τα ανατομικά χαρακτηριστικά των φύλλων (π.χ. ποσότητα χλωροπλαστών), το πάχος τους και διάταξη των κυττάρων. Οι ποικιλίες με υψηλότερη φωτοσυνθετική απόδοση έχουν την ικανότητα παραγωγής παραπάνω σακχάρων με αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας και παραγωγής καρπών.

Διαπνοή. Η διαπνοή είναι η διαδικασία απώλειας νερού δια μέσω των στομάτων με σκοπό την ψύξη του φυτού και την υποβοήθηση της ροής θρεπτικών στοιχείων και τέλος στη προώθηση της πρόσληψης νερού από τις ρίζες μέσω της δημιουργίας αρνητικής πίεσης. Οι ποικιλίες παρουσιάζουν διαφορετικό ρυθμό διαπνοής, γεγονός

που μπορεί να επηρεάζει την ανοχή τους στην ξηρασία και αποδοτικότητα χρήσης νερού.

Γήρανση των φύλλων. Η γήρανση και τελικώς πτώση των φύλλων είναι ένα φυσικό φαινόμενο που πραγματοποιείται στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Ο ρυθμός και χρόνος γήρανσης διαφέρει μεταξύ των ποικιλιών κι επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως οι καλλιεργητικές τεχνικές που εφαρμόζονται στους αμπελώνες. Η πρόωμη γήρανση των φύλλων μειώνει την φωτοσυνθετική τους ικανότητα, επηρεάζοντας την ωρίμανση και ποιότητα των παραγόμενων καρπών (Palliotti et al., 2014).

2.4 Η ποικιλία Ρομπόλα και οι παραγόμενοι οίνοι

Η ποικιλία Ρομπόλα είναι γηγενής στο νησί της Κεφαλονιάς και καλλιεργείται ευρέως στην δυτική Ελλάδα. Η ποικιλία καλλιεργείται στο νησί από τον 18^ο αιώνα ενώ αναπτύσσεται αρκετά καλά στα ασβεστολιθικά εδάφη και στο θαλάσσιο κλίμα του Ιονίου (Σταυρακάκης, 2010).

Τα φύλλα της ποικιλίας είναι μεσαίου μεγέθους με ανοιχτό πράσινο χρώμα και πέντε λοβούς. Ο μίσχος είναι μεσαίου μήκους και το έλασμα του φύλλου συχνά λείο (Σταυρακάκης, 2010). Η σταφυλή είναι μεσαίου μεγέθους, συμπαγή και με κυλινδρικό σχήμα. Οι ράγες είναι μικρούς έως μεσαίου μεγέθους με ανοιχτό κίτρινο έως και πράσινο χρώμα και λεπτό φλοιό. Η σάρκα είναι ζουμερή, αρωματική κι ελαφρώς όξινη γεγονός που οδηγεί σε οίνους με υψηλή οξύτητα (Σταυρακάκης, 2010).

Η ποικιλία ευδοκίμει σε ασβεστολιθικά εδάφη που διακρίνονται από εξαιρετική αποστράγγιση ενώ στους παραγόμενους οίνους προσδίδουν ορυκτότητα. Η έκθεση των πρέμνων στο θαλάσσιο κλίμα στους ήπιους χειμώνες και ζεστά, ξηρά καλοκαίρια ευνοεί την ισορροπία των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών (Σταυρακάκης, 2010).

Η οινοποίηση της ποικιλίας χαρακτηρίζεται σαν μία κλασσική λευκή οινοποίηση προς Παρασκευή λευκών ξηρών οίνων με έντονη οξύτητα, αρώματα λεμονιού και νότες ορυκτότητας. Το αρωματικό προφίλ των οίνων συνήθως διακρίνεται από αρώματα εσπεριδοειδών όπως λεμόνι και γκρέιπφρουτ καθώς και νότες βοτάνων και ανθέων. Το

σώμα των οίνων είναι συνήθως μεσαίο ενώ οι οίνοι χαρακτηρίζονται από ορυκτότητα (Σταυρακάκης, 2010).

Συνήθως οι οίνοι καταναλώνονται φρέσκοι προς διατήρηση του έντονου αρωματικού τους προφίλ, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις παλαιώνει με αποτέλεσμα να αποκτά αρώματα μελιού, αμύγδαλου και διακριτικές νότες μπαχαρικών (Σταυρακάκης, 2010).

Στην Κεφαλονιά εντοπίζεται μία ζώνη ΠΟΠ (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης) «Ρομπόλα Κεφαλονιάς» η οποία δημιουργήθηκε το 1987 για εξασφάλιση και προώθηση των χαρακτηριστικών οίνων Ρομπόλας από το νησί.

2.5 Χαρακτηριστικά φύλλου της Ρομπόλας

Τα φύλλα της ποικιλίας έχουν μεσαίο έως μεγάλο μέγεθος και χαρακτηρίζονται από την παρουσία πέντε λοβών. Οι λοβοί σε αρκετές περιπτώσεις είναι στρογγυλοί και αβαθείς, προσδίδοντάς του μία στιβαρή εμφάνιση. Το φυλλικό τοίχωμα των πρέμνων είναι επίσης στιβαρό κι έντονο (Σταυρακάκης, 2010).

Οι λοβοί των φύλλων είναι ρηχοί έως μετρίου βάθους με τους κόλπους επίσης να είναι ρηχοί και στρογγυλεμένοι. Χαρακτηριστικό των φύλλων είναι τα βαθιά ή οδοντωτά άκρα.

Οι άκρες των φύλλων είναι συνήθως λείες, με μικρό κυματισμό. Τα φύλλα δεν διαθέτουν οδοντωτές άκρες, γεγονός που τα διακρίνει από άλλα είδη αμπέλου. Η απουσία οδοντώσεων είναι χαρακτηριστική.

Ο μίσχος των φύλλων είναι μεσαίου μήκους και παχύς ενώ συνδέει το έλασμα του φύλλου με το μίσχο και στηρίζει το φύλλο, επιτρέποντας παράλληλα την ροή νερού και θρεπτικών. Η σύνδεση του μίσχου με το έλασμα του φύλλου είναι συχνά ανοικτή, γεγονός που σημαίνει πως εντοπίζεται μία ευρεία γωνία στο σημείο που συνδέεται , χαρακτηριστικό των φύλλων (Σταυρακάκης, 2010).

Οι νευρώσεις των φύλλων είναι δικτυωτές με τον νευρώνα στο κέντρο του φύλλου να είναι έντονος. Οι δευτερεύοντες νευρώνες εκφύονται από το μέσο και σχηματίζουν μία δομή που προάγει την μεταφορά νερού και θρεπτικών.

Τα φύλλα της ποικιλίας παρουσιάζουν ενδιάμεση αποτελεσματικότητα χρήσης νερού, γεγονός που σημαίνει πως μπορούν να παραμείνουν ενυδατωμένα μειώνοντας την απώλεια νερού μέσω διαπνοής. Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό καθιστά την ποικιλία ιδιαίτερα αποτελεσματική σε συνθήκες ξηρασίας, όπως για παράδειγμα στο ημίξηρο μεσογειακό περιβάλλον της Κεφαλονιάς όπου η παροχή νερού είναι περιορισμένη τους καλοκαιρινούς μήνες. Το καλά ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα της Ρομπόλας συμβάλλει επίσης στην ανθεκτικότητά της σε τέτοιου είδους συνθήκες (Σταυρακάκης, 2010).



Εικόνα 2.1 Φύλλο Ρομπόλας με πέντε λοβούς/κόλπους

2.6 Επιπτώσεις στην ποικιλομορφία των προϊόντων

Τα φύλλα της αμπέλου επηρεάζουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την ποιότητα του παραγόμενου οίνου λόγω των μορφολογικών, ανατομικών και φυσιολογικών ιδιοτήτων τους. Τα φύλλα της αμπέλου διαφέρουν αναφορικά με το μέγεθος και μορφή τους μεταξύ των ποικιλιών. Το μέγεθος και σχήμα τους μπορεί να επηρεάσει το μικροκλίμα στο εσωτερικό του φυλλώματος, επηρεάζοντας χαρακτηριστικά όπως η διείσδυση του φωτός, κυκλοφορία αέρα και κατανομή σακχάρων (Schultz, 2003).

Οι ποικιλίες με μεγαλύτερα φύλλα όπως το Cabernet Sauvignon, μπορεί να έχουν χαμηλότερη διείσδυση φωτός εντός των πρέμων με αποτέλεσμα την καθυστερημένη ωρίμανση των σταφυλιών και την παραγωγή πιο πολύπλοκων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών και υψηλότερου δυναμικού παλαίωσης, λόγω καλύτερης ωρίμανσης των φαινολικών (Schultz, 2003).

Οι λοβοί και τα περιθώρια των φύλλων της αμπέλου συμβάλλουν στην συνολική αύξηση της επιφάνειας των φύλλων επηρεάζοντας την ανταλλαγή υδρατμών και φωτοσύνθεση. Τα φύλλα με βαθείς λοβούς και οδοντωτές άκρες πιθανώς έχουν υψηλότερη επιφάνεια, γεγονός που επηρεάζει την ικανότητά τους να ελέγχουν την ανταλλαγή αερίων και διαπνοή (Schultz, 2003).

Οι ποικιλίες με φύλλα με βαθείς λοβούς παρουσιάζουν διαφορετικούς ρυθμούς διαπνοής από τα είδη με πιο αβαθείς λοβούς, επηρεάζοντας την αποτελεσματικότητα χρήσης νερού και τροποποιώντας την σύνθεση των σταφυλιών.

Το μοτίβο των νευρώνων του φύλλου, όπως η πυκνότητα και διάταξη των νευρώνων, επηρεάζει την δομική τους σταθερότητα και την ικανότητά τους να μεταφέρουν νερό, θρεπτικά συστατικά και σάκχαρα κατά μήκος της αμπέλου. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την ωριμότητα του σταφυλιού και ανάπτυξη των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.

Οι ποικιλίες με πιο έντονο μοτίβο νευρώνων, όπως το Pinot Noir, διακρίνονται από πιο αποτελεσματική μεταφορά θρεπτικών συστατικών κι ενδεχομένως υψηλότερη συσσώρευση σακχάρων, με αποτέλεσμα την παραγωγή οίνων με υψηλότερη συγκέντρωση αλκοόλης (Schultz, 2003).

Η πυκνότητα των στομάτων στα φύλλα ελέγχει την ανταλλαγή αερίων και ρυθμούς διαπνοής, γεγονός που επηρεάζει την αποδοτικότητα χρήσης νερού και συνολική υγεία του πρέμνου. Η υψηλότερη πυκνότητα στομάτων σχετίζεται με υψηλότερη απώλεια

νερού λόγω διαπνοής και βελτιωμένη φωτοσυνθετική απόδοση. Ταυτοχρόνως ποικιλίες με υψηλότερη πυκνότητα στοματιών μπορούν να ανεχτούν ξηροθερμικές συνθήκες όμως μπορούν επίσης να παρουσιάζουν μεταβολές στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά λόγω ωρίμανσης φαινολών.

Η φωτοσυνθετική ικανότητα των φύλλων της αμπέλου επιδρά άμεσα στην παραγωγή σακχάρων, τα οποία είναι σημαντικά για την ζύμωση του οίνου και την ανάπτυξη αρωματικών ενώσεων. Οι ποικιλίες με υψηλότερη φωτοσυνθετική απόδοση μπορούν να παράγουν πιο σύνθετα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (Palliotti et al., 2014).

Επιπλέον, η αποδοτικότητα της κατανάλωσης νερού από τα φύλλα επηρεάζει την σύνθεση των σταφυλιών, ιδιαίτερα σε περιοχές με χαμηλότερη παροχή νερού. Τα φύλλα που μπορούν να διατηρήσουν ένα βέλτιστο ισοζύγιο κατανάλωσης νερού είναι ζωτικής σημασίας για την διατήρηση της ποιότητας του σταφυλιού και την αποφυγή υποβάθμισης της γεύσης των οίνων.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται ευρέως σε ξηροθερμικές περιοχές, όπως το Syrah, μπορεί να εμφανίζουν μειωμένη επιφάνεια φύλλων και τροποποιημένη στοματική δραστηριότητα για εξοικονόμηση νερού, οδηγώντας σε οίνους με συμπυκνωμένη γεύση και περισσότερες ταννίνες.

Συνοπτικά, η μορφολογία, η ανατομία και η φυσιολογία των φύλλων, επηρεάζει τις ιδιότητες του οίνου με διάφορους τρόπους:

- **Αρωματικές ενώσεις.** Η φωτοσυνθετική δραστηριότητα και στοματική συμπεριφορά των φύλλων συμβάλλουν στην παραγωγή αρωματικών ενώσεων, οι οποίες επηρεάζουν το γευστικό προφίλ των οίνων (Palliotti et al., 2014).
- **Ισορροπία σακχάρων και οξέων.** Η αποτελεσματικότητα της φωτοσύνθεσης και κατανάλωσης νερού των φύλλων επηρεάζει την συσσώρευση σακχάρων και οξύτητα στα σταφύλια, τα οποία είναι σημαντικά για την ισορροπία του οίνου και ανάπτυξη των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών.
- **Φαινολικές ενώσεις.** Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και μοτίβο των νευρώνων των φύλλων επηρεάζουν την συσσώρευση φαινολικών στα ταφύλια, που επηρεάζει το χρώμα, δομή των ταννινών και δυνατότητα παλαίωσης των οίνων (Palliotti et al., 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ

3.1 Επισκόπηση μεθοδολογίας – ΟΙV - αμπελογραφία

Για τον αμπελογραφικό χαρακτηρισμό των διαφόρων ποικιλιών έχει χρησιμοποιηθεί ο κώδικας αμπελογραφικής περιγραφής του Διεθνούς Γραφείου Αμπέλου και Οίνου (Office International de la Vigne et du Vin – O.I.V.) (1984). Οι διάφορες παρατηρήσεις λήφθηκαν σε συγκεκριμένο (από τους κώδικες του O.I.V.) βλαστικό στάδιο των βιότυπων.

Τα όργανα της αμπέλου τα οποία παρουσιάζουν αμπελογραφικό ενδιαφέρον είναι τα εξής:

- Κορυφή του νέου βλαστού
- Βλαστός
- Έλικες
- Ταξιανθίες
- Άνθος
- Φύλλο
- Σταφυλή
- Ράγα
- Γίγαρτο
- Κληματίδα

Έπειτα αναφέρονται οι χαρακτήρες των κύριων οργάνων του πρέμνου όπου και χρησιμοποιούνται στις αμπελογραφικές περιγραφές.

1. Νεαρή βλάστηση. Η Νεαρή Βλάστηση ή αλλιώς το εκβλάστημα αποτελεί την κορυφή του βλαστού η οποία μόλις εκβλάστησε με μήκος 10 – 30 cm , αποτελούμενη από νεαρά φυλλάρια τα οποία βρίσκονται κολλημένα στον άξονα του βλαστού.

Οι *χαρακτήρες της νεαρής βλάστησης* οι οποίοι περιγράφονται αφορούν το σχήμα, χρώμα και ύπαρξη ή όχι χνουνδιού.

Το *σχήμα* διακρίνεται σαν κλειστό (σφαιρικό), μετρίως ανοιχτό ή και ανοιχτό. Η κατεύθυνση του βλαστού μπορεί να είναι όρθια ή πτυσσόμενη.

Το *χρώμα των φύλλων* της νεαρής βλάστησης το οποίο μπορεί να είναι πράσινο, φαίο, ερυθρό, ρόδινο, υπόξανθο, χαλκοπράσινο, χαλκόχροο κλπ.

Τα *όργανα* της αμπέλου (βλαστός, φύλλο κλπ.) τα οποία είναι δυνατών να είναι λεία ή να φέρουν χνοασμό (έρποντα ή και όρθια τριχίδια).

2. Ποώδης βλαστός. Οι παρατηρήσεις στον βλαστό πραγματοποιούνται στην εποχή της ανθοφορίας και σχετίζονται με την κατεύθυνση του βλαστού, χνοασμό, χρώμα, παρουσία φακιδίο, μορφή και περιφέρεια της εγκάρσιας τομής. Επιπλέον, εξετάζεται αν εντοπίζεται ή όχι χνοασμός.

Το χρώμα του βλαστού μπορεί να είναι είτε πράσινο, είτε πρασινέρυθρο, είτε πράσινο στην σκιασμένη πλευρά είτε κόκκινο στην πλευρά που έρχεται σε επαφή με το ηλιακό φως καθώς και στην σκοτεινή απόχρωση πράσινο με κόμβους.



Εικόνα 3.1 Κατεύθυνση βλάστησης: 1.Κάθετη 2.Ελαφρώς κυρτή 3.Οριζόντια
4.Ελαφρώς πτυσσόμενη 5.Πτυσσόμενη
(Πηγή: Office International de la vigne et du vin)

3. Φύλλα. Για τον προσδιορισμό των χαρακτήρων του φύλλου, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα από ανεπτυγμένα φύλλα μεταξύ του 8^{ου} και 11^{ου} κόμβου από την βάση του βλαστού κατά την διάρκεια γυαλίσματος των σταφυλιών.

Νεαρά φύλλα κορυφής. Προσδιορίζεται το χρώμα και χνοασμός τους όταν το μήκος βλαστού φτάσει τα 10 – 30 cm.

Ανεπτυγμένο φύλλο. Για την περιγραφή του ανεπτυγμένου φύλλου οι παρατηρήσεις θα πρέπει να πραγματοποιούνται κατά το σταμάτημα της αύξησης του βλαστού, δηλαδή κατά την έναρξη του γυαλίσματος (έναρξη ωρίμανσης).

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του φύλλου είναι τα εξής:

➤ **Μέγεθος**

Το μέγεθος του φύλλου επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά του πρέμνου (ηλικία, ευρωστία, ζωηρότητα, γονιμότητα) καθώς και παράγοντες περιβάλλοντος όπως η γονιμότητα και η εδαφική υγρασία. Η δειγματοληψία αφορά φύλλα, τα οποία εντοπίζονται μεταξύ του 8^{ου} και 11^{ου} κόμβου από τη βάση βλαστού όπου και οι χαρακτήρες διαθέτουν υψηλότερη σταθερότητα.

Για να προσδιοριστεί το μέγεθος λαμβάνεται σαν κριτήριο το μήκος φύλλου προς μήκος μεσογονάτιου ή με υπολογισμό επιφάνειας ελάσματος δηλαδή το γινόμενο μήκους και πλάτους εκφρασμένο σε m².

- *Μεγάλα φύλλα.* Είναι εκείνα με μήκος ίσο με το μήκος ενάμιση μεσογονατίου ή επιφάνεια ελάσματος υψηλότερη των 300cm².
- *Μέτρια φύλλα.* Το μήκος τους είναι ίσο με μήκος ενός μεσογονάτιου ή επιφάνεια ελάσματος μεταξύ 150 – 299 cm².
- *Μικρά.* Το μήκος τους είναι μικρότερο από το μήκος μεσογονατίου ή επιφάνεια ελάσματος μικρότερη από 149 cm².

➤ **Σχήμα**

Το σχήμα τους παρουσιάζει έντονη παραλλακτικότητα. Σαν κριτήριο αναφέρονται το μήκος των κύριων νευρώσεων και γωνιών που σχηματίζουν μεταξύ τους καθώς και τη σχέση του μήκους προς πλάτους φύλλου. Το σχήμα μπορεί να είναι καρδιάσχημο, κόλουρο, κυκλικό, νεφροειδές και σφηνοειδές.

➤ **Οδόντες**

Οι νευρώσεις των φύλλων καταλήγουν στην άκρη των φύλλων σε οξείες σχηματισμούς που ονομάζονται οδόντες και παρουσιάζονται διαφορές ανάλογα το σχήμα και μήκος τους (ύψος). Το σχήμα τους εξαρτάται από το μέγεθος και την γωνία που σχηματίζουν οι πλευρές των φύλλων και τους χαρακτήρες των πλευρών. Με αυτό τον τρόπο οι οδόντες πιθανώς να είναι οξείες μα ίσιες πλευρές, αμβλείς με κυρτές και κοίλες πλευρές και τέλος με διαφορετικούς συνδυασμούς των παραπάνω στοιχείων.

➤ **Κόλποι και λοβοί**

Τα φύλλα του *V. vinifera* συνήθως διακρίνονται από πέντε κόλπους και πέντε λοβούς. Οι κόλποι διακρίνονται σε πλάγιους ανώτερους, πλάγιους κατώτερους και τον μισχικό κόλπο στην βάση του.

Τα χαρακτηριστικά των κόλπων που εξετάζονται είναι το σχήμα και βάθος τους. Σαν βαθείς χαρακτηρίζονται οι κόλποι με βάθος που ισούται με το μισό των κύριων νευρώσεων και πολύ βαθείς όταν υπερβαίνουν το 7/10 του μήκους.

Βέβαια ο μισχικός κόλπος μπορεί να είναι πολύ ανοιχτός με σχήμα U ή και V.

Το κάθε φύλλο διαθέτει έναν συγκεκριμένο αριθμό κόλπων κι έτσι διακρίνεται σαν πεντάκολλο, τρίκολλο ή πλήρες στην περίπτωση που δεν εντοπίζονται πλάγιοι κόλποι.

➤ **Νευρώσεις φύλλου και μίσχος**

Τα σημαντικότερα νεύρα του φύλλου είναι πέντε και σχηματίζουν σταθερές γωνίες οι οποίες αποτελούν σημαντικούς αμπελογραφικούς χαρακτήρες μαζί με το σημείο συμβολής τους (μισχικό σημείο). Αναφορικά με τον μίσχο του φύλλου, οι αμπελογραφικοί χαρακτήρες οι οποίοι μελετώνται αφορούν το μήκος και την ύπαρξη χνοασμού.

Το μήκος του μίσχου συγκρίνεται με το μήκος της κεντρικής νεύρωσης του ελάσματος. Διακρίνεται από μάκρος στη περίπτωση που έχει μήκος μεγαλύτερη από το μήκος της κεντρικής νεύρωσης και σαν κοντός στην περίπτωση που έχει μικρότερο μήκος από αυτή. Επιπλέον, προσδιορίζεται και ο χνοασμός όπως και στα υπόλοιπα όργανα.

➤ Έλασμα

Τα χαρακτηριστικά του ελάσματος που αξιοποιούνται είναι τα εξής: Επιφάνεια, χνοασμός, τυχών αναδιπλώσεις, χρώμα, νευρώσεις καθώς και οδόντες.

1. *Χνοασμός*. Αφορά την ύπαρξη ή όχι του χνοασμού καθώς και το είδος του (όρθια ή έρποντα τριχίδια).
2. *Επιφάνεια*. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία ή όχι ανωμαλιών οι οποίες είναι οι εξής ;
 - I. Επίπεδο. Δεν εντοπίζονται ορατές ανωμαλίες στην επιφάνεια
 - II. Πομφολυγώδες. Εντοπίζονται ανωμαλίες στις τελευταίες διακλαδώσεις των νευρώσεων
 - III. Μελκηρώδες. Εντοπίζονται ανωμαλίες μεγέθους τουλάχιστον 1 cm
 - IV. Κυματώδες. Εντοπίζονται ανωμαλίες μεταξύ δύο κύριων νευρώσεων
 - V. Ούλο. Σχετίζεται με ανωμαλίες μεταξύ δύο κύριων νευρώσεων οι οποίες είναι παράλληλες προς την κατεύθυνση των νευρώσεων.
3. *Αναδίπλωση ελάσματος*. Είναι δυνατών να παρατηρηθεί μία ολική αναδίπλωση του ελάσματος, αναδίπλωση της παρυφής προς την άνω πλευρά ή προς την κάτω πλευρά ή αναδίπλωση των λοβών.

➤ Άνθος

Ο προσδιορισμός του λειτουργικού τύπου που μας αφορά είναι αρσενικό, θηλυκό, ερμαφρόδιτο.

➤ Ταξιανθίες

Οι ταξιανθίες της αμπέλου εμφανίζονται στους κόμπους της βάσης του βλαστού σε αντίθετες θέσεις από αυτές των φύλλων. Ο αριθμός των ταξιανθιών στις ευρωπαϊκές ποικιλίες είναι 1 – 4 (συνήθως 2) ενώ στα αμερικάνικα είδη είναι 6 – 8 για κάθε βλαστό.

➤ Έλικες

Εν συνεχεία προσδιορίζεται η εμφάνιση των ελίκων στους κόμβους κάθε βλαστού καθώς και ο αριθμός διακλάδωσης. Από άποψη συνεχείας στις έλικες παρατηρούνται οι εξής περιπτώσεις:

- Συνεχείς, στην περίπτωση που ο κάθε κόμπος (εκτός από αυτόν της βάσης) φέρει έλικα.
- Διαλείπουσες, στην περίπτωση που εντοπίζονται έλικες σε δύο συνεχείς κόμπους και δεν εντοπίζονται σε έναν.

- Ασυνεχείς, στην περίπτωση που ο αριθμός των ελίκων που εντοπίζονται σε συνεχείς κόμπους (έπειτα από απουσία σε έναν) δεν είναι σταθερός

Γενικότερα, οι έλικες ανάλογα τον βαθμό διακλάδωσής τους διακρίνονται σε απλές, δισχιδείς και τρισχιδείς.

➤ **Σταφυλή**

Τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά της σταφυλής βοηθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό στον προσδιορισμό των ποικιλιών. Οι κύριοι χαρακτήρες που παρουσιάζουν παραλλαγές μεταξύ των ποικιλιών είναι οι εξής:

- Σχήμα. Το σχήμα της σταφυλής μπορεί να είναι κυλινδρικό, κωνικό, ακανόνιστο, με πτερυγώσεις ή και χωρίς.
- Μέγεθος. Το μέγεθος διακρίνεται σε μικρό, μέτριο, μεγάλο ή πολύ μεγάλο.
- Πυκνότητα ραγών. Διακρίνονται σε πυκνόραγα (στενή επαφή ραγών) , μετρίως πυκνόραγα (οι ράγες έρχονται σε επαφή χωρίς αλλοίωση του σχήματός τους), αραιόραγα (όταν οι ράγες δεν έρχονται σε επαφή).

➤ **Ποδίσκος**

Τα χαρακτηριστικά του ποδίσκου που μελετώνται είναι το μήκος και ξυλοποίησή του κατά την πλήρη ωρίμανση. Ο ποδίσκος είναι πολύ μακρύς όταν ισούται με το 1/2 του μήκους του σταφυλιού και μακρύς όταν ισούται με το 1/4 του μήκους του σταφυλιού. Τέλος, θεωρείται βραχύς όταν ισούται με το 1/8 του μήκους σταφυλιού.

➤ **Ράγα**

Τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά της ράγας που μελετώνται είναι τα εξής:

Σχήμα. Το σχήμα των ραγών διακρίνεται σε σφαιροειδές, δισκοειδές, ελλειψοειδές, κυλινδροειδές, ωοειδές, ατρακτοειδές, αντωοειδές, ωοειδές επιμήκες, ωοειδές με μαστίγιο και γαμψό.

Χρώμα. Το χρώμα των ραγών ποικίλλει από πράσινο έως κίτρινο, ιώδες και μελανό

Σάρκα. Η σάρκα είναι τραγανή, σαρκώδης, χυμώδης.

Χυμός. Ο χυμός διακρίνεται ανάλογα το χρώμα του (λευκό, ερυθρό) ή σαν ξινός, γλυκός, μοσχάτος.

Μέγεθος. Το μέγεθος των ραγών μπορεί να εκφραστεί με διαστάσεις (πλάτος x μήκος), όγκος και βάρος.

Ποδίσκος. Οι χαρακτήρες των ποδίσκων που λαμβάνονται υπόψιν αφορούν την δύναμη πρόσφυσής του με την ράγα και τον τρόπο αποχωρισμού του από αυτήν (δηλαδή να συνοδεύεται από διάρρηξη ή όχι του φλοιού ράγας).

➤ **Γίγαρτο**

Το γίγαρτο εντοπίζεται στις ράγες των εγγίγαρτων ποικιλιών με τον αριθμό τους να κυμαίνεται από 2 – 3 ανά ράγα. Αξιολογείται το μήκος, βάρος του καθώς και η παρουσία εγκάρσιας ράχης.

➤ **Κληματίδα**

Τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά της κληματίδας που λαμβάνονται υπόψιν κατά την αξιολόγηση είναι η το μήκος και διάμετρος μεσογονάτιου διαστήματος μεταξύ 8^{ου} και 11^{ου} κόμβου.

Επιπλέον, η κατεύθυνση της κληματίδας επηρεάζεται από το μήκος και τη διάμετρο. Οι κληματίδες με μικρό μήκος διαθέτουν κατακόρυφη κατεύθυνση κληματίδας ενώ οι μεγάλου μήκους και μικρής διαμέτρου κληματίδες διακρίνονται από πλάγια κατεύθυνση.

Άλλα χαρακτηριστικά που μελετώνται είναι οι χαρακτήρες του φλοιού (χρώμα, παρουσία ή μη φακιδίων, ανωμαλίες στην επιφάνειά τους, χνοασμός).

3.2 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας έρευνας, είναι κατά την διάρκεια του συγκεκριμένου πειράματος να αξιολογηθούν τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά των πειραματικών μεταχειρίσεων, συγκριτικά με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες και εντός της μελέτης των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών των διαφορετικών συνδυασμών υποκειμένου (σε δύο επίπεδα: R1 και R2) καθώς και βιότυπων εμβολίου (σε τέσσερα επίπεδα: V1, V2, V3 και V4).

Με αυτό τον τρόπο για πρώτη φορά, επιδιώκεται η πειραματική αξιολόγηση της τεκμηρίωσης της καταλληλότητας συνδυασμών βιότυπων και υποκειμένων της ποικιλίας Ρομπόλας, με επιμέρους στόχοι να είναι:

- Η μελέτη και ανάδειξη του αμπελοοινικού δυναμικού των διαφορετικών βιότυπων Ρομπόλας σε συνδυασμό με το κατάλληλο υποκείμενο
- Σχεδιασμός στρατηγικών για τη βελτιωμένη ανανέωση αμπελώνων με αυτόρριζους αμπελώνες
- Μακροπρόθεσμη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων οίνων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Πειραματική πορεία

Βασικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η μελέτη τεσσάρων βιότυπων ποικιλίας Ρομπόλας και οι συνδυασμοί τους με δύο διαφορετικά υποκείμενα, τα οποία είναι εγκατεστημένα στον πειραματικό βιολογικό αμπελώνα στην περιοχή των Ομαλών, εντός της ζώνης καλλιέργειας Ρομπόλας.

Ο πειραματικός σχεδιασμός είναι παραγοντικός σε τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες. Συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν τρεις ομάδες με αριθμούς 3, 4, 5. Το παρών πείραμα εξετάζει την επίδραση δύο παραγόντων: Το υποκείμενο, σε δύο επίπεδα (R1 και R2) και βιότυπος εμβολίου σε τέσσερα επίπεδα (V1, V2, V3, V4). Κάθε πειραματική μονάδα (τα γειτονικά πρέμνα τα οποία υπόκεινται σε ομοειδή μεταχείριση) αποτελείται από 20 πρέμνα (2 κατακόρυφα x 10 οριζόντια).

Σε όλα τα πρέμνα εφαρμόστηκε κωδικοποίηση ως εξής:

- Πρώτο ψηφίο: Αύξων αριθμός ομάδας (3 έως 5)
- Δεύτερο ψηφίο: Αύξων αριθμός υποκειμένου (1 έως 2)
- Τρίτο ψηφίο: Αύξων αριθμός βιότυπου εμβολίου (1 έως 4)
- Τέταρτο και πέμπτο ψηφίο: Αύξων αριθμός πρέμνου μέσα στην πειραματική μονάδα (01 έως 20)

Με αυτό τον τρόπο, το κάθε πρέμνο εντός του πειράματος ορίζεται με έναν πενταψήφιο μοναδικό κωδικό.

Το πειραματικό σχέδιο είναι το παραγοντικό σε τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες (factorial in randomized complete blocks):

BLOCK V	BLOCK IV	BLOCK III
R2 V2	R1 V3	
R1 V3	R2 V2	R2 V4
	R2 V4	R1 V2
R2 V4	R1 V4	R2 V3
R1 V4	R1 V1	R2 V1
R2 V3	R2 V1	R1 V4
R1 V2		R1 V1
	R1 V2	R1 V3
R1 V1		R2 V2
R2 V1	R2 V3	

Η γραμμοσκίαση των πειραματικών μονάδων είναι μόνο για διεκόλυνση της αρχικής εγκατάστασης κατά την οποία θα φυτευτούν τα υποκείμενα (R_1 , R_2) όπου $R_1 = 1103P$ και $R_2 = R110$. Σε κάθε συνδυασμό παραγόντων αντιστοιχήθηκε αμφιμονοσήμαντα ένα ψηφίο από 1 έως 0: $1 = R_1V_1$, $2 = R_1V_2$, ... κλπ. Η τυχαιοποίηση των ψηφίων έγινε με βάση τον πίνακα τυχαίων αριθμών με τυχαίο σημείο εκκίνησης την αρχή της 13ης σειράς (Table A.1 στο Little, T. M., and F. J. Hills. 1978. Agricultural Experimentation: Design and Analysis. Wiley).

Αποστάσεις μεταξύ πρέμων: 2.40 m κατά πλάτος και 1.20 m κατά μήκος. Κάθε πειραματική μονάδα είναι 2 x 10 πρέμνα. Κάθε ομάδα έχει 1 σειρά περιθώριο τριγύρω (ο = σηματοδομένα με ταμπελάκια, ⊗ = αντικατάσταση ολοκληρώθηκε, × = αντικατάσταση εκκρεμεί). Τα γραμμοσκιασμένα είναι τα 1103P. Κόκκινο = V1, Κίτρινο = V2, Πράσινο = V3, Λευκό = V4, Μαύρο = Δεν χρησιμοποιείται.

		BLOCK V										BLOCK IV										BLOCK III									
25.2 m (22 πρέμνα)	MAR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ο	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ο
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	×	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	MAR	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

69.6 m (30 πρέμνα)

Η διαμόρφωση των πρέμνων είναι κυπελλοειδής, εφαρμόζεται βραχύ κλάδεμα καρποφορίας, δεν αρδεύονται και τους εφαρμόζονται οι συνήθεις αμπελουργικές τεχνικές. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 2,40m μεταξύ των γραμμών και 1,2m επί της γραμμής. Η μελέτη των χαρακτηριστικών πραγματοποιείται με την μέθοδο της μέθοδο της αμπελογραφικής περιγραφής σύμφωνα με τον Κώδικα Αμπελογραφικής Περιγραφής (Κ.Α.Π.) του ΟΙV (ΟΙV 2009).

Στον συγκεκριμένο κώδικα ο κάθε χαρακτήρας συνοδεύεται από έναν αριθμό του ΟΙV. Η περιγραφή πραγματοποιείται με συγκεκριμένη ορολογία η οποία αντιστοιχεί σε έναν συγκεκριμένο αριθμό. Με τον συγκεκριμένο τρόπο είναι δυνατή η ψηφιοποίηση των αμπελογραφικών περιγραφών των επιμέρους χαρακτήρων καθώς και η αξιοποίησή τους σε λογισμικό σύστημα, ανεξαρτήτως τους είδους των χρησιμοποιούμενων χαρακτήρων.

Οι αμπελογραφικοί χαρακτήρες διακρίνονται σε ποσοτικοί, ποιοτικοί κι εναλλακτικοί. Οι ποιοτικοί χαρακτήρες εκφράζονται πάντα με συγκεκριμένες τιμές της κλίμακας. Οι ποσοτικοί χαρακτήρες μπορούν να μετρηθούν και παίρνουν τιμές 1 – 9. Οι τιμές 1 – 3 αντιπροσωπεύουν χαμηλή ένταση έκφρασης του χαρακτήρα και οι αριθμοί 7 – 9 ισχυρή έκφραση. Για κάθε χαρακτήρα πρέπει να χρησιμοποιούνται όλες οι βαθμίδες ανεξαρτήτως από το αν εντοπίζονται στην συγκεκριμένη περιγραφή. Οι εναλλακτικοί χαρακτήρες δίνουν την δυνατότητα διάκρισης μεταξύ «παρουσίας» ή «απουσίας» τους. Η απουσία εκφράζεται με τον αριθμό 1 και η παρουσία με τον αριθμό 9.

Ο μεγάλος αριθμός των πρέμνων σε συνδυασμό με τον μεγάλο αριθμό των επιλεχθέντων αμπελογραφικών χαρακτηριστικών οδηγεί στην ανάγκη για περιορισμό των πρέμνων προς παρατήρηση. Εντοπίστηκε πως οι παρατηρήσεις των χαρακτηριστικών πέντε πρέμνων ανά πειραματική μονάδα μπορεί να είναι αντιπροσωπευτική της μεταχείρισης. Με αυτό τον τρόπο (από πίνακα τυχαίων αριθμών) επιλέχθηκαν προς παρατήρηση και καταγραφή των αμπελογραφικών τους χαρακτηριστικών από κάθε πειραματική μονάδα των 20 φυτών τα φυτά με κωδικούς 01, 05, 09, 14, 18 (αντιστοιχούν στα δύο τελευταία ψηφία του μοναδικού πενταψήφιου που φέρει το κάθε φυτό αμπέλου στον πειραματικό). Συνοπτικά, στα 120 πρέμνα προς εξέταση των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών. Στην περίπτωση που για κάποιο αμπελογραφικό χαρακτηριστικό εντοπίζεται διαφοροποίηση ως προς τον αριθμό των

φυτών από τα οποία προέρχονται οι παρατηρήσεις, αυτή σημειώνεται λεπτομερώς και αναλυτικά.

Μετά την προετοιμασία των σχετικών πινάκων καταγραφής, οι παρατηρήσεις των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών ξεκίνησαν τον Μάρτιο του 2018. Κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου πραγματοποιήθηκαν 16 επισκέψεις στον πειραματικό αμπελώνα και καταγράφηκαν αμπελογραφικά χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.1 Ημερολόγιο καταγραφής αμπελογραφικών χαρακτηριστικών και παρατήρησης των φαινολογικών σταδίων κατά τη βλαστική περίοδο 2018 στον πειραματικό αμπελώνα των Ομαλών. Οι αριθμοί σε παρένθεση παραπέμπουν στον κώδικα των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών κατά ΟΙV.

Ημερομηνία καταγραφής	Αμπελογραφικός Χαρακτήρας ή Φαινολογικό Στάδιο
30/03/2018	Χρόνος έκπτυξης λανθανόντων οφθαλμών (301)
03/04/2018	Επαλήθευση του χρόνου έκπτυξης λανθανόντων οφθαλμών (301)
19/04/2018 έως 23/04/18	A) Σχήμα εκβλαστήματος (001) B) Πυκνότητα ερπουσών τριχών κορυφής (004) Γ) Χρώμα άνω επιφάνειας νεαρού φύλλου (051) Δ) Εμφάνιση ταξιανθίας (152) Ε) Αριθμός ταξιανθιών ανά βλαστό (153)
08/05/2018 και 09/05/2018	Παρατήρηση της ανάπτυξης των μεσοκάρδιων βλαστών πριν το πρώτο βλαστολόγημα (352)
16/05/2018	Επαλήθευση εμφάνισης ταξιανθίας (152) και αριθμού ταξιανθιών ανά βλαστό (153)
27/05/2018 έως 29/05/2018	A) Χρόνος άνθισης (302) B) Ευρωστία βλάστησης (351) Γ) Διάταξη βλάστησης (006) Δ) Κατανομή ελίκων (016)
03/06/2018	Συλλογή και φωτογράφιση/αποθήκευση φύλλων για μεταγενέστερο προσδιορισμό των αμπελογραφικών χαρακτήρων

	που αφορούν το πλήρες ανεπτυγμένο φύλλο (067, 068, 069, 070, 076, 079, 080, 081-1, 081-2, 082, 083-1, 083-2, 084, 087, 094)
08/07/2018	Χρόνος περκασμού (303)
15/07/2018	Καταγραφή αριθμού των σταφυλών ανά πρέμνο Συλλογή δειγμάτων 100 ραγών από κάθε πειραματική μονάδα, φωτογράφησή τους και αποθήκευση για προσδιορισμό των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών της ράγας (222, 223, 225, 233, 236, 243) και του γλεύκους (501, 502, 503, 504, 505, 506, 508)
18/08/2018	Χρόνος ωρίμανσης (304) Τρύγος Καταγραφή απόδοσης (g/πρέμνο) για το σύνολο των φυτών κάθε πειραματικής μονάδας όλων των ομάδων)

Πίνακας 4.2 Ημερολόγιο καταγραφής αμπελογραφικών χαρακτηριστικών και παρατήρησης των φαινολογικών σταδίων κατά τη βλαστική περίοδο 2019 στον πειραματικό αμπελώνα των Ομαλών. Οι αριθμοί σε παρένθεση παραπέμπουν στον κωδικό των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών κατά ΟΙΥ.

Ημερομηνία καταγραφής	Αμπελογραφικός Χαρακτήρας ή Φαινολογικό Στάδιο
01/04/2019	Χρόνος έκπτυξης λανθανόντων οφθαλμών (301)
03/04/2019	Επαλήθευση του χρόνου έκπτυξης λανθανόντων οφθαλμών (301)
15/05/2019 έως 20/05/18	Α) Σχήμα εκβλαστήματος (001) Β) Πυκνότητα ερπουσών τριχών κορυφής (004) Γ) Χρώμα άνω επιφάνειας νεαρού φύλλου (051) Δ) Εμφάνιση ταξιανθίας (152) Ε) Αριθμός ταξιανθιών ανά βλαστό (153)
16/05/2019 και 24/05/2019	Παρατήρηση της ανάπτυξης των μεσοκάρδιων βλαστών πριν το πρώτο βλαστολόγημα (352)

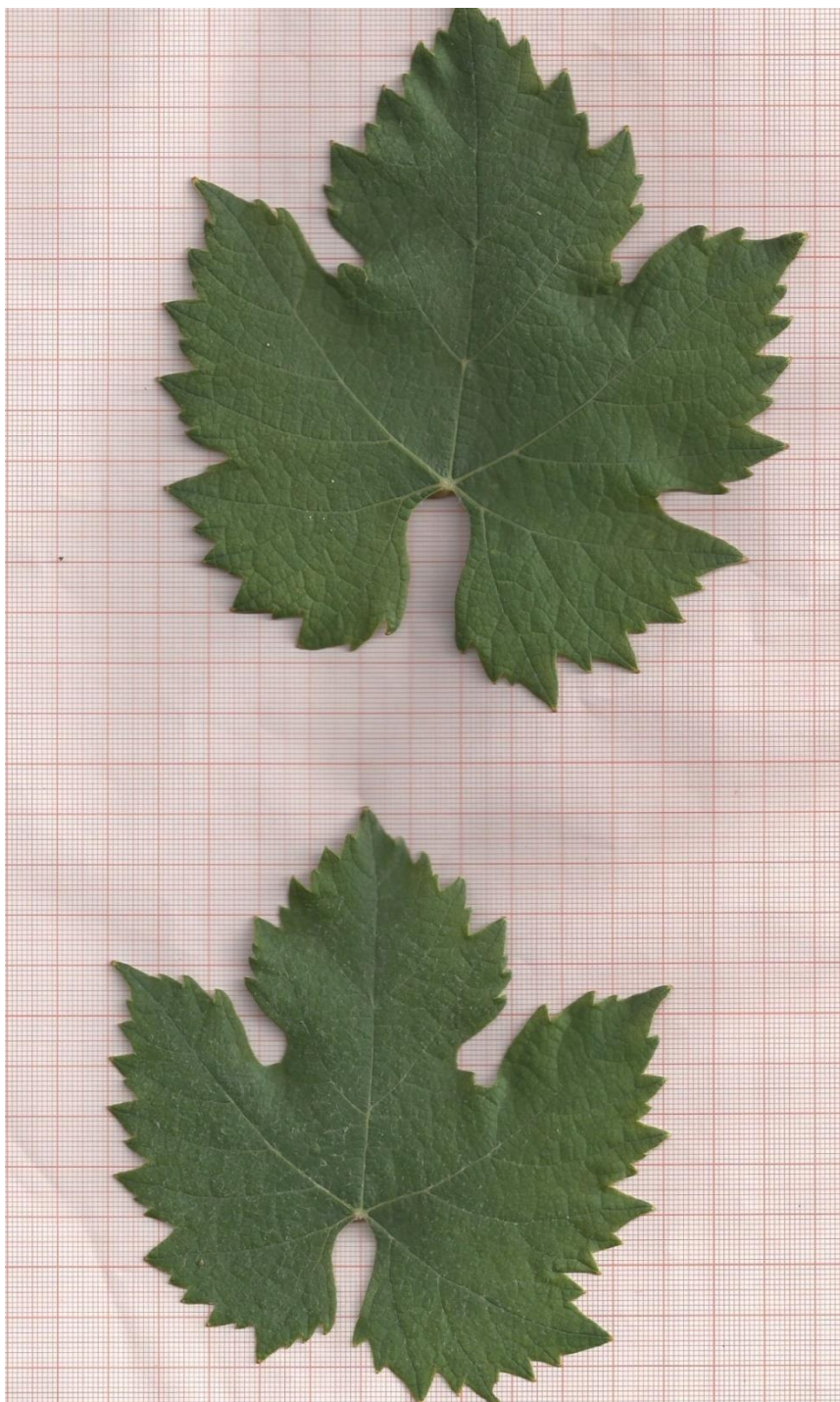
13/06/2019 έως 15/06/2019	A) Χρόνος άνθισης (302) B) Ευρωστία βλάστησης (351) Γ) Διάταξη βλάστησης (006) Δ) Κατανομή ελίκων (016)
02/07/2019	Επαλήθευση εμφάνισης ταξιανθίας (152) και αριθμού ταξιανθιών ανά βλαστό (153)
04/07/2019	Συλλογή και φωτογράφιση/αποθήκευση φύλλων για μεταγενέστερο προσδιορισμό των αμπελογραφικών χαρακτήρων που αφορούν το πλήρες ανεπτυγμένο φύλλο (067, 068, 069, 070, 076, 079, 080, 081-1, 081-2, 082, 083-1, 083-2, 084, 087, 094)
22/07/2019	Χρόνος περκασμού (303)
03/08/2019 14/08/2019 25/08/2019 28/08/2019	Καταγραφή αριθμού των σταφυλών ανά πρέμνο Συλλογή δειγμάτων 100 ραγών από κάθε πειραματική μονάδα, φωτογράφησή τους και αποθήκευση για προσδιορισμό των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών της ράγας (222, 223, 225, 233, 236, 243) και του γλεύκους (501, 502, 503, 504, 505, 506, 508)
30/08/2019	Χρόνος ωρίμανσης (304) - Τρύγος Καταγραφή απόδοσης (g/πρέμνο) για το σύνολο των φυτών κάθε πειραματικής μονάδας όλων των ομάδων)
23/09/2019	Μετρήσεις ραγών (220, 221, 222)
01/10/2019	Συλλογή κληματίδων καταγραφή των μετρήσεων των αμπελογραφικών τους χαρ/κών (101, 102, 103, 353, 354).

4.2 Τεχνικές προσδιορισμού αμπελογραφικών χαρακτήρων ώριμων φύλλων

Το ώριμο και ανεπτυγμένο φύλλο, αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα όργανα αμπελογραφικής περιγραφής, της διάκρισης και ταυτοποίησης των ειδών και ποικιλιών αμπέλου και για τον λόγο αυτό, τα προς μελέτη φύλλα, θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά και να λαμβάνονται από το μεσαίο τμήμα του βλαστού πάνω από την τελευταία σταφυλή των υγιών πρέμνων. Τα προσβεβλημένα από ιώσεις πρέμνα αποκλείονται. Επειδή είναι πολύ δύσκολο να εντοπιστούν απαλλαγμένα από ιώσεις φυτά αμπέλου, η ίδια τακτική δειγματοληψίας ακολουθείται και όταν αυτή πραγματοποιείται σε πρέμνα με γνωστό ιολογικό φορτίο.

Οι χαρακτήρες που μελετώνται, αφορούν το μέγεθος και σχήμα του ελάσματος, τους λοβούς το χρώμα, τις κύριες νευρώσεις, την κατάσταση της επιφάνειας, τους οδόντες, μισχικό και ανώτερους κόλπους καθώς και το μίσχο.

Προς αμπελογραφική περιγραφή, συλλέχθηκαν φύλλα τα οποία εντοπίζονται πάνω από τον 7^ο κόμβο, με αρχή το βασικό τμήμα του κύριου βλαστού κατά την περίοδο της καρπόδεσης κι έναρξη ωρίμανσης. Στις 04/07/2019 συλλέχθηκαν δέκα ώριμα φύλλα ανά πειραματική μονάδα (δηλαδή 80 φύλλα ανά πειραματική ομάδα, $8 \times 10 = 80$ ή συνολικά 240 φύλλα από τις τρεις πειραματικές ομάδες), τοποθετήθηκαν πεπλατυσμένα σε μιλιμετρέ χαρτί και ψηφιοποιήθηκαν (Εικ. 4.1). Για καθένα από αυτά ακολούθησε οπτική παρατήρηση και καταγραφή των αμπελογραφικών τους χαρακτήρων σε υπολογιστικά φύλλα.

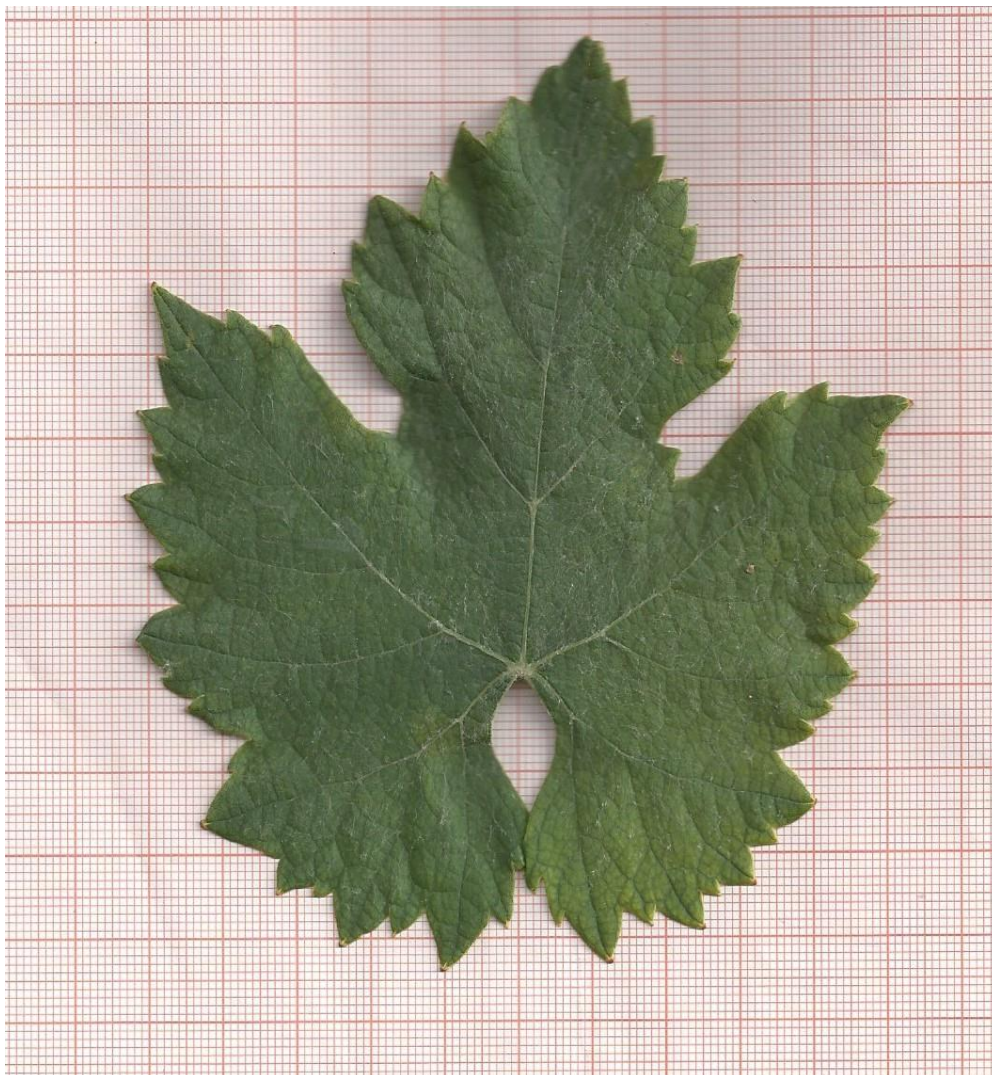


Εικόνα 4.1 Ενδεικτικά δείγματα ώριμων φύλλων που συλλέχθηκαν κατά την πλήρη ανάπτυξή τους από τον πειραματικό αμπελώνα των Ομαλών

067 Σχήμα ελάσματος

Το σχήμα του φύλλου μπορεί να διαφέρει σημαντικά και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Παρ' όλα αυτά, είναι ένας σημαντικός χαρακτηριστικός παράγοντας για την αναγνώριση της ποικιλίας. Τα φύλλα των διαφορετικών ειδών και ποικιλιών

αμπέλου μπορούν να έχουν σχήμα καρδιάς, σφηνοειδές, πενταγωνικό, κυκλικό ή νεφροειδές. (Εικ. 4.2).



Εικόνα 4.2 Τυπικό φύλλο ποικιλίας Ρομπόλας με οδόντα στον ανώτερο κόλπο

068 Αριθμός λοβών

Το φύλλο σύμφωνα με των αριθμό λοβών που έχει, χαρακτηρίζεται ως τρίλοβο, πεντάλοβο, επτάλοβο είτε παρατηρείται απουσία λοβών. L1 = κύριος λοβός, L2 to L11 = πλάγιοι λοβοί (Εικ. 4.3).



Εικόνα 4.3 Φύλλο με πέντε λοβούς/κόλπους

069 Χρώμα άνω επιφάνειας του ελάσματος

Το χρώμα της άνω επιφάνειας μπορεί να κυμαίνεται από ανοικτό έως σκούρο πράσινο. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως μπορεί να παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα την λίπανση και θρεπτική κατάσταση των φυτών.

070 Ένταση ανθοκυάνης στις κύριες νευρώσεις της άνω επιφάνειας του ελάσματος

Η συγκέντρωση των ανθοκυανών ουσιών στην άνω επιφάνεια του φύλλου χαρακτηρίζεται ως απουσία, μόνο στο μισχικό σημείο, μέχρι την 1^η διακλάδωση, μέχρι την 2^η διακλάδωση, πέραν από το 2^η διακλάδωση. Παρατηρείται κατανομή του χρωματισμού (ανθοκυάνης) στις κύριες φλέβες των φύλλων (N1 – N3).

076 Σχήμα οδόντων

Οι οδόντες αποτελούν τις προεξοχές της περιφέρειας του φύλλου, χαρακτηρίζονται από το σχήμα που μπορεί να είναι οι πλευρές κοίλες, ευθείες, κυρτές, η μία πλευρά κυρτή και η άλλη κοίλη είτε ανάμεικτα. Εξετάζεται το σχήμα των οδόντων μεταξύ του N2 και N3 όπου N2 – N3 αποτελούν τις κύριες νευρώσεις των φύλλων.

079 Γενικό σχήμα μισχικού κόλπου

Εξετάζεται το σχήμα του μισχικού κόλπου και ορίζεται σαν πάρα πολύ ανοικτός, ανοικτός, κλειστός, επικάλυψη, ισχυρή επικάλυψη.

080 Σχήμα βάσης μισχικού κόλπου

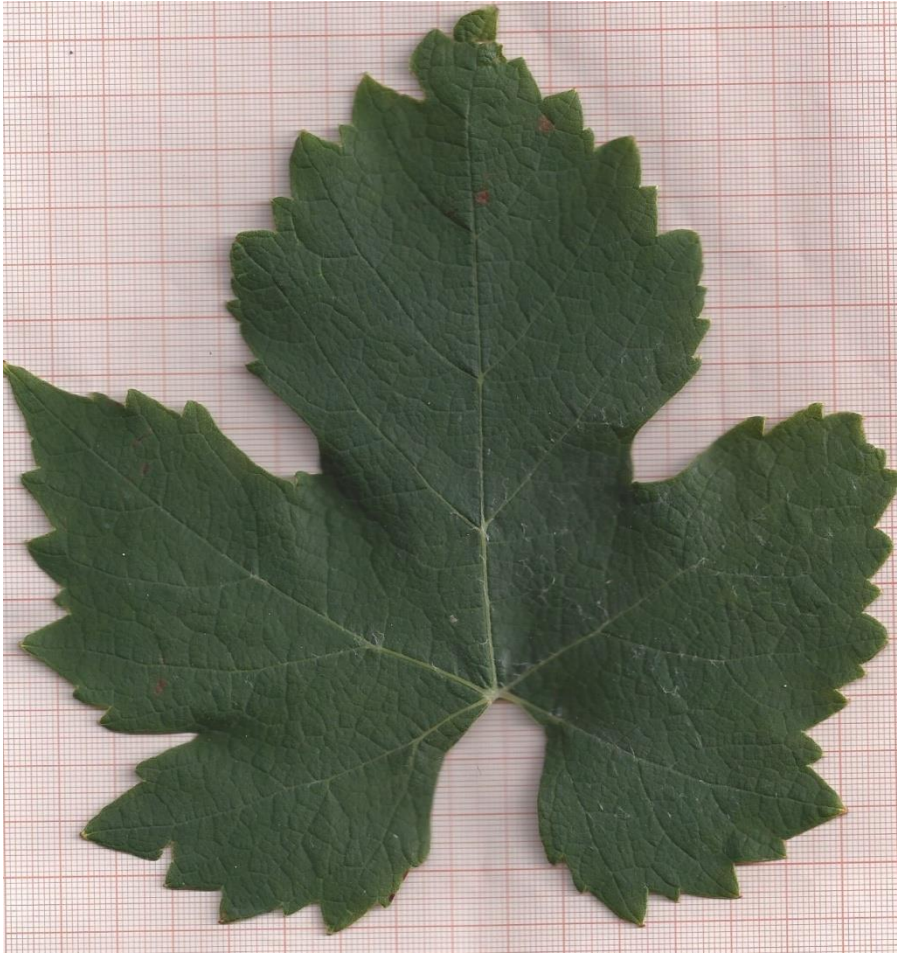
Το σχήμα χαρακτηρίζεται σαν U ή αγκύλη (J) ή V . Εξετάζεται το σχήμα στη βάση του μισχικού κόλπου.

081-1 Όδοντας στον μισχικό κόλπο

Εξετάζεται ο μισχικός κόλπος για απουσία ή παρουσία οδόντων. Αποτελεί σπάνιο χαρακτηριστικό της ποικιλίας.

081-2 Βάση μισχικού κόλπου περιορίζεται από το νεύρο

Η βάση του μισχικού κόλπου μπορεί να περιορίζεται από την μία πλευρά, είτε από τις δύο, είτε από καμία (**Εικ. 4.4**).



Εικόνα 4.4 Φύλλο όπου ο μισχικός κόλπος περιορίζεται μόνο από τη μία πλευρά με νεύρο

082 Σχήμα άνω φυλλικού κόλπου

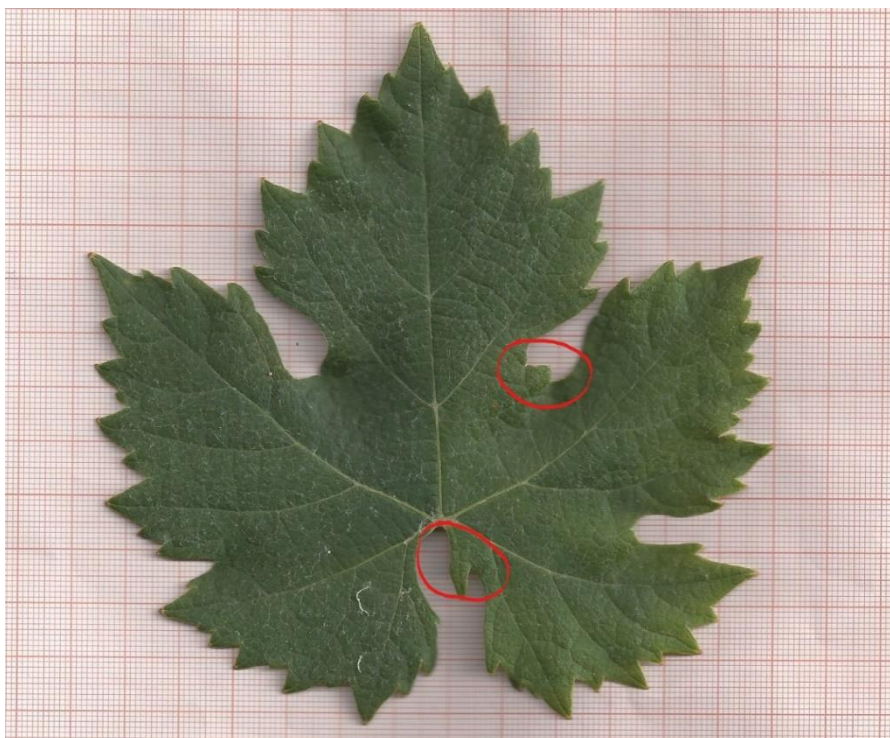
Το σχήμα των κόλπων χαρακτηρίζονται ως ανοιχτοί, κλειστοί, με λοβούς ελαφρά επικαλυπτόμενους, με λοβούς έντονα επικαλυπτόμενους, απουσία λοβών. Εξετάζονται οι ανώτεροι κόλποι μεταξύ N1 και N2.

083-1 Σχήμα βάσης άνω φυλλικού κόλπου

Το σχήμα χαρακτηρίζεται ως U ή αγκύλη ({} ή V . Εξετάζεται το σχήμα βάσης ανώτερου κόλπου μεταξύ N1 και N2.

083-2 Οδόντας στους ανώτερους κόλπους

Εξετάζεται η ύπαρξη οδόντα μεταξύ N1 και N2. Αποτελεί ιδιαίτερο και σπάνιο χαρακτηριστικό ποικιλίας (**Εικ. 4.5**)



Εικόνα 4.5 Φύλλο με οδόντα στο μισχικό κόλπο και στον ανώτερο κόλπο. Πολύ σπάνιο χαρακτηριστικό.

Τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά που προσδιορίστηκαν αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3 Τιμές αμπελογραφικών χαρακτηριστικών φύλλων
(Πηγή: <https://www.oiv.int/node/3028>)

Αμπελογραφικός Χαρακτήρας	1=Πολύ μικρό	2=Μικρό	3=Μέτριο	4=Μεγάλο	5=Πολύ μεγάλο
601 = Μήκος Νεύρων N1	<75mm	Περίπου 105mm	Περίπου 135mm	Περίπου 165mm	>195mm
602 = Μήκος Νεύρων N2	<65mm	Περίπου 85mm	Περίπου 105mm	Περίπου 125mm	>145mm
603 = Μήκος Νεύρων N3	<30mm	Περίπου 50mm	Περίπου 70mm	Περίπου 90mm	>110mm

604 = Μήκος Νεύρων N4	<15mm	Περίπου 25mm	Περίπου 35mm	Περίπου 45mm	>55mm
605 = Μήκος μισχικού κόλπου έως άνω πλευρικό κόπλο φύλλου	<30mm	Περίπου 50mm	Περίπου 70mm	Περίπου 90mm	>110mm
606 = Μήκος μισχικού κόπλου προς το κάτω πλάγιο φυλλικό κόπλο	<30mm	Περίπου 45mm	Περίπου 60mm	Περίπου 75mm	>90mm
607 = Γωνία μεταξύ N1 και N2 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
608 = Γωνία μεταξύ N2 και N3 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
609 = Γωνία μεταξύ N3 και N4 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
610 = Γωνία μεταξύ N3 και της εφαπτομένης μεταξύ του μίσχου και της άκρης του δοντιού του N5	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
611 = Μήκος νεύρωσης N5	<15°	Περίπου 25°	Περίπου 35°	Περίπου 45°	>55°
612 = Μήκος δοντιού N2	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
613 = Πλάτος δοντιού N2	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm

614 = Μήκος δοντιού N4	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
615 = Πλάτος δοντιού N4	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
616 = Αριθμός δοντιών μεταξύ της άκρης του δοντιού του N2 και του άκρου του δοντιού της πρώτης δευτερεύουσας νεύρωσης του N2 συμπεριλαμβανομένων των ορίων	<3mm	Περίπου 4mm	Περίπου 5-6mm	περίπου 7- 8mm	>9mm
617 = Μήκος μεταξύ του άκρου του δοντιού του N2 και του άκρου του δοντιού της πρώτης δευτερεύουσας νεύρωσης του N2	<30mm	30-45mm	46-55mm	56-70mm	>70mm
618 = Άνοιγμα/επικάλυψη του μισχικού κόλπου	Πλήρως ανοιχτό ≤5mm	Ανοιχτό - 15mm	Κλειστό περίπου - 5mm	Επικαλυμένο περίπου - 25mm	Πολύ επικαλύμένο >45mm

4.3 Ανάλυση διαφοροποιημένων χαρακτηριστικών

Η Διεθνής Οργάνωση Αμπέλου και Οίνου (OIV) είναι μια διακυβερνητική οργάνωση που ιδρύθηκε το 1924. Η κύρια αποστολή της είναι η εποπτεία της τυποποίησης και εναρμόνισης των πρακτικών στους τομείς της αμπελοκαλλιέργειας, της οινοποίησης και των συναφών κλάδων μεταξύ των κρατών μελών. Μέσω των προσπαθειών της, η OIV προωθεί τη βιώσιμη και επιστημονικά τεκμηριωμένη χρήση των αμπελιών και την παραγωγή οίνου. Ένα από τα βασικά της επιτεύγματα είναι η ανάπτυξη και διατήρηση λιστών περιγραφών που επιτρέπουν στους επαγγελματίες να περιγράφουν ποικιλίες αμπέλου, βοηθώντας στη διευκόλυνση της διεθνούς συνεργασίας και της διατήρησης των γενετικών πόρων. Εξασφαλίζοντας ομοιόμορφα πρότυπα, η OIV βοηθά τις χώρες να ανταλλάσσουν πληροφορίες και δεδομένα απρόσκοπτα, διασφαλίζοντας μια παγκόσμια συνεκτική προσέγγιση στην αμπελοκαλλιέργεια.

Το σύστημα περιγραφών της OIV είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ακριβή και συνεπή ταξινόμηση των ποικιλιών και ειδών αμπέλου. Αυτές οι περιγραφές καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών, από μορφολογικά στοιχεία έως φυσιολογικές και τεχνολογικές ιδιότητες. Κάθε περιγραφής έχει έναν μοναδικό κωδικό, που επιτρέπει στους ειδικούς να συγκρίνουν και να αναλύουν δεδομένα αμπέλου διεθνώς. Οι περιγραφές όχι μόνο βοηθούν στη διατήρηση των ειδών αμπέλου, αλλά εξυπηρετούν και τους καλλιεργητές, τους ερευνητές και τους παραγωγούς σταφυλιών παρέχοντας λεπτομερείς και τυποποιημένες παραμέτρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ποικίλους επιστημονικούς και εμπορικούς σκοπούς. Με την πάροδο του χρόνου, η OIV ενημερώνει συνεχώς τη λίστα των περιγραφών της, ώστε να παραμένει σχετική και χρήσιμη, ενσωματώνοντας νέα δεδομένα από την επιστημονική έρευνα και διεθνή προγράμματα.

Οι κωδικοί που μελετήθηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη είναι οι OIV 601-618 και απεικονίζουν:

- 601: Μήκος νευρώνα N1.
- 602: Μήκος νευρώνα N2.
- 603: Μήκος νευρώνα N3.

- 604: Μήκος νευρώνα N4.
- 605: Μήκος από τον κόλπο του μίσχου έως τον ανώτερο πλευρικό κόλπο του φύλλου.
- 606: Μήκος από τον κόλπο του μίσχου έως τον κατώτερο πλευρικό κόλπο του φύλλου.
- 607: Γωνία μεταξύ των νευρώνων N1 και N2 στην πρώτη διακλάδωση.
- 608: Γωνία μεταξύ των νευρώνων N2 και N3 στην πρώτη διακλάδωση.
- 609: Γωνία μεταξύ των νευρώνων N3 και N4 στην πρώτη διακλάδωση.
- 610: Γωνία μεταξύ του νευρώνα N3 και της εφαπτομένης του σημείου του μίσχου.
- 611: Μήκος νευρώνα N5.
- 612: Μήκος οδόντα N2.
- 613: Πλάτος οδόντα N2.
- 614: Μήκος οδόντα N4.
- 615: Πλάτος οδόντα N4.
- 616: Αριθμός οδόντων μεταξύ της κορυφής του N2 και του πρώτου δευτερεύοντος νευρώνα.
- 617: Μήκος μεταξύ της κορυφής του N2 και του πρώτου δευτερεύοντος νευρώνα.
- 618: Βαθμός ανοίγματος ή αλληλοεπικάλυψης του κόλπου του μίσχου.

Οι κωδικοί περιγραφών της OIV 601-618 αφορούν συγκεκριμένα αμπελογραφικές μετρήσεις, δηλαδή λεπτομερή χαρακτηριστικά των φύλλων αμπέλου. Αυτές οι μετρήσεις είναι ζωτικής σημασίας για την ακριβή αναγνώριση των ποικιλιών αμπέλου. Η αμπελογραφία αναφέρεται στη μελέτη και τη μέτρηση των φύλλων, εστιάζοντας σε

διαστάσεις όπως τα μήκη των νευρώνων και οι γωνίες μεταξύ τους, που είναι βασικά στοιχεία για τη διάκριση μιας ποικιλίας από την άλλη. Για τους καλλιεργητές αμπέλου, τους γενετιστές και τους επιστήμονες, αυτές οι περιγραφές φύλλων είναι ζωτικά εργαλεία για την τεκμηρίωση των μοναδικών χαρακτηριστικών των αμπελιών και την κατανόηση της γενετικής τους ποικιλότητας.

- Οι κωδικοί 601 έως 604 περιγράφουν τα μήκη των κύριων νευρώνων στο ώριμο φύλλο. Αυτές οι φλέβες, με ετικέτες N1 έως N4, είναι απαραίτητες για τον καθορισμό της δομής του φύλλου, ένα βασικό χαρακτηριστικό για την αναγνώριση της ποικιλίας αμπέλου. Η απόσταση μεταξύ αυτών των νευρώνων βοηθά στον καθορισμό του συνολικού σχήματος και της δομής του φύλλου, που μπορεί να διαφέρει σημαντικά μεταξύ διαφορετικών ειδών και ποικιλιών αμπέλου. Η ακριβής μέτρηση αυτών των νευρώνων παρέχει έναν αξιόπιστο τρόπο για να διακρίνει κανείς τις ποικιλίες αμπέλου, καθώς η μορφολογία των φύλλων είναι συχνά ένα από τα πιο οπτικά διακριτά χαρακτηριστικά.
- Οι κωδικοί 605 έως 610 εστιάζουν στο μήκος και τις γωνίες των νευρώνων και των κόλπων του φύλλου. Οι κωδικοί 605 και 606 περιγράφουν το μήκος μεταξύ του κοτυληδόνα και του ανώτερου και κατώτερου πλευρικού κόλπου, οι οποίοι είναι φυσικές εσοχές στο φύλλο. Οι κωδικοί 607 έως 610 καθορίζουν τις γωνίες μεταξύ διαφόρων νευρώνων και σημείων στο φύλλο, όπως η γωνία μεταξύ N1 και N2 ή η εφαπτομένη του σημείου του μίσχου. Αυτές οι γωνίες δίνουν περαιτέρω πληροφορίες για τη δομή του φύλλου και είναι απαραίτητες για μια πιο λεπτομερή διάκριση μεταξύ των ποικιλιών αμπέλου. Με την ακριβή μέτρηση αυτών των γωνιών, οι ερευνητές μπορούν να τεκμηριώσουν λεπτές διαφορές που μπορεί να μην είναι εμφανείς με την πρώτη ματιά.
- Οι κωδικοί 611 έως 615 παρέχουν επιπλέον λεπτομέρειες σχετικά με τις μετρήσεις των φύλλων, συμπεριλαμβανομένου του μήκους και του πλάτους συγκεκριμένων οδόντων στο φύλλο. Οι οδόντες είναι οι μικρές αιχμές κατά μήκος της άκρης ενός φύλλου, και ο αριθμός, το μέγεθος και το σχήμα αυτών των οδόντων διαφέρουν μεταξύ των ποικιλιών αμπέλου. Ο κωδικός 611 περιγράφει το μήκος του νευρώνα N5, ενώ οι κωδικοί 612 και 613 καλύπτουν το μήκος και το πλάτος του οδόντα N2, και οι κωδικοί 614 και 615 περιγράφουν το μήκος και το πλάτος του οδόντα N4. Αυτές οι διαστάσεις των οδόντων είναι

ένα ακόμη επίπεδο λεπτομέρειας στη διαδικασία αναγνώρισης και είναι ιδιαίτερα χρήσιμες όταν προσπαθεί κανείς να διακρίνει στενά συνδεδεμένα είδη αμπέλου.

- Τέλος, οι κωδικοί 616 έως 618 ασχολούνται με τη σχέση μεταξύ των οδόντων και των νευρώνων του φύλλου. Ο κωδικός 616 μετρά τον αριθμό των οδόντων μεταξύ της κορυφής του N2 και του πρώτου δευτερεύοντα νευρώνα, ενώ ο κωδικός 617 περιγράφει το μήκος μεταξύ της κορυφής του N2 και αυτού του δευτερεύοντα νευρώνα. Ο κωδικός 618 μετρά τον βαθμό ανοίγματος ή αλληλοεπικάλυψης του κόλπου του μίσχου. Αυτές οι μετρήσεις παρέχουν περαιτέρω διακριτικά χαρακτηριστικά για τη διάκριση των ποικιλιών αμπέλου, ειδικά σε περιπτώσεις όπου οι διαφορές μεταξύ των ειδών ή των ποικιλιών είναι λεπτές. Ο κόλπος του μίσχου, συγκεκριμένα, είναι ένα ιδιαίτερα μεταβλητό χαρακτηριστικό που μπορεί να υποδεικνύει συγκεκριμένες ποικιλίες, καθιστώντας το ένα χρήσιμο σημείο αναφοράς για την αναγνώριση.

Στη προκειμένη μελέτη, η οποία επικεντρώνεται στις αμπελογραφικές μετρήσεις των φύλλων της ποικιλίας Ρομπόλας, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα *ImageJ* για την εφαρμογή των μετρήσεων της ΟΙΥ. Το *ImageJ*, ένα πρόγραμμα ανοιχτού κώδικα, χρησιμοποιείται για την ανάλυση εικόνων και επιτρέπει τη λήψη ακριβών μετρήσεων σε ψηφιακές εικόνες. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων, τα φύλλα της ποικιλίας πρώτα σαρώθηκαν ή φωτογραφήθηκαν και στη συνέχεια εισήχθησαν στο *ImageJ* για περαιτέρω ανάλυση.

Η διαδικασία χρήσης του *ImageJ* για την ανάλυση αμπελογραφικών χαρακτηριστικών περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

Εισαγωγή Εικόνας: Ο ερευνητής ανοίγει την ψηφιακή εικόνα του φύλλου αμπέλου στο *ImageJ*, διασφαλίζοντας ότι η ανάλυση της εικόνας είναι υψηλής ποιότητας για ακριβείς μετρήσεις. Συστήνεται να χρησιμοποιούνται σαρωτές ή κάμερες υψηλής ανάλυσης για την αποφυγή αλλοιώσεων.

- Καθορισμός Κλίμακας: Χρησιμοποιείται το εργαλείο κλίμακας του *ImageJ* για να οριστεί η πραγματική απόσταση (π.χ., χιλιοστά ανά pixel) σε σχέση με την εικόνα. Ο ερευνητής πρέπει να διαθέτει ένα αντικείμενο αναφοράς, όπως ένας

χάρακας ή μια γραμμή κλίμακας, στην εικόνα για να καθορίσει με ακρίβεια αυτήν την αναλογία.

- ii. Μέτρηση Μηκών: Με το εργαλείο μέτρησης γραμμής, ο ερευνητής μετρά το μήκος των κύριων νευρώνων του φύλλου, όπως απαιτείται από τους κωδικούς της ΟΙV. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε νευρώνα που περιγράφεται (N1 έως N5).
- iii. Μέτρηση Γωνιών: Χρησιμοποιείται το εργαλείο μέτρησης γωνίας για τον υπολογισμό των γωνιών μεταξύ των νευρώνων, σύμφωνα με τους κωδικούς ΟΙV. Ο ερευνητής σημειώνει τα σημεία όπου οι φλέβες διασταυρώνονται ή συναντούν την εφαπτομένη του σημείου του μίσχου, για ακριβείς γωνιακές μετρήσεις.
- iv. Μέτρηση Διαστάσεων Οδόντων: Χρησιμοποιείται το εργαλείο μέτρησης για να καθοριστούν το μήκος και το πλάτος των οδόντων στο φύλλο, όπως απαιτούν οι συγκεκριμένοι κωδικοί. Η ακρίβεια στη μέτρηση των οδόντων βοηθά στην αναγνώριση των ποικιλιών μέσω λεπτομερών χαρακτηριστικών.

Καταγραφή και Σύγκριση: Τα δεδομένα από τις μετρήσεις αποθηκεύονται και συγκρίνονται με τα πρότυπα περιγραφής της ΟΙV, επιβεβαιώνοντας την ορθότητα και ακρίβεια των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος.

Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με το software JMP Statistical Discovery LLC (JMP® Pro 18.0.2 (785088)). Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το Least Squares Means Students t-test για τα υποκείμενα και το Least Squares Means Tukey-kramer HSD test.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η επίδραση του υποκειμένου και βιότυπου της ποικιλίας Ρομπόλας σε διαφορετικά αμπελογραφικά χαρακτηριστικά των πρέμνων. Τα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα ήταν τα 1103Ρ και R110 και αξιολογήθηκαν 4 βιότυποι V1, V2, V3, V4.

Οι 21 περιγραφείς που μελετήθηκαν, παρουσιάζουν διαφορές συγκριτικά με την τυπικότητα της Ρομπόλας. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μέτρησης. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι επίσημοι πίνακες του ΟΙV, που αφορούν τις τιμές των επιμέρους χαρακτηριστικών καθώς και τον χαρακτηρισμό τους.

Πίνακας 5.1 Τιμές αμπελογραφικών χαρακτηριστικών φύλλων που χρησιμοποιήθηκαν για αξιολόγηση των ληφθέντων αποτελεσμάτων.

(Πηγή: <https://www.oiv.int/node/3028>)

Αμπελογραφικός Χαρακτήρας	Πολύ μικρό	Μικρό	Μέτριο	Μεγάλο	Πολύ μεγάλο
601 = Μήκος Νεύρων N1	<75mm	Περίπου 105mm	Περίπου 135mm	Περίπου 165mm	>195mm
602 = Μήκος Νεύρων N2	<65mm	Περίπου 85mm	Περίπου 105mm	Περίπου 125mm	>145mm
603 = Μήκος Νεύρων N3	<30mm	Περίπου 50mm	Περίπου 70mm	Περίπου 90mm	>110mm
604 = Μήκος Νεύρων N4	<15mm	Περίπου 25mm	Περίπου 35mm	Περίπου 45mm	>55mm
605 = Μήκος μισχικού κόλπου έως άνω πλευρικό κόπλο φύλλου	<30mm	Περίπου 50mm	Περίπου 70mm	Περίπου 90mm	>110mm

606 = Μήκος μισχικού κόπλου προς το κάτω πλάγιο φυλλικό κόλλο	<30mm	Περίπου 45mm	Περίπου 60mm	Περίπου 75mm	>90mm
607 = Γωνία μεταξύ N1 και N2 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
608 = Γωνία μεταξύ N2 και N3 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
609 = Γωνία μεταξύ N3 και N4 μετρημένη στην πρώτη διακλάδωση	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
610 = Γωνία μεταξύ N3 και της εφαπτομένης μεταξύ του μίσχου και της άκρης του δοντιού του N5	<30°	30°-45°	46°-55°	56°-70°	>70°
611 = Μήκος νεύρωσης N5	<15°	Περίπου 25°	Περίπου 35°	Περίπου 45°	>55°
612 = Μήκος δοντιού N2	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
613 = Πλάτος δοντιού N2	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
614 = Μήκος δοντιού N4	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm
615 = Πλάτος δοντιού N4	<6mm	Περίπου 10mm	Περίπου 14mm	Περίπου 18mm	>22mm

616 = Αριθμός δοντιών μεταξύ της άκρης του δοντιού του N2 και του άκρου του δοντιού της πρώτης δευτερεύουσας νεύρωσης του N2 συμπεριλαμβανομένων των ορίων	<3mm	Περίπου 4mm	Περίπου 5-6mm	Περίπου 7-8mm	>9mm
617 = Μήκος μεταξύ του άκρου του δοντιού του N2 και του άκρου του δοντιού της πρώτης δευτερεύουσας νεύρωσης του N2	<30mm	30-45 mm	46- 55mm	56-70mm	>70mm
618 = Άνοιγμα/επικάλυψη του μισχικού κόλπου	Πλήρως ανοιχτό ≤5mm	Ανοιχτό -15mm	Κλειστό περίπου - 5mm	Επικαλυμένο περίπου 25mm	Πολύ επικαλυμένο >45mm

Πίνακας 5.2 Επίδραση υποκειμένου στους αμπελογραφικούς χαρακτήρες της ρομπόλας όπως καταγράφηκαν για τα έτη 2019-2022. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν το μέσο όρο της αξιολόγησης κάθε αμπελογραφικού χαρακτήρα (n=60 για τη σύγκριση των υποκειμένων και n=30 για τη σύγκριση των βιοτύπων). Μέσοι όροι που συνοδεύονται από όμοια γράμματα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (p=0,05). Τα κεφαλαία γράμματα αφορούν τη σύγκριση των υποκειμένων ενώ τα μικρά τη σύγκριση των βιοτύπων. Με έντονη γραφή σημειώνεται η πιθανότητα να μην ισχύουν οι διαφορές που εντοπίζονται.

Κωδικός	Επίδραση υποκειμένου								
	1103P		Χαρακτηρισμός	R110		Χαρακτηρισμός	F ratio	Prob>F	Σύγκριση
601	130	A	3	133	A	3	2,268	0,1347	3
602	103	B	3	106	A	3	5,286	0,0233	3
603	74	A	3	76	A	3	3,816	0,0531	3
604	65	A	5	66	A	5	2,1541	0,1449	5
605	47	A	2	47	A	2	0,0141	0,9056	2
606	46	A	2	45	A	2	0,3954	0,5307	2
607	49	A	3	48	A	3	0,7299	0,3946	3
608	58	A	4	60	A	4	2,7387	0,1006	4
609	27	A	1	27	A	1	0,2574	0,6129	1
610	22	A	1	20	A	1	2,63	0,1075	1
611	56	A	5	58	A	5	2,894	0,0915	5
612	14	A	3	13	A	3	0,1281	0,7211	3
613	14	A	3	14	A	3	1,1059	0,2951	3
614	10	A	2	10	A	2	0,5185	0,4729	2
615	12	A	3	12	A	3	1,8804	0,1729	2
616	11	A	5	11	A	5	0,21	0,6476	5
617	83	B	5	86	A	5	4,1843	0,043	5
618	-5	A	1	-7	A	2	2,5503	0,1129	1 - 2

Πίνακας 5.3 Επίδραση βιοτύπου στους αμπελογραφικούς χαρακτήρες της ρομπόλας όπως καταγράφηκαν για τα έτη 2019-2022. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν το μέσο όρο της αξιολόγησης κάθε αμπελογραφικού χαρακτήρα (n=60 για τη σύγκριση των υποκειμένων και n=30 για τη σύγκριση των βιοτύπων). Μέσοι όροι που συνοδεύονται από όμοια γράμματα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους (p=0,05). Τα κεφαλαία γράμματα αφορούν τη σύγκριση των υποκειμένων ενώ τα μικρά τη σύγκριση των βιοτύπων. Με έντονη γραφή σημειώνεται η πιθανότητα να μην ισχύουν οι διαφορές που εντοπίζονται.

Επίδραση Βιοτύπου														
Κωδικός	V1		Χαρακτηρισμός	V2		Χαρακτηρισμός	V3		Χαρακτηρισμός	V4		Χαρακτηρισμός	F ratio	Σύγκριση
601	132	a	3	133	a	3	131	a	3	129	a	3	0,5	3
602	103	a	3	105	a	3	103	a	3	106	a	3	0,9	3
603	74	a	3	75	a	3	74	a	3	76	a	3	0,4	3
604	65	a	5	66	a	5	65	a	5	66	a	5	0,4	5
605	47	a	2	47	a	2	47	a	2	47	a	2	0	2
606	48	a	2	45	ab	2	45	ab	2	43	b	2	2,4	2
607	49	a	3	48	a	3	50	a	3	47	a	3	1,6	3
608	58	a	4	58	a	4	60	a	4	59	a	4	0,5	4
609	27	a	1	27	a	1	26	a	1	28	a	1	0,8	1
610	22	a	1	20	a	1	22	a	1	20	a	1	1,1	1

611	57	a	5	58	a	5	56	a	5	57	a	5	0,5	5
612	14	a	3	14	a	3	14	a	3	13	a	3	0,7	3
613	14	a	3	14	a	3	14	a	3	14	a	3	0,4	3
614	10	a	2	10	a	2	10	a	2	10	a	2	0,1	2
615	12	a	1-2	12	a	1-2	12	a	1-2	12	a	1-2	0,1	2-3
616	10	a	5	11	ab	5	11	ab	5	12	b	5	3,2	5
617	83	a	5	87	a	5	83	a	5	85	a	5	1	5
618	-6	a	1-2	-5	a	1	-4	a	1	-9	a	1-2	1,6	1-2

Μεταξύ των πρέμνων, αξιολογήθηκαν 18 χαρακτηριστικά των φύλλων για κάθε υποκείμενο και βιότυπο της ποικιλίας Ρομπόλας και οι χαρακτηρισμοί συγκεντρώθηκαν με τα αποτελέσματα της σύγκρισης να αναφέρονται στους πίνακες.

Γενικότερα, παρατηρούμε πως μεταξύ των διαφορετικών χαρακτηριστικών των φύλλων, δεν παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των τιμών. Σε αρκετές περιπτώσεις τα χαρακτηριστικά των φύλλων παραμένουν παρόμοια ή και ίδια.

Στην περίπτωση των χαρακτηριστικών 602 και 617 μεταξύ των διαφορετικών υποκειμένων παρατηρήθηκαν διαφορές στις τιμές ενώ μεταξύ των βιότυπων οι διαφορές παρατηρήθηκαν στις τιμές 606 και 616.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι η χρήση διαφορετικών υποκειμένων και η παρουσία βιότυπων δεν ασκούν σημαντική επίδραση στις μορφολογικές παραμέτρους των φύλλων. Οι παρατηρούμενες διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά των φύλλων μεταξύ των διαφορετικών συνδυασμών υποκειμένων και βιότυπων ήταν αμελητέες, υπογραμμίζοντας τη σταθερότητα των μορφολογικών αυτών χαρακτηριστικών υπό τις συνθήκες που μελετήθηκαν.

Τα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα αμπέλου καθώς και οι βιότυποι της ποικιλίας σταφυλιών, είναι σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες των αμπελογραφικών χαρακτηριστικών των πρέμνων καθώς και των χαρακτηριστικών του παραγόμενου γλεύκους. Κάθε συνδυασμός βιότυπου και υποκειμένου ποικιλίας σταφυλιών εισάγει ξεχωριστά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ανάπτυξη των καρπών στην ανάπτυξη του αμπέλου και τα χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος (σταφύλι-γλεύκος-οίνος).

Τα υποκείμενα, επιλέγονται συνήθως για να αυξήσουν την αντοχή στα παράσιτα και τις συνθήκες του εδάφους, αλλά έχουν επίσης μεγάλο αντίκτυπο στη μορφολογία και τις βιοχημικές λειτουργίες των μοσχευμάτων (εμβολιασμένα αμπέλια). Το ίδιο ισχύει για τους βιότυπους της ποικιλίας σταφυλιού που είναι γενετικά καθορισμένες παραλλαγές σε μια ποικιλία σταφυλιού που συνεισφέρουν μοναδικά φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά που έχουν ως αποτέλεσμα παραλλαγές στα χαρακτηριστικά του αμπέλου και των σταφυλιών. Κατανοώντας την συσχέτιση μεταξύ υποκειμένου και βιότυπου μπορούν να βελτιωθούν τα παραγόμενα χαρακτηριστικά των προϊόντων.

Πολλά αμπελογραφικά χαρακτηριστικά, όπως το μήκος μεσογονάτου, το χρώμα των φύλλων, το μέγεθος των φύλλων και η συνολική ευρωστία της αμπέλου επηρεάζονται

από τα υποκείμενα. Συγκεκριμένα, τα υποκείμενα επηρεάζουν το μέγεθος και το σχήμα των φύλλων, τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη δομή του θόλου και την απορρόφηση του φωτός. Η επιλογή διαφορετικού υποκειμένου επηρεάζει επίσης την απόσταση μεσογονάτου και το σχήμα των φύλλων που αλλάζει την πυκνότητα του θόλου και τη διείσδυση του φωτός της αμπέλου. Αυτό είναι σημαντικό επειδή η φωτοσυνθετική δραστηριότητα επηρεάζει την περιεκτικότητα σε σάκχαρα και την ανάπτυξη των ραγών.

Δεδομένου πως τα πρέμνα υψηλότερης ευρωστίας απαιτούν διαφορετικές τεχνικές εκπαίδευσης και κλαδέματος από τα υποκείμενα αμπέλια χαμηλότερης ευρωστίας, μπορούν επίσης να επηρεάσουν το σφρίγος του αμπέλου που είναι μια κρίσιμη πτυχή της διαχείρισης του αμπελώνα (Meneghetti et al., 2012).

Σύμφωνα με τους Walker et al., (2014) δείχνουν πως ενώ τα υποκείμενα με χαμηλότερο σθένος όπως το 420A και το SO4 συνδέονται με πιο περιορισμένη ανάπτυξη, τα πιο ζωνρά υποκείμενα όπως τα 110R και 1103P έχουν ως αποτέλεσμα υψηλότερη ανάπτυξη βλαστών και μεγαλύτερους όγκους φυλλώματος. Στην έρευνά μας το υποκείμενο 1103P οδήγησε σε φύλα που χαρακτηρίζονται από μέτρια έως μεγάλα επιμέρους χαρακτηριστικά, αποτελέσματα παρόμοια με το υποκείμενο R110 που χρησιμοποιήθηκε.

Μεταξύ άλλων, το χρησιμοποιούμενο υποκείμενο μπορεί να επηρεάσει το φαινολογικό στάδιο όπως η άνθηση των οφθαλμών και η ωρίμανση των καρπών, εκτός από τη μορφολογία των βλαστών και των φύλλων. Αυτά τα στάδια είναι κρίσιμα για την επίτευξη ομοιομορφίας και ωρίμανσης κατά τη συγκομιδή. Αυτές οι επιδράσεις αλλάζουν ανάλογα με το σφρίγος της ωρίμανσης του υποκειμένου μπορεί να εμφανιστούν νωρίτερα με λιγότερο ζωνρά υποκείμενα ή αργότερα με πιο ζωνρά υποκείμενα (Stavrakaki & Biniari, 2016b).

Οι κλωνικές παραλλαγές μιας ποικιλίας αμπέλου ή οι βιότυποι της ποικιλίας σταφυλιού προσθέτουν στη μορφολογική και φυσιολογική μεταβλητότητα που μπορεί να επηρεάσει τα αμπελογραφικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, η πυκνότητα και η μορφολογία των φύλλων των κλώνων, βιότυπων και ποικιλιών παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους όπως βρέθηκε στην Κορινθιακή Σταφίδα (Stavrakaki & Biniari, 2016b).

Επιπλέον, οι βιότυποι μπορούν να διαφέρουν ως προς το πόσο καλά προσαρμόζονται σε περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες όπως η ξηρασία ή οι ακραίες

θερμοκρασίες, καθώς και ως προς το πόσο ανθεκτικά είναι σε συγκεκριμένες ασθένειες ή παράσιτα επιδεικνύοντας τροποποιημένη μορφολογία των φύλλων και ρυθμούς διαπνοής που υποστηρίζουν τη διατήρηση των φυσιολογικών λειτουργιών. Αυτές οι αλλαγές στη συμπεριφορά των στομάτων και τη μορφολογία των φύλλων που επηρεάζουν την ψύξη και τη διαπνοή συμβάλλουν στη διατήρηση της υγείας του αμπελιού και στη μεγιστοποίηση της φωτοσύνθεσης (Stavrakaki & Biniari, 2017).

Η σύνθεση του γλεύκους σταφυλιού καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον συνδυασμό του υποκείμενου και του βιοτύπου της ποικιλίας σταφυλιού που επηρεάζει τον τρόπο συσσώρευσης σακχάρων, οξέων, φαινολικών και αρωματικών πρόδρομων ουσιών στα μούρα σταφυλιού. Η ανάπτυξη των ραγών επηρεάζεται από τις επιδράσεις των υποκείμενων στην πρόσληψη θρεπτικών συστατικών και νερού. Το υποκείμενο 1103P είναι γνωστό για την ικανότητά του να αντέχει σε συνθήκες υψηλής υγρασίας γεγονός που το βοηθάει να διατηρήσει ένα σταθερό μέγεθος ραγών και μία σταθερή σύνθεσης ακόμα και σε συνθήκες υδατικής καταπόνησης. Αυτό συχνά οδηγεί σε υψηλότερες συγκεντρώσεις ταννίνης και ανθοκυανινών , γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο για περιπτώσεις ερυθρών οίνων και γενικά οίνων παλαίωσης.

Διαφορετικά υποκείμενα μπορεί να αντιδρούν με διαφορετικούς τρόπους στους βιοτύπους, οι οποίοι έχουν διαφορετικές ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά ή αντοχή στην ξηρασία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή διαφορετικών προφίλ γλεύκους, τα οποία επηρεάζουν την οξύτητα και τη γεύση, καθώς και την αίσθηση στο στόμα των τελικών κρασιών. Επειδή κάποια υποκείμενα μπορούν να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν την ωρίμανση των σταφυλιών, η επιλογή του υποκειμένου επηρεάζει και τις διαφορές που παρατηρούνται στον βιοτύπο, όπως η συσσώρευση σακχάρων και η οξύτητα του κρασιού (Gullo et al., 2018).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, παρατηρούμε πως οι παράγοντες των τεσσάρων βιοτύπων της Ρομπόλας που μελετήθηκαν, παρουσιάζουν υψηλή ομοιότητα μεταξύ τους σχετικά με τους αμπελογραφικούς χαρακτήρες που μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα. Συγκεκριμένα, η έρευνα έδειξε ότι η επιλογή των υποκειμένων και των βιότυπων δεν έχει σημαντική επίδραση στις περισσότερες αμπελογραφικές ιδιότητες των φύλλων της ποικιλίας Ρομπόλα, με εξαίρεση ορισμένα χαρακτηριστικά όπως τα 602 και 617 για τα υποκείμενα και τα 606 και 616 για τους βιότυπους. Ενώ τα υποκείμενα αμπέλου (π.χ., 1103P) επηρεάζουν τη γενική ανάπτυξη και τη μορφολογία των φυτών, επηρεάζοντας παράλληλα τη δομή του θόλου και τις φωτοσυνθετικές διεργασίες, δεν παρατηρούνται μεγάλες μορφολογικές διαφοροποιήσεις στα φύλλα. Οι βιότυποι συμβάλλουν στη γενετική ποικιλότητα, επιτρέποντας στο αμπέλι να προσαρμόζεται σε ποικίλες συνθήκες, προσφέροντας έτσι μοναδικά φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά που ενισχύουν την αντοχή του φυτού.

Η σύνθεση του γλεύκους και τα χαρακτηριστικά του τελικού κρασιού, επηρεάζονται επίσης από τη συνδυαστική επίδραση υποκειμένων και βιότυπων, επιτρέποντας την επίτευξη συγκεκριμένων οινικών στόχων. Ιδιαίτερη σημασία έχει η αντοχή στην υδατική καταπόνηση και η συμβολή στην ομαλή ωρίμανση, στοιχεία που επηρεάζουν την ποιότητα και το προφίλ γεύσης των κρασιών Ρομπόλας.

Οι μελλοντικές ερευνητικές προτάσεις για την ποικιλία Ρομπόλα περιλαμβάνουν μια βαθύτερη ανάλυση γενετικής διαφοροποίησης, με τη χρήση γενετικών και βιοχημικών τεχνικών που θα προσφέρουν καλύτερη κατανόηση της συμβολής των βιότυπων και των υποκειμένων στη φυσιολογία και μορφολογία της ποικιλίας. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε νέα ευρήματα για την προσαρμοστικότητά της σε διαφορετικές συνθήκες και να ενισχύσει την αξία της για την αμπελοκαλλιέργεια. Επιπλέον, η διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ υποκειμένων και βιότυπων υπό κλιματικές πιέσεις, όπως η ξηρασία ή η υπερβολική υγρασία, θα μπορούσε να αποκαλύψει πώς αυτοί οι συνδυασμοί επηρεάζουν την αντοχή του φυτού και την παραγωγικότητά του σε δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Παράλληλα, η εξέταση της σύνθεσης του γλεύκους και των γευστικών χαρακτηριστικών με βάση τον συνδυασμό υποκειμένου-βιοτύπου μπορεί να προσφέρει πρακτικές εφαρμογές για τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων οίνων. Η αξιοποίηση υπερφασματικής ανάλυσης και τεχνητής νοημοσύνης για την παρακολούθηση της υγείας των φύλλων σε πραγματικό χρόνο θα μπορούσε να ενισχύσει τη γεωργία ακριβείας στην αμπελοκαλλιέργεια, διευκολύνοντας την παρακολούθηση της χλωροφύλλης και της υδατικής κατάστασης των φύλλων. Τέλος, η μελέτη των κλωνικών παραλλαγών που επηρεάζουν χαρακτηριστικά όπως η γεύση και η αίσθηση στο στόμα μπορεί να επιτρέψει την παραγωγή προϊόντων που ανταποκρίνονται καλύτερα στις καταναλωτικές προτιμήσεις. Οι παραπάνω προτάσεις προσφέρουν νέες κατευθύνσεις για την έρευνα και την ανάπτυξη της ποικιλίας Ρομπόλα, υποστηρίζοντας την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων και τη βέλτιστη διαχείριση των αμπελώνων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Antoniou, K. (2019). *Ampelographic study of Robola grape variety (Vitis vinifera L.) in Kefalonia island, Greece*. Agricultural University of Athens.
- Arroyo-García, R., Ruiz-García, L., Bolling, L., Ocete, R., López, M. A., Arnold, C., ... & Martinez-Zapater, J. M. (2006). Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. *Molecular ecology*, 15(12), 3707-3714.
- Blank, M., Samer, S., & Stoll, M. (2022). Grapevine rootstock genotypes influences berry and wine phenolic composition (*Vitis vinifera* L. cv. Pinot noir). *OENO One*, 56(1), 133-144.
- Chitwood, D. H., Ranjan, A., Martinez, C. C., Headland, L. R., Thiem, T., Kumar, R., ... & Sinha, N. R. (2014). A modern ampelography: a genetic basis for leaf shape and venation patterning in grape. *Plant physiology*, 164(1), 259-272.
- Cultivées, C. t. (2007). *Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France*. France: ENTAV, [Le Grau-du-Roi].
- De Lorenzis, G., Imazio, S., Rusjan, D., Vouillamoz, J. F., Nikolaou, N., Failla, O., & Scienza, A. (2013). Genetic investigation of grapevine varieties ‘Ribolla Gialla’(Italy), ‘Rebula’(Slovenia) and ‘Robola’(Ionian Islands). *Scientia horticultruae*, 150, 425-431.
- De Lorenzis, G., Chipashvili, R., Failla, O., & Maghradze, D. (2015). Study of genetic variability in *Vitis vinifera* L. germplasm by high-throughput Vitis18kSNP array: the case of Georgian genetic resources. *BMC plant biology*, 15, 1-14.
- Duchêne, E., Butterlin, G., Dumas, V., & Merdinoglu, D. (2012). Towards the adaptation of grapevine varieties to climate change: QTLs and candidate genes for developmental stages. *Theoretical and Applied Genetics*, 124(4), 623-635.
- Ferris, H., Zheng, L., & Walker, M. A. (2012). Resistance of grape rootstocks to plant-parasitic nematodes. *Journal of nematology*, 44(4), 377.

- Gonçalves, E., Graça, A., & Martins, A. A. (2019). *Grapevine clonal selection in Portugal: A different approach*. In BIO Web of Conferences (Vol. 12, p. 01003). EDP Sciences.
- Granett, J., Walker, M. A., Kocsis, L., & Omer, A. D. (2001). Biology and management of grape phylloxera. *Annual review of entomology*, 46(1), 387-412.
- Gullo, G., Dattola, A., Vonella, V., & Zappia, R. (2018). Evaluation of water relation parameters in *Vitis* rootstocks with different drought tolerance and their effects on growth of a grafted cultivar. *Journal of plant physiology*, 226, 172-178.
- Hannah, L., Roehrdanz, P. R., Ikegami, M., Shepard, A. V., Shaw, M. R., Tabor, G., ... & Hijmans, R. J. (2013). Climate change, wine, and conservation. *Proceedings of the national academy of sciences*, 110(17), 6907-6912.
- Hook, J. D. (2019). *Assessment of vineyard performance to predict winegrape quality* (Doctoral dissertation).
- Keller, M. (2020). *The science of grapevines*. Academic press.
- Meneghetti, S., Calò, A., & Bavaresco, L. (2012). A strategy to investigate the intravarietal genetic variability in *Vitis vinifera* L. for clones and biotypes identification and to correlate molecular profiles with morphological traits or geographic origins. *Molecular biotechnology*, 52(1), 68-81.
- Myles, S., Boyko, A. R., Owens, C. L., Brown, P. J., Grassi, F., Aradhya, M. K., ... & Buckler, E. S. (2011). Genetic structure and domestication history of the grape. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(9), 3530-3535.
- Ollat, N., Peccoux, A., Papura, D., Esmenjaud, D., Marguerit, E., Tandonnet, J. P., ... & Delrot, S. (2015). Rootstocks as a component of adaptation to environment. *Grapevine in a changing environment: a molecular and ecophysiological perspective*, 68-108.
- Palliotti, A., Tombesi, S., Silvestroni, O., Lanari, V., Gatti, M., & Poni, S. (2014). Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review. *Scientia Horticulturae*, 178, 43-54.
- Rahemi, A., Peterson, J. C. D., & Lund, K. T. (2022). *Grape rootstocks and related species*. Springer.

Schultz, H. R. (2003). Differences in hydraulic architecture account for near-isohydric and anisohydric behaviour of two field-grown *Vitis vinifera* L. cultivars during drought. *Plant, Cell & Environment*, 26(8), 1393-1405.

Stavarakaki, M., & Biniari, K. (2016a). Genotyping and phenotyping of twenty old traditional Greek grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) from Eastern and Western Greece. *Scientia Horticulturae*, 209, 86-95.

Stavarakaki, M., & Biniari, K. (2016b). Genotyping and phenotyping of the potential clones, biotypes and variants of grapevine cultivar Korinthis (Staphis) (*Vitis vinifera* L.). *Journal of Agricultural Science*, 8(3), 127-141.

Stavarakaki, M., & Biniari, K. (2017). Ampelographic and genetic characterization of grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) of the 'Mavroudia' group cultivated in Greece. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(2), 525-531.

This, P., Lacombe, T., & Thomas, M. R. (2006). Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *TRENDS in Genetics*, 22(9), 511-519.

Vondras, A. M., Minio, A., Blanco-Ulate, B., Figueroa-Balderas, R., Penn, M. A., Zhou, Y., ... & Cantu, D. (2019). The genomic diversification of grapevine clones. *BMC genomics*, 20, 1-19.

Walker, G. E., & Stirling, G. R. (2008). Plant-parasitic nematodes in Australian viticulture: key pests, current management practices and opportunities for future improvements. *Australasian Plant Pathology*, 37, 268-278.

Walker, R. R., Blackmore, D. H., Clingeleffer, P. R., & Emanuelli, D. (2014). Rootstock type determines tolerance of C hardonnay and S hiraz to long-term saline irrigation. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 20(3), 496-506.

Wilcox, W. F., Gubler, W. D., & Uyemoto, J. K. (Eds.). (2015). *Compendium of grape diseases, disorders, and pests* (pp. 39-45). St. Paul, MN, USA: APS Press, The American Phytopathological Society.

Zhang, L., Marguerit, E., Rossdeutsch, L., Ollat, N., & Gambetta, G. A. (2016). The influence of grapevine rootstocks on scion growth and drought resistance. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 28, 143-157.

Σταυρακάκης, Μ. (2010). αμπελογραφία. *Εκδόσεις Τροπή*. Αθήνα.