

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

« Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ ΤΟΥ ΑΜΠΕΛΙΟΥ »

ΜΑΡΙΝΑ ΑΝΔΡΕΟΥ
ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΒΑΘΥΛΑΚΗ

ΔΡ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Κ. ΛΙΓΟΞΥΓΚΑΚΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ
ΙΟΥΝΙΟΣ, 2007

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον Δρα Ελευθέριο Κ. Λιγοξυγκάκη για την πολύτιμη βοήθεια που μας πρόσφερε για να ολοκληρώσουμε την εργασία αυτή, τη φίλη μας Σοφία Μαρκοπούλου για την διαμόρφωσή της και τις οικογένειες μας που μας στήριξαν με υπομονή όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή εργασία αναφέρεται στην βιολογική αντιμετώπιση του περονόσπορου του αμπελιού. Ο περονόσπορος είναι η πιο καταστρεπτική ασθένεια του αμπελιού που το όνομά του σε μερικές αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας έχει συνδεθεί με μορφή θεομηνίας. Ο περονόσπορος προκαλεί τόσο άμεση μείωση της παραγωγής, προσβάλλοντας τις ταξιανθίες, τους βότρεις και τους νεαρούς βλαστούς, όσο και έμμεση ζημιά προκαλώντας πρόωρη φυλλόπτωση έχοντας ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση στην ωρίμαση των βοτρυών και την αύξηση της ευαισθησίας του ξύλου στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Όταν ο περονόσπορος δεν αντιμετωπισθεί έγκαιρα και αποτελεσματικά μπορεί να προκαλέσει σημαντικές απώλειες της παραγωγής του αμπελιού σε περιοχές όπου κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου επικρατούν κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες. Τα κυριότερα μέτρα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού είναι τα εξής: χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, καλλιεργητικά (κατάλληλο κλάδεμα, απομάκρυνση μολυσμένων φύλλων, σωστή άρδευση, ισορροπημένη λίπανση κ.ά.), χημικά (χρησιμοποίηση χημικών υλικών φυσικής προέλευσης), χρησιμοποίηση εμπορικών φυσικών φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων (εμπορικών και ιδιοσκευασμάτων), χρησιμοποίηση διάφορων εκχυλισμάτων, εμπορικά βιολογικά σκευάσματα που ενισχύουν την άμυνα του αμπελιού στο περονόσπορο και βιολογικά σκευάσματα (ανταγωνιστικά στελέχη μυκήτων και βακτηρίων).

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΜΠΕΛΙΟΥ

Ορισμός της Βιολογικής ή Οργανικής ή Οικολογικής Γεωργίας

Βιολογική ή Οργανική ή Οικολογική ή Αειφορική Γεωργία είναι ένα σύστημα διαχείρισης και παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται σε φυσικές διεργασίες, στη μη χρησιμοποίηση χημικών συνθετικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και στη χρησιμοποίηση μη χημικών μεθόδων για την αντιμετώπιση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων, καθώς και στη χρησιμοποίηση τεχνικών παραγωγής (π.χ. αμειψισπορά, ανακύκλωση φυτικών και ζωϊκών υπολειμμάτων) που διατηρούν τη φυσική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους.

1.1.1. Βασικές αρχές της βιολογικής γεωργίας

Οι βασικές **αρχές** της βιολογικής γεωργίας αφορούν την ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων του αγροοικοσυστήματος, την αποφυγή δημιουργίας αποβλήτων, την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου, την ελάττωση των εξωτερικών εισροών, την οικονομική διαχείριση των μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων, την επέκταση συστημάτων πολυετών αμειψισποράς, την αλληλεξάρτηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας, την προστασία της μικροχλωρίδας και της μικροπανίδας του εδάφους και την διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Για την επίτευξη των παραπάνω αρχών η βιολογική γεωργία **βασίζεται** κυρίως:

α) Στη χρησιμοποίηση, κατά το δυνατόν, ανανεώσιμων φυτικών πόρων σε τοπικό επίπεδο και στην αυτάρκεια του εδάφους σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία.

β) Στη χρησιμοποίηση ιθαγενών ποικιλιών φυτών και φυλών ζώων καθώς και στην επιλογή κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών και την εναλλαγή ενδεικνυόμενων καλλιεργειών, με προτίμηση στα μεικτά συστήματα γεωργίας (συνύπαρξη φυτικής και ζωϊκής παραγωγής στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις).

1.1.2. Στόχοι της Βιολογικής Γεωργίας

Βασικοί **στόχοι** της βιολογικής γεωργίας είναι η ανάπτυξη και προαγωγή ολοκληρωμένων σχέσεων μεταξύ εδάφους, φυτών, ζώων, ανθρώπων και βιόσφαιρας, έτσι ώστε τελικά να παράγονται γεωργικά προϊόντα και είδη διατροφής χωρίς χημικά υπολείμματα και ταυτόχρονα να αναβαθμίζεται και να προστατεύεται το περιβάλλον.

Παραγωγοί πολλών προηγμένων αμπελουργικών χωρών έχουν αρχίσει τελευταία να ασχολούνται ολοένα και περισσότερο με την βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού προκειμένου να αντιμετωπίσουν διάφορα προβλήματα όπως:

α) της υπερπαραγωγής και της διάθεσης των αμπελουργικών αποθεμάτων, κυρίως κρασιού και σταφίδας.

β) της ποιότητας της παραγωγής που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (φυτουγειονομική κατάσταση, παρουσία υπολειμμάτων διαφόρων αγροχημικών κ.λπ.).

γ) των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αγροχημικών στο περιβάλλον (υποβάθμιση του εδάφους, διάβρωση του εδάφους, ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων κ.λπ.) και στην υγεία του ανθρώπου και των αγροτικών παραγωγικών ζώων κ.ά.

1.1.3 Παράγοντες που ευνοούν τη βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού στα νησιά

Οι παράγοντες διάδοσης των βιολογικών καλλιεργειών στα νησιά είναι οι εξής είναι πολύ καλοί εξαιτίας των παρακάτω λόγων:

Κλιματικοί: Εύκρατο και ξηροθερμικό κλίμα των νησιών, που χαρακτηρίζεται από μεγάλη διάρκεια ξηρής περιόδου (Μάιος-Οκτώβριος), ήπιο χειμώνα, μέτριες βροχοπτώσεις (600 mm νερού/έτος), πολύ υψηλή ηλιοφάνεια (>300 ημέρες ηλιοφάνειας/έτος), υψηλές μέσες θερμοκρασίες (18.5-20 °C), έντονοι άνεμοι (βορειοδυτικοί το καλοκαίρι και νότιοι το χειμώνα) και έλλειψη παγετών το φθινόπωρο και την άνοιξη. Οι εν λόγω παράγοντες ευνοούν την ταχεία ανάπτυξη του αμπελιού και δυσχεραίνουν την ανάπτυξη και την εξάπλωση πολλών μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών, οι οποίες χρειάζονται υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και χαμηλές θερμοκρασίες για να προσβάλλουν τα φυτά.

Εδαφικοί-Γεωμορφολογικοί: Τύπος εδάφους (αργιλλοαμμώδες, αμμώδες κ.ά.), προέλευση, τρόπος δημιουργίας και γονιμότητά του (γόνιμο, εμπλουτισμένο με οργανική ουσία κ.ά.), υψόμετρο, τοποθεσία και διαμόρφωση (ορεινό, ημιορεινό, λοφώδες, απομονωμένο κ.ά.) εδάφους στα νησιά. Οι εν λόγω παράγοντες ευνοούν την παραγωγή

βιολογικών προϊόντων αμπελιού άριστης ποιότητας (γευστικών, αρωματικών, θρεπτικών υγιεινών κ.ά.).

Περιβαλλοντικοί :καθαρός και αμόλυντος αέρας και νερό στα νησιά, που δεν έχουν επιβαρυνθεί με βιομηχανικά κατάλοιπα και απόβλητα γεωργικών βιομηχανιών.

Πίνακας 1. Διαφορές των τριών μορφών γεωργίας (συμβατική, ολοκληρωμένη και βιολογική), ως προς τη μέθοδο παραγωγής, τη διάρθρωση της αγοράς και τις σχέσεις στη διατροφική αλυσίδα.

	Βιολογική γεωργία	Ολοκληρωμένη διαχείριση	Συμβατική γεωργία
Μέθοδοι παραγωγής	Μη χρήση ανόργανων εισροών. Έμφαση στην αειφόρο χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών και στην προστασία της ωφέλιμης χλωρίδας και πανίδας.	Συνδυασμός τεχνολογικά εντατικών μεθόδων παραγωγής γεωργικών προϊόντων στο περιβάλλον, στο γεωργικό εισόδημα και στην ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων.	Έμφαση στην εφαρμογή τεχνολογίας με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας, της ποιότητας και του κέρδους.
Διάρθρωση αγοράς	Ειδικές αγορές (niche markets)	Αφορά κυρίως αγορές ευρείας κατανάλωσης γεωργικών προϊόντων με δυνατότητα ξεχωριστής τοποθέτησης και εμπορίας της μέσω συστημάτων διασφάλισης ποιότητας και ειδικής σήμανσης.	Αγορές ευρείας κατανάλωσης συμβατικών γεωργικών προϊόντων.
Σχέσεις στη διατροφική αλυσίδα.	Στόχος η σύνδεση του παραγωγού με τον καταναλωτή. Παροχή δυνατότητας στον παραγωγό να αποκτήσει μεγαλύτερη εξουσία στην διατροφική αλυσίδα μέσω (εναλλακτικών) μεθόδων διακίνησης και να επιτύχει υψηλότερες τιμές διάθεσης των προϊόντων του.	Προβληματισμός του καταναλωτή σε ότι αφορά τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους παραγωγής. Δυνατότητα σύνδεσης των παραγωγών με τους καταναλωτές μέσω ειδικών σημάνσεων των προϊόντων τους. Βελτίωση της θέσης των παραγωγών στην αλυσίδα μέσω συστημάτων διασφάλισης ποιότητας.	Μη σύνδεση παραγωγού-καταναλωτή. Περιορισμός των παραγωγών στη διατροφική αλυσίδα.

1.1.4. Εξάπλωση της βιολογικής καλλιέργειας του αμπελιού στη χώρα μας.

α) Το έτος 1982 άρχισε η εφαρμογή προγράμματος βιολογικής καλλιέργειας Κορινθιακής σταφίδας στο Αίγιο, που συνεχίζεται μέχρι σήμερα με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

β) Πολλοί παραγωγοί οινάμπελων διαφόρων περιοχών (π.χ. Ανάβυσσου, Αττικής, Νάουσας, Νεμέας, Μαντινείας, Σαντορίνης, Ρόδου, Ηρακλείου, Φθιώτιδας, Ρεθύμνου, Σητείας και Χανίων) ασχολούνται με τη βιολογική παραγωγή του κρασιού.

γ) Πολλές εταιρίες ξενοδοχειακές επιχείρησης (π.χ. GRECOTEL), διεπαγγελματικοί σύνδεσμοι (π.χ. ΟΠΑΠ Σαντορίνης) και Ενώσεις Γεωργικών Συνεταιρισμών ασχολούνται με τη βιολογική παραγωγή και εμφιάλωση κρασιού.

Βιολογικά προϊόντα του αμπελιού που κυκλοφορούν στην αγορά: σταφύλια, σταφίδα, κρασί, χυμός χωρίς ζάχαρη και συντηρητικά (παστεριωμένος σε συσκευασία Tetra Pack).



Εικόνα 1. Βιολογικός αμπελώνας

1.1.5. Ο περονόσπορος και οι επιδράσεις του στην αμπελοκαλλιέργεια

Ο περονόσπορος αποτελεί τη σπουδαιότερη μυκητολογική ασθένεια της αμπέλου, η οποία είναι ευρύτατα διαδεδομένη στις πλείστες χώρες του κόσμου. Ο παθογόνος μύκητας εισήλθε στην Ευρώπη από την Αμερική (πιθανώς με την εισαγωγή ανθεκτικών στη φυλλοξήρα υποκειμένων αμερικανικών ειδών *Vitis* spp.) και διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στη Γαλλία το 1878. Εντός τριών χρόνων ο περονόσπορος διαδόθηκε σε ολόκληρη την Ευρώπη.

Στην Ελλάδα ο περονόσπορος εμφανίστηκε για πρώτη φορά το έτος 1881 στη Μεσσηνία και εντός ολίγων ετών διαδόθηκε σε όλες τις αμπελουργικές περιοχές της χώρας. Το έτος 1900 σημειώθηκε η πρώτη σοβαρή επιδημία περονόσπορου στη χώρα μας, η οποία κατάστρεψε περίπου τα 2/3 ανανεωμένης παραγωγής. Από τότε η ασθένεια ενδημεί στη χώρα μας απειλώντας κάθε χρόνο την παραγωγή του αμπελιού στις υγρές και με συχνές βροχοπτώσεις περιφέρειες. Οι ξηρές περιοχές δεν κινδυνεύουν συνήθως από την ασθένεια, διότι τα σπόρια του μύκητα χρειάζονται υγρασία για να βλαστάνουν.

Οι ζημιές που προκαλεί ο περονόσπορος στο αμπέλι είναι άμεσες και έμμεσες. Η σοβαρότερη ζημιά γίνεται όταν προσβάλλονται και καταστρέφονται οι βότρες. Επίσης, η προσβολή των φύλλων αν είναι εκτεταμένη συντελεί σε έντονη φυλλόπτωση και έχει άμεση επίδραση στην παραγωγή των πρέμων. Η εποχή της αποφύλλωσης των πρεμών εξαιτίας του περονόσπορου παίζει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των ζημιών, αλλά φαίνεται ότι αποφύλλωση του πρέμνου σε οποιοδήποτε στάδιο δημιουργεί κινδύνους για την παραγωγή του ίδιου έτους ή και του επόμενου έτους. Έντονη αποφύλλωση νωρίς το καλοκαίρι συνεπάγεται ελλειπή ωρίμανση και ξυλοποίηση των κληματίδων, κακή διαφοροποίηση των οφθαλμών και ελλειπή παραγωγή αποθησαυριστικών ουσιών, με αποτέλεσμα κακή ανάπτυξη του πρέμνου τον επόμενο χρόνο ή ακόμα και το μεθεπόμενο. Όψιμη αποφύλλωση των πρέμων, που συνήθως παρατηρείται σε όψιμες προσβολές την περίοδο από τα μέσα Ιουλίου και μετά, συντελεί σε μείωση της παραγωγής τουλάχιστον των δύο επόμενων χρόνων και αυτό φαίνεται ότι δεν οφείλεται μόνο στην αποφύλλωση αλλά σε αίτια που σχετίζονται στην αλληλεπίδραση ξενιστού-παρασίτου. Θα πρέπει να σημειωθεί διαδοχική η αποφύλλωση των πρέμων λόγω προσβολής τους από τον περονόσπορο για δυο ή τρία χρόνια έχει ως αποτέλεσμα τη νέκρωση και ξήρανση των πρέμων. Εκτίμηση των ζημιών που προκαλεί συνήθως ο περονόσπορος στο αμπέλι δεν έχει γίνει στην Ελλάδα. Στην Ιταλία υπολογίζουν ότι το 10% της παραγωγής ετησίως

καταστρέφεται άμεσα από την ασθένεια, ενώ 5-10% ακόμη της αξίας της παραγωγής αφορούν τα έξοδα που γίνονται για την αντιμετώπισή της.

Στον **πίνακα 2** παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία βιολογικής καλλιέργειας αμπελιού από το έτος 2002 μέχρι το 2005 στα τέσσερα διαμερίσματα τις Κρήτης. Διαπιστώνουμε την εξάπλωση της βιολογικής καλλιέργειας του αμπελιού σε όλους τους νομούς της Κρήτης.

Πίνακας 2. Στατιστικά στοιχεία βιολογικής καλλιέργειας επιτραπέζιου και οινοποιήσιμου αμπελιού.

ΝΟΜΟΣ	ΕΤΟΣ 2002		ΕΤΟΣ 2003		ΕΤΟΣ 2004		ΕΤΟΣ 2005	
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡΕΜ.)
Χανίων	103	350,15	128	353,1	155	378,16	239	357,64
Ρεθύμνου	114	224,1	137	228,1	165	348,75	286	566,11
Ηρακλείου	301	1538,05	308	1561,1	366	1877,05	421	2085,77
Λασιθίου	82	325,8	98	344,8	109	355,3	115	405,3
Σύνολο	600	2438,1	671	2487,1	795	2959,26	1061	3414,82

2. ΚΥΡΙΩΣ ΜΕΡΟΣ

2.1. Συμπτωματολογία

Ο περονόσπορος προσβάλλει όλα τα πράσινα μέρη του πρέμνου και ιδιαίτερα αυτά που βρίσκονται σε φάση έντονης ανάπτυξης. Δεν προσβάλλει τις ρίζες και τους ξυλοποιημένους ιστούς.

Τα συμπτώματα στα διάφορα όργανα του πρέμνου είναι τα εξής :

Φύλλα: Τα φύλλα είναι ευπαθή και προσβάλλονται από τον περονόσπορο συχνότερα και πριν από όλα τα άλλα όργανα. Η ευπάθεια τους αρχίζει μόλις εκπτυχθεί το έλασμα και γίνεται εντονότερη όταν αυτό φθάσει σε διάμετρο 2,5-3,0 cm. Προς το τέλος της ζωής τους, δηλαδή όταν τα φύλλα περάσουν το μέγιστο της φωτοσυνθετική τους ικανότητα, η ευπάθεια τους μειώνεται κάπως, γι' αυτό συνήθως οι φθινοπωρινές προσβολές περιορίζονται στα φύλλα της κορυφής.

Το πρώτο σύμπτωμα, που πιστοποιεί την παρουσία της ασθένειας είναι κηλίδες, στην πάνω επιφάνεια του φύλλου, χρώματος ανοικτού πράσινου ως υποκίτρινου που διακρίνονται αν το φύλλο παρατηρηθεί στο διερχόμενο φως, που εξελίσσονται σε νεκρωτικές με λευκή εξάνθηση στο κάτω μέρος σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Οι κηλίδες αυτές μοιάζουν με τις κηλίδες που προκαλούν λιπαρές ουσίες σε ύφασμα και γι' αυτό διεθνώς έχουν ονομαστεί "κηλίδες ελαίου" (κν. "λαδιές") **(Εικόνες 1-2)**. Εμφανίζονται σε οποιοδήποτε σημείο του ελάσματος του φύλλου, αλλά πολλές φορές είναι περισσότερες προς την περιφέρεια του ελάσματος, όπου συγκεντρώνεται το νερό της βροχής καθώς απορρέει από την υπόλοιπη επιφάνειά του, ιδίως μετά από ελαφρές σιγανές και ολιγόωρες βροχές. Το σχήμα των κηλίδων είναι κατά κανόνα κυκλικό, εκτός αν περιορίζεται από νευρώσεις του φύλλου κυρίως σε ώριμα και ηλικιωμένα φύλλα, που είναι μικρές, πολυγωνικές διαμέτρου 1–7 mm και χρώματος ανοικτού πράσινου, κίτρινου, καστανού ή ενδιάμεσων αποχρώσεων.

Συχνά οι κηλίδες αυτές, είναι πολυάριθμες, σχηματίζονται η μια δίπλα στην άλλη, συνήθως κατά μήκος των νευρικών νευρώσεων και δίνουν την εντύπωση μωσαϊκού. Το σύμπτωμα που προκαλείται ονομάζεται "κηλίδες μωσαϊκού" ή "σταυροβελονιά". Η μορφή αυτή είναι εμφανίζεται κατά τις φθινοπωρινές προσβολές.

Μετά την εμφάνιση των καρποφοριών πάνω στην κηλίδα, η περιοχή των ιστών της «λαδιάς» αρχίζει να αποξηραίνεται από το κέντρο της και τελικά οι ιστοί

καταστρέφονται τελείως και σχίζονται. Αν η προσβολή είναι έντονη τότε οι κηλίδες συνενώνονται οι ιστοί και νεκρώνονται, σχίζονται και το φύλλο μοιάζει σαν κουρέλι. Σε έγχρωμες ποικιλίες αμπελιού οι "κηλίδες ελαίου" γίνονται κόκκινες, είτε ολόκληρη η περιοχή της κηλίδας ή η οριακή περιοχή μεταξύ ασθενών και υγιών ιστών.

2.1.1. Διάκριση του περονόσπορου από άλλες αιτίες που προκαλούν παρόμοια συμπτώματα:

Οι "κηλίδες ελαίου" του περονόσπορου στα αρχικά τους στάδια, είναι δυνατόν να μπερδευτούν με τις προσβολές α) του ωϊδίου (*Uncinula necator*). Όμως οι κηλίδες του ωϊδίου βρίσκονται στην πάνω επιφάνεια του φύλλου, έχουν λιγότερο έντονο χρώμα και ασαφές περιθώριο και καλύπτονται από αραιή υπόλευκη ή χνοώδη εξάνθηση ενώ το έλασμα του φύλλου καθίσταται κυματοειδές και διακρίνονται οι πυκνές δέσμες κονιδιοφόρων που εξέρχονται από τα στομάτια και έχουν λευκή χιονώδη εμφάνιση (**Εικόνα 3**), β) της ερίνωσης (*Eriophyes vitis*) (κν. ερίνωση) λόγω του σχηματισμού στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος λευκών τριχών που μοιάζουν με εξανθήσεις περονόσπορου. Η διάκριση του περονόσπορου από την ερίνωση είναι εύκολη γιατί το άκαρι στο σημείο προσβολής του ελάσματος προκαλεί "κηλίδες" (εξόγκωση του ελάσματος στην πάνω επιφάνεια και κοίλωση στην κάτω) (**Εικόνα 4**). Όμως ο περονόσπορος, ως γνωστό, δεν προκαλεί παραμόρφωση του ελάσματος του φύλλου.



Εικόνα 1. Προσβολή φύλλου αμπελιού από περονόσπορο (*Plasmopara viticola*) όπου διακρίνονται οι ελαιώδεις κηλίδες (κν. "λαδιές")



Εικόνα 2. Προσβολή φύλλου αμπελιού από περονόσπορο (*Plasmopara viticola*) όπου διακρίνεται η λευκή εξάνθηση στις κηλίδες που εμφανίζονται στην κάτω επιφάνειά του



Εικόνα 3. Προσβολή φύλλου αμπελιού από ωίδιο (*Uncinula necator*) όπου διακρίνονται οι κηλίδες με την αραχνοειδή εξάνθηση στην πάνω επιφάνεια του φύλλου



Εικόνα 4. Προσβολή φύλλου αμπελιού από το άκαρι *Eriophyes vitis* (κν. ερίνωση) όπου διακρίνονται οι χαρακτηριστικές "κηλίδες" στο φύλλο

Βότρες: Ο μύκητας προσβάλλει όλα τα μέρη του βότρου (κεντρικό άξονα και πλάγιους ποδίσκους και ράγες). Ανάλογα με το χρόνο της προσβολής η ζημία μπορεί να είναι καθολική (πρώιμες προσβολές) ή μερική (όψιμες προσβολές). Αν η μόλυνση γίνει στον κεντρικό άξονα, εμφανίζεται σκοτεινή κηλίδα που δίνει την εντύπωση ότι οι ιστοί έχουν "βράσει". Η κηλίδα μπορεί να είναι από τη μια πλευρά ή να περιβάλλει τους ιστούς. Το ίδιο συμβαίνει και στους πλάγιους άξονες καθώς επίσης στους ποδίσκους και τα άνθη. Ανάλογα το σημείο της προσβολής του βότρου εξαρτάται και η επέκταση της ασθένειας. Η προσβολή του κεντρικού άξονα συνήθως επιφέρει την άμεση καταστροφή του. Η προσβολή των πλάγιων αξόνων του βότρου εξελίσσεται ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και μπορεί να καταστρέψει μέρος ή και ολόκληρο το βότρου. Η άμεση προσβολή των ραγών γίνεται μέχρι τη γονιμοποίηση, ενώ αργότερα η προσβολή τους γίνεται έμμεσα από τον ποδίσκο.

Η εξάπλωση του παράσιτου εντός της σάρκας της ράγας έχει ως αποτέλεσμα τον καστανό μεταχρωματισμό της, τη ρυτίδωση και τη διάρρηξή της. Οι ράγες αποκτούν αντοχή στις προσβολές του μύκητα ή μετά το γυάλισμα και πρακτικά δεν προσβάλλονται, εκτός αν ήδη υπάρχει προσβολή. Σε όλα τα προσβεβλημένα σημεία, εφόσον οι υγραμετρικές συνθήκες της ατμόσφαιρας είναι ιδανικές, εμφανίζονται οι χαρακτηριστικές λευκές εξανθήσεις του μύκητα (**Εικόνες 5-6**). Η τοποθέτηση δειγμάτων βοτρώων, που παρουσιάζουν καστανούς μεταχρωματισμούς ή εν γένει σήψεις, χωρίς άλλα εμφανή σημεία είναι αναγκαία για τη διάγνωση της ασθένειας, δεδομένου ότι παρόμοια συμπτώματα τουλάχιστον στα αρχικά στάδια μπορεί να οφείλονται και σε άλλα αίτια (π.χ. τεφρά σήψη, ίσκα, ευτυπίωση, ηλιοκαύματα) (**Εικόνα 7**).



Foto: K. BAUER, Weinbauschule KREMS/D.

Εικόνα 5. Προσβολή σταφυλιού από περονόσπορο όπου διακρίνεται η λευκή εξάνθηση



Εικόνα 6. Προσβολή ραγών από περονόσπορο



Εικόνα 7. Προσβολή ραγών σταφυλιού από περονόσπορο

Βλαστοί: Η προσβολή των βλαστών παρατηρείται μόνο σε πολύ νεαρά ηλικία και σε συνθήκες σοβαρών δευτερογενών προσβολών, ιδιαίτερα στην εποχή της ταχείας ανάπτυξης των κληματίδων. Η προσβολή εμφανίζεται με καστανές επιμήκεις κηλίδες στα μεσογονάτια διαστήματα των βλαστών και παρουσιάζει διόγκωση των ιστών στα γόνατα (**Εικόνα 8**). Η καταστροφή των ιστών από το παράσιτο προκαλεί άνιση επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων, οπότε οι κληματίδες παίρνουν μορφή S.

Στους επιφανειακούς ιστούς δημιουργούνται αργότερα ρωγμές από τις οποίες εξέρχονται οι καρποφορίες του μύκητα. Στις ώριμες κληματίδες η προσβολή περιορίζεται μόνο στα μεσογονάτια που παραμένουν τρυφερά για μερικό διάστημα μετά την ξυλοποίηση της κληματίδας.



Εικόνα 8. Προσβολή βλαστού αμπελιού από περονόσπορο όπου διακρίνονται επιμήκεις καστανές κηλίδες κατά μήκος του μεσογονατίου και διόγκωση του κόμβου

2.2. Παθογόνο αίτιο-Συνθήκες αναπτύξεως

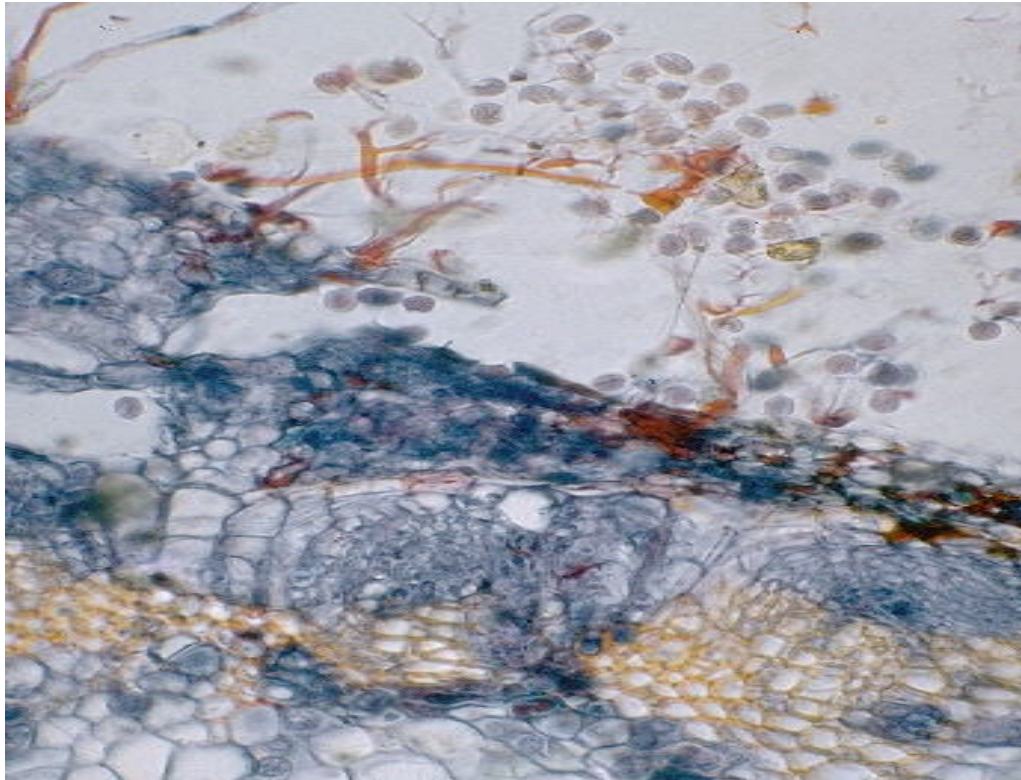
Το παθογόνο αίτιο αυτής της ασθένειας είναι ο μύκητας *Plasmopara viticola* που ανήκει στην κλάση Phycomycetes, στην τάξη των Peronosporales και την οικογένεια των Peronosporaceae. Ο μύκητας έχει μυκήλιο κοινοκύτταρο, πλάτους 8-17 μm , με πλούσια πρωτοπλασματική ουσία. Το μυκήλιο αναπτύσσεται στους μεσοκυττάριους χώρους των προσβλημένων ιστών και απομυζά θρεπτικά συστατικά με στρογγυλούς ή απιδοειδείς μυζητήρες μήκους 4 –10 μm και μερικές φορές μέχρι 10 μm (**Εικόνα 9**).

Ο μύκητας σχηματίζει δυο ειδών αναπαραγωγικά όργανα. Τα **κονίδια** (ζωοσποριάγγεια) που είναι όργανα αγενούς αναπαραγωγής και τα **ωοσπόρια** που είναι όργανα εγγενούς αναπαραγωγής. Τα αγενή όργανα, κονίδια ή ζωοσποριάγγεια, φέρονται δενδροειδείς σποριαγγειοφόρους που διακλαδίζονται, σε μονοποδιακή διάταξη, σε βραχίονες σχεδόν κάθετους προς τον κύριο άξονα και αυτοί πάλι σε στηρίγματα πάνω στα οποία σχηματίζονται τα κονίδια. Τα κονίδια έχουν σχήμα λεμονοειδές ή ωοειδές, είναι υαλώδη με άφθονο κοκκώδες πρωτόπλασμα και διαστάσεις 10-16×17-25 μm . Τα κονίδια όταν βρεθούν σε νερό και με θερμοκρασία από 3–30 $^{\circ}\text{C}$ διαφοροποιούν το περιεχόμενό τους σε 5–6 ζωοσπόρια. Αυτά

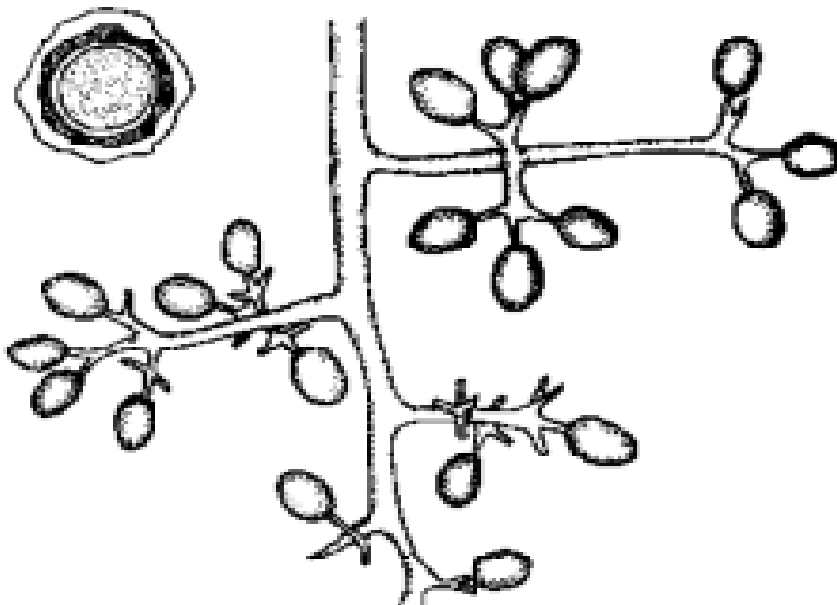
αποτελούνται από πρωτοπλασματική μάζα χωρίς μεμβράνη, έχουν σχήμα ωοειδές, με διαστάσεις 4-5×6-8 μm και έχουν δυο μαστίγια διαστάσεων 27-33 μm, με τα οποία κινούνται στο νερό. Μετά την έξοδο τους από το κονίδιο και σε μισή ώρα περίπου ακινητοποιούνται, αποβάλλουν τα μαστίγια, γίνονται σφαιρικά και περιβάλλονται από λεπτή μεμβράνη. Σε κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας βλαστάνουν και δίνουν λεπτή μυκηλιακή υφή, η οποία μολύνει τα όργανα του αμπελιού από τα στόματιά του (**Εικόνα 10**).

Τα ωοσπόρια σχηματίζονται μέσα στους ιστούς των φύλλων και αποτελούν όργανα διατήρησης του μύκητα κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου. Έχουν σχήμα σφαιρικό, διάμετρο 28-40 μm, με δυο περιβλήματα. Το εσωτερικό του λέγεται **ενδοσπόριο** και είναι άχρωμο και έχει ομαλή επιφάνεια, ενώ το εξωτερικό **επισπόριο** με ανώμαλη επιφάνεια, λεπτό και με υποκόκκινο χρώμα. Τελευταίες έρευνες στην Ιταλία έδειξαν ότι η διαφοροποίηση σε ωοσπόριο γίνεται στους ιστούς του μεσόφυλλου και ότι για το σχηματισμό τους απαιτείται: θερμοκρασία 17-22 °C και υψηλή συγκέντρωση μολύσματος του μύκητα ($250-500 \times 10^3$ ζωοσποριάγγεια/ml) σε τεχνητές μολύνσεις (**Εικόνα 11**).

Τα ωοσπόρια σε κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος βλαστάνουν την άνοιξη. Από το ωοσπόριο βλαστάνει ένα μυκηλιακό νήμα 2-3 μm πλάτους και μήκους περίπου 30-40 μm. Στην κορυφή του νήματος σχηματίζεται ένα σπόριο σε σχήμα αχλαδιού και μεγέθους 23-27×37-41 μm, που ονομάζεται **μακροκονίδιο**. Από το μακροκονίδιο αυτό όταν βρεθεί σε νερό εξέρχονται 8-16 ζωοσπόρια, διαστάσεων 4-5×6-8 μm με δυο πλάγιες βλεφαρίδες, που προκαλούν μόλυνση του ξενιστή, όπως τα κονίδια (ζωοσποριάγγεια).



Εικόνα 9. Ο μύκητας *Plasmopara viticola* σε φωτογραφία μικροσκοπίου



Εικόνα 10. Όργανο αναπαραγωγής του μύκητα *Plasmopara viticola* κονίδια (ζωοσποριάγγεια)



Εικόνα 11. Όργανα εγγενούς αναπαραγωγής του μύκητα *Plasmopara viticola* (βλάστηση ωοσπορίων)

2.3. Ο Βιολογικός κύκλος του περονόσπορου

Ο μύκητας προσβάλλει είδη του γένους *Vitis* καθώς και είδη των συγγενών γενών *Ampelopsis* και *Parthenocissus*. Η Ευρωπαϊκή άμπελος (*Vitis vinifera*) είναι πολύ ευπαθής ξενιστής, ενώ άλλα είδη είναι λιγότερο ευπαθή (π.χ. *V. rupestris*). Ο μύκητας διαχειμάζει κυρίως με **ωοσπόρια** που σχηματίζονται στα φύλλα και αποτελούν τις σπουδαιότερες εστίες μολυσμάτων που προκαλούν τις πρώτες μολύνσεις του αμπελιού την άνοιξη (αρχικές ή πρωτογενείς μολύνσεις). Σε μερικές όμως περιφέρειες με πολύ ήπιο χειμώνα, είναι δυνατόν ο μύκητας να διαχειμάσει υπό μορφή μυκηλίου στους οφθαλμούς και σε μερικά φύλλα που διατηρούνται στο πρέμνο κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα ωοσπόρια σχηματίζονται σε μεγάλο βαθμό κατά το φθινόπωρο, διαχειμάζουν εντός των νεκρών ιστών των φύλλων στο έδαφος και για να βλαστήσουν πρέπει να προηγηθεί μια περίοδος ωρίμασης η οποία εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις του χειμώνα. Έχει διαπιστωθεί ότι η βροχή συμβάλλει αποφασιστικά στη διακοπή του ληθάργου (ωρίμαση) των ωοσπορίων.

Συγκεκριμένα, εφόσον ο αριθμός ημερών βροχής ανά μήνα κατά τη χειμερινή περίοδο κυμαίνεται μεταξύ 0 και 5, το ποσοστό ωρίμασης των ωοσπορίων κυμαίνεται μεταξύ 0-25%. Αριθμός 5-15 διαβροχών οδηγεί στην ωρίμαση 25-50% των ωοσπόρων ενώ 15-30 ημέρες βροχής οδηγούν στην ωρίμαση 50-100% των ωοσπορίων. Τα ωοσπόρια μετά την ωρίμαση τους για να βλαστήσουν την άνοιξη πρέπει να παραμείνουν βρεγμένα για μεγάλο διάστημα (ημέρες), η διάρκεια διαβροχής τους εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Η βλάστηση των ωοσπορίων γίνεται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 11-32 °C. Τα ωοσπόρια βλαστάνουν σε 10-20 ημέρες, κατά την διάρκεια των οποίων πρέπει να διατηρούνται βρεγμένα, ενώ σε θερμοκρασία 23 °C, που είναι η ευνοϊκότερη, τα ωοσπόρια βλαστάνουν σε 4-6 ημέρες. Όταν τα ώριμα ωοσπόρια δεν διαβραχούν διατηρούν την βλαστική τους ικανότητα μόνο επί 45 ημέρες. Επομένως κατά τα έτη που μετά την ωρίμαση των ωοσπορίων ακολουθεί μακρά περίοδος ξηρασίας και ακόμη σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, τα ωοσπόρια δεν βλαστάνουν. Αυτό παρατηρείται συχνά στην κεντρική και νότιο Ελλάδα. Στις περιπτώσεις αυτές βλάστηση ωοσπορίων παρατηρείται μόνο σε θέσεις που συγκρατούν υγρασία (κοντά σε ποτάμια, σε αρδευόμενους αμπελώνες, σε χαντάκια αποστραγγίσεως κ.λπ.).

Τα **ζωοσπόρια**, που παράγονται από την βλάστηση του ωοσπορίου και εν συνέχεια τη βλάστηση του μακροκονιδίου (**Σχήμα 1**) μολύνουν τα υγρά φύλλα των κληματίδων που έρπουν στο έδαφος ή ακόμα και φύλλα που σχηματίζονται σε χαμηλά σημεία του πρέμνου και προκαλούν τις πρωτογενείς μολύνσεις. Η είσοδος του μύκητα γίνεται από τα στομάτια των φύλλων. Τα φύλλα για να είναι επιδεκτικά μόλυνσης πρέπει να έχουν ανοικτά στομάτια. Αυτό συμβαίνει όταν η των φύλλων επιφάνεια τουλάχιστον είναι 6-8 cm² ή οι κληματίδες έχουν μήκος 5-10 cm. Ο χρόνος επώασης εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία όμως επηρεάζεται και από μερικούς άλλους παράγοντες, όπως είναι η ηλικία και η ταχύτητα ωρίμασης του φύλλου και η ποικιλία του αμπελιού. Η διάρκεια του χρόνου επώασης σε διάφορες θερμοκρασίες κυμαίνεται ως εξής: στους 14 °C είναι 8-9 ημέρες, στους 16 °C είναι 7 ημέρες, στους 20-25 °C και στους 28 °C είναι 5-6 ημέρες. Μετά την ολοκλήρωση του χρόνου επώασης εμφανίζονται οι κηλίδες ελαίου. Εάν η σχετική υγρασία του αέρα είναι άνω των 85% και η θερμοκρασία μεταξύ 13-27 °C, στην κάτω επιφάνεια των κηλίδων ελαίου αναπτύσσονται εξανθήσεις που αποτελούνται από τους κονδιοφόρους και τα κονίδια του μύκητα.

Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 13 °C και μεγαλύτερες από 32 °C δεν σχηματίζονται κονδιοφόροι. Επίσης δεν σχηματίζονται κονδιοφόροι με σχετική υγρασία από 80%. Ο σχηματισμός των κονδιοφόρων γίνεται μόνο στο σκοτάδι (τη νύκτα) και γι' αυτό η υψηλή σχετική υγρασία πρέπει να διατηρείται στα επίπεδα που αναφέρθηκαν και κατά τη διάρκεια της νύκτας (τουλάχιστον επί 4 ώρες) για να παραχθούν οι κονδιοφόροι. Η ταχύτητα σχηματισμού των κονδιοφόρων εξαρτάται από την θερμοκρασία, στους 13-15 °C οι κονδιοφόροι σχηματίζονται σε 24-18 ώρες στους 16 °C σε 15 ώρες, στους 18 °C σε 8 ώρες και στους 22-28 °C σε 11-14 ώρες.

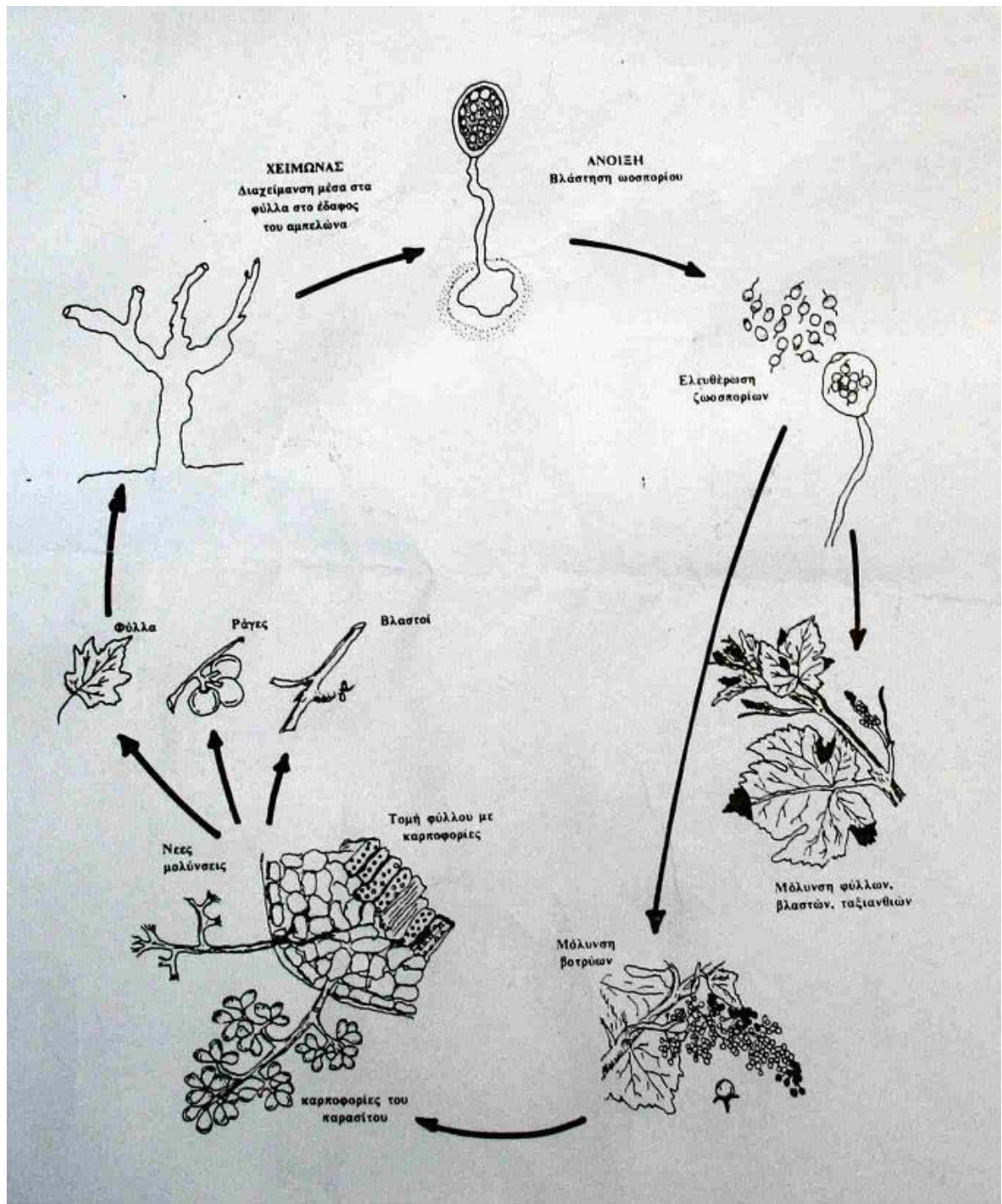
Τα κονίδια (**ζωοσποριάγγεια**) που παράγονται στους κονδιοφόρους μεταφέρονται με τον άνεμο, συχνά μπορούν να διασπαστούν σε νέες σε μακρινές αποστάσεις και αποτελούν μολύσματα για την πραγματοποίηση των δευτερογενών μολύνσεων. Τα κονίδια προσβάλλουν νέα φύλλα στο ίδιο πρέμνο και φύλλα σε άλλα πρέμνα. Τα κονίδια εφόσον βρεθούν σε υγρά φύλλα βλαστάνουν και ελευθερώνουν ζωοσπόρια. Εν συνεχεία τα ζωοσπόρια χάνουν τα μαστίγιά τους, εγκυστεύονται κοντά σε ένα στόμα και βλαστάνουν (μόνο σε υγρά φύλλα) με βλαστικό σωλήνα, ο οποίος εισέρχεται στο φυτό από τα στομάτια και πραγματοποιεί την μόλυνση.

Η διάρκεια αυτής της διαδικασίας (βλάστηση ζωοσπορίων μέχρι την μόλυνση) εξαρτάται από τη θερμοκρασία και είναι περίπου η ακόλουθος: Στους 6,5-9 °C είναι 18-4 ώρες στους 10-18 °C είναι 3,45-1,30 ώρες, στους 23-25 °C είναι 1,10-1,40 ώρες στους 29-30 °C είναι 12,30-21 ώρες. Για την επιτυχία της μόλυνσης θα πρέπει τα φύλλα να παραμείνουν βρεγμένα κατά την διάρκεια των ωρών που αναφέρονται στις αντίστοιχες θερμοκρασίες. Η ζωτικότητα των κονιδίων επηρεάζεται δυσμενώς από το ηλιακό φως και την ξηρά ατμόσφαιρα. Τα κονίδια όταν εκτεθούν σε ηλιακό φως περισσότερο από μια ώρα χάνουν την βλαστική τους ικανότητα. Σε υψηλή σχετική υγρασία και σε θερμοκρασία 17,5-22,5 °C, η βλαστική ικανότητα των κονιδίων διατηρείται επί 6 ημέρες. Επίσης, σε περίπου κορεσμένη ατμόσφαιρα και θερμοκρασία 23 °C, η βλαστική τους ικανότητα διατηρείται επί 8 ώρες ενώ στην ίδια θερμοκρασία αλλά σε ξηρή ατμόσφαιρα η βλαστική τους ικανότητα διατηρείται μόνο μια ημέρα. Τέλος σε θερμοκρασίες 25 °C και άνω προκαλείται ταχεία απώλεια της βλαστικής ικανότητας των κονιδίων ακόμη και με συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας.

Επειδή στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας οι αρχικές μολύνσεις κατά την άνοιξη είναι πολύ λίγες, για την επέκταση της ασθένειας και την πρόκληση επιδημίας πρέπει το παθογόνο να συμπληρώσει 3-4 γενιές (δηλαδή να πραγματοποιηθούν 3-4

δευτερογενείς μολύνσεις) ώστε να αυξηθεί σημαντικά ο αριθμός των διατεθειμένων μολυσμάτων. Δεδομένου ότι οι πρώτες μολύνσεις γίνονται συνήθως στις αρχές Απριλίου, ο απαιτούμενος χρόνος για να συμπληρώσει το παθογόνο 3-4 γενιές είναι περίπου ένας μήνας, λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών και φυσικά με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν συχνές βροχοπτώσεις και συνθήκες υψηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας. Ο Απρίλιος χαρακτηρίζεται συνήθως σαν "προπαρασκευαστικός" μήνας του περονόσπορου ενώ ο Μάιος και οι αρχές Ιουνίου θεωρούνται ως η κρισιμότερη περίοδος για την αλματώδη ανάπτυξη της ασθένειας. Κατά την περίοδο αυτή, λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας, το παθογόνο συμπληρώνει το βιολογικό του κύκλο σε πολύ μικρό διάστημα και προκαλεί πολυάριθμες νέες προσβολές μετά από σύντομες βροχές, και περιορισμένης διάρκειας διαβροχής φύλλων και υψηλών επιπέδων σχετικής υγρασίας.

Εξάλλου, την ίδια εποχή το αμπέλι λόγω της ταχείας βλάστησής του σχηματίζει συνεχώς νέους πολύ ευπαθείς ιστούς στις μολύνσεις διαφόρων μυκήτων. Η επιμήκυνση των βλαστών ανά δεκαήμερο είναι 20-25 cm κατά το Μάιο και 30-10 cm κατά τον Ιούνιο. Οι φθινοπωρινές προσβολές της ασθένειας, μετά την συχνά πολύ ξηρή, με υψηλές θερμοκρασίες και έντονη ηλιοφάνεια περίοδο του καλοκαιριού πραγματοποιούνται είτε με κονίδια που παράγονται στις παλαιές κηλίδες της άνοιξης ή των αρχών καλοκαιριού, είτε με κονίδια που μεταφέρονται με τον άνεμο από βόρεια και βορειοδυτικά διαμερίσματα της χώρας.



Σχήμα 1. Σχηματική απεικόνιση του βιολογικού κύκλου του περονόσπορου

2.4. Επιδημιολογία

Τα **ωοσπόρια** δε μπορούν να βλαστήσουν μόλις σχηματισθούν, διότι πρέπει να διέλθουν μια περίοδο ωρίμασης που εξαρτάται από την υγρασία. Από πειραματικές ελληνικές εργασίες στις περιοχές Κορινθίας και Αχαΐας και από γαλλικές εργασίες, έχει διαπιστωθεί ότι για την ωρίμαση των ωοσπορίων απαιτείται ο αριθμός ημερών βροχής στο διάστημα από Δεκέμβριο μέχρι Μάρτιο, που δεν θα είναι λιγότερες από 20 συνολικά για να βλαστήσει πάνω από το 50% των ωοσπορίων. Αν οι ημέρες βροχής είναι 5-15 βλαστάνει ποσοστό 25-20% και αν φθάσουν τις 15-30 το ποσοστό βλάστησης κυμαίνεται από 50-100%. Επίσης από διάφορες παρατηρήσεις έχει βρεθεί ότι αν οι χειμερινές και ανοιξιότικες βροχές σε μια περιοχή είναι πάνω από το μέσο όρο τότε η ωρίμαση των ωοσπορίων είναι πρώιμη (4 Απριλίου). Αν η βροχόπτωση της περιοχής είναι στο μέσο όρο τότε η ωρίμαση καθυστερεί (21 Απριλίου) ενώ αν είναι κατώτερη από το μέσο όρο τότε η ωρίμαση είναι όψιμη (28 Απριλίου). Παλαιότερα πιστευόταν ότι για την ωρίμαση των ωοσπορίων χρειαζόταν και χειμερινό ψύχος. Οι έρευνες του έδειξαν ότι το ψύχος δεν είναι αναγκαίο. Εντούτοις σε πρόσφατη ιταλική εργασία πάνω στα ωοσπόρια βρέθηκε ότι η αναλογία βλάστησης των ωοσπορίων αυξάνει όσο περισσότερα αυτά παραμένουν σε θερμοκρασία 4 °C και η βλάστηση είναι πιο ζωνρή και πιο πρώιμη.

Σε γαλλικές εργασίες βρέθηκε ότι ο κύκλος ωρίμασης των ωοσπορίων μπορεί να διακριθεί σε δυο στάδια: Το στάδιο ωρίμασης και το στάδιο μεθωρίμασης. Στην περιοχή του Bordeaux σε τεχνητές συνθήκες μόλυνσης παρατηρήθηκε ότι οι συνθήκες του φθινοπώρου προσδιορίζουν τις ανοιξιότικες προσβολές και αυτό μπορεί να αποτελέσει υπόδειγμα πρόγνωσης. Βρέθηκε ότι όσο πιο βροχερό είναι το φθινόπωρο τόσο πρωϊμότερη είναι η ωρίμαση των ωοσπορίων. Συγκεκριμένα με συνθήκες βροχής 330 mm από την 1 Οκτωβρίου ως 11 Ιανουαρίου και 174 mm από 20 Μαρτίου έως 5 Μαΐου υπήρξαν άριστες συνθήκες ωρίμασης και βλάστησης. Γενικά, παρατηρήθηκε στενή συσχέτιση μεταξύ της πρωϊμότητας ωρίμασης των ωοσπορίων και της σοβαρότητας των προσβολών του αμπελιού από τον περονόσπορο την άνοιξη.

Τα ώριμα ωοσπόρια βλαστάνουν όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες, δηλαδή σε μέση θερμοκρασία μεγαλύτερη από 11 °C κατά μέσον όρο και συνεχή διαβροχή με νερό. Ευνοϊκοί παράγοντες για τη μόλυνση των πρέμων από τον περονόσπορο:

"Τρία δεκάρια" (μήκος βλαστού 10 cm, ύψος βροχόπτωσης 10 mm, θερμοκρασία 10 °C). Η συσχέτιση θερμοκρασίας και ημερών διαβροχής των ωσπορίων είναι άμεση. Σε μέση αθροιστική θερμοκρασία 11 °C για μερικές ημέρες, οι οποίες ποικίλουν ανάλογα με το βαθμό ωρίμασης των ωσπορίων, απαιτούνται 10-20 ημέρες διαβροχής για την βλάστησή τους. Ο χρόνος αυτός μειώνεται και μπορεί να φθάσει τις 24 ώρες μόνον όσον αυξάνει η θερμοκρασία και φθάνει περίπου τους 20-22 °C. Στην Ελλάδα, όταν η μέση θερμοκρασία είναι 20 °C τα ωσπόρια αναπτύσσονται προς το τέλος Απριλίου ή και αργότερα. Αντίθετα, την εποχή έκπτυξης της αμπελιού, που παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία, οι θερμοκρασίες είναι σχετικά χαμηλές, άρα απαιτούνται πολλές ημέρες διύγρανσης των ωσπορίων. Αυτό όμως στην Ελλάδα είναι μάλλον δύσκολο να συμβεί, δεδομένων των χαμηλών και όχι συνεχών βροχοπτώσεων την περίοδο της άνοιξης. Μεγάλη σημασία έχει όχι η ποσότητα της βροχής αλλά η συχνότητα των βροχερών ημερών της περιοχής.

Για τους λόγους αυτούς η ωρίμαση των ωσπορίων είναι σπάνιο να συμβεί σε γενική κλίμακα και περιορίζεται σε θέσεις που παρέχουν τις απαραίτητες συνθήκες υγρασίας. Οι θέσεις αυτές, κατά σειρά σπουδαιότητας στους ελληνικούς αμπελώνες είναι:

1) Σκιασμένες, σε άκρες του αμπελώνα που κρατούν συνεχώς υγρασία. Τέτοιες θέσεις βρίσκονται συνήθως κοντά σε φράχτες, στα όρια κτημάτων, σε χαμηλά σημεία σε επικλινή εδάφη, ιδίως στις ημιορεινές περιοχές της αμπελουργικής Πελοποννήσου και Θεσσαλίας.

2) Κοντά σε αρδευτικά, αποστραγγιστικά αυλάκια ή σε θέσεις που βρίσκονται κοντά σε ποτάμια.

3) Στις άκρες κτημάτων που είχαν αμπελώνες και έχουν αλλάξει καλλιέργεια, καθώς επίσης συνήθως όπου υπάρχουν πρέμνα εγκαταλειμμένα από τον παλιό αμπελώνα.

4) Σε αμπελώνες παλιούς, ακαλλιέργητους, ακλάδευτους και γενικά απεριποίητους.

3. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Τα μέτρα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού είναι τα εξής:

1. Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών
2. Καλλιεργητικά (κατάλληλο κλάδεμα, συλλογή, απομάκρυνση και καταστροφή των μολυσμένων φύλλων, ισορροπημένη λίπανση, σωστή άρδευση κ.ά.)
3. Χημική αντιμετώπιση (χρησιμοποίηση εμπορικών σκευασμάτων φυσικής προέλευσης)
4. Χρησιμοποίηση εμπορικών φυσικών φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων (εμπορικών και ιδιοσκευασμάτων)
5. Χρησιμοποίηση διαφόρων εκχυλισμάτων
6. Εμπορικά βιολογικά σκευάσματα που ενισχύουν την άμυνα του αμπελιού στο περονόσπορο
7. Βιολογικά σκευάσματα (ανταγωνιστικά στελέχη μυκήτων και βακτηρίων)

Τα εν λόγω μέτρα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού αναφέρονται και αναλύονται λεπτομερώς παρακάτω.

3.1. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Η καλλιέργεια ανθεκτικών ποικιλιών είναι η απλούστερη, αποτελεσματικότερη και οικονομικότερη μέθοδος αντιμετώπισης της ασθένειας.

Κατάλογος ποικιλιών αμπελιού ανθεκτικών στο περονόσπορο

Banco Noir	Loretto
Cabernet Carbon	Lutie
Cabernet Caroll	Marechal Foch
Cascade	Monarch
Cancellor	Obertin 595
Chelois	Patricia
Concorde	Prior
Cottage	Regent
Cynthiana	Seyval Blanc
Hindrod	Suelter

Θα πρέπει να υπογραμμιστεί ότι στο Solaris με την επαφή στην επιφάνεια των φύλλων του πρέμνου των ζωοσπορίων του μύκητα δραστηριοποιούνται οι υπάρχουσες "inbitins" (παρεμποδιστικές ουσίες) στην παραγωγή των παραγώγων της ρεσβερατρόλης φυτοαλεξινών (δ – βινιφερίνης, ε – βινιφερίνης και πτεροστιλβενίου), με αποτέλεσμα να εκδηλωθεί το φαινόμενο της υπερευαισθησίας (hypersensitivity) με τη μορφή μικρών νεκρωτικών κηλίδων που έχουν ως αποτέλεσμα το θάνατο από αστία των σπόριων του παθογόνου. Στις ράγες των σταφυλιών του πρέμνου δραστηριοποιούνται οι ολικές φαινόλες, το γλυκολινικό οξύ και οι πολυφαινόλες που διεγείρουν το αμυντικό σύστημα του φυτού.

3.2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ

Τα μέτρα αυτά έχουν κύριο στόχο να ελαττώσουν τις αρχικές εστίες μόλυνσης και να δημιουργήσουν δυσμενές περιβάλλον ανάπτυξης της ασθένειας.

Με αυτές τις προϋποθέσεις η οικολογική αντιμετώπιση του περονόσπορου βασίζεται στα παρακάτω μέτρα:

3.2.1. Πριν την εγκατάσταση του αμπελώνα.

- Εδαφοβελτίωση (αν χρειάζεται, βάσει των αποτελεσμάτων της εδαφοανάλυσης).
- Εγκατάσταση δικτύου αποστράγγισης στον αγρό που θα εγκατασταθούν φυτωριακό υλικό του αμπελιού (αν χρειάζεται).
- Εφαρμογή βασικής λίπανσης που αφορά τα οργανικά υλικά, το P, το K, το Ca, και τα ιχνοστοιχεία (αν απαιτούνται βάσει τα αποτελέσματα της εδαφοανάλυσης).
- Αποφυγή φύτευσης νέου αμπελώνα σε περιοχές με ευνοϊκό μικροκλίμα.
- Χάραξη των γραμμών φύτευσης κατά τη διεύθυνση του επικρατούντος ανέμου της περιοχής.
- Αραιή φύτευση.
- Χρησιμοποίηση απολύτως υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (ριζοβολημένα μοσχεύματα, εμβόλια κ.λπ).
- Χρησιμοποίηση κατάλληλων ποικιλιών και υβριδίων (π.χ. αραιόφυλλων, μικρόφυλλων) σε περιοχές με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες.

3.2.2. Μετά την εγκατάσταση του αμπελώνα.

- Εφαρμογή κατάλληλου χειμερινού κλαδέματος που θα αποτρέψει τη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη του μύκητα.
- Συλλογή (μηχανική αναρρόφηση των μολυσμένων και πεσμένων στο έδαφος φύλλων), για μείωση του δυναμικού μολυσμάτων του μύκητα στο έδαφος.
- Χρησιμοποίηση, στη βασική λίπανση, καλώς ζυμωμένων οργανικών υλικών καθώς και των ενδεικνυόμενων ανά περιοχή ανόργανων ορυκτών για την λίπανση του βιολογικού αμπελώνα.
- Επιμελημένη αφαίρεση των προσβεβλημένων κληματίδων (διόγκωση στα γόνατα με επιμήκεις σκουρόχρωμες κηλίδες), όταν γίνεται το χειμερινό κλάδεμα.
- Άμεση αφαίρεση και απομάκρυνση των βλαστών των πρέμνων που αναπτύσσονται χαμηλά (**Εικόνα 12**) οι οποίοι μπορεί να μολυνθούν από ζωοσπόρια του περονόσπορου που αναπτύσσονται από την βλάστηση των ωοσπορίων του από προσβεβλημένα φύλλα που βρίσκονται στο έδαφος.
- Εφαρμογή των οδηγιών των γεωργικών ειδοποιήσεων προκειμένου να γίνεται έγκαιρα η καταπολέμηση της ασθένειας, ανάλογα με την περιοχή στην οποία αναπτύσσεται το αμπέλι. Σε πολλές χώρες έχουν δημιουργηθεί επιδημιολογικά μοντέλα πρόβλεψης του κινδύνου προσβολής του αμπελιού από το μύκητα, του χρόνου επεμβάσεων και των μέτρων αντιμετώπισής του (μοντέλα EPI, Dionys, PS, Milvit). Στη χώρα μας μπορεί να αξιοποιηθεί ο κανόνας των "τριών δέκα" με χρησιμοποίηση απλού οργάνου με σκοπό μέτρησης του αμπελώνα: α) θερμοκρασία, β) σχετική υγρασία, γ) βροχόπτωση, βάσει των οποίων γίνεται η πρόβλεψη της προσβολής του αμπελιού από το μύκητα.
- Εφαρμογή ισορροπημένης λίπανσης (οργανικής και ανόργανης). Για παράδειγμα η πλούσια αζωτούχα λίπανση συντελεί στην παραγωγή πλούσιας βλάστησης και καθιστά το πρέμνο ευπαθή στο μύκητα. Έπειτα, υπάρχουν επιτρεπτά προϊόντα λίπανσης όπως κοπριά αγροτικών ζώων, αποξηραμένη κοπριά και αφυδατωμένη κοπριά πουλερικών, κομποστοποιημένα ζωϊκά περιττώματα, υγρά απεκκρίματα ζώων, γκουανό, κομποστοποιημένα μείγματα υλικών φυτικής προέλευσης, φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο, σκωρίες αποφωσφατώσεως, ακατέργαστα υλικά καλίου και θειικό κάλιο-μαγνήσιο.

• Εφαρμογή σωστής άρδευσης και κατάλληλου τρόπου άρδευσης του αμπελώνα για ανάπτυξη εύρωστων πρέμων. Για παράδειγμα, η άρδευση με καταιονισμό δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την εξέλιξη της ασθένειας.



Εικόνα 12. Βλαστολόγημα και ξεφύλλισμα του αμπελιού

3.2.3. Λίπανση: (οργανική και ανόργανη)

Για την **οργανική** λίπανση του εδάφους στη βιολογική γεωργία χρησιμοποιούνται κυρίως διάφορα κομποστοποιημένα οργανικά υλικά (κομπόστ) και φυτικά εκχυλίσματα φυτών, σύμφωνα με τους κανονισμούς 2092/91 και 2881/84 της ΕΟΚ.

Η λίπανση στη βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού γίνεται για τους εξής λόγους:

- Αύξηση της γονιμότητας του εδάφους
- Βελτίωση της δομής του εδάφους
- Διευκόλυνση της αφομοίωση των θρεπτικών στοιχείων και των ιχνοστοιχείων
- Αύξηση της αντοχής των φυτών στις ασθένειες
- Υποβοήθηση της σωστής ανάπτυξη των φυτών
- Αύξηση τις αποδόσεις των καλλιεργειών

- Βελτίωση την ποιότητα της παραγωγής
- Ρύθμιση το pH του εδάφους

Εμπορικά σκευάσματα οργανικής λίπανσης συνιστώμενα για την βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού

α) ACIMAR AMINO (0-25-0+20 CaO+2 MgO)

Είναι ορυκτό λίπασμα P εμπλουτισμένο σε Ca και Mg. Κυκλοφορεί στο εμπόριο σε μορφή σκόνης. Περιέχει **φουλβικά οξέα** και **αμινοξέα** που βοηθούν στην απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους από τις ρίζες των φυτών.

β) AGRIMARTIN AGRIPHOS – Ca (3-12-1+20 CaO)

Είναι ένα προϊόν που προέρχεται από **κοπριά προβάτων** που έχει ζυμωθεί από μικροοργανισμούς και έχει εμπλουτισθεί σε Ca. Κυκλοφορεί στο εμπόριο σε μορφή pellets.

γ) AGRIMARTIN- Biologico LIGUIDO

γ₁) (5,50-0-3,50 +6,05)

γ₂) (5,0-0-3,0 +6,05)

Είναι ένα πυκνό εκχύλισμα οργανικής ουσίας από **κοπριά προβάτων** που λαμβάνεται με ειδική τεχνική (φυγοκέντριση, μικροφιλτράρισμα). Είναι πλούσιο σε **αμινοξέα** και εμπλουτισμού με S. Εφαρμόζεται μέσω του συστήματος στάγδην άρδευσης. Η δοσολογία είναι 2-3 lt/στρ.

δ) AGRIMARTIN Fe – BIOLOGICO

Είναι ένα λίπασμα που προέρχεται από **κοπριά προβάτων** η οποία έχει ζυμωθεί από μικροοργανισμούς και έχει εμπλουτισθεί με ιχνοστοιχεία. Κυκλοφορεί στο εμπόριο σε μορφή σκόνης ή pellets. Εφαρμόζεται με το χέρι ή με ειδικό μηχάνημα μια φορά (πριν τη σπορά ή πριν τη μεταφύτευση) ή πριν την έναρξη της καλλιέργειας. Η δοσολογία είναι 300-600 kg/στρ.

ε) FEMVIGOR

Είναι ένα προϊόν που προέρχεται από **ζυμωμένη** κοπριά προβάτων και περιέχει λεοναρδίτη και ιχνοστοιχεία. Περιέχει 45% οργανική ουσία, 6% χουμικά οξέα, 4% φουλβικά οξέα, 35% υγρασία και pH=6,0. Εφαρμόζεται με το χέρι ή με μηχανήμα πριν τη σπορά ή τη μεταφύτευση και στην αρχή της βλαστικής περιόδου. Η δοσολογία είναι 300-600 kg/στρ. Χρησιμοποιείται για την αύξηση της αντοχής των φυτών της ασθένειας, για την βελτίωση της δομής του εδάφους και της ποιότητας της παραγωγής.

ζ) GEPAVIT E.H.S-26

Είναι ένα προϊόν που περιέχει **συμπυκνωμένα χουμικά οξέα** βραδείας αποδέσμευσης σε μορφή pellets και προέρχεται από λεοναρδίτη. Η δοσολογία είναι 30-50 kg/στρ. με μια εφαρμογή ετησίως στη βασική λίπανση και 24-35 kg/στρ. με δυο εφαρμογές και 10-15 kg/στρ. σε επιφανειακή λίπανση.

η) FISH GUANO

Είναι οργανοχημικό λίπασμα αργής αποδέσμευσης. Περιέχει 40% οργανική ουσία από *Guanimus* spp που περιέχει **βιταμίνες** και **ιχνοστοιχεία**. Η δοσολογία είναι 100-200 kg λιπάσματος/στρ.

θ) GREEN STAY

Είναι ένα φυσικό προϊόν 100% σε υγρή μορφή από **εκχυλίσματα φυτών**. Εφαρμόζεται σε ψεκασμούς καλύψεως μεγάλου όγκου, χωρίς απορροή και σε ριζοποτίσματα. Η δοσολογία είναι 30 cm. σκευ./100 lt νερό στους ψεκασμούς καλύψεως και 100-120 cm σκευ./στρ. σε ριζοποτίσματα.

Για την **ανόργανη** λίπανση του εδάφους στη βιολογική γεωργία χρησιμοποιούνται στη βασική λίπανση, τα βασικά στοιχεία φώσφορος, κάλιο, μαγνήσιο, ασβέστιο και ιχνοστοιχεία. Στη λίπανση του αμπελιού με **φώσφορο** θα πρέπει να ληφθεί υπόψη αφενός η μικρή απορρόφηση από τα φυτά και αφετέρου η μεγάλη περιεκτικότητα του εδάφους. Για το **κάλιο** δεν προτείνονται επιπλέον ανόργανα λιπάσματα, αλλά επιδιώκεται να καλυφθούν οι ανάγκες σε κάλιο με την προσθήκη οργανικών ουσιών όπως κομπόστ, άχυρα και κοπριά πουλερικών. Έπειτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά καλιούχα ορυκτάλευρα. Σε περίπτωση που

εμφανιστούν τροφοπενίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί θειϊκό κάλι ή το pantentkali. Για το **μαγνήσιο** μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ανόργανα λιπάσματα πρωτογενών και δευτερογενών πυριτικών αλάτων, όπως μαγνησίτης $MgCO_3$ με 15-20% MgO ή δολομίτης με 15% MgO . Για το **ασβέστιο** που σταθεροποιεί τη δομή του εδάφους και αυξάνει το pH του πάνω από 5.5-6,0 χρησιμοποιείται λειοτριβημένος ασβεστόλιθος, δολομίτης κ.ά.

Εμπορικά σκευάσματα ανόργανης λίπανσης συνιστώμενα για τη βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού

Στην αγορά κυκλοφορούν σήμερα διάφορα σκευάσματα ανόργανης λίπανσης για την βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

α) CALCIPHAN (4 MgO +40 MgO)

Είναι μίγμα διορθωτικό του Ca και Mg του εδάφους. Κυκλοφορεί στο εμπόριο με μορφή σκόνης. Η δοσολογία είναι 70-130 kg/στρ/έτος για διόρθωση του pH του εδάφους.

β) PANTENTKALI (θειϊκό καλιομαγνήσιο).

Είναι κοκκώδες λίπασμα υψηλών προδιαγραφών και προηγμένης τεχνολογίας. Περιέχει 30% K_2O , 10% MgO και 18% S. Είναι 100% υδατοδιαλυτό. Εφαρμόζεται με το χέρι ή με μηχανήμα, είτε σε όλη την επιφάνεια του αγρού είτε σε λωρίδες, είτε στις γραμμές σποράς ή φύτευσης. Η δοσολογία είναι 30-100 kg/στρ. Χρησιμοποιείται για την αύξηση της περιεκτικότητας του εδάφους σε K, Mg και S. Δεν επηρεάζει την οξύτητα του pH του εδάφους.

3.3. ΧΗΜΙΚΑ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ

Η χημική αντιμετώπιση αφορά την εφαρμογή ψεκασμών όταν οι τοπικές κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για την ανάπτυξη του μύκητα και το αμπέλι βρίσκεται σε ευνοϊκά στάδια για προσβολή. Οι ψεκασμοί κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 2 και 6 και βασίζονται στα συστήματα γεωργικών προειδοποιήσεων. Όμως τα περισσότερα χρόνια εφαρμόζονται 3 με 4 ψεκασμοί. Ο τελευταίος ψεκασμός πρέπει να γίνεται με ένα χαλκούχο σκεύασμα, συνιστάται ο βορδιγάλειος πολτός 2% για προστασία των πρέμων από όψιμες προσβολές του μύκητα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω φυτοπροστατευτικά σκευάσματα που ενδυναμώνουν την αντοχή του αμπελιού στο περονόσπορο και μειώνουν την μολυσματική πίεση του περονόσπορου.

α) Βορδιγάλειος πολτός ή Bordeaux mixture (Bouillie bordelaise, Bordeuax, Vorpo κ.ά). 20 % WP

Ο βορδιγάλειος πολτός είναι το πρώτο χαλκούχο μυκητοκτόνο που χρησιμοποιήθηκε εναντίον του περονόσπορου. Προέρχεται από αντίδραση θειϊκού χαλκού ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), όπου για 2 kg θειϊκού χαλκού απαιτούνται 1,3 kg ασβέστη περίπου.

Ο βορδιγάλειος πολτός ανακαλύφθηκε τυχαία το 1882 από το Millardet στο Bordeaux της Γαλλίας (γι' αυτό ονομάστηκε Bordeaux mixture), που παρατήρησε ότι πρέμνα που ήταν φυτεμένα στις άκρες των δρόμων και είχαν ψεκασθεί με μίγμα θειϊκού χαλκού και ασβέστη, για να αποθαρρύνονται οι περαστικοί και να μην κόβουν τα σταφύλια, είχαν μικρότερη προσβολή περονόσπορου από τα γειτονικά τους. Παρουσιάζει καλή προσκολλητικότητα, σταθερότητα και υπολειμματική ενέργεια, αλλά είναι φυτοτοξικός προκαλώντας εγκαύματα, φυλλόπτωση, καρπόπτωση και περιορισμό της βλάστησης και της παραγωγής. Στον **πίνακα 2** παρουσιάζονται τα σκευάσματα βορδιγάλειου πολτού. Συνήθως, η γενική δόση εφαρμογής του είναι 400-500 gr/100 lt νερό. Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή είναι 20 ημέρες. Οι εφαρμογές αρχίζουν την άνοιξη. Ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών του σκευάσματος αυτού ανά καλλιεργητική περίοδο είναι 4.

Η παρασκευή του βορδιγάλειου πολτού δεν πρέπει να γίνεται σε σιδερένιο δοχείο. Η απαιτούμενη ποσότητα θειικού χαλκού τοποθετείται για διάλυση στο μισό της αναγκαίουσας ποσότητας νερού κατά προτίμηση από προηγούμενο βράδυ. Στη συνέχεια προστίθεται ποσότητα νερού μέχρι την προγραμματισμένη. Για παράδειγμα για προετοιμασία 100 kg βορδιγάλειου πολτού περιεκτικότητας 1% σε θειικό χαλκό, διαλύεται ποσότητα 1 kg θειικού χαλκού σε ποσότητα 50 kg νερού σε πλαστικό βαρέλι που χωρά περισσότερο από 100 kg ψεκαστικού υγρού. Ακολούθως προστίθενται σιγά σιγά και αναδένοντας ποσότητα διαλύματος ασβεστίου με συχνές δοκιμές μέχρι ο δείκτης ν' αρχίσει ν' αλλάζει χρώμα και συμπληρώνεται με νερό μέχρι τα 100 kg.

Πίνακας 2. Εμπορικά σκευάσματα βορδιγάλειου πολτού που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
Blueram 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	VETERIN ABEE
Bord 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	Ε. ΚΕΚΡΙΔΗΣ ΟΒΕΕ AGROTECHNICA
Bordelesa 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ - ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΑΒΕΕ
Bordocop Mix 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	INTRACHEM ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ
Bordolex 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΠΡΩΤΟΠΑΠΠΑ ΘΕΟΦ.
Bordo Mix 25 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΝΟΡΓΚΑΧΗΜ ΑΕ
Bordophyt 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΥΨΙΛΟΝ ΑΕ
Boullie Bordelaise 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ
Caldo Bordeles Valles 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΝΟΓΚΡΑΧΗΜ Α.Ε
Caldo Bordeles Valles 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΓΕΩΦΑΡΜ ΑΕΒΕ
Coppergan 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΦΥΤΟΓΚΡΑΝ ΑΒΕΕ
Copperplus 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	AGRIPLUS LTD
Cuprofix Disperss 20 WG	Βρέξιμοι κόκκοι	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΛΦΑ ΓΕΩΡΓΙΚΑ ΕΦΟΔΙΑ ΑΕΒΕ
Macuprax 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΓΚΡΙΜΠΟΥΣ, ΧΡΙΣΤΙΑΣ
P.B. Manica 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΓΑΒΡΙΗΛ Σ. ΔΗΜ. & ΣΙΑ ΕΠΕ

Poltiglia Caffaro 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	AGROSEED ΚΑΝΔΥΛΙΔΗ ΑΕ
Segezan 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Vorpo 13,6 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ISAGRO HELLAS ΜΕΠΕΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΑΓΚΡΟΦΑΡΜ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΓΚΡΟΦΑΡΜ ΕΠΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΑΓΡΟΣΣΕΔ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	AGROSEED ΚΑΝΔΥΛΙΔΗ ΑΕ
Βορδιγάλειος πολτός - Αγροχημικά Κρήτης 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ Κρήτης
Βορδιγάλειος πολτός - Ελλαγρέτ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΕΛΛΑΓΡΕΤ ΑΒΕΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΙΝΑΓΚΡΟ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΙΝΑΓΚΡΟ ΕΠΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΛΑΠΑΦΑΡΜ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΛΑΠΑΦΑΡΜ ΑΒΕΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΝΙΤΡΟΦΑΡΜ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΝΙΤΡΟΦΑΡΜ ΑΒΕΕ
Βορδιγάλειος πολτός - ΤΕΧΝΟΦΑΡΜ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΤΕΧΝΟΦΑΡΜ ΑΒΕΕ
Χελλαβόρ 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΧΕΛΛΑΦΑΡΜ ΑΕ
Βορδιγάλειος πολτός - D.G.A 20 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	DELTA GAMMA AGRO A.B.E.E.
Βορδιγάλειος πολτός ΦΑΡΜΑ - ΧΗΜ WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (βορδιγάλειος) 20%	ΦΑΡΜΑ - ΧΗΜ ΑΒΕΕ

β) Βουργούνδιος πολτός ή Burgundy mixture (Burgor)

Ο βουργούνδιος πολτός είναι μυκητοκτόνο και βακτηριοκτόνο που χρησιμοποιείται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού, συνιστώμενη δόση: 400-500 gr / 100 lt νερό. Η τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή είναι 20 ημέρες.

Για να αποφευχθούν οι ανεπιθύμητες δευτερεύουσες επιδράσεις δεν πρέπει να χρησιμοποιείται περισσότερο από 0,5 kg μεταλλικού χαλκού το χρόνο ανά στρέμμα. Τέλος, θα πρέπει να δοκιμαστούν οι εκχύσεις φωσφορικών ενώσεων στον κορμό και να ζητηθεί η έγκρισή τους, αφού δεν έχουν δυσμενής αντιδράσεις στο περιβάλλον και παρασκευάζονται από ορυκτά. Στην Ελλάδα δεν κυκλοφορούν εγκεκριμένα σκευάσματα.

γ) Οξειδίο του χαλκού :

Λόγω της μικρής διαμέτρου των κόκκων παρουσιάζει αρκετά καλή προσκολλητικότητα, αλλά παρουσιάζει φυτοτοξικότητα. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν τα σκευάσματα που παρουσιάζονται στον **πίνακα 3**.

Πίνακας 3. Εμπορικά σκευάσματα οξειδίου του χαλκού που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
NORDOX 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Οξειδίο του χαλκού	ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ Κ.& Ν. ΑΒΕΕ
NORDOX 75 WP	Βρέξιμη σκόνη	Οξειδίο του χαλκού	ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ Κ.& Ν. ΑΒΕΕ

δ) Υδροξειδίο του χαλκού : [Cu (OH) ₂]

Υπάρχουν διάφορα εμπορικά σκευάσματα υδροξειδίου του χαλκού τα οποία εφαρμόζονται με ψεκασμούς καλύψεως (μέχρι απορροής). Αποφεύγεται η χρήση τους μετά την πλήρη άνθηση. Τα εμπορικά σκευάσματα του υδροξειδίου του χαλκού διαφέρουν ως προς την μορφή και την περιεκτικότητα του σαν δραστική ουσία.

δ₁) υδροξειδίο του χαλκού 15% SC, Εμπορικό σκευάσμα : Champ 15 Flowable
Συνιστάται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού σε δοσολογία 300-350 κ.εκ. σκευ./ στρ. Οι εφαρμογές αρχίζουν όταν οι βλαστοί αποκτήσουν μήκος 10 εκ. και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες.

δ₂) υδροξείδιο του χαλκού 35% WP. Εμπορικό σκεύασμα : Cupravit 35 WP
Συνιστάται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού σε δοσολογία 220-250 γρ. σκευ./100 λίτρα νερό. Οι εφαρμογές που αρχίζουν την άνοιξη και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες.

δ₃) υδροξείδιο του χαλκού 50% WG. Εμπορικό σκεύασμα : Blue shield 50 WG
Συνιστάται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού σε δοσολογία 150-250γρ. σκευ./ 100 λίτρα νερό. Οι εφαρμογές αρχίζουν όταν οι βλαστοί αποκτήσουν μήκος 10εκ. και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες.

δ₄) υδροξείδιο του χαλκού 50% WP, Εμπορικό σκεύασμα : Kocide 101 WP
Συνιστάται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού σε δοσολογία 150-250 γρ.σκευ./100 λίτρα νερό. Οι εφαρμογές αρχίζουν όταν οι βλαστοί αποκτήσουν μήκος 10εκ. και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες.

δ₅) υδροξείδιο του χαλκού 35 WG. Εμπορικό σκεύασμα : Kocide 2000 WG
Πλεονεκτήματα: α) εύκολη δοσομέτρηση β) προστασία του περιβάλλοντος(μη δημιουργία σκόνης κατά το άνοιγμα της συσκευασίας και μη ύπαρξη υπολειμμάτων στη συσκευασία) γ) ευχερής παρασκευή του ψεκαστικού διαλύματος. Η δοσολογία είναι 155-185 gr/100 lt νερό.

Τέσσερις επεμβάσεις: 1) όταν οι βλαστοί έχουν μήκος 10 εκ.

2) μετά από δέκα μέρες

3) λίγο πριν την άνθηση

4) λίγο πριν την γονιμοποίηση

Πίνακας 4. Εμπορικά σκευάσματα υδροξειδίου του χαλκού που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
BLUE CUP 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (υδροξείδιο) 50% β/β	ΓΕΩΦΑΡΜ ΑΕΒΕ
BLUE SHIELD 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (υδροξείδιο) 50% β/β	ΠΑΝΑΓΚΡΟ, ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΡΙΤΣΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ
BLUE SHIELD 50 WG	Βρέξιμοι (εναιωρηματοποιησιμοι) κόκκοι	Χαλκός (υδροξείδιο) 50% β/β	ΠΑΝΑΓΚΡΟ, ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΡΙΤΣΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ
CHAMP 36,3 SC	Εναιωρηματοποιησιμο υγρό (συμπύκνωμα)	Χαλκός (υδροξείδιο) 36,3 β/ο	ΕΛΑΝΚΟ ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ
CHAMP 37,5 WG	Βρέξιμοι (εναιωρηματοποιησιμοι) κόκκοι	Χαλκός (υδροξείδιο) 37,5 β/β	ΕΛΑΝΚΟ ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ
CHAMPION 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (υδροξείδιο) 50% β/β	ΛΗΔΡΑ ΕΠΕ

ε) Θεικός χαλκός (τριβασικός):

Στα σκευάσματα που κυκλοφορούν ο θεικός χαλκός είναι εξουδετερωμένος με διάφορες βάσεις. Παρουσιάζει μεγάλη ταχύτητα δράσης. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν τα σκευάσματα, τα οποία παρουσιάζονται στον **πίνακα 5**.

Πίνακας 5. Εμπορικά σκευάσματα θεικού χαλκού (τριβασικός) που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
Cuproxat 19 SC	Εναιωρηματοποιησιμο υγρό (συμπύκνωμα)	Χαλκός (τριβασικός θεικός) 19%	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ Δ. ΣΑΠΟΥΝΤΖΗΣ ΕΠΕ
Idrrorame 19,3 SC	Εναιωρηματοποιησιμο υγρό (συμπύκνωμα)	Χαλκός (τριβασικός θεικός) 19%	ΒΙΟ - ΕΡΓΕΞ ΑΦΟΙ ΣΑΛΑΤΑ ΑΒΕΕ

ζ) Οξυχλωριούχος χαλκός : [Cu (OH)₂ · CuCl₂]

Στην οικολογική φυτοπροστασία χρησιμοποιείται και ο οξυχλωριούχος χαλκός. Τα εμπορικά σκευάσματα του οξυχλωριούχου χαλκού διαφέρουν ως προς την μορφή και την περιεκτικότητα του σαν δραστική ουσία. Κυκλοφορεί με τη μορφή οξυχλωριούχου χαλκού και ασβεστίου ή οξυχλωριούχου τετραχαλκού. Στην Ελλάδα κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα οξυχλωριούχου χαλκού τα οποία παρουσιάζονται στον **πίνακα 6**.

ζ₁) χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% WP. Εμπορικό σκεύασμα: Nucor 50 WG. Συνιστάται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού σε δοσολογία 400-600 γρ. σκευ./ 100 λίτρα νερό. Οι εφαρμογές αρχίζουν όταν οι βλαστοί αποκτήσουν 10 εκ. και συνεχίζονται ανάλογα με τις συνθήκες.

ζ₂) χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% WP. Εμπορικό σκεύασμα: οξυχλωριούχος χαλκός Γεωφάρμ 50 WP. Συνιστάται στον περονόσπορο η δοσολογία 500 γρ. σκευ./100 λίτρα νερό. Οι προληπτικές εφαρμογές αρχίζουν την άνοιξη όταν οι βλαστοί έχουν αποκτήσει μήκος 10 εκ. και όταν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές για τις ασθένειες και συνεχίζονται ανάλογα με την ένταση της προσβολής.

ζ₃) χαλκός (οξυχλωριούχος) 20% + zineb 32% WP. Εμπορικό σκεύασμα: Miceram Extra Blu WP. Συνιστάται στον περονόσπορο 200-300 γρ. σκευ./100 λίτρα νερό.

ζ₄) χαλκός (οξυχλωριούχος) 26,25% + zineb 20% WP. Εμπορικό σκεύασμα: Χαλκοζινέμπ-Ελλαγρέτ. Συνιστάται στον περονόσπορο σε δοσολογία 300-400 γρ. σκευ./100 λίτρα νερό.

ζ₅) χαλκός (οξυχλωριούχος) 1% + θείον 40% + zineb 0,5% D. Εμπορικό σκεύασμα: θειοχαλκίνη No 3-Ελλαγρέτ. Συνιστάται σε δοσολογία 2-3 χγρ. σκευ./στρ.

ζ₆) χαλκός (οξυχλωριούχος) 35% WP. Εμπορικό σκεύασμα: Cupranorg 35 WP. Συνιστάται σε δοσολογία 500 γρ. σκευ./100 λίτρα νερό. Οι προληπτικές εφαρμογές αρχίζουν την άνοιξη για την ασθένεια και συνεχίζονται ανάλογα με την ένταση της προσβολής.

Πίνακας 6. Εμπορικά σκευάσματα οξυχλωριούχου χαλκού που κυκλοφορούν στην Ελλάδα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΜΟΡΦΗ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
Check 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΡΟΤΕΧΝΙΚΑ - ΚΕΡΚΙΔΗΣ Ε. & ΣΙΑ ΟΒΕΕ
Coure Flow 52 SC	Εναιωρηματοποιήσιμο υγρό (συμπύκνωμα)	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΑΝΟΡΓΚΑΧΗΜ ΑΕ
Coure Valles 50 WG	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΑΝΟΡΓΚΑΧΗΜ ΑΕ
Coure Valles 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΑΝΟΡΓΚΑΧΗΜ ΑΕ
Culin 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΦΑΡΜΑ - ΧΗΜ ΑΒΕΕ
Cupradim 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΠΑΠΑΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΑΒΕΕ
Cupravit OB - 21 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΒΑΥΕΡ CROP SCIENCE ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ
Cuprossina 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ISAGRO HELLAS ΜΕΠΕ
Nucor 50 WG	Βρέξιμοι (εναιωρηματοποιήσιμοι) κόκκοι	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΠΑΝΑΓΚΡΟ ΠΑΝΤΕΛΗΣ ΡΙΤΣΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ
Oxicob 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΡΟΣΕΕΔ ΚΑΝΔΗΛΙΔΗ Α.Ε
Oxicup 50 WP	Βρέξιμοι (εναιωρηματοποιήσιμοι) κόκκοι	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	LANCES LINK ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ
Oxyplus 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΚΡΙΠΛΑΣ ΕΠΕ
Oxygram 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΣΤΡΟΝ ΕΠΕ
Pasta Caffaro 38,25 SC	Εναιωρηματοποιήσιμο υγρό (συμπύκνωμα)	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 38,25%	ISAGRO HELLAS ΜΕΠΕ
Oxiblu 50WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΑΓΡΟΣΕΕΔ ΚΑΝΔΗΛΙΔΗ Α.Ε
Viricuire WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΡΟΝ ΠΟΥ ΛΕΝΓΚ ΑΓΚΡΟ ΕΛΛΑΣ ΑΒΕΕ
Γεωχαλκός 35 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 35%	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ Σ. ΜΠΡΕΔΟΛΟΓΟΣ ΑΕ
Γεωχαλκός 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ Σ. ΜΠΡΕΔΟΛΟΓΟΣ ΑΕ
Οξυχλώρ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΚΡΟΖΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΕ

Οξυχλωριούχος χαλκός – Αγροχημικά Κρήτης 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Αγροφάρμ 35 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 35%	ΑΓΚΡΟΦΑΡΜ ΕΠΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Αγροφάρμ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΑΓΚΡΟΦΑΡΜ ΕΠΕ ΑΓΡΟΧΗΜΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ ΕΠΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός - Γεωφάρμ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΓΕΩΦΑΡΜ ΑΕΒΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός D.G.A 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	DELTA GAMMAAGRO ΑΒΕΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Ευθυμιάδη 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΕΥΘΗΜΙΑΔΗΣ Κ. &Ν. ΑΒΕΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Lances Link 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	LANCES LINK ΕΛΛΑΣ ΕΠΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Λαπαφάρμ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΛΑΠΑΦΑΡΜ ΑΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Νιτροφάρμ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΝΙΤΡΟΦΑΡΜ ΑΕ
Οξυχλωριούχος χαλκός Τεχνοφάρμ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΤΕΧΝΟΦΑΡΜ
Οξυχλωριούχος χαλκός Ύψιλον 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΥΨΙΛΟΝ ΑΕ
Κοπερίλ 35 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 35% β/β	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Κουπραχλώρ 35 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 35% β/β	ΕΛΛΑΓΡΕΤ ΑΒΕΕ
Κουπρόλ 35 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 35% β/β	ΧΕΛΑΦΑΡΜ ΑΕ
Κοπερίλ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΣΕΓΕ ΑΒΕΕ
Κουπραχλώρ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΕΛΛΑΓΡΕΤ ΑΒΕΕ
Κουπρόλ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50%	ΧΕΛΑΦΑΡΜ ΑΕ
Προχάλκ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΠΡΟΦΑΡΜ ΑΕΒΕ
Χαλκοράλ 50 WP	Βρέξιμη σκόνη	Χαλκός (οξυχλωριούχος) 50% β/β	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΦΩΣΦΟΡΙΚΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΑΕ

η) Θειικός χαλκός Cuprosulf Valles 25% SG

Ανόργανο μυκητοκτόνο (γαλαζόπετρα) για την παρασκευή βορδιγάλειου πολτού. Χρησιμοποιείται αφού εξουδετερωθεί πλήρως με υδροξείδιο του ασβεστίου. Ο θειικός χαλκός είναι φυτοτοξικός εάν εφαρμοστεί απευθείας. Ο ψεκασμός καλύψεως του φυλλώματος γίνεται προληπτικά, όταν οι συνθήκες ευνοούν την ασθένεια.

Η συνιστώμενη δόση είναι 1 Kg/100 lt νερό. Η πρώτη εφαρμογή μόλις οι βλαστοί φθάσουν τα 10-15 εκατοστά, δεύτερη πριν την άνθηση και επανάληψη στη συνέχεια ανάλογα με τις συνθήκες. Τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή είναι 20 ημέρες και ο μέγιστος αριθμός εφαρμογών ανά καλλιεργητική περίοδο 3-5 ημέρες. Πρέπει οι αμπελοκαλλιεργητές να γνωρίζουν ότι τα χαλκούχα προκαλούν φυτοτοξικότητα στη νέα βλάστηση με ψυχρό και υγρό καιρό. Επιπλέον, τα μυκητοκτόνα αυτά ασκούν μια υπολογίσιμη ωιδιοκτόνο και βοτρυδιοκτόνο δράση και κάποια δευτερεύουσα επίδραση στην ψευδοπεζίζα.

Η συμπεριφορά τους στα ωφέλιμα του γένους *Typhlodromus* είναι ουδέτερη. Τα ευπαθή στάδια του αμπελιού, κατά τα οποία η βλάστηση (πρέπει να) είναι καλυμμένη με ένα χαλκούχο σκεύασμα είναι: α) όταν η βλάστηση έχει 8-10 cm μήκος, β) μετά 10 ημέρες, γ) στο μούρο, δ) στο δέσιμο και μέχρι τον ψεκασμό. Αυτό δεν σημαίνει ότι πρέπει να γίνονται πολλοί ψεκασμοί των πρέμνων ετησίως με την καταπολέμηση του περονόσπορου. Χρειάζεται συστηματική παρακολούθηση της εξέλιξης της ασθένειας. Η πρώτη προβολή πραγματοποιείται όταν η βλάστηση έχει μήκος 8-10 cm, όταν για 24 ώρες πέσει βροχή 10-12 mm και όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται 10-12 °C.

θ) Με βάση τα αποτελέσματα πειράματος που έγινε στο ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε στην περιοχή των Χανίων όπου η δοκιμή έγινε σε αμπελώνα ποικιλίας Ρωμέικο, έδειξαν ότι όταν το ιονισμένο νερό (μέσω του συστήματος Superior Aqua σε δόσεις 275 και 137 g/hl) χρησιμοποιήθηκε μόνο του, η αποτελεσματικότητα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού έφτασε στο 74,91%. Όταν ο θειικός χαλκός στη δόση 550 g/ hl του εμπορικού σκευάσματος Bouillie Bordelaise 20 WP εφαρμόστηκε με κανονικό νερό στο ψεκαστικό διάλυμα η αποτελεσματικότητα κυμάνθηκε στο 93,99%. Ενώ, όταν εφαρμόστηκε σε συνδυασμό με ιονισμένο νερό, η αποτελεσματικότητα αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά και έφτασε στο 98,99%.

3.4. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ (ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΙΔΙΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ)

Ο παραγωγός για την σωστή αντιμετώπιση του περονόσπορου του αμπελιού μπορεί να χρησιμοποιήσει εμπορικά φυσικά φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιέχουν φυσικά ορυκτά (πίνακας 7).

Πίνακας 7. Εμπορικά σκευάσματα που περιέχουν φυσικά ορυκτά που συνιστώνται για την βιολογική αντιμετώπιση του περονόσπορου του αμπελιού

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ	ΦΥΣΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ
Alfositol	Φωσφορικό αργίλιο + Cu
Almicarb 100 TM	Διττανθρακικό κάλι
Firststep	Διττανθρακικές ενώσεις
Kaligreen TM	Διττανθρακικές ενώσεις
Mycosan	Γη διατόμων + θειούχος βασάλτης + πυριτικό οξύ + εκχύλισμα <i>Equisetum</i> spp. + S
Remedy TM	Διττανθρακικές ενώσεις
Ulmasud	Ενώσεις αργιλίου
Mycosin	Όλα τα παραπάνω εκτός του S

Εκτός από τα παραπάνω εμπορικά σκευάσματα που παρουσιάστηκαν ο παραγωγός μπορεί να χρησιμοποιήσει και τα παρακάτω φυσικά ορυκτά ή μίγματά τους.

Κατάλογος φυσικών υλικών και μιγμάτων διαφόρων φυσικών υλικών εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού

- βασάλτης
- γη διατόμων
- διττανθρακικά άλατα νατρίου και καλίου
- ηφαιστειακή λάβα
- σχιστόλιθος
- καολίνη
- λιθόθαμνος
- μαέρλ (λιθόθαμνος+ άμμος)
- πυριτικά ορυκτά
- σαλικυλικό νάτριο
- υδρύαλος νατρίου και καλίου
- υπερμαγγανικό κάλι
- θειούχο αργίλιο + βρέξιμο θειάφι + λιγνιτοθειώδες αργίλιο.
- οξείδια του αργιλίου + οξείδια του πυριτίου + οξείδια του τιτανίου.
- οξείδια του αργιλίου + οξείδια του πυριτίου + οξείδια του τιτανίου + θειάφι ή χαλκό.

3.5. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ

Στα μέτρα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού περιλαμβάνονται η χρησιμοποίηση εμπορικών φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων φυσικών υλικών (πίνακας 8) και φυσικών ουσιών.

Πίνακας 8. Εμπορικά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα φυσικών υλικών που συνιστώνται για την αντιμετώπιση του περονόσπορου του αμπελιού

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ	ΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ
Bestcure	Εκχύλισμα σπερμάτων εσπεριδοειδών με φυσικά αμινοξέα.
Super Vivere Fyt	Μίγμα χουμικού οξέος, εκχυλίσματος σπόρου διαφόρων ζιζανίων και αιθέριου ελαίου του δένδρου <i>Azadirachta indica</i> .

Κατάλογος φυσικών ουσιών, προερχόμενα από κατάλληλη επεξεργασία (εκχύλιση, ζύμωση, απόσταξη κ.ά.) που δρουν στον περονόσπορο του αμπελιού

- αιθέριο έλαιο μάραθου (*Foeniculum* sp.)
- αλκυλοσουλφίδιο (από σκόρδο, κρεμμύδι)
- εκχύλισμα ακονιζιάς
- εκχυλίσματα διαφόρων ειδών θαλάσσιων φυκιών
- εκχυλίσματα ζυμωμένης κοπριάς βιολογικής εκτροφής διαφόρων ειδών αγροτικών ζώων
- εκχύλισμα του φυτού *Lychnic viscaria*
- μηλόξυδο και τα κατακάθια του
- ταερπενικό παράγωγο της ρητίνης του κωνοφόρου *Pinus pineaster* + χαλκός

3.6. ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΝΙΣΧΥΟΥΝ ΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΑΜΠΕΛΙΟΥ ΣΤΟ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟ

Πίνακας 9. Εμπορικά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα που συνιστώνται εναντίον του περονόσπορου του αμπελιού λόγω εισαγωγής επαγόμενης αντοχής (induced acquired resistance) των πρέμων στο μύκητα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ	ΔΡΑΣΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ
Agromos	Εκχύλισμα διαφόρων ζυμών
Fitoclean	Εκχύλισμα διαφόρων φυτικών ειδών
Pen	Εκχύλισμα του ανταγωνιστικού μύκητα <i>Penicillium chrysogenum</i>
Messenger	Χαρπίνη Εα

Messenger®: Παρασκευάζεται από την εταιρεία BIOHARPIN. Είναι φυσικό βιολογικό προϊόν , με δραστική ουσία την πρωτεΐνη χαρπίνη Εα (σε ποσότητα 3%). Η πρωτεΐνη αυτή απομονώθηκε από το βακτήριο *Erwinia amylovora* που προκαλεί το βακτηριακό κάψιμο των μηλοειδών (fire blight).

Το Messenger® βραβεύτηκε από την ΕΡΑ (Εταιρεία Προστασίας του Περιβάλλοντος) των ΗΠΑ ως προϊόν που μειώνει τις επικίνδυνες ουσίες στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον, ουσίες που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση των ασθενειών (μυκητολογικών, βακτηριολογικών και ιολογικών) και των ζωϊκών εχθρών των φυτών.

Το Messenger® μόλις έρθει σε επαφή με το φυτό στο οποίο εφαρμόζεται, στέλνει ένα "ψευδομύκητα" που δραστηριοποιεί τα γονίδια που κωδικοποιούν:

α) την αύξηση των κυττάρων και την ανάπτυξη, με αποτέλεσμα την αύξηση της φωτοσύνθεσης, της ανθοφορίας, της πρωϊμότητας, της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής καθώς και της μετασυλλεκτικής ζωής της παραγωγής και

β) τη δραστηριότητα του σαλικυλικού οξέος, του γιασμονικού οξέος, του αιθυλενίου και μιας άλλης άγνωστης μέχρι τώρα ουσίας, που ευθύνονται για την παραγωγή των πρωτεϊνών και προάγουν στα φυτά διασυστηματική απαγόρευση αντοχή (systemic acquired resistance) στις κλιματικές καταπονήσεις (stress) και στις ασθένειες και στους εχθρούς.

Επιδράσεις του Messenger® στα φυτά και την παραγωγή τους

α) Ανάπτυξη υγιών και εύρωστων φυτών.

Λόγω της αύξησης των κυττάρων συμβάλλει στη βελτίωση της φωτοσύνθεσης και στην καλύτερη προσρόφηση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, συντελώντας τη δημιουργία υγιών και εύρωστων φυτών.

β) Αύξηση της παραγωγής και βελτίωση της ποιότητάς της.

Συντελεί στην αύξηση της ανθοφορίας, της πρωϊμότητας, καθώς και της ποσότητας και της ποιότητας της παραγωγής.

γ) Διέργεση του αμυντικού μηχανισμού των φυτών σε διάφορες καταπονήσεις. Συντελεί στην αντοχή των φυτών σε κλιματικές καταπονήσεις και σε ασθένειες και εχθρούς, λόγω διέργεσης του αμυντικού μηχανισμού τους.

δ) Μακροβιότητα (μετασυλλεκτικά) της παραγωγής.

Εξασφαλίζει μακροβιότητα (μετασυλλεκτικά) της παραγωγής των φυτών λόγω δραστηριοποίησης μιας σειράς φυσικών και βιοχημικών διεργασιών τους.

Υπολλειμματική δράση

Το σκεύασμα δεν έχει υπολλειμματική δράση. Μετά την εφαρμογή του σκευάσματος, η χαρπίνη ΕΑ διασπάται ταχέως από την ηλιακή ακτινοβολία και τους μικροοργανισμούς του εδάφους των φύλλων. Για αυτό, η χαρπίνη ΕΑ δεν ανιχνεύεται ούτε στο φυτό ούτε στο έδαφος, όταν εφαρμοσθεί στις συνιστώμενες δόσεις.

Τοξικότητα

Η χαρπίνη ΕΑ όταν απορροφηθεί από τον άνθρωπο διασπάται ταχέως σε αμινοξέα. Δεν είναι τοξικό στον άνθρωπο, στα παραγωγικά ζώα, στα πουλιά στα ψάρια και τους υδρόβιους οργανισμούς. Για αυτό δεν κατατάσσεται σε κάποια κατηγορία περιβαλλοντικού κινδύνου.

Φυτοτοξικότητα

Το σκεύασμα δεν προκαλεί φυτοτοξικότητα.

Δοσολογία

Καλλιέργεια	Δόσεις	Πρόγραμμα επεμβάσεων
Αμπέλι	30 gr /στρ. Όγκος ψεκαστικών υγρών 80-100 l/στρ. Αν όμως ο όγκος ψεκαστικών υγρών υπερβαίνει τα 150 l /στρ., θα πρέπει η δόση να ρυθμίζεται στα 20 gr /στρ.	2-4 επεμβάσεις κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

3.7. ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΩΣ ΔΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΑ ΣΤΕΛΕΧΗ ΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ Ή ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΤΟΥΣ

Στον **πίνακα 11** παρουσιάζονται τα βιολογικά σκευάσματα που περιλαμβάνουν ως δραστικούς παράγοντες ανταγωνιστικά στελέχη μυκήτων και βακτηρίων καθώς επίσης τα εμπορικά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα που αυξάνουν την άμυνα των πρέμνων στο περονόσπορο.

Πίνακας 11. Βιολογικά σκευάσματα που συνιστώνται για την καταπολέμηση του περονόσπορου του αμπελιού (*Plasmopara viticola*)

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ
Micro 5000	Μίγμα διαφόρων ανταγωνιστικών βακτηρίων
Polyversum	<i>Pythium oligandrum</i>
Somata	<i>Bacillus pumilis</i>

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η εξάπλωση της βιοκαλλιέργειας του αμπελιού στη χώρα μας, από το 1982 μέχρι σήμερα, ήταν μεγάλη. Προβλέπεται δε, τα επόμενα χρόνια να είναι ραγδαία λόγω των ευνοϊκών εδαφικών και κλιματικών συνθηκών πολλών περιοχών (κατάλληλα μικροκλίματα) στα οποία ευδοκμεί το αμπέλι και παράγει σταφύλια εξαιρετικής ποιότητας από τα οποία παράγονται εξαιρετικοί οίνοι. Γι' αυτό ολοένα και περισσότεροι αμπελοκαλλιεργητές Ενώσεις Γεωργικών Συνεταιρισμών, ξενοδοχεία (π.χ. GRECOTEL) και επιχειρηματίες κλπ. στρέφονται στη βιολογική καλλιέργεια του αμπελιού.

Η βιολογική γεωργία στην Ελλάδα διασφαλίζει τη μακροχρόνια χρήση των φυσικών πόρων σε αντίθεση με τη συμβατική γεωργία που δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στο περιβάλλον. Είναι ένα κυρίως "κίνημα" για την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου.

Η αντιμετώπιση του περονόσπορου του αμπελιού, που είναι μία από τις σημαντικότερες ασθένειες του υπέργειου τμήματος του, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους: α) φυσικά φυτοπροστατευτικά υλικά (φυσικά ορυκτά, εκχυλίσματα διαφόρων φυτικών ειδών, κομπόστ, ανταγωνιστικών μικροοργανισμών) β) εφαρμογή των ενδεικνυόμενων καλλιεργητικών φροντίδων γ) καλλιέργεια ανθεκτικών και ανεκτικών ποικιλιών και δ) συνδυασμός διαφόρων τρόπων, ανά περίπτωση.

Διαπιστώνεται ότι η σωστή εγκατάσταση του νέου αμπελώνα, και η εφαρμογή των κατάλληλων καλλιεργητικών φροντίδων και η χρησιμοποίηση των ενδεικνυόμενων ανά περίπτωση εμπορικών σκευασμάτων, ευνοϊκών ορυκτών μιγμάτων, φυσικών υλικών εκχυλισμάτων, ανταγωνιστών κ.λπ.) μπορούν σήμερα να αντιμετωπίσουν ικανοποιητικά τον περονόσπορο του αμπελιού, ο οποίος όταν οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην καλλιέργεια. Οι σύγχρονες τάσεις στην αντιμετώπιση του περονόσπορου είναι η χρησιμοποίηση εμπορικών σκευασμάτων φυσικής προέλευσης τα οποία δρουν έμμεσα με την εισαγωγή επαγόμενης αντοχής στα φυτά που τα ενισχύουν να αντιμετωπίσουν μόνα τους την ασθένεια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βακαλουνάκης Δ. Ι. 2006. Η φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία. ΑΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα ΘΕ.ΚΑ. Σελ.84-91.
- ΓΕΩΤ.Ε.Ε., Παράρτημα Κρήτης, 1998. Η Αμπελουργία στην Κρήτη, προβλήματα και προοπτικές. Εκδόσεις Τυποκρέτα, Ηράκλειο Κρήτης. Σελ.391-400.
- Γιαννοπολίτης Κ.Ν. 2005. Οδηγός Γεωργικών Φαρμάκων. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε. Σελ.114-124. ΔΗΩ, 2000, Βιολογική Καλλιέργεια του Αμπελιού, 2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Βιολογικής Γεωργίας. Σελ.148-149.
- Hofman, Körfer, Werner, 2003. Αμπελουργία, βιολογική καλλιέργεια. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα. Σελ.184-193, 249-250.
- Θανασόπουλος Κ.,1992. Μυκητολογικές Ασθένειες Δένδρων και Αμπέλου Μαθήματα Ειδικής Φυτοπαθολογίας, Α.Π.Θ. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη. Σελ.184-199.
- Λιγοξυγκάκης Ε.Κ.,1999. Βασικές Αρχές Της Βιολογικής Γεωργίας, Αξιολόγηση, Προοπτικές και Περιορισμοί στο Νομό Δωδεκανήσου. Σελ.1-7, 13-14.
- Λιγοξυγκάκης Ε.Κ. 2006. “Βιολογική Γεωργία”, σημειώσεις εργαστηρίου του μαθήματος της Βιολογικής Γεωργίας, ΑΤΕΙ Κρήτης, Σ.ΤΕΓ, τμήμα ΘΕ.ΚΑ & Φ.Π.
- Λιγοξυγκάκης Ε.Κ., 2002. Χημικά Σκευάσματα και Φυτοπροστασία. Σημειώσεις Εργαστηρίου, ΑΤΕΙ Κρήτης, ΣΤΕΓ, Τμήμα Φ.Π. Σελ.10-11.
- Μπούρπος Β.Α., Μπαρμποπούλου Ε.Α., 2004. "Δυνατότητα αντιμετώπισης του περονόσπορου του αμπελιού (*plasmopara viticola*) με την χρησιμοποίηση ιονισμένου νερού στο ψεκαστικό διάλυμα" 21^ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο, Ιωάννινα, εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ. Σελ. 183-186.
- Μπούρπος Β.Α., Μπαρμποπούλου Ε.Α., 2005. Οικολογική Αντιμετώπιση του Περονόσπορου του Αμπελιού, ΔΗΩ. Σελ.38-42.
- Μπούρπος Β.Α., Σκουντριδάκης Μ.Θ., 1996. Οικολογική Αντιμετώπιση των Κυριότερων Μυκητολογικών Ασθενειών του Αμπελιού. 2^ο

Πανελλήνιο Συνέδριο Βιολογικής Γεωργίας, Τρίπολη. Σελ.
150-153.

Μπούρμπος Ε., Σκουντριδάκης Μ., 1997, Οικολογική Αντιμετώπιση των
Κυριότερων Μυκητολογικών Ασθενειών του Αμπελιού. 2^ο
Πανελλήνιο Συνέδριο Βιολογικής Γεωργίας με θέμα την
"Βιολογική Αμπελουργία", Τρίπολη 17-19 Μαΐου. ΔΗΩ. Σελ.
25-26.

Πανάγος Γ.1997. Φυτοπροστασία χωρίς χημικά φυτοφάρμακα. Εκδόσεις Αγροτικής
Τράπεζας της Ελλάδας Α.Ε. , Αθήνα. Σελ.177.

Παναγόπουλος Χ.Γ., 1997. Ασθένειες Καρποφόρων Δένδρων και Αμπέλου.
Εκδόσεις Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ, Αθήνα. Σελ.361-371.

Παπαναγιώτου Ε, Μηλιάδου Δ, Φωτόπουλος Χ, 2001. Βιολογική γεωργία φυτική
και ζωική παραγωγή. Πρακτικά Ημερίδας, Θεσσαλονίκη, 2
Φεβρουαρίου 2001 Εκδόσεις Σταμούλη. Σελ.25-27, 167-168.

Ρούμπος Ι.Χ., 1997 , Ασθένειες και εχθροί της αμπέλου, έκδοση "Σύγχρονα
Θέματα", Βόλος. Σελ.9-19.

Διευθύνσεις από το διαδίκτυο

<http://images.google.com/images?h/=en&g=plasmopara+viticola&b+nG=Search=Images&gbv=2>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&svnum=10&hl=en&start=20&sa=N&ndsp=20>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&ndsp=20&svnum=10&hl=en&start=40&sa=N>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&ndsp=20&svnum=10&hl=en&start=60&sa=N>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&ndsp=20&svnum=10&hl=en&start=180&sa=N>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&ndsp=20&svnum=10&hl=en&start=200&sa=N>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&gbv=2&ndsp=20&svnum=10&hl=en&start=260&sa=N>

<http://images.google.com/images?svnum=10&um=1&hl=en&g=Eriophyes+vitis&btnG=Search+Images>

<http://images.google.com/images?svnum=18hl=en&sa=X&oi=spell&resnum=10&ct=result&cd=1&g=uncinula+necator&spell=1>

<http://images.google.com/images?g=plasmopara+viticola&ndsp=20&svnum=10&um=1&hl=en&start=220&sa=N>

<http://images.google.com/images?svnum=10&hl=en&gbv=2&g=%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CE%B9%&btnG=Search+Images>

<http://images.google.com/images?svnum=10&hl=en&gbv=2&g=%CE%B1%CE%BC%CF%80%CE%B5%CE%BB%CF%89%CE%BD%CE%B1%CF%82&btnG=Search+Images>