

**Α.Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΘΕΜΑ:**

**Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων σε ποσοτικούς παράγοντες, τη θρεπτική κατάσταση των ελαιοδέντρων και τη συγκέντρωση των καρτενοειδών στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς 'Καλαμών'**

**σπουδαστής**

**ΤΣΙΜΠΟΥΡΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**Υπέυθυνος πτυχιακής : ΚΑΡΙΠΙΔΗΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ**

**ΈΤΟΣ: 2016**

**Α.Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΘΕΜΑ:**

**Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων σε ποσοτικούς παράγοντες, τη θρεπτική κατάσταση των ελαιοδέντρων και τη συγκέντρωση των καρτενοειδών στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς 'Καλαμών'**

**σπουδαστής**

**ΤΣΙΜΠΟΥΡΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**Υπεύθυνος πτυχιακής : ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ**

**ΈΤΟΣ: 2016**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ελιά είναι από τις σημαντικότερες καλλιέργειες της χώρας μας. Εδώ και χιλιετίες, το κατ' εξοχήν δένδρο του μεσογειακού χώρου, η ελιά, συνυπάρχει με τους λαούς της Μεσογείου, έχει συνδεθεί με την καθημερινότητα και της συνήθειές τους και, έχοντας ξεπεράσει τα όρια του τοπίου, έχει αφήσει τα ίχνη της σε όλους τους πολιτισμούς που αναπτύχθηκαν στα παράλια της.

Ελιά, είναι ένα δώρο της φύσης, μια λέξη-κλειδί για την κατανόηση της εξέλιξης πολλών περιοχών αλλά και μια πρόκληση για να ταξιδέψεις ακολουθώντας τους δρόμους και την πλούσια ιστορία της γύρω από τη Μεσόγειο, τη Μεσόγειο της Ελιάς.

Η φυσιογνωμία των λαών και των κοινωνιών πλάθεται, εκτός των άλλων, και μέσα από το διάλογό τους με τον φυσικό χώρο που τους περιβάλλει.

Για τους Έλληνες και τους άλλους μεσογειακούς λαούς, αν θα έπρεπε να κατονομάσουμε ένα χαρακτηριστικό της οικείας σ' αυτούς φύσης, ένα καρποφόρο δένδρο που επέδρασε όχι μόνο στην κοινωνική και οικονομική πραγματικότητα, αλλά και στο πεδίο της λατρευτικής τους πρακτικής, των δοξασιών και των εθίμων, την πρώτη θέση κατέχει αναμφισβήτητα, η ελιά.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

## 2. ΓΕΝΙΚΑ

### **2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ**

Σύμφωνα με την αρχαία ελληνική ιστορία, ο Ποσειδώνας, ο Θεός της θάλασσας και η Αθηνά, η θεά της ειρήνης και της σοφίας, αμφισβήτησαν ποια ονομασία θα δινόταν στην πρόσφατα χτισμένη πόλη, στο έδαφος της Αττικής. Για να τελειώσει αυτήν τη διαφωνία, ο Δίας (ο θεός των θεών) αποφάσισε ότι η πόλη θα έπαιρνε το όνομα αυτού που θα πρόσφερε το πολυτιμότερο δώρο στους πολίτες.

Ο Ποσειδώνας χτύπησε την τριάινά του σε έναν βράχο και βγήκε ένα άλογο που μπορούσε να μεταφέρει έναν αναβάτη και τον οπλισμό του, να σέρνει ένα άρμα και να τους βοηθήσει να κερδίσουν τις μάχες. Η Αθηνά χτύπησε τη λόγχη της στο έδαφος και τη μετέτρεψε σε ελιά-ένα δένδρο που ήταν θρεπτικό, θεράπευε τις πληγές, το κρυολόγημα και δεν πέθαινε ποτέ. Αποφασίστηκε ότι η ελιά ήταν πολυτιμότερη στους κατοίκους της Αττικής, ως εκ τούτου η νέα πόλη ονομάστηκε Αθήνα προς τιμή της Αθηνάς. Ακόμα και σήμερα, μια ελιά στέκεται σε εκείνο το σημείο σύμφωνα με τον μύθο. Λέγεται ότι όλες οι ελιές στην Αθήνα προήλθαν από την πρώτη ελιά που προσφέρθηκε από την Αθηνά.

Σύμφωνα με τον Όμηρο, η ελιά καλλιεργούνταν στην Ελλάδα για πάνω από 10.000 έτη. Για τους αρχαίους Έλληνες, η ελιά ήταν ένα σύμβολο της ειρήνης, της σοφίας και του θριάμβου. Ένα στεφάνι ελιάς χρησιμοποιήθηκε για να στέψει τους ολυμπιονίκες.

Τα ελαιόδενδρα κυριάρχησαν στην πετρώδη ελληνική επαρχία και έγιναν στυλοβάτες της ελληνικής κοινωνίας. Ήταν τόσο ιερά που εκείνοι που τα έκοβαν καταδικάζονταν σε θάνατο ή εξορία. Στην αρχαία Ελλάδα, το ελαιόλαδο ήταν από τα απαραίτητα προϊόντα και προηγμένα σκάφη ναυπηγήθηκαν στην Ελλάδα μόνο και μόνο για την μεταφορά του σε εμπορικά σημεία γύρω από την Μεσόγειο.

Οι ελιές έχουν μια σχεδόν τιτανική αντίσταση, μία ζωτικής σημασίας δύναμη που τις καθιστά σχεδόν αθάνατες. Παρά τους σκληρούς χειμώνες και τα καυτά καλοκαίρια, συνεχίζουν να αναπτύσσονται υπερήφανες και ισχυρές προς τον ουρανό, αποδίδοντας καρπούς που τρέφουν και θεραπεύουν, εμπνέουν και καταπλήσσουν. Οι ήπιες κλιματολογικές συνθήκες που χαρακτηρίζονται από τα θερμά ξηρά καλοκαίρια και τους βροχερούς χειμώνες, ευνοούν τις άφθονες συγκομιδές. Η πέτρα, η ξηρασία, η σιωπή και η μοναξιά είναι ο ιδανικός βιότοπος για τη μεγαλοπρεπή ελιά.

Η Βίβλος περιέχει πολλές αναφορές στις μαγειρικές και θρησκευτικές χρήσεις των ελιών και του ελαιολάδου. Στο βιβλίο της Γένεσης το περιστέρι που έστειλε ο Νώε από την κιβωτό επέστρεψε με ένα κλαδί ελιάς. Εδώ έγινε το μεγάλο σύμβολο της ειρήνης, δείχνοντας το τέλος του θυμού του Θεού. Και η αναγνώρισής της από τον Νώε προτείνει ότι ήταν ήδη ένα γνωστό δένδρο. Η μέγιστη θρησκευτική σημασία του ελαιολάδου είναι τεκμηριωμένη στο βιβλίο της Εξόδου, όπου ο Θεός λέει στον Μωυσή πώς να κάνει ένα λάδι από καρυκεύματα και ελαιόλαδο. Κατά τη διάρκεια της καθαγίας, το ιερό λάδι χύθηκε πάνω στα κεφάλια των βασιλιάδων και των ιερέων.

Κατά τη διάρκεια των βυζαντινών χρόνων η παραγωγή του ελαιολάδου στα ελληνικά εδάφη ήταν σημαντική λόγω του απέραντου μεγέθους της αυτοκρατορίας. Η ίδια η αυτοκρατορία συμπεριλάμβανε

σχεδόν τις μισές από τις παραγωγικές περιοχές ελαιολάδου στο γνωστό κόσμο και το προϊόν εξάγονταν σε όλο τον κόσμο.

Κατά τον 14<sup>ο</sup>-17<sup>ο</sup> αιώνα η παραγωγή του ελαιολάδου δεν επηρεάστηκε. Το ίδιο το προϊόν κράτησε ζωντανό τον παραδοσιακό τρόπο ζωής του ελληνικού έθνους και ο χρησιμοποιήθηκε ακόμη και για θρησκευτικούς σκοπούς. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η ελιά και το λάδι της είχαν μια θέση στη χριστιανική ορθόδοξη εκκλησία. Ήταν ένα σύμβολο της αγάπης και της ειρήνης, ένα ουσιαστικό μέρος διαφόρων ιεροτελεστιών, από το βάπτισμα, στα καντήλια που χρησιμοποιήθηκαν στις εκκλησίες και τη μικρή λάρνακα που είναι μέρος κάθε ελληνικής οικογένειας.

Από αυτήν την περίοδο μέχρι σήμερα, η Ελλάδα έγινε ο παγκοσμιότερος εξαγωγέας του ποιοτικού ελαιολάδου. Η αγάπη και η υψηλή εκτίμηση του ελληνικού ελαιοκαλλιεργητή για την ελιά περνάνε από γενιά σε γενιά και από οικογένεια σε οικογένεια. Με την γέννηση ενός παιδιού μια ελιά φυτεύεται που θα αυξηθεί και θα αναπτυχθεί μαζί με το παιδί. Όταν το παιδί αρχίζει το σχολείο στην ηλικία των έξι ετών, η ελιά είναι έτοιμη να παραγάγει τους καρπούς της. Το ευλογημένο δένδρο μεγαλώνει από την οικογένεια, μόνο που θα έχει μια μακρύτερη ζωή και θα είναι ακόμα εκεί να το προσέχει η επόμενη γενιά, και αυτές που θα ακολουθήσουν. Κάθε έτος, παράγει την ετήσια συγκομιδή ελιών σε αντάλλαγμα για την εργασία και την αγάπη που της δόθηκε.



Εικόνα 1. Απολιθωμένα φύλλα ελιάς.



Εικόνα 2. Ράβδος στην αρχαία Ελλάδα



Εικόνα 3. Το όρος των ελαιών

Σήμερα είναι η πρώτη σε σπουδαιότητα δενδρώδης καλλιέργεια στην χώρα μας, αφού καταλαμβάνει σε έκταση το 15% των εκτάσεων που είναι φυτεμένες με δένδρα. Με την καλλιέργεια της ελιάς απασχολείται περίπου το 1/3 του αγροτικού πληθυσμού στη χώρα μας.

Η Ελλάδα είναι η Τρίτη χώρα στον κόσμο, μετά την Ισπανία και την Ιταλία, στην παραγωγή ελαιόλαδου. Η ελιά καλλιεργείται στους 50 από τους 54 νομούς της χώρας.. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν 130 εκατομμύρια ελαιόδενδρα, 2.800 ελαιοτριβεία, 335 σκευαστήρια-ραφινάρια-πυρηνελαιουργεία και 80 εργοστάσια επεξεργασίας βρώσιμης ελιάς.

Ετησίως παράγονται περίπου 300.000 τόνοι ελαιόλαδου άριστης ποιότητας ( το 75% είναι της ποιοτικής κατηγορίας <<παρθένο>>), από το οποίο οι 100.000 τόνοι εξάγονται. Παράγονται επίσης 70.000 τόνοι επιτραπέζιες ελιές από τις οποίες περίπου οι μισές εξάγονται. Παράγονται



τέλος γύρω στους 25.000 τόνους πυρηνέλαιο. Με τα προϊόντα της αυτά η ελιά συμμετέχει κάθε χρόνο κατά 2% στα συνολικά εθνικά έσοδα και κατά 15% στο εθνικό αγροτικό εισόδημα.



Εικόνα 4. Το ελαιόδενδρο



Εικόνα 5. Πολύτιμος καρπός

## **2.2 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΛΙΑ ( ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΤΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ)**

### **2.2.1. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ**

Η επιστημονική ονομασία της ελιάς είναι *Olea europae* L. , Οικογένεια *Oleaceae*.

### **2.2.2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Η ελιά είναι υποτροπικό είδος, αειθαλές, που αναπτύσσεται σε θάμνο ή δένδρο. Χαρακτηρίζεται από την μακροζωία του. Στην περιοχή της Μεσογείου υπάρχουν πολλά δένδρα πολλών εκατονταετηρίδων και μερικά που ξεπερνούν τη χιλιετηρίδα ( π.χ. ελιά του Πλάτωνα). Εάν για οποιοδήποτε λόγο καταστραφεί το υπέργειο μέρος, το φυτό αναγεννάται εύκολα με νέα βλάστηση από το λαιμό ή και τις ρίζες.

### **2.2.3. ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

Η ελιά έχει πλούσιο ριζικό σύστημα και χάρη σε αυτό κατορθώνει να αναπτύσσεται ακόμα και σε ξηρά και άγονα εδάφη. Το μεγαλύτερο μέρος των ριζών βρίσκεται επιφανειακά, στα 15-20 εκατοστά ή το πολύ στα 50-60 εκατοστά, και μόνο ένα μικρό μέρος φτάνει στα 100-200 εκατοστά. Μόνο σε αμμώδη ή πετρώδη εδάφη οι ρίζες πηγαίνουν βαθύτερα και μπορεί να φθάσουν μέχρι τα έξι μέτρα.

#### **2.2.4. ΚΟΡΜΟΣ**

Στα νεαρά δένδρα ο κορμός είναι λείος με σταχτοπράσινο φλοιό. Στα ηλικιωμένα δένδρα ο κορμός παίρνει διάμετρο που μπορεί να ξεπεράσει το ένα μέτρο και ο φλοιός αποκτά σκούρο χρώμα και σχίζεται. Η επιφάνεια του καρπού γίνεται ανώμαλη με ρωγμές και εξογκώματα.

#### **2.2.5. ΑΝΘΗ, ΤΑΞΙΑΝΘΙΕΣ**

Τα άνθη της ελιάς σχηματίζονται σε ομάδες από 8-25 συνήθως στις μασχάλες των φύλλων.

Κάθε άνθος φέρεται σε μικρό ποδίσκο και περιλαμβάνει ένα μικρό κυπελλοειδή κάλυκα από τέσσερα κοντά οξύληκτα σέπαλα, τη στεφάνη από τέσσερα κιτρινόλευκα πέταλα, δύο αντίθετα τοποθετημένους στήμονες (αρσενικό μέρος άνθους) που καταλήγουν στους νεφροειδείς ανθήρες και τον ύπερο (θηλυκό μέρος του άνθους) που έχει την ωοθήκη στη βάση του και το δίχωρο στίγμα στην κορυφή του.

Όλα τα άνθη δεν έχουν αναπτυγμένα όλα τα μέρη τους. Έτσι, υπάρχουν τέλεια άνθη (με αναπτυγμένους στήμονες και ύπερο) και ατελή άνθη (με ατροφικό ύπερο). Τα ατελή άνθη δεν είναι δυνατόν να γονιμοποιηθούν και να δώσουν καρπό. Το ποσοστό τέλειων και ατελών ανθέων ποικίλλει από ποικιλία σε ποικιλία και από χρονιά σε χρονιά.

Η άνθηση της ελιάς αρχίζει κατά τον Απρίλιο στις θερμότερες περιοχές και φθάνει μέχρι τις αρχές Ιουνίου στις ψυχρότερες περιοχές ανάλογα και με την ποικιλία.

## 2.2.6. ΕΠΙΚΟΝΙΑΣΗ – ΓΟΝΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Στους ανθήρες των ανθέων σχηματίζονται οι γυρεόκοκκοι οι οποίοι είναι μικροί και μπορεί να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις με τον άνεμο. Οι γυρεόκοκκοι όταν φθάσουν στο στίγμα του υπέρου γίνεται η επικονίαση και στην συνέχεια στην ωοθήκη η γονιμοποίηση.

Στην ελιά γίνεται αυτεπικονίαση (με γύρη της ίδιας ποικιλίας) και σταυρεπικονίαση (με γύρη από άλλη ποικιλία). Πολλές ποικιλίες για να δώσουν ικανοποιητική καρποφορία χρειάζονται σταυρεπικονίαση και γι ' αυτό συνιστάται και αποφεύγονται οι μεγάλης έκτασης αμιγείς ελαιώνες από μια ποικιλία.

Η ελιά παράγει ένα πολύ μεγάλο αριθμό ανθέων από τα οποία αν γονιμοποιηθεί ένα ποσοστό γύρω στο 1%, η καρποφορία είναι συνήθως ικανοποιητική.

## 2.2.7. ΚΑΡΠΟΙ

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη όπως και των πυρηνόκαρπων (ροδάκινα ,βερίκοκα κ.τ.λ.). Αποτελείται (από έξω προς τα μέσα) από το φλοιό ή εξωκάρπιο (εφυμενίδα και επιδερμίδα), τη σάρκα ή μεσοκάρπιο όπου γίνεται η ελαιοποίηση και τον πυρήνα ή ενδοκάρπιο μέσα στον οποίο περιέχεται το σπέρμα.

Από την καρπόδεση μέχρι την ωρίμανση του καρπού μεσολαβούν 6-7 μήνες και ο καρπός περνάει από τρεις διαδοχικές φάσεις:

- 1) Μια φάση ταχείας αύξησης του βάρους του, τους δύο πρώτους μήνες (Ιούνιος-Ιούλιος), κατά την οποία αναπτύσσεται κυρίως ο πυρήνας και ελάχιστα η σάρκα.
- 2) Μια φάση βραδύτερης αύξησης, το επόμενο δίμηνο (Αύγουστος-Σεπτέμβριος), κατά την οποία αναπτύσσεται

η σάρκα και προς το τέλος του διμήνου σκληρύνεται και παύει πια να αναπτύσσεται ο πυρήνας.

- 3) Μία φάση πάλι έντονης αύξησης του βάρους του καρπού από τον Οκτώβριο και μετά, μέχρι ν' αρχίσει ο καρπός να αλλάζει χρώμα από πράσινο σε ιώδες και μαύρο.

### **2.2.8. ΣΧΙΝΟΚΑΡΠΙΑ**

Είναι ένα είδος παρθενοκαρπίας που παρατηρείται συχνά σε ορισμένες ποικιλίες (π.χ.<<Αμφίσσης>>). Μερικοί καρποί γίνονται μικροί, συνήθως σφαιρικοί, με υποτυπώδη πυρήνα αλλά χωρίς σπέρμα. Οι περισσότεροι από τους καρπούς αυτούς πρόωρα αλλά μερικοί μπορούν να φθάσουν μέχρι την ωρίμανση. Το φαινόμενο αποδίδεται στην κακή σταυρεπικονίαση αλλά μπορεί να οφείλεται και σε άλλα αίτια. Πειράματα πάντως έδειξαν ότι η σταυρεπικονίαση σε ορισμένες ποικιλίες μειώνει τη σχινοκαρπία.

### **2.2.9. ΠΑΡΕΝΙΑΥΤΟΦΟΡΙΑ**

Η ελιά έχει έντονη τάση για παρενιαυτοφορία, ιδιαίτερα σε άγωνα και ξηρά εδάφη, κατά την οποία η χρονιά καρποφορίας διαδέχεται από χρονιά ακαρπίας κ.ο.κ. Η παρενιαυτοφορία εκδηλώνεται σε μεμονωμένους κλάδους, σε ολόκληρα δένδρα ή και σε ολόκληρο τον ελαιώνα, ακόμα και σε μια ολόκληρη περιοχή.

Αν και ο μηχανισμός με τον οποίο προκαλείται η παρενιαυτοφορία δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί, πιστεύεται ότι οφείλεται κυρίως στον ανταγωνισμό μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας. Δηλαδή, κατά τη χρονιά της μεγάλης καρποφορίας εξαντλούνται τα αποθέματα τροφών και

νερού, με αποτέλεσμα η νέα βλάστηση, που θα δώσει τους καρποφόρους βλαστούς για την επόμενη χρονιά να είναι περιορισμένη.

Με προσεκτικούς χειρισμούς που αφορούν άρδευση, λίπανση και κλάδεμα καρποφορίας σε κατάλληλους χρόνους, η παρεννιαυτοφορία μπορεί να μειωθεί σημαντικά.

### **2.2.10 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Η ζώνη της ελιάς είναι η θερμή εύκρατη και υποτροπική, σε γραφικό πλάτος μεταξύ 30° και 42-45° στο βόρειο και νότιο ημισφαίριο, που έχει μεσογειακό κλίμα.

Ο καθοριστικός παράγοντας είναι η θερμοκρασία, στην οποία η ελιά είναι πολύ απαιτητική. Χρειάζεται υψηλές θερμοκρασίες την Άνοιξη και το Καλοκαίρι για να δώσει νέα βλάστηση και για να γίνει η καρπόδεση και η ωρίμανση του καρπού.

Για την διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών, η ελιά έχει ανάγκη τον χειμώνα από μια περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών μεταξύ 7° C και 16° C.

Απότομη πτώση της θερμοκρασίας του χειμώνα κάτω από -5° C είναι καταστροφική για την καλλιέργεια γιατί προκαλεί ξηράνσεις κλάδων και ολόκληρων δένδρων. Μία σταδιακή πτώση της θερμοκρασίας για μικρότερα διαστήματα, μπορεί να αντέξει μέχρι τους -10° C. Φθινοπωρινοί μικροπαγετοί (γύρω στους -3° C) είναι επιζήμιοι και στους καρπούς προκαλώντας συρρίκνωση.

Όσον αφορά το έδαφος, η ελιά αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη ακόμα και στα άγονα πετρώδη. Αποδίδει όμως πολύ καλύτερα σε σχετικά γόνιμα εδάφη που συγκρατούν αρκετή υγρασία. Υποφέρει σοβαρά σε βαριά εδάφη που κρατούν νερό. Προτιμάει ουδέτερη ή ελαφρά αλκαλική

αντίδραση (pH=8) του εδάφους, αντέχει όμως και στα ελαφρά όξινα εδάφη. Έχει σχετικά καλή αντοχή στην αλατότητα.

Η υψηλή σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα ευνοεί τις ασθένειες από τις οποίες προσβάλλεται η ελιά. Υψηλή σχετική υγρασία κατά την ανθοφορία μειώνει σημαντικά την καρπόδεση.

## **2.3 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΕΛΙΑΣ «ΚΑΛΑΜΩΝ»**

Η ελιά Καλαμών είναι γνωστή με τα ονόματα «Αετονυχολιά», «Καλαματιανή», «Κορακολιά». Δίνει καρπό που έχει το σχήμα ράγας του σταφυλιού «αετονύχι» με πυρήνα λείο που αποσπάται εύκολα από τη σάρκα. Είναι ποικιλία μεγαλόκαρπη, το σχήμα της είναι κυλινδροκωνικό και είναι κυρτωμένο στην κορυφή. Το χρώμα της ποικιλίας αυτής από πράσινο μεταβάλλεται σε πρασινοκόκκινο, ιώδες μέχρι και βαθύ με μέγεθος του καρπού να κυμαίνεται από 1,5 έως 2,5 εκατοστά.

Οι ελιές Καλαμών είναι άριστης ποιότητας μαύρες ελιές χαρακωτές με ξύδι ή κρασί. Είναι πολύ συνεκτικές στο σάρκωμα και γεύση πολύ καλή, χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Η παρασκευή τους γίνεται με φυσικό τρόπο και χωρίς χημικά συντηρητικά. Αυτός ο τύπος ελιάς βρίσκεται αποκλειστικά στην Ελλάδα.

Κάποιοι τις αποκαλούν και μικροσκοπικές πρέσβειρες της Μεσσηνίας σε ολόκληρο τον κόσμο. Η καλλιέργειά τους παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη της Μεσσηνίας και έχουν αναγνωριστεί ως βασικό είδος διατροφής στις ελληνικές και τις ξένες αγορές. Οι άριστες κλιματολογικές συνθήκες σε συνδυασμό με την άρδευση και τη συγκομιδή του καρπού με τα χέρια έχουν ως αποτέλεσμα την άριστη ποιότητα και την ξεχωριστή γεύση της ελιάς Καλαμών που εξάγεται

στις Η.Π.Α. , τον Καναδά, την Αυστραλία και άλλες χώρες. Σήμερα στην Μεσσηνία 1.500 άτομα ασχολούνται με την παραγωγή της επιτραπέζιας ελιάς και παράγονται ετησίως 2.500 τόνοι.

Στη χώρα μας η ελιά Καλαμών καλλιεργείται σε πολλές περιοχές όπως Καλαμάτα, Μεσολόγγι, Χαλκιδική, Κρήτη, Μυτιλήνη.

## 2.4 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ

Η ελιά αξιοποιεί εδάφη όπου λίγα καρποφόρα δένδρα μπορούν να ευδοκιμήσουν. Το δένδρο αναπτύσσεται και καρποφορεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών, από τα βαθιά γόνιμα ως τα σχετικά ξηρά, φτωχά, χαλικώδη και ασβεστώδη. Το ότι η ελιά αποδίδει καρπό σε φτωχά εδάφη δεν πρέπει να δημιουργηθεί η εσφαλμένη εντύπωση ότι δεν έχει εδαφικές απαιτήσεις και ότι οι ανάγκες της σε λιπάσματα είναι χαμηλές. Η ελιά αναπτύσσεται τόσο σε όξινα όσο και σε αλκαλικά εδάφη με  $pH=6.5-8$ .

Για να καθοριστούν οι ανάγκες του δένδρου σε λιπαντικά στοιχεία λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες, όπως οι κλιματολογικές συνθήκες, η κατάσταση του δένδρου, η ηλικία του, η ποικιλία και η βλάστηση, η γονιμότητα του εδάφους και το είδος των στοιχείων που απορροφώνται από το έδαφος. Σήμερα χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό:

- A) Τα πειράματα λιπάνσεων και
- B) Η φυλλοδιαγνωστική

Ενώ τα πειράματα λιπάνσεων δίνουν στοιχεία πολύ κοντά στις συνθήκες παραγωγής, πολλές φορές καταλήγουν σε συμπεράσματα με περιορισμένη εφαρμογή λόγω των δυσκολιών ότι α) εμφανίζεται παραλλακτικότητα στα αποτελέσματα, β) τα δένδρα αντιδρούν βραδέως



και γ) οι συνθήκες του περιβάλλοντος (καιρικά φαινόμενα, ασθένειες) δεν μπορούν να προβλεφθούν από τον πειραματιστή.

Για να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα της φυλλοδιαγνωστικής πρέπει η δειγματοληψία και η ηλικία των φύλλων να είναι τυποποιημένη. Ως η πιο κατάλληλη εποχή για δειγματοληψία φύλλων προτείνεται η περίοδος του χειμώνα γιατί τότε παρουσιάζεται σταθερότητα στη χημική σύσταση και επιπλέον πρέπει να γίνεται από το μέσο της βλάστησης του τελευταίου έτους δηλαδή φύλλα 5-8 μηνών. Δειγματοληψία κατά την περίοδο της βλάστησης δεν συνιστάται.

## **2.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Στη συνέχεια θα αναφέρουμε το ρόλο μερικών στοιχείων και τις απαιτήσεις αυτών στην ελιά. Θα αναφέρουμε στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμά μας.

### **2.5.1 ΑΖΩΤΟ**

Το άζωτο αποτελεί για την ελιά το σπουδαιότερο στοιχείο και επηρεάζει άμεσα τόσο τη βλάστηση όσο και την καρποφορία της. Έμμεσα, μπορεί να επηρεάσει και το βαθμό παρειαυτοφορίας των δένδρων. Η αντίδραση των ελαιόδενδρων στη χορήγηση αζώτου είναι ιδιαίτερα εμφανής σε εδάφη χαμηλής γονιμότητας και όταν η εδαφική υγρασία δεν αποτελεί έντονο περιοριστικό παράγοντα. Έτσι ανάλογα με τη γονιμότητα του εδάφους και την εδαφική υγρασία, συνιστάται ετήσια χορήγηση αζώτου 500-1500 κιλά N/δένδρο ή 5-15 κιλά N/στρέμμα (1κιλό N=5 κιλά

περίπου θειικής αμμωνίας, 3 κιλά νιτρικής αμμωνίας ή 2 κιλά ουρίας). Ο υπολογισμός ανά δένδρο προτιμάται για αραιής φύτευσης ελαιώνες, ενώ ο υπολογισμός κατά στρέμμα για ελαιώνες πυκνής φύτευσης (πάνω από 10 δένδρα ανά στρέμμα).

Σε μη αρδευόμενους ελαιώνες, η ετήσια βροχόπτωση και η διαθέσιμη εδαφική υγρασία παίζουν βασικό ρόλο στον καθορισμό του ύψους της αζωτούχου λίπανσης:

A) Σε περιοχές με μέση ετήσια βροχόπτωση κάτω από 400mm, η χορήγηση αζώτου πρέπει να γίνεται με προσοχή. Για τις περιοχές αυτές έχει προταθεί χορήγηση 100γρ N/δένδρο/100mm βροχής (ή 1 κιλό N/στρέμμα/100mmβροχής).

B) Σε περιοχές με μέση ετήσια βροχόπτωση 400-700mm, η χορηγούμενη ποσότητα αζώτου μπορεί να αυξάνεται αναλογικά μέχρι 1500γρ N/δένδρο.

Γ) Σε περιοχές με ετήσια βροχόπτωση πάνω από 700mm, ή αρδευόμενους ελαιώνες, χορηγείται άζωτο ανάλογα με τη γονιμότητα του εδάφους, μέχρι 1500 N/δένδρο.

Ο ελαιοκαλλιεργητής μπορεί να παρακολουθεί την αποτελεσματικότητα της αζωτούχου λίπανσης και να κάνει τις απαραίτητες διορθώσεις:

- **Από το μήκος της ετήσιας βλάστησης.** Αν αυτό δεν είναι ικανοποιητικό, θα πρέπει να αυξήσει την ποσότητα του αζώτου, εφόσον δεν συντρέχουν άλλοι λόγοι (ασθένειες, ζημιά ριζών, κλπ.). Αν το μήκος της ετήσιας βλάστησης είναι υπερβολικό, θα πρέπει να μειώσει την ποσότητα του αζώτου.
- **Με Φυλλοδιαγνωστική.** Η αζωτούχος λίπανση προσαρμόζεται ώστε η περιεκτικότητα των φύλλων σε άζωτο να είναι το χειμώνα μέσα στα όρια 1,6-1,8%.

Κρίσιμη περίοδος κατά την οποία τα ελαιόδενδρα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους το απαιτούμενο άζωτο είναι από τις αρχές Μαρτίου έως τον Ιούνιο, όπου γίνεται η διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών και η εξέλιξή τους σε καρπούς. Σε ξηρικούς ελαιώνες, η αζωτούχος λίπανση γίνεται με την προσθήκη στο έδαφος του αζωτούχου λιπάσματος την περίοδο Δεκεμβρίου-Φεβρουαρίου, ώστε το άζωτο να είναι διαθέσιμο στην κρίσιμη περίοδο. Στην Ανατολική Ελλάδα που έχουμε λίγες βροχοπτώσεις η χορήγηση θα πρέπει να γίνεται στην αρχή της περιόδου αυτής, ενώ στη Δυτική προς το τέλος.

Υπερβολικές ποσότητες αζώτου πριν την καρπόδεση μπορεί να οδηγήσουν σε υπερβολικό φορτίο με αποτέλεσμα μικροκαρπία (επιτραπέζιες ποικιλίες) και παρεννιαυτοφορία. Αντίθετα, ανεπάρκεια αζώτου και μετά την καρπόδεση, θα δώσει καλό μήκος νέας βλάστησης και ικανοποιητική καρποφορία την επόμενη χρονιά.

Η χορήγηση αζώτου στα κρίσιμα στάδια μπορεί να γίνει με διαφυλλική λίπανση. Η διαφυλλική λίπανση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική σε ξηρικούς ελαιώνες στους οποίους η απορρόφηση αζώτου μέσω των ριζών είναι πολύ περιορισμένη. Τα αζωτούχα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται συνήθως στην ελιά είναι:

- **Θεική αμμωνία** σε δύο μορφές: κρυσταλλική(21-0-0) και κοκκώδης(20,5-0-0). Η θεική αμμωνία περιέχει επίσης 23-24% θείο.
- **Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία** με περιεκτικότητα 26-28% αζώτου.
- **Ουρία** που είναι ευδιάλυτη στο νερό και περιέχει το άζωτο σε οργανική μορφή σε ποσοστό 45-46%.
- **Νιτρική αμμωνία.** Είναι η μορφή αζωτούχας λίπανσης που χρησιμοποιήσαμε στο πείραμά μας. Διατίθεται σε κοκκώδη

μορφή με περιεκτικότητα σε άζωτο 33-34,5% (33,5-0-0 ή 34,5-0-0). Είναι πολύ ευδιάλυτη στο έδαφος, όπου με ελάχιστη υγρασία παρέχει στα φυτά άζωτο σε νιτρική και αμμωνιακή μορφή. Το νιτρικό άζωτο, το οποίο είναι άμεσα αφομοιώσιμο από τα φυτά, δεν συγκρατείται στο έδαφος και όσο δεν έχει απορροφηθεί από τις ρίζες εκπλύνεται προς το υπέδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα και χάνεται μολύνοντας το περιβάλλον. Το αμμωνιακό άζωτο αντίθετα συγκρατείται από το έδαφος και γίνεται σταδιακά διαθέσιμο στα φυτά μέσα σε λίγες εβδομάδες. Έχει μικρότερη υπολειμματική δράση από τη θειική αμμωνία. Το λίπασμα αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται σε όξινα εδάφη και σε υγρές περιοχές, ακόμα και σε ουδέτερα εδάφη, γιατί προκαλεί σταδιακή οξίνιση του εδάφους.

### **2.5.2 ΦΩΣΦΟΡΟΣ**

Σπάνια παρατηρείται έλλειψη θρεπτικού αυτού στοιχείου στα ελαιόδενδρα και συνήθως δεν είναι αναγκαία η τακτική φωσφορική λίπανσή τους, ιδιαίτερα όταν επί σειρά ετών χορηγούνται σύνθετα λιπάσματα του τύπου 11-15-15 ή υπερφωσφορικά λιπάσματα.

Έτσι, δεν είναι σκόπιμη η χορήγηση φωσφόρου:

- 1) Σε ελαιώνες που στο παρελθόν έγινε άφθονη φωσφορική λίπανση πριν την εγκατάσταση των δένδρων είτε στα ίδια τα ελαιόδενδρα, είτε σε προηγούμενες καλλιέργειες.
- 2) Σε ελαιώνες που λόγω ανεπαρκούς εδαφικής υγρασίας δέχονται μόνο μικρές ποσότητες αζώτου.

Δεν αποκλείεται όμως να είναι χρήσιμη η φωσφορική λίπανση σε ελαιώνες που δεν δέχτηκαν στο παρελθόν φώσφορο ιδιαίτερα αν τα δένδρα καλλιεργούνται σε όξινα εδάφη ή σε εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε

ανθρακικό ασβέστιο. Το ίδιο ισχύει και για ελαιώνες που φυτεύτηκαν σε αβαθή, άγονα εδάφη από πρόσφατη εκχέρσωση, καθώς και για νέους ελαιώνες 1-10 ετών στους οποίους γίνεται άρδευση και χορηγείται κάθε χρόνο άφθονο άζωτο.

Οι περιπτώσεις όπου χρειάζεται προσθήκη φωσφόρου εντοπίζονται με φυλλοδιαγνωστική. Περιεκτικότητα των φύλλων το χειμώνα σε φώσφορο γύρω στο 0,09-0,10% και σχέση N/P γύρω στο 20, δείχνουν ότι η φωσφορική λίπανση είναι σκόπιμη. Με υψηλότερες τιμές φωσφόρου στα φύλλα ή με κατώτερη αναλογία N/P δεν πρέπει να αναμένεται αντίδραση των δένδρων στη φωσφορική λίπανση.

Αν χρειάζεται φωσφορική λίπανση συντήρησης, αυτή συνιστάται να γίνεται με μικρή ποσότητα λιπάσματος που δε θα υπερβαίνεται το 1/3-1/5 του χορηγούμενου αζώτου. Έτσι, αν υποθέσουμε ότι χορηγείται ένα κιλό N/δένδρο (π.χ. 5κιλά θειικής αμμωνίας), τότε ο φώσφορος που συνιστάται να χορηγηθεί δεν υπερβαίνει τα 200-300γρ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /δένδρο δηλαδή 1,0-1,7 κιλά υπερφωσφορικού 0-20-0. Ως πρακτικότερο συνίσταται χορήγηση 500γρ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/δένδρο δηλαδή 2,5 κιλά υπερφωσφορικού 0-20-0 ανά διετία.

Μόνο σε περιπτώσεις έλλειψης φωσφόρου σε εδάφη που δεσμεύουν το φώσφορο χρειάζεται ισχυρή φωσφορική λίπανση της τάξης των 4-5 κιλών P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /δένδρο δηλαδή 20-25 κιλά υπερφωσφορικού 0-20-0, για δένδρα πλήρους ανάπτυξης. Για νεαρά ελαιόδενδρα, τα οποία είναι πιο ευπαθή στην τροφοπενία φωσφόρου, χορηγείται μικρότερη ποσότητα, δηλαδή 1-8 κιλά 0-20-0, ανάλογα με την ηλικία και την ανάπτυξη των δένδρων.

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφοπενίας φωσφόρου, είναι η χλώρωση των φύλλων, η οποία όμως δεν αποτελεί ασφαλές κριτήριο για διάγνωση, επειδή συχνά συνδέεται και με άλλα αίτια όπως η περίσσεια του αζώτου. Ασφαλής διάγνωση μπορεί να γίνει μόνο με φυλλοδιαγνωστική.

Γενικά ο φώσφορος ευνοεί:

1. Την αύξηση της ανάπτυξης και είναι ρόλος παράλληλος του αζώτου.
2. Την αύξηση της ριζικής μάζας.
3. Την πρωιμότητα της παραγωγής.
4. Την αντοχή των φυτών στους φυτονόσους.
5. Την γονιμοποίηση και την καρποφορία.
6. Την ποιότητα των φυτικών προϊόντων.

### 2.5.3 ΚΑΛΙΟ

Η ελιά είναι ιδιαίτερα απαιτητική στο στοιχείο αυτό. Είναι γνωστό ότι σε χρονιές υψηλής παραγωγής μεγάλες ποσότητες καλίου απομακρύνονται με το συγκομιζόμενο ελαιόκαρπο και το κλάδεμα. Για μέγιστη παραγωγή και άριστη ποιότητα, η ελιά χρειάζεται τακτική καλιούχο λίπανση, ιδιαίτερα σε ελαιώνες στους οποίους για πολλά χρόνια δεν έχει χορηγηθεί κάλιο.

Το κάλιο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στα παρακάτω:

1. Μεταβολισμός υδατανθράκων και σύνθεση και διάσπαση του αμύλου.
2. Μεταβολισμός αζώτου και σύνθεση πρωτεϊνών.
3. Εξουδετέρωση οργανικών οξέων.
4. Ενεργοποιητής ενζύμων.
5. Ρύθμιση ανοίγματος και κλεισίματος στομάτων και των υδατικών σχέσεων του φυτού.
6. Επιτάχυνση ωρίμανσης και ποιότητα καρπών.
7. Αντοχή του φυτού στο ψύχος και τις ασθένειες.
8. Επηρεάζει τη δράση των ενζύμων ιμπερτάση, διαστάση, πεπτιδάση, καλατάση και πυρουβική κινάση.

Το ύψος της καλιούχου λίπανσης θα πρέπει να καθορίζεται με βάση το ύψος της αζωτούχου λίπανσης. Σε ελαιώνες που στους οποίους στο παρελθόν δεν έγινε καλιούχος λίπανση, καλό είναι για μερικά χρόνια να δοθεί κάλιο σε ποσότητα διπλάσια από το χορηγούμενο άζωτο. Αν για παράδειγμα χορηγείται 0,5 κιλό N/δένδρο (2,5 κιλά θειική αμμωνία) τότε θα πρέπει να δοθεί 1 κιλό  $K_2O$ /δένδρο (2κιλά θειικό κάλιο). Στη συνέχεια, μειώνουμε την ποσότητα του καλίου στη δόση συντήρησης, η οποία είναι ίση με τη δόση του αζώτου ( $K_2O=N$ ). Μετά από χρονιές πολύ υψηλής καρποφορίας, καλό είναι να αυξήσουμε πάλι τη δόση του καλίου για συμπλήρωση των αποθεμάτων των ελαιόδενδρων. Η φυλλοδιαγνωστική, όπου υπάρχει δυνατότητα να γίνεται, μπορεί να μας κατευθύνει καλύτερα και στην περίπτωση της καλιούχου λίπανσης.

Μορφή καλιούχου λιπάσματος που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμά μας είναι το διαφυλλικό **θειοθειικό κάλιο(0-0-36-25S)**. Το θειοθειικό κάλιο είναι ένα 100% υδατοδιαλυτό υγρό λίπασμα, πλούσιο σε αφομοιώσιμο κάλιο και θείο. Συνίσταται στα πιο κρίσιμα στάδια ανάπτυξης της ελιάς (ανθοφορία και καρποφορία), όταν απαιτείται μεγάλη συγκέντρωση καλίου, για καλύτερη καρπόδεση, δημιουργία υδατανθράκων, ινών, ωρίμανση καρπών κ.α. Τα πλεονεκτήματα του λιπάσματος αυτού είναι:

- 100% υδατοδιαλυτό.
- Πηγή καλίου, στοιχείου απαραίτητου για την αύξηση και βελτίωση της ελιάς.
- Με το συνδυασμένο σε μεγάλη περιεκτικότητα θείο βελτιώνει το pH και την αλατότητα του εδάφους.
- Εφαρμόζεται με όλα τα συστήματα άρδευσης και διαφυλλικών ψεκασμών.
- Παραμένει με σταθερή περιεκτικότητα θρεπτικών στοιχείων ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες

- Δεν προκαλεί αναβλαστήσεις και υπερβολική βλάστηση.

#### 2.5.4 ΒΟΡΙΟ

Το βόριο είναι και αυτό ένα σημαντικό στοιχείο για τη λίπανση γιατί:

1. Παίξει ρόλο στην μεταφορά σακχάρων.
2. Βοηθάει στην κυτταροδιαίρεση και την σύνθεση της πηκτίνης.
3. Έχει ρυθμιστικό ρόλο στη δράση της πολυφαινόλης.
4. Παίξει ρόλο στη σύνθεση του DNA, RNA και στη γλυκόλυση.
5. Συμβάλλει στην αύξηση του γυρεοσωλήνα και την γονιμοποίηση.

Τα συμπτώματα της έλλειψης βορίου είναι αισθητά. Τα συμπτώματα εκδηλώνονται όταν το στοιχείο βρίσκεται σε συγκέντρωση μικρότερη από 14 ppm στα φύλλα, όμως η καλλιέργεια αντιδρά θετικά στην προσθήκη βορίου με συγκεντρώσεις κάτω από 19 ppm στα φύλλα. Η τροφοπενία βορίου είναι αρκετά συνηθισμένη στη χώρα μας και εκδηλώνεται με περιφερειακή χλώρωση του φύλλου που ξεκινά από την κορυφή μέχρι την βάση του και τελικά καταλαμβάνει τα 2/3 του ελάσματος. Η κορυφή του φύλλου νεκρώνεται και το φύλλο πέφτει, ενώ σε περιπτώσεις έντονης τροφοπενίας παρατηρείται σημαντική φυλλόπτωση. Τα πρώτα συμπτώματα της τροφοπενίας εκδηλώνονται στους νέους βλαστούς και στα φύλλα της κορυφής εξαιτίας της περιορισμένης κινητικότητας του στοιχείου μέσα στο φυτό. Τα κλαδιά που έχουν έντονα συμπτώματα τροφοπενίας βορίου παρουσιάζουν καστανό μεταχρωματισμό κάτω από το φλοιό, η κορυφή τους μπορεί να νεκρωθεί ή να ξεραθεί όλο το κλαδί. Το καλοκαίρι παρατηρείται καρπόπτωση και την άνοιξη δεν σχηματίζονται ανθοφόροι οφθαλμοί.

Για την πρόληψη και τη θεραπεία της τροφοπενίας βορίου μπορεί να γίνει προσθήκη στο έδαφος του βόρακα ή εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών ή ακόμα και με υδρολίπανση.



Με τη χορήγηση 200-400 γραμμαρίων βόρακα ανά δένδρο αποκαθίστανται οι λειτουργίες του ελαιόδενδρου, όταν φυσικά η έλλειψη δεν είναι σοβαρή και δεν έχει διαρκέσει για πολύ χρόνο. Στους διαφυλλικούς ψεκασμούς η μέγιστη συγκέντρωση δεν πρέπει να ξεπερνά το 1%, λόγω της μη αύξησης του ποσοστού καρπόδεσης και του μεγέθους των καρπών πάνω από την συγκέντρωση αυτή. Η ίδια μέγιστη συγκέντρωση Β συνιστάται και στα σταφύλια. Τέλος η υπερβολική συγκέντρωση Β στον καρπό μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα τοξικότητας, υδατώδεις κηλίδες και μετασυλλεκτικές ασθένειες όπως η εσωτερική κασπάνωση στα μήλα.

### **2.5.5 ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΦΥΚΙΑ.**

Ένα από τα εμπορικά σκευάσματα που παράγεται από εκχύλισμα θαλάσσιων φυκιών του γένους *Ascophyllum nodosum* (L.) είναι το SEAMAC-PTC. Σε μικρές δόσεις έχει εφαρμοστεί με θεαματικά αποτελέσματα στον αγρό σε καλλιέργειες όπως αγγούρια, μανταρίνια και πορτοκάλια. Παρόμοια σκευάσματα που παράγονται από αυτό το φύκος περιέχουν κυτοκινίνη, αυξίνη, γιββεριλλίνες, μπεταΐνη, αμινοξέα και ανόργανα στοιχεία.. Έτσι ψεκασμός με εκχυλίσματα φυκιών αυξάνει το βάρος και το μέγεθος του καρπού λόγω αύξησης της κυττροδιαίρεσης, του μεγέθους του πρωτοπλάσματος και του κυτταρικού τοιχώματος των μεμονωμένων κυττάρων, ενώ προάγει την ωρίμανση λόγω της επαρκούς και πρόιμης πλήρωσης του καρπού με υδατάνθρακες.

Το εμπορικό σκευάσμα SEAMAC-PTC εφαρμόστηκε στα ακτινίδια με σκοπό να καθορίσει την κατάλληλη συγκέντρωση και τον χρόνο εφαρμογής του και να ερευνηθεί κατά πόσο επηρεάζει το μέγεθος του

καρπού και αν προάγει την περίοδο της ωρίμανσης. Η ανάπτυξη του καρπού στο μάρτυρα ακολούθησε την τυπική διπλή σιγμοειδή καμπύλη, το μήκος του ήταν 63 mm και το βάρος του 104 g, ενώ ωρίμασε (Ολικά Στερεά Διαλυτά 6.5%) 150 μέρες μετά την πτώση των πετάλων. Η εφαρμογή SEAMAC-PTC σε συγκέντρωση 1% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων ή η διπλή εφαρμογή 5 και 10 ή 10 και 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων αύξησαν το βάρος του καρπού 8-13 g και το μέγεθος του κατά 5-8 mm. Η μονή εφαρμογή προώρισε την περίοδο ωρίμανσης κατά 5 μέρες ενώ η διπλή εφαρμογή κατά 10 μέρες.

Η μονή διαφυλλική επέμβαση με συγκέντρωση 2% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε βάρος καρπού 128 gr, μήκος 74 mm και προώρισε την ωρίμανσή του κατά 14 μέρες. Η διπλή εφαρμογή είχε ακριβώς την ίδια επίδραση με τη μονή, ενώ ο ψεκασμός 5 ή 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε θετικά μεν αποτελέσματα αλλά στατιστικά μικρότερο βάρος καρπού και προώρισε τον καρπό κατά 11-12 μέρες..

Η εφαρμογή 0.5% SEAMAC-PTC κατά το τέλος της άνθησης ή κατά την έναρξη της καρπόδεσης προάγει την ωρίμανση στα μανταρίνια κλιμεντίνες κατά 5-7 ημέρες.

Πειραματικά στο ακτινίδιο έχει εφαρμοστεί επίσης η συνθετική κυτοκινίνη CPPU η οποία αυξάνει το μέγεθος του καρπού και προωμίζει την περίοδο συγκομιδής κατά μία εβδομάδα, αλλά η εμπορική χρήση του σκευάσματος αυτού έχει απαγορευτεί σε όλες τις καλλιέργειες λόγω τοξικών επιδράσεων στον άνθρωπο.

Πείραμα επέμβασης με το σκεύασμα SEAMAC-PTC έχει γίνει και για την ποικιλία λαδολιάς 'Κορωνέικη' επιπρόσθετα της λίπανσης με νιτρική αμμωνία και βόρακα όταν ο καρπός απέκτησε το βάρος φακής. Ο ψεκασμός προκάλεσε αύξηση της καρπόδεσης, αύξηση του βάρους του καρπού, αύξησε το ποσοστό ελαιολάδου, προώρισε την περίοδο συγκομιδής, ενώ το ελαιόλαδο σε υγρή περιοχή που δεν έγιναν καθόλου

ψεκασμοί για το δάκο και το κυκλοκόνιο είχε σημαντικά χαμηλότερη οξύτητα και μικρότερο ποσοστό σε κεκορεσμένα λιπαρά οξέα. Στο παρόν πείραμα εφαρμογής N, B και σκευάσματος από εκχύλισμα φυκών στην ποικιλία ελιάς “ Καλαμών” το βάρος και η ωρίμανση του καρπού θα ήταν διαφορετική αν το N και το B εφαρμοζόταν από το έδαφος με τη μορφή ανόργανων λιπασμάτων. Το ίδιο σκεύασμα από εκχύλισμα φυκών εφαρμόστηκε και σε ροδάκινα στη περιοχή της Ημαθίας και σε σταφύλια στο Νομό Αττικής. Το βάρος του καρπού στα ροδάκινα αυξήθηκε κατά 15-20g, ενώ η ωρίμανση του καρπού επετεύχθη 15 μέρες πριν από τις επεμβάσεις μη χρήσης του εμπορικού σκευάσματος αυτού, ενώ στα σταφύλια αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός και το μέγεθος των ραγών και το συνολικό βάρος της σταφυλής και το ποσοστό χυμού.

Ως επιστήμονες δεν διαφημίζουμε σκευάσματα αλλά δραστικές ουσίες.. Άλλα εκχυλίσματα από εκχυλίσματα φυκών που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι το Maxicrop (είναι επιπλέον εμπλουτισμένο με Άζωτο), το Goemar, το millerplex, προϊόντα τύπου kelp (*Ecklona maxima*) γι’ αυτό προτείνουμε δοκιμή και των λοιπών εμπορικών σκευασμάτων στην ελιά αλλά και σε άλλες καλλιέργειες με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας, την επιτάχυνση της ωρίμανσης, αλλά και τη μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους για να αυξηθεί το εισόδημα των παραγωγών στις δένδροκομικές καλλιέργειες και φυσικά των ελαιοπαραγωγών.

## **2.6 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ**

Κατά την ωρίμανση του ελαιοκάρπου επηρεάζονται τα ένζυμα ωρίμανσης καταλάση και υπεροξειδάση.

Τα ένζυμα ωρίμανσης καταλάση και υπεροξειδάση δρουν πλέον στο φυτό, το προστατεύουν από κάθε είδους στρες όπως ξηρασία, υψηλές θερμοκρασίες, τοξίνες, ρύπους, έλλειψη οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, προσβολή από μύκητες και έντομα, αλατότητα, γήρανση.

Η δράση της καταλάσης αυξάνεται με την ωρίμανση των καρπών, ενώ η δράση των υπεροξειδασών σε άλλους καρπούς αυξάνεται και σε άλλους μειώνεται.

## 2.7. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΚΕΛΟΣ

Από ένα πρόγραμμα λίπανσης της ελιάς δεν πρέπει να λείπουν ουσίες οργανικής προέλευσης επιπλέον της βασικής λίπανσης, όπου βελτιώνεται η υφή του εδάφους, αυξάνεται η γονιμότητα, προκαλείται δραστηριοποίηση των μικροοργανισμών στο έδαφος και τα δένδρα αξιοποιούν καλύτερα τα θρεπτικά στοιχεία, ενώ αυξάνεται και ο αντιοξειδωτικός μηχανισμός του φυτού και παρέχεται προστασία από εχθρούς και ασθένειες

Ένα από τα εμπορικά σκευάσματα που παράγεται από εκχύλισμα του φύκους *Ascophyllum nodosum* (L.) είναι το SEAMAC – PCT. Σε μικρές δόσεις έχει εφαρμοστεί με θεαματικά αποτελέσματα στον αγρό σε καλλιέργειες όπως αγγούρια, μανταρίνια και πορτοκάλια. Παρόμοια σκευάσματα που παράγονται από αυτό το φύκος περιέχουν κυτοκίνη, αυξίνη, γιββεριλλίνες, μεταϊνη, αμινοξέα και ανόργανα στοιχεία. Έτσι, ψεκασμός με εκχυλίσματα φυκιών αυξάνει το βάρος και το μέγεθος του καρπού λόγω αύξησης της κυτταροδιαίρεσης, του μεγέθους του πρωτοπλάσματος και του κυτταρικού τοιχώματος των μεμονωμένων κυττάρων, ενώ προάγει την ωρίμανση λόγω της επαρκούς και πρώιμης πλήρωσης του καρπού με υδατάνθρακες.

Το εμπορικό σκεύασμα SEAMAC – PCT εφαρμόστηκε στα ακτινίδια με σκοπό να καθορίσει την κατάλληλη συγκέντρωση και τον χρόνο εφαρμογής του και να ερευνηθεί κατά πόσο επηρεάζει το μέγεθος του καρπού και αν προάγει την περίοδο της ωρίμανσης. Η ανάπτυξη του καρπού στο μάρτυρα ακολούθησε την τυπική διπλή σιγμοειδή καμπύλη, το μήκος του ήταν 63 mm και το βάρος του 104 g, ενώ ωρίμασε (Ολικά Στερεά Διαλυτά 6.5%) 150 μέρες μετά την πτώση των πετάλων. Η εφαρμογή SEAMAC – PTC σε συγκέντρωση 1% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων ή η διπλή εφαρμογή 5 και 10 ή 10 και 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων αύξησαν το βάρος του καρπού 8 – 13 g και το μέγεθος του κατά 5 – 8 mm. Η μονή εφαρμογή πρώιμη την περίοδο ωρίμανσης κατά 5 μέρες, ενώ η διπλή εφαρμογή κατά 10 μέρες.

Η μονή διαφυλλική επέμβαση με συγκέντρωση 2% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε βάρος καρπού 128 gr, μήκος 74 mm και πρώιμη στην ωρίμανσή του κατά 14 μέρες. Η διπλή εφαρμογή είχε ακριβώς την ίδια επίδραση με τη μονή, ενώ ο ψεκασμός 5 ή 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε θετικά μεν

αποτελέσματα, αλλά στατιστικά μικρότερο βάρος καρπού και πρώιμη στον καρπό κατά 11 – 12 μέρες.

Η εφαρμογή 0.5% SEAMAC – PTC κατά το τέλος της άνθησης ή κατά την έναρξη της καρπόδεσης προάγει την ωρίμανση στα μανταρίνια κλιμεντίνες κατά 5 – 7 ημέρες.

Πειραματικά στο ακτινίδιο έχει εφαρμοστεί επίσης η συνθετική κυτοκίνη CPPU, η οποία αυξάνει το μέγεθος του καρπού και πρώιμη την περίοδο συγκομιδής κατά μία εβδομάδα, αλλά η εμπορική χρήση του σκευάσματος αυτού αμφισβητείται λόγω πιθανών τοξικών επιδράσεων στον άνθρωπο.

Πείραμα επέμβασης με το σκεύασμα SEAMAC – PCT έχει γίνει και για την ποικιλία λαδολιάς «Κορωνέϊκη» επιπρόσθετα της λίπανσης με νιτρική αμμωνία και βόρακα όταν ο καρπός απέκτησε το βάρος φακής. Ο ψεκασμός προκάλεσε αύξηση της καρπόδεσης, αύξηση του βάρους του καρπού, αύξηση το ποσοστό ελαιολάδου, πρώιμη στην περίοδο συγκομιδής, ενώ το ελαιόλαδο σε υγρή περιοχή που δεν έγιναν καθόλου ψεकाσμοί για το δάκο και το κυκλοκόνιο είχε σημαντικά χαμηλότερη οξύτητα και μικρότερο ποσοστό σε κεκορεσμένα λιπαρά οξέα. Στο παρόν πείραμα εφαρμογής N, B και σκευάσματος από εκχύλισμα φυκών στην ποικιλία ελιάς «Καλαμών». Το ίδιο σκεύασμα από εκχύλισμα φυκών εφαρμόστηκε και σε ροδάκινα στη περιοχή της Ημαθίας και σε σταφύλια στο Νομό Αττικής. Το βάρος του καρπού στα ροδάκινα αυξήθηκε κατά 15 – 20g, ενώ η ωρίμανση του καρπού επετεύχθη 15 μέρες πριν από τις επεμβάσεις μη χρήσης του εμπορικού σκευάσματος αυτού, ενώ στα σταφύλια αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός και το μέγεθος των ραγών και το συνολικό βάρος της σταφυλής και το ποσοστό χυμού.

Ως επιστήμονες δεν διαφημίζουμε σκευάσματα, αλλά δραστικές ουσίες. Άλλα εμπορικά σκευάσματα που προέρχονται από το φίκος *Ascophyllum nodosum* είναι το Maxicrop (προϊόν της ΕΛΛΑΓΡΕΤ ΑΒΕΕ) και το Algamax.

Με τη χρήση του επιτυγχάνεται:

1. Αύξηση και επιτάχυνση της φυτρωτικότητας και της ριζοβολίας.
2. Ισχυροποίηση του ριζικού συστήματος και του βλαστού.
3. Επιτάχυνση της ανάπτυξης και πρώιμη παραγωγής.
4. Αύξηση της καρπόδεσης.
5. Βελτίωση της ποιότητας των καρπών.

6. Μεγαλύτερη αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις και σε ασθένειες – εχθρούς.
7. Βελτίωση των βιολογικών και φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους.
8. Αύξηση της αποτελεσματικότητας εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων.

Τα σκευάσματα που προέρχονται από φύκη επηρεάζουν την αύξηση, τη διαίρεση των κυττάρων, τη θρεπτική κατάσταση και την ωρίμανση των καρπών και προσδίδουν αντοχή σε κάθε είδους καταπόνηση του φυτού συμπεριλαμβανομένης και της προσβολής από εχθρούς και ασθένειες.

Επίσης, σημαντική πρόωμηση παρατηρήθηκε στην ποικιλία αγγουριάς «Picolino», ύστερα από την εφαρμογή εκχυλίσματος φυκιών (Passam et al., 1993).

Σκευάσματα όπως το Isabion (προϊόν της Syngenta Agro) περιέχουν οργανικά οξέα και αμινοξέα. Μόνο ο τύπος L- των αμινοξέων απορροφάται από τα φυτά. Τα αμινοξέα είναι πρόδρομες ενώσεις των φυτο – ορμονών. Η L – αργινίνη επάγει το σχηματισμό ανθέων και των σχετικών φυτο – ορμονών για την αύξηση στων καρπών. Τα αμινοξέα L – λυσίνη, L – μεθειονίνη και L – γλουταμικό οξύ αποδεικνύονται επουσιώδη για την επικονίαση, αφού αυξάνουν τη βλαστικότητα της γύρης και αυξάνουν το μήκος του γυρεοσωλήνα.

Τα σκευάσματα που περιέχουν οργανικά οξέα ενισχύουν την πρόσληψη των βασικών ανόργανων στοιχείων, προκαλούν αύξηση του ριζικού συστήματος, αυξάνουν τη δραστηριότητα των μεμβρανών, την περιεκτικότητα της χλωροφύλλης, τη συγκέντρωση του mRNA, το σχηματισμό ATP, παρεμποδίζουν τον καταβολισμό της φυσικής αυξίνης IAA και αυξάνουν την ενεργότητα των ενζύμων καταλάση, υπεροξειδάση, πολύ – φαινολοξειδάση και ινβερτάση (R.E. Pettit).

Συνοπτικά, η διαφυλλική εφαρμογή εμπορικών σκευασμάτων από εκχυλίσματα διαφόρων φυκών (*Ascophyllum nodosum*, *Echlonia maxima* κλπ) είναι μεθοδος φυλική προς το περιβάλλον, προάγει τον εφοδιασμό των φυτών με πλήθος ανόργανων στοιχείων, διεγείρει τον αντιοξειδωτικό μηχανισμό του φυτού, εφοδιάζει τις καλλιέργειες με ρυθμιστές αύξησης οργανικής προέλευσης, μειώνει τις προσβολές από εχθρούς και ασθένειες, μειώνει το κόστος παραγωγής, αυξάνει σημαντικά την παραγωγικότητα των φυτών και βελτιώνει την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

### 3.1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της του Μεσσολογίου. Το αγροτεμάχιο όπου πραγματοποιήθηκε το πείραμα αρδεύονταν με το νερό της βροχής και αποτελούνταν από δέντρα 15 ετών ποικιλίας ελιάς 'Καλαμών' σε αποστάσεις φύτευσης 7.0 x 7.0 m και ύψους 2,5-3 m για να διευκολύνονται οι καλλιεργητικές εργασίες.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος, η ελάχιστη, μέγιστη και μέση θερμοκρασία ήταν 7.6°C, 36.2°C και 27.3°C αντίστοιχα, και η μέση ετήσια βροχόπτωση 713 mm.

Το πείραμα αποτελούνταν από 5 λιπαντικές επεμβάσεις με 5 ελαιόδεντρα-επαναλήψεις ανά επέμβαση ως ακολούθως:

#### Επεμβάσεις:

α) Μάρτυρας χωρίς λίπανση (M)

β) θειϊκή αμμωνία + θειϊκό κάλιο (N+K)

γ) θειϊκή αμμωνία + βόρακας (N+B)

δ) θειϊκή αμμωνία + SWE (εκχύλισμα του φύκου *Ascophyllum nodosum*) (N + SWE)

ε) 15-15-15 + SWE (N+P+K+SWE)

Σε όλες τις επεμβάσεις, η θειϊκή αμμωνία εφαρμόστηκε σε δύο δόσεις (από 600 γραμ./δένδρο), στις αρχές Φεβρουαρίου και 30 μέρες πριν την έναρξη της ανθοφορίας, στην επέμβαση N-P-K+SWE το λίπασμα εφαρμόστηκε επίσης σε δύο δόσεις (από 1,0 Χλγ/ δέντρο) και τις ίδιες χρονικές περιόδους, και ο βόρακας (100 γρ. ανά δέντρο) εφαρμόστηκε 15 μέρες πριν την έναρξη της ανθοφορίας.

Το Seamac-PCT (0,5% v/v) διαφυλλικά και το θειϊκό κάλιο (500 γρ/ δέντρο) από εδάφους εφαρμόστηκαν 15 μέρες μετά την πλήρη πτώση των πετάλων.

Τα ελαιόδεντρα ψεκάστηκαν με χαλκούχο σκεύασμα από τις μυκητιάσεις κατά τις αρχές Απριλίου και Σεπτεμβρίου, ενώ παγίδες McPhail χρησιμοποιήθηκαν εναντίον του δάκου της ελιάς (μία παγίδα ανά δέντρο). Φύλλα και καρποί συγκομίστηκαν την ίδια ημέρα, κατά τα μέσα Δεκεμβρίου.



### 3.2 Υπολογισμός και καταγραφή παραμέτρων:

1. Το μέσο βάρος του καρπού σε κάθε επέμβαση. Μετρήθηκε με ζυγαριά ακριβείας ο μέσος όρος 10 καρπών από κάθε ελαιόδεντρο – επανάληψη σε κάθε επέμβαση.

2. Η απόδοση (Kg / δέντρο).

3. Η συγκέντρωση των καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών.

Η συγκέντρωση των καροτενοειδών υπολογίστηκε με τη μεθοδολογία του Britton (1991) σε σκοτεινό δωμάτιο.

$$A_y / (A_{1\text{cm}}^{1\%} \times 100)$$

|               |        |             |      |
|---------------|--------|-------------|------|
| Φλαβοξανθίνη  | 421 nm | συντελεστής | 2100 |
| B – καροτένιο | 425 nm | συντελεστής | 2592 |
| Ζεαξανθίνη    | 428 nm | συντελεστής | 2580 |
| λουτεΐνη      | 455 nm | συντελεστής | 2500 |

Ειδικός συντελεστής για το συγκεκριμένο καροτενοειδές με μέσο εκχύλισης αιθανόλη για διαδρομή 1cm.

4. Η συγκέντρωση των ανόργανων στοιχείων N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B στα φύλλα κάθε επέμβασης σε κάθε δέντρο ξεχωριστά.

Η μέτρηση των ανόργανων στοιχείων στα φύλλα και τους καρπούς έγινε ως εξής:

#### 1η μέρα:

- Παίρνουμε δείγματα φύλλων και καρπών από κάθε επέμβαση, που έγινε στο χωράφι.

- Στη συνέχεια, χρησιμοποιήσαμε 3 δοχεία (δύο με νερό και ένα με απιονισμένο νερό) για τον καθαρισμό των φύλλων. Βάλαμε το κάθε δείγμα στο καθένα από τα δοχεία με διαδοχική σειρά και μετά το καθαρίσαμε με χαρτί.
- Τέλος, τοποθετήσαμε όλα τα δείγματα στο πυριαντήριο (εικόνα 1), για την απομάκρυνση υγρασίας, ώστε να ξεραθούν τα φύλλα.

### **2η μέρα:**

- Βγάζουμε τα δείγματα της κάθε επέμβασης από το πυριαντήριο και τα τρίβουμε στο μηχάνημα, ώσπου να γίνουν «σκόνη».
- Βάζουμε το κάθε δείγμα σε σακουλάκια.
- Μετράμε 1 g σκόνη από κάθε σακουλάκι και το τοποθετούμε το καθένα σε μία κάψα
- Στη συνέχεια, βάζουμε όλες τις κάψες για ξηρή καύση στο φούρνο στους 550 βαθμούς (εικόνα 2), για 8 ώρες.

### **3η μέρα:**

- Παίρνουμε κωνικές φιάλες των 100 ml για να κάνουμε διήθηση
- Μετράμε 20 ml υδροχλώριο 2N. Πάνω από κάθε κωνική φιάλη βάζουμε διηθητικό χαρτί σε σχήμα χωνί.
- Ρίχνουμε το περιεχόμενο της κάθε κάψας σε μια κωνική φιάλη αντίστοιχα και στη συνέχεια ρίχνουμε σε κάθε φιάλη απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγμή. Περιμένουμε να γίνει η διήθηση.
- Τέλος, τοποθετούμε το κάθε δείγμα σε μπουκαλάκια. Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν κατιόντα K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, μετρήθηκαν με τη μέθοδο της ατομικής φασματοφωτομετρίας.

Το N προσδιορίστηκε μετά από υγρή καύση 1 g κάθε ενός από τα αποξηραμένα δείγματα φύλλων με 12 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 8N, με τη μέθοδο Kjeldahl (I. Θεριός, προσωπική επικοινωνία).

Για τον προσδιορισμό του Β έγινε ξηρή καύση 0.5 g κάθε ξηρού και αλεσμένου δείγματος φύλλων. Ο προσδιορισμός του Β προσδιορίστηκε με τη μέθοδο της αζωμεθίνης – Η σε φασματοφωτόμετρο στα 420 nm. Τα δείγματα αποτεφρώνονταν σε φούρνο στους 500 ο C επί 4 ώρες. Στη συνέχεια, η τέφρα διαλυτοποιόταν με 10 ml HCl (0.1N). Από το διαυγές διάλυμα παραλαμβάνονταν 2 ml και προσδιοριζόταν το Β με τη μέθοδο της αζωμεθίνης – Η. Τα δείγματα των 2 ml τοποθετήθηκαν σε σωλήνες πολυπροπυλενίου των 10 ml και ακολούθησε προσθήκη 4 ml ρυθμιστικού διαλύματος και 4 ml διαλύματος αζωμεθίνης – Η. Το χρώμα αναπτύχθηκε σε 40 – 45 min και μετρήθηκε στα 420 nm. Για την καμπύλη αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν διαλύματα που περιείχαν 1, 2, 3, 4, 5 και 10 ppm Β.

#### **Αντιδραστήρια:**

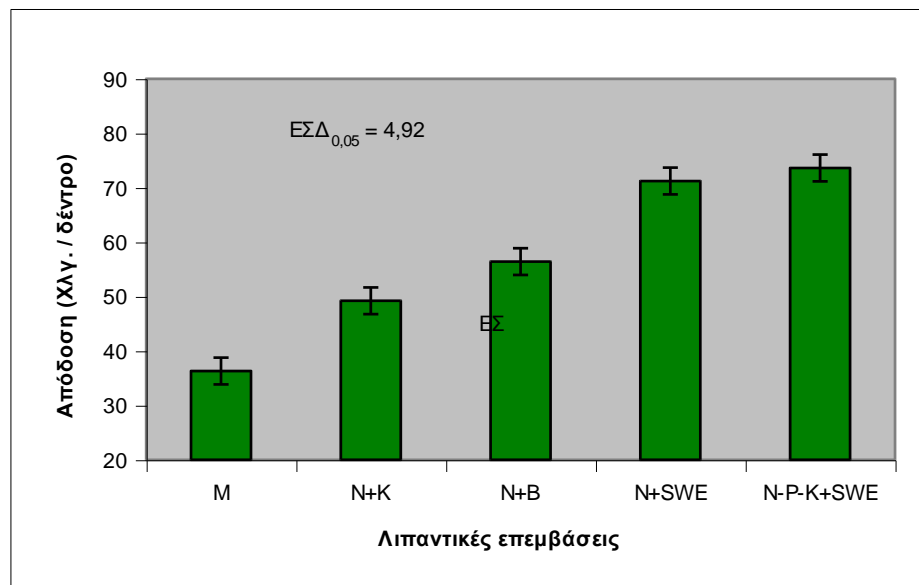
1. Ρυθμιστικό διάλυμα: 250 g οξικό αμμώνιο και 15 g Na<sub>2</sub> – EDTA σε 400 ml απιονισμένου νερού μετά τη διάλυση προστέθηκε 125 ml glacial οξικού οξέος.
2. Αζωμεθίνη – Η: 0.45 g αζωμεθίνης και 1 g ασκορβικού οξέος διαλύονταν σε 10 ml απιονισμένου νερού. Αυτό το μείγμα αντιδραστηρίων δεν αποθηκευόταν, αλλά παρασκευαζόταν εκ νέου την επόμενη μέρα.

### **3.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**

Η στατιστική ανάλυση κάθε παραμέτρου έγινε με τη μέθοδο ANOVA μεταξύ 5 επεμβάσεων και 5 επαναλήψεων, ενώ υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (E.S.Δ – L.S.D.) σε κάθε επέμβαση (μεταξύ των επαναλήψεων) με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

## 4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σχήμα 1. Η επίδραση λιπαντικών επεμβασεων στην απόδοση της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



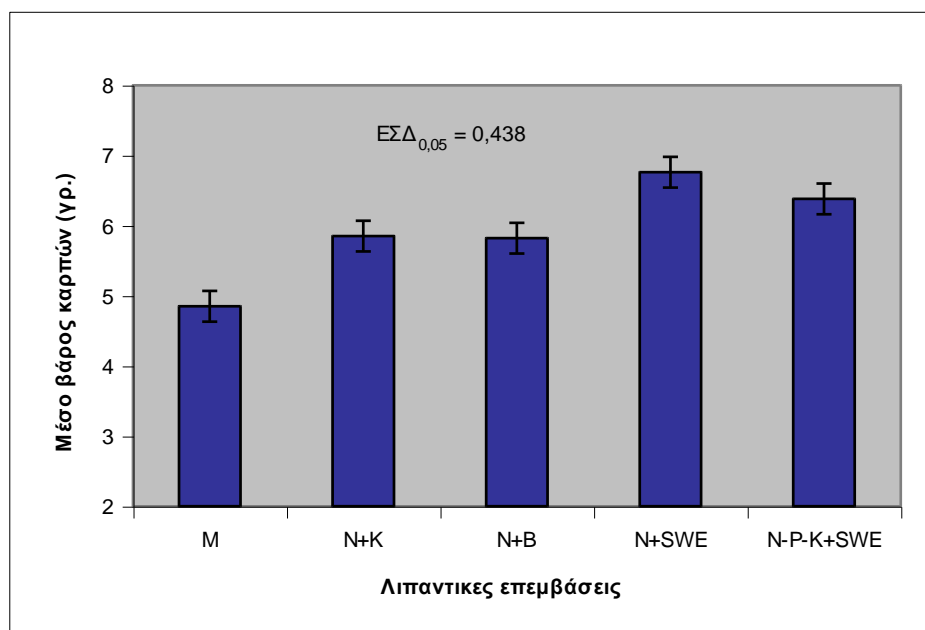
Πίνακας 1. Η επίδραση λιπαντικών επεμβασεων στην απόδοση της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

|           |        |
|-----------|--------|
| M         | 36,3 d |
| N+K       | 49,2 c |
| N+B       | 56,4 b |
| N+SWE     | 71,2 a |
| N-P-K+SWE | 73,6 a |

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το τεστ Duncan ( $P=0.05$ ). Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά

Με βάση το σχήμα 1 και τον πίνακα 1 παρατηρούμε ότι οι δυο επεμβάσεις που εφαρμόστηκε το εμπορικό σκεύασμα του φύκου *Ascophyllum nodoum* έδωσαν σημαντικά υψηλότερη απόδοση σε σύγκριση με τις λοιπές λιπαντικές επεμβάσεις. Η ελάχιστη απόδοση παρατηρήθηκε στην επέμβαση του μάρτυρα.

Σχήμα 2. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στο μέσο βάρος των καρπών της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



Πίνακας 2. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στο μέσο βάρος των καρπών της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

|           | μέσο Βάρος (γ.) |   |
|-----------|-----------------|---|
| M         | 4,85            | c |
| N+K       | 5,85            | b |
| N+B       | 5,82            | b |
| N+SWE     | 6,76            | a |
| N-P-K+SWE | 6,38            | a |

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το τεστ Duncan ( $P=0.05$ ). Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά

Με βάση το σχήμα 2 και τον πίνακα 2 παρατηρούμε ότι οι δυο επεμβάσεις που εφαρμόστηκε το εμπορικό σκεύασμα του φύκου *Ascophyllum nodoum* έδωσαν σημαντικά υψηλότερη απόδοση σε σύγκριση με τις λοιπές λιπαντικές επεμβάσεις. Η ελάχιστη απόδοση παρατηρήθηκε στην επέμβαση τού μάρτυρα.

Οι συνδυασμοί N+SWE και N-P-K+SWE έδωσαν την υψηλότερη απόδοση και μέσο βάρος καρπών (Πίνακες 1,2, σχήματα 1,2). Σκευάσματα που προέρχονται από το φυκος *Ascophyllum nodosum* είναι πλούσια σε κυτοκινίνες, αυξίνες, γιββερρελίνες, ανοργανα στοιχεία, μεταϊνίνη, αμινοξέα, πρωτεΐνες και ολιγοσακχαρίτες (Kingman και Moore, 1982 ; Khan et al, 2009.). Σύμφωνα με τους παραπάνω ερευνητές, προάγεται η κυτταρική αύξηση και η κυτταρική διαίρεση, καθώς και η ωρίμανση των καρπών. Σε πείραμα με ελιές, από τον Χουλιάρη et al. (2009) διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή SWE αύξησε σημαντικά την παραγωγικότητα, το μέσο βάρος καρπών και την περιεκτικότητα των καρπών σε λάδι. Επιπλέον, επιταχύνθηκε η ωρίμανση των καρπών, όπως αυτή προσδιορίστηκε με το χρώμα των καρπών και μετρήσεις της συνεκτικότητας της σάρκας. Παρόμοια αποτελέσματα για τις επιπτώσεις της χρήσης SWE στην ωρίμανση των καρπών έχουν αναφερθεί. Έτσι, η διαφυλλική εφαρμογή συγκεκριμένου εμπορικού σκευάσματος από *Ascophyllum nodosum* σε ακτινίδια, αύξησε σημαντικά το μέσο βάρος των καρπών και επιτάχυνε την ωρίμασή τους με βάση τα συγκεντρώση των ολικών στερεών διαλυτών κατά 10-15 ημέρες (Χουλιάρης κ.α.. 1997).

Πίνακας 3. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων, στη συγκέντρωση ορισμένων καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών της ποικιλίας 'Καλαμών'

|                       | φλαβοξανθ. | β-καροτενο | ζεαξανθίνη | λουτεΐνη |
|-----------------------|------------|------------|------------|----------|
| M                     | 66,63 a    | 43,6 a     | 40,1 a     | 46,3 a   |
| N+K                   | 89,6 b     | 65,3 c     | 63,8 c     | 61,2 b   |
| N+B                   | 87,2 b     | 53,2 b     | 56,7 b     | 58,3 b   |
| N+SWE                 | 99,4 c     | 79,1 d     | 73,1 d     | 79,3 c   |
| N-P-K+SWE             | 109,8 d    | 82,9 d     | 76,2 d     | 86,4 d   |
| EΣΔ <sub>0,05</sub> = | 6,811      | 4,873      | 4,326      | 5,122    |

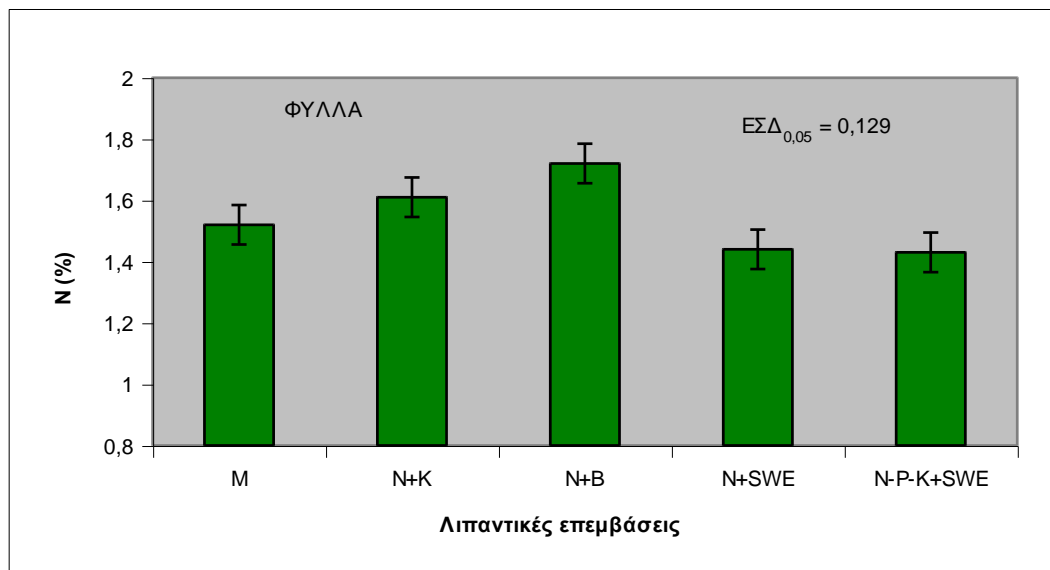
Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το τεστ Duncan ( $P=0.05$ ). Μέσοι όροι στην ίδια στήλη με διαφορετικό γράμμα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος, οι δυο επεμβάσεις που εφαρμόστηκε το εμπορικό σκεύασμα του φύκους *Ascophyllum nodosum* έδωσαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση καροτενοειδών στον φλοιό των καρπών στην ποικιλία βρώσιμης ελιάς "Καλαμών", σε σύγκριση με τις λοιπές λιπαντικές επεμβάσεις. Η ελάχιστη συγκέντρωση των καροτενοειδών που υπολογίστικαν παρατηρήθηκε στην επέμβαση του μάρτυρα.

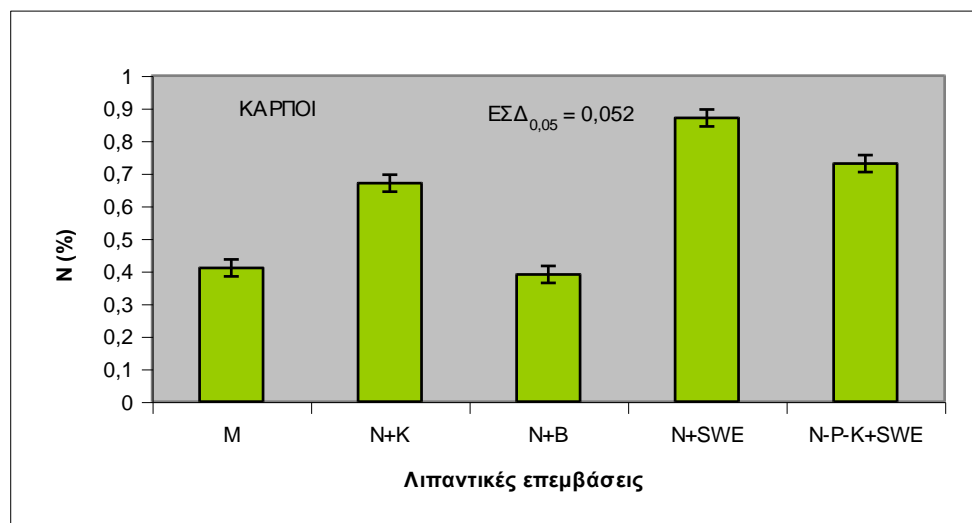
Οι Cardozo et al. (2007) ανέφεραν ότι τα φύκια περιέχουν καροτενοειδή. Θα μπορούσε να εξετασθεί περαιτέρω αν η αύξηση των καροτενοειδών στο φλοιό προέρχεται λόγω των καροτενοειδών που περιέχονται στο φύκος, ή λόγω της εμπλοκής του φυκούς στο μεταβολισμό των φυτών. Επιπλέον, η έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί στην ποσότητα των καροτενοειδών (υδρόφιλα, αμφίφιλων και λιπόφιλη) που παραμένουν στο φλοιό των καρπών μετά τη συγκομιδή, το πλύσιμο και την εμβάπτιση των καρπών ελιάς στην άλμη. Σε γενικές γραμμές, η κατανάλωση επιτραπέζιων ελιών που προέρχονται από την εφαρμογή κλασσικών πρακτικών της βιολογικής καλλιέργειας και λίπανσης καθώς και αυτών που ψεκάζονται με εμπορικά σκευάσματα από φύκη (στην συγκεκριμένη ερευνητική εργασία το *Ascophyllum nodosum*, φαίνεται να είναι ωφέλιμη για τον ανθρώπινο οργανισμό, λόγω των πολλαπλών αντιοξειδωτικών δράσεων και προληψής ασθενειών λόγω της υψηλής συγκεντρώσης καροτενοειδών (Paiva και Russell, 1999; Ribaya-Mercado και Blumberg, 2004).



Σχήμα 3. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του N (%) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

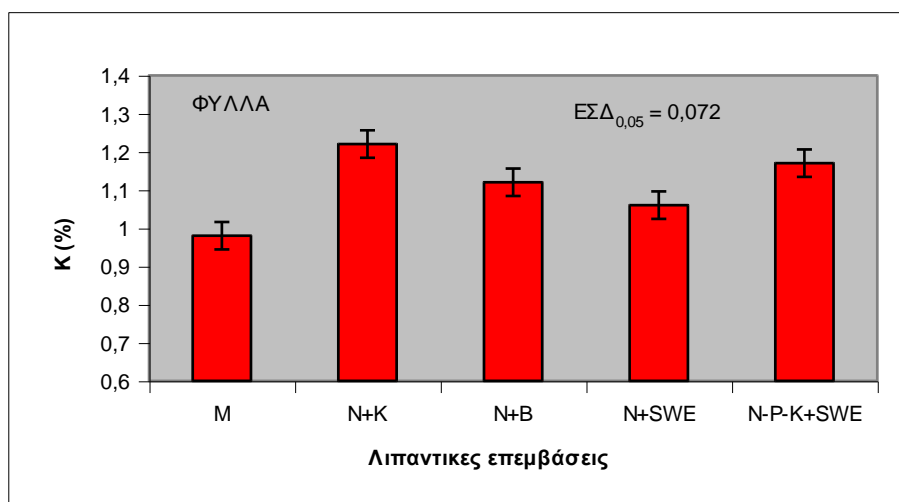


Σχήμα 4. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του N (%) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

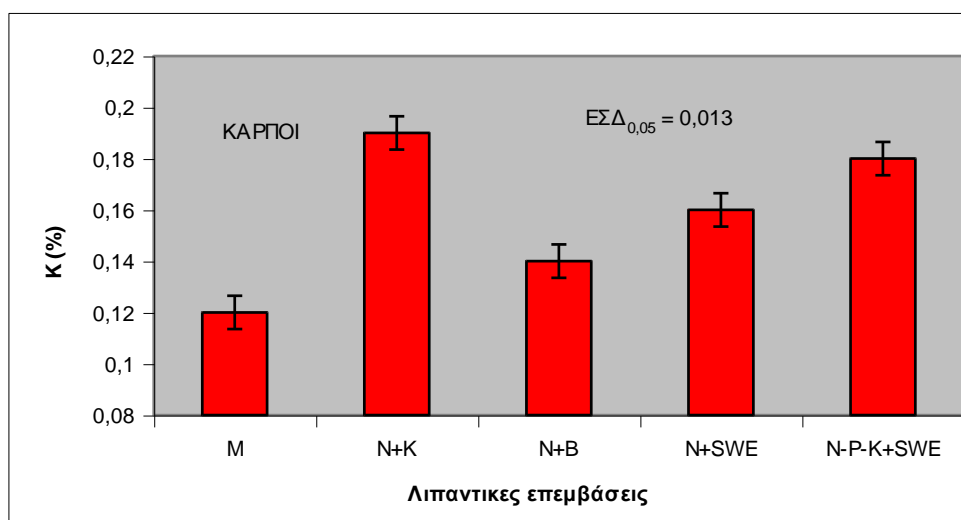


Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+B, N+K αύξησαν σημαντικά τη συγκέντρωση αζώτου στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ οι επεμβάσεις N+SWE και N-P-K+SWE έδωσαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου στους καρπούς. Παρατηρούμε αντίστροφα ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του αζώτου μεταξύ φύλλων και καρπών.

**Σχήμα 5. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Κ (%) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

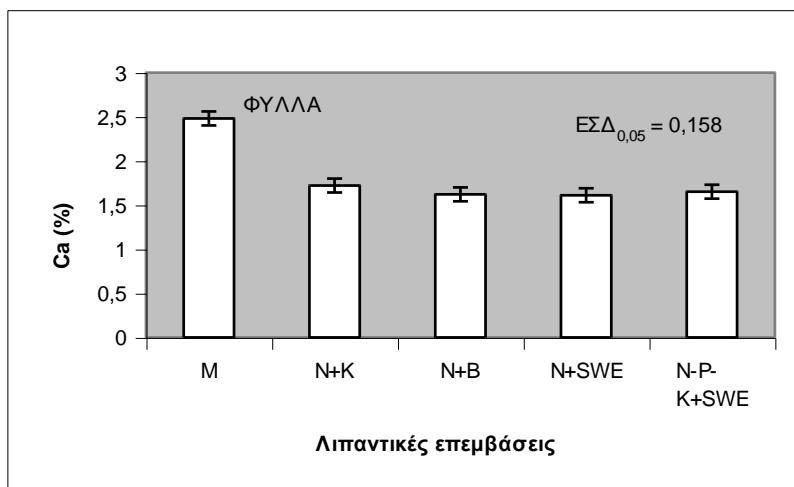


**Σχήμα 6. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Κ (%) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

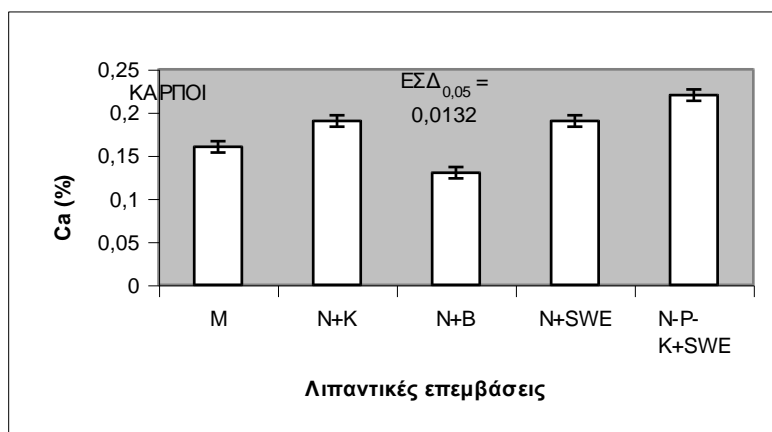


Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+K και N-P-K+SWE αύξησαν σημαντικά τη συγκέντρωση καλίου στα φύλλα και τους καρπούς σε σύγκριση με τις λοιπές επεμβάσεις. Παρατηρούμε ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του καλίου μεταξύ φύλλων και καρπών.

**Σχήμα 6. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Ca (%) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

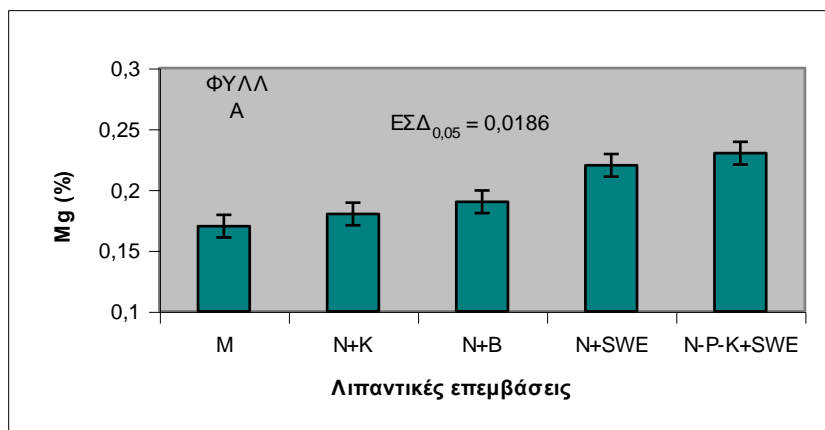


**Σχήμα 7. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Ca (%) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

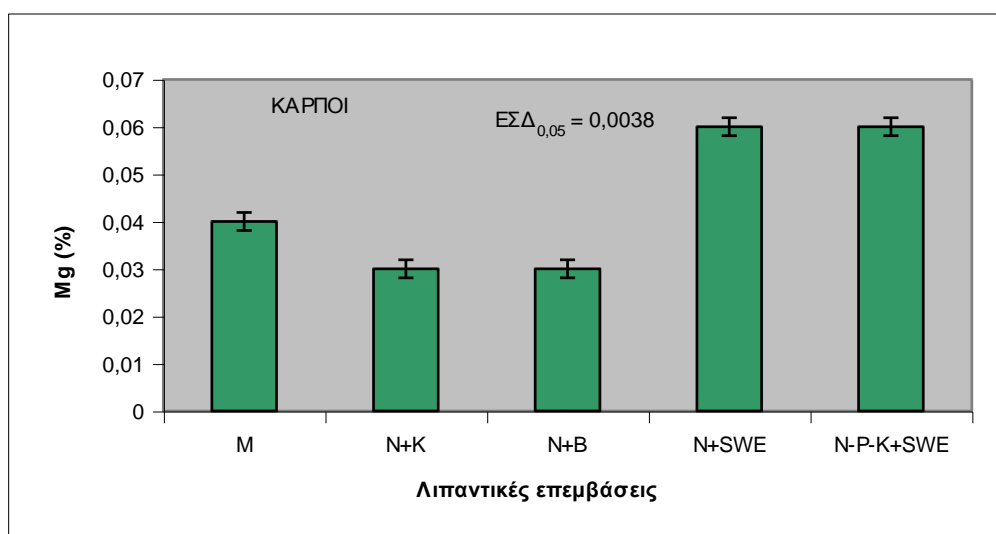


Η λιπαντική επέμβαση του μάρτυρα έδωσε την μέγιστη συγκέντρωση ασβέστιο στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ η επέμβαση N-P-K+SWE έδωσε σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση ασβεστίου στους καρπούς. Δεν παρατηρείται συσχέτιση της συγκέντρωσης του ασβεστίου μεταξύ φύλλων και καρπών.

**Σχήμα 8. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Mg (%) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

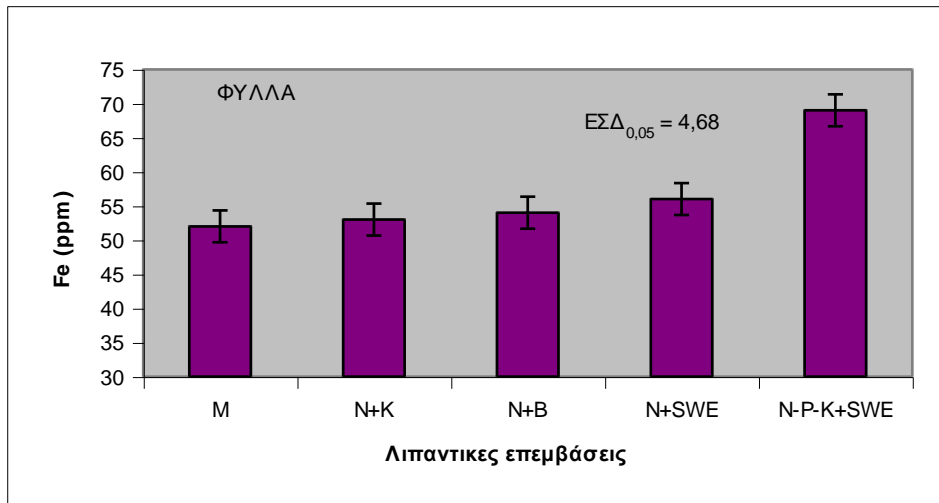


**Σχήμα 9. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Mg (%) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’**

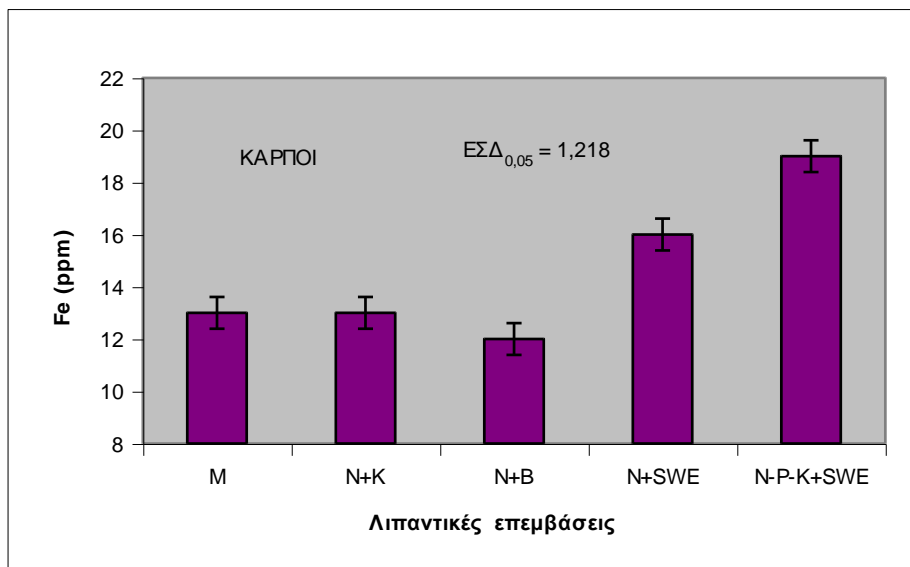


Σύμφωνα με τα σχήματα 8 και 9, οι λιπαντικές επεμβάσεις N+SWE, N-P-K+SWE αύξησαν σημαντικά τη συγκέντρωση μαγνησίου στα φύλλα και στους καρπούς σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις.

Σχήμα 10. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Fe (ppm) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς 'Καλαμών'

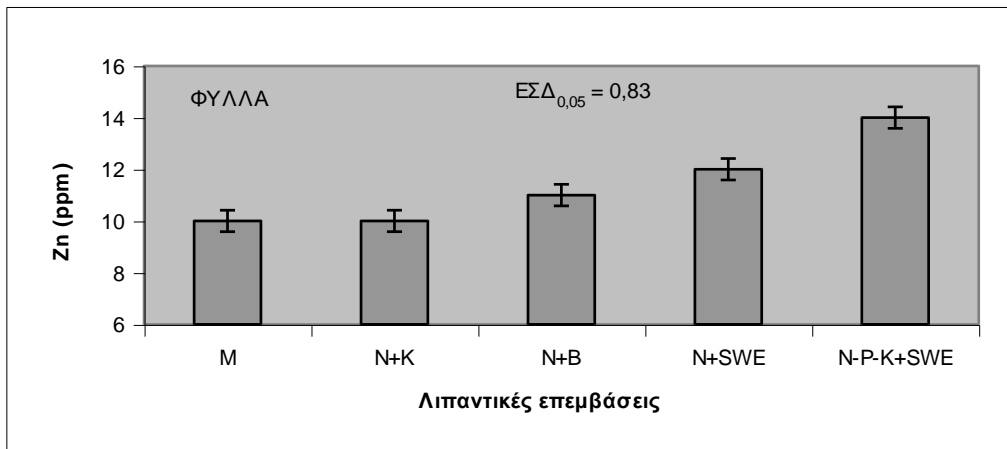


Σχήμα 11. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Fe (ppm) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς 'Καλαμών'

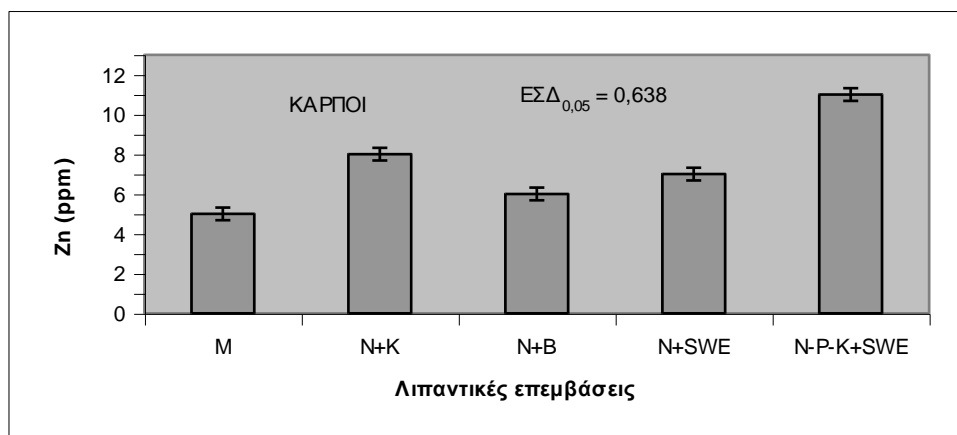


Η λιπαντική επέμβαση N-P-K+SWE αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση σιδήρου στα φύλλα και τους καρπούς σε σύγκριση με τις λοιπές επεμβάσεις, Παρατηρούμε ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του σιδήρου μεταξύ φύλλων και καρπών.

Σχήμα 12. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Zn (ppm) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

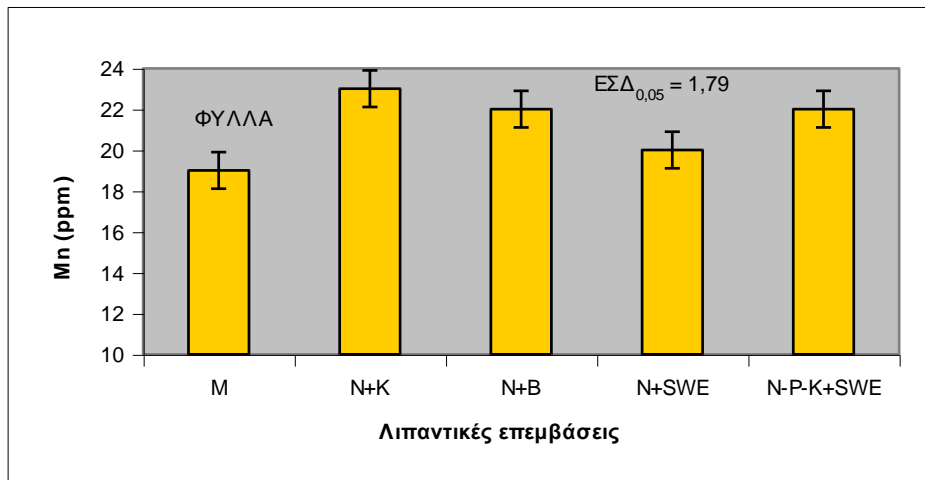


Σχήμα 13. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Zn (ppm) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’

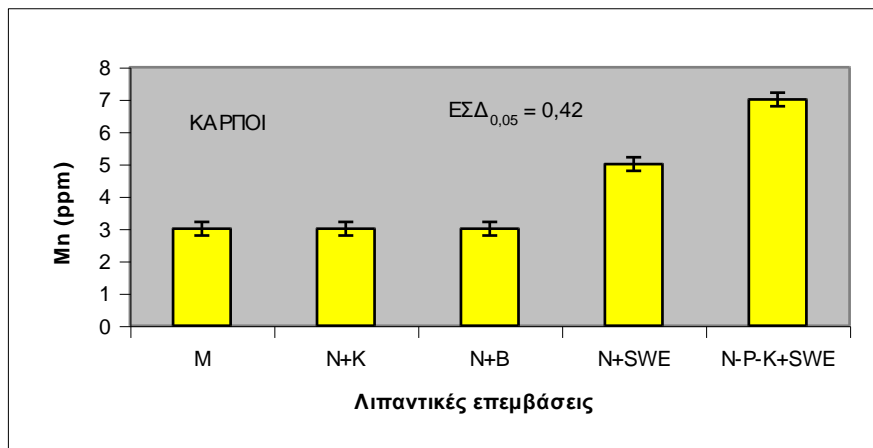


Η λιπαντική επέμβαση N-P-K+SWE αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση ψευδαργύρου στα φύλλα και τους καρπούς σε σύγκριση με τις λοιπές επεμβάσεις, Παρατηρούμε παρόμοιες συγκεντρώσεις του ψευδαργύρου μεταξύ φύλλων και καρπών.

Σχήμα 14. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Mn (ppm) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



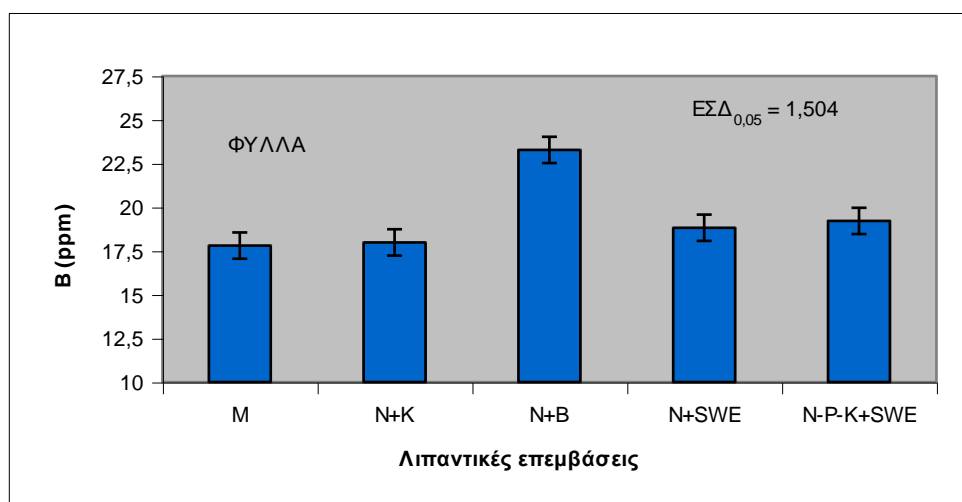
Σχήμα 15. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του Mn (ppm) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



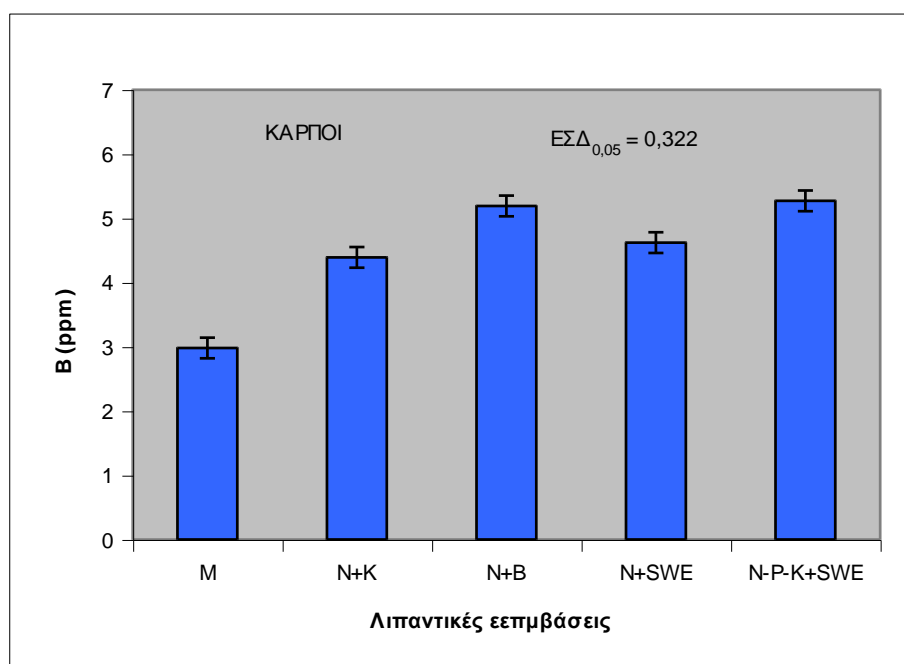
Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+K, N+B, N-P-K+SWE έδωσαν την υψηλότερη συγκέντρωση μαγγανίου στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ μόνο η επέμβαση N-P-K+SWE έδωσε σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση μαγγανίου στους καρπούς.

Δεν παρατηρείται συσχέτιση της συγκέντρωσης του μαγγανίου μεταξύ φύλλων και καρπών.

Σχήμα 16. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων βιολογικής γεωργίας στη συγκέντρωση του B (ppm) στα φύλλα της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



Σχήμα 17. Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων βιολογικής γεωργίας στη συγκέντρωση του B (ppm) στους καρπούς της ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’



Η λιπαντική επέμβαση N+B έδωσε την υψηλότερη συγκέντρωση βορίου στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ μόνο οι επεμβάσεις N+B και N-P-K+SWE έδωσαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση βορίου στους καρπούς. Δεν παρατηρείται συσχέτιση της συγκέντρωσης του βορίου μεταξύ φύλλων και καρπών.



Εν κατακλείδι, η εφαρμογή εμπορικών προϊόντων που προέρχονται από το φύκος *Ascophyllum nodosum* επιπλέον σε κοινές πρακτικές της ολοκληρωμένης διαχείρισης συνιστώνται προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγικότητα, της συγκεντρωσης των καροτενοειδών και τη βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης σε επιτραπέζιες ελιές «Καλαμών».

## 5. ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μελετήθηκε η εφαρμογή λιπαντικών επεμβάσεων βιολογικής γεωργίας και η επιπλέον διαφυλλική εφαρμογή του εμπορικού σκευάσματος SEAMAC-PCT στη απόδοση, το μέσο βάρος του καρπού, τη συγκέντρωση ορισμένων καροτενοειδών στο φλοιό του καρπού και τη θρεπτική κατάσταση ύστερα από ανάλυση σε φύλλα και καρπούς της ποικιλία ελιάς ‘Καλαμών’ στην περιοχή του Μεσολογγίου

Οι δυο επεμβάσεις που εφαρμόστηκε το εμπορικό σκεύασμα του φύκου *Ascophyllum nodoum* (N+SWE, N-P-K+SWE) έδωσαν σημαντικά υψηλότερη απόδοση και μέσο βάρος του ελαιοκάρπου.

Οι δυο επεμβάσεις που εφαρμόστηκε το εμπορικό σκεύασμα του φύκου *Ascophyllum nodoum* έδωσαν σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση των καροτενοειδών (που υπολογίστικαν στην παρούσα ερευνητική εργασία) στον φλοιό των καρπών στην ποικιλία βρώσιμης ελιάς “Καλαμών”

Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+B, N+K έδωσαν την υψηλότερη τη συγκέντρωση αζώτου στα φύλλα, ενώ οι επεμβάσεις N+SWE και N-P-K+SWE έδωσαν την υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου στους καρπούς. Παρατηρούμε αντίστροφα ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του αζώτου μεταξύ φύλλων και καρπών.

Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+K και N-P-K+SWE αύξησαν σημαντικά τη συγκέντρωση καλίου στα φύλλα και τους καρπούς  
Παρατηρούμε ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του καλίου μεταξύ φύλλων και καρπών.

Η λιπαντική επέμβαση του μάρτυρα έδωσε την μέγιστη συγκέντρωση ασβέστιο στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ η επέμβαση N-P-K+SWE έδωσε υψηλότερη συγκέντρωση ασβεστίου στους καρπούς.

**Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+SWE, N-P-K+SWE αύξησαν σημαντικά τη συγκέντρωση μαγνησίου στα φύλλα και στους καρπούς.**

**Η λιπαντική επέμβαση N-P-K+SWE αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση σιδήρου στα φύλλα και τους καρπούς σε σύγκριση με τις λοιπές επεμβάσεις,  
Παρατηρούμε ανάλογη συσχέτιση της συγκέντρωσης του σιδήρου μεταξύ φύλλων και καρπών.**

**Η λιπαντική επέμβαση N-P-K+SWE αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση ψευδαργύρου στα φύλλα και τους καρπούς σε σύγκριση με τις λοιπές επεμβάσεις,  
Παρατηρούμε παρόμοιες συγκεντρώσεις του ψευδαργύρου μεταξύ φύλλων και καρπών.**

**Οι λιπαντικές επεμβάσεις N+K, N+B, N-P-K+SWE έδωσαν την υψηλότερη συγκέντρωση μαγγανίου στα φύλλα, ενώ η επέμβαση N-P-K+SWE έδωσε σημαντικά υψηλότερη συγκέντρωση μαγγανίου στους καρπούς.**

**Η λιπαντική επέμβαση N+B έδωσε την υψηλότερη συγκέντρωση βορίου στα φύλλα σε σχέση με τις λοιπές επεμβάσεις, ενώ οι επεμβάσεις N+B και N-P-K+SWE έδωσαν υψηλότερη συγκέντρωση βορίου στους καρπούς.**

Ως γενικό συμπέρασμα, η εφαρμογή εμπορικών σκευασμάτων που προέρχονται από το φύκος *Ascophyllum nodosum* επιπρόσθετα κλασσικών μεθόδων λίπανσης γεωργίας συνιστάται με σκοπό την αύξηση της παραγωγής, του μέσου βάρους του καρπού και της αύξησης της συγκέντρωσης των καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών της βρώσιμης ποικιλίας ελιάς ‘Καλαμών’. Παρόλα αυτά οι παρούσες πειραματικές συνθήκες πρέπει να επαναληφθούν για συνεχείς καλλιεργητικές περιόδους και να συνδυαστούν και με εδαφολογικές αναλύσεις με σκοπό την απόλυτη επιβεβαίωση των θετικών αποτελεσμάτων της παρούσας ερευνητικής εργασίας.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### A) ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Θεριός Ιωάννης. 2005. Ελαιοκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη.

Θεριός, Ν.Ι.2005.Ανόργανη θρέψη και λιπάσματα.Εκδόσεις Γαρταγάνη.

Καράταγλης,Σ., 1999.Φυσιολογία Φυτών.Εκδόσεις ART of TEXT, τρίτη έκδοση.

Μαλισιόβας, Ν., 2001. Σημειώσεις Φυλλοδιαγνωστικής.Τ.Ε.Ι ΗΠΕΙΡΟΥ,ΑΡΤΑ

Μαλισιόβας,Ν.,2008.Σημειώσεις Λιπασματολογίας.Τ.Ε.Ι ΗΠΕΙΡΟΥ,ΑΡΤΑ

Χουλιάρας,Β.,2000.Σημειώσεις Ελαιοκομίας.Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ,ΑΡΤΑ

Μανούσου,Χρ.,Χατζησαββίδης,Χρ.,Μαντζούτσος,Ι.,Ψαχούλιας,Κ.,Νταλαμάγκος,Χρ.,  
Χουλιάρας,Β. Και Μαλισιόβας,Ν.,2011.Η επίδραση της λίπανσης σε ποσοτικά και  
ποιοτικά χαρακτηριστικά καθώς και στη θρεπτική κατάσταση της ποικιλίας ελιάς  
'Κορωνέικη' στην περιοχή της Ναυπάκτου.25 Συνέδριο Ε.Ε.Ε.Ο.,31 Οκτωβρίου-4  
Νοεμβρίου,Κύπρος.

Μαντζούτσος, Ι. Θεριός, Ι, Χατζησαββίδης, Χρ, Τσιμπουράκης Δ,  
Τσαπάρα, Ν., Φάσκο, Γ.-Κ., Β. Χουλιάρας, Β., 2015. Η επίδραση της  
λίπανσης σε ποσοτικές παραμέτρους,τη συγκέντρωση καροτενοειδών και τη  
θρεπτική κατάσταση της ελιάς 'Καλαμών' στην περιοχή του Μεσολογγίου.  
27 Συνέδριο ΕΕΕΟ, 28 Σεπτεμβρίου-1 Οκτωβρίου, Βόλος.

Σταματάκης, Γ., Μάργαρη-Γασιούλα, Μ., Χατζησαββίδης, Χρ.,  
Μαντζούτσος, Ι., Χουλιάρας,Β., Χυτήρη, Αγ., Ρίνη, Μ. 2013. Η επίδραση  
διαφυλλικών σκευασμάτων σε ποσοτικούς παράγοντες, την ποιότητα  
του ελαιολάδου και τη θρεπτική κατάσταση της ποικιλίας ελιάς  
'Μαστοειδής' 26 Συνέδριο ΕΕΕΟ, 15-18 Οκτωβρίου, Καλαμάτα.

### B) ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Britton, G.B. 1991. Carotenoids. In: Day, PM and Harborne, JB (Eds.). Methods in Plant Biochemistry. Vol 7. Terpenoids. p. 473-515. Academic Press.
- Cardozo K., Guaratini T., Barros M.P., Falcao V.R., Tonon A.P., Lopes N.P., Campos S, Torres M.A., Souza A.O., Colepicolo P, and Pinto E. 2007. Metabolites from algae with economical impact. Comp. Biochem Physiol, Part C, 146: 60-78.
- Chouliaras V, Gerasopoulos D., and Lionakis S. 1997. Effects of seaweed extract on fruit growth, weight and maturation of 'Hayward' kiwifruit. Acta Horticulturae 444: 486-491.
- Chouliaras V., Tasioula-Margari M, Chatzissavvidis C., Therios I., and Tsabolatidou E. 2009. The effects of a seaweed extract in addition to nitrogen and boron fertilization on productivity, fruit maturation, leaf nutritional status and oil quality of the olive (*Olea europaea* L.) cultivar Koroneiki. J. Sci. Food Agric. 89: 984-988.
- Fornes F., Sanchez-Perales M. and Guardiola J.L. 2002. Effect of a seaweed extract on the productivity of Clementine mandarin and Navelina orange. Botanica Marina 45: 486-489.
- Gandul-Rojas B., Cepero M.R. and Minguez-Mosquera M.I. 1999. Chlorophyll and carotenoid pattern in olive fruits, *Olea europaea* cv. Arbequina. J. Agric. Food Chem. 47: 2207-2012.
- Gavalas, N.A. 1978. The inorganic nutrition and fertilization of olive trees. Benaki Phytopath. Institute, Athens, p.152.
- Khan W., Rayirath U.P., Subramanian S., Jithesh M.N., Rayorath P., Hodges D.M., Critchley A.T., Craigie J.S., Norrie J., and Prithiviraj B. 2009. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. J. Plant Growth Regul. 28: 386-399.
- Kingman A.R., and Moore J. 1982. Isolation, purification and quantification of several growth regulating substances in *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyta). Botanica Marina 25: 817-818.
- Ribaya-Mercado J.D., and Blumberg, J.B. 2004. Lutein and zeaxanthin and their potential roles in disease prevention. J. Amer. Coll. Nutr. 23: 5675-5875.
- Paiva S.A.R., and Russell, R.M. 1999.  $\beta$ -carotene and other carotenoids as antioxidants. J. Amer. Coll. Nutr. 18: 426-433.
- Turan, M. and Köse, C. 2004. Seaweed extracts improve copper uptake of grapevine. Acta Agric. Scand. B: Plant Soil Sci. 54: 213-220.
- Vaarst M., Roderick S., Lund V., and Lockeretz W. 2004. Animal Health and Welfare in Organic Agriculture. CABI Publishing.

- [http://www.agrotypos.gr/arthra/arthro\\_03\\_2002.asp](http://www.agrotypos.gr/arthra/arthro_03_2002.asp)
- <http://www.eliamed.gr/olive.html#history>
- <http://www.grecochin.com>
- <http://www.naturalagsolutions.com/docs/organic.matter>
- <http://www.priyachem.com>
- <http://www.seawed.ie/uses-general/extracts.html>
- [www.agroecology.org.casestudies/Crete.html](http://www.agroecology.org.casestudies/Crete.html)
- [www.organicfarming.com](http://www.organicfarming.com)

## **7. ΠΕΡΙΞΟΜΕΝΑ**

|   |               |
|---|---------------|
| <b><u>1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u></b>  | <b>σελ.3</b>  |
| <b>2.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ</b>                   | <b>σελ.4</b>  |
| <b>2.2 ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΛΙΑ</b>   | <b>σελ.11</b> |
| <b>2.3 ΠΟΙΚΙΛΙΑ ΕΛΙΑΣ «ΚΑΛΑΜΩΝ»</b>   | <b>σελ.16</b> |
| <b>2.4 Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ</b>  | <b>σελ.17</b> |
| <b>2.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b>                               | <b>σελ.18</b> |
| <b>2.6 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΚΑΡΠΟΥ</b> | <b>σελ.29</b> |
| <b>2.7. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΚΕΛΟΣ</b>   | <b>σελ.30</b> |
| <b>3.1. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>   | <b>σελ.33</b> |
| <b>3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ</b>                                     | <b>σελ.34</b> |
| <b>3.3. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</b>  | <b>σελ.36</b> |
| <b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>   | <b>σελ.37</b> |
| <b>5. ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>   | <b>σελ.51</b> |
| <b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>  | <b>σελ.54</b> |
| <b>7. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>   | <b>σελ.56</b> |