



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ,  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Κατάσταση και σημασία των φυτικών ιώσεων σε γηγενείς  
και διεθνείς ποικιλίες της ευρωπαϊκής αμπέλου**

**Δημητροπούλου Ανδριάννα**

**ΑΜ: 151022**

**Επιβλέπων καθηγητής : Μπερής Ευάγγελος**

**ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ - 2023**



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA, SCHOOL OF FOOD SCIENCE,  
DEPARTMENT OF WINE, VINE AND BEVERAGE SCIENCES**

**DISSERTATION**

**Status and importance of plant viruses in Greek  
indigenous and international varieties of *Vitis vinifera* L.**

**Dimitropoulou Andriana**

**AM: 151022**

**Supervisor: Dr Evangelos Beris**

Athens, JULY - 2023



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

**ΔΗΛΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

Οι υπογράφοντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο:

**«Κατάσταση και σημασία των  
φυτικών ιώσεων σε γηγενείς και  
διεθνείς ποικιλίες της  
ευρωπαϊκής αμπέλου»**

και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

<b>Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή (1<sup>ο</sup> Μέλους Επιτροπής)</b>	
<b>Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (2<sup>ο</sup> Μέλους Επιτροπής)</b>	
<b>Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (3<sup>ο</sup> Μέλους Επιτροπής)</b>	

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογράφουσα Δημητροπούλου Ανδριάνα του Ανδρέου, με αριθμό μητρώου 151022 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και ποτών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

*Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι ..... και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή\**

Η Δηλούσα

Δημητροπούλου Ανδριάνα  
(Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή)



**\*Μπερής Ευάγγελος**

### **Ψηφιακή Υπογραφή**

*\* Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μετά από αιτιολόγηση και έγκριση του επιβλέποντα, προβλέπεται χρονικός περιορισμός πρόσβασης (embargo) 6-12 μήνες. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων καθηγητής, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ.6)*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ζημιές που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση ιωμένων κλώνων αμπέλου είναι τεράστιες στην Ελλάδα αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα. Τα ιωμένα φυτά συχνά παρουσιάζουν καχεξία, μορφολογικές και φυσιολογικές ανωμαλίες, μειωμένη ανάπτυξη και παραγωγικότητα και η παραγωγική ηλικία των πρέμων μειώνεται σημαντικά. Στους παραγόμενους οίνους εμφανίζεται μείωση σε διαλυτά στερεά, στην ένταση του χρώματος (στις ερυθρές ποικιλίες), στη συνολική περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες, στη βιοσύνθεση τανινών, φλαβονοειδών, ανθοκυανινών και πολυαμινών, καθώς και σε αρωματικές ενώσεις και λοιπούς μεταβολίτες. Οι βελτιωμένες τεχνικές διαγνώσεως και η επαρκής γνώση για τα βιολογικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των σημαντικότερων ιών της αμπέλου έχει βοηθήσει τους επιστήμονες και τους επιχειρηματίες του αμπελοοινικού χώρου. Ο εντοπισμός των ιώσεων της αμπέλου γίνεται πλέον με τη χρήση PCR, η οποία ανιχνεύει την παρουσία ιών με βάση τις αλληλουχίες DNA ή RNA τους, ή και με τη χρήση μιας ενζυμικής ανοσοπροσοφητικής δοκιμής (ELISA) η οποία μπορεί να ανιχνεύσει τον ιό στόχο χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα αντισώματα. Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως κύριο σκοπό την αξιολόγηση της κατάστασης που επικρατεί στους ελληνικούς αμπελώνες όσον αφορά τις ιώσεις καθώς και την σημασία αυτών. Οι ιοί είναι παθογόνοι μικροοργανισμοί οι οποίοι προκαλούν διαταραχές στην εκδήλωση φυσιολογικών διεργασιών, η οποία είναι ικανή να προκαλέσει διαταραχή ή διακοπή της ζωτικής δραστηριότητας του φυτού. Στο αμπέλι, οι ιοί που έχουν ανακαλυφθεί ανέρχονται στους εξήντα τέσσερις και φέρνουν τους αμπελοουργούς αντιμέτωπους με σοβαρές ασθένειες. Τα τέσσερα κυρίαρχα συμπλέγματα ασθενειών είναι ο Μολυσματικός εκφυλισμός, η Συστροφή των φύλλων, η Βοθρίωση του κορμού και η Στίξη ή Κηλίδωση της αμπέλου. Οι διάφορες ασθένειες προκαλούν ποικίλα συμπτώματα στα φυτά και ανάλογα με την σοβαρότητα τους μπορούν να προκαλέσουν και ξήρανση των πρέμων. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι στον τομέα της αντιμετώπισης των ιώσεων δεν είναι πραγματοποιήσιμη η χρήση κάποιου χημικού μέσου εξόντωσης. Έτσι προσπάθειες γίνονται με έμμεση αντιμετώπιση, μέσω της εξόντωσης των φορέων των ιών, και την εξυγίανση των πρέμων με την μέθοδο της θερμοθεραπείας, ή της κρυοθεραπείας, η της εναλλαγής αυτών. Εξ 'αιτίας της έλλειψης τρόπων αντιμετώπισης, ιδιαίτερα σημαντική είναι η πρόληψη των ιώσεων μέσω της χρήσης υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Η υλοποίηση της παραγωγής υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού απαιτεί την άμεση λήψη μέτρων και οργάνωση εθνικών προγραμμάτων. Η ταυτοποίηση και πιστοποίηση κλώνων αμπέλου, οι οποίοι θα είναι φυτο-υγειονομικά ελεγμένοι και απαλλαγμένοι από φυτικές ιώσεις, αποτελεί προτεραιότητα για τον ελληνικό αμπελοοινικό κλάδο.

**Λέξεις κλειδιά:** ελληνικός αμπελώνας, εχθροί της αμπέλου, ασθένειες της αμπέλου, ιοί, πολλαπλασιαστικό υλικό

## ABSTRACT

The damages resulting from the use of virus-infected grapevine clones are enormous in Greece but also on a global scale. Infected plants often demonstrate cachexia, morphological and physiological abnormalities, reduced growth and productivity, and the productive age of the vines is significantly reduced. In the produced wines there is a reduction in soluble solids, in color intensity (for red varieties), in the total content of polyphenols, in the biosynthesis of tannins, flavonoids, anthocyanins and polyamines, as well as in aromatic compounds and other metabolites. Improved diagnostic techniques and sufficient knowledge of the biological and epidemiological characteristics of the most important grapevine viruses have helped scientists and wine entrepreneurs. The detection of grapevine viruses now takes place using PCR, which detects the presence of viruses based on their DNA or RNA sequences, or using an enzyme-linked immunosorbent test (ELISA) which can detect the target virus using specific antibodies. The main objective of this assay is to evaluate the condition of the Greek vineyard regarding the presence of viral diseases and their consequences. Viruses are pathogenic microorganisms that cause abnormalities to the natural mechanisms disturbing or interrupting the plants' vital activity. In grapevines the viruses that have been detected come up to sixty-four and are responsible for a variety of plant diseases that producers have to face. The four main viral groups are Infectious Degeneration, Leafroll, Rugose Wood and Fleck. Every disease can cause a variety of symptoms and depending on the severity can even lead to the necrosis of the vines. Regarding control of the viruses, it is remarkable to mention that there are no effective chemical means to exterminate them. Therefore, attempts are being made via indirect treatments through the extermination of viruses' vectors and the purging of the vines using the methods of thermotherapy, cryotherapy or combinations of both. Due to the deficiency of treatment options, prevention of the disease by using healthy propagating material is highly important. Managing the production of healthy propagating material requires the immediate adoption of measures and organizing national programs. The identification and certification of grapevine clones that will be phytopathologically examined and clean from plant viruses, is a priority for the Greek wine-production sector.

**Keywords:** Greek vineyard, grapevine enemies, grapevine diseases, viruses, propagating material

## Αφιέρωση

Αφιερωμένη στους γονείς μου Ανδρέα και Μαριάμ,  
Στη μνήμη της πεθεράς μου Ελένης  
Και στον άντρα μου Στέλιο

## Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια των προπτυχιακών μου σπουδών στο τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, της σχολής Επιστημών Τροφίμων, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας για τη βοήθεια και την υποστήριξη τους κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας κ. Ευάγγελο Μπερή που με υπομονή και κατανόηση βοήθησε να περατωθεί η εργασία καθώς και όλους τους καθηγητές του τμήματος μας που μου μεταλαμπάδευσαν τις γνώσεις τους.



## Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	ii
Αφιέρωση.....	iii
Ευχαριστίες.....	iv
Συντμήσεις και ορισμοί .....	viii
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1
1.1 ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	1
1.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΜΠΕΛΩΝΑ.....	1
1.2.1. Η Άμπελος η οينوφόρος.....	2
1.2.2. Σημαντικές Ελληνικές ποικιλίες.....	2
1.2.3. Σημαντικές διεθνείς ποικιλίες.....	4
1.2.4. Φυτεύσεις με γηγενείς και διεθνείς ποικιλίες αμπέλου στην Ελλάδα.....	5
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΙΣΗ</u>	
2. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΜΠΕΛΩΝΑ.....	7
2.1. ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	7
2.1.1. Ακάρεα.....	7
2.1.2. Έντομα.....	8
2.1.3. Νηματώδεις.....	9
2.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	11
2.2.1. Μυκητολογικές ασθένειες.....	11
2.2.2. Βακτηριολογικές ασθένειες.....	11
2.3. ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	12
2.3.1. Ιοί.....	12
2.3.2. Ιοειδή.....	13
2.3.3. Φυτοπλάσματα .....	13
2.4. ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΩΣΕΙΣ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΙΩΝ ΩΣ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ.....	13
3. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	14

3.1.	ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ.....	16
3.1.1.	Ριπιδοειδές φύλλο.....	16
3.1.2.	Κίτρινο Μωσαϊκό.....	21
3.1.3.	Περινεύριος Μεταχρωματισμός.....	23
3.1.4.	Μετάδοση ιού του Μολυσματικού Εκφυλισμού.....	25
3.2	ΣΥΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ.....	26
3.2.1.	Συμπτώματα της ασθένειας.....	26
3.2.2.	Ο ιός που προκαλεί την ασθένεια.....	30
3.2.3.	Φορείς των ιών.....	30
3.2.4.	Μετάδοση της ασθένειας.....	31
3.3	ΒΟΘΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ.....	31
3.3.1.	Συμπτώματα της ασθένειας.....	32
3.3.2.	Οι ιοί που προκαλούν την ασθένεια.....	34
3.3.3.	Φορείς των ιών.....	35
3.4.	ΣΤΙΞΗ Ή ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ.....	36
3.4.1.	Συμπτώματα της ασθένειας.....	36
3.4.2.	Ο ιός που προκαλεί την ασθένεια.....	37
3.5.	ΛΟΙΠΕΣ ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	38
3.5.1.	Νέκρωση των Νεύρων.....	38
3.5.2.	Μαύρη δακτυλιωτή κηλίδωση της τομάτας.....	38
3.5.3.	Νεοπλασίες της αμπέλου.....	38
3.5.4.	Ίκτερος, χρυσίζουσα γλώρωση.....	39
4.	ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΙΩΣΕΩΝ.....	41
4.1.	ΕΞΟΝΤΩΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ.....	41
4.2.	ΕΞΥΓΙΑΝΗ ΠΡΕΜΝΩΝ.....	42
5.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΙΩΣΕΩΝ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ.....	43
5.1.	ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ.....	44
5.1.1.	Οικονομική σημασία.....	44

5.2. ΣΥΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	45
5.2.1. Οικονομική σημασία.....	45
5.3. ΒΟΘΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	46
5.3.1. Οικονομική σημασία.....	47
5.4. ΣΤΙΞΗ Ή ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	47
5.5. ΝΕΚΡΩΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	48
5.6. ΙΟΣ ΤΗΣ ΜΑΥΡΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΩΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ.....	48
5.7. ΝΕΟΠΛΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ.....	48
5.8. ΪΚΤΕΡΟΣ, ΧΡΥΣΙΖΟΥΣΑ ΧΛΩΡΩΣΗ.....	48
6. ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΙΩΣΕΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

## Συντμήσεις και ορισμοί

ΠΟΠ	Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης
ΠΓΕ	Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη
GFLV	Grapevine Fanleaf Virus
GLRaV	Grapevine leafroll-associated viruses
GRSPaV	Grapevine Rupestris stem pitting associated virus 1
GVA	Grapevine Virus A
GVB	Grapevine Virus B
GFKV	Grapevine fleck virus

Ιοσωμάτιο = το συνολικό υλικό ενός μολυσματικού ιού, δηλαδή το γονιδίωμα μαζί με το περίβλημα

Εγγενής πολλαπλασιασμός = πολλαπλασιασμός μέσω σπόρων (αποτέλεσμα της ένωσης δύο γαμετών ενός θηλυκού και ενός αρσενικού), που όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες, βλαστάνουν και παράγουν ένα νέο φυτό . Το καινούργιο φυτό έχει στοιχεία και από τους δύο γονείς και αποτελεί ουσιαστικά έναν νέο γονότυπο.

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της πτυχιακής αυτής εργασίας είναι η διερεύνηση των φυτικών ιώσεων σε γηγενείς και διεθνείς ποικιλίες της Ευρωπαϊκής Αμπέλου (*Vitis vinifera* L.). Πιο συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στο να διευκολύνει την αναγνώριση ενδείξεων των ιώσεων σε περιβάλλον αμπελώνα, καθώς και των τρόπων μετάδοσης αλλά και αντιμετώπισης τους. Η κατάσταση και η οικονομική σημασία της παρουσίας των πιο διαδεδομένων φυτικών ιώσεων στους ελληνικούς αμπελώνες αποτελούν σαφέστατα αντικείμενο μελέτης. Μέσω της έγκαιρης και έγκυρης ανάγνωσης του προβλήματος, δύνανται να εντοπιστούν λύσεις προς την κατεύθυνση της εξυγίανσης του Ελληνικού αμπελώνα, κυρίως μέσω της πιστοποίησης ταυτοποιημένου και υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

## 1.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΜΠΕΛΩΝΑ

Οι καταβολές του ελληνικού αμπελώνα ξεκινάνε ήδη από το 4500 π.Χ. όπου χρησιμοποιώντας τον καρπό του αμπελιού (σταφύλι) παρήγαγαν οίνο στην ηπειρωτική Ελλάδα, την Κρήτη και αργότερα περί το 2000 π.Χ., αποτελούσε βασικό κομμάτι της οικονομίας στον Ελλαδικό χώρο (winehistory.com). Λαμβάνοντας υπόψιν τις αναφορές σε αρχαία κείμενα καθώς και σε πολυάριθμα ευρήματα καθίσταται σαφές ότι η άμπελος αποτελούσε και εξακολουθεί να αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της ελληνικής κοινωνίας. Σ' αυτό βέβαια διαδραματίζει σημαντικό ρόλο το μεσογειακό κλίμα το οποίο ευνοεί την αμπελοκαλλιέργεια. Οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα αλλά και τα ξηρά καλοκαίρια αποτελούν ευνοϊκές συνθήκες οι οποίες εισάγουν τα φυτά σε μια ήπια υδατική καταπόνηση και έχουν ως συνέπεια την ικανοποιητική ωρίμανση των σταφυλιών. Αυτές οι κλιματικές συνθήκες σε συνδυασμό με τις καλλιεργητικές πρακτικές δίνουν ως αποτέλεσμα υψηλής ποιότητας προϊόντα τα οποία κυκλοφορούν σε όλη την Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό. (Νικολάου, 2011)

Οι συνολικές εκτάσεις με αμπελώνες για το 2015 στην Ελλάδα είναι 1.030.821 στρέμματα, από τις οποίες τα 1.011.549 στρέμματα είναι εκτάσεις με αμπελώνες παραγωγικής ηλικίας και τα 19.272 στρέμματα με αμπελώνες μη παραγωγικής ηλικίας. Από το σύνολο των εκτάσεων με αμπελώνες, τα 633.262 στρέμματα καλλιεργούνται με ποικιλίες οινοποίησης, ενώ τα 397.559 στρέμματα με επιτραπέζιες ή σταφιδοποιήσιμες ποικιλίες (Οικονομάκου, 2015).

Όπως είναι λογικό, στις περισσότερες αμπελοοινικές περιοχές της χώρας, απαντώνται ζημίες από τη δράση εχθρών και ασθενειών της αμπέλου. Μερικά παραδείγματα ασθενειών που οφείλονται σε μύκητες είναι ο Περονόσπορος, το Ωίδιο, η Ευτυπίωση, η Φόμοψη, η Ίσκα κ.α. ενώ η Βακτηρίωση, η Βακτηριακή Νέκρωση και η Όξινη σήψη οφείλονται σε βακτήρια. Παράλληλα με αυτές, ένα μεγάλο κομμάτι ασθενειών οφείλεται σε ιώσεις οι οποίες ανακαλύφθηκαν γύρω στο 1935 και από τότε απασχολούν σε μεγάλο βαθμό, τους αμπελουργούς και τους επιστήμονες της φυτοπαθολογίας (Boulton et al., 2018).

### **1.2.1. Η άμπελος η οινοφόρος**

«Όπως όλα τα φυτά του πλανήτη έτσι και η άμπελος έχουν ταξινομηθεί από τους βοτανολόγους με βάση τα χαρακτηριστικά τους, σε μεγάλες ομάδες οι οποίες ονομάζονται Κλάσεις, Τάξεις, Οικογένειες, Γένη, Είδη, και ποικιλίες. Από τις μεγαλύτερες ομάδες (κλάσεις) προς τις μικρότερες (ποικιλίες) τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα γίνονται πιο εξειδικευμένα. Η άμπελος ανήκει στην Κλάση των Δικοτυλήδωνων, την Τάξη των Θαμνωδών, την Οικογένεια Αμπελιδών, το Γένος Άμπελος (VITIS). Το γένος Vitis χωρίζεται σε δύο υπογένη, το EUVITIS και το MUSCADINIA. Το υπογένος Euvitis περιλαμβάνει πάρα πολλά είδη και ένα από αυτά είναι και η άμπελος η οινοφόρος (*Vitis Vinifera* L.). Η αμπελοοινική βιομηχανία του κόσμου είναι χτισμένη πάνω στο είδος *Vitis Vinifera* (Νικολάου, 2011).

### **1.2.2. Σημαντικές Ελληνικές ποικιλίες**

Οι ελληνικές ποικιλίες, ξεπερνάνε τις 550 μαζί με τα συνώνυμα, τους τύπους, τις παραλλαγές ή τους πιθανούς κλώνους. Ανάμεσα σε αυτές

βρίσκουμε ποικιλίες γνωστές σε ολόκληρη την Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως (Μπινιάρη, 2015).

Μια πολυδύναμη ελληνική λευκή ποικιλία που δίνει κρασιά εξαιρετικής ποιότητας και έχει χαρακτηριστεί από διάφορους ξένους ως «η σημαντικότερη λευκή μη μοσχάτη ελληνική ποικιλία» είναι το Ασύρτικο. Αυτή καλλιεργείται σε ολόκληρο σχεδόν τον ελλαδικό χώρο και αποτελεί συστατικό πολλών οίνων ΠΟΠ και ΠΓΕ. Το Σαββατιανό, η λευκή ποικιλία η οποία είναι πρώτη σε καλλιεργούμενες εκτάσεις αποτελεί μια εξίσου αξιοσημείωτη ποικιλία. Η Μαλαγουζιά είναι μια από τις πιο εκλεκτές ελληνικές ποικιλίες δίνοντας οίνους ανώτερης ποιότητας. Μια αξιόλογη ποικιλία που καλλιεργείται κυρίως στην περιοχή Ζίτσα και αποτελεί συστατικό των οίνων ΠΟΠ «Ζίτσα» και ΠΓΕ «Ιωαννίνων» και «Μετσόβου» είναι η Ντεμπίνα. Η μεγάλης σημασίας, ποικιλία Ρομπόλα δίνει οίνους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αρώματος και γεύσης όπως ο οίνος ΠΟΠ «Ρομπόλα Κεφαλληνίας» και διάφοροι οίνοι ΠΓΕ. Εκτός από τις παραπάνω, αξιοπρόσεχτες ποικιλίες είναι και το Αιδάνη άσπρο, το Μοσχάτο Αλεξανδρείας, το Αθήρι, η Βηλάνα, η Μονεμβασιά, το Μοσχάτο άσπρο, το Γουστολίδι, ο Κακοτρύγης, το Μπατίκι, το Ζουμιάτικο, το Λαγόρθη κ.α.

Μαζί με όλες τις παραπάνω λευκές ποικιλίες υπάρχουν και πολλές ερυθρές εξαιρετικά σημαντικές ποικιλίες. Μια από αυτές, η οποία χαρακτηρίζεται ως «η αξιολογότερη ερυθρή ελληνική ποικιλία» είναι το Αγιωργίτικο. Αυτή η ποικιλία καλλιεργείται κυρίως στην περιοχή της Νεμέας τα στρέμματα της οποίας αποτελούν τον μεγαλύτερο παραγωγό πανελληνίως. Η σπουδαία ποικιλία Ξινόμαυρο δίνει κρασιά εξαιρετικής ποιότητας με ένα έντονο ρουμπινί χρώμα τα οποία βελτιώνονται μέσα από την διαδικασία της παλαίωσης. Αυτή η ποικιλία αποτελεί συστατικό πολλών οίνων ΠΟΠ καθώς και ΠΓΕ. Μια άλλη αξιόλογη γηγενής ποικιλία είναι το Μοσχοφίλερο καθώς αποτελεί την μοναδική αρωματική ερυθρωπή ελληνική ποικιλία της οποίας το άρωμα διατηρείται λόγω του ευνοϊκού περιβάλλοντος της Μαντινείας όπου και καλλιεργείται κατά κύριο λόγο. Η πολύ ενδιαφέρουσα ποικιλία Μαυροδάφνη δίνει τους ευρέως γνωστούς γλυκείς οίνους ΠΟΠ όπως επίσης και πολλούς οίνους ΠΓΕ. Μια ακόμη περίφημη ποικιλία είναι ο Ροδίτης ο οποίος καλλιεργείται στην Ελλάδα από πολύ παλιά δίνοντας ισορροπημένους οίνους

με ιδιαίτερη φρεσκάδα. Μαζί με όλες τις παραπάνω, αξιοσημείωτες είναι οι ποικιλίες Κοτσιφάλι, Λιάτικο, Φιλέρι, Βερτζάμι, Λημνιό, Μανδηλαριά, Παμίδι, Ρωμείο, Φωκιανό κ.α. (Σταύρακας, 2015)

### **1.2.3. Σημαντικές διεθνείς ποικιλίες**

Υπάρχουν πολλές διεθνείς ποικιλίες με εξαιρετικά χαρακτηριστικά οι οποίες δοκιμάστηκαν και καλλιεργούνται στην Ελλάδα διότι βρήκαν πρόσφορο έδαφος ώστε να αναπτύξουν πολλά ποιοτικά χαρακτηριστικά που διαθέτουν από την φύση τους.

Μια σημαντική διεθνής λευκή ποικιλία είναι το Chardonnay. Είναι ποικιλία προερχόμενη από την Γαλλία (Καμπανία και Βουργουνδία), Αυστρία, Ουγγαρία και είναι πολύ διαδεδομένη καθώς δίνει οίνους υψηλής ποιότητας. Η ποικιλία Chardonnay θεωρείται πολύ εκλεκτή μιας και από αυτήν παρασκευάζονται οίνοι της Βουργουνδίας με πολύ υψηλό αρωματικό δυναμικό και συμμετέχει στην παρασκευή της σαμπάνιας όπου σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό συμμετοχής της ποικιλίας Chardonnay τόσο ανώτερη είναι η ποιότητα της παραγόμενης σαμπάνιας και επομένως τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της. Μια άλλη αξιόλογη λευκή ποικιλία είναι το Riesling από την οποία παράγονται οίνοι με ιδιαίτερο άρωμα. Η χώρα προέλευσης είναι η Γερμανία και καλλιεργείται κυρίως στην κεντρική Ευρώπη καθώς και στην Ελλάδα σε έκταση περίπου 160 στρέμματα στην αττική, την Πελοπόννησο, τη Μακεδονία και τη Θεσσαλία. Στην Ελλάδα έχει φανεί ότι δίνει εκλεκτά σταφύλια άρα και οίνους ποιότητας λόγω ευνοϊκών συνθηκών ωρίμανσης. Μια εξίσου εκλεκτή ποικιλία είναι το Sauvignon blanc που προέρχεται από την Γαλλία αλλά καλλιεργείται σε πάρα πολλές άλλες χώρες όπως και στην Ελλάδα σε έκταση 7.400 στρέμματα. Το άρωμα που προσδίδει επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, έτσι όταν επιτευχθούν οι κατάλληλες εδαφοκλιματικές συνθήκες, και η κατάλληλη ημερομηνία τρύγου, η ποικιλία δίνει οίνους λευκούς ξηρούς, ισορροπημένους με ένα λεπτό κομψό άρωμα και υψηλή ποιότητα ενώ οι οίνοι που την περιέχουν σε ένα ποσοστό γίνονται καλύτεροι.



Εκτός από τις λευκές διεθνής ποικιλίες υπάρχουν και πολλές έγχρωμες ποικιλίες που είναι εξίσου αξιόλογες, όπως το Cabernet sauvignon. Αυτή είναι μια γαλλική ποικιλία που κατάγεται από το Bordeaux. Το πλεονέκτημα αυτής της ποικιλίας είναι ότι μπορεί να προσαρμόζεται σε διάφορες οικολογικές συνθήκες χωρίς να αλλοιώνεται ιδιαίτερα ο γευστικός της χαρακτήρας, γι' αυτό και θεωρείται μια από τις πιο διαδεδομένες ποικιλίες στον κόσμο. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια της καταλαμβάνει 20.000 στρέμματα και θεωρείται μια από τις πιο εκλεκτές ερυθρές, ξενικές ποικιλίες της χώρας μας. Άλλες διεθνείς ερυθρές ποικιλίες με αξιοσημείωτη προσαρμογή και αρκετές φυτεύσεις στη χώρα μας είναι το Merlot, το Syrah το Grenache rouge κ.α. (Σταύρακας, 2015).

#### **1.2.4. Φυτεύσεις με γηγενείς και διεθνείς ποικιλίες αμπέλου στην Ελλάδα**

Αρκετά από τα φυτά του γένους Vitis εμφάνιζαν δυσκολίες τόσο στην καλλιέργεια τους όσο και στην αντοχή τους σε πολλές ασθένειες οι οποίες ήταν ικανές να τα επηρεάσουν. Συνεπώς, υπήρχε ανάγκη καλλιέργειας των φυτών και σε περιοχές όπου οι καιρικές και οι εδαφολογικές συνθήκες είναι αρκετά απαιτητικές αλλά και δημιουργίας πρέμων που να έχουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στους παθογόνους μικροοργανισμούς. Φτιάχνοντας υβρίδια κατάφεραν εύστοχα να διασταυρώσουν αμπέλια διαφορετικού είδους μεταξύ τους και να παράγουν πρέμνα όπου έχουν γενετικά χαρακτηριστικά και από τα δυο μητρικά φυτά. Επιπροσθέτως, το αμπέλι πολλαπλασιάστηκε και κατέκτησε σχεδόν όλο τον κόσμο με τη μέθοδο του εμβολιασμού πάνω σε υποκείμενα που προέρχονται από αμερικάνικα είδη αμπέλου, τα οποία παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στη ριζόβια γενναιά της φυλλοξήρας. Ο εμβολιασμός φυτών σε υποκείμενα με συγκεκριμένα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά, λαμβάνει χώρα εκτεταμένα και για δεκαετίες στην παγκόσμια γεωργία (Ζήκου, 2018).

Σήμερα, υφίστανται παραπάνω από 8.000 ποικιλίες Ευρωπαϊκής αμπέλου σε όλο τον κόσμο. Στην Ελλάδα, έπειτα από μια περίοδο εκτεταμένων φυτεύσεων ξενικών ποικιλιών, δίδεται επιτέλους μεγάλη έμφαση στην καλλιέργεια και την ανάδειξη γηγενών - ελληνικών ποικιλιών, ωστόσο δεν λείπει και η καλλιέργεια πολλών διεθνών ποικιλιών αμπέλου (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1.** Δημοφιλείς και πολυφυτεμένες γηγενείς και διεθνείς ποικιλίες αμπέλου

---

<b>ΓΗΓΕΝΕΙΣ</b>	<b>ΔΙΕΘΝΕΙΣ</b>
Αηδάνι άσπρο	Chardonnay
Μοσχάτο Αλεξανδρείας	Sauvignon Blanc
Βηλάννα	Riesling
Μοσχάτο άσπρο	Cabernet sauvignon
Αθήρι	Gewurztraminer
Ασύρτικο	Merlot
Μαλαγουζιά	Pinot noir
Ρομπόλα	Syrah
Ντεμπίνα	Cabernet franc
Σαββατιανό	Semmillon
Αγιωργήτικο	Carignan
Μαυροδάφνη	Ugni blanc (Trebiano)
Ξινόμαυρο	Refosco
Ροδίτης	Viognier
Μοσχοφίλερο	Sangiovese
Λημνιό	Grenache blanc
Μανδηλαριά	Nebbiolo
Ρωμέικο	Cinsaut
Φωκιανό	Grenache rouge
Κοτσιφάλι	Mourvedre
Λιάτικο	Tempranillo
Φιλέρι	Alicante- Bouschet

## **2. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΜΠΕΛΩΝΑ**

Χρησιμοποιώντας τον όρο «εχθροί» αναφερόμαστε σε είδη εντόμων, ακάρεων, νηματωδών και λοιπών ζωικών οργανισμών οι οποίοι προσβάλουν το αμπέλι (και άλλες καλλιέργειες) και δύνανται να προκαλέσουν μεγάλες ζημιές η και να μεταφέρουν ιώσεις. Ως «ασθένεια» ονομάζουμε οποιαδήποτε απόκλιση από την κανονικότητα στην εκδήλωση φυσιολογικών, μορφολογικών, βιοχημικών και μοριακών διεργασιών του φυτού, με τέτοια ένταση και διάρκεια ώστε να προκαλείτε διαταραχή ή διακοπή της ζωτικής δραστηριότητας του φυτού ή της ομαλής παραγωγής των προϊόντων του. Τέτοιες ασθένειες (ή αλλιώς φυτονόσοι) μπορεί να προκληθούν από παρασιτικούς μικροοργανισμούς (Μύκητες, βακτήρια, Ιοί, Φυτοπλάσματα κ.α.) ή από άλλα φυσικά, περιβαλλοντολογικά ή γενετικά αίτια (Τζάμος, 2007; Ρουμπος και Ρούμπου, 2016).

### **2.1. ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Στην άμπελο γίνεται να προκληθούν ζημιές από ένα αρκετά μεγάλο αριθμό εντόμων, ακάρεων και νηματωδών. Ωστόσο, από τους εχθρούς της αμπέλου, μόνο μερικοί θεωρείται ότι μπορεί να επιφέρουν σοβαρά προβλήματα στην αμπελοκαλλιέργεια και αυτοί κρίνεται απαραίτητο κάθε χρόνο να καταπολεμούνται τακτικά βάσει προγράμματος (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

#### **2.1.1. Ακάρεα**

Όσον αφορά τα ακάρεα, αυτό που συναντάται πολύ συχνά είναι ο κοινός τετράνυχος ο οποίος έχει προσβάλει αμπελώνες σε όλη τη χώρα, το ακάρι εσπεριδοειδών που έχει προκαλέσει μεγάλες ζημιές σε αμπέλια, διάφορα εσπεριδοειδή και καλλωπιστικά φυτά σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, ο κίτρινος τετράνυχος ο οποίος έχει προκαλέσει μεγάλες ζημιές στη Γαλλία, την Ιταλία και την Ελβετία ενώ στην Ελλάδα σε πολύ μικρότερο βαθμό κ.α. (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

## 2.1.2. Έντομα

Ανάμεσα στους εχθρούς του αμπελιού κατατάσσουμε και πάρα πολλά έντομα, ένα από αυτά είναι και η Φυλλοξήρα. Αυτή και μαζί της και διάφορες άλλες ασθένειες και παράσιτα προήλθαν από καρπούς που τους μεταβίβασαν από την βόρεια Αμερική στην Ευρώπη με αποτέλεσμα, πολλοί ευρωπαϊκοί αμπελώνες που δεν ήταν ανθεκτικοί σε αυτούς τους παράγοντες να ξεραθούν ή να γίνουν αντιπαραγωγικοί (Νικολάου, 2011). Το έντομο αυτό κατέστρεψε βαθμιαία τους αυτόρριζους αμπελώνες και το 1929 κατέστρεψε σχεδόν ολοσχερώς τους αμπελώνες της Μακεδονίας και της Θράκης. Κατά συνέπεια δημιουργήθηκε η ανάγκη για χρησιμοποίηση ανθεκτικών αμερικάνικων υποκειμένων, δηλαδή άλλα είδη του υπογένους *Euvitis*, όπου εμβολιάζονται με ποικιλίες *Vitis Vinifera* αποδίδοντας καρπούς της ποικιλίας του εμβολίου. Ωστόσο, αυτά τα υποκείμενα ήταν η αφετηρία για την εξάπλωση των ιών αφού έχουν ευαισθησία σ' αυτούς. Άλλα έντομα που προκαλούν σημαντικές καταστροφές είναι η Ευδεμίδα, το σκουλήκι των ματιών, η μύγα του ξυδιού, τα Τζιτζικάκια, τα κελυφοειδή έντομα και ο ψευδόκκοκος (Εικόνα 2.5.1) (Maliogka et al., 2015) όπου μεταδίδουν ιώσεις, οι Θρίπες, η άσπρη στρογγυλή ψώρα, η μύγα της μεσογείου κ.α. (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).



Εικόνα 2.5.1 Ψευδόκκοκος : έντομο το οποίο έχει την ικανότητα να μεταδίδει ιώσεις ([wikipedia.org](http://wikipedia.org))

### 2.1.3. Νηματώδεις

Σημαντικότετους εχθρούς της αμπέλου αποτελούν επίσης κάποια είδη Νηματωδών (Εικόνα 2.5.2.). «Οι Νηματώδεις είναι μικροσκοπικοί σκωληκόμορφοι μικροοργανισμοί που βρίσκονται στο έδαφος και τρέφονται με μικροοργανισμούς του εδάφους (βακτήρια, μύκητες ή άλλους νηματώδεις) ή από τα φυτά» (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).



Εικόνα 1.5.2. Ο Νηματώδης *Xiphinema index* σε μικροσκόπιο ([wikipedia.org](http://wikipedia.org))

Όλοι οι αμπελώνες περιέχουν ένα μεγάλο αριθμό νηματωδών παρασιτικών και μη. Οι παρασιτικοί νηματώδεις επηρεάζουν αρνητικά τα πρέμνα μειώνοντας την λειτουργική ικανότητα των ριζών. Τα πρέμνα που προσβάλλονται από παρασιτικούς νηματώδεις έχουν ασθενική ανάπτυξη επομένως και μειωμένη παραγωγή και εμφανίζουν μια μερική χλώρωση στα φύλλα. Η ανίχνευση των νηματωδών σε κάποιο πρέμνο απαιτεί εργαστηριακό έλεγχο λόγω του μικροσκοπικού τους μεγέθους και λόγω έλλειψης εμφανών συμπτωμάτων στο υπέργειο τμήμα του φυτού. Οι Νηματώδεις που συναντώνται στην άμπελο χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τους εκτοπαράσιτους και τους ενδοπαράσιτους (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

Οι ενδοπαράσιτοι νηματώδεις εισχωρούν στο εσωτερικό της ρίζας μερικώς ή ολικώς τραυματίζοντας τις ρίζες και προκαλώντας σημαντικές δυσλειτουργίες καθώς δεν επιτρέπει την απρόσκοπτη πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων που είναι αναγκαία για το φυτό (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

Οι εκτοπαράσιτοι νηματώδεις δεν εισχωρούν στο εσωτερικό των ριζών άλλα παραμένουν στην επιφάνεια τους και ρουφούν τους φυτικούς χυμούς με το μυζητικό τους δόρυ. Οι ρίζες που έχουν προσβληθεί από εκτοπαράσιτους νηματώδεις εμφανίζουν φυμάτια στις άκρες των ριζών, δηλαδή εξογκώματα λόγω της διατροφής του νηματώδους. Σε αυτή την κατηγορία νηματωδών ανήκουν και αυτοί που μεταδίδουν τις διάφορες ιώσεις. Στην Ελλάδα έχουν ανιχνευθεί οι εξής νηματώδεις : *Xiphinema index*, *X.pachtaicum*, *X.arenarium*, *X.italie* και *X.diversicaudatum*. Οι νηματώδεις όταν τρέφονται με ρίζες ασθενών πρέμνων παίρνουν τον ιό και ύστερα τον μεταδίδουν για μερικούς μήνες. Ο *Xiphinema index* είναι αυτός που μεταδίδει τον ιό του μολυσματικού εκφυλισμού και επιφέρει μεγάλες καταστροφές είτε όταν μεταδίδει τον ιό είτε όταν δεν τον μεταφέρει. Στην περίπτωση όπου ένα φυτό προσβληθεί από νηματώδη *Xiphinema index* και τον ιό του Μολυσματικού εκφυλισμού, η μόνη λύση είναι να εκριζωθεί το φυτό και να μην αναφυτευθεί καινούριο για το λιγότερο δέκα χρόνια διότι οι ρίζες που παραμένουν στο έδαφος μετά την εκρίζωση μπορεί να παραμένουν ζωντανές για αρκετά χρόνια και να αποτελούν πηγή απόκτησης του ιού για τους νηματώδεις (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

Στην αντιμετώπιση των νηματωδών έχουν γίνει διάφορες αποτυχημένες προσπάθειες μιας και αποτελούν ένα από τα πιο δύσκολα παράσιτα στην καταπολέμηση λόγω της μεγάλης κατανομής τους στο έδαφος (Maliogka et al., 2015). Μερικές από αυτές είναι ο υποκαπνισμός του εδάφους, παρατεταμένη αγρανάπαυση, εναλλαγή καλλιεργειών και άροση. Αυτές οι μέθοδοι αποδείχθηκαν ελλιπείς διότι παρόλο που μείωναν σημαντικά ένα μεγάλο μέρος των νηματωδών , αυτοί που επιβίωναν είχαν την ικανότητα να μεταδώσουν ιούς (Martelli, 2001). Στις μέρες μας δεν υπάρχουν χημικά σκευάσματα που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο αμπέλι για την αντιμετώπιση των νηματωδών, επομένως η αποτελεσματικότερη λύση θα ήταν η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων στους νηματώδεις (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

## **2.2. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

### **2.2.1. Μυκητολογικές ασθένειες**

Μυκητολογικές ασθένειες είναι αυτές οι οποίες δημιουργούνται λόγω προσβολής του φυτού από μύκητα. Οι ζημιές που προκαλούνται από αυτές είναι μεγάλες. Η πιο καταστρεπτική από όλες είναι ο περονόσπορος καθώς προκαλεί μεγάλη μείωση στην παραγωγή, καθυστερημένη ωρίμανση των βοτρυών και αυξάνει την ευαισθησία του ξύλου στις χαμηλές θερμοκρασίες. Μια εξίσου σοβαρή μυκητολογική ασθένεια με τον περονόσπορο είναι το Ωίδιο όπου σε πολλές αμπελουργικές περιοχές της Ελλάδας αποτελεί την σημαντικότερη φροντίδα των αμπελουργών. Μαζί με αυτές τις δύο υπάρχουν και πολλές άλλες όπως ο Βοτρύτης, η Ευτυπίωση, η Φόμοψη, η ίσκα, η Σηψιρριζία, οι σήψεις σταφυλιών από μύκητες του γένους *Aspergillus* κ.α. (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

Στις μέρες μας η ύπαρξη στο εμπόριο των απαραίτητων μυκητολογικών σκευασμάτων τα οποία λειτουργούν θεραπευτικά καθώς και η εφαρμογή εντατικών προγραμμάτων καταπολέμησης έχουν απαμβλύνει τη σημασία αυτών των ασθενειών (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

### **2.2.2. Βακτηριολογικές ασθένειες**

Βακτηριολογικές ασθένειες είναι αυτές οι οποίες εμφανίζονται σε προσβολή από βακτήρια. Αυτές σε αντίθεση με τις μυκητολογικές ασθένειες είναι λίγες και δεν προκαλούν μεγάλες οικονομικές ζημιές. Στον ελληνικό αμπελώνα οι αμπελουργοί έρχονται αντιμέτωποι με την Βακτηρίωση της αμπέλου(καρκίνος) όπου αποτελεί συνήθως μεγάλο πρόβλημα για τα φυτώρια, την Βακτηριακή νέκρωση (Τσιλικ μαράζι) όπου έχει παρουσιασθεί σε μερικούς μόνο ηλικιωμένους αμπελώνες της χώρας, και την Όξινη Σήψη η φαίνεται ως η πιο σοβαρή από τις άλλες δυο ασθένειες διότι προκαλεί μείωση της παραγωγής 20-30% (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

## 2.3. ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Ως Φυτοπαθογόνοι χαρακτηρίζονται και κάποιοι μικροσκοπικοί παθογόνοι μικροοργανισμοί, ο οποίοι παρασιτούν στα ζωντανά κύτταρα ενός φυτού ξενιστή και του προκαλούν ασθένειες. Συνήθως, η μεταδοσή τους και η μόλυνση του φυτού συντελείται με τη δράση εντόμων η άλλων ζωικών οργανισμών που λειτουργούν ως φορείς. Όταν η ασθένεια μεταδίδεται από το ένα φυτό στο άλλο τότε χαρακτηρίζεται ως μολυσματική (Marcone et al., 1999). Σε αυτούς τους μικροσκοπικούς Φυτοπαθογόνους οργανισμούς συγκαταλέγονται οι Ιοί, τα Ιοειδή και τα Φυτοπλάσματα.

### 2.3.1. Ιοί

Οι Ιοί αποτελούνται από ένα μόριο νουκλεϊκού οξέος (DNA, ή RNA) με μονό ή διπλό κλώνο, κυκλικό (αλυσίδα), γραμμικό ή και σε χωριστά τμήματα. Περιβάλλονται από ένα προστατευτικό κάλυμμα ή κάλυμμα πρωτεΐνης ή και λιποπρωτεΐνης. Οι φυτικοί ιοί είναι υποχρεωτικά ενδοκυτταρικά παράσιτα που δεν έχουν τον μοριακό μηχανισμό να αναπαραχθούν χωρίς ξενιστή. Οι περισσότεροι φυτικοί ιοί έχουν σχήμα ράβδου, με δίσκους πρωτεΐνης να σχηματίζουν ένα σωλήνα που περιβάλλει το γονιδίωμα του ιού. Τα ισομετρικά σωματίδια είναι μια άλλη κοινή δομή. Σπάνια έχουν φάκελο. Η μεγάλη πλειοψηφία έχει ένα γονιδίωμα RNA, το οποίο είναι συνήθως μικρό και μονόκλωνο (ss), αλλά ορισμένοι ιοί έχουν δίκλωνο (ds) RNA, ssDNA ή γονιδιώματα dsDNA. Οι φυτικοί ιοί ομαδοποιούνται σε 73 γένη και 49 οικογένειες. Οι παθογόνοι φυτικοί ιοί μπορούν να έχουν πολύ αρνητική επίδραση στα φυτά προκαλώντας ένα ευρύ φάσμα συμπτωμάτων, όπως αποχρωματισμό, παραμόρφωση και απώλεια απόδοσης ή υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Η διεθνής επέκταση στο εμπόριο μιας διαρκώς αυξανόμενης ποικιλίας φυτικών ειδών και ποικιλιών συμβάλλει στη διάδοση ενός αυξανόμενου αριθμού και ποικιλίας φυτικών ιών σε όλο τον κόσμο (Martelli, 2001; Martelli and Boudon-Padieu, 2006; Raven et al., 2014).



### **2.3.2. Ιοειδή**

Τα ιοειδή είναι πιθανότατα οι μικρότερες παθογόνες οντότητες μολυσματικών ασθενειών των φυτών (Τζάμος, 2007). Αποτελούνται αποκλειστικά από ένα κυκλικό RNA (250 - 600 νουκλεοτίδια) απλής-μονής αλυσίδας και εντοπίζονται στον πυρήνα των κυττάρων ξενιστών. Δεν απαντώνται ελεύθερα στη φύση. Τα είδη που έχουν αναγνωριστεί μέχρι σήμερα σχετίζονται μόνο με ασθένειες των φυτών. Επηρεάζουν τα ρυθμιστικά συστήματα που ελέγχουν την ανάπτυξη των φυτών προκαλώντας φυσιολογικές ανωμαλίες κατά την ανάπτυξη, όπως και καχεξία του φυτού. Τα ιοειδή δεν έχουν γονίδια επομένως δεν παράγουν πρωτεΐνες και εξαρτώνται ολοκληρωτικά για τη διαίωσή τους από τα ένζυμα του κυττάρου-ξενιστή. Αντιγράφονται από την κυτταρική RNA πολυμεράση.

### **2.3.3. Φυτοπλάσματα**

«Τα Φυτοπλάσματα είναι μονοκύτταροι προκαρυωτικοί φυτοπαθογόνοι οργανισμοί με διακριτές διαφορές από τα βακτήρια. Τα φυτοπλάσματα, σε απλές κάθετες τομές εμφανίζονται ως πλειομορφικά σωματίδια με διάμετρο από 200 έως 800 nm. Το μέγεθος του γονιδιώματος των περισσότερων φυτοπλάσμάτων κυμαίνεται από 550 έως 1350 kb (Marcone et al., 1999).

## **2.4. ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΩΣΕΙΣ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΙΩΝ ΩΣ ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ**

Οι φυτικοί ιοί ως νουκλεοπρωτεΐνες οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές ασθένειες στα φυτά, συμπεριφέρονται όπως και τα υπόλοιπα παθογόνα αίτια προκαλώντας διάφορα συμπτώματα στους ξενιστές. Οι φυτικοί ιοί έχουν την ικανότητα να πολλαπλασιάζονται εκμεταλλευόμενοι χημικές ενώσεις, ενζυμικά συστήματα και διάφορα οργανίδια ζωντανών μόνο κυττάρων στο εσωτερικό του φυτού και επομένως θεωρούνται υποχρεωτικά παράσιτα (Τζάμος, 2007).

Σε αντίθεση με τους ιούς των ζώων δεν έχουν την δυνατότητα να διαπεράσουν το κυτταρικό τοίχωμα. Έτσι η εισβολή ενός ιού σε ένα υγιές φυτό απαιτεί είτε ένα φορέα, όπως αφίδες, τζίτζικια και αλευρώδεις ή λευκές μύγες τα οποία έχουν

διεισδυτικά και αναρροφητικά στοματικά μέρη, είτε μέσω νηματωδών σκωλήκων οι οποίοι προκαλούν πληγές που αποτελούν πύλες εισόδου για τους ιούς. Ακόμη μπορούν να μεταδοθούν μέσω μηχανημάτων καλλιεργητικών εργασιών. Μετά την μόλυνση του φυτού όπου το ιοσωμάτιο απελευθερώνει το νουκλεϊκό οξύ του και πολλαπλασιάζεται, έπεται η εμφάνιση των συμπτωμάτων η οποία γίνεται στις περισσότερες περιπτώσεις στα φύλλα. Στίγματα όπως ψηφιδωτά ή δακτυλιοειδή εμφανίζουν τα φύλλα των φυτών που έχουν προσβληθεί από συστημικούς ιούς, δηλαδή ιούς οι οποίοι κυκλοφορούν σε όλο το φυτό (Raven et al., 2014). Υπάρχουν περισσότεροι από 600 φυτικοί ιοί οι οποίοι προκαλούν σοβαρές ασθένειες στα φυτά. Αυτές οι ασθένειες οι οποίες ανέρχονται στις 2.000 περίπου, προκαλούν προβλήματα στις γεωργικές και κηπευτικές καλλιέργειες παγκοσμίως, δημιουργώντας ζημιά περίπου 15 δισεκατομμυρίων δολαρίων ανά έτος (Raven et al., 2014).

### **3. ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Ένα μεγάλο κομμάτι ασθενειών της ευρωπαϊκής αμπέλου οφείλεται σε ιώσεις οι οποίες ανακαλύφθηκαν γύρω στο 1935 και από τότε απασχολούν σε μεγάλο βαθμό τους επιστήμονες της φυτοπαθολογίας (Boulton et al., 2018).

Το αμπέλι αποτελεί το φυτό με τον μεγαλύτερο αριθμό ενδοκυτταρικών μολυσματικών παραγόντων (Raven et al., 2014). Οι ιοί που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι σήμερα στο αμπέλι ανέρχονται στους εξήντα τέσσερις (Maliogka et al., 2015) εκ των οποίων οι τριανταένας σχετίζονται με τα κυρίαρχα συμπλέγματα ασθενειών, και οι ασθένειες που προκαλούνται από αυτούς τους ιούς ή ιοειδή ανέρχονται στις τριάντα. Πολλοί από αυτούς τους ιούς ανήκουν στα γένη Nepovirus, Closterovirus, Vitivirus και Foveavirus (Martelli, 2001). Το αμπέλι θεωρείται αρκετά επιρρεπές φυτό στις ιογενείς λοιμώξεις για διάφορους λόγους, κάποιιοι από τους οποίους είναι η εσωτερική ευπάθεια του στους ιούς, ο τρόπος με τον οποίο πολλαπλασιάζεται και η ποικιλία σε γεωγραφικά και κλιματικά περιβάλλοντα στα οποία αναπτύσσονται (Martelli, 1997).

Πολλοί από αυτούς τους ιούς και σε συνδυασμό μεταξύ τους, μπορούν να προκαλέσουν στο αμπέλι σοβαρές ασθένειες, οι οποίες μπορούν να αποβούν καταστροφικές για την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής, την πορεία του φυτού γενικά και κατ' επέκταση για την οικονομική σημασία του, παγκοσμίως (Meng et al., 2017). Από την

προσβολή του φυτού μέχρι την εκδήλωση συμπτωμάτων μεσολαβούν κάποια χρόνια με αποτέλεσμα να μην γίνεται αντιληπτή η προσβολή παρά μόνο με την βοήθεια κατάλληλων φυτών δεικτών (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Κάποια από τα συμπτώματα που προκαλούνται λόγω των ασθενειών αυτών είναι παραμορφώσεις των φύλλων και των βλαστών, αποχρωματισμός του φυλλώματος(κοκκίνισμα, κιτρίνισμα, κίτρινα στίγματα, εμφάνιση κουκκίδων ή γραμμών), βοθρία και αυλάκωση του κορμού, καθυστερημένο άνοιγμα οφθαλμών, καθυστερημένη ανάπτυξη, εξασθένηση καθώς και μείωση της παραγωγικής ζωής του φυτού (Meng et al., 2017).

Οι ιοί που προκαλούν όλα τα παραπάνω μεταδίδονται με διάφορους τρόπους όπως μέσω ασθενούς πολλαπλασιαστικού υλικού , νηματωδών, εντόμων, σπερμάτων διαφόρων φυτών, αυτοφυών φυτών (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Το ασθενές πολλαπλασιαστικό υλικό, συνήθως από φυτώρια, αποτελεί την νούμερο ένα πηγή ευρείας μετάδοσης των ιών. Πολύ μεγάλο ρόλο διαδραματίζει το διεθνές εμπόριο του μολυσμένου υλικού από τα φυτώρια, το οποίο όταν φυτεύεται στο χωράφι αποτελεί τον πλέον κυρίαρχο φορέα διάδοσης. (Maliogka et al., 2015)

Σύμφωνα με κάποιους ερευνητές οι ασθένειες που ταλανίζουν περισσότερο τους αμπελουργούς είναι ο μολυσματικός εκφυλισμός , η συστροφή των φύλλων και η βοθροίωση του κορμού (Maliogka et al., 2015) ενώ άλλοι ερευνητές προσθέτουν σ 'αυτές και την κηλίδωση (Meng et al., 2017). Με αυτές τις 4 κυρίαρχες ιώσεις έρχεται αντιμέτωπος και ο Ελληνικός αμπελώνας, καθώς και με άλλες όπως ο Ίκτερος, η Νέκρωση των Νεύρων, η Μαύρη Δακτυλιωτή Κηλίδωση της Τομάτας, οι Νεοπλασίες, ο Φελλώδης Φλοιός, ο Μεταχρωματισμός των Φύλλων του Ροδίτη, ο Ιός του Γωνιώδους Μωσαϊκού της Αμπέλου, το Αστεροειδές Μωσαϊκό, η Κίτρινη Διάστιξη της Αμπέλου κ.α. (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)

Από το σύνολο των ιών που προσβάλουν την άμπελο μερικοί είναι πολύ διαδεδομένοι αλλά δεν προκαλούν πολύ μεγάλες ζημιές στην παραγωγή ενώ άλλοι προκαλούν μεγάλες απώλειες αλλά έχουν μικρή γεωγραφική εξάπλωση. Ο Μολυσματικός εκφυλισμός είναι ευρύτατα διαδεδομένος σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της Ελλάδας, προσβάλλει ευρωπαϊκές και αμερικανικές ποικιλίες αμπέλου και επιφέρει μεγάλες απώλειες στην παραγωγή. Οι απώλειες συνήθως ανέρχονται σε 20-30% αλλά στην περίπτωση των αμπελώνων της Ζακύνθου έφτασαν μέχρι και το 60% (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

### 3.1. ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ

Ο Μολυσματικός εκφυλισμός αποτελεί την πιο διαδεδομένη ιογενή ασθένεια αλλά και την παλαιότερη, η οποία πρωτοεμφανίστηκε στις περιοχές της Μεσογείου από τότε που ξεκίνησε η καλλιέργεια της αμπέλου και έχει εξαπλωθεί σε ολόκληρο τον πλανήτη (Malioška et al., 2015). Οι ιοί που προκαλούν τον μολυσματικό εκφυλισμό ανήκουν στους *Nepoviruses* όπως ο GFLV (Grapevine Fanleaf Virus), όπου διαθέτουν παραμορφωτικά και χρωμογόνα στελέχη. Το οικονομικό αντίκτυπο των συγκεκριμένων ιών ποικίλει ανάλογα με την αντοχή των διάφορων ποικιλιών σ' αυτούς. Ανθεκτικές ποικιλίες προσφέρουν καλές σοδιές ενώ οι μη ανθεκτικές ποικιλίες επηρεάζονται πολύ και γι' αυτό παρουσιάζουν μείωση στην απόδοση περίπου 50% και χαμηλή ποιότητα λόγω υποβάθμισης των σταφυλιών. Ανάλογα με το στέλεχος του ιού που προσβάλλει το φυτό διακρίνουμε τρεις διαφορετικές μορφές Μολυσματικού εκφυλισμού:

- 1) Ριπιδοειδές φύλλο (Fanleaf)
- 2) Κίτρινο Μωσαϊκό και
- 3) Περινεύριος Μεταχρωματισμός.

#### 3.1.1. Ριπιδοειδές φύλλο

Το Ριπιδοειδές φύλλο αποτελεί την πιο γνωστή μορφή του μολυσματικού εκφυλισμού αφού αποτελεί το 90% των περιπτώσεων (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Ο GFLV είναι ο ιός που προκαλεί την ασθένεια του ριπιδοειδούς φύλλου, το όνομα του οποίου προέρχεται από την δυσπλασία που δημιουργεί στα φύλλα των προσβεβλημένων φυτών, τα οποία παρουσιάζουν ευρέως ανοιχτούς μισχικούς κόλπους με αποτέλεσμα να μοιάζουν με ριπίδιο, δηλαδή βεντάλια (Martelli and Boudon-Padieu, 2006) (εικόνα 3.1.1.). Ο GFLV συναντάται σχεδόν σε όλες τις περιοχές όπου η ευρωπαϊκή άμπελος (*V. Vinifera*) και τα Υποκείμενα καλλιεργούνται, σε αντίθεση με τους άλλους καταγεγραμμένους ιούς που εμφανίζουν μια πιο περιφερειακή διανομή (Martelli, 1997). Τα αμερικάνικα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στον ιό, παρόλα αυτά δεν εμφανίζουν έντονα συμπτώματα (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Τα φυτά που προσβάλλονται από τον GFLV,

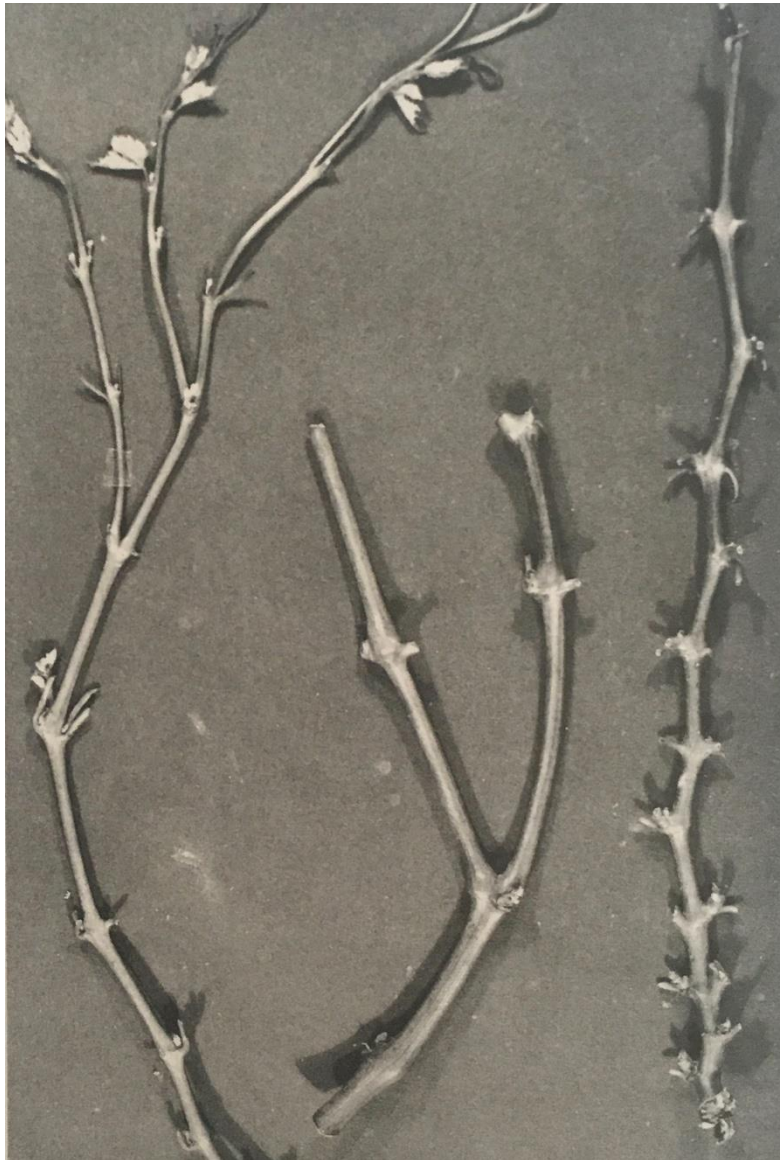
ανάλογα με το στέλεχος του ιού, την ποικιλία του αμπελιού και τις καιρικές συνθήκες, μειώνουν την ποιότητα(μείωση σακχάρων και τιτλοδοτούμενης οξύτητας) και ποσότητα της παραγωγής (μέχρι και 80%), την ενεργητικότητα (Martelli, 1997) και κατ' επέκταση την συνολική ζωή του φυτού η οποία μπορεί να μειωθεί ραγδαία (Maliogka et al., 2015).



*Εικόνα 3.1.1. Σε φυτό που έχει προσβληθεί από GFLV το έλασμα μοιάζει με ριπίδιο (Martelli and Boudon-Padieu, 2006)*

Η ασθένεια του Ριπιδοειδους φύλλου προκαλεί παραμορφώσεις στα φύλλα και στους βλαστούς, βραχυγονάτωση (Εικόνα 3.1.2.), δηλαδή μικρά μεσογονάτια διαστήματα συνήθως σε διάταξη ζικ-ζακ (Γκίργκις, 2002) , ανισογονάτωση, δεσμίωση ,διχάλωση, δημιουργεί διπλούς κόμβους (Εικόνα

3.1.3.), μειώνει το μέγεθος και τον αριθμό των τσάμπουρων, μειώνει τον αριθμό των ραγών και η ωρίμανση τους γίνεται ακανόνιστα (Martelli, 2001).

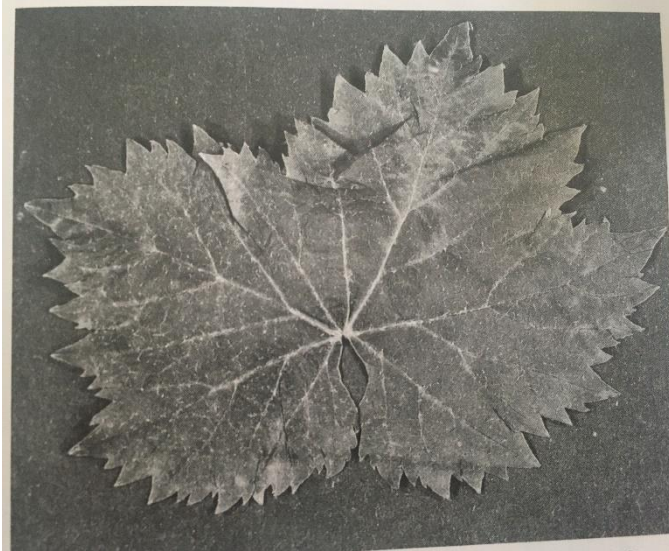


*Εικόνα 3.1.2. Διχαλώσεις και βραχυγονάτωση σε κληματίδες προσβεβλημένες από Μολυσματικό εκφυλισμό (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)*



Εικόνα 3.1.3. Διπλοί κόμβοι σε βλαστό φυτού προσβεβλημένο από Μολυσματικό εκφυλισμό (Martelli and Boudon-Padieu, 2006)

Στα φύλλα, δεν επιτρέπει να αναπτυχθούν αρκετά, προκαλεί ασυμμετρία και διόγκωση του ελάσματος (εικόνα 3.1.4.), βαθύς λοβούς, οξείες οδοντοστοιχίες (Martelli and Boudon-Padieu 2006), άνοιγμα του μισχικού κόλπου περισσότερο από 180 μοίρες, στενότεροι κύριοι νευρώνες, ανάπτυξη των νευρώσεων με τέτοιο τρόπο ώστε το έλασμα να μοιάζει με ριπίδιο (εικόνα 3.1.5.). Επίσης, υπάρχει περίπτωση να παρατηρηθεί διπλασιασμός του αριθμού των νευρώσεων (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Γενικά, τα συμπτώματα των φύλλων εμφανίζονται νωρίς την άνοιξη και μπορεί να κρατήσουν καθ' όλη την διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Maliogka et al., 2015) ενώ το καλοκαίρι είναι λιγότερο ευδιάκριτα (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).



Εικόνα 3.1.4. Διπλό φύλλο λόγω αύξησης του αριθμού των Δοντιών που οφείλεται στον μολυσματικό εκφυλισμό (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)



Εικόνα 3.1.5. Παραμορφωμένα φύλλα λόγω μολυσματικού εκφυλισμού: οξείες οδοντοστοιχίες, άνοιγμα του μισχικού κόλπου περισσότερο από 180 μοίρες (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)



### **3.1.2. Κίτρινο Μωσαϊκό**

Η ασθένεια του Κίτρινου Μωσαϊκού προκαλείται από χρωμογόνα στελέχη ιών. Αυτά δημιουργούν έντονους κίτρινους χρωματισμούς στο φύλλωμα και μπορεί να επηρεάσουν και τους βλαστούς και τις ταξιανθίες του φυτού. Το κιτρίνισμα των φύλλων μπορεί να εμφανιστεί ως διάσπαρτες κηλίδες, ως λωρίδες κατά μήκος των νευρώσεων ή ενδιάμεσων περιοχών και ως ολικό κιτρίνισμα (Martelli and Boudon-Padieu, 2006) (εικόνα 3.1.6.). Ο κίτρινος χρωματισμός εμφανίζεται κυρίως την άνοιξη και μειώνεται ή εκλείπει με την αύξηση της θερμοκρασίας. Στην περίπτωση της ολικής χλόρωσης, το καλοκαίρι τα φύλλα οδηγούνται σε λεύκανση και αυτά που έχουν άμεση επαφή με την ηλιακή ακτινοβολία αποξηραίνονται (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).



Εικόνα 3.1.6. Συμπτώματα κίτρινου μωσαϊκού στα φύλλα. Το κιτρίνισμα των φύλλων μπορεί να εμφανιστεί ως διάσπαρτες κηλίδες, ως λωρίδες κατά μήκος των νευρώσεων ή ενδιάμεσων περιοχών και ως ολικό κιτρίνισμα. (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)

### 3.1.3. Περινεύριος μεταχρωματισμός

Η ασθένεια του Περινεύριου Μεταχρωματισμού μετατρέπει τα νεύρα των φύλλων από πράσινα σε κίτρινα (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016) (Εικόνα 3.1.7.) ξεκινώντας στα μέσα έως τα τέλη του καλοκαιριού και εμφανίζεται σε περιορισμένο αριθμό φύλλων. Τα φύλλα αυτά παρουσιάζουν επίσης και μια μικρή δυσμορφία. Επιπροσθέτως η καρπόδεση και η παραγωγή μειώνονται (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).



*Εικόνα 3.1.7. Περινεύριος μεταχρωματισμός. τα νεύρα του προσβεβλημένου φυτού κιτρινίζουν (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).*

Οι βότρυς είναι πιθανό να εμφανίσουν αραιοραγία, ανισορραγία και μικρορραγία ως αποτέλεσμα της μη ή ατελούς γονιμοποίησης των ανθών. Συνηθίζεται οι ράγες να μην αναπτύσσονται και τελικά να αποκόβονται (εικόνα 3.1.8.). Επίσης στις ταξιανθίες μπορεί να παρατηρηθεί δεσμίωση του κεντρικού άξονα, συνήθως στο κάτω άκρο (εικόνα 3.1.9.) (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).



Εικόνα 3.1.8. Ακανόνιστη ωρίμανση των ραγών λόγω μολυσματικού εκφυλισμού (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)



Εικόνα 3.1.9. Δεσμίωση του κάτω μέρους του κεντρικού άξονα ταξιανθίας πρέμνου προσβεβλημένου από μολυσματικό εκφυλισμό (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)

### **3.1.4. Μετάδοση ιού του Μολυσματικού εκφυλισμού**

Ο ιός διαδίδεται σε μεγάλες αποστάσεις είτε από χρήση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού είτε σε μικρές αποστάσεις μέσα στον αμπελώνα από τους νηματώδεις (Martelli, 1997) των γενών *Xiphinema* και *Longidorus* της οικογένειας Longidoridae (Γκίργκις, 2002), οι οποίοι τρέφονται με τα αναπτυσσόμενα ριζίδια και μπορούν σε όλα τα στάδια ανάπτυξης τους να μεταδώσουν τον ιό εξίσου καλά (Martelli, 1997; Maliogka et al., 2015). Οι νηματώδεις προκαλούν ζημιές στους αμπελώνες άμεσα με την διατροφή τους και έμμεσα με την μετάδοση του ιού GFLV με αργό ρυθμό από πρέμνο σε πρέμνο (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

## **3.2. ΣΥΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ**

Η συστροφή των φύλλων αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές ιώσεις της αμπέλου και είναι ευρέως γνωστή σε όλες τις αμπελουργικές χώρες. Οι επιπτώσεις της είναι η μειωμένη παραγωγή και η υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων σταφυλιών (Dovas and Katis, 2003). Η συστροφή των φύλλων είναι εξίσου σημαντική ασθένεια με τον μολυσματικό εκφυλισμό από οικονομικής απόψεως. Υπάρχουν διάφορες μορφές αυτής της ασθένειας που διαφέρουν και στην σοβαρότητα και στον τρόπο που εκδηλώνονται δημιουργώντας έτσι την εντύπωση ότι υπάρχουν πολλοί αιτιολογικοί παράγοντες (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).

### **3.2.1. Συμπτώματα της ασθένειας**

Τα συμπτώματα που παρουσιάζουν τα προσβεβλημένα πρέμνα ποικίλουν ανάλογα με το στέλεχος του ιού, την ποικιλία της αμπέλου καθώς και την εποχή του έτους (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016) . Τα συμπτώματα του καρουλιάσματος είναι τυπικά ιών πολλαπλασιαζομένων στον ηθμό που επηρεάζουν την λειτουργικότητά του (Γκίργκις, 2002). Την άνοιξη έχουμε καθυστερημένη βλάστηση ενώ το καλοκαίρι έχουμε αλλαγή του χρώματος των φύλλων, μη ομαλή ωρίμανση και καθυστέρηση αυτής, 2-3 εβδομάδων. Επίσης, το καλοκαίρι παρουσιάζεται και συστροφή των άκρων των φύλλων (εικόνα 3.2.1.). Η συστροφή αυτή ξεκινά πρώτα από τα φύλλα που βρίσκονται πιο κοντά στο έδαφος και επεκτείνεται προς τα πάνω καθώς η εποχή προχωρά (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Επιπλέον το έλασμα γίνεται χοντρό και εύθραυστο (Martelli, 2001). Όταν πρόκειται για ερυθρή ποικιλία, στο τέλος της άνοιξης ή στις αρχές του καλοκαιριού, αναπτύσσονται κόκκινες κηλίδες στα κατώτερα φύλλα. Καθώς περνάει ο καιρός αυτές μεγαλώνουν και ενώνονται και έτσι το φθινόπωρο, το χρώμα του ελάσματος μεταβάλλεται σε ένα σκούρο κοκκινωπό χρώμα και το μόνο που μένει πράσινο είναι μια στενή λωρίδα κατά μήκος των πρωτογενών και δευτερογενών νευρώσεων (εικόνα 3.2.2) (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Σε ακραίες περιπτώσεις όλο το έλασμα μεταβάλλεται σε σκούρο μωβ (Martelli, 2001). Αντιθέτως στις λευκές

ποικιλίες τα συμπτώματα είναι παρόμοια απλώς τα φύλλα κιτρινίζουν αντί να κοκκινίζουν (εικόνα 3.2.3.) (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).

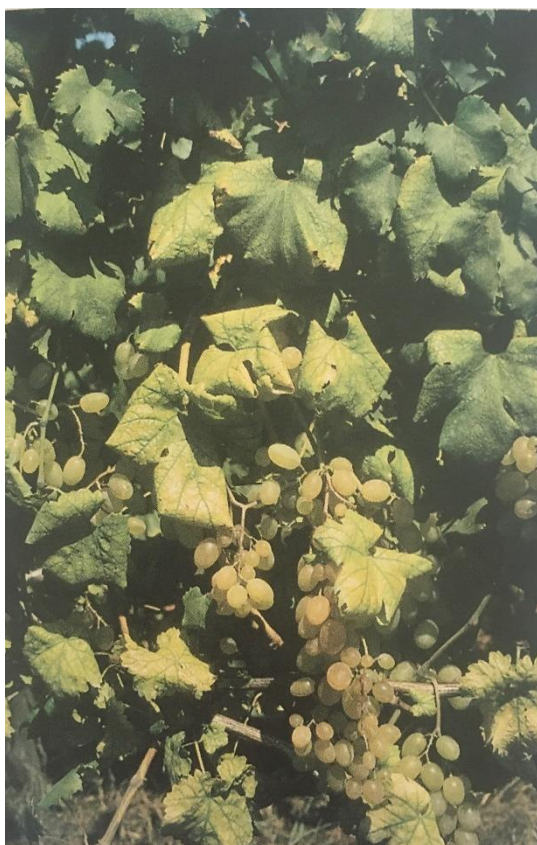


*Εικόνα 3.2.1. Σύμπτωμα της ασθένειας συστροφής των φύλλων: κοκκίσιμα του ελάσματος εκτός από τις νευρώσεις και συστροφή των άκρων των φύλλων. (Maliogka et al., 2015)*



*Εικόνα 3.2.2.: Σύμπτωμα της ασθένειας συστροφής των φύλλων: κιτρίνισμα των φύλλων λευκής ποικιλίας και συστροφή των άκρων των φύλλων (Maliogka et al., 2015)*





Εικόνα 2.2.3. Κιτρίνισμα και συστρόφη των  
φύλλων σε λευκή ποικιλία  
(Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)

Γενικά η ασθένεια της συστρόφης των φύλλων μειώνει την απόδοση της παραγωγής 15 με 20 % κατά μέσο όρο (Maliogka et al., 2015) και επηρεάζει την ικανότητα ριζοβολίας (Martelli and Boudon-Padieu, 2006) . Πιο συγκεκριμένα, στους βότρυς μειώνεται ο συνολικός αριθμός τους κατά 20% - 85% και η ποιότητα τους. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα επίσης μειώνεται έως και 30% όπως και οι ανθοκυάνες και τα φαινολικά (Martelli, 2001). Η σύσταση και το αρωματικό προφίλ του μούστου μεταβάλλεται (Martelli, 2014) και κατ' επέκταση επηρεάζεται η ποιότητα του παραγόμενου οίνου. Επίσης Τέλος, το μέγεθος των ραγών και η περιεκτικότητα σε σάκχαρα ελαττώνονται έως 30%. Σε αντίθεση με όλα τα παραπάνω, τα ιωμένα αμερικάνικα υποκείμενα δεν εμφανίζουν συμπτώματα, παρά μόνο μειωμένο σθένος (Martelli, 2001). Μια εκτίμηση του κόστους που επιφέρει η συγκεκριμένη

ασθένεια ήταν ανάμεσα στις 25.000 με 40.000 δολάρια ανά εκτάριο, για αμπελώνες εικοσιπέντε χρονών (Maliogka et al., 2015).

### **3.2.2.Οι ιοί που προκαλούν την ασθένεια**

Στις αρχές του 1960 ο αιτιολογικός παράγοντας της ασθένειας αυτής ήταν ακόμα άγνωστος αλλά έγινε γνωστός λίγα χρόνια αργότερα που βρέθηκαν σωματίδια Closterovirus σε ιαπωνικά αμπέλια με συμπτώματα ασθένειας συστροφής των φύλλων (Meng et al., 2017). Η αιτία που προκαλεί λοιπόν την ασθένεια της συστροφής των φύλλων είναι ιοί της οικογένειας *Closteroviridae* οι οποίοι πολλαπλασιάζονται στο φλοίωμα και επηρεάζουν την λειτουργικότητα τους (Martelli, 1997). Αυτοί, είναι ταξινομημένοι σε τέσσερα γένη, στους Closterovirus που μέσο μετάδοσης τους είναι οι αφίδες, στους Ampelovirus, που μεταδίδονται από τα κοκκοειδή, στους Crinivirus που μεταδίδονται από τις λευκές μύγες και τέλος τους Velarivirus όπου ο φορέας είναι άγνωστος. Αυτοί που επηρεάζουν το αμπέλι ανήκουν στα γένη Closterovirus, Ampelovirus και Crinivirus (Meng et al., 2017). Δώδεκα διαφορετικοί τέτοιοι ιοί έχουν ταυτοποιηθεί μέχρι στιγμής οι δύο εξ' αυτών ανήκουν στο γένος *Closteroviruse*(*GLRaV-2* , *GLRaV-5*) και οι άλλοι στο γένος *Ampelovirus* (*GLRa-1,-3,-4,-6,-7,-8,-9,-10,-Pr,-De*). Στους ελληνικούς αμπελώνες κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζουν οι ιοί -1 και -3 οι οποίοι έχει αποδειχθεί πειραματικά ότι σχετίζονται με την ασθένεια «συστροφή των φύλλων» (Maliogka et al., 2015).

### **3.2.3.Φορείς των ιών**

Οι φορείς οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την μετάδοση των παραπάνω ιών σε μεσαίες και μακρινές αποστάσεις είναι τα μολυσμένα μοσχεύματα κατά τον εμβολιασμό και ο αγενής πολλαπλασιασμός (Maliogka et al., 2015), και σε κοντινές αποστάσεις είναι τα κοκκοειδή των οικογενειών *Pseudococcidae* και *Coccidae* (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016), τα οποία μπορούν είτε να

περπατήσουν από το ένα φυτό στο άλλο είτε να διασκορπιστούν από τον αέρα (Maliogka et al., 2015). Από όσο γνωρίζουμε, μέσω σπόρων κανένας GLRaV ιός δεν μεταφέρεται (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).

#### **3.2.4. Μετάδοση της ασθένειας**

Ο μόνος διαθέσιμος τρόπος να ελεγχθεί η μετάδοση της ασθένειας είναι μέσω της πρόληψης χρησιμοποιώντας υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό. Δεν έχει βρεθεί κανένας τρόπος αντοχής στον ιό και καμία δημοσίευση που να πληροφορεί πως μπορούν να παραμείνουν υγιή τα φυτά από τους φορείς των ιών (Martelli, 2014).

### **3.3. ΒΟΘΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ**

Η Βοθρίωση του κορμού είναι μια ασθένεια που έχει επηρεάσει σχεδόν όλους τους αμπελώνες του κόσμου (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016) και ιδιαίτερα συχνή είναι στο λεκανοπέδιο της μεσογείου και στην εγγύς ανατολή (Martelli, 2001). Πρώτες αναφορές σε αλλοιώσεις του κορμού έγιναν στην γαλλική βιβλιογραφία στις αρχές του 1900 αλλά η ταυτοποίηση και περιγραφή της ασθένειας έγινε πρώτη φορά από την νότιο Ιταλία στις αρχές του 1960 και αμέσως μετά από την Ουγγαρία το 1967 (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Έτσι γίνεται σαφές ότι η βοθρίωση του κορμού είναι μια ασθένεια πολλών ετών αφού έχουμε τις αναφορές στην γαλλική βιβλιογραφία, όπως επίσης και η εμφάνιση της ασθένειας σε χώρες όπου δεν είχαν την φυλλοξήρα όπως η Κύπρος, Υεμένη, κάποιες περιοχές της Τουρκίας και κάποια ελληνικά νησιά όπου τα αμερικάνικα υποκείμενα δεν είχαν ακόμα εισαχθεί (Meng et al., 2017), υποδηλώνει τι η ασθένεια προέρχεται από παλιά και μεταδόθηκε

παγκοσμίως από τις εμπορικές συναλλαγές και από την φύτευση ασθενών πρέμνων (Martelli et al., 2006).

Το σύμπλεγμα της βοθρίωσης του κορμού έχει τέσσερις διαφορετικές μορφές:

- 1) Βοθρίωση του κορμού του Rupestris (rupestris stem pitting)
- 2) Αυλάκωση του κορμού του Kober (Kober stem grooving)
- 3) Αυλάκωση του κορμού του LN33 (LN33 stem grooving)
- 4) Φελλώδης φλοιός (corky bark)

### **3.3.1.Συμπτώματα της ασθένειας**

Στην βοθρίωση του κορμού τα προσβεβλημένα πρέμνα παρουσιάζουν κυρίως αλλοιώσεις στα ξυλώδη μέρη του φυτού (Martelli, 1997). Επίσης παρουσιάζουν μειωμένη ενεργητικότητα και καθυστέρηση στο άνοιγμα των οφθαλμών την άνοιξη (Martelli, 2001). Ορισμένα φυτά ξεραίνονται μετά από λίγα χρόνια αφότου φυτεύτηκαν (Martelli, 2014). Τα μη αυτόριζα φυτά πολλές φορές παρουσιάζουν ένα οίδημα πάνω από το σημείο ένωσης του εμβολίου με το υποκείμενο. Σε κάποιες ποικιλίες ο φλοιός πάνω από τον κάλο εμβολιασμού έχει φελλώδη και τραχιά όψη, και υφή σαν σφουγγάρι (Martelli, 2001). Το κύριο γνώρισμα της ασθένειας αυτής είναι οι αυλακώσεις και οι βοθρίες που σχηματίζονται πάνω στο ξύλο τα οποία γίνονται αντιληπτά μετά την αφαίρεση του φλοιού (εικόνα 3.3.1.) (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορεί να εμφανιστούν στους βλαστούς ή στο ριζικό σύστημα ή και στα δύο ταυτόχρονα (Martelli, 2001). Κατά κανόνα παρουσιάζονται μειωμένη ανάπτυξη καθώς και βλάστηση (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Τα τσαμπιά είναι λιγότερα και μικρότερα από το κανονικό με αποτέλεσμα οι σοδειές να μειώνονται από 20% έως 30% (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Οι ασθενικές κληματίδες ή και ολόκληρο το πρέμνο μπορεί να μην φέρουν καθόλου βότρυς. Αυτή η καθυστέρηση σε συνδυασμό με την αδύνατη ανάπτυξη των βλαστών και την παρουσία των αυλακώσεων και των βοθρίων δημιουργούν πρόβλημα στην φυσιολογική λειτουργία του αγωγού συστήματος. Ως συνέπεια, πρέμνα με πλούσια βλάστηση, παρακμάζουν και οδηγούνται σε

ξηρανση ιδιαίτερα σε περιόδους που απαιτούνται μεγάλες ποσότητες νερού (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Ως επί το πλείστον το φύλλωμα δεν εμφανίζει κάποιο ιδιαίτερο σύμπτωμα, παρόλα αυτά ορισμένες ποικιλίες παρουσιάζουν συμπτώματα τα οποία μοιάζουν με την ασθένεια της συστροφής των φύλλων όπως η συστροφή, η χλώρωση και το κοκκίνισμα (Martelli, 2001). Τα συμπτώματα που θα παρουσιάσει κάθε πρέμνο εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες όπως το πόσο ευαίσθητη είναι μια ποικιλία, ο συνδυασμός εμβολίου- υποκειμένου (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016) καθώς και το αν είναι θερμό το κλίμα της περιοχής διότι τέτοια κλίματα ευνοούν την εμφάνιση συμπτωμάτων (Martelli, 2014). Έτσι μπορεί να υπάρξουν μεγάλες ζημιές όπως παρακμή του φυτού και μειωμένη παραγωγή η οποία μπορεί να καταλήξει σε πλήρη ακαρπία και ξήρανση πρέμνων (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Στην περίπτωση κρύου και υγρού κλίματος τα συμπτώματα είναι ηπιότερα ως και ανύπαρκτα. Συχνό είναι επίσης το φαινόμενο όπου σε εμβολιασμένα φυτά η ασθένεια βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Η ανίχνευση της βοθρίωσης του κορμού επιτυγχάνεται με την χρήση δεικτών (*V. rupestris*, Kober 5BB και LN33) και αυτή είναι η πιο αξιόπιστη μέθοδος (Martelli Boudon-Padieu, 2006).



*Εικόνα 3.3.1. Αυλάκωση κορμού που έχει προσβληθεί  
απο βοθρίωση του κορμού. (Martelli, 2001)*

### **3.3.2. Οι ιοί που προκαλούν την ασθένεια**

Το σύνδρομο της βοθρίωσης του κορμού του *Rupestris*, το οποίο είναι ευρέως διαδεδομένο (Martelli, 2001) οφείλεται στον ιό που σχετίζεται με τη βοθρίωση του κορμού του *Rupestris* (Grapevine *Rupestris* stem pitting associated virus 1, GRSPaV) που ανήκει στο γένος *Foveavirus*, ενώ το σύνδρομο της αυλάκωσης του κορμού του *Kober* οφείλεται στον ιό A (Grapevine Virus A, GVA) της αμπέλου που ανήκει στο γένος *Vitivirus*. Στο ίδιο γένος ανήκει και ο ιός B της αμπέλου (Grapevine Virus B, GVB) ο οποίος είναι υπεύθυνος για το σύνδρομο του φελλώδη φλοιού ενώ το σύνδρομο της

Αυλάκωσης του κορμού του LN33 δεν έχει βρεθεί ο ιός που το προκαλεί και ούτε ο φορέας που τον μεταδίδει.

### 3.3.3. Φορείς των ιών

Οι φορείς οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την μετάδοση των παραπάνω ιών είναι κυρίως ψευδόκοκκοι και γενικά κοκκοειδή έντομα (Meng et al., 2017). Κάποια είδη που είναι γνωστό ότι αποτελούν φορείς είναι τα: *Planococcus citri*, *Planococcus ficus*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus affinis*, *Neopulvinaria innumerabilis* (Γκίργκις, 2002). Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η ανακάλυψη όπου πειραματικά βρέθηκε ότι ο GVA μεταδίδεται μέσω του *Pseudococcus longispinus* και έκτοτε έχουμε την απόδειξη ότι τα κοκκοειδή δεν μεταδίδουν μόνο DNA ιούς αλλά και RNA (Meng et al., 2017). Οι ιοί GVA και GVB μεταδίδονται από έντομα της οικογένειας Pseudococcidae ενώ για τον ιό που σχετίζεται με την βοθρίωση του κορμού του *Rupestris* παρόλα αυτά, ύποπτη είναι η γύρη (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Παράλληλα, δεν έχουν βρεθεί ακόμα ποιοι είναι οι φορείς για τον ιό που σχετίζεται με την αυλάκωση του κορμού του LN33 (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Σε μακρινές αποστάσεις οι ιοί μεταδίδονται με το πολλαπλασιαστικό υλικό (Martelli, 1997).

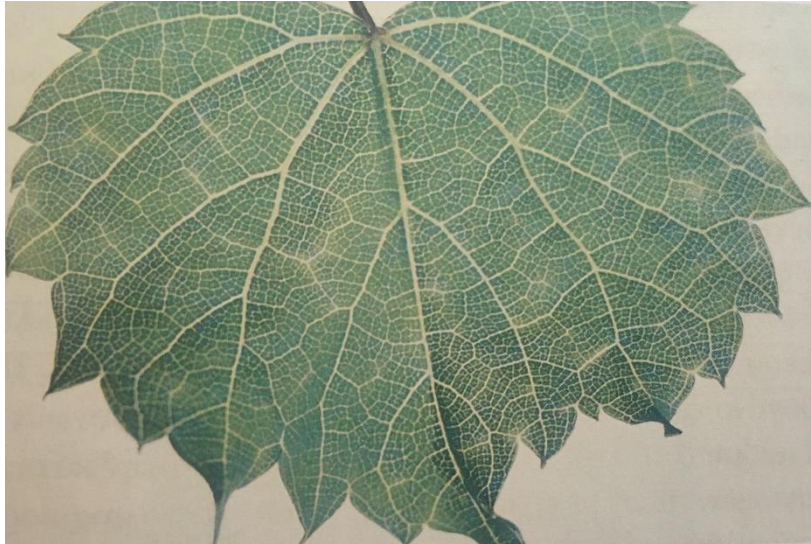
### **3.4. ΣΤΙΞΗ Ή ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΟΥ ΦΥΛΛΟΥ**

Η ασθένεια της κηλίδωσης είναι διαδεδομένη σε όλο τον πλανήτη εδώ και πολλά χρόνια. Η ασθένεια περιεγράφηκε αρχικά στην Καλιφόρνια το 1962 και ύστερα αναφέρθηκε στην Ευρώπη, Αυστραλία, Νοτιο Αφρική, Ουκρανία, Κίνα και Μεσογειακές χώρες της Ανατολής, έτσι ώστε σήμερα να αποτελεί μια από τις ασθένειες παγκοσμίου εξάπλωσης (Γκίργκις, 2002). Η εξάπλωση της είναι τόσο μεγάλη διότι βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση σε όλες τις ευρωπαϊκές και στις περισσότερες αμερικάνικες ποικιλίες (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

#### **3.4.1. Συμπτώματα της ασθένειας**

Τα συμπτώματα αυτής της ασθένειας εμφανίζονται την άνοιξη, περίπου Απρίλιο - Μάιο πάνω στο υποκείμενο *Vitis rupestris* και στην συνέχεια εξαφανίζονται όσο ο καιρός γίνεται πιο ζεστός. Το κύριο σύμπτωμα είναι χλωρωτικές, φωτοδιαπερατές κηλίδες μήκους 1 έως 3 χιλιοστά στα νεαρά και μέσης ηλικίας φύλλα, μεταξύ των μικρών νευρώσεων τρίτης και τέταρτης τάξης (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016) (εικόνα 3.4.1.). Φύλλα τα οποία έχουν έντονη κηλίδωση παραμορφώνονται (Martelli, 1997) κάνοντας ζαρες και εμφανίζουν κύρτωση προς τα πάνω. Επίσης προσβεβλημένα πρέμνα από κάποια σοβαρά στελέχη προκαλούν καθυστέρηση ανάπτυξης. Η ζημιά η οποία μπορεί να προκληθεί στις ράγες είναι ανεπαίσθητη και έτσι δεν λαμβάνεται υπόψιν. Επιπροσθέτως, έχει αποδειχθεί ότι τα φυτά που έχουν εμφανίσει κηλίδωση έχουν μειωμένο σθένος, μειωμένη ικανότητα ριζοβολίας και σε περίπτωση συνδυασμού με άλλες ασθένειες, όπως η συστροφή των φύλλων, επιφέρουν μεγάλες ζημιές (Martelli, 2001).





Εικόνα 3.4.1. Συμπτώματα κηλίδωσης σε φύλλο.  
Χλωρωτικές, φωτοδιαπερατές κηλίδες μεταξύ των  
μικρών νευρώσεων (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016)

### **3.4.2. Ο ιός που προκαλεί την ασθένεια**

Ο ιός ο οποίος είναι υπεύθυνος για αυτήν την ασθένεια είναι ο ιός της Κηλίδωσης της αμπέλου ο οποίος είναι μη μηχανικά μεταδιδόμενος (Grapevine fleck virus, GFkV) (Martelli, 2001).

## **3.5 ΛΟΙΠΕΣ ΙΩΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

### **3.5.1. Νέκρωση των Νεύρων**

Η ασθένεια της νέκρωσης των νεύρων είναι διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο και επιδρά αρνητικά στην απόδοση και στη διάρκεια ζωής των αμπελώνων.

Τα συμπτώματα κάνουν την εμφάνιση τους στο υποκείμενο *Vitis rupestris* XV. Berlandieri 110 R, τους μήνες Μάιο και Ιούνιο και παραμένουν μέχρι το τέλος της βλαστικής περιόδου. Τα συμπτώματα είναι νεκρώσεις στο δίκτυο των νευρώσεων των φύλλων της βάσης των κληματίδων, οι οποίες επεκτείνονται και στα νεότερα φύλλα. Στις ευρωπαϊκές ποικιλίες δεν εμφανίζονται ιδιαίτερη συμπτωματολογία πέραν της μειωμένης ανάπτυξης των πρέμων (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

### **3.5.2. Μαύρη δακτυλιωτή κηλίδωση της τομάτας**

Ο ιός της μαύρης δακτυλιωτής κηλίδωσης της τομάτας ανακαλύφθηκε πρώτη φορά σε γερμανικούς αμπελώνες. Στην Ελλάδα επιβεβαιώθηκε η ύπαρξη του οροδιαγνωστικά σε πρέμνο στο οποίο συνυπήρχε με την ασθένεια του μολυσματικού εκφυλισμού. Η ασθένεια αυτή προκαλεί παρεμπόδιση της βλάστησης και παρουσιάζει στα φύλλα κάποιων ποικιλιών χλωρωτικές κηλίδες οι οποίες έχουν τη μορφή δακτυλίων. Ορισμένες φορές μπορεί να εμφανίσει στην περιφέρεια του ελάσματος ένα κίτρινο χρωματισμός ο οποίος δεν είναι έντονος (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

### **3.5.3. Νεοπλασίες της αμπέλου**

Η ασθένεια των νεοπλασιών προσβάλλει ευρωπαϊκές ποικιλίες αλλά και αμερικάνικα υποκείμενα και έχει παρουσιαστεί σε αρκετές χώρες. Στην Ελλάδα έχει επιβεβαιωθεί η παρουσία της σε απελώνα της ποικιλίας Ραζακί στην Κρήτη όπως επίσης και σε αμπελώνες ποικιλίας Μαύρο Νάουσας στη Θεσσαλία και Μοσχάτο Αλεξανδρείας στη Λήμνο.

Τα πρέμνα που προσβάλλονται από αυτή την ασθένεια έχουν καθυστερημένη ανάπτυξη την άνοιξη και είναι καχεκτικά. Από τα συμπτώματα, το πιο χαρακτηριστικό είναι η παρουσία νεοπλασιών στην κάτω μεριά των φύλλων της βάσης των κληματίδων. Στη βάση των κληματίδων υπάρχει περίπτωση να παρουσιαστούν διπλοί κόμβοι και βαχυγονάτωση όπως στον μολυσματικό εκφυλισμό.

Αυτές οι νεοπλασίες δεν έχουν συγκεκριμένο σχήμα, συνήθως έχουν μήκος 3-5 χιλιοστά και ύψος 2-3 χιλιοστά και δεν εμφανίζονται κάθε χρόνο στα πρέμνα. Επίσης σε ορισμένες ποικιλίες εμφανίζονται σπάνια ενώ σε κάποιες άλλες δεν παρουσιάζονται ποτέ (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

#### **3.5.4. Ίκτερος - Χρυσίζουσα γλώρωση**

Ο ίκτερος είναι μια ασθένεια κατά την οποία μερικές μόνο κληματίδες των πρέμνων εμφανίζουν συμπτώματα της ασθένειας και όχι όλες, παραμόνο σε σπάνιες περιπτώσεις. Τα συμπτώματα αυτά είναι τα φύλλα της βάσης της κληματίδας όπου χάνουν το έντονο πράσινο χρώμα που διαθέτουν και εμφανίζουν μεταλλική λάμψη, γίνονται σκληρά, εύθραυστα και τα άκρα τους συστρέφονται ελαφρά προς τα κάτω. Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού η μεταλλική λάμψη χάνεται και σταδιακά γίνεται αντιληπτός ένας χρυσοκίτρινος χρωματισμός που τις περισσότερες φορές αρχίζει από τις κεντρικές νευρώσεις και αργότερα επεκτείνεται και στο έλασμα του φύλλου με τη μορφή κηλίδων. Συχνά η περιοχή κατά μήκος των κεντρικών νευρώσεων λαμβάνει ένα χρώμα κιτρινοκαστανό ή καστανό και τελικά νεκρώνεται. Το φθινόπωρο τα φύλλα στις λευκές ποικιλίες κιτρινίζουν και στις έγχρωμες ποικιλίες εμφανίζεται ένα σκούρο ή ακόμα και ένας ζωηρός κοκκινωπός χρωματισμός. Τα πολύ ασθενή πρέμνα μπορεί να μην έχουν καθόλου ταξιανθίες ή μόνο λίγες, οι οποίες μάλιστα μπορεί να νεκρωθούν κατά την άνθηση ή αργότερα. Μετά την άνθηση καθίσταται εμφανής η συρρίκνωση καθώς και η πτώση των ραγών, με αποτέλεσμα να παραμένουν τα τσαμπιά με λίγες μόνο ράγες. Σε πολλές περιπτώσεις ελαφρά προσβλημένων πρέμνων, βότρες που εμφανίζουν

αραιορραγία συνεχίζουν να αναπτύσσονται μέχρι αργά το φθινόπωρο αλλά δεν καταφέρνουν να ωριμάσουν και οι ράγες έχουν γεύση υπόξινη. Πρέμνα τα οποία έχουν ασθενήσει επί σειρά ετών εμφανίζουν ακόμη και νέκρωση οφθαλμών. Επίσης αργά το φθινόπωρο τα ασθενή πρέμνα έχουν κληματίδες οι οποίες δεν ωριμάζουν κανονικά, σέρνονται στο έδαφος όντας πράσινες και το φύλλωμα τους πέφτει 1 με 2 εβδομάδες πιο μετά από τα υγιή πρέμνα (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008).

## **4. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΙΩΣΕΩΝ**

Στον τομέα της αντιμετώπισης των ιών της αμπέλου δεν είναι πραγματοποιήσιμη η χρήση κάποιου χημικού μέσου εξόντωσης. Η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών στις ιώσεις θα ήταν μια αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης των ιολογικών προσβολών. Το πρόβλημα αυτό όμως είναι πιο περίπλοκο απ'ότι στα άλλα καλλιεργούμενα φυτά διότι εκτός από την εμφάνιση νέων μολυσματικών φυλών των ιών, οι ειδικοί ερευνητές έχουν και να αντισταχθούν και στις περιπτώσεις, όπου στην εκδήλωση μιας ασθένειας συμμετέχουν παραπάνω από ένας διαφορετικοί ιοί, οπότε η ανάπτυξη ανοχής σε ένα ιό μπορεί να σημαίνει ευαισθησία σε κάποιον άλλον. Προσπάθειες γίνονται ακόμη για τη δημιουργία αμερικανικών υποκειμένων ανθεκτικών στους νηματώδεις, αλλά μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν εντυπωσιακά αποτελέσματα.

### **4.1. ΕΞΟΝΤΩΣΗ ΤΩΝ ΦΟΡΕΩΝ**

Ένας πολύ σημαντικός τρόπος αντιμετώπισης των ιών είναι η έμμεση καταπολέμηση με την λήψη μέτρων περιορισμού ή εξόντωσης των φορέων των ιών (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Ωστόσο στην περίπτωση των νηματωδών δεν υπάρχει κάποια επαρκής μέθοδος αντιμετώπισης αφού οι διάφορες τεχνικές μπορεί να μειώνουν σημαντικά ένα μεγάλο μέρος των νηματωδών αλλά αυτοί που επιβιώνουν έχουν την ικανότητα να μεταδώσουν ιούς (Martelli, 2001). Πάντα επιβιώνουν μερικοί νηματώδεις διότι παρόλο που ο μεγαλύτερος πληθυσμός τους βρίσκεται σε βάθος 40-70 εκ., ορισμένοι βρίσκονται σε βάθος 2-4 μετρά, ίσως και βαθύτερα. Έτσι την περίπτωση που εντοπιστούν νηματώδης σε έναν αμπελώνα οι οποίοι είναι φορείς του Μολυσματικού εκφυλισμού πρέπει να εκριζωθεί ο αμπελώνας και να επαναφύτευθει μετά την παρέλευση 10 ετών. Η αποτελεσματικότερη λύση για τους νηματώδης είναι η δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων πράγμα το οποίο δεν έχει ακόμα επιτευχθεί (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

## 4.2. ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΠΡΕΜΝΩΝ

Η μέθοδος που έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την εξυγίανση φυτών είναι η θερμοθεραπεία (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016), μολονότι υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος τα εξυγιανθέντα φυτά να παρουσιάσουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε νέες ιολογικές προσβολές (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008). Στην θερμοθεραπεία, τα ασθενή φυτά υποβάλλονται σε υψηλή θερμοκρασία και έπειτα, τα ακραία μεριστώματα μαζί με ένα μέρος των βλαστών αποκόπτονται και τοποθετούνται για ριζοβολία. Με αυτόν τον τρόπο εξυγιαίνονται πρέμνα προσβεβλημένα από Μολυσματικό εκφυλισμό μετά από υποβολή τους σε θερμοκρασία 38°C για 28 ημέρες ή φυτά προσβεβλημένα από Ιούς που προκαλούν τη Συστροφή των φύλλων, εξυγιαίνονται μετά από 56 ημέρες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πολλαπλασιαστικό υλικό (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016).

Μια ακόμα πιο σύγχρονη μέθοδος η οποία έχει δείξει πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα στο αμπέλι, ιδίως στους ιούς που σχετίζονται με την ασθένεια της συστροφής / καρουλιάσματος των φύλλων, είναι αυτή της κρυοθεραπείας (Bi et al., 2018).

Επιπροσθέτως, έχει δοκιμαστεί με επιτυχία η εναλλαγή και ο συνδυασμών των μεθόδων της Κρυοθεραπείας και της θερμοθεραπείας για την εξάλειψη φυτικών ιώσεων από πολλαπλασιαστικό υλικό (Wang et al., 2008; Bettoni et al., 2022).

Παρόλα αυτά, η ολική θεραπεία ιωμένων φυτών και η απόλυτη εξάλειψη ιώσεων στο αμπέλι παραμένει δύσκολη σε περιβάλλον φυτωρίου έως αδύνατη σε περιβάλλον αμπελώνα. Επομένως, η καταπολέμηση εντόμων, ακάρεων και νηματωδών που αποτελούν φορείς των φυτικών ιώσεων στο αμπέλι, αποτελεί σημαντικό κεφάλαιο στην συνολική προσπάθεια αντιμετώπισης των ιώσεων της αμπελού, όπως και η συστηματική μελέτη για την εύρεση και ταυτοποίηση πιστοποιημένου και υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.

## 5. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΦΥΤΙΚΩΝ ΙΩΣΕΩΝ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ

Οι ιώσεις της Ευρωπαϊκής αμπέλου (*Vitis vinifera* L.) προκαλούν μεγάλες ζημιές και απώλειες σε όλες τις αμπελουργικές και Οινοπαραγωγικές περιοχές του πλανήτη. Στην Ελλάδα το πρόβλημα θεωρείται αρκετά εκτεταμένο λόγω του ότι στους αμπελώνες καλλιεργούνται πολλοί κλώνοι, ακόμα και από τις πλέον γνωστές και πολυφυτεμένες ποικιλίες, οι οποίοι φέρουν μεγάλα φορτία φυτικών ιώσεων. Θεωρείται απαραίτητο στην Ελλάδα να εστιάσουμε περισσότερο στην ταυτοποίηση κλώνων και στην εύρεση φυτο-υγειονομικά καθαρού πολλαπλασιαστικού υλικού. Οι ιοί που ανήκουν στα γένη *Nepovirus*, *Closterovirus* και *Vitivirus*, έχουν μελετηθεί εκτεταμένα λόγω των οικονομικών επιπτώσεων που επιφέρει η παρουσία τους στα πρέμνα, σε όλες πλέον τις αμπελουργικές χώρες. Οι βελτιωμένες τεχνικές διαγνώσεως και η επαρκής γνώση για τα βιολογικά και επιδημιολογικά χαρακτηριστικά των σημαντικότερων ιών της αμπέλου έχει βοηθήσει τους επιστήμονες και τους επιχειρηματίες του αμπελοοινικού χώρου (Γκίργκις, 2002). Ωστόσο, το πρόβλημα συνεχίζει να υφίσταται παγκοσμίως επιφέροντας μεγάλες οικονομικές επιπτώσεις. Στους ελληνικούς αμπελώνες, λόγω της έλλειψης πιστοποιημένων κλώνων και της δυσκολίας στην εύρεση και την αναπαραγωγή καθαρού - απαλλαγμένου από ιώσεις - πολλαπλασιαστικού υλικού, παρουσιάζονται σημαντικά προβλήματα, τόσο στην καλλιέργεια της αμπέλου όσο και στην παραγωγή οίνων ποιότητας. Υπολογίζεται ότι ένας ιωμένος κλώνος της ποικιλίας Αγιωργίτικο, σε σύγκριση με έναν υγιή, θα δώσει οίνους με 30-40% λιγότερο, χρώμα, άρωμα, σώμα και φαινολικό δυναμικό (προσωπική επικοινωνία με Ι. Παρασκευόπουλο). Επίσης, η διάρκεια ζωής ή η παραγωγική διάρκεια ζωής ενός αμπελώνα μειώνεται σημαντικά από την παρουσία φυτικών ιώσεων στο αμπέλι (Martelli, 2014). Στην περίπτωση της Ελλάδας, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιες ιδιαιτερότητες του αμπελώνα, όπως ο μεγάλος αριθμός μη ταυτοποιημένων γηγενών ποικιλιών, το ανάγλυφο τους εδάφους, οι φυτεύσεις σε απομακρυσμένες - δύσβατες περιοχές, η παραδοσιακή αμπελοκαλλιέργεια που επικρατεί σε αρκετές ζώνες κ.α. Παρακάτω, ακολουθεί μια αναλυτική περιγραφή της κατάστασής και της σημασίας των κυριότερων φυτικών ιώσεων σε ελληνικούς αμπελώνες με παράλληλη εκτίμηση οικονομικών απωλειών σε παγκόσμια κλίμακα.

## 5.1. ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΟΣ ΕΚΦΥΛΙΣΜΟΣ

Η ασθένεια του Μολυσματικού Εκφυλισμού αποτελεί την πλέον πιο διαδεδομένη ιολογική ασθένεια της αμπέλου στην Ελλάδα. Η παρουσία της έχει επισημανθεί σχεδόν σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας. (Γκίργκις, 2002). Όλες οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι ευαίσθητες στον ιό και δεν υπάρχει καμία που να είναι ανθεκτική ή ανεκτική παρόλο που ορισμένες προσβάλλονται περισσότερο ενώ άλλες λιγότερο. Οι πιο ευαίσθητες ποικιλίες είναι οι Σιδερίτης, Σαββατιανό, Κορινθιακή σταφίδα, Κέρινο, Σουλτανίνα και ο Ροδίτης. Η ασθένεια αυτή προκαλεί σημαντική μείωση της παραγωγής αλλά και μείωση στη διάρκεια της αποδοτικής ζωής των αμπελώνων. Η έκταση των ζημιών εξαρτάται κυρίως από το στέλεχος του ιού. Η πιο διαδεδομένη είναι η μορφή του Ριπιδοειδούς φύλλου σε ποσοστό 90% ενώ οι άλλες δύο μορφές, το κίτρινο μωσαϊκό και ο περινεύριος μεταχρωματισμός καλύπτουν το υπόλοιπο 10% (Ρούμπος και Ρούμπου, 2016). Ο μολυσματικός εκφυλισμός έχει ευρεία μετάδοση τόσο σε αυτόριζα πρέμνα αλλά και σε ποικιλίες οι οποίες είναι εμβολιασμένες σε αμερικάνικα υποκείμενα. Στη Ελλάδα έγιναν αντιληπτοί: ο GFLV ,ο ιός του μωσαϊκού (Arabis mosaic virus, ArMV) σε λίγα δείγματα ποικιλιών αμπέλου της κεντρικής και βόρειας Ελλάδας και ο ιός των μαύρων δακτυλίων της ντομάτας (Tomato black ring virus, TBRV) όπου έγινε αντιληπτός σε πειραματικό αμπελώνα στην Πελοπόννησο και σε φυτό ποικιλίας Ξινόμαυρο χωρίς την παρουσία εμφανών συμπτωμάτων (Ζήκου, 2018).

### 5.1.1. Οικονομική σημασία

Η ασθένεια του Μολυσματικού εκφυλισμού έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγή καθώς και στην διάρκεια της αποδοτικής ζωής των φυτών. Μια σοβαρή ζημιά που μπορεί να προκύψει είναι η καταστροφή των πρέμνων ή μπορεί να προκληθεί σταδιακή εξασθένηση τους. Η παραγωγή η οποία εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο της άνθησης, μειώνεται κατά ένα ποσοστό (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016). Η μείωση αυτή έχει υπολογιστεί περίπου μέχρι και στο 80 % για τις πιο ευαίσθητες ποικιλίες (martelli, 1997). Αντίστοιχα σοβαρή με την ποσοτική μείωση είναι και η ποιοτική υποβάθμιση των σταφυλιών εξαιτίας της ανισορραγίας και



μικροραγίας που εμφανίζεται. Σε ορισμένες ελληνικές περιοχές παρατηρήθηκε ότι έχει προκαλέσει ζημιές μεγαλύτερες ακόμη και από εκείνες που προξένησε η φυλλοξήρα. Υπάρχουν αναφορές όπου παλαιότερα μερικές νέες φυτεύσεις αμπελιών στην αμπελουργική περιοχή της Β. και Β.Δ. Πελοποννήσου και των Ιόνιων Νησιών είχαν μολυνθεί σε ποσοστά 20-80% και σε ακραίες περιπτώσεις μέχρι και 100%. Επίσης έχουν διαπιστωθεί σημαντικές προσβολές και σε πολλούς αμπελώνες της Κ. και Β. Ελλάδας. Οι απώλειες υπολογίζονται περίπου σε ποσοστό 20-30%, αλλά στην περίπτωση των αμπελώνων της Ζακύνθου έφτασαν μέχρι 60%. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι παράλληλα με τις ετήσιες απώλειες που προκύπτουν σοβαρή είναι και η ζημιά που προέρχεται από τη μείωση της οικονομικής ζωής του προσβεβλημένου αμπελώνα (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016).

## **5.2. ΣΥΣΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Η ασθένεια της συστροφής των φύλλων της αμπέλου είναι διαδεδομένη και αυτή σε όλες τις αμπελουργικές χώρες (Donas and Katis, 2003). Όλες οι ποικιλίες και τα υποκείμενα μπορούν να προσβληθούν από αυτήν (Γκίργκις, 2002). Γενικά η ασθένεια της συστροφής των φύλλων μειώνει την απόδοση της παραγωγής 15 με 20 % κατά μέσο όρο (Maliogka et al, 2015). Ο ιός παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στις αμπελουργικές συλλογές του Ινστιτούτου Αμπέλου στη Λυκόβρυση στα τέλη της δεκαετίας του 1960. Μετά το πέρασμα 30 χρόνων με κάποιες μελέτες περιορισμένου γεωγραφικού εύρους έγινε αντιληπτό ότι η ασθένεια έχει πολύ μεγάλη διάδοση στους αμπελώνες που δημιουργήθηκαν με αντιφυλλοξηρικά αμερικάνικα υποκείμενα. Αντίθετα, στα αυτόριζα πρέμνα σε σπάνιες περιπτώσεις παρατηρούνται συμπτώματα (Αυγελής και άλλοι, 2012).

### **5.2.1. Οικονομική σημασία**

Μια εκτίμηση του κόστους που επιφέρει η συγκεκριμένη ασθένεια είναι ανάμεσα στις 25.000 με 40.000 δολάρια ανά εκτάριο, για αμπελώνες εικοσιπέντε χρονών (Maliogka et al, 2015).

### 5.3. ΒΟΘΡΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

Η ασθένεια αυτή έχει εξαπλωθεί σχεδόν σε όλο τον αμπελουργικό κόσμο (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016). Στις ξηροθερμικές περιοχές, η οικονομική της σημασία είναι σημαντική. Στη Ελλάδα στα πρέμνα με συμπτώματα βοθρίωσης κυρίως πρωταγωνιστεί η παρουσία του GVA ιού, σε αντίθεση με τον GVB ιό ο οποίος ανιχνεύεται σε μικρό ποσοστό (Γκίργκις, 2002). Οι ποικιλίες Ραζακί και Σουλτανίνα συγκαταλέγονται στις πιο ευαίσθητες στην ασθένεια της Βοθρίωσης του κορμού και εμφανίζουν έντονα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της ασθένειας. Σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες, η ποικιλία Ροδίτης θεωρείται ανεκτική, γιατί δεν παρουσιάζει συμπτώματα, σε αντίθεση με το υποκείμενο στο οποίο είναι εμβολιασμένη. Στη χώρα μας συμπτώματα της ασθένειας παρατηρήθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1970 σε αυτόριζα φυτά σε αμπελώνες ποικιλίας Όνιμο Εδέσσης και σε πειραματικούς αμπελώνες του Αυτόνομου Σταφιδικού Οργανισμού ποικιλίας Κορινθιακή (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016). Την δεκαετία που ακολούθησε, η ασθένεια της βοθρίωσης έγινε αντιληπτή σε πολλές αμπελουργικές περιοχές της χώρας, σε ποικιλίες εμβολιασμένες σε αμερικάνικα υποκείμενα αλλά σπανίως σε αυτόριζες (Αυγελής και άλλοι, 2012). Το 1980 ένας αυτόρριζος αμπελώνας ποικιλίας Ραζακί σε ηλικία τεσσάρων ετών παρουσίαζε ποσοστό προσβολής από την ίωση 55%. Επίσης διαπιστώθηκαν σοβαρές προσβολές σε αρκετούς αμπελώνες των νομών Μαγνησίας, ποικιλίας Ραζακί και Ροδίτης καθώς επίσης Λαρίσης και Καβάλας και σε αμπελώνες ποικιλίας Σουλτανίνα στην Κρήτη (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008). Ύστερα από μελέτη που έγινε στα τέλη της δεκαετίας του 1990, η οποία αφορούσε την παρουσία των GVA και GVB ιών, του γένους *Vitivirus*, σε 1466 δείγματα πρέμων, 120 ποικιλιών και κλώνων από τις σημαντικότερες αμπελουργικές περιοχές, έδειξε ως αποτέλεσμα την πολύ μεγάλη παρουσία του GVA (29,5%) αλλά και αρκετή παρουσία του GVB (6,1% των δειγμάτων). Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι ο GVA εντοπίστηκε μόνο στα τρία από τα 185 αυτόριζα φυτά, σε αντίθεση με πρέμνα τα οποία είχαν συμπτώματα της ασθένειας, ο GVA ήταν παρών στο 45% (92/210), και μόνο δύο φυτά είχαν και τους δύο ιούς GVA και GVB. Επιπροσθέτως σημαντική ήταν η συμμετοχή (στο 80% των δειγμάτων) παραλλαγών του *Foveavirus GRSPaV* σε δείγματα φυτών που ξεκίνησαν από κλωνική επιλογή, ύστερα από έλεγχο με RT-PCR. Μεταγενέστερες μελέτες σε υλικό από μέθοδο επιλογής έδειξαν ότι επικρατούσε η παρουσία του GVA στις τοπικές

ποικιλίες αμπέλου στην Κρήτη (67,5%) και στη βόρειο Ελλάδα εξακριβώθηκε ότι επικρατεί ο GRSPaV(79%), ενώ σε αμπελώνες εμβολιοληψίας τοπικών κρητικών οινοποιήσιμων ποικιλιών ο GVA συμμετείχε στα 227 από τα 414 φυτά του ελέγχου ( $\approx 55\%$ ). Είναι εμφανές ότι ο GVA έχει λάβει μεγάλη έκταση στους ελληνικούς αμπελώνες και ίσως υπήρχε πριν από την Φυλλοξήρα και την χρήση των αμερικάνικων υποκειμένων αγνώστου φυτο-ιολογικής συνθήκης. Αυτή η θεωρία ενισχύεται από τα αποτελέσματα μελέτης σε αμπελώνες αυτόριζων τοπικών ποικιλιών των Κυκλάδων, όπου ο GVA ανιχνεύθηκε στο 38% των 145 ασυμπτωματικών πρέμων του ελέγχου και στο 25% των 60 πρέμων της ποικιλίας Μαυροτράγανο στη Σαντορίνη ενώ έγινε αντιληπτή η παντελής απουσία του GVB (Αυγελής και άλλοι, 2012).

### **5.3.1. Οικονομική σημασία**

Το μέγεθος των απωλειών σε αυτή την ασθένεια εξαρτάται από τον συνδυασμό εμβολίου-υποκειμένου, την ευαισθησία των ευρωπαϊκών ποικιλιών καθώς και την πιθανή παθογενετικότητα των φυλών του ιού (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016). Τα τσαμπιά είναι λιγότερα και μικρότερα από το κανονικό με αποτέλεσμα οι σοδειές να μειώνονται από 20% έως 30% (Martelli and Boudon-Padieu, 2006). Στην περίπτωση της ποικιλίας Ραζακί η οποία είναι ευαίσθητη, η Βοθρίωση είναι καταστρεπτική και οδηγεί σε παρακμή και ξήρανση πρέμων. Η παρακμή συνοδεύει πάντοτε την φθίνουσα παραγωγή και φτάνει τελικά το φυτό σε ολοκληρωτική ακαρπία (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016).

## **5.4. ΣΤΙΞΗ Ή ΚΗΛΙΔΩΣΗ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Η ασθένεια είναι διαδεδομένη σε όλο το κόσμο, συγκαταλέγεται στις σημαντικότερες ώσεις της αμπέλου (Ρουμπος και Ρούμπου, 2016), και υπάρχει σε όλες τις Ευρωπαϊκές ποικιλίες και στα περισσότερα Αμερικάνικα είδη σε λανθάνουσα κατάσταση. Στην Ελλάδα η ύπαρξη της ασθένειας επιβεβαιώνεται σε αρκετές περιπτώσεις τα τελευταία χρόνια σε φυτώρια Αμερικάνικων υποκειμένων *Vitis rupestris* και St. George και στις Ευρωπαϊκές ποικιλίες Ραζακί, Ροδίτη και Κάρντιναλ (Γκίργκις, 2002). Η κηλίδωση της αμπέλου φαίνεται ότι υπάρχει και στην Κρήτη (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008).

## **5.5. ΝΕΚΡΩΣΗ ΤΩΝ ΝΕΥΡΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Η ασθένεια της νέκρωσης των νευρών είναι διαδεδομένη σε όλο το κόσμο .Στην Ελλάδα ή ασθένεια επιβεβαιωμένα υπάρχει και σε φυτώρια Αμερικάνικων υποκειμένων αλλά και σε καλλιεργούμενες Ευρωπαϊκές ποικιλίες (Γκίργκις, 2002).

## **5.6. ΙΟΣ ΤΗΣ ΜΑΥΡΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΗΣ ΚΗΛΙΔΩΣΕΩΣ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ**

Ο ιός της μαύρης δακτυλιωτής κηλιδώσεως της τομάτας στην Ελλάδα βρέθηκε σε μικτές μολύνσεις με τον ιό του μολυσματικού εκφυλισμού (GFLV) της αμπέλου (Γκίργκις, 2002).

## **5.7. ΝΕΟΠΛΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ**

Η ασθένεια των νεοπλασιών της αμπέλου προσβάλλει Ευρωπαϊκές και Αμερικανικές ποικιλίες και έχει διαπιστωθεί σε διάφορες χώρες. Στην Ελλάδα επιβεβαιώθηκε η παρουσία της σε αμπελώνα ποικιλίας Ραζακί στην Κρήτη, καθώς και σε αμπελώνες ποικιλίας Μοσχάτο Αλεξανδρείας στη Λήμνο και Μαύρο Ναούσης στην περιοχή Θεσσαλίας (Γκίργκις, 2002).

## **5.8. ΊΚΤΕΡΟΣ, ΧΡΥΣΙΖΟΥΣΑ ΧΛΩΡΩΣΗ**

Η ασθένεια του Ίκτερου εντοπίστηκε αρχικά το 1971 σε αμπελώνα πλησίον της Λάρισα. Ύστερα επισημάνθηκαν προσβεβλημένοι αμπελώνες σε αμπελουργικές περιοχές της Μαγνησίας, Θεσσαλονίκης, Τρικάλων, Καβάλας και Πελοποννήσου. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η ασθένεια παρατηρήθηκε σε αμπελώνες εγκατεστημένους σε εύφορα εδάφη, που δέχονταν όλες τις καλλιεργητικές πρακτικές και εφαρμόζονταν επιμελώς τα ψεκαστικά προγράμματα (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008).

## 6. ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΙΩΣΕΩΝ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πρόληψη των ιώσεων επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση καθαρού πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου από ιώσεις. Το υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό εξασφαλίζεται με συστηματικό έλεγχο των αμερικάνικων υποκειμένων και ευρωπαϊκών πρέμων στα φυτώρια. Με αυτόν τον έλεγχο επισημαίνονται μακροσκοπικά συμπτώματα πάνω στα μητρικά πρέμνα και διαρκεί 2-3 χρόνια. Ωστόσο με τον τρόπο αυτό απομακρύνονται από την παραγωγή μόνο τα φυτά που παρουσιάζουν εξωτερικά συμπτώματα, ενώ ξεφεύγουν οι περιπτώσεις λανθάνουσας ανάπτυξης του ιού, είναι απαραίτητο να επιτελούνται επιπλέον εξετάσεις, που είναι δυνατόν να γίνουν μόνο σε ερευνητικά Ιδρύματα ή εξειδικευμένα εργαστήρια. Οι εξετάσεις αυτές περιλαμβάνουν τεστ μηχανικής μετάδοσης σε ποώδεις δείκτες, εμβολιασμούς σε ευαίσθητους δείκτες αμπελιού και ορολογικά τεστ. Συγκεκριμένα, είθισται η ανίχνευση και ταυτοποίηση των φυτικών ιώσεων να γίνεται με τη χρήση PCR, η οποία ανιχνεύει την παρουσία ιών με βάση τις αλληλουχίες DNA ή RNA τους, ή και με μια ενζυμική ανοσοπροσροφητική δοκιμασία (ELISA) η οποία μπορεί να ανιχνεύσει τον ιό στόχο χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα αντισώματα.

Οι ζημιές που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση ιωμένων κλώνων αμπέλου είναι τεράστιες σε παγκόσμια κλίμακα. Τα ιωμένα φυτά παρουσιάζουν καχεξία, μορφολογικές και φυσιολογικές ανωμαλίες, μειωμένη ανάπτυξη, καθυστερημένη βλαστική αύξηση και μειωμένη παραγωγικότητα. Επίσης, η παραγωγική ηλικία των πρέμων μειώνεται σημαντικά (Martelli, 2014).

Όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων οίνων, εκεί πραγματικά παρουσιάζονται χασομικές διαφορές ανάμεσα σε ιωμένους κλώνους και καθαρούς κλώνους της ίδιας ποικιλίας. Έχει υπολογιστεί ότι τα σταφύλια που συγκομίζονται από ιωμένα αμπέλια παρουσιάζουν μειωμένη περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά (από 3 έως 5°Brix), μείωση στην ένταση του χρώματος (στις ερυθρές ποικιλίες) έως και 35%, μείωση στη συνολική περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες έως και 38%, μείωση στη βιοσύνθεση τανινών, φλαβονοειδών, ανθοκυανινών και πολυαμινών, μείωση σε αρωματικές ενώσεις και λοιπούς μεταβολίτες, καθώς και παράλληλη αύξηση της ολικής οξύτητας του γλεύκους (Alabi et al., 2016).

Για όλους τους παραπάνω λόγους, κρίνεται ως επιτακτική η ανάγκη να περιοριστεί το φαινόμενο της χρησιμοποίησης μη πιστοποιημένου και ιωμένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Επιπροσθέτως, οποιαδήποτε δυνατότητα αντιμετώπισης και ελέγχου των φυτικών ιώσεων στο

αμπέλι αποκτά πλέον τεράστια σημασία. Σε ποικιλίες οι οποίες είναι καθολικά μολυσμένες (ιωμένες), μια μέθοδος που είναι αρκετά διαδομένη και έχει δείξει επιτυχή αποτελέσματα στην μείωση-εξάλειψη ενός μεγάλου φάσματος ιώσεων είναι η μέθοδος της θερμοθεραπείας (Μιχαλοπούλου και Ανδριανοπούλου, 2008). Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε επίπεδο φυτωρίου (παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού) όπου τα κορυφαία μεριστώματα των βλαστών ή και άλλα φυτικά όργανα, τοποθετούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε θερμοκρασίες που πλησιάζουν ή και ξεπερνούν τους 38°C. Μια ακόμα πιο σύγχρονη μέθοδος η οποία έχει δείξει πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα στο αμπέλι, ιδίως στους ιούς που σχετίζονται με την ασθένεια της Συστροφής των φύλλων, είναι αυτή της κρυοθεραπείας (Bi et al., 2018). Επίσης, έχει δοκιμαστεί με επιτυχία η εναλλαγή και ο συνδυασμών των μεθόδων της κρυοθεραπείας και της θερμοθεραπείας για την εξάλειψη φυτικών ιώσεων από πολλαπλασιαστικό υλικό (Wang et al., 2008; Bettoni et al., 2022).

Για την υλοποίηση της παραγωγής υγιούς και πιστοποιημένου πολλαπλασιαστικού υλικού, κάτι το οποίο κρίνεται ως αναγκαίο ιδίως για την περίπτωση του ελληνικού αμπελώνα, απαιτείται η άμεση λήψη μέτρων και η οργάνωση εθνικών προγραμμάτων. Τέτοια προγράμματα έχουν ξεκινήσει εδώ και χρόνια σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες όπως επίσης και στο Ισραήλ, στην Αυστραλία, στην Ν. Ζηλανδία, τον Καναδά, την νότιο Αφρική, την Καλιφόρνια της Αμερικής και την Γαλλία. Ωστόσο στην Ελλάδα, ένα τέτοιου βεληνεκούς ολοκληρωμένο πρόγραμμα δεν έχει υλοποιηθεί αν και σχεδιάζονται αρκετά (Ρούμπου, 2016).

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Ελληνική

1. Αυγελής, Α.Δ., Μαλιόγκα Β.Ι., Κατής Ν.Ι. (2012). Ιολογικές ασθένειες της αμπέλου, περιοδικό: Γεωργία-κτηνοτροφία τεύχος 10/2012
2. Γκίργκις, Σ.Μ. (2002). Investigation on the etiology of the new virus disease grapevine angular mosaic. Ίδρυμα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Τομέας Φυτοπροστασίας και Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας.
3. Ζήκου Μ.Γ. (2018). Μελέτη του ιού της ποικιλίας αμπέλου Pinot Gris. [μεταπτυχιακή διατριβή]. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
4. Μιχαλοπούλου, Α., & Ανδριανοπούλου, Μ. (2008). Καλλιέργεια της αμπέλου και οινοποίηση. Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Μεσολογγίου, σχολή: Τεχνολογίας Γεωπονίας, τμήμα: θερμοκηπιακών καλλιεργειών & ανθοκομίας
5. Μπινιάρη, Κ. 2015. Γηγενείς ποικιλίες του ελληνικού αμπελώνα. 3ης Επιστημονικής Συνάντησης για τις Τοπικές ποικιλίες - Οπωροκηπευτικά, αμπέλι και ελιά. Γ.Π.Α. Αθήνα, 6 Φεβρουαρίου 2015
6. Νικολάου, Ν.Α. (2011). Αμπελουργία. Θεσσαλονίκη: Σύγχρονη παιδεία
7. Οικονομάκου, Μ. (2015) Έρευνα Αμπελουργικών Καλλιεργειών
8. Ρούμπος, Ι. & Ρούμπου Α. (2016). Ασθένειες & εχθροί της αμπέλου. Αθήνα: Σταμούλη Α.Ε.
9. Σταύρακας, Δ. (2015). Αμπελογραφία. Θεσσαλονίκη: ΖΗΤΗ (2η έκδοση)
10. Τζάμος, Ε.Κ. (2007). Φυτοπαθολογία. Αθήνα: Σταμούλη Α.Ε

## Διεθνής - Ξενόγλωσση

11. Alabi, O. J., Casassa, L. F., Gutha, L. R., Larsen, R. C., Henick-Kling, T., Harbertson, J. F., Naidu, R. A. (2016). Impacts of grapevine leafroll disease on fruit yield and grape and wine chemistry in a wine grape (*Vitis vinifera* L.) cultivar. PloS One, San Francisco, v.11,e0149666, 2016.
12. Bettoni, J.C., Fazio, G., Carvalho Costa, L., Hurtado-Gonzales, O.P., Rwahni, M.A., Nedrow, A., Volk, G.M. (2022). Thermotherapy Followed by Shoot Tip Cryotherapy Eradicates Latent Viruses and Apple Hammerhead Viroid from In Vitro Apple Rootstocks. Plants. 11(5):582. <https://doi.org/10.3390/plants11050582>
13. Bi, W-L., Hao, X-Y., Cui, Z-H., Pathirana, R., Volk, G.M., Wang, Q-C. (2018). Shoot tip cryotherapy for efficient eradication of grapevine leafroll-associated virus-3 from diseased grapevine in vitro plants. *Ann Appl Biol.* 173: 261-270. <https://doi.org/10.1111/aab.12459>

14. Boulton, R.B., Singleton, V.L., Bisson, F.L., Kunkee, R.E. (2018). Οινολογία, βασικές αρχές & μέθοδοι οινοποίησης. Κύπρος: Broken hill.
15. Dovas, C.I., Katis, N.I. (2003): A spot multiplex nested RT-PCR for the simultaneous and generic detection of viruses involved in the aetiology of grapevine leafroll and rugose wood of grapevine. *J. Virol. Methods* 109, 217–226. doi:10.1016/S0166-0934(03)00074-0
16. Maliogka, V. I., Martelli, G. P., Fuchs, M., & Katis, N. I. (2015). Control of viruses infecting grapevine. In *Advances in Virus Research* (Vol. 91, pp. 175-227). Academic Press.
17. Marcone, C., Neimark, H., Ragozzino, A., Lauer, U., Seemüller. E. (1999) Chromosome sizes of phytoplasmas composing major phylogenetic groups and subgroups. *Phytopathology*. (9):805-10. doi: 10.1094/PHYTO.1999.89.9.805.
18. Martelli, G. P. (1997). Infectious diseases and certification of grapevine. *Options Méditerranéennes Serie B*, 29, 47-64.
19. Martelli, G. P. (2001). Virus diseases of grapevine. e LS.
20. Martelli, G.P. (2014). Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents. *Journal of Plant Pathology* 96 (1S): 1–136.
21. Martelli GP, Boudon-Padieu E (2006): Infectious agents of grapevines. In: Directory of infectious diseases of grapevines and Viruses and virus-like diseases of the grapevine: Bibliographic report 1998–2004. *Options Méditerranéennes Série B: Studies and Research* 55, 15–16
22. Meng, B., Martelli, G. P., Golino, D. A., & Fuchs, M. (Eds.). (2017). *Grapevine viruses: molecular biology, diagnostics and management*. Springer International Publishing.
23. Raven, P. & Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2014). ” Βιολογία φυτών”, Αθήνα: utopia σελ.323-328
24. Wang Q, Cuellar WJ, Rajamäki ML, Hirata Y, Valkonen JP (2008). Combined thermotherapy and cryotherapy for efficient virus eradication: relation of virus distribution, subcellular changes, cell survival and viral RNA degradation in shoot tips. *Mol Plant Pathol*. 9(2):237-50. doi: 10.1111/j.1364-3703.2007.00456.x.

### **Πηγές από το διακικτυο**

25. [www.minagric.gr](http://www.minagric.gr)
26. [www.winehistory.com](http://www.winehistory.com)
27. [www.naturalife.site](http://www.naturalife.site)
28. [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)
29. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)