

ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



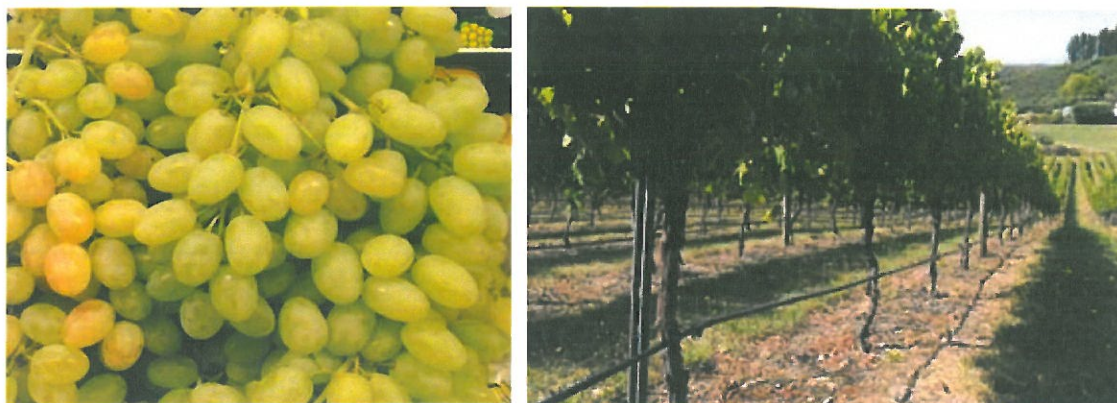
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΔΗΜΟΥ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Μάλλιος

Καλαμάτα, 2017

ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΝΕΡΟ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ
ΔΗΜΟΥ ΒΕΛΟΥ-ΒΟΧΑΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημήτριος Μάλλιος

Επιβλέπων καθηγητής:

Χρ. Μουρούτογλου

Εισηγητής: Επ. Κάρτσωνας

Καλαμάτα, 2017

«ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

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

Όνομα & Επώνυμο Συγγραφέα (Με Κεφαλαία):

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΑΛΛΙΟΣ.....

Υπογραφή (Ολογράφως, χωρίς μονογραφή):

.....

Ημερομηνία (Ημέρα – Μήνας – Έτος):

.....

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1. ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ	6
1.1 Προέλευση νερού	8
1.2 Ποιότητα αρδευτικού νερού	10
1.3 Αρδευόμενες εκτάσεις και φυτικά είδη (καλλιέργειες)	14
1.4 Συμμετοχή της Σουλτανίνας στο σύνολο των καλλιεργειών του Δήμου	16
2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	19
2.1 Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ποικιλίας Σουλτανίνα	19
2.2 Ημερολόγιο εργασιών (καλλιεργητικές εργασίες)	21
2.2.1 Λίπανση	21
2.2.2 Κλαδέματα.....	24
2.2.3 Εφαρμογές φυτορρυθμιστικών ουσιών	28
2.2.4 Φυτοπροστασία.....	30
2.2.5 Ζιζανιοκτονία	34
2.2.6 Κάλυψη πρέμων.....	35
2.2.6 Αποδόσεις.....	35
2.2.7 Εμπορία - αγορά.....	36
3. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ Δ. ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ.....	38
3.1 Χρησιμοποιούμενα συστήματα άρδευσης	38
3.1.1 Στάγδην άρδευση	38
3.1.2 Αυλάκια	39
3.2 Ανάγκες άρδευσης καλλιέργειας Σουλτανίνας	39
3.3. Άρδευση Σουλτανίνας	41
4. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	43
4.1 Θερμοκρασία	43
4.2 Βροχοπτώσεις	44
4.3 Υγρασία	47
4.4 Άνεμοι	48

5. ΠΟΙΟΤΗΤΑ, ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ Δ. ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ.....	50
5.1 Ποιότητα επιφανειακού νερού	50
5.2 Ποιότητα υπόγειου νερού	50
5.3 Χρήση και αξιοποίηση νερού στην καλλιέργεια της Σουλτανίνας.....	53
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	57
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	58

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καλλιέργεια της ποικιλίας αμπελιού Σουλτανίνας αποτελεί την κύρια γεωργική δραστηριότητα στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας, καθώς και στον Δήμο Βέλου – Βόχας που ανήκει στην Π.Ε. Κορινθίας. Η Σουλτανίνα είναι μία ποικιλία τριπλής χρήσης, μπορεί δηλαδή να χρησιμοποιηθεί τόσο για επιτραπέζια κατανάλωση, όσο και για παραγωγή οίνου και σταφίδας.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας έγινε καταγραφή της προέλευσης του διαθέσιμου νερού στην περιοχή μελέτης, τόσο του επιφανειακού, όσο και του υπόγειου. Μελετήθηκαν διαθέσιμα μετεωρολογικά δεδομένα και έγινε μία προσπάθεια αξιολόγησης της ποιότητας του νερού που χρησιμοποιείται για την άρδευση της καλλιέργειας, καθώς και της αποτελεσματικότητας της άρδευσης που εφαρμόζεται στους αμπελώνες της περιοχής.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Σουλτανίνα είναι μία πολύ διαδεδομένη ποικιλία αμπέλου, καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο, από τις ΗΠΑ έως την Αυστραλία, την Ν. Αφρική, τη Ν. Αμερική, τις χώρες της Μεσογείου και της Ασίας. Έχει μεγάλη οικονομική σημασία για τη χώρα μας αφού συνέβαλε και εξακολουθεί να συμβάλλει στη αγροτική οικονομία περιοχών της χώρας όπως η Πελοπόννησος και η Κρήτη. Καλλιεργείται κυρίως στους νομούς Ηρακλείου και Κορινθίας και σε μικρότερη έκταση στους υπόλοιπους νομούς της Κρήτης, και στους νομούς Ηλείας και Δωδεκανήσων (Σταύρακας, 2010). Στον νομό Κορινθίας η καλλιέργεια Σουλτανίνας αποτελεί μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες. Ειδικότερα για τον Δήμο Βέλου – Βόχας αποτελεί την κύρια καλλιέργεια σε έκταση, καλύπτοντας έκταση 28.839 στρεμμάτων, από τα οποία 15.309 στρέμματα βρίσκονται στον Δήμο Βέλου και 13.530 στρέμματα στο Δήμο Βόχας (στοιχεία 2013).

Η Σουλτανίνα είναι μία ποικιλία τριπλής χρήσης, μπορεί δηλαδή να χρησιμοποιηθεί τόσο για επιτραπέζια κατανάλωση, όσο και για παραγωγή οίνου και σταφίδας. Στον Νομό Κορινθίας συνιστάται η καλλιέργεια της, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Απόφαση Αριθμ. 247771/2010), τόσο ως σταφιδοποιήσιμη, όσο και ως επιτραπέζιας χρήσης, ενώ επιτρέπεται η χρήση της ως οινοποιήσιμη

Η μεγαλύτερη ποσότητα της Σουλτανίνας που καλλιεργείται στην περιοχή προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Η καλλιέργεια επιτραπέζιων σταφυλιών συνήθως απαιτεί υψηλές ποσότητες λίπανσης σε συνδυασμό με μεγάλες ποσότητες νερού.

Η άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους σε συνδυασμό με την κακή διαχείριση των διαθέσιμων υδάτινων πόρων και την λανθασμένη εκτίμηση των αναγκών των καλλιεργειών επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό το διαθέσιμο νερό. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας επιχειρείται να αξιολογηθεί κατά πόσο η χρήση του νερού για την άρδευση των αμπελώνων που

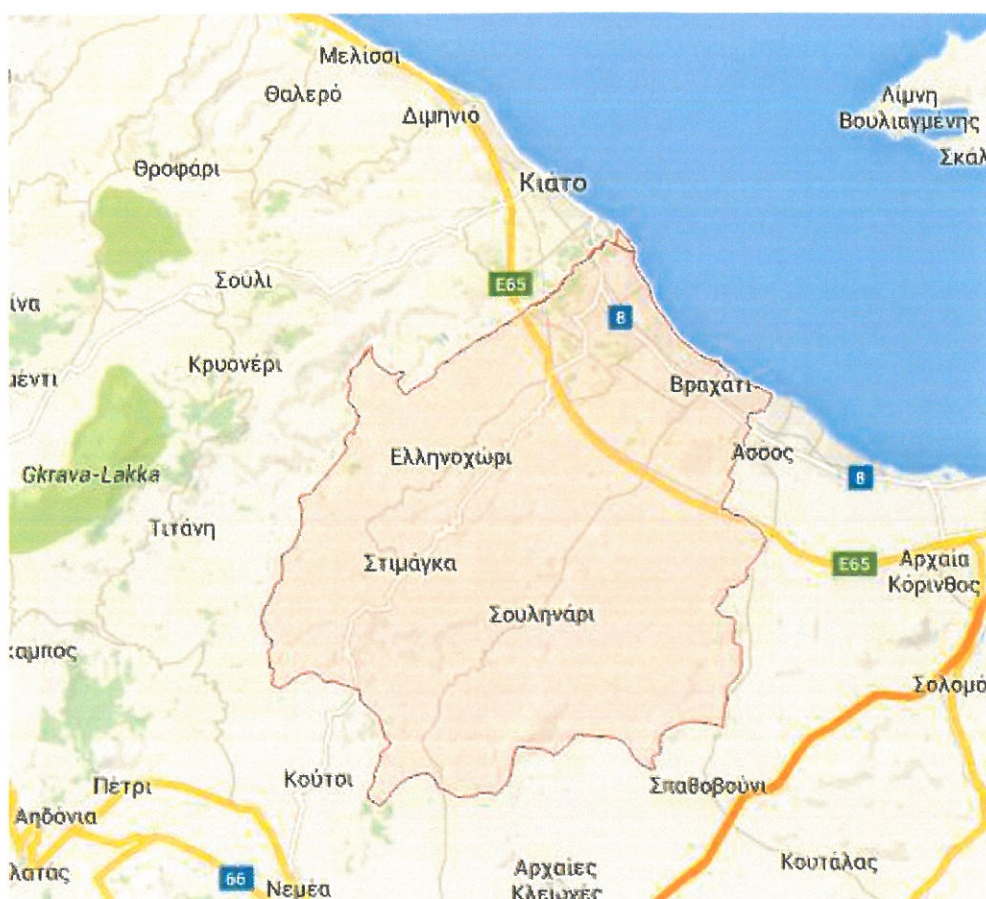
είναι εγκατεστημένοι με την ποικιλία Σουλτανίνα στην περιοχή του Δήμου Βέλου – Βόχας του νομού Κορινθίας είναι ορθολογική, αποτελεσματική και αποδοτική.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας πραγματοποιείται αρχικά αποτύπωση των πηγών διαθέσιμου αρδευτικού νερού στο Δήμο Βέλου – Βόχας και της χρήσης αυτού για την άρδευση καλλιεργειών γενικά και της ποικιλίας αμπελιού Σουλτανίας ειδικότερα. Ακολουθεί στο δεύτερο κεφάλαιο περιγραφή των καλλιεργητικών τεχνικών που εφαρμόζονται για την ποικιλία Σουλτανίνα. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το σύστημα άρδευσης των αμπελώνων της περιοχής και οι απαιτήσεις σε νερό της καλλιέργειας Σουλτανίας. Τέλος, γίνεται αναφορά στην ποσότητα του νερού που προσφέρεται στους αμπελώνες σουλτανίας, στην ποιότητα του διαθέσιμου νερού και στην αποτελεσματικότητα της άρδευσης.

1. ΤΟ ΝΕΡΟ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ

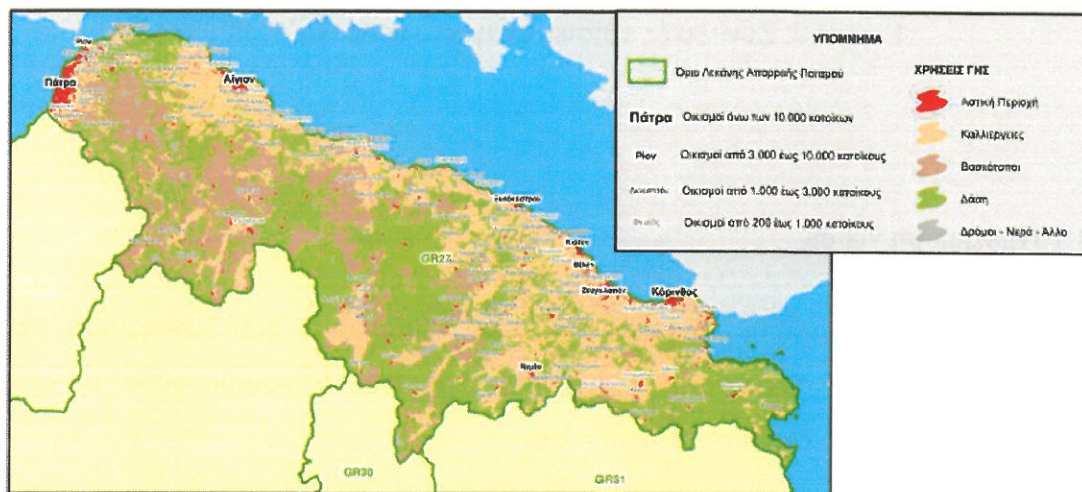
Ο Καλλικρατικός Δήμος Βέλου – Βόχας ανήκει στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας. Προέκυψε από τη συνένωση των Καποδιστριακών δήμων Βέλου και Βόχας το 2011. Ο Καποδιστριακός Δήμος Βόχας περιλάμβανε τα ακόλουθα Δημοτικά Διαμερίσματα: Βοχαϊκού, Βραχατίου, Ευαγγελίστριας, Ζευγολατιού, Μπολατίου, Σουληναρίου, Χαλκείου. Ο Καποδιστριακός δήμος Βέλου περιλάμβανε τα ακόλουθα δημοτικά διαμερίσματα: Βέλου, Ελληνοχωρίου, Κοκκωνίου, Κρηνών, Νεράντζης, Πουλλίτσης, Στιμάγκας, Ταρσινών.

Ο Δήμος Βέλου – Βόχας περιλαμβάνει τους οικισμούς: Βέλο, Βοχαϊκό, Βραχάτι, Ζευγολατιό, Κοκκώνι, Ελληνοχώρι, Ευαγγελίστρια, Καλέντζι, Κρήνες, Μπολάτι, Νεράντζα, Πουλλίτσα, Σουληνάρι, Στιμάγκα, Ταρσινά, Χαλκείο. Η έδρα του Δήμου βρίσκεται στο Ζευγολατιό. Ο πληθυσμός του Δήμου ανερχόταν σε 19.027 κατοίκους το 2011 (Διαδίκτυο 1).



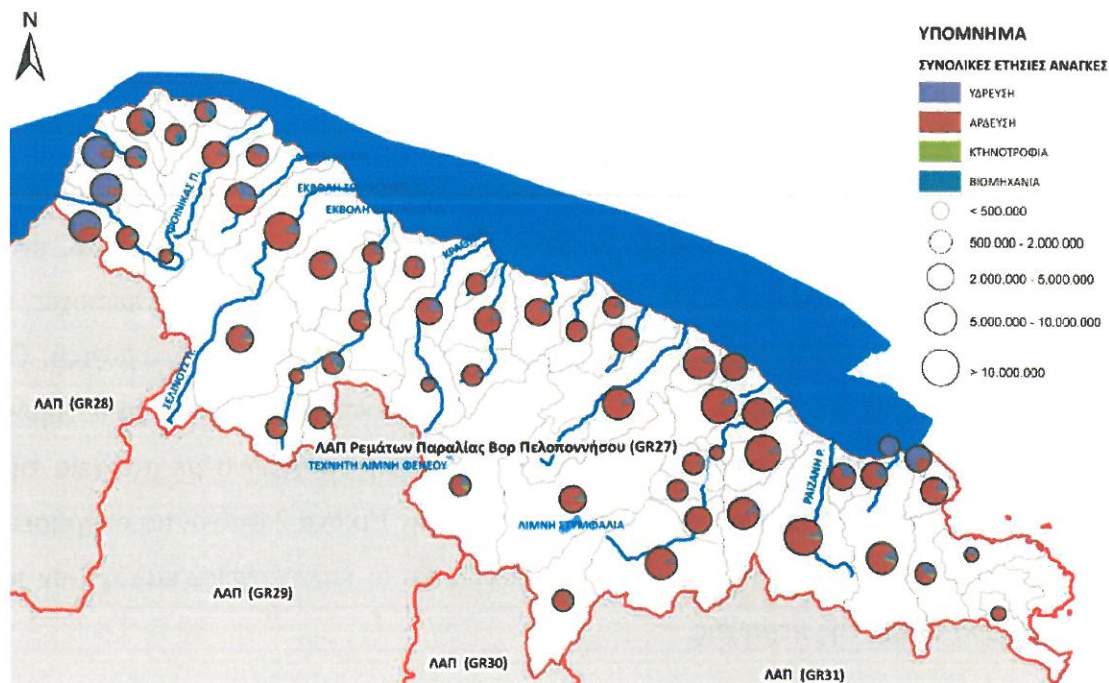
Εικόνα 1. Τα όρια του Δήμου Βέλου – Βόχας (Διαδίκτυο 2)

Ο Δήμος Βέλου - Βόχας περιβάλλεται από τον Κορινθιακό κόλπο από Βορρά, ενώ νότια συνορεύει με τους Δήμους Νεμέας και Τενέας, και ανατολικά με το Δήμο Άσσου-Λεχαιού. Απέχει μικρή απόσταση από την Κόρινθο και εκτείνεται κατά μήκος του Κορινθιακού κόλπου. Για αυτό το λόγο αποτελεί τουριστικό προορισμό, ενώ ιδιαίτερα αυξημένη είναι και η οικιστική ανάπτυξη. Πέρα από τις αστικές περιοχές, η αγροτική γη είναι μέρος της Βοχαϊκής πεδιάδας και είναι ιδιαίτερα παραγωγική. Οι αρόσιμες εκτάσεις αποτελούν μόλις το 2,34% της συνολικής έκτασης του νομού Κορινθίας, ενώ οι μόνιμες καλλιέργειες το 15,8% αυτής, σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (Διαδίκτυο 1, 3). Στην Εικόνα 2 φαίνονται οι χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής, από όπου προκύπτει ότι οι καλλιέργειες καλύπτουν το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής.



Εικόνα 2. Χάρτης χρήσεων γης (ΕΓΥ, 2013)

Η γεωργία αποτελεί τον κύριο χρήστη νερού στο υδατικό διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου. Στη Λεκάνη Απορροής (ΛΑΠ) Ρεμάτων παραλίας Βορ. Πελοποννήσου οι αρδευόμενες καλλιεργούμενες εκτάσεις απορροφούν το 78% περίπου του συνολικά διατιθέμενου νερού για όλες τις χρήσεις, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3. Ακολουθούν με πολύ μικρότερα ποσοστά η ύδρευση, η βιομηχανία και η κτηνοτροφία (ΕΓΥ, 2013).



Εικόνα 3. Συνολικές ετήσιες ανάγκες νερού (ΕΓΥ, 2013)

1.1 Προέλευση νερού

Η περιοχή μελέτης διαπερνάται από χειμάρρους, που απορρέουν στον Κορινθιακό κόλπο, σε κάποιες περιπτώσεις έμμεσα. Περιλαμβάνονται οι εξής: χείμαρρος Ραχιάνης, Ζαπάντης, Ελισών κ.α

Οι υπόγειοι υδροφορείς της περιοχής δεν είναι ενιαίοι αλλά παρουσιάζουν διαμόρφωση αναβαθμίδων, εμφανίζονται δηλαδή σαν να είναι ανεξάρτητοι ή ημιανεξάρτητοι και το νερό ρέει προς ποικίλες κατευθύνσεις. Επιπλέον, δεν περιέχουν γενικά σημαντικές ποσότητες νερού, με εξαίρεση την βορειοανατολική περιοχή του νομού που τροφοδοτείται από απορροή επιφανειακών νερού ποταμού, καθώς και υδατορέματα. Οι υπόγειοι υδροφορείς εκμεταλλεύονται εντατικά για να καλυφθούν οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης της περιοχής. Για το σκοπό αυτό έχουν δημιουργεί φρεάτια και γεωτρήσεις. Άλλωστε, ανάλογα με το ύψος των βροχοπτώσεων, που ποικίλει πολύ κατά τη διάρκεια του έτους διαμορφώνονται και οι αποδόσεις των υπόγειων υδροφορέων (Μουτάφης και Λάλαγκα, 2000).

Οι υπόγειοι υδροφορείς εκμεταλλεύονται για τις χειμερινές και θερινές αρδεύσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται μέσω αρδευτικών δικτύων. Η

αντικατάσταση των χειμερινών καλλιεργειών με οπωροφόρα έχει συντελέσει στον περιορισμό των χειμερινών αρδεύσεων. Έτσι, οι κύριες αρδεύσεις πραγματοποιούνται τους θερινούς μήνες. Παρατηρείται όμως υποβάθμιση της ποιότητας και ποσότητας των υπόγειων νερών εξαιτίας της χρήσης υπόγειων νερών για αρδευτικούς σκοπούς (Μουτάφης και Λάλαγκα, 2000).

Αναφορικά με τα επιφανειακά νερά, οι σημαντικότερες πηγές απολήψεων νερού στη Λεκάνη Απορροής (ΛΑΠ) Ρεμάτων παραλίας Βορ. Πελοποννήσου είναι η τεχνητή λίμνη Ασωπού με ετήσιες απολήψεις 18 εκ. m³ νερού, και σε μικρότερο βαθμό οι ποταμοί Γλαύκος και Βουραϊκός με 3,8 εκ. m³ νερού και ο ποταμός Σεληνούντας με 3,6 εκ. m³ νερού (ΕΓΥ, 2013).

Επιφανειακά νερά από τις υπερχειλίσεις της λίμνης Στυμφαλίας κατά τα έτη που είναι πλούσια σε βροχοπτώσεις διοχετεύονται στη λεκάνη του Ασωπού, στις πεδινές εκτάσεις του νομού (Κουμαντάκης, 2009). Επειδή το νερό είναι αποτέλεσμα υπερχειλίσεων της λίμνης Στυμφαλίας, η διαθεσιμότητα του εξαρτάται από τη στάθμη της λίμνης. Για αυτό το λόγο διατίθεται κατά τη χειμερινή και εαρινή περίοδο μόνο, ενώ τις άλλες εποχές δεν υπάρχει ροή νερού. Την ευθύνη για τη διαχείριση του επιφανειακού νερού στα όρια του Δήμου Βέλου – Βόχας έχει ο Αρδευτικός Οργανισμός Στυμφαλίας Ασωπού Κορινθίας (Α.Ο.Σ.Α.Κ.). Η χρήση του επιφανειακού νερού από τους παραγωγούς είναι δυνατή με την καταβολή του αντίστοιχου αντίτιμου, ανάλογα με την έκταση των καλλιεργειών του που αρδεύει. Το νερό μεταφέρεται στις καλλιέργειες ρέοντας φυσικά μέσω τσιμεντένιων ή χωμάτινων αυλακιών.

Χρήση των υπόγειων υδάτων πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο από ιδιώτες και σε μικρότερο βαθμό από τον Δήμο. Οι γεωτρήσεις στο Δήμο βρίσκονται σε πεδινές περιοχές και το βάθος τους ποικίλει από 27-35 μέτρα. Για να αντληθούν τα υπόγεια νερά χρησιμοποιούνται κυρίως πομόνες (σε ποσοστό 72%) και σε μικρότερο βαθμό υποβρύχιες αντλίες. Οι ιδιοκτήτες γεωτρήσεων παρέχουν νερό σε άλλους καλλιεργητές έναντι κάποιου αντίτιμου που είναι αρκετά υψηλό και μεταβάλλεται αντίστοιχα με τα διαθέσιμα αποθέματα νερού και την απόσταση μεταφοράς του νερού από τη γεώτρηση μέχρι το αρδευόμενο αγροτεμάχιο. Η μεταφορά αυτή πραγματοποιείται μέσω πλαστικών κλειστών αγωγών. Οι γεωτρήσεις της περιοχής έχουν παροχή νερού που κυμαίνεται σε 15 - 45 κυβικά μέτρα την ώρα, ενώ λειτουργούν υπό πίεση 2 - 16 ατμόσφαιρες, ανάλογα αν το νερό μεταφέρεται σε

πεδινή ή ημιορεινή τοποθεσία (Ντάνος, 2010). Στην περιοχή εντοπίζονται, όπως και σε άλλες περιοχές της χώρας μας, ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις, τόσο νόμιμες όσο και παράνομες, μέσω των οποίων αντλούνται ποσότητες νερού που προκαλούν μείωση του υδροφόρου ορίζοντα.

Την τελευταία εικοσαετία εμφανίζονται προβλήματα υπεράντλησης και ανεπάρκειας νερού στην περιοχή. Η έλλειψη νερού κατά τους θερινούς μήνες Αύγουστο – Σεπτέμβριο οφείλεται στις περιορισμένες βροχοπτώσεις που παρατηρούνται τους θερινούς μήνες, όπως αναπτύσσεται και στο τρίτο κεφάλαιο, καθώς και στην εντατικοποίηση των καλλιεργειών. Στο πρόβλημα αυτό συντέλεσε και η εγκατάσταση στις ημιορεινές περιοχές του δήμου καλλιεργειών που απαιτούν άρδευση μετά από την εκχέρσωση αυτών των περιοχών ή αντικατάσταση των ελαιώνων, με αποτέλεσμα τη χρήση νερού από τις πεδινές περιοχές για την κάλυψη των αναγκών των νέων καλλιεργειών σε νερό. Οι αυξημένες ανάγκες για άρδευση των γεωργικών εκτάσεων ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του υδροφόρου ορίζοντα. Ενέργειες της Περιφέρειας Πελοποννήσου για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών αποτελούν ο σχεδιασμός έργων για τη συγκέντρωση και διάθεση των ομβρίων υδάτων για γεωργική χρήση (φράγματα) (Διαδίκτυο 4).

1.2 Ποιότητα αρδευτικού νερού

Η σύσταση του αρδευτικού νερού ποικίλει πολύ και αποτελεί άμεση συνέπεια της προέλευσης του. Για παράδειγμα, το νερό που προέρχεται από λύωσιμο χιονιού ή από απορροές που συγκεντρώνονται από ορεινούς όγκους σε ταμειυτήρες χαρακτηρίζεται από μικρή αλατότητα. Σε αντίθεση με αυτά, υπόγεια ύδατα από περιοχές που γειτνιάζουν με τη θάλασσα χαρακτηρίζονται από υψηλή αλατότητα, ενώ το ίδιο συμβαίνει και με ύδατα που προκύπτουν από επεξεργασία αποβλήτων (Αλεξανδρής, 2010).

Η αλατότητα νερού πολλές φορές αναφέρεται ως το σύνολο των αλάτων που βρίσκονται διαλυμένα στο νερό ή το σύνολο των διαλυμένων στερεών στο νερό (TDS). Ωστόσο, η ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC) χρησιμοποιείται πιο συχνά για τον προσδιορισμό των αλάτων από τα διαλυμένα στερεά (TDS), καθώς είναι πιο εύκολο

να μετρηθεί. Η συγκέντρωση των αλάτων που υπάρχουν στο νερό συνδέονται με την ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC), καθώς τα άλατα είναι αγωγοί του ηλεκτρικού ρεύματος (Αλεξανδρή, 2010). Με βάση την ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα και τη συγκέντρωση των αλάτων στο νερό μπορεί να υπολογιστεί ο κίνδυνος αλατώσεως του εδάφους, σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κατάταξη αλατότητας με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα (Τσακίρης, 2004).

Κατηγορία	Ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα - EC στους 25°C (μmho/cm)	Άλατα (ppm)	Κίνδυνος αλατώσεως
C1	< 250	< 160	Μικρός
C2	250 - 750	160 - 480	Μέσος
C3	750 - 2250	480 - 1470	Μεγάλος
C4	> 2250	> 1470	Πολύ μεγάλος

Πέρα από την ηλεκτρική αγωγιμότητα, άλλη παράμετρος που χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η ποιότητα του αρδευτικού νερού είναι το ποσοστό προσρόφησης του νατρίου (Na) (Sodium Absorption Ratio - SAR). Το ποσοστό προσρόφησης του νατρίου δείχνει τη συγκέντρωση του νατρίου που περιέχεται στο νερό, σε συσχέτισμό με το ασβέστιο (Ca) και το μαγνήσιο (Mg) που περιέχονται. Ο δείκτης SAR προκύπτει από το παρακάτω τύπο, όπου οι συγκεντρώσεις των ιόντων εκφράζονται σε meq/L:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}}$$

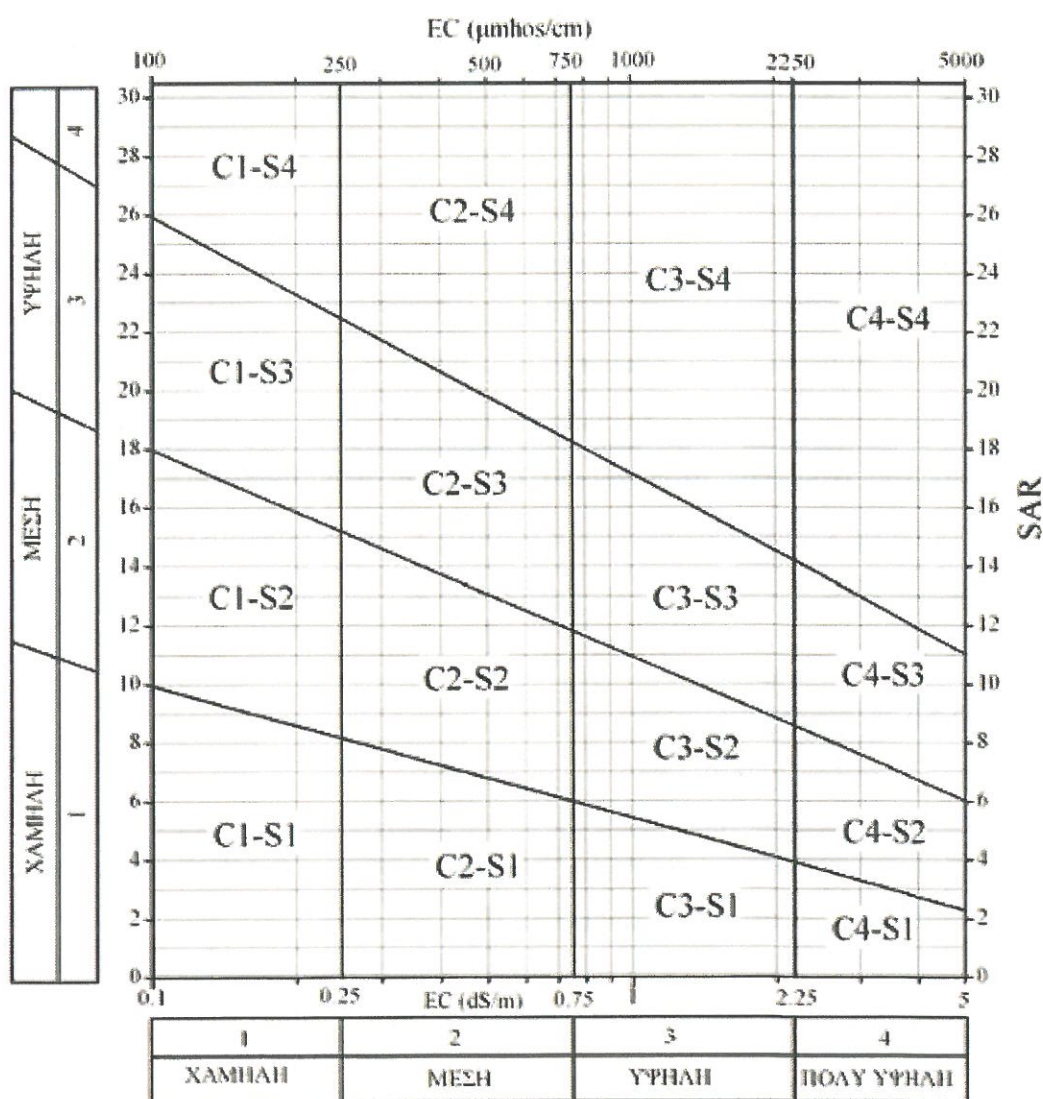
Με βάση το ποσοστό προσρόφησης του νατρίου μπορεί να υπολογιστεί ο κίνδυνος νατρίωσης, σύμφωνα με τον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Κατάταξη νερού με βάση τον δείκτη SAR (Τσακίρης, 2004).

Κατηγορία	S.A.R.	Κίνδυνος
-----------	--------	----------

		νατρίωσης
1	< 10	Μικρός
2	10 - 18	Μέσος
3	18 - 26	Μεγάλος
4	> 26	Πολύ μεγάλος

Σύμφωνα με το σύστημα που εφαρμόζει το Αμερικανικό Υπουργείο Γεωργίας, χρησιμοποιείται ο συνδυασμός των παραμέτρων EC και SAR με βάση το νομογράφημα που δίνεται στην Εικόνα 4 για να αξιολογηθεί η ποιότητα του αρδευτικού νερού.



Εικόνα 4. Νομογράφημα Αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας για ποιοτική αξιολόγηση του νερού άρδευσης (Αλεξανδρής, 2010)

Το νερό με βάση το νομογράφημα και τις τιμές των παραμέτρων EC και SAR κατατάσσεται σε μία από τις ακόλουθες κατηγορίες που φαίνονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. Ποιοτική Κατάταξη νερού άρδευσης με βάση το Αμερικανικό Υπουργείο Γεωργίας (Αλεξανδρής, 2010)

Κατηγορία νερού	Ποιότητα	Καταλληλότητα για άρδευση
C1-S1	Πολύ καλή με χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα	Κατάλληλο
C1-S2 C2-S1	Καλή ποιότητα	Κατάλληλο για άρδευση με εξαίρεση ευαίσθητα φυτά στα άλατα ή εδάφη με κακή στράγγιση
C2-S2 C1-S3 C3-S1	Μέση	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση με περιορισμούς
C1-S4 C2-S3 C3-S2 C4-S1	Μέση προς κακή ποιότητα	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε ανθεκτικές σε άλατα καλλιέργειες και σε στραγγιζόμενα εδάφη
C2-S4 C4-S2 C3-S3	Κακή ποιότητα	Δεν συνίσταται η χρήση του. Παρόλα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί με αυστηρούς περιορισμούς σε καλά στραγγιζόμενα εδάφη και φυτά ανθεκτικά στα άλατα. Κίνδυνος αύξησης της αλατότητας του εδάφους. Συνίσταται περιοδική έκπλυση των αλάτων.
C3-C4 C4-S3	Κακή ποιότητα	Δεν συνίσταται η χρήση του. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άρδευση κάτω από αυστηρούς περιορισμούς
C4-S4	Πολύ κακή ποιότητα	Η εφαρμογή του για άρδευση καθίσταται απαγορευτική

Το αρδευτικό νερό επηρεάζει ιδιαίτερα την βιωσιμότητα και την απόδοση των διαφόρων καλλιεργειών που αρδεύονται με αυτό (Αλεξανδρής, 2010). Κάθε φυτό έχει διαφορετική ανθεκτικότητα στα άλατα, ως αποτέλεσμα της γενετικής υποδομής του.

Η ανθεκτικότητα των καλλιεργειών στα άλατα ορίζεται ως η ικανότητα των φυτών να αντέχουν στις επιδράσεις της περίσσειας των αλάτων του μέσου ανάπτυξης, χωρίς να υπόκεινται σε δυσμενείς επιπτώσεις. Η ανθεκτικότητα ενός φυτού εξαρτάται τόσο από το σύνολο των αλάτων, όσο και από το είδος των αλάτων, ενώ άλλοι παράγοντες που σχετίζονται με το φυτό, όπως είναι η ποικιλία και το στάδιο ανάπτυξης στο οποίο βρίσκεται επηρεάζουν την ικανότητα του να αντέχει την επίδραση της παρουσίας αλάτων χωρίς να υπάρχουν επιπτώσεις. Η αξιολόγηση της ανθεκτικότητας βασίζεται στην ικανότητα των φυτών να επιβιώνουν υπό συνθήκες αλατότητας, στην απόδοση που έχουν κάτω από αυτές τις συνθήκες και στη σχετική απόδοση, η οποία αντιστοιχεί στην απόδοση των φυτών κάτω από συνθήκες αλατότητας σε σύγκριση την αντίστοιχη σε φυσιολογικές συνθήκες (Κουκουλάκης και Παπαδόπουλος, 2007).

1.3 Αρδευόμενες εκτάσεις και φυτικά είδη (καλλιέργειες)

Ο Δήμος Βέλου – Βόχας καλύπτει συνολικά έκταση 164,5 τετραγωνικών χιλιομέτρων (km²). Η αγροτική παραγωγή παρουσιάζει μεγάλη ανάπτυξη τόσο στην περιοχή όσο και γενικότερα στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας, όπου το 23,5% του πληθυσμού απασχολείται στον πρωτογενή τομέα. Οι κύριες καλλιέργειες στο Δήμο Βέλου – Βόχας είναι τα σταφύλια, τα εσπεριδοειδή, τα βερίκοκα και οι ελιές. Χαρακτηριστικό των γεωργικών εκμεταλλεύσεων της Περιφέρειας Πελοποννήσου είναι ο πολυτεμαχισμός και το μικρό μέγεθος του κλήρου που ανέρχεται σε 34,5 στρέμματα κατά μέσο όρο (Διαδίκτυο 1 και 4)

Οι αμπελώνες καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος των καλλιεργούμενων εκτάσεων του δήμου Βέλου – Βόχας και η κύρια ποικιλία σταφυλιών είναι η Σουλτανίνα. Η έκταση που καταλαμβάνει η καλλιέργεια της ποικιλίας αυτής ανέρχεται σε 13.230 στρέμματα για τον καποδιστριακό Δήμο Βόχας (στοιχεία 2013) και περισσότερα από 28.000 στρέμματα για τον καλλικρατικό δήμο Βέλου – Βόχας που αντιπροσωπεύει περίπου το 18% της συνολικής επιφάνειας του δήμου (Δ/νση Αγρ. Ανάπτυξης Κορινθίας). Η απόδοση της καλλιέργειας ανέρχεται σε 2 τόνους ανά στρέμμα.

Η καλλιέργεια εσπεριδοειδών αποτελεί τη δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια της περιοχής, με κύριο είδος τα πορτοκάλια και στη συνέχεια τα μανταρίνια. Οι σημαντικότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες πορτοκαλιών είναι:

- α) Βαλέντσια
- β) Κοινή πορτοκαλιά
- γ) Σανγκουίνια
- δ) Ναβαλίνες

Στον καποδιστριακό Δήμο Βόχας η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών ανέρχεται σε 3.400 στρέμματα, έκταση που αντιπροσωπεύει το 4% της συνολικής έκτασης του δήμου. Οι αποδόσεις των πορτοκαλεώνων ανέρχονται σε 441 κιλά ανά στρέμμα κατά μέσο όρο. Η παραγωγικότητα της καλλιέργειας εσπεριδοειδών είναι συνάρτηση του εδάφους και του διαθέσιμου νερού, ενώ η ποιότητα των καρπών εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες.

Η τρίτη σημαντικότερη καλλιέργεια της περιοχής είναι η καλλιέργεια της βερικοκιάς, που ανέρχεται σε 1.570 στρέμματα στον καποδιστριακό Δήμο Βόχας, έκταση που αντιπροσωπεύει το 1,84% της συνολικής έκτασης του δήμου. Οι σημαντικότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι:

α) Μπεμπέκου, τοπική ποικιλία, που καλύπτει το σύνολο σχεδόν των οπωρώνων βερικοκιάς της χώρας. Έχει μεγάλους καρπούς που χαρακτηρίζονται από εξαιρετική ποιότητα και είναι κατάλληλοι τόσο για νωπή κατανάλωση, όσο και για κονσερβοποίηση.

β) Αυτογα, υπερπρώιμη ποικιλία, με καρπούς μεσαίου έως μεγάλου μεγέθους, η οποία έχει αρχίσει να φυτεύεται ευρέως τα τελευταία χρόνια.

γ) Διαμαντοπούλου

Η απόδοση των οπωρώνων βερικοκιάς ανέρχεται σε 898 κιλά ανά στρέμμα κατά μέσο όρο. Η παραγωγή της βερικοκιάς δεν είναι σταθερή αλλά επηρεάζεται πολύ από τις κλιματικές συνθήκες, ιδιαίτερα τους ανοιξιάτικους παγετούς. Επιπλέον, η βερικοκιά απαιτεί σχετικά ψυχρό χειμώνα για να ανθίσει και σε περιοχές με θερμό χειμώνα δεν ανθοφορεί κανονικά.

Η τέταρτη σημαντικότερη καλλιέργεια της περιοχής είναι η καλλιέργεια της ελιάς, που καταλαμβάνει κυρίως τις ημιορεινές περιοχές (Διαδίκτυο 5). Η ελιά έχει απαιτήσεις σε συγκεκριμένο αριθμό ωρών με χαμηλές θερμοκρασίες για να

ανθοφορήσει, αλλιώς η ανθοφορία και κατά συνέπεια η παραγωγή σε καρπό είναι περιορισμένη. Επιπλέον, η απόδοση του δέντρου επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες κατά την περίοδο της καρπώσεως, που όταν είναι δυσμενείς (βροχοπτώσεις, δυνατοί άνεμοι) προκαλούν μειωμένη καρπώση και μειωμένη απόδοση.

1.4 Συμμετοχή της Σουλτανίνας στο σύνολο των καλλιεργειών του Δήμου

Η Σουλτανίνα αποτελεί μία ποικιλία σταφυλιών τριπλής χρήσης και την κύρια καλλιέργεια του Δήμου Βέλου – Βόχας (Διαδίκτυο 5). Σε σχέση με τις λοιπές καλλιέργειες της Περιφερειακής Ενότητας Κορινθίας, η αμπελοκαλλιέργεια αντιπροσωπεύει το 66,6% του συνόλου των καλλιεργειών (Διαδίκτυο 4).

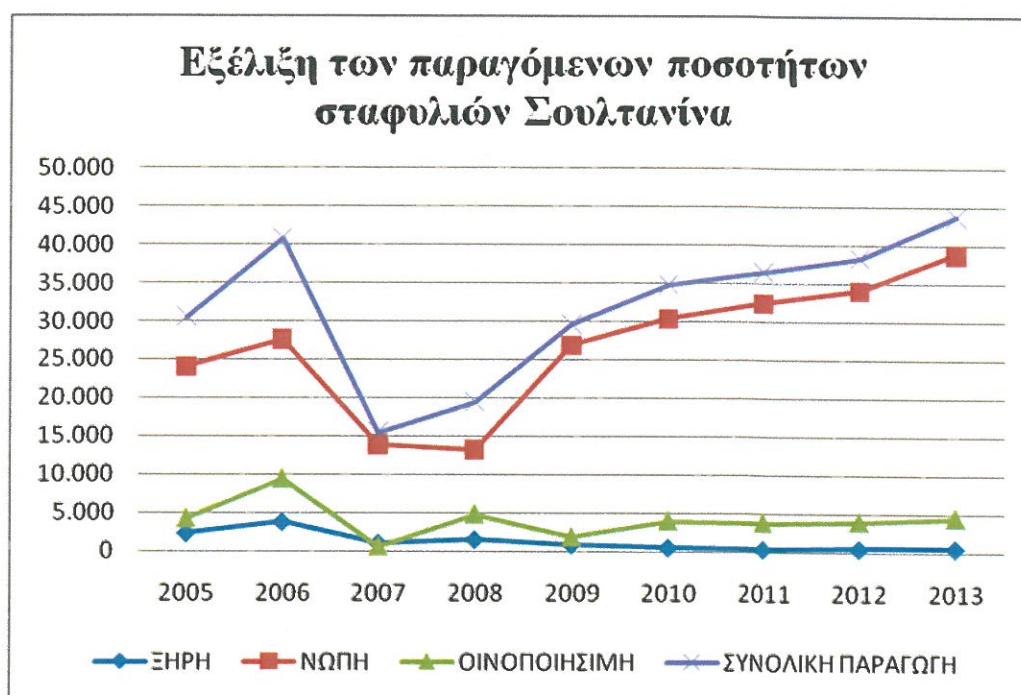
Όπως προκύπτει και από τον Πίνακα 4, οι καλλιεργούμενες με την ποικιλία εκτάσεις παρουσιάζουν συνεχή μείωση την τελευταία δεκαετία. Παρόλα αυτά οι παραγόμενες ποσότητες σταφυλιών εμφανίζουν αύξηση, όπως προκύπτει και από την Εικόνα 5, η οποία οφείλεται στην αύξηση των αποδόσεων της καλλιέργειας με τη χρήση σύγχρονων καλλιεργητικών τεχνικών, καθώς και την μειωμένη σταφιδοποίηση (Εικόνα 5).

Πίνακας 4. Παραγωγή Σουλτανίνας στην αγροτική περιοχή των Δήμων Βέλου και Βόχας Νομού Κορινθίας, την περίοδο 2005-2013.

έτος	ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ				ΔΗΜΟΣ ΒΟΧΑΣ			
	ΞΕΡΗ	ΝΩΠΗ	ΟΙΝΟΠΟΙ- ΗΣΙΜΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΞΕΡΗ	ΝΩΠΗ	ΟΙΝΟΠΟΙ- ΗΣΙΜΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ
	χιλ. τόνοι			εκτάρια	χιλ. τόνοι			εκτάρια
2005	1.015,79	13.858,00	3.261,00	176,80	1.259,00	10.172,00	933,50	152,30
2006	1.559,00	17.042,20	4.910,00	176,80	2.244,30	10.521,00	4.500,00	152,35
2007	530,40	6.234,00	80,00	176,90	457,06	7.633,50	499,00	152,35
2008	756,71	7.075,40	2.635,50	176,90	690,27	6.094,00	2.162,75	152,35
2009	442,25	14.417,37	957,44	176,90	380,09	12.416,45	916,31	152,35
2010	172,31	12.995,00	2.195,50	152,86	274,00	17.340,00	1.783,00	132,22

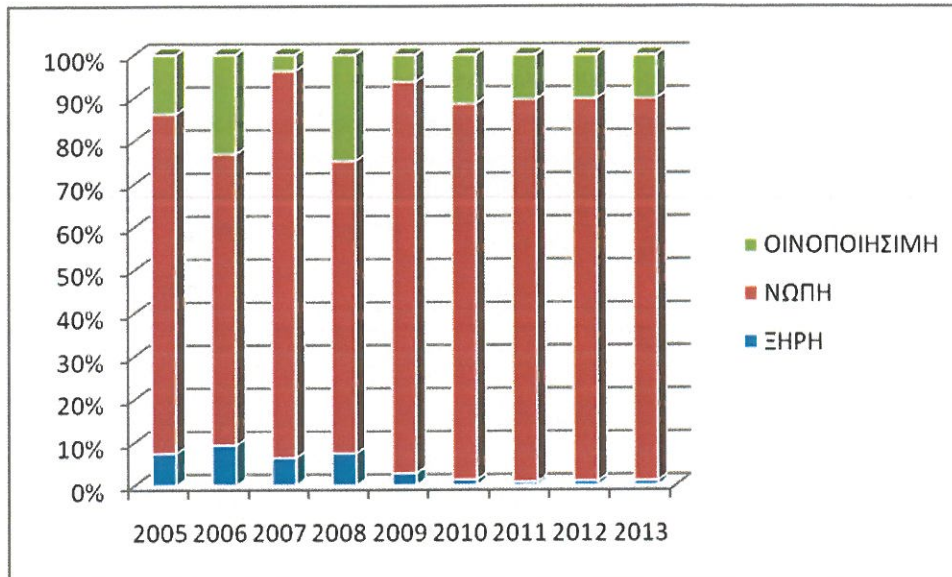
Πίνακας 4 (συνέχεια). Παραγωγή Σουλτανίνας στην αγροτική περιοχή των Δήμων Βέλου και Βόχας Νομού Κορινθίας, την περίοδο 2005-2013.

έτος	ΔΗΜΟΣ ΒΕΛΟΥ				ΔΗΜΟΣ ΒΟΧΑΣ			
	ΞΕΡΗ	ΝΩΠΗ	ΟΙΝΟΠΟΙ- ΗΣΙΜΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ	ΞΕΡΗ	ΝΩΠΗ	ΟΙΝΟΠΟΙ- ΗΣΙΜΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ
	χιλ. τόνοι			εκτάρια	χιλ. τόνοι			εκτάρια
2011	142,30	18.560,00	2.126,10	152,86	134,60	13.825,00	1.675,00	132,22
2012	151,30	19.975,00	1.922,60	152,86	220,50	14.038,00	2.000,00	132,30
2013	231,30	25.725,00	2.074,10	153,09	229,00	13.125,00	2.385,00	132,30
Μ.Ο.	555,71	15.098,00	2.190,84	166,22	654,31	11.684,99	1.872,73	143,42



Εικόνα 5. Εξέλιξη παραγόμενων ποσοτήτων σταφυλιών ποικιλίας Σουλτανίνα στον Δήμο Βέλου – Βόχας κατά την περίοδο 2005-2013

Όπως προκύπτει και από την Εικόνα 6 παρατηρείται στροφή της χρήσης των παραγόμενων σταφυλιών από τη σταφιδοποίηση στην εμπορία τους ως επιτραπέζια σταφύλια.



Εικόνα 6. Χρήση παραγόμενων ποσοτήτων σταφυλιών ποικιλίας Σουλτανίνα στον Δήμο Βέλου – Βόχας κατά την περίοδο 2005-2013

2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΣΟΥΛΤΑΝΙΝΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 Αμπελογραφικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ποικιλίας Σουλτανίνα

Η Σουλτανίνα είναι μία λευκή, αγίγαρτη ποικιλία τριπλής χρήσης. Χρησιμοποιείται τόσο για νωπή κατανάλωση, όσο και για παραγωγή οίνου και σταφίδας (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, 2016). Προέρχεται από την Ασία, και ειδικότερα από την περιοχή Σουλτανιέ του Βορείου Ιράν. Στην Ελλάδα ήλθε το 1838 από τη Σμύρνη, ενώ μετά την εγκατάσταση των προσφύγων από τη Μικρά Ασία επεκτάθηκε η χρήση της. Καλλιεργείται σε διάφορες περιοχές της Γης, όπως για παράδειγμα στην Καλιφόρνια, όπου είναι ή γνωστή ως Thomson Seedless, καθώς και στην Αυστραλία και Ν. Αφρική όπου ονομάζεται Sultana, στην Τουρκία όπου λέγεται Sultani, στο Ιράν, στο Αφγανιστάν και σε πολλές χώρες της Μεσογείου (Σταύρακας, 2010).



Εικόνα 7. Σταφυλή της ποικιλίας Σουλτανίνα

Πρόκειται για ζωηρή και παραγωγική ποικιλία, αφού δίνει 1-2 σταφύλια σε κάθε καρποφόρο βλαστό. Τα άνθη της είναι ερμαφρόδιτα και αυτογόνιμα, οπότε δε χρειάζεται επικονίαση από άλλη ποικιλία αμπέλου. Είναι ποικιλία παρθενοκαρπική και συγκεκριμένα στενοσπεμοκαρπική, δηλαδή στη συγκεκριμένη ποικιλία έχουμε επικονίαση, γονιμοποίηση και πρόωρο εκφυλισμό του εμβρύου, γι' αυτό και τα σταφύλια της δεν έχουν γίγαρτα. Τα σταφύλια της είναι μεγάλα, πυκνά έως μέσης πυκνότητας, κυλινδροκωνικά. Έχει ελλειψοειδή ράγα, μέσου μεγέθους. Το χρώμα της ράγας κυμαίνεται από κιτρινόλευκο έως χρυσίζον. Το πάχος του φλοιού είναι λεπτό έως μέσο, η σάρκα γλυκιά, αρωματική, ενώ δεν περιέχει γίγαρτα. Η σάρκα της ράγας είναι μέτρια τραγανή και πολύ γευστική. Ο ποδίσκος είναι χαλαρά συνδεδεμένος με τη ράγα, είναι εύθραυστος και ξηραίνεται εύκολα. Η Σουλτανίνα είναι ποικιλία που απαιτεί μεγάλη ηλιοφάνεια και αυξημένες θερμοκρασίες κατά την άνθηση και ωρίμανση των σταφυλιών, ενώ το καλοκαίρι που ωριμάζουν τα σταφύλια πρέπει να επικρατεί χαμηλή σχετική υγρασία. Δεν ενδείκνυται να καλλιεργείται σε μεγάλα υψόμετρα που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, 2016, Σταύρακας, 1999, Σταύρακας, 2010).

Η καλλιέργεια της ποικιλίας είναι ακατάλληλη σε αβαθή αλλά και σε βαθιά και υγρά εδάφη. Κατάλληλα θεωρούνται τα εδάφη που είναι αμμοαργιλασβεστώδη και πορώδη. Το ποσοστό της οργανικής ουσίας του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 2-3% (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, 2016, Σταύρακας, 2010).

Η ποικιλία εμφανίζει προβλήματα ανθόρροιας που μπορούν να αντιμετωπιστούν με χαραγή, ευαισθησία στο κρύο, στην ξηρασία, στο ωίδιο, στον περονόσπορο, στην ίσκα και στους νηματώδεις *Xanthomonas ampelina* (τσιλίκ μαράζι) (Σταύρακας, 2010).

Η ποικιλία Σουλτανίνα εκβλαστάνει το 2^ο δεκαήμερο Μαρτίου, ανθοφορεί στις 15-20 Μαΐου, και η ράγα αρχίζει να ωριμάζει (περκασμός) από τα τέλη Ιουλίου, ανάλογα με την περιοχή καλλιέργειας, την προοριζόμενη χρήση, τις καλλιεργητικές φροντίδες και τις στρεμματικές αποδόσεις (Σταύρακας, 2010).

Το εύρος των αποδόσεων βρίσκεται ανάμεσα στα 1000 κιλά/στρέμμα για κυπελλοειδή σχήματα και φθάνει τα 4000 κιλά για γραμμοειδή, όπου εφαρμόζονται αυξητικές ουσίες (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, Σ. 2016).

2.2 Ημερολόγιο εργασιών (καλλιεργητικές εργασίες)

2.2.1 Λίπανση

Η λίπανση αποτελεί μία από τις σημαντικότερες επεμβάσεις στις καλλιέργειες και συγχρόνως είναι καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει τις αποδόσεις τους.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούν οι καλλιεργητές στην περιοχή περιέχουν θρεπτικά στοιχεία Αζώτου (N), Φωσφόρου (P) και Κάλιου (K) σε αναλογίες τέτοιες ώστε να επιτυγχάνουν υψηλές αποδόσεις σταφυλιών.

Άζωτο (N)

Το Άζωτο (N) είναι συστατικό των αμινοξέων και κατά συνέπεια των πρωτεϊνών, των νουκλεϊκών οξέων και της χλωροφύλλης. Οι μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου συγκεντρώνονται στα φύλλα και πιο συγκεκριμένα στους χλωροπλάστες των κυττάρων. Η συγκέντρωση του αζώτου στις ρίζες είναι μικρότερη από αυτή στα φύλλα, ενώ τα απορροφητικά ριζίδια έχουν μεγαλύτερη συγκέντρωση αζώτου από ότι οι μόνιμες ρίζες των πρέμνων.

Η έλλειψη αζώτου στην άμπελο μειώνει την παραγωγή. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της έλλειψης είναι η χλώρωση των κατώτερων φύλλων, λόγω της μετακίνησης του αζώτου σε συνθήκες έλλειψης από τα παλιά φύλλα στα νεότερα. Σε πολλές περιπτώσεις έλλειψης αζώτου παρατηρείται μείωση της παραγωγής πριν ακόμη εμφανισθούν συμπτώματα χλώρωσης.

Η προσθήκη αζώτου στα πρέμνα αυξάνει τη ζωνρότητα των βλαστών και την γόνιμο των λανθανόντων οφθαλμών. Επίσης, αυξάνει την οξύτητα του χυμού των σταφυλιών, ενώ μειώνει την περιεκτικότητα σε σάκχαρα και χρωστικές. Προσθήκη υπερβολικής ποσότητας αζώτου οδηγεί σε μεγάλη αύξηση της βλάστησης και σε μείωση της γονιμότητας των λανθανόντων οφθαλμών.

Φώσφορος (P)

Ο φώσφορος (P) είναι συστατικό των φωσφολιπιδίων, των νουκλεϊκών οξέων και των νουκλεοπρωτεϊνών. Επίσης, ως συστατικό του ATP συμμετέχει στη μεταφορά ενέργειας στα κύτταρα. Συμβάλλει στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και ευνοεί την ωρίμανση των σταφυλιών.

Έλλειψη του φωσφόρου έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσύνθεσης στα πρέμνα, καθώς και τη μείωση της καρπόδεσης και της παραγωγής. Έλλειψη φωσφόρου δεν παρατηρείται συχνά στην άμπελο.

Σε αυτό συμβάλλει σημαντικά η προσθήκη φωσφόρου στη βασική λίπανση, κατά την εγκατάσταση του αμπελώνα.

Κάλιο (K)

Το κάλιο λειτουργεί ως οσμωτικός παράγοντας στα κύτταρα, ενεργοποιεί πολλά ένζυμα και ρυθμίζει τη μεταφορά ιόντων στο εσωτερικό των κυττάρων. Το κάλιο δε συμμετέχει στις οργανικές ενώσεις, αλλά βρίσκεται με τη μορφή ιόντος. Η μεγάλη του φυσιολογική σημασία έγκειται στη ρύθμιση της λειτουργίας των στοματιών και στο ρόλο του στη μεταφορά και το μεταβολισμό των υδατανθράκων.

Η έλλειψη καλίου προκαλεί χλώρωση στα παλιά φύλλα, μείωση της παραγωγής και της γονιμότητας των λανθανόντων οφθαλμών καθώς και πρόωρη ωρίμανση του ξύλου. Σημαντικός είναι ο ρόλος του καλίου στην καλή ανάπτυξη των ραγών. Έλλειψη καλίου έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ωρίμανση των σταφυλιών και την ανισορραγία.

Οι ετήσιες ποσότητες βασικών λιπασμάτων (για κάθε 1000 Kg σταφύλια περίπου) κυμαίνονται ως εξής:

Άζωτο 4 – 6 μονάδες N/στρέμμα. Η εφαρμογή των αζωτούχων λιπασμάτων γίνεται επιφανειακά στο έδαφος, χωρίς να απαιτείται ενσωμάτωση κατά τους μήνες Ιανουάριο – Φεβρουάριο. Εναλλακτικά γίνεται ελαφρά ενσωμάτωση.

Φώσφορος 2 - 3 μονάδες P₂O₅/στρέμμα. Τα φωσφορικά λιπάσματα ενσωματώνονται στο έδαφος κατά τους μήνες Ιανουάριο – Φεβρουάριο.

Κάλιο 10 – 12 μονάδες K_2O /στρέμμα. Τα καλιούχα λιπάσματα ενσωματώνονται στο έδαφος κατά τον Νοέμβριο.

Οι ποσότητες που αναφέρονται πολλαπλασιάζονται αντίστοιχα για καλλιέργειες σταφυλιών μεγαλύτερων αποδόσεων, ενώ στην περίπτωση της αζωτούχου λίπανσης αυτή θα είναι αυξημένη και στην περίπτωση καλλιέργειας σταφυλιών σε εκτεταμένα σχήματα που αρδεύονται, όπως δηλαδή στην περίπτωση της επιτραπέζιας Σουλτανίνας. Τέλος, η αζωτούχος λίπανση αυξάνεται και όταν ο στόχος είναι η οψίμιση της ωρίμανσης.

Τροφοπενίες / Τοξικότητες

Τροφοπενία είναι η παθολογική κατάσταση που προκαλείται στο φυτό εξαιτίας της μερικής ή ολικής αδυναμίας του να προσλάβει θρεπτικά στοιχεία. Στην καλλιέργεια της Σουλτανίνας συναντώνται τροφοπενίες όλων των ιχνοστοιχείων, με πιο συχνές τις τροφοπενίες Σιδήρου, Ψευδαργύρου, Φωσφόρου, Καλίου και Αζώτου.



Εικόνα 8. Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου στα φύλλα αμπελιού (Διαδίκτυο 6)

Η τροφοπενία σιδήρου παρουσιάζεται στα ανώτερα και νεαρά φύλλα, τα οποία εμφανίζουν χαρακτηριστικό πράσινο δίκτυο νεύρων, ενώ το έλασμα αποκτά σταδιακά πολύ ανοιχτό πράσινο χρώμα (Εικόνα 8). Η τροφοπενία καλίου (Εικόνα 9 - δεξιά) παρουσιάζεται με περιφερειακή και μεσονεύρια χλώρωση του ελάσματος του φύλλου, ιδιαίτερα στα φύλλα μέσης ηλικίας και συστροφή της περιφέρειας του

ελάσματος προς τα κάτω. Μπορεί να εμφανιστεί τόσο σε βαριά και υγρά εδάφη, όσο και σε χαλικώδη και ξηρά. Είναι μία τροφοπενία που παρατηρείται όταν υπάρχει υψηλή παραγωγή ή υπερβολική ξηρασία ((Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, 2016, Διαδίκτυο 7).



Εικόνα 9. Συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου (αριστερά) και καλίου (δεξιά) στα φύλλα αμπελιού (Διαδίκτυο 6)

Η τροφοπενία φωσφόρου εμφανίζεται κατά κύριο λόγο σε εδάφη που κατακρατούν υγρασία, στην αρχή παρουσιάζεται στα κατώτερα φύλλα και προχωράει σταδιακά προς τα ανώτερα. Τα φύλλα αποκτούν έντονο σκούρο πράσινο χρώμα, ενώ το φυτό είναι καχεκτικό με περιορισμένη ανάπτυξη (Εικόνα 9 - αριστερά). Εμφανίζεται κυρίως σε όξινα και κρύα υποστρώματα που κατακρατούν πολύ υγρασία (Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, 2016). Η τροφοπενία ψευδαργύρου παρουσιάζεται με μεσονεύριο χλώρωση των κορυφαίων φύλλων και με μικροφυλλία. Η καρποφορία μειώνεται και οι σταφυλές είναι αραιές με παραμορφωμένες ράγες (Διαδίκτυο 7).

2.2.2 Κλαδέματα

Το κλάδεμα ανάλογα με την εποχή που γίνεται διακρίνεται στο χειμερινό ή ξηρό κλάδεμα και σε θερινό ή χλωρό κλάδεμα.

2.2.2.1 Χειμερινό κλάδεμα

Το χειμερινό κλάδεμα γίνεται κατά τη χειμερινή ανάπαυση των πρέμνων στα ξυλοποιημένα τμήματα τους, όπως είναι οι βραχίονες και οι κληματίδες.

Κλάδεμα διαμόρφωσης.

Η Σουλτανίνα μπορεί να διαμορφωθεί σε σχήματα κυπελλοειδή, γραμμοειδή (Guyot, Sylvoz, V ή ανοιχτής σκάφης, Τριπλό «Τ») ή κρεβατίνες.

Τα σχήματα που εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια στα επιτραπέζια σταφύλια, και ειδικότερα στην Σουλτανίνα, είναι το σχήμα V ή ανοιχτής σκάφης και το τριπλό «Τ». Σε παλαιότερους αμπελώνες εφαρμόζόταν η φύτευση κατά τετράγωνα με αποστάσεις φύτευσης μεταξύ πρέμων 1,80 – 2,20 μέτρα, ενώ σε νέες φυτεύσεις που πραγματοποιούνται πλέον, τα πρέμνα διαμορφώνονται σε γραμμικά σχήματα με σκοπό τη διευκόλυνση των καλλιεργητικών εργασιών και οι αποστάσεις φύτευσης είναι συνήθως 1,80 x 2,50 μέτρα. Μεγαλύτερες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών με αντίστοιχη μείωση της πυκνότητας φύτευσης εφαρμόζονται στην ποικιλία όταν καλλιεργείται για επιτραπέζια χρήση, και είναι διαμορφωμένη σε σχήματα υψηλόκορμα (κρεβατίνες), με σκοπό την παραγωγή όψιμων σταφυλιών.



Εικόνα 10. Αμπελώνας διαμορφωμένος σε σχήμα ανοιχτής σκάφης V (Διαδίκτυο 8)

Κλάδεμα καρποφορίας

Το χειμερινό κλάδεμα καρποφορίας καθορίζει το ύψος του φορτίου που θα έχει κάθε πρέμνο στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Στην συγκεκριμένη ποικιλία εφαρμόζεται μακρό κλάδεμα, κατά το οποίο η παραγωγική μονάδα περιέχει τουλάχιστον 4 καρποφόρους οφθαλμούς (συνήθως αμολυτές 8-12 οφθαλμών). Αυτό συμβαίνει γιατί ο τυφλός και οι δύο πρώτοι οφθαλμοί από τη βάση της κληματίδας είναι άγονοι, με αποτέλεσμα η ποικιλία να καρποφορεί από τον τρίτο οφθαλμό (τρίτο

γόνατο) και πάνω. Σε ορισμένα σχήματα διαμόρφωσης εφαρμόζεται και μικρό κλάδεμα. Το χειμερινό κλάδεμα καρποφορίας διεξάγεται κατά την περίοδο Ιανουαρίου – Φεβρουαρίου.

2.2.2.2 Χλωρά ή θερινά κλαδέματα

Βλαστολόγημα

Είναι η εξαίρεση ορισμένων βλαστών κατά τα πρώτα στάδια βλάστησης ή ακόμη και οφθαλμών που μόλις αρχίζουν να βλασταίνουν. Ανάλογα με τη θέση που βρίσκονται οι βλαστοί που εξαιρούνται πάνω στο πρέμνο, το βλαστολόγημα διακρίνεται σε εκείνο του κορμού και εκείνο της κόμης έχει σαν στόχο την καλύτερη θρέψη των βλαστών που απομένουν, τον καλύτερο αερισμό και φωτισμό του εσωτερικού φυλλώματος, ώστε να παρεμποδίζεται η εμφάνιση ασθενειών (π.χ. το ωίδιο)

Όσον αφορά στο οφθαλμολόγημα, αυτό εφαρμόζεται κατά τα πρώτα στάδια διαμόρφωσης των πρέμνων, στο στάδιο της έκπτυξης των οφθαλμών. Κατά την εκτέλεση του αφαιρούνται οι οφθαλμοί του κατώτερου τμήματος της κληματίδας – κορμού, έτσι ώστε να συγκεντρωθούν οι δυνατότητες αύξησης σε ένα ή περισσότερους βλαστούς. Η καθυστέρηση στην εφαρμογή του οφθαλμολογήματος έχει δυσμενή επίδραση στην ευρωστία του νεαρού πρέμνου.

Το βλαστολόγημα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό νωρίτερα, ώστε η κατανάλωση τροφών από τους βλαστούς να είναι η μικρότερη δυνατή. Εκτελείται μετά την εμφάνιση των ταξιανθιών αλλά πριν από την άνθηση δηλαδή κατά την περίοδο Απριλίου (όταν οι βλαστοί έχουν τουλάχιστον 5 φύλλα και μήκος 10 – 13 εκατοστά). Το βλαστολόγημα γίνεται χειρωνακτικά.

Κορυφολόγημα

Με το χλωρό αυτό κλάδεμα αφαιρείται η κορυφή των βλαστών. Στόχοι του είναι η αύξηση της παραγωγής, η ομοιόμορφη ανάπτυξη των βλαστών, καθώς και η παραγωγή του συμπληρωματικού φορτίου από την ανάπτυξη των μεσοκάρδιων

βλαστών. Το κορυφολόγημα εφαρμόζεται τον Ιούνιο κατά την άνθηση για την καταπολέμηση της ανθόρροιας. Το κορυφολόγημα γίνεται χειρωνακτικά. Πολλοί καλλιεργητές πραγματοποιούν αυστηρό κορυφολόγημα που συντελεί στο να δίνει δεύτερη παραγωγή από τους ταχυφυείς βλαστούς, η οποία είναι αρκετά σημαντική ποσοτικά.

Ξεφύλλισμα

Με το ξεφύλλισμα επιδιώκεται η βελτίωση της ποιότητας των σταφυλιών και ιδιαίτερα του χρώματος προκειμένου για έγχρωμες ποικιλίες αλλά και η προστασία τους από τις προσβολές των μυκήτων (τεφρά σήψη, οίδιο). Για το σκοπό αυτό εξαιρούνται τα φύλλα της βάσης του βλαστού. Με την ενέργεια αυτή τα σταφύλια αερίζονται και λιάζονται καλύτερα και ταυτόχρονα αποφεύγεται ο τραυματισμός τους. Εφαρμόζεται ένα ξεφύλλισμα κατά την πλήρη ωρίμανση. Οι επεμβάσεις γίνονται χειρωνακτικά.



Εικόνα 11. Αμπελώνας που έχει υποστεί ξεφύλλισμα (Διαδίκτυο 9)

Αραίωμα φορτίου

Το αραίωμα φορτίου είναι ένα ειδικό χλωρό κλάδεμα και αφορά την αφαίρεση ταξιανθιών και άγουρων σταφυλιών και εφαρμόζεται κατά τον μήνα Ιούνιο - Ιούλιο.

Η εξαίρεση ταξιανθιών αφορά στην αφαίρεση ολόκληρων ταξιανθιών, αμέσως μετά την εμφάνιση τους με σκοπό την καταπολέμηση της ανθόρροιας και της ανισορροπίας.

2.2.3 Εφαρμογές φυτορυθμιστικών ουσιών

Για να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά του καρπού και της ράγας της Σουλτανίνας χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες (ρυθμιστές της αύξησης). Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται στη Σουλτανίνα είναι κατά κύριο λόγο η γιββερελλίνη και σε μικρότερο βαθμό το PCPA (Νικολάου, 1998).

Η γιββερελλίνη εφαρμόζεται με σκοπό την αύξηση του μεγέθους της σταφυλής και των ραγών της ποικιλίας Σουλτανίνα, έτσι ώστε να αυξηθεί η εμπορική αξία του προϊόντος κατά την προώθηση του σαν επιτραπέζιο σταφύλι. Επηρεάζει ωστόσο την ωρίμανση των σταφυλιών, καθυστερώντας της εξαιτίας του μεγαλύτερου μεγέθους ράγας και την μικρότερης συγκέντρωσης σακχάρων (Νικολάου, 1998). Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους και ποσότητες που έχουν μεγαλύτερη ή μικρότερη επιτυχία.

Ειδικότερα αναφέρονται οι εξής τεχνικές:

1^η τεχνική: Εφαρμογή ποσότητας γιββερελλίνης 40ppm μετά την καρπόδεση.

2^η τεχνική: Δύο εφαρμογές γιββερελλίνης που πραγματοποιούνται ως εξής: 2,5-20 ppm κατά την πλήρη άνθηση, όταν δηλαδή τουλάχιστον 50% των ανθέων έχουν ανοίξει και 20-40 ppm μετά την καρπόδεση, δηλαδή μερικές ημέρες μετά την πρώτη εφαρμογή



Εικόνα 12. Σταφύλια της ποικιλίας που έχουν υποστεί εφαρμογή φυτορυθμιστικών ουσιών (Διαδίκτυο 10)

3^η τεχνική: Περιλαμβάνει μεγαλύτερο αριθμό εφαρμογών οι οποίες πραγματοποιούνται με το ακόλουθο πρόγραμμα:

- 7,5 ppm, όταν το 1% των ανθέων έχουν ανοίξει
- 7,5 ppm, όταν το 50% των ανθέων έχουν ανοίξει
- 7,5 ppm, όταν το 90% των ανθέων έχουν ανοίξει
- 20 ppm, όταν οι ράγες έχουν αποκτήσει μέγεθος 4-5mm
- 40 ppm, όταν έχουν αποκτήσει μέγεθος 4-5mm και οι ράγες που καθυστέρησαν να ανθοφορήσουν
- 35 ppm, 5 ημέρες αργότερα

Η ουσία PCPA χρησιμοποιείται για την αύξηση του μεγέθους των ραγών, με εφαρμογή ποσότητας 40 ppm 10-15 ημέρες μετά την καρπόδεση. Η ουσία αυτή, πέρα από τη θετική επίδραση στο μέγεθος των ραγών φαίνεται ότι συντελεί στον μειωμένο απορραγισμό κατά τη συντήρηση και διακίνηση των σταφυλιών, ένα από τα

σημαντικά προβλήματα της ποικιλίας που επηρεάζουν την εμπορική της αξία. Ωστόσο, η χρήση της ουσίας σε μεγαλύτερες από τις συνιστώμενες δόσεις έχει αρνητικές επιπτώσεις στα φυτά εξαιτίας της τοξικής της δράσης (Νικολάου, 1998).

2.2.4 Φυτοπροστασία

Οι πιο σημαντικές μυκητολογικές ασθένειες που προσβάλουν την αμπελοκαλλιέργεια στην περιοχή του Δήμου Βέλου – Βόχας Κορινθίας είναι το ωίδιο, ο περονόσπορος, η φόμοψη και ο βοτρυτής. Από τις ασθένειες του ξύλου οι σημαντικότερες είναι η ίσκα, καθώς και η φυλλοξήρα σε παλαιότερους αμπελώνες. Η ξήρανση ράχης είναι η κύρια φυσιολογική ασθένεια, ενώ οι εχθροί που προκαλούν τις περισσότερες προσβολές είναι η ευδεμίδα και οι θρίπες.

Το ωίδιο χαρακτηρίζεται ως ενδημική ασθένεια επειδή προσβάλει την άμπελο κάθε έτος. Προσβάλει όλα τα πράσινα φυτικά όργανα του αμπελιού. Στα φύλλα εμφανίζονται αρχικά ασαφείς χλωρωτικές κηλίδες και στη συνέχεια οι επάνω, κυρίως επιφάνειες του ελάσματος καλύπτονται από λευκό χνούδι. Στα σταφύλια η προσβολή προκαλεί επιπλέον σχίσιμο των ραγών με αποτέλεσμα να ακολουθούν δευτερογενείς προσβολές.



Εικόνα 13. Προσβολή αμπέλου από ωίδιο (Διαδίκτυο 11)

Η καταπολέμησή του γίνεται με κατάλληλα μυκητοκτόνα σκευάσματα, των οποίων οι εφαρμογές γίνονται στα παρακάτω στάδια

1. Όταν οι βλαστοί έχουν μήκος περίπου 10 εκατοστών

2. Κατά την άνθηση

3. Μετά 10 μέρες

4. Ανάλογα με την ένταση της ασθένειας μπορούν να επαναλαμβάνονται κάθε 10 – 15 ημέρες. Στους ψεκασμούς χρησιμοποιούνται σκευάσματα όπως το θείο βρέξιμο και το θείο σε σκόνη.

Ο περονόσπορος δεν εμφανίζεται στην άμπελο κάθε έτος γι' αυτό και χαρακτηρίζεται ως επιδημική ασθένεια. Προσβάλλει όλα τα νέα όργανα του πρέμνου που είναι ακόμα πράσινα (νεαροί βλαστοί, φύλλα, σταφύλια). Στα φύλλα εμφανίζονται χλωρωτικές κυκλικές κηλίδες γνωστές ως «κηλίδες ελαίου». Με υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος εμφανίζεται λευκό χνούδι. Στις ξηρές περιοχές δεν υπάρχει κίνδυνος προσβολής από περονόσπορο. Στα σταφύλια εμφανίζονται οι πιο σοβαρές ζημιές είτε με συμπτώματα παρόμοια με αυτά των φύλλων είτε με πλήρη αποξήρανση και πτώση των μικρών ραγών.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται συνδυασμένη καταπολέμηση με καλλιεργητικές και χημικές μεθόδους. Οι καλλιεργητικές μέθοδοι περιλαμβάνουν καλλιέργεια του εδάφους και καλή αποστράγγιση. Οι χημικές περιλαμβάνουν μυκητοκτόνα που εφαρμόζονται στα παρακάτω στάδια της αμπέλου :

~ Όταν οι βλαστοί έχουν μήκος 8 – 10 εκατοστά.

~ Μετά 10 μέρες περίπου

~ Πριν την άνθηση

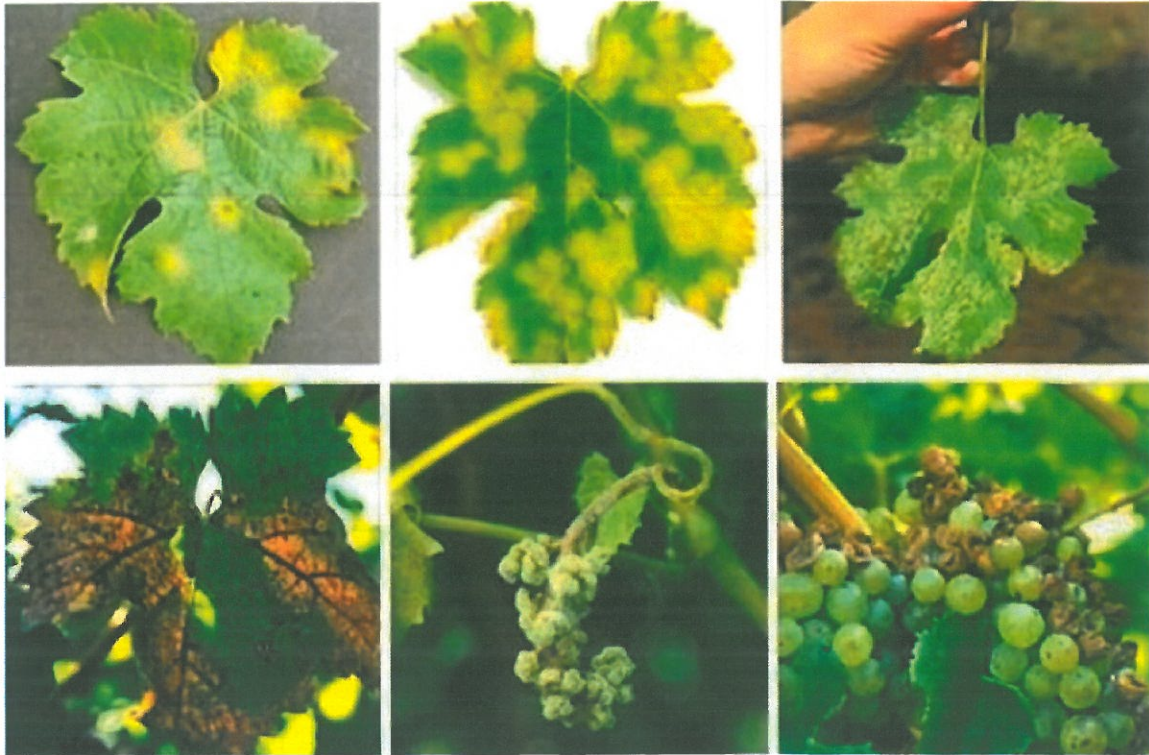
~ Λίγο μετά τη γονιμοποίηση

Τα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής :

1. Επαφής : Zineb (ζινέμπ), Maneb (μανέμπ)

2. Διεσδυτικά : Dimethomorph (ντιμεθομόρφ), Sirmozanil (συμοζανίλ)

3. Διασυστηματικά :Metalazil (μεταλαζύλ), Benalaxil (μπεναλαξύλ).

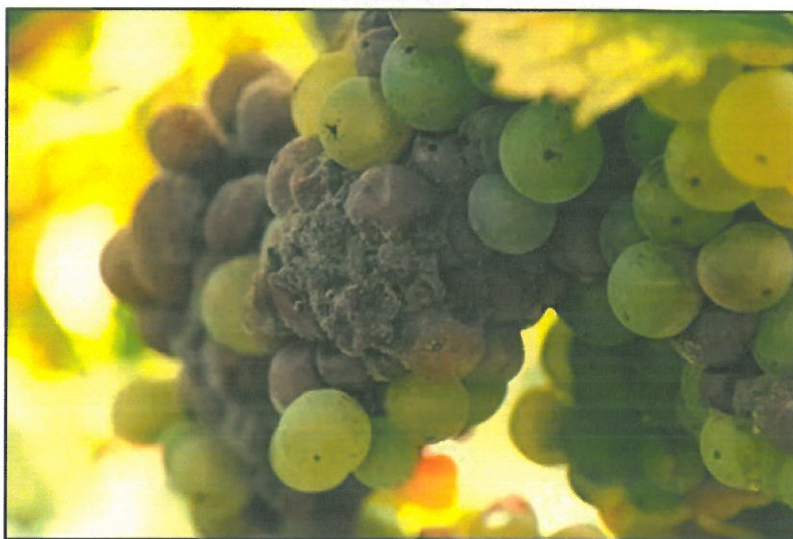


Εικόνα 14. Συμπτώματα προσβολής αμπέλου από περονόσπορο (Διαδίκτυο 12)

Η φόμοψη είναι μία μυκητολογική ασθένεια που προσβάλλει την ποικιλία Σουλτανίνα. Στα συμπτώματα της ασθένειας περιλαμβάνονται οι λευκοκίτρινες κηλίδες με καστανό στίγμα στο κέντρο που παρατηρούνται στο έλασμα των φύλλων της βάσης των βλαστών από τον Απρίλιο και αργότερα. Ακολουθεί η ανάπτυξη στιγματών πολύ μικρών σε μέγεθος αρχικά στις νευρώσεις και στους μίσχους των φύλλων, τα οποία μπορεί να μεγαλώσουν όσο προχωράει η ασθένεια. Στο τέλος της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού παρατηρούνται καστανόμαυρες κηλίδες με σκίσιμο κατά μήκος του βλαστού, ενώ μικρότερες αντίστοιχες κηλίδες εμφανίζονται στα φύλλα (στους μίσχους και στις νευρώσεις) και στις ράγες (φλοιός και ποδίσκος ράγας). Οι κηλίδες στα φύλλα αυξάνουν σε μέγεθος, καφετιάζουν και τα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Οι βλαστοί είναι ασθενικοί, εύθραυστοι και μπορεί να ξεραθούν το καλοκαίρι. Κατά το φθινόπωρο, εξαιτίας της ελλιπούς ωρίμανσης οι βλαστοί σπάζουν εύκολα και σταδιακά γίνονται αργυρόχρωμοι, ενώ αναπτύσσονται στην επιφάνεια τους μαύρα στίγματα που είναι οι καρποφορίες του μύκητα. Τα προσβεβλημένα σταφύλια μπορεί να ξεραθούν το καλοκαίρι κάτω από το σημείο προσβολής ενώ οι προσβεβλημένες ράγες μπορεί δυνατόν να σαπίσουν κατά την

ωρίμανση. Οι προσβεβλημένες κληματίδες την επόμενη άνοιξη παρουσιάζουν αργό ρυθμό ανάπτυξης και θα δώσουν αδύναμους βλαστούς (Φυσαράκης, 2008).

Ο βοτρυτής προσβάλλει τη βλάστηση, τις ταξιανθίες και ιδιαίτερα τα σταφύλια. Ιδιαίτερα μεγάλες ζημιές προκαλεί σε ποικιλίες αμπέλου με πυκνόραγα σταφύλια. Επίσης ζημιές προκαλεί κατά τη μεταφορά και αποθήκευση επιτραπέζιων σταφυλιών. Στα φύλλα δημιουργεί κυκλικές ή ακανόνιστες κηλίδες, περιφερειακά στο έλασμα. Σε συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας προσβάλλονται οι νεαροί βλαστοί ή μπορεί να νεκρωθούν τμήματα των ταξιανθιών. Η πιο συνηθισμένη και σημαντική προσβολή είναι η σήψη ώριμων σταφυλιών, τα οποία στις έγχρωμες ποικιλίες παίρνουν ερυθρωπό μεταχρωματισμό ενώ στις λευκές καστανό.



Εικόνα 15. Προσβολή ραγών από βοτρυτή (Διαδίκτυο 13)

Με υγρό καιρό καλύπτονται με επίχρισμα τεφρού χρώματος, που είναι οι καρποφορίες του μύκητα (τέφρα σήψη). Για την καταπολέμηση του εφαρμόζονται καλλιεργητικά μέτρα (καταπολέμηση ζιζανίων, κατάλληλο κλάδεμα των πρέμων κ.τ.λ.) και χημικά μέτρα που κυρίως συνιστώνται σε τοποθεσίες που έπεσαν βροχές ή σε αμπέλια που εμφανίζουν σχισίματα στις ράγες ή έχουν προσβολές ευδεμίδας. Τα συνιστώμενα σκευάσματα είναι : Benomil, Cardedazim, Thiofaneiz, Methil.

Η ίσκα είναι μία ασθένεια του ξύλου που εμφανίζεται σε ενήλικους αμπελώνες. Αρχικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η εμφάνιση περιφερειακής χλώρωσης που καταλήγει σε ξήρανση των κατώτερων φύλλων των βλαστών. Στη

συνέχεια ξηραίνονται οι κορυφές των βλαστών, ενώ μπορεί να εμφανιστεί και ξήρανση κάποιας κεφαλής ή κάποιου βραχίονα. Κατά την πλήρη ανάπτυξη της ασθένειας το φυτό ξηραίνεται και το ξύλο σαπίζει στο κέντρο. Η ασθένεια μπορεί να ανιχνευτεί από τις κηλίδες που εμφανίζονται στις ράγες (Εικόνα 13).



Εικόνα 16. Συμπτώματα ίσκας στις ράγες
(Διαδίκτυο 14)

Τα προσβεβλημένα πρέμνα συστήνεται να εκριζώνονται και να καίγονται. Στις περιπτώσεις αργής εξέλιξης της ασθένειας οι παραγωγοί σχίζουν τον κορμό και τον διατηρούν ανοιχτό για να καθυστερήσουν την εξέλιξη της ασθένειας με τον αερισμό (Ρούμπος, 2003).

2.2.5 Ζιζανιοκτονία

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται με τα πρέμνα στην απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων, σε βάρος της καλλιέργειας. Επιπλέον, δυσκολεύουν τις διάφορες καλλιεργητικές εργασίες και είναι ξενιστές επιβλαβών εντόμων και ακάρεων. Για αυτό το λόγο καταπολεμούνται συστηματικά με κύριο στόχο την

εξοικονόμηση νερού για τις καλλιέργειες, αφού η περιοχή παρουσιάζει έντονο πρόβλημα έλλειψης διαθέσιμου νερού για άρδευση κατά τους θερινούς μήνες.

Τα ζιζάνια που συναντώνται στους αμπελώνες είναι η περικοκλάδα, η μολόχα, η τσουκνίδα, ο ζωχός, η αγριάδα η αγριοβρώμη και η κολλητσίδα.

Η καταπολέμηση τους γίνεται κατά τον Απρίλιο με καλλιέργεια του εδάφους (φρέζα, σκαπτικό κ.α.), με χορτοκόπτη η οποία εφαρμόζεται και με χρήση ζιζανιοκτόνων όπως το Gramoxone (10ml/L). Τον Μάιο εφαρμόζεται ζιζανιοκτονία με Fusilade (6 ml/L) κατά της αγριάδας, και τον Ιούλιο ζιζανιοκτονία κατά κηλίδες με Roundup (6 ml/L). Επίσης, χρησιμοποιείται πλαστικό σκούρου χρώματος για την παρεμπόδιση ανάπτυξης ζιζανίων στις λωρίδες κατά μήκος των γραμμών των πρέμων.

2.2.6 Κάλυψη πρέμων

Κάλυψη των πρέμων με πλαστικό πραγματοποιείται κατά τα μέσα Ιουνίου σε αμπελώνες όπου ο παραγωγός επιθυμεί να παρατείνει την παραμονή των σταφυλιών στα πρέμνα για μεγάλο χρονικό διάστημα που φτάνει τα τέλη Οκτωβρίου έως και μέσα Νοεμβρίου και κατά συνέπεια να διευρύνει το διάστημα εμπορίας των σταφυλιών. Εφαρμόζεται σε αμπελώνες παραγωγής σταφυλιών για επιτραπέζια κατανάλωση.

2.2.6 Αποδόσεις

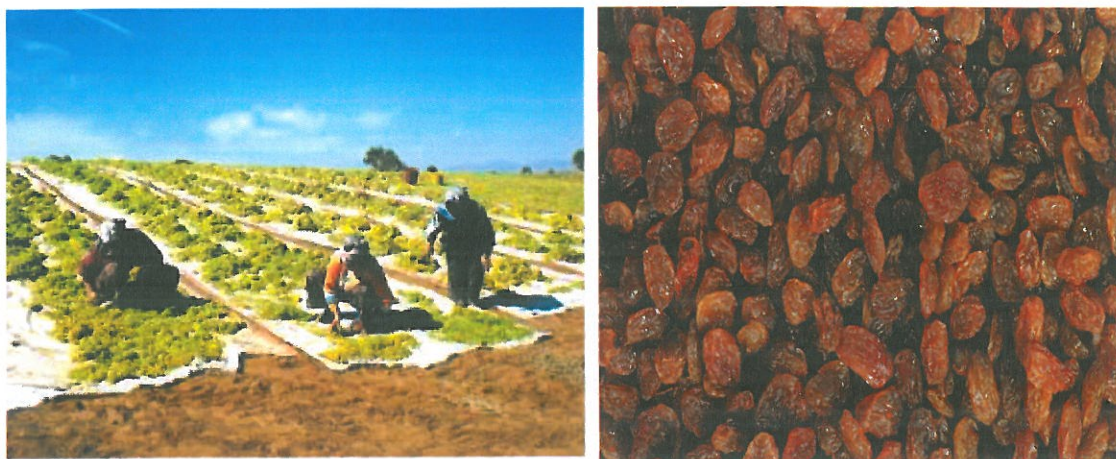
Ανάλογα με το οικολογικό περιβάλλον της καλλιέργειας, το σχήμα διαμόρφωσης της ποικιλίας, την ηλικία του αμπελώνα, τις αποστάσεις φύτευσης ανάμεσα στα φυτά και τις καλλιεργητικές φροντίδες που εφαρμόζονται παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις στις αποδόσεις της καλλιέργειας. Αναφέρονται αποδόσεις 1.000 – 1.500 Kg σταφυλιών/στρέμμα όταν η ποικιλία είναι διαμορφωμένη σε κυπελλοειδές σχήμα, έως και 3.000-3.200 Kg σταφυλιών /στρέμμα όταν η ποικιλία είναι διαμορφωμένη σε γραμμοειδές σχήμα ή κρεβατίνα (Σταύρακας, 2010).

Η απόδοση σε ξηρή σταφίδα επηρεάζεται από το βαθμό ωρίμανσης των σταφυλιών. Η πορεία ωρίμανσης των σταφυλιών επηρεάζει καθοριστικά από τις

κλιματικές συνθήκες, καθώς και από το έδαφος, το νερό, την αζωτούχο λόπανση, την έκθεση του αμπελώνα και την ηλικία των φυτών (Νικολάου, 1998).

2.2.7 Εμπορία - αγορά

Η ποικιλία Σουλτανίνα χρησιμοποιείται παγκοσμίως για την παραγωγή σταφίδας και δίνει τη μεγαλύτερη ποσότητα σταφίδων σε σχέση με άλλες ποικιλίες σταφιδοποιίας. Η αποξήρανση της σταφίδας γίνεται με έκθεση των σταφυλιών στον ήλιο, για αυτό απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες και ηλιοφάνεια (Νικολάου, 1998).



Εικόνα 17. Ξήρανση σταφυλιών (αριστερά) για παραγωγή σταφίδας (δεξιά)

Σύμφωνα με στοιχεία του Αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας για το 2008, η Ελλάδα κατείχε την ένατη θέση στην παραγωγή σταφίδας με 26.156 τόνους, ενώ η παγκόσμια παραγωγή ανήλθε σε 1.092.628 τόνους και οι σημαντικότερες χώρες που παράγουν σταφίδες είναι οι ΗΠΑ, η Τουρκία, η Κίνα και το Ιράν (Σταύρακας, 2010). Η παραγωγή σταφίδας Σουλτανίνας παρουσίασε μείωση την τετραετία 2008-2012 σύμφωνα με στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (2014) και ανήλθε το 2012 σε 13.800 τόνους. Αντίθετη ήταν η πορεία των επιτραπέζιων σταφυλιών, οι ποσότητες των οποίων παρουσίασαν αύξηση την ίδια τετραετία.

Η ποικιλία χρησιμοποιείται για επιτραπέζια χρήση και δίνει μεγάλες αποδόσεις που μπορεί να φτάσουν και τα 4.000 Kg/στρέμμα, ωστόσο παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα, όπως η περιορισμένη αντοχή του σταφυλιού στη μεταφορά και στη συντήρηση. Με την εφαρμογή χαραγής χωρίς επέμβαση με αυξητικές ουσίες δίνει σταφύλια με εξαιρετικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, ενώ μπορεί να δώσει

εκλεκτή ποιότητα και με ισορροπημένη χρήση γιββερελλίνης (GA₃) (Σταύρακας, 2010). Για την επιτυχημένη πορεία των σταφυλιών της ποικιλίας για επιτραπέζια χρήση είναι αναγκαίο να πληρούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, όπως είναι η αραιή σταφυλή, η ομοιομορφία του μεγέθους, το επιμήκες σχήμα των ραγών με διάμετρο τουλάχιστον 17 mm), ο χρωματισμός της ράγας να είναι πρασινοκίτρινος, η γεύση της ράγας ευχάριστη, με σάκχαρα τουλάχιστον 16% και άριστη περιεκτικότητα στα 18%, ενώ ο βόστρυχος πρέπει να παραμένει πράσινος. Ο συνδυασμός της χρήσης φυτορυθμιστικών ουσιών με την εφαρμογή τεχνικών όπως το αραίωμα των σταφυλιών και η κατάλληλη άρδευση είναι απαραίτητος για να αποκτήσουν τα σταφύλια τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά που είναι επιθυμητά από τους καταναλωτές (Μαυρογιαννάκης, 2010).

Σε περιορισμένο βαθμό η ποικιλία χρησιμοποιείται και στην οινοποιία για την παραγωγή λευκών οίνων, οι οποίοι έχουν ικανοποιητική οξύτητα (Σταύρακας, 2010).

3. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ Δ. ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ

3.1 Χρησιμοποιούμενα συστήματα άρδευσης

3.1.1 Στάγδην άρδευση

Το πιο συνηθισμένο σύστημα άρδευσης που εφαρμόζεται στους καλλιεργούμενους εμπορικούς αμπελώνες είναι η στάγδην άρδευση, δηλαδή πότισμα με σταγόνες. Το σύστημα απαιτεί την εγκατάσταση συγκροτήματος από πλαστικούς σωλήνες και σταλακτήρες με μικρές οπές και λειτουργεί υπό πίεση μίας ατμόσφαιρας.

Πλεονέκτημα της μεθόδου αποτελεί η οικονομία στο νερό. Με το σύστημα αυτό η κατανομή του νερού είναι ομοιόμορφη, ενώ οι χώροι μεταξύ των σειρών παραμένουν στεγνοί διευκολύνοντας έτσι τις άλλες καλλιεργητικές φροντίδες.

Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί ο κίνδυνος να τρυπήσουν οι σωλήνες από τα πουλιά ή να φράξουν οι οπές από τη χρήση νερού με αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα



Εικόνα 18. Άρδευση αμπελώνα με το σύστημα «στάγδην»

3.1.2 Αυλάκια

Η άρδευση με αυλάκια εφαρμόζεται εναλλακτικά της άρδευσης με σταγόνες. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού, ενώ είναι αυξημένες οι απώλειες νερού, τόσο εξαιτίας της μετακίνησης σε κατώτερα στρώματα του εδάφους, όσο και της εξάτμισης, με αποτέλεσμα είτε υπερ-αρδευμένα ή υπο-αρδευμένα φυτά.



Εικόνα 19. Άρδευση αμπελιού με αυλάκια (Διαδίκτυο 15)

3.2 Ανάγκες άρδευσης καλλιέργειας Σουλτανίνας

Γενικά, το αμπέλι είναι φυτό ανθεκτικό σε συνθήκες ξηρασίας και μπορεί να καλλιεργηθεί και να αποδώσει σε φτωχά, πετρώδη και ξηρά εδάφη. Το πρέμνο λαμβάνει το νερό κυρίως από τις ρίζες. Μικρές ποσότητες νερού απορροφώνται και από το φλοιό, καθώς και τα στομάτια των φύλλων και του βλαστού. Η κυκλοφορία του νερού στο φυτό γίνεται με τη βοήθεια του αγγειακού συστήματος.

Η ευρωπαϊκή άμπελος έχει βαθύ ριζικό σύστημα, με αποτέλεσμα οι ποικιλίες να παρουσιάζουν ευκολία προσαρμογής σε διάφορα εδάφη και να μπορούν να

αξιοποιούν το νερό που περιέχεται στα εδαφικά στρώματα σε αρκετό βάθος. Οι παλιότεροι αμπελώνες που δεν ήταν εμβολιασμένοι ανήκουν σε αυτή την περίπτωση. Τα αμερικάνικα υποκείμενα έχουν διαφορετική ικανότητα άντλησης υγρασίας από τα βαθύτερα στρώματα, η οποία επηρεάζεται από τη γεωτροπική γωνία. Η γεωτροπική γωνία είναι η γωνία που σχηματίζουν οι κύριες ρίζες με την κατακόρυφο και διαφέρει ανάλογα με το υποκείμενο, τις εδαφικές συνθήκες, την υγρασία και την ηλικία των φυτών. Το σύνολο των νεότερων αμπελώνων είναι εμβολιασμένοι σε αμερικάνικα υποκείμενα, κυρίως 110 R, 41B και 1103 P.

Το αμπέλι χάνει νερό κυρίως μέσω της διαπνοής. Όσο πιο πολύ και για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι ανοιχτά τα στομάτια των φύλλων, τόσο μεγαλύτερες είναι οι απώλειες σε υγρασία. Τα νεαρά φύλλα διαπνέουν περισσότερο από τα ηλικιωμένα, καθώς και αυτά που εκτίθενται άμεσα στον ήλιο. Κρίσιμη θερμοκρασία για την άμπελο θεωρούνται οι 45°C ενώ πάνω από τους 39°C η θερμοκρασία αρχίζει να επιδρά αρνητικά (Νικολάου, 1998).

Η εποχή των αρδεύσεων επηρεάζεται από το βάθος του εδάφους, τα αποθέματα του σε νερό, τις κλιματικές συνθήκες, την ποικιλία της αμπέλου, τον προορισμό του προϊόντος και το χρόνο ωρίμανσεως. Σε περιπτώσεις αβαθών εδαφών ή χρήσης υποκειμένων ευαίσθητων στην ξηρασία, όπως για παράδειγμα τα 5BB και 41B, το αμπέλι έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε νερό.

Η εποχή της πρώτης άρδευσης εξαρτάται από το ύψος των βροχοπτώσεων της χειμερινής περιόδου και τις βροχές της άνοιξης. Σε συνθήκες ομαλής κατανομής των βροχοπτώσεων οι αρδεύσεις γίνονται κατά την περίοδο μετά το τέλος της ανθοφορίας μέχρι τον περκασμό. Μέχρι την καρπόδεση τα αποθέματα νερού είναι συνήθως αρκετά για την ικανοποίηση των αναγκών των πρέμνων. Αν όμως σημειωθεί ανομβρία το Χειμώνα, θα πρέπει να γίνει άρδευση πριν την εκβλάστηση, έτσι ώστε τα φυτά να έχουν αποθέματα μέχρι την καρπόδεση. Αρδεύσεις κατά την περίοδο πριν την ανθοφορία ή κατά τη διάρκεια της είναι δυνατό να προκαλέσουν ανθόρροια ή μικρορραγία, λόγω υπερβολικής ανάπτυξης.

Στις ποικιλίες παραγωγής επιτραπεζίων σταφυλιών η συχνότητα των αρδεύσεων είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με τις οινοποιήσιμες ποικιλίες παραγωγής οίνων ποιότητας. Η συνολική ποσότητα του νερού ξεπερνάει τα **200-250 m³**, κατά την περίοδο από τέλη Ιουνίου μέχρι αρχές Αυγούστου.

Η άρδευση προκαλεί καθυστέρηση της ωρίμανσης (θετική επίδραση για τις όψιμες επιτραπέζιες ποικιλίες και αρνητική για τις πρώιμες), η οποία οφείλεται στο

γεγονός ότι απαιτούνται περισσότερες ημέρες για την ωρίμανση του μεγαλύτερου φορτίου που φέρουν. Ένας επιπλέον λόγος είναι η παράταση της βλαστικής ανάπτυξης. Επιπλέον, όταν η άρδευση γίνει κοντά στην ωρίμανση μπορεί να ευνοήσει την ανάπτυξη ασθενειών.

Τέλος, οι όψιμες αρδεύσεις έχουν ως αποτέλεσμα τη συνέχιση της ανάπτυξης μέχρι τέλος Νοεμβρίου, με συνέπειες από τους παγετούς και εξάντληση των υδατανθράκων (Νικολάου, 1998).

3.3. Άρδευση Σουλτανίνας

Η άρδευση των αμπελώνων στο Δήμο Βέλου – Βόχας πραγματοποιείται κατά τους μήνες Μάιο (αρχές) έως Οκτώβριο με τη χρήση υπόγειων υδάτων. Όταν χρησιμοποιείται υπόγειο νερό η μέθοδος άρδευσης που χρησιμοποιείται είναι η άρδευση με σταγόνες.

Τους υπόλοιπους μήνες που η καλλιέργεια έχει ανάγκη άρδευσης χρησιμοποιείται επιφανειακό νερό. Το επιφανειακό νερό είναι δηλαδή διαθέσιμο την περίοδο από Νοέμβριο έως Απρίλιο. Το επιφανειακό νερό οδηγείται με φυσική ροή στους αμπελώνες. Στον κύριο ανοιχτό αγωγό που μεταφέρει νερό από τη λίμνη Στυμφαλία στα όρια του Δήμου Βέλου - Βόχας υπάρχουν θυρίδες που ανοίγουν και μέρος του νερού διοχετεύεται με ωριαία παροχή 60 - 70 κυβικά μέτρα. Το νερό μεταφέρεται με αυλάκια στα αγροτεμάχια και χρησιμοποιείται η μέθοδος της κατάκλισης ή των αυλακιών για την άρδευση των αμπελώνων.

Κατά τους χειμερινούς μήνες πραγματοποιούνται τρεις αρδεύσεις κατά τις οποίες διοχετεύεται επιφανειακό νερό στους αγρούς με σκοπό τον εμπλουτισμό των αποθεμάτων νερού στο έδαφος. Από τον Μάιο αρχίζει η άρδευση με σταγόνες με τη χρήση υπόγειων υδάτων. Η πρώτη άρδευση γίνεται απαραίτητα μετά την καρπόδεση, και παρέχεται ποσότητα που δεν πρέπει να ξεπερνά τα 30 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα. Ο αριθμός των αρδεύσεων στους αμπελώνες ανέρχεται σε 10-12, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, δηλαδή το ύψος των βροχοπτώσεων και τις θερμοκρασίες που επικρατούν στην περιοχή.

Η ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται για την άρδευση των καλλιεργειών Σουλτανίνας σύμφωνα με τους παραγωγούς της περιοχής ανέρχεται σε **500 -640**

κυβικά μέτρα ανά στρέμμα. Ο κύριος όγκος νερού προσφέρεται στην καλλιέργεια Σουλτανίνας κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι.

Το ανάγλυφο της περιοχής μελέτης είναι σε γενικές γραμμές ομαλό και οι κλίσεις είναι μικρές. Τα εδάφη είναι βαθιά και γόνιμα. Είναι αλλουβιακά και έχουν προκύψει από εναποθέσεις ποταμών και χειμάρρων (Ντάνος, 2010).

4. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η πεδιάδα του νομού Κορινθίας χαρακτηρίζεται από κλίμα χερσαίο μεσογειακό.

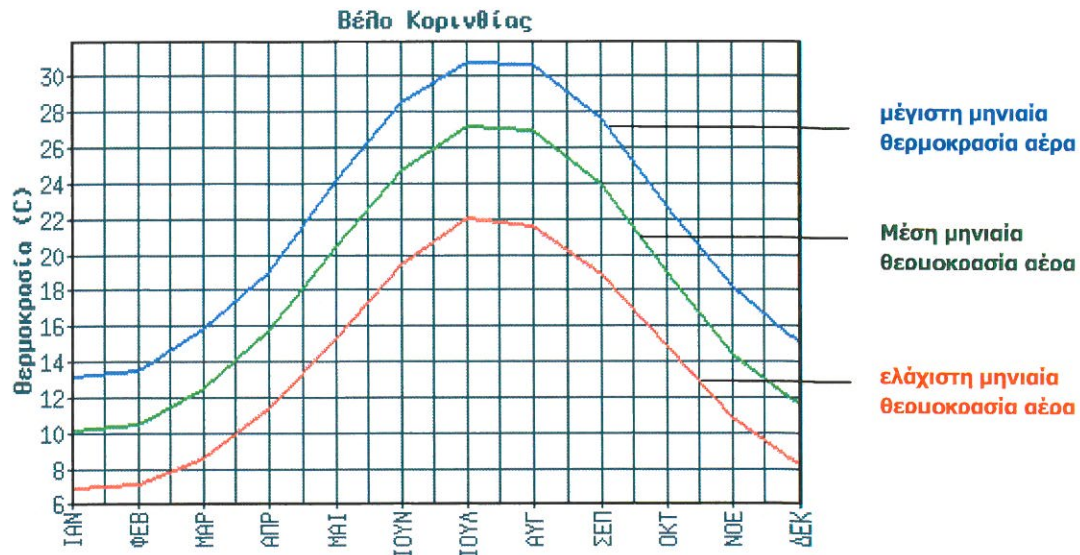
4.1 Θερμοκρασία

Η απόλυτη ετήσια μέγιστη θερμοκρασία ανέρχεται σε 38,8°C, ενώ η απόλυτη ετήσια ελάχιστη θερμοκρασία -1,4°C. Οι θερμοκρασίες γενικότερα ανέρχονται σε υψηλά επίπεδα, με τη μέση θερμοκρασία να ξεπερνάει τους 20°C κατά τους μήνες Ιούνιο έως Σεπτέμβριο.

Πίνακας 5. Μηνιαία διακύμανση θερμοκρασιών στο Βέλο Κορινθίας (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

Ύψος 14.40μ.						
1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	7.0	7.2	8.6	11.4	15.4	19.5
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	10.2	10.5	12.6	15.8	20.5	24.8
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	13.2	13.6	15.9	19.1	24.2	28.6
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	22.1	21.6	18.9	14.9	10.9	8.3
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	27.2	27.0	24.0	19.1	14.5	11.7
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	30.8	30.7	27.7	22.7	18.3	15.1

Οι υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται τον μήνα Ιούλιο και ακολουθούν οι μήνες Αύγουστος, Ιούνιος και Σεπτέμβριος.



Εικόνα 20. Ελάχιστη, μέση και μέγιστη θερμοκρασία αέρα για κάθε μήνα του έτους (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

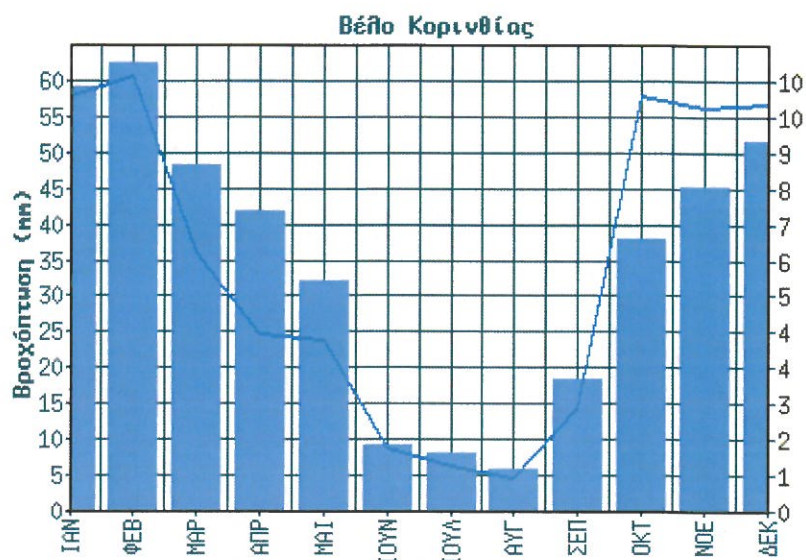
4.2 Βροχοπτώσεις

Στον Πίνακα 6 φαίνεται η μηνιαία διακύμανση των βροχοπτώσεων, καθώς και οι συνολικές ημέρες βροχής ανά μήνα.

Πίνακας 6. Μηνιαία διακύμανση βροχοπτώσεων στο Βέλο Κορινθίας (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	58.0	61.0	36.2	24.9	24.0	8.8
Συνολικές Μέρες Βροχής	10.3	10.9	8.4	7.3	5.6	1.6
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	6.4	4.5	14.3	58.2	56.4	56.9
Συνολικές Μέρες Βροχής	1.4	1.0	3.2	6.6	7.9	9.0

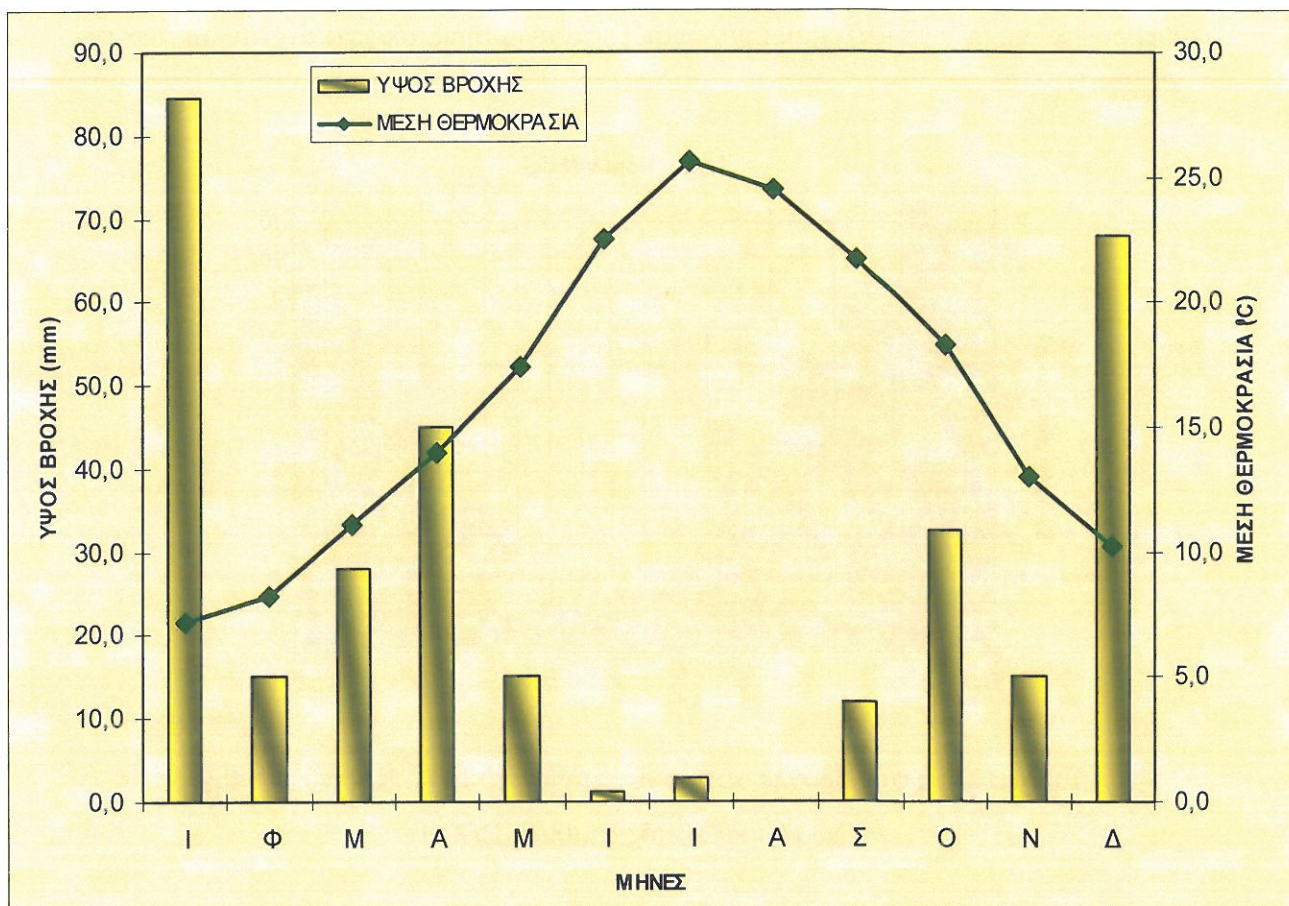
Οι βροχοπτώσεις εντοπίζονται κυρίως την περίοδο Οκτωβρίου έως Φεβρουαρίου, ενώ το καλοκαίρι παρουσιάζεται ανομβρία, όπως φαίνεται και από την Εικόνα 21.



Εικόνα 21. Ύψος βροχής σε mm ανά μήνα στο Βέλο Κορινθίας (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

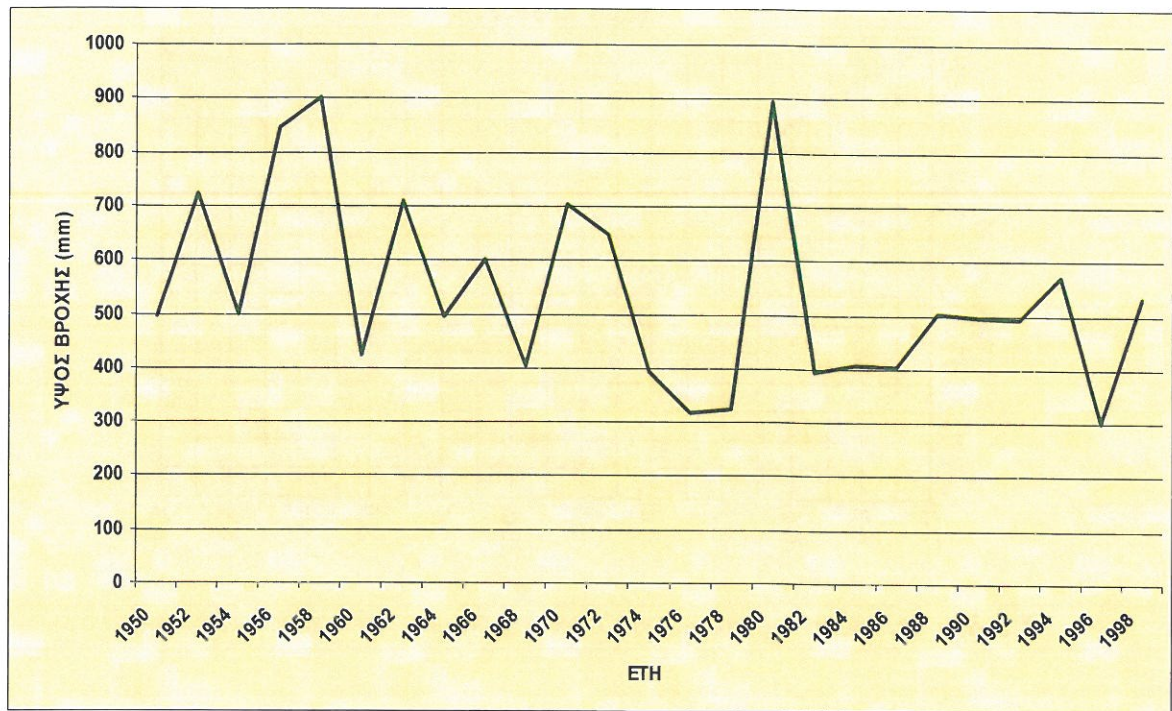
Αυτή η περίοδος ανομβρίας που παρατηρείται τους θερινούς μήνες συμπίπτει με τις υψηλότερες παρατηρούμενες θερμοκρασίες, όπως φαίνεται και από την Εικόνα 22.

Σημαντικές για την καλλιέργεια, είναι οι βροχοπτώσεις που παρατηρούνται τον μήνα Σεπτέμβριο, οι οποίες από άποψη ποσότητας αντιστοιχούν σε 14 χιλιοστά βροχής κατά μέσο όρο και 3 ημέρες βροχής, και προκαλούν προβλήματα στην ποιότητα των σταφυλιών. Μεγάλες σε ένταση βροχοπτώσεις που παρατηρούνται μετά από παρατεταμένη περίοδο ξηρασίας εντείνουν την εμφάνιση της ασθένειας «ξήραση της ράχης», η οποία μπορεί να προκαλέσει απώλειες της τάξεως του 20-30% της συνολικής παραγωγής σε αμπελώνες όπου καλλιεργείται η Σουλτανίνα (Μαυρογιαννάκης, 2010). Άλλη επίπτωση της βροχόπτωσης στο σταφύλι είναι το σχίσσιμο της ράγας και η δημιουργία σκουρόχρωμης στεφάνης στο μίσχο που μειώνουν την εμπορική αξία του προϊόντος.



Εικόνα 22. Ομβροθερμικό διάγραμμα Βέλου Κορινθίας (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

Από το ομβροθερμικό διάγραμμα που φαίνεται στην Εικόνα 22 προκύπτει ότι το κλίμα της περιοχής είναι εύκρατο, αφού αυτή χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες και περιορισμένες βροχοπτώσεις κατά τους θερινούς ενώ κατά τους χειμερινούς μήνες παρατηρείται το αντίθετο φαινόμενο. Από το εμβαδό που περικλείεται ανάμεσα στις καμπύλες βροχόπτωσης και θερμοκρασίας και αντιστοιχεί στους ξηρούς μήνες φαίνεται ότι οι ξηροθερμική περίοδος είναι εκτεταμένη (Απρίλιος – Οκτώβριος), ο Αύγουστος είναι ο πιο ξηρός μήνας, ενώ ο Ιανουάριος και ο Δεκέμβριος οι πιο υγροί. Στα σημεία τομής των δύο καμπυλών, δηλαδή κατά τους μήνες Απρίλιο και Οκτώβριο, η ποσότητα του νερού που χάνεται είναι περίπου ίση με την ποσότητα του νερού που κερδίζεται μέσω της βροχόπτωσης.

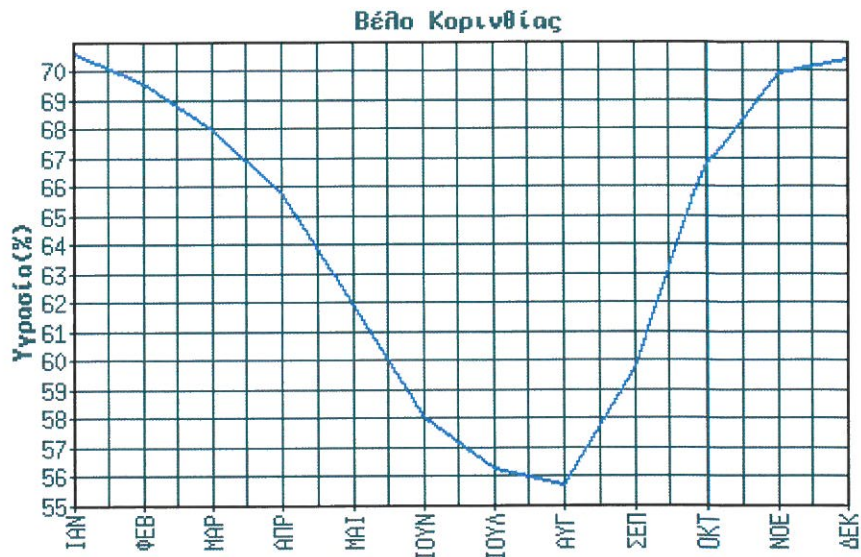


Εικόνα 23. Διακύμανση της ετήσιας πορείας της βροχής από το έτος 1950 έως το έτος 1998 (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

Από την Εικόνα 23 προκύπτει ότι παρουσιάζεται μείωση του ύψους των βροχοπτώσεων στην περιοχή τα τελευταία έτη, από το 1983 και έπειτα, ως αποτέλεσμα της γενικότερης τροποποίησης του κλίματος του πλανήτη.

4.3 Υγρασία

Η μέση μηνιαία υγρασία κυμαίνεται από 55,7% έως 70,6 %. Η χαμηλότερη μηνιαία υγρασία παρατηρείται τον μήνα Αύγουστο, ενώ αρχίζει να αυξάνει κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο και η μέγιστη τιμή παρατηρείται τον Ιανουάριο, όπως προκύπτει και από την Εικόνα 21. Η σημασία της υγρασίας είναι μεγάλη για την υγιεινή κατάσταση των σταφυλιών αφού υψηλή υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών στους αμπελώνες.



Εικόνα 24. Μέση μηνιαία υγρασία (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

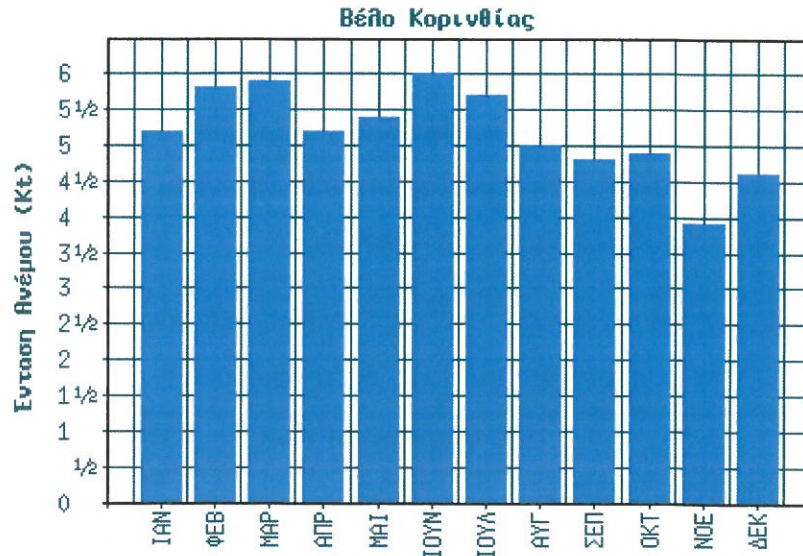
Πίνακας 7. Μηνιαία υγρασία (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	70,6	69,6	68,0	65,8	61,9	58,1
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	56,3	55,7	59,8	66,8	69,9	70,4

4.4 Άνεμοι

Η υψηλότερη μέση μηνιαία ένταση ανέμου παρατηρείται τον Ιούνιο, ενώ ακολουθούν οι μήνες Μάρτιος, Φεβρουάριος και Ιούνιος, όπως προκύπτει και από την Εικόνα 25. Η χαμηλότερη μέση μηνιαία ένταση ανέμου παρατηρείται τον Νοέμβριο, όπως προκύπτει και από την Εικόνα 22, και ανέρχεται σε 3,9 μίλια ανά ώρα. Οι άνεμοι πνέουν από Βόρειες διευθύνσεις όλους τους μήνες του έτους, με εξαίρεση τους μήνες Απρίλιο έως και Ιούνιο, που πνέουν από Βορειοδυτική διεύθυνση, όπως προκύπτει από τον Πίνακα 7.

Η αυξημένη μέση μηνιαία ένταση ανέμων κατά τους θερινούς μήνες είναι ιδιαίτερα σημαντική, αφού οι δυνατοί άνεμοι αυξάνουν την εξάτμιση του νερού, για αυτό συστήνεται να αποφεύγεται η άρδευση σε ημέρες που πνέουν δυνατοί άνεμοι.



Εικόνα 25. Μέση μηνιαία ένταση ανέμου, εκφρασμένη σε kt (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

Πίνακας 8. Μηνιαία ένταση και διεύθυνση ανέμου (πηγή: Μετεωρολογικός σταθμός Βέλου)

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	BΔ	BΔ	BΔ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων [kt = miles/h]	5,2	5,8	5,9	5,2	5,4	5,6
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	B	B
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων [kt = miles/h]	5,7	5,0	4,8	4,9	3,9	4,6

5. ΠΟΙΟΤΗΤΑ, ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ Δ. ΒΕΛΟΥ - ΒΟΧΑΣ

5.1 Ποιότητα επιφανειακού νερού

Το επιφανειακό νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση από τους καλλιεργητές του Δήμου Βέλου – Βόχας και προέρχεται από τη λίμνη Στυμφαλία έχει τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στον Πίνακα 9.

Πίνακας 9. Φυσικοχημική ανάλυση δείγματος επιφανειακού νερού που προήλθε από τη λίμνη Στυμφαλία

Παράμετρος	Παραμετρική τιμή	Μονάδα μέτρησης
Ηλεκτρική αγωγιμότητα (25°C)	454	μs/cm
pH	8,3	-
Ασβέστιο (Ca ⁺²)	92	mg/l
Μαγνήσιο (Mg ⁺²)	14	mg/l
Κάλιο (K ⁺)	1,3	mg/l
Νάτριο (Na ⁺)	6	mg/l
Χλωριόντα (Cl)	15	mg/l
Όξινα Ανθρακικά (HCO ₃)	3,36	mg/l

Το επιφανειακό νερό που προέρχεται από τη λίμνη Στυμφαλία κατατάσσεται στην κατηγορία C2 σύμφωνα με τον Πίνακα 9, αφού 1 μmho/cm = 1 μs/cm (Διαδίκτυο 16), δηλαδή είναι νερό που εμπεριέχει μέσο κίνδυνο αλατώσεως.

5.2 Ποιότητα υπόγειου νερού

Στις Εικόνες 21 και 22 παρακάτω δίνονται αποτελέσματα φυσικοχημικών αναλύσεων δειγμάτων νερού που προήλθαν από γεωτρήσεις του Δήμου Βέλου – Βόχας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ					
Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Αποτέλεσμα Δοκιμής	Μέθοδος Δοκιμής		
Ηλ. αγωγιμότητα με αντιστάθμιση στους 25°C	μS/cm	1690	ΕΛΟΤ EN 27888 : 1993		
pH στη θερμοκρασία του δείγματος	μονάδες pH	7,0	ΕΛΟΤ 658 : 1983		
Θερμοκρασία δείγματος	°C	18,0			
Ολικά άλατα	mg/l	1082	Υπολογιστικά		
ΚΑΤΙΟΝΤΑ	Αποτέλεσμα Δοκιμής		ΑΝΙΟΝΤΑ	Αποτέλεσμα Δοκιμής	
	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
Ασβέστιο (Ca ²⁺)	188	9,38	Χλωροϊόντα (Cl ¹⁻)	105	2,97
Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	72	5,90	Ανθρακικά (CO ₃ ²⁻)	0,00	0,00
Κάλιο (K ¹⁺)	2,8	0,07	Διπτανθρακικά (HCO ₃ ¹⁻)	610	10,00
Νάτριο (Na ¹⁺)	95,0	4,13	Θειικά (SO ₄ ²⁻)		
Αμμωνιακά (NH ₄ ¹⁺)			Νιτρικά (NO ₃ ¹⁻)		
ΣΥΝΟΛΟ		19,49	ΣΥΝΟΛΟ		12,97
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	mgCaCO ₃ /l		ΛΟΙΠΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
Ολική	764		Υπολεπτόμενο ανθρακικό Νάτριο (meq/l)	0,0	
Παροδική	500		Βαθμός αλκαλίωσης Νατρίου (%)	26,6	
Μόνιμη	264		Βαθμός αλκαλίωσης Μαγνησίου (%)	20,1	
Ασβεστίου	469		Αναλογία απορρόφησης Νατρίου (SAR)	8,3	
Μαγνησίου	295		Βόριο (mg/l)		
			ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	C3 - S1	

Εικόνα 26. Αποτελέσματα φυσικοχημικής ανάλυσης δειγμάτων νερού γεώτρησης Νο1 του Δήμου Βέλου – Βόχας

Το νερό που προήλθε από τη γεώτρηση Νο1, με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα του κατατάσσεται στην κατηγορία C4, με βάση τον Πίνακα 1, δηλαδή η χρήση του για άρδευση ενέχει πολύ μεγάλο κίνδυνο αλατότητας για τα εδάφη που θα αρδευτούν με αυτό, και κατά συνέπεια για την απόδοση των καλλιεργούμενων φυτών.

Με βάση τον Πίνακα 2, κατατάσσεται στην Κατηγορία 2, δηλαδή υπάρχει μικρός κίνδυνος νατρίωσης.

Χρησιμοποιώντας το νομογράφημα του Αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας για την ποιοτική αξιολόγηση του νερού άρδευσης που δίνεται στην Εικόνα 4 και με βάση τις τιμές των παραμέτρων EC και SAR το νερό της γεώτρησης Νο 1 κατατάσσεται στην κατηγορία C3-S2, δηλαδή η ποιότητα του είναι μέση προς κακή και είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί μόνο σε ανθεκτικές σε άλατα καλλιέργειες και σε στραγγιζόμενα εδάφη, σύμφωνα με τον Πίνακα 3.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ					
Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Αποτέλεσμα Δοκιμής	Μέθοδος Δοκιμής		
Ηλ. Αγωγιμότητα** με αντιστάθμιση στους 25°C	μS/cm	1443	ΕΛΟΤ EN 27888 : 1993		
pH στη θερμοκρασία του δείγματος**	μονάδες pH	7,2	ΕΛΟΤ 658 : 1983		
Θερμοκρασία δείγματος	°C	16,1			
Ολικά άλατα	mg/l	924	Υπολογιστικά		
ΚΑΤΙΟΝΤΑ	Αποτέλεσμα Δοκιμής		ΑΝΙΟΝΤΑ	Αποτέλεσμα Δοκιμής	
	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
Ασβέστιο (Ca ²⁺)	135	6,74	Χλωροϊόντα (Cl ¹⁻)	105	2,97
Μαγνήσιο (Mg ²⁺)	67	5,49	Ανθρακικά (CO ₃ ²⁻)	0,00	0,00
Κάλιο (K ¹⁺)	6,8	0,17	Διττανθρακικά (HCO ₃ ¹⁻)	610	10,00
Νάτριο (Na ¹⁺)	80,0	3,48	Θειικά (SO ₄ ²⁻)		
Αμμωνιακά (NH ₄ ¹⁺)			Νιτρικά (NO ₃ ¹⁻)		
ΣΥΝΟΛΟ		15,88	ΣΥΝΟΛΟ		12,97
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	mgCaCO ₃ /l		ΛΟΙΠΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ		
Ολική	611		Υπολεπόμενο ανθρακικό Νάτριο (meq/l)	0,0	
Παροδική	500		Βαθμός αλκαλίωσης Νατρίου (%)	27,7	
Μόνιμη	111		Βαθμός αλκαλίωσης Μαγνησίου (%)	23,2	
Ασβεστίου	337		Αναλογία απορρόφησης Νατρίου (SAR)	8,0	
Μαγνησίου	275		Βόριο (mg/l)		
			ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	C3 - S1	

Εικόνα 27. Αποτελέσματα φυσικοχημικής ανάλυσης δειγμάτων νερού γεώτρησης No2 του Δήμου Βέλου – Βόχας

Το νερό που προήλθε από τη γεώτρηση No2, με βάση την ηλεκτρική αγωγιμότητα του κατατάσσεται στην κατηγορία C3, με βάση τον Πίνακα 1, δηλαδή η χρήση του για άρδευση ενέχει μεγάλο κίνδυνο αλατότητας για τα αρδευόμενα εδάφη και τα καλλιεργούμενα φυτά και την παραγωγικότητα αυτών.

Με βάση τις τιμές των παραμέτρων EC και SAR το νερό της γεώτρησης No 2 κατατάσσεται στην κατηγορία C3-S2 με τη χρήση του νομογραφήματος του Αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας για την ποιοτική αξιολόγηση του νερού άρδευσης που δίνεται στην Εικόνα 4. Η ποιότητα του νερού επομένως σύμφωνα με τον Πίνακα 3 χαρακτηρίζεται μέση προς κακή και το νερό θεωρείται κατάλληλο για άρδευση ανθεκτικών σε άλατα καλλιεργειών και σε στραγγιζόμενα εδάφη.

Το αμπέλι είναι φυτό με μέση αντοχή στα άλατα.. Η άρδευση με νερό υψηλής περιεκτικότητας σε άλατα μπορεί να περιορίσει σημαντικά την παραγωγή σταφυλιών, ακόμη και να την αναστείλει. Για αυτό το λόγο επιβάλλεται να γνωρίζουν οι

αμπελοκαλλιεργητές την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιούν για την άρδευση των καλλιεργειών τους και να αναγνωρίζουν πιθανά συμπτώματα της αυξημένης αλατότητας στις καλλιέργειες τους (Αλεξανδρής, 2010).

5.3 Χρήση και αξιοποίηση νερού στην καλλιέργεια της Σουλτανίνας

Με βάση κλιματολογικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τον Μετεωρολογικό Σταθμό του Βέλου και φαίνονται στους Πίνακες 10-11 εκτιμήθηκαν οι ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας αμπέλου στην περιοχή Βέλου – Βόχας.

Υπολογίστηκε η εξατμισοδιαπνοή αναφοράς, σύμφωνα με την εξίσωση Hargreaves - Samani (1985). Η εξατμοδιαπνοή (ή και εξατμισοδιαπνοή) αναφοράς είναι η εξατμισοδιαπνοή (ET_o) από μια καλλιέργεια "αναφοράς ή βάσης" που αναπτύσσεται δυναμικά κάτω από συνθήκες πλήρους επάρκειας νερού. Συνεπώς οι υπάρχουσες συνθήκες καθορίζουν την κατανάλωση του νερού από την καλλιέργεια αναφοράς (Αλεξανδρής, χ.ε.).

Η εξίσωση Hargreaves - Samani (1985) είναι η εξής:

$$ET_o = 0.0135(KT)(Ra)(TD)^{1/2} (TC+17.8) \text{ (mm/day)}$$

Όπου TD = T_{max}-T_{min} (°C), δηλαδή η διαφορά μέγιστης – ελάχιστης θερμοκρασίας

TC είναι η μέση ημερήσια θερμοκρασία (°C).

Ra είναι *προσπίπτουσα ακτινοβολία* στο όριο της ατμόσφαιρας (mm/day)

Η εξίσωση αυτή λαμβάνει υπόψη την ηλιακή ακτινοβολία και τη θερμοκρασία. Παρόλο που η σχετική υγρασία δεν περιέχεται στην εξίσωση, είναι παρούσα μέσω της διαφοράς μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας. Η εξίσωση αυτή χρησιμοποιείται με επιτυχία όταν δεν υπάρχουν δεδομένα για τον προσδιορισμό της εξατμισοδιαπνοής με άλλες μεθόδους.

Πίνακας 10. Δεδομένα από Μετεωρολογικό Σταθμό Βέλου (1^ο εξάμηνο)

1 ^ο εξάμηνο						
ΜΗΝΕΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Tmax (οC)	13,2	13,6	15,9	19,1	24,2	28,6
Tmin (οC)	7	7,2	8,6	11,4	15,4	19,5
TC (οC)	10,2	10,5	12,6	15,8	20,5	24,8
Tmax-Tmin	6,2	6,4	7,3	7,7	8,8	9,1
Ra (mm/d) *	6,5	8,5	11,3	13,9	15,7	16,4
ETo (mm/d)	32,33	38,99	66,28	89,14	127,05	145,35

Πίνακας 11. Δεδομένα από Μετεωρολογικό Σταθμό Βέλου (2^ο εξάμηνο)

2 ^ο εξάμηνο						
ΜΗΝΕΣ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Tmax (οC)	30,8	30,7	27,7	22,7	18,3	15,1
Tmin (οC)	22,1	21,6	18,9	14,9	10,9	8,3
TC (οC)	27,2	27	24	19,1	14,5	11,7
Tmax-Tmin	8,7	9,1	8,8	7,8	7,4	6,8
Ra (mm/d) *	16,0	14,5	12,0	9,2	6,8	5,9
ETo (mm/d)	151,35	139,32	102,80	67,57	41,53	32,29

*Για τον υπολογισμό της Ra, αξιοποιήθηκε το πρόγραμμα excel, όπως έχει αναπτυχθεί από τον Δρ. Αλεξανδρή, και όπου λαμβάνονται υπόψη όλες οι απαιτούμενες παράμετροι για τον υπολογισμό της Ra (Θέση μετ. σταθμού, η σχετική απόσταση ηλίου από τη γη, η γωνία απόκλισης του ηλίου (rad), η γωνία του ηλίου την ώρα της δύσης του (rad))

Στη συνέχεια έγινε ο υπολογισμός της εξατμοδιαπνοής της καλλιέργειας αμπελιού (ET_c), δηλαδή το νερό που χρειάζεται για την κανονική ανάπτυξη και

βέλτιστη απόδοση μιας καλλιέργειας και εκφράζεται με τον όρο ανάγκες σε νερό της καλλιέργειας (Αλεξανδρής, χ.ε.). Ο υπολογισμός της εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας αμπελιού ETc πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της σχέσης:

$$ETc = ET_0 * kc,$$

Όπου kc είναι ο φυτικός συντελεστής της καλλιέργειας.

Οι φυτικοί συντελεστές της αμπελοκαλλιέργειας στην περιοχή Βέλου – Βόχας, δίνονται στον Πίνακα 12 για τη διάρκεια της περιόδου άρδευσης της καλλιέργειας.

Πίνακας 12. Μηνιαίοι φυτικοί συντελεστές για την καλλιέργεια αμπελιού (Kc)
(Μουτάφης και Λάλαγκα, 2000)

	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ
Φυτικός συντελεστής	0,00	0,30	0,35	0,50	0,45	0,35	0,00

Συνδυάζοντας τις τιμές της μέσης μηνιαίας εξατμισοδιαπνοής της καλλιέργειας αναφοράς (Πίνακες 10-11), και τις τιμές που αντιστοιχούν στον φυτικό συντελεστή (Πίνακας 12) υπολογίστηκε η καθαρή απαίτηση της καλλιέργειας αμπελιού σε νερό στην περιοχή μελέτης, δηλαδή τον Δήμο Βέλου – Βόχας με τη μέθοδο των Hargreaves –Samani (1985). Οι ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό που υπολογίστηκαν φαίνονται στον Πίνακα 13.

Πίνακας 13. Εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας αμπελιού στην περιοχή Βέλου - Βόχας

	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ
Εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας αμπελιού (ETc)	0	38,11	50,87	75,67	62,70	35,98	0

Οι καθαρές ανάγκες της καλλιέργειας αμπελιού στην περιοχή Βέλου – Βόχας για το σύνολο της περιόδου άρδευσης υπολογίστηκαν σε 263,34 και για μέθοδο άρδευσης με σταγόνες, οι συνολικές καθαρές ανάγκες σε νερό άρδευσης (ETt) μπορεί

να υπολογιστούν μετά από παραδοχές αναφορικά με την προβολή του φυλλώματος της καλλιέργειας επί του εδάφους με την χρήση της ακόλουθης σχέσης:

$$ET_t = ET_c \cdot P_c / 85$$

Όπου:

- ET_c η εξατμισοδιαπνοή καλλιέργειας (mm/αρδευτική περίοδο)
- P_c είναι το ποσοστό της επιφάνειας που καλύπτει η προβολή επί του εδάφους του φυλλώματος της καλλιέργειας της σουλτανίνας. Εδώ για μια συνολική εκτίμηση της ET_t το P_c θα λάβει την τιμή 0,85.

Έτσι, τελικά οι συνολικές καθαρές ανάγκες σε νερό άρδευσης εκτιμώνται πως είναι 223,84 mm νερού ανά στρέμμα για την ανωτέρω αρδευτική περίοδο.

Σύμφωνα με τον Ντάνο (2010), ο οποίος εφάρμοσε την τροποποιημένη μεθόδου του Penman, οι καθαρές ανάγκες σε νερό άρδευσης υπολογίσθηκαν στα 273 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα ανά αρδευτική περίοδο. Ο υπολογισμός γίνεται λαμβανοντας υποψη τη μεθοδο της αρδευσης με σταγονες.

Παρά το γεγονός ότι η θεωρητική τεκμηρίωση της μεθόδου είναι περισσότερο ολοκληρωμένη (Μουτάφης και Λάλαγκα, 2000), οι υψηλότερες τιμές εξατμισοδιαπνοής σε σχέση με την εφαρμογή άλλων μεθόδων, εγείρει περαιτέρω συζήτηση γύρω από την επιλογή της

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα υπόγεια νερά του δήμου δεν θεωρούνται καλής ποιότητας, καθώς έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε άλατα. Ωστόσο, τόσο η κύρια καλλιέργεια της περιοχής, το αμπέλι, όσο και η βερικοκιά, είναι φυτά με μέση και χαμηλή ανθεκτικότητα στα άλατα. Η χρήση επομένως του υπόγειου νερού για την άρδευση της περιοχής μπορεί να έχει επιπτώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών.

Οι καλλιεργητές της περιοχής, και ειδικότερα οι παραγωγοί Σουλτανίνας αναγκάζονται να χρησιμοποιήσουν νερά κακής ποιότητας εξαιτίας της μεγάλης έλλειψης νερού που παρατηρείται στην περιοχή τη θερινή περίοδο, η οποία συμπίπτει με μηδαμινές σχεδόν βροχοπτώσεις και πολύ υψηλές θερμοκρασίες.

Στην περιοχή όμως πέρα από το υπόγειο νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση του θερινούς μήνες χρησιμοποιείται και επιφανειακό νερό το οποίο έχει πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα. Αυτό το νερό προσφέρεται στις καλλιέργειες σε μεγάλες ποσότητες όταν είναι διαθέσιμο (έως την άνοιξη, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες) και ξεπλένει σε ένα βαθμό τα άλατα που συσσωρεύτηκαν την προηγούμενη θερινή περίοδο από την άρδευση με υπόγειο νερό ενώ αυξάνει αρκετά τα αποθέματα νερού για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο.

Οι καθαρές ανάγκες της καλλιέργειας Σουλτανίνας στην περιοχή Βέλου – Βόχας προσδιορίστηκαν 273 m^3 (σύμφωνα με τη μεθοδο του Penman). Με τη μεθοδο των Hargreaves-Samani (η εξίσωση αυτή λαμβάνει υπόψη την ηλιακή ακτινοβολία και τη θερμοκρασία.) Έτσι, τελικά οι συνολικές καθαρές ανάγκες σε νερό άρδευσης εκτιμώνται πως είναι $223,84 \text{ mm}$ νερού ανά στρέμμα για την ανωτέρω αρδευτική περίοδο (με στάγδην άρδευση).

Σε εδάφη βαθιά και γόνιμα, όπως είναι τα εδάφη της περιοχής, μπορεί να δοθεί και λιγότερο νερό από το απαιτούμενο. Παρόλα αυτά οι αμπελοκαλλιεργητές δίνουν στην καλλιέργεια ποσότητα νερού $500 - 640 \text{ m}^3$ περίπου διπλάσια ποσότητα νερού σε κάθε αρδευτική περίοδο. Η άρδευση της καλλιέργειας με μεγαλύτερες ποσότητες από τις απαιτούμενες έχει ως συνέπεια την καθυστέρηση της ωρίμανσης των σταφυλιών. Άλλα αποτελέσματα της υπερβολικής άρδευσης είναι αρχικά η απώλεια νερού, το οποίο διηθείται στα κατώτερα στρώματα. Επιπλέον, αυξάνεται ο κίνδυνος προσβολής του αμπελιού από μυκητολογικές ασθένειες και εχθρούς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- Αλεξανδρή, Σ. (2010). Ποιότητα νερού άρδευσης – Ισοζύγιο και έκπλυση αλάτων στο έδαφος. Διαθέσιμο στο:
http://www.aua.gr/stalex/EDU/PDF/Irrigation_water_Salinity_doc.pdf
- Αλεξανδρή, Σ. (χ.ε.). Εφαρμοσμένη αγρομετεωρολογία. Σημειώσεις μαθήματος. Απόφαση Αριθμ. 247771/3-3-2010. Ταξινόμηση ποικιλιών αμπέλου.
- Ειδική Γραμματεία Υδάτων – ΕΓΥ (2013). Σχέδιο Διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του υδατικού διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02).
- Κουκουλάκης, Π. Χ. & Παπαδόπουλος, Α. Η. (2007). Τα προβληματικά εδάφη και η βελτίωσή τους. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., Αθήνα.
- Κουμαντάκης, Ι. (2009). Υφιστάμενο υδατικό καθεστώς κεντρικής Κορινθίας – Σχεδιασμός συστήματος διαχείρισης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Διαθέσιμο στο:
<http://postgra.hydro.ntua.gr/docs/lessons/5/koumantakis/korinthia.pdf>
- Κούσουλας, Ι. Κ., (2002). Αμπελουργία. Εκδοτική Αγροτεχνική και Εμπορική Α.Ε., Αθήνα.
- Μαυρογιαννάκης, Γ. (2010). Η καλλιέργεια της επιτραπέζιας Σουλτανίνας. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Κρήτης.
- Μουτάφης, Γ. και Λάλαγκα, Α. (2000). Αναγνωριστική γεωργοτεχνική μελέτη για την κατασκευή φράγματος στον ποταμό Ασωπό. Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ).
- Νικολάου, Ν. (1998). Θέματα και τεχνικές καλλιέργειας της αμπέλου. Θεσσαλονίκη, σελ. 200.
- Ντάνος, Γ. (2010). Η άρδευση καλλιεργειών στο Δήμο Βόχας. Προβλήματα, προτάσεις. Πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Καλαμάτας.
- Πετροπούλου – Καραγιαννοπούλου, Σ. (2016). Σημειώσεις Αμπελουργίας. ΤΕΙ Πελοποννήσου.
- Ρούμπος, Χ. Ι. (2003). Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου. Ε' έκδοση. Εκδόσεις Σταμούλης. Αθήνα.

- Σταυρακάκης Μ., Συμινής, Χ., Μπινιάρη, Κ., Σωτηρόπουλος Γ., (2001).
Αμπελουργία. Εκδοτικός Οίκος Ι. Σμυρνιατιάκης & Σία Ο.Ε. Αθήνα.
- Σταύρακας, Δ. (1999). Μαθήματα Γενικής Αμπελουργίας. Θεσσαλονίκη, σελ. 436.
- Σταύρακας, Δ. (2010). Αμπελογραφία. Εκδόσεις Ζήτη. Θεσσαλονίκη, σελ. 607.
- Τσακίρης, Γ. (2004). Υδατικοί Πόροι, Ποιότητα Αρδευτικού Νερού. Εθνικό
Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2-4, 7-10 σελ.
- Φυσαράκης, Ι.Κ. (2008). Το αμπέλι και οι νέες καλλιέργειες στο Νομό Ηρακλείου.
Αναγκαιότητες αναδιάρθρωσης, πρόταση εφαρμογής. ΤΕΙ Κρήτης –
Περιφερειακό Ταμείο Ανάπτυξης Κρήτης.
- Δρ. Αλεξανδρής Στ.-Επίκουρος Καθηγητής του Γ.Π.Α. (2016). Σημειώσεις-μετρήσεις
αρδευσεων και αρδευτικών πορων.

Ξενόγλωσση

- Christensen, L.P. (n.d.). Raisin grape varieties. pp 1-10. University of California.
Διαθέσιμο στο: <http://www.ucanr.org/sites/intvit/files/24430.pdf>

Διαδίκτυο

Διαδίκτυο 1: <http://www.velo-vocha.gr/> (Ανακτήθηκε 10/04/2016)

Διαδίκτυο 2:

<https://www.google.gr/maps/place/%CE%92%CE%AD%CE%BB%CE%BF+%CE%92%CF%8C%CF%87%CE%B1/@37.917704,22.6162538,11z/data=!4m2!3m1!1s0x14a00f1f0e490185:0xf66a5af60a88ac4> (Ανακτήθηκε 17/04/2016)

Διαδίκτυο 3: <http://www.statistics.gr/>

Διαδίκτυο 4: <https://ppel.gov.gr/> (η πλήρης ανάπτυξή του είναι:

<http://ppel.gov.gr/wp-content/uploads/2012/09/%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%A1%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91-%CE%A3%CE%A4%CE%A1%CE%91%CE%A4%CE%97%CE%93%CE%99%CE>

[%9A%CE%9F%CE%A5-%CE%A0%CE%95%CE%A1%CE%99%CE%A6%CE%95%CE%A1%CE%95%CE%99%CE%91%CE%A3-%CE%A0%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%A0%CE%9F%CE%9D%CE%9D%CE%97%CE%A3%CE%9F%CE%A5.pdf](#) (Ανακτήθηκε 09/05/2016)

Διαδίκτυο 5: www.vocha.gr

<http://www.chiospress.gr/koinonia/44147-peronosporos-tou-ampeliou> (Ανακτήθηκε 28/04/2016)

Διαδίκτυο 6: http://www.erosmykonos.gr/?page_id=1712

Διαδίκτυο 7: www.gaiapedia.gr

Διαδίκτυο 8: <http://www.gettyimages.com/detail/photo/table-grape-vineyard-saron-western-cape-high-res-stock-photography/88009588>

Διαδίκτυο 9: <http://www.freshplaza.com>

Διαδίκτυο 10: www.21food.com

Διαδίκτυο 11:

<http://www.ellinikigeorgia.gr/oidio-eunoikes-sunthikes-mukitas/> (Ανακτήθηκε 28/04/2016)

Διαδίκτυο 12: www.chiospress.gr

Διαδίκτυο 13

<http://www.plantmanagementnetwork.org>

fytiatriki.blogspot.gr/2013/10/blog-post.html (Ανακτήθηκε 28/04/2016)

Διαδίκτυο 15: www.flickr.com

Διαδίκτυο 16: <http://www.aqion.de/site/130> (Ανακτήθηκε 09/05/2016)

ΥΠΙΑΠΕΝ - ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ (2013). Διαβούλευση των Σχεδίων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων.

http://wfd.ypeka.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=113&Itemid=19

(Ανακτήθηκε 29/05/2016)

