

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΟΥΡΕΣ  
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Αριθ. Πρωτοκ. 152  
Παραρτημα 1-3-2001

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ**  
**ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
**Εργαστήριο Δενδροκομίας**

**Πολλαπλασιασμός ελιάς με φυλλοφόρα μοσχεύματα**



**Πτυχιακή διατριβή**  
**Ζαμπέκας Παναγιώτης**  
**A.M : 0495008**

**Βόλος 2001**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 1915/1

Ημερ. Εισ.: 29-09-2003

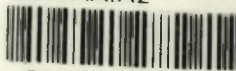
Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

2001

ZAM

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070306

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Γ. Δ. Νάνο, Επίκουρο Καθηγητή, Διευθυντή Εργ. Δενδροκομίας τόσο για την ανάθεση του θέματος και την αμέριστη συμπαράστασή του κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας όσο και για τις πολύτιμες γνώσεις, πολύωρες συζητήσεις και τους προβληματισμούς στο θέμα της πτυχιακής διατριβής μου.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κ. κ. Ν. Ρ. Δαλέζιο, Καθηγητή, Διευθυντή Εργ. Αγρομετεωρολογίας και Κ. Κίττα, Καθηγητή, Διευθυντή Εργ. Γεωργικών Κατασκευών και Ελέγχου Περιβάλλοντος και Πρόεδρο του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής για τις πολύτιμες γνώσεις, πληροφορίες και βοήθεια που μου προσέφεραν για την υλοποίηση της πτυχιακής μου διατριβής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική υποστήριξη αλλά και όσους μου συμπαραστάθηκαν γιατί με έκαναν να προσπαθήσω περισσότερο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μελετήθηκαν διάφορες μέθοδοι για την αύξηση της ριζοβολίας μοσχευμάτων των Ελληνικών ποικιλιών, που είναι γνωστό ότι ριζοβολούν δύσκολα, Αμφίσσης και Καλαμών. Κατ'αρχήν φύλλα της ποικιλίας Αμφίσσης βρέθηκαν να έχουν υψηλότερο ειδικό βάρος και λιγότερη χλωροφύλλη από φύλλα της ποικιλίας Καλαμών. Φαίνεται λοιπόν ότι στα δέντρα ποικιλίας Καλαμών επικρατούσαν συνθήκες χαμηλού φωτισμού που πιθανότατα έχει σαν αποτέλεσμα τη μειωμένη παραγωγικότητα της χλωροφύλλης και την ανάγκη για κατάλληλο κλάδεμα αυτής της ποικιλίας για μέγιστη παραγωγή. Σκίαση βλαστών (>80%) για ένα μήνα μείωσε την ξηρά ουσία και ειδικό βάρος των φύλλων, όχι όμως και τη συγκέντρωση χλωροφύλλης αλλά μόνο τη σχέση χλωροφύλλη α / χλωροφύλλη β.

Μοσχεύματα που λήφθηκαν τέλη χειμώνα διατήρησαν τα φύλλα τους επί μακρόν, ριζοβόλησαν καλύτερα και παρήγαγαν περισσότερες ρίζες ανά μόσχευμα σε σχέση με μοσχεύματα που λήφθηκαν αργά το καλοκαίρι. Μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης διατήρησαν περισσότερα ώριμα φύλλα, ριζοβόλησαν καλύτερα και παρήγαγαν σχετικά περισσότερες ρίζες ανά μόσχευμα από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών.

Η εφαρμογή σκίασης ή δακτυλίωσης στους μητρικούς βλαστούς για ένα μήνα μέχρι την κοπή δεν είχε σαν αποτέλεσμα το υψηλότερο ποσοστό ριζοβολίας, αλλά έδωσε ριζοβολημένα μοσχεύματα με μεγαλύτερο αριθμό και μήκος ριζών από μοσχεύματα βλαστών μάρτυρα.

Εφαρμογή πλήρους λιπάσματος πλούσιου σε φώσφορο δεν βελτίωσε σημαντικά τη ριζοβολία σε σχέση με μόνο την εφαρμογή αυξίνης. Έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η δυσκολία ριζοβόλησης των μοσχευμάτων των δύο ποικιλιών οφείλεται σε γενετικά ή θρεπτικά αίτια, σε συνδυασμό με τις μεγάλες διαφορές στα ποσοστά ριζοβολίας που βρέθηκαν μεταξύ των ελαιώνων-επαναλήψεων. Η προσπάθεια να βελτιωθεί η θρεπτική κατάσταση των μοσχευμάτων διαφυλλικά στην υδρονέφωση ήταν ανεπιτυχής.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Περίληψη</b>		2
<b>1</b>	<b>Εισαγωγή-Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας</b>	5
1.1	Οικονομική και κοινωνική σημασία της ελιάς	5
1.2	Πολλαπλασιασμός της ελιάς	10
1.2.1	Πολλαπλασιασμός της ελιάς με εμβολιασμό αγριελιάς	10
1.2.2	Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα	11
1.2.2.1	Μοσχεύματα σκληρού ξύλου	11
1.2.2.2	Μοσχεύματα με τακούνι	12
1.2.2.3	Φυλλοφόρα μοσχεύματα	12
1.2.2.4	Υδρονέφωση	13
1.3	Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγή των φυτών από μοσχεύματα	17
1.3.1	Τροποποίηση των περιβαλλοντικών συνθηκών και φυσιολογικής κατάστασης των μητρικών φυτών	17
1.3.1.1	Σκίαση	17
1.3.1.2	Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα κατά την ανάπτυξη του μητρικού φυτού	17
1.3.1.3	Δακτυλίωση βλαστών στο μητρικό φυτό	18
1.3.1.4	Έλεγχος της σχέσης υδατανθράκων-αζώτου στο μητρικό φυτό	18
1.3.2	Μεταχειρίσεις μοσχευμάτων	20
1.3.2.1	Αυξίνες	20
1.3.2.2	Ανόργανα στοιχεία	21
1.3.2.3	Μυκητοκτόνα	22
1.3.2.4	Τραυματισμός	22
1.3.2.5	Φως	23
1.3.2.6	Υπόστρωμα ριζοβολίας	24
<b>2</b>	<b>Υλικά και Μέθοδοι</b>	26
2.1	1 <sup>ο</sup> Πείραμα	26
2.1.1	Κοπή βλαστών	26
2.1.2	Κοπή μοσχευμάτων	26
2.1.3	Μεταχειρίσεις	27
2.1.4	Εγκατάσταση μοσχευμάτων στην υδρονέφωση	28
2.1.5	Παρασκευή ορμόνης ριζοβολίας	30
2.1.6	Παρασκευή λιπασμάτων	30
2.1.7	Παρασκευή μυκητοκτόνου	30
2.1.8	Μετρήσεις χαρακτηριστικών	31
2.2	2 <sup>ο</sup> Πείραμα	32

2.2.1	Περιοχές δειγματοληψίας και ποικιλίες	32
2.2.2	Μεταχειρίσεις στον αγρό	32
2.2.3	Κοπή βλαστών	33
2.2.4	Κοπή μοσχευμάτων	33
2.2.5	Μεταχειρίσεις	34
2.2.6	Εγκατάσταση μοσχευμάτων στην υδρονέφωση	35
2.2.7	Παρασκευή ορμόνης ριζοβολίας	36
2.2.8	Παρασκευή λιπάσματος	37
2.2.9	Παρασκευή μυκητοκτόνου	37
2.2.10	Μετρήσεις χαρακτηριστικών	37
<b>3</b>	<b>Αποτελέσματα Πειραμάτων</b>	<b>39</b>
3.1	Πρώτο πείραμα ριζοβολίας	39
3.2	Δεύτερο πείραμα ριζοβολίας	44
3.2.1	Φυσιολογικές μετρήσεις πριν την κοπή	44
3.2.2	Ριζοβολία μοσχευμάτων	45
<b>4</b>	<b>Συζήτηση – Συμπεράσματα</b>	<b>50</b>
<b>5</b>	<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>53</b>

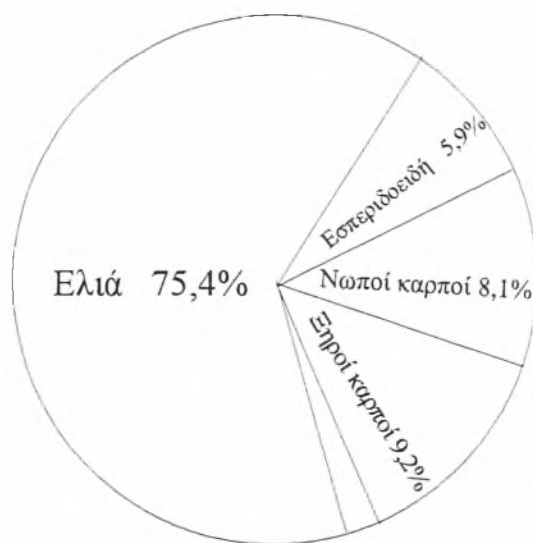


## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 1.1 Οικονομική και κοινωνική σημασία της ελιάς

Στην Ελλάδα η ελιά έχει ξεχωριστή θέση από την αρχαιότητα και έχει συνδεθεί με τη διατροφή, τη θρησκεία, την υγεία και την τέχνη.

Σήμερα είναι η πρώτη σε σπουδαιότητα δενδρώδης καλλιέργεια στη χώρα μας, αφού καταλαμβάνει πάνω από 6,5 εκατομμύρια στρέμματα, έκταση που αναλογεί στο 15% περίπου της καλλιεργούμενης γεωργικής γης και στο 75,4% των εκτάσεων των δεντρικών καλλιεργειών (Σφακιωτάκης, 1993Α).



Εικ. 1. Κατανομή της καλλιεργούμενης έκτασης της Ελλάδας με δενδρώδεις καλλιέργειες.

Έχει αναπτυχθεί στις παραθαλάσσιες περιοχές της Ηπειρωτικής Ελλάδας και στα νησιά όπου συναντά άριστες εδαφοκλιματικές συνθήκες (Σφακιωτάκης, 1993Α).

Με την καλλιέργεια της ελιάς απασχολείται περίπου το 1/3 του αγροτικού πληθυσμού της χώρας, ενώ σε πολλές περιοχές η παραγωγή βρώσιμης ελιάς και ελαιολάδου αποτελεί το αποκλειστικό εισόδημα των αγροτών. Η ελιά καλλιεργείται στους 50 από τους 54 νομούς της χώρας

και υπολογίζεται ότι υπάρχουν γύρω στα 2800 ελαιοτριβεία, 335 συσκευαστήρια – ραφινριστήρια - πυρηνελαιουργεία και 80 εργοστάσια επεξεργασίας επιτραπέζιας ελιάς (Γεωργία – Κτηνοτροφία, Ελαιοκομία '96).

Σε παγκόσμια κλίμακα η χώρα μας κατέχει τη δεύτερη θέση (μετά την Ισπανία) σε παραγωγή βρώσιμης ελιάς και την τρίτη θέση (μετά την Ισπανία και την Ιταλία) σε παραγωγή ελαιολάδου. Ενδεικτικά είναι τα στατιστικά στοιχεία του 1990 και του 1993 που αναφέρονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ:	Λάδι (τόννοι) 1990	Επιτρ. Ελιά (τόννοι) 1993
<u>Διεθνής</u>	1.624.000	<u>Διεθνής</u> 900.000
<u>Ισπανία</u>	658.000	<u>Ισπανία</u> 230.000
<u>Ιταλία</u>	343.000	<u>Ελλάδα</u> 200.000
<u>Ελλάδα</u>	200.000	<u>Ιταλία</u> 100.000

Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση σε παραγωγή ελιάς ανά κάτοικο (Πίνακας 2) και συμμετέχει ενεργά στο 68,7% της παγκόσμιας παραγωγής ελιάς που κατέχουν οι ευρωπαϊκές χώρες (Πίνακας 3)(F.A.O.1997).

Πίνακας 2.

Παραγωγή ελιές / κάτοικο	
Περιοχή	Kg ελιές / κάτοικο
Ευρώπη	12
Ελλάδα	191
Ιταλία	44
ΗΠΑ	0,4

Πίνακας 3.

Παγκόσμια παραγωγή ελιάς (F.A.O. 1997) * 1000 t	
Κόσμος	13.015
Ευρώπη	8.953
ΗΠΑ	94
Υπόλοιπο Αμερικής	149
Υπόλοιπο κόσμου	3.819



Η μεγαλύτερη ποσότητα του ελαιόλαδου και των βρώσιμων ελιών καταναλίσκεται στη χώρα μας και μέρος αυτών εξάγεται στην Ευρώπη και Η.Π.Α. (Σφακιωτάκης, 1993Α).

Από στατιστικά στοιχεία του 1996 το 80% των εξαγωγών ελαιόλαδου και 43% των εξαγωγών ελαιοκάρπου απορροφήθηκε στην περιοχή της Ιταλίας και μικρότερες ποσότητες στην Ισπανία, Η.Π.Α και Β. Ευρώπη.

Σύμφωνα με στοιχεία του F.A.O. το 1996 στις αγροτικές εξαγωγές της Ελλάδας η ποσότητα του ελαιόλαδου κάλυπτε 124.000 t, το 31% της εγχώριας παραγωγής, ενώ η ποσότητα των ελιών που εξάχθηκε άγγιξε τους 81.000 t δηλαδή το 47% της εγχώριας παραγωγής.

Στις εξαγωγές αγροτικών προϊόντων της χώρας μας, σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ, το 1995 τα προϊόντα του ελαιόδεντρου (ελιές + ελαιόλαδο) συμμετείχαν με 231 χιλιάδες τόννους, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 8,6% της συνολικής ποσότητας των εξαγωγίμων αγροτικών προϊόντων. Οι εισροές από την παραπάνω ποσότητα έφτασαν τα 154 δισεκατομμύρια δραχμές, ποσό που αντιστοιχεί στο 19% των συνολικών εισροών, από τα ελληνικά εξαγωγίμα αγροτικά προϊόντα (Πίνακας 4).

Πίνακας 4.

Εξαγωγές αγροτικών προϊόντων Ε.Σ.Υ.Ε. 1995		
Προϊόν	* 1000 τόννοι	Δισ. δρχ.
Φρούτα φρέσκα, ξηροί καρποί, σταφίδες και κονσερβοποιημένα φρούτα.	1290 (47,9%)	198
Λαχανικά φρέσκα + κατεψυγμένα, προϊόντα τομάτας	253	154
Ελιές και ελαιόλαδο	47+184 (8,6%)	21+133 (19%)
Σύνολο οπωροκηπευτικών	1774 (66%)	506 (62%)
Σύνολο άλλων αγροτικών προϊόντων	917 (33%)	310 (38%)

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας, το 1999 υπήρχαν περίπου 140 εκατομμύρια ελαιόδεντρα. Στην περιφέρεια της Θεσσαλίας ειδικότερα, που διαθέτει περί τα 5 εκατομμύρια στρέμματα καλλιεργούμενης έκτασης η καλλιεργούμενη έκταση με ελιές φθάνει τις 309.781 στρέμματα, έκταση που αναλογεί στο 6,22% της συνολικής

(1998). Ο αριθμός των συνολικών ελαιόδέντρων το 1995 στην περιφέρεια της Θεσσαλίας έφθανε στα 6.745.101.

Στους δύο μεγαλύτερους νομούς της Θεσσαλίας, στο νομό Μαγνησίας και στο νομό Λάρισας η καλλιεργούμενη έκταση με ελαιόδεντρα, κατά το 1998, κάλυπτε το 25,86% και 3,01% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασής τους αντίστοιχα.

Στον πίνακα 5 αναφέρονται στοιχεία του 1998 και του 1995 που αποδεικνύουν τη σημαντική παρουσία της ελαιοκαλλιέργειας στην περιφέρεια Θεσσαλίας και ειδικότερα στο νομό Μαγνησίας, όπου εκμεταλλεύεται περιοχές ημιορεινές και παραθαλάσσιες, δύσκολες στην καλλιέργεια, σχετικά άγονες και αφιλόξενες στα περισσότερα είδη οπωροφόρων δέντρων.

Πίνακας 5.

Περιοχή	Συνολική καλ/νη έκταση (1998)	Έκταση καλ/νη με ελιές (1998)	% (1998)	Αριθμός δέντρων (1995)
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	4.979.819 στρ.	309.781 στρ.	6,22	6.754.101
Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	883.244	228.417	25,86	5.001.540
Ν. ΛΑΡΙΣΑΣ	2.398.084	72.177	3,01	1.597.308

Στη χώρα μας ελαιόδεντρα για παραγωγή ελαιολάδου καλλιεργούνται σε θερμότερες και ξηρότερες περιοχές όπως στην Κρήτη και Πελοπόννησο. Οι βρώσιμες ελιές παράγονται σε δροσερότερες και γονιμότερες σχετικά περιοχές όπως στους νομούς Φθιώτιδας, Μαγνησίας, Αιτωλοακαρνανίας, Εύβοιας, Άρτας, Λάρισας, Χαλκιδικής, Λακωνίας, Μεσσηνίας κ.α. (Σφακιωτάκης, 1993Α).

Στην περιοχή της Θεσσαλίας καλλιεργούνται ποικιλίες ελιάς που στοχεύουν στην παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς, όπως η ποικιλία Αμφίσσης, η ποικιλία Καλαμών και τώρα τελευταία φυτεύονται και δέντρα ποικιλίας Χοντρολιά Χαλκιδικής.

Η συνολική παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς στη χώρα μας κατά τα έτη 1992, 1996, 1998 κυμάνθηκε από 170 έως 210 χιλιάδες τόννους σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ. Η περιοχή της Θεσσαλίας συμμετείχε στη συνολική παραγωγή με ποσοστό 8% περίπου αυτές τις 3 χρονιές (Πίνακας 6, 7, 8).

Πίνακας 6. (1992)

Περιοχές παραγωγής στην Ελλάδα	Βρώσιμες ελιές (t)	Ελαιόλαδο (t)
Σύνολο	197.031	387.150
Στ. Ελλάδα & Εύβοια	118.367	40.077
Πελοπόννησος	20.557	122.072
Θεσσαλία	16.891 (8,5%)	9.763
Ν. Μαγνησίας	9.594	8.250
Ν. Λάρισας	6.836 } 8,3%	1.428
Μακεδονία	18.677	6.805
Κρήτη	1.373	121.205

Πίνακας 7. (1996)

Περιοχές παραγωγής στην Ελλάδα	Βρώσιμες ελιές (t)	Ελαιόλαδο (t)
Σύνολο	171.758	397.705
Στ. Ελλάδα & Εύβοια	104.036	50.060
Πελοπόννησος	19.793	118.459
Θεσσαλία	15243 (8,8%)	8.698
Ν. Μαγνησίας	5.084	7.401
Ν. Λάρισας	9.910 } 8,72%	1.080
Μακεδονία	18.770	11.601
Κρήτη	1.100	

Πίνακας 8. (1998)

Περιοχές παραγωγής στην Ελλάδα	Βρώσιμες ελιές (t)	Ελαιόλαδο (t)
Σύνολο	208.211	396.973
Στ. Ελλάδα & Εύβοια	121.479	45.329
Πελοπόννησος	24.367	127.949
Θεσσαλία	15.332 (7,36%)	11.355
Ν. Μαγνησίας	5.076	9.988
Ν. Λάρισας	9.951 } 7,2%	1.085
Μακεδονία	26.354	8.849
Κρήτη	1.256	132.480

Κύριες ποικιλίες στη χώρα μας για παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς είναι η ποικιλία Αμφίσσης και η ποικιλία Καλαμών. Είναι και οι κύριες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην περιοχή της Θεσσαλίας. Είναι ποικιλίες πολύ παραγωγικές, μέσης ελαιοπεριεκτικότητας με βάρος καρπού 5-8 g. Παρουσιάζουν άριστες προδιαγραφές έναντι των διεθνώς καλλιεργούμενων

ποικιλιών, παρουσιάζουν όμως πρόβλημα στον τομέα πολλαπλασιασμού τους. Πολλαπλασιάζονται δύσκολα με φυλλοφόρα μοσχεύματα που είναι ο πιο απλός, σίγουρος και οικονομικός τρόπος πολλαπλασιασμού της ελιάς.

## 1.2 Πολλαπλασιασμός της ελιάς

Η ελιά πολλαπλασιάζεται σχετικά εύκολα, σε σύγκριση με άλλα καρποφόρα δέντρα. Ο συνήθης τρόπος πολλαπλασιασμού είναι με ριζοβόληση μοσχευμάτων (για πολλές ποικιλίες) και λιγότερο με παραφυάδες ή σπανιότερα με καταβολάδες. Ο τρόπος αυτός πολλαπλασιασμού (αγενής) δίνει δεντρύλλια όμοια με το μητρικό, χωρίς να χρειάζεται εμβολιασμός, τα οποία μπαίνουν σχετικά γρήγορα στην καρποφορία. Είναι οικονομικός και ταχύς τρόπος για τον πολλαπλασιασμό επιλεγμένων δέντρων (κλώνων) που ξεχωρίζουν για τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τον πολλαπλασιασμό με αυτούς τους τρόπους επομένως είναι ευνόητο ότι πρέπει να προέρχεται από δέντρα της επιθυμητής ποικιλίας που να είναι υγιή και υψηλής παραγωγικότητας.

Ένας άλλος τρόπος ο οποίος έχει χρησιμοποιηθεί στη χώρα μας είναι με εμβολιασμό δεντρυλλίων άγριας ελιάς που συλλέγονται ανεπτυγμένα ή σπορόφυτα που παράγονται με τη φύτευση κουκουτσιών. Ο τρόπος αυτός είναι σημαντικά δαπανηρότερος και χρειάζεται περισσότερο χρόνο στο φυτώριο και χωράφι μέχρι τα δεντρύλλια να μπουν σε καρποφορία συγκριτικά με τον αγενή πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα. Δυστυχώς οι ποικιλίες ελιάς που καλλιεργούνται στη Θεσσαλία πολλαπλασιάζονται με αυτό τον τρόπο.

Τα εμβόλια πρέπει να προέρχονται από υγιή δέντρα, της επιθυμητής ποικιλίας, επιλεγμένα για την παραγωγικότητά τους και να είναι γενετικά ομοιόμορφα.

Αντίθετα, τα σπορόφυτα δεν αναπαράγουν ποτέ τον φαινότυπο από τον οποίο προήλθαν οι σπόροι, γι' αυτό είναι πάντοτε απαραίτητο να εμβολιάζονται με την επιθυμητή ποικιλία. Επιπλέον, τα σπορόφυτα έχουν μεταξύ τους γενετικές διαφορές οι οποίες αντανακλώνται σ' ένα βαθμό και στο εμβόλιο με ανομοιομορφία στη ζωηρότητα της βλάστησης και ποσότητα καρποφορίας που δεν είναι επιθυμητή στους σύγχρονους ελαιώνες.

### 1.2.1 Πολλαπλασιασμός με εμβολιασμό αγριελιάς

Η μέθοδος αυτή έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιοχές της χώρας για την εγκατάσταση ελαιώνων σε θαμνώδεις εκτάσεις που υπήρχαν

πολλές αγριελιές. Σήμερα χρησιμοποιείται μόνο σπάνια από μεμονωμένους παραγωγούς.

Οι αγριελιές εμβολιάζονται συνήθως επιτόπου, αφού καθαρισθούν από τους πλάγιους βλαστούς και κλαδευτούν αυστηρά.

Μπορεί επίσης να ξεριζωθούν και να φυτευθούν σε φυτώριο όπου εμβολιάζονται όταν αναπτυχθούν καλά. Αρκετά φυτώρια παράγουν με αυτό τον τρόπο φυτά ελιάς υψηλού κόστους.

Οι εμβολιασμένες αγριελιές φυτεύονται στην οριστική τους θέση στις αρχές της άνοιξης, 2-3 χρόνια μετά τον εμβολιασμό. Μπαίνουν συνήθως σε καρποφορία 5-6 χρόνια μετά τη φύτευσή τους. Πλεονέκτημα θεωρείται από πολλούς η αντοχή αυτών των φυτών σε περιβαλλοντικές καταπονήσεις.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι ο ελαιώνας που θα γίνει από εμβολιασμένες αγριελιές θα παρουσιάζει, όπως αναφέρθηκε ήδη, ανομοιομορφία μεταξύ των δέντρων ως προς τη ζωνρότητα της βλάστησης και το κόστος εγκατάστασης είναι υψηλό. Επιπλέον απαιτείται περιοδική αφαίρεση των λαίμαργων – παραφυάδων από το υποκείμενο αγριελιάς σε όλη την παραγωγική ζωή του ελαιώνα.

## 1.2.2 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

### 1.2.2.1 Μοσχεύματα σκληρού ξύλου

Ο τρόπος αυτός, με διάφορες παραλλαγές, χρησιμοποιείται από πολύ παλιά και από τους ίδιους τους παραγωγούς, για ποικιλίες που ριζοβολούν εύκολα.

Τα μοσχεύματα είναι κομμάτια κλάδων ηλικίας 2-3 ετών που συνήθως έχουν διάμετρο 3-5 cm και μήκος 30 cm. Κόβονται κατά το κλάδεμα το χειμώνα και φυτεύονται είτε όρθια είτε οριζόντια. Στην περίπτωση που φυτεύονται οριζόντια, το μισό μέρος είναι μέσα στο χώμα (θα δώσει ρίζες) και το άλλο μισό είναι εκτεθειμένο στο φως (θα δώσει βλαστούς). Η φύτευση γίνεται αρχικά σ' ένα υπόστρωμα ριζοβολιάς (π.χ. πριονίδια που διατηρούνται υγρά) μέχρι να σχηματιστούν οι καταβολές ριζών και στη συνέχεια στο φυτώριο. Μπορεί να γίνει φύτευση και απ' ευθείας στην οριστική θέση. Η επιτυχία εξαρτάται από την ευκολία ριζοβολήσης της ποικιλίας και από τις περιποιήσεις. Για την διευκόλυνση της ριζοβολιάς μπορεί να γίνει και εμβάπτιση της βάσης του μοσχεύματος σε ορμόνη ριζοβολιάς ( $1,0 - 1,5 \text{ g L}^{-1}$  IBA για 24 ώρες).

Μια παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι τα λεγόμενα «γροθάρια» που χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα για την «Χονδρολιά Χαλκιδικής». Τα μοσχεύματα είναι κομμάτια 20-25 cm από χονδρούς βραχίονες και



φυτεύονται οριζόντια με το επάνω μέρος τους εκτεθειμένο στο φως. Μετά τη φύτευση γίνονται συχνά ποτίσματα και ορισμένα μοσχεύματα δίνουν δεντρώγια μέσα στον πρώτο χρόνο, ενώ τα περισσότερα το δεύτερο ή και τον τρίτο χρόνο.

#### 1.2.2.2 Μοσχεύματα με τακούνι

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στην ελιά και ιδιαίτερα στην ποικιλία Κορωνέϊκη που καλλιεργείται στην Κρήτη. Δέντρα μεγάλης ηλικίας αποκεφαλίζονται πάρα πολύ χαμηλά, σχεδόν σε επαφή με το έδαφος. Κατόπιν περιφερειακά αφαιρούνται μικρά τμήματα φλοιού με λίγο ξύλο (τακούνια), τα τακούνια αυτά στη συνέχεια τοποθετούνται στην άμμο, η οποία άμμος αρδεύεται τόσο τακτικά όσο χρειάζεται. Η εργασία αυτή γίνεται νωρίς την άνοιξη όταν οι επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας είναι κατάλληλες για ριζοβολία (πάνω από 10° C). Στον φλοιό του τακουινιού υπάρχουν λανθάνοντες οφθαλμοί οι οποίοι βλαστάνουν, στη συνέχεια οι βλαστοί ριζοβολούν και έτσι δημιουργείται ένα νέο φυτό. Τα φυτά αυτά σε μια βλαστική περίοδο, εφόσον δεχτούν ικανοποιητικές περιποιήσεις, είναι έτοιμα για πώληση.

#### 1.2.2.3 Φυλλοφόρα μοσχεύματα

Ο πολλαπλασιασμός με φυλλοφόρα μοσχεύματα είναι ο πιο διαδεδομένος σήμερα γιατί είναι ο πιο οικονομικός, πιο γρήγορος και δίνει τη δυνατότητα παραγωγής μεγάλου αριθμού δένδρων σε βραχύ διάστημα χωρίς να χρειάζεται μεγάλη έκταση φυτωρίου σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους πολλαπλασιασμού.

Τον Ιούνιο – Ιούλιο παίρνονται ακραίοι βλαστοί με ζωηρή βλάστηση από τα εξωτερικά μέρη του δέντρου που φωτίζονται καλά ή συνήθως ζωηροί λαίμαργοι από μητρικά φυτά της ποικιλίας (Ανώνυμος, 1996). Για καλύτερο προγραμματισμό παραγωγής φυτών στην Καλιφόρνια προτείνουν κοπή μοσχευμάτων τον Φεβρουάριο (βλαστοί του προηγούμενου έτους) ή τον Ιούλιο – Αύγουστο (βλαστούς του έτους) (Ferguson *et al*, 1994). Αφαιρείται το κορυφαίο ανώριμο μέρος τους και κόβονται τα μοσχεύματα (μήκους 10-15 cm) από ώριμο ξύλο, δηλαδή από τη βάση και το μεσαίο τμήμα των βλαστών. Στην κορυφή κάθε μοσχευματος αφήνονται 2-4 φύλλα και η κάτω τομή γίνεται στο γόνατο. Στη συνέχεια η βάση (1,5 – 2 cm) των μοσχευμάτων εμβαπτίζεται σε διάλυμα ορμόνης ριζοβολιάς (4 g.L<sup>-1</sup> IBA) για 5 sec. Ακολουθεί η φύτευση των μοσχευμάτων στο υπόστρωμα ριζοβολιάς και η διατήρησή τους στην υδρονέφωση. Για καλύτερη ριζοβολία συνιστάται διακοπόμενη υδρονέφωση (όπως περιγράφεται εκτενώς στο επόμενο υποκεφάλαιο),



θερμοκρασία χώρου  $>15^{\circ}\text{C}$  και η βάση των μοσχευμάτων να είναι σε ανώτερη θερμοκρασία κατά  $5-7^{\circ}\text{C}$  (δάπεδο θερμαινόμενο με ηλεκτρικές αντιστάσεις).

Μετά από 2-3 μήνες, όταν τα μοσχεύματα έχουν ριζοβολήσει, μεταφυτεύονται σε σακουλάκια με εδαφικό μείγμα (χώμα, άμμος, φυτόχωμα 1:1:1) και παραμένουν στο θερμοκήπιο για την πρώτη ανάπτυξή τους. Σ' όλο αυτό το διάστημα γίνεται διαφυλλική λίπανση και ψεκασμοί με μυκητοκτόνο ή εντομοκτόνο αν χρειαστούν. Μετά από μία σύντομη περίοδο σκληραγώγησης σε υπόστεγο, τα δενδρύλλια είναι έτοιμα να διατεθούν για φύτευση.

Οι διάφορες ποικιλίες ελιάς διαφέρουν ως προς την ευκολία της ριζοβολήσης. Η «Κοθρέϊκη» είναι η ευκολότερη και η «Αμφίσσης» με την «Καλαμών» οι δυσκολότερες.

#### 1.2.2.4 Υδρονέφωση

Το σημαντικότερο πρόβλημα στον πολλαπλασιασμό των φυτών με φυλλοφόρα μοσχεύματα είναι να μην ξεραθούν τα μοσχεύματα μέχρι να βγάλουν ρίζες.

Τα φύλλα των μοσχευμάτων στο χώρο της ριζοβολίας εξακολουθούν να επιτελούν τις βασικές τους λειτουργίες, όπως αναπνοή, διαπνοή και φωτοσύνθεση. Ο ρυθμός της διαπνοής καθορίζει αν θα συγκρατηθεί το φύλλο επάνω στο μόσχευμα ή θα πέσει και θα ξεραθεί όλο το μόσχευμα. Επειδή τα μοσχεύματα δεν έχουν ρίζες, όταν τα φύλλα διαπνέουν, δεν μπορούν να πάρουν από το υπόστρωμα τις απαιτούμενες μεγάλες ποσότητες νερού και αφυδατώνονται. Γι' αυτό τα φυλλοφόρα μοσχεύματα τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένο περιβάλλον σχετικής υγρασίας, περίπου 100 % ώστε να μηδενίζεται η διαπνοή των φύλλων. Το περιβάλλον αυτό δημιουργείται σε χώρο υδρονέφωσης με επαναλαμβανόμενο ψεκασμό πολύ μικρών σταγόνων νερού από ειδικούς ψεκαστές, για να αυξηθεί η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος, χωρίς όμως να αυξηθεί πολύ η υγρασία του υποστρώματος ριζοβολίας.

Η θερμοκρασία στο χώρο της υδρονέφωσης θα πρέπει να διατηρείται στους  $18^{\circ}\text{C}$  στην περιοχή του φύλλου και λίγο υψηλότερα, στους  $21^{\circ}\text{C}$  στην περιοχή της βάσης του μοσχεύματος.

Ο ψεκασμός που γίνεται εντελώς αυτόματα, αυξάνει την υγρασία στο γύρω χώρο του μοσχεύματος, και δημιουργεί μια πολύ λεπτή μεμβράνη νερού πάνω στο μόσχευμα, ενώ συγχρόνως μειώνεται και η θερμοκρασία του αέρα και των φύλλων, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο ρυθμός της αναπνοής τους. Τούτο σημαίνει ότι το μόσχευμα σ' αυτό το περιβάλλον έχει πολύ μικρότερες ανάγκες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία

για να επιζήσει. Παράλληλα, στη βάση του μοσχεύματος η θερμοκρασία διατηρείται λίγο υψηλότερη με τη χρησιμοποίηση θέρμανσης, ιδανική για τη δημιουργία κάλου και τη ριζοβολία.

Τη βάση της υδρονέφωσης, δηλαδή το μέρος όπου τοποθετούνται τα κιβώτια με τα μοσχεύματα, αποτελεί συνήθως ένα τραπέζι θερμοκηπίου, κατασκευασμένο από τσιμέντο ή πλάκες αμιαντοτσιμέντου πλάτους μέχρι 1,8 m και ύψος από το έδαφος 0,80 cm (εικ. 1).

Η διαμόρφωση του τραπεζιού υδρονέφωσης γίνεται ως εξής: Προσαρμόζονται πλευρικά τοιχώματα από ξύλο ή αμιαντοτσιμέντο, ύψους 20 cm. Μέσα τοποθετείται μικρής διαμέτρου χαλίκι μέχρι ύψος 5 cm, για αποτελεσματική στράγγιση και θερμική μόνωση. Πάνω από το χαλίκι τοποθετείται ένα στρώμα χονδρής άμμου 5 cm. Πάνω στην οριζοντιωμένη άμμο απλώνεται επενδυμένο σύρμα ηλεκτρικής αντίστασης σε σχήμα μαιάνδρου, σε απόσταση 10-15 cm η μια σειρά από την άλλη. Η απαιτούμενη ισχύς της απόστασης είναι 150-200 Watt\*m<sup>-1</sup>. Επάνω από το καλώδιο τοποθετείται στρώμα 1 cm λεπτόκοκκης άμμου και επάνω τοποθετείται συρμάτινο πλέγμα. Το συρμάτινο πλέγμα τοποθετείται έτσι ώστε η θερμοκρασία να κατανέμεται πιο ομοιόμορφα σ' όλη την επιφάνεια και για να μην υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού της ηλεκτρικής αντίστασης από τα κιβώτια ή εργαλεία. Επάνω από το πλέγμα τοποθετούνται τα κιβώτια ριζοβολίας, ή το υπόστρωμα ριζοβολίας όταν δεν χρησιμοποιούνται κιβώτια.

Στα θερμοκήπια που διαθέτουν θέρμανση με ζεστό νερό ή ατμό, αντί της ηλεκτρικής αντίστασης χρησιμοποιούνται σωλήνες ½ ίντσας ζεστού νερού.

Η ρύθμιση της θερμοκρασίας του τραπεζιού γίνεται με ένα θερμοστάτη, το αισθητήριο του οποίου τοποθετείται στο υπόστρωμα ριζοβολίας, στη μέση του τραπεζιού.

Για τον ψεκασμό του νερού σε πολύ μικρές σταγόνες χρησιμοποιούνται συνήθως δύο συστήματα: α) ψεκαστές ειδικής διαμόρφωσης και υψηλού κόστους που λειτουργούν σε σχετικά χαμηλή πίεση νερού 8-15 Atm και β) ψεκαστές που απαιτούν σχετικά υψηλή πίεση νερού, 40-80 Atm.

Οι ψεκαστές της α) περίπτωσης βιδώνονται σε γαλβανισμένο σωλήνα και τοποθετούνται σε αποστάσεις 90-120 cm μεταξύ τους και σε ύψος 45 cm πάνω από το ύψος που θα βρίσκονται τα μοσχεύματα. Το νερό θα πρέπει να έρχεται με πίεση έως περίπου 15 Atm στους ψεκαστές ώστε να εκτοξεύεται σε πάρα πολύ λεπτά σταγονίδια. Το ψέκασμα του νερού καθορίζεται από μία μαγνητική βαλβίδα νερού, η οποία παραμένει ανοιχτή, ώστε να ψεκάζεται νερό, όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι

ανοιχτό (δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα). Έτσι, και αν για κάποιο λόγο διακοπεί η ηλεκτρική ενέργεια, δεν θα καταστραφούν τα μοσχεύματα από αφυδάτωση.

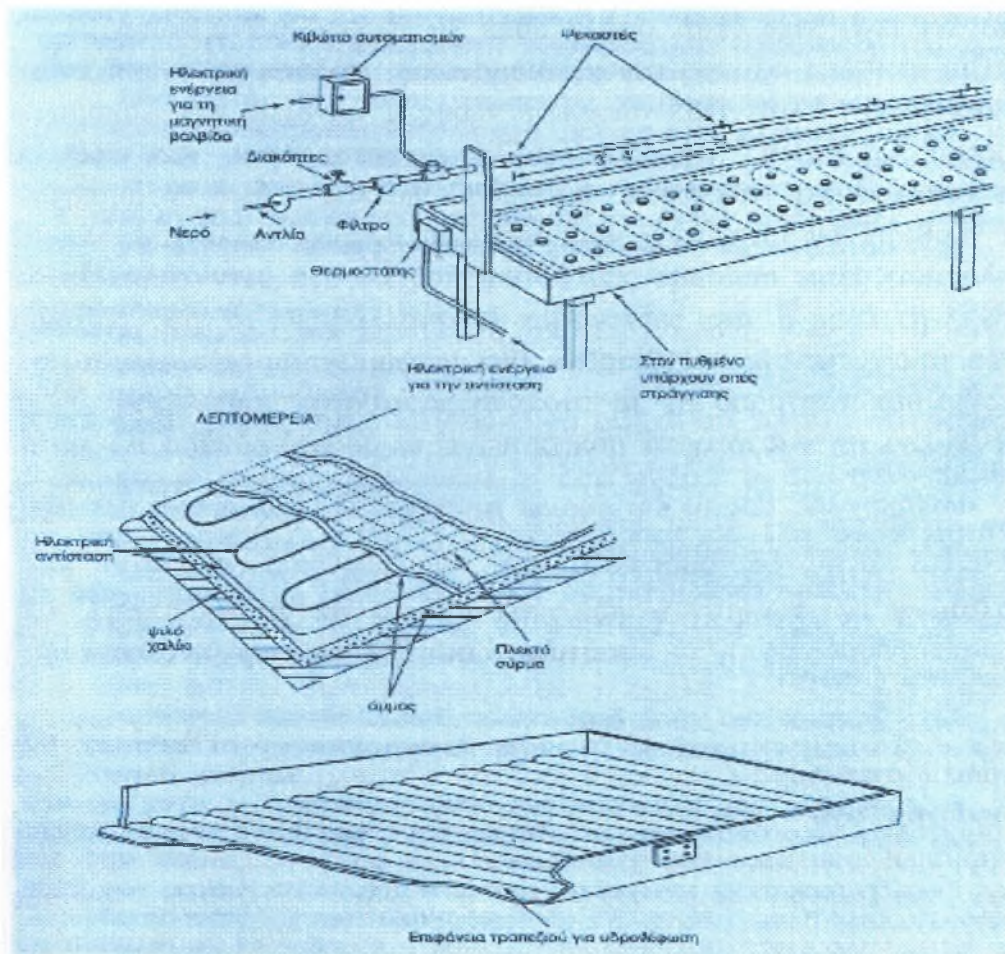
Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι όταν το νερό έχει μεγάλη σκληρότητα δημιουργούνται προβλήματα στη λειτουργία του συστήματος, διότι συμπυκνώνονται τα άλατα στους ψεκαστές και σταματούν τη λειτουργία του. Η αραιή διάλυση νιτρικού οξέως σ' αυτά τα νερά περιορίζει τις δυσμενείς συνέπειες.

Το άνοιγμα και κλείσιμο του ηλεκτρικού κυκλώματος μπορεί να γίνει με:

- Χρονοδιακόπτη, που ρυθμίζεται κατάλληλα από τον καλλιεργητή. Η ρύθμιση περιλαμβάνει τη διάρκεια ψεκασμού και το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ δύο ψεκασμών κατά τη διάρκεια της ημέρας (τη νύχτα δε γίνονται ψεκασμοί). Οι χρόνοι αυτοί ρυθμίζονται διαφορετικά κατά τις διάφορες εποχές του έτους.
- Ηλεκτρονικό φύλλο, που τοποθετείται μεταξύ των μοσχευμάτων. Όταν το ηλεκτρονικό φύλλο στεγνώσει, ανοίγει το ηλεκτρικό κύκλωμα και η μαγνητική βαλβίδα, ώστε να ψεκάζεται νερό μέχρις ότου το ηλεκτρονικό φύλλο διαβραχεί οπότε κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα και σταματά ο ψεκασμός. Αυτό επαναλαμβάνεται συνεχώς. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όταν το νερό έχει μεγάλη αλατότητα δυσκολεύεται ο έλεγχος της υδρονέφωσης με το ηλεκτρονικό φύλλο, διότι συσσωρεύονται άλατα που μεταβάλλουν τις συνθήκες καλής λειτουργίας του φύλλου. Το συχνό καθάρισμα του ηλεκτρονικού φύλλου με αποσταγμένο νερό είναι απαραίτητο. Αυτός είναι και ο συνηθέστερος τρόπος που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα.
- Ειδικό ζυγό. Ο ζυγός τοποθετείται με την επιφάνεια ζυγίσεως οριζόντια στο ύψος των μοσχευμάτων. Όταν ψεκάζεται νερό, αυξάνει το βάρος στην επιφάνεια ζυγίσεως. Ο ζυγός τότε κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα, κλείνει η μαγνητική βαλβίδα και σταματά ο ψεκασμός. Όταν εξατμισθεί το νερό από την επιφάνεια ζυγίσεως, ελαφραίνει και ανοίγει το ηλεκτρικό κύκλωμα με αποτέλεσμα να ψεκάζεται νερό. Αυτό επαναλαμβάνεται συνεχώς. Και σ' αυτή την περίπτωση απαιτείται καθαρισμός της επιφάνειας ζυγίσεως από τα άλατα, με αραιό υδροχλωρικό οξύ.
- Φωτοκύτταρο, που ανοιγοκλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα συναρτήσει της φωτεινής έντασης, έτσι ώστε να ψεκάζεται συχνότερα νερό όταν επικρατεί μεγάλη ηλιοφάνεια και λίγο νερό ή καθόλου όταν το φως λιγοστεύει.



- Συνδυασμό θερμοστάτη-χρονοδιακόπτη. Το άνοιγμα και κλείσιμο του ηλεκτρικού κυκλώματος και κατά συνέπεια ο ψεκασμός, καθορίζονται από τη θερμοκρασία του φύλλου των μοσχευμάτων. Όταν υψώνεται η θερμοκρασία, αυξάνει η συχνότητα των ψεκασμών και, όταν μειώνεται, ελαττώνεται (Μαυρογιαννόπουλος, 1994).



**Εικ. 1.** Στο εικονιζόμενο τραπέζι υδρονέφωσης η βάση είναι κατασκευασμένη από κυματοειδή επιφάνεια αμιαντοσιμέντου, ενώ οι πλευρές από επίπεδη επιφάνεια αμιαντοσιμέντου. Οι συνδέσεις είναι από γαλβανισμένα μεταλλικά ελάσματα

### **1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την αναπαραγωγή των φυτών από μοσχεύματα.**

Μεταξύ των διαφόρων ειδών και ποικιλιών υπάρχουν σημαντικές διαφορές σχετικά με την ικανότητα ριζοβολίας των μοσχευμάτων. Είναι δύσκολο να προβλέψει κανείς, αν τα μοσχεύματα κάποιου κλώνου θα ριζοβολήσουν εύκολα. Αν και η βοτανική συγγένεια αποτελεί κάποια ένδειξη, απαιτούνται δοκιμές με κάθε κλώνο. Αυτό έχει γίνει για τα φυτά εκείνα που παρουσιάζουν οικονομικό ενδιαφέρον. Το ποσοστό ριζοβολίας με μοσχεύματα βλαστών μερικών ποικιλιών είναι πολύ υψηλό και με τις απλούστερες εγκαταστάσεις, αλλά και τη μικρότερη φροντίδα. Μοσχεύματα όμως πολλών ειδών ή ποικιλιών ριζοβολούν αρκετά δύσκολα και άλλων, για να ριζοβολήσουν χρειάζεται να ληφθούν υπόψη πολλοί παράγοντες, που να βρίσκονται στις optimum τιμές τους. Μεγάλης σημασίας είναι οι περιβαλλοντικοί παράγοντες πριν ή μετά τη λήψη κατά τη ριζοβολία των μοσχευμάτων που καθορίζουν την επιτυχία ή αποτυχία μιας ικανοποιητικής ριζοβολίας, ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνουμε σ' αυτούς. Οι σπουδαιότεροι παράγοντες, που επηρεάζουν τη ριζοβολία των μοσχευμάτων είναι οι εξής:

#### **1.3.1 Τροποποίηση των περιβαλλοντικών συνθηκών και φυσιολογικής κατάστασης των μητρικών φυτών.**

##### **1.3.1.1 Σκίαση**

Έντονη σκίαση βλαστών στο μητρικό φυτό. Σημαντική μείωση του επιπέδου της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει στα μητρικά φυτά κατά την ανάπτυξή τους επί ορισμένο χρόνο μπορεί να αυξήσει το ποσοστό ριζοβολίας ειδών ή ποικιλιών που ριζοβολούν δύσκολα (Hartmann *et al*, 1997).

##### **1.3.1.2 Εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα κατά την ανάπτυξη του μητρικού φυτού.**

Σε πολλά είδη, ο εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub> στο περιβάλλον των μητρικών φυτών έχει αυξήσει τον αριθμό των μοσχευμάτων που μπορούν να ληφθούν από ένα μητρικό φυτό, αλλά υπάρχει σημαντική παραλλακτικότητα στην αναμενόμενη ριζοβολία των μοσχευμάτων μεταξύ των διαφόρων ειδών.

Κυριότερες αιτίες για τις αυξημένες αποδόσεις μοσχευμάτων είναι η αύξηση της φωτοσύνθεσης, η αύξηση της βλαστικής ανάπτυξης και η

αυξημένη παραγωγή πλαγίων βλαστών στο μητρικό φυτό (Moe and Andersen, 1988). Οποιοδήποτε όφελος του εμπλουτισμού με CO<sub>2</sub> έχει περιοριστεί σε φυτά που έχουν μεγαλώσει σε θερμοκήπιο και οι οπές εξαερισμού ήταν κλειστές, με συνέπεια το υπάρχον CO<sub>2</sub> να αποτελεί περιοριστικό παράγοντα της φωτοσύνθεσης. Χωρίς επαρκή φωτισμό του θερμοκηπίου το CO<sub>2</sub> και ο εμπλουτισμός του χώρου με αυτό ωφελούν ελάχιστα (Molitor and Hentig, 1987).

### 1.3.1.3 Δακτυλίωση βλαστών στο μητρικό φυτό.

Δακτυλίωση ή και απλά σύσφιξη της βάσης του στελέχους μπλοκάρει την κάθοδο των υδατανθράκων, ορμονών και άλλων ουσιών, που παράγουν το σχηματισμό ριζών και μπορεί να αυξήσει το σχηματισμό ριζικών καταβολών στο πάνω μέρος. Η ριζοβολία μπορεί να αυξηθεί χρησιμοποιώντας αυτή την πρακτική, σε βλαστούς που θα δώσουν μοσχεύματα, πριν την απάλειψή τους από το μητρικό φυτό. Αυτή η πρακτική ήταν ιδιαίτερα επιτυχής σε ορισμένες περιπτώσεις. Για παράδειγμα κατά τη ριζοβόληση μοσχευμάτων του γένους Citrus και του ιβίσκου, αυξήθηκε το ποσοστό ριζοβολίας με δακτυλίωση ή σύσφιξη των βλαστών με σύρμα (στη βάση) μερικές εβδομάδες πριν τη λήψη μοσχευμάτων (Stoltz and Hess, 1966).

Υψηλό ποσοστό ριζοβολίας μοσχευμάτων, που πάρθηκαν από μητρικά φυτά τα οποία είχαν υποστεί δακτυλίωση, επιτεύχθηκε σε φυτά ευκάλυπτου, πεύκου και πλατάνου.

Δακτυλίωση, πριν από συσκότιση, ήταν πολύ αποτελεσματική στην προαγωγή ριζοβολίας σε μοσχεύματα μηλιάς (Delargy and Wright, 1978).

### 1.3.1.4 Έλεγχος της σχέσης υδατανθράκων – αζώτου στο μητρικό φυτό.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι, η θρεπτική κατάσταση του μητρικού φυτού, ασκεί σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη ριζών και βλαστών στα μοσχεύματα. Οι Kraus και Kraybill (1918) παρατήρησαν σε μοσχεύματα τομάτας ότι, εκείνα που προέρχονταν από κιτρινωπούς βλαστούς, με υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και χαμηλή σε άζωτο, παρήγαγαν λίγες ρίζες, αλλά ισχυρότερους βλαστούς. Μοσχεύματα που προέρχονταν από εύχυμους πράσινους βλαστούς, με χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες και υψηλή σε άζωτο, στο σύνολό τους σάπιζαν, χωρίς να δώσουν ρίζες ή βλαστούς.

Πολλοί ενδογενείς παράγοντες, όπως η συγκέντρωση των αυξινών, οι συνεργοί ριζογόνοι παράγοντες και τα αποθέματα των υδατανθράκων μπορεί να επηρεάσουν τη ριζογένεση των μοσχευμάτων. Στη σχετική μελέτη με μοσχεύματα χρυσανθέμου, ποικιλιών που εύκολα και δύσκολα



ριζοβολούν, όπου οι πιο πάνω παράγοντες προσδιορίστηκαν, αποδείχτηκε ότι συσχέτιση μπορούσε να γίνει μόνο με την περιεκτικότητα των βλαστών σε υδατάνθρακες με μεγαλύτερη στις ποικιλίες εκείνες που ριζοβολούσαν εύκολα.

Ως κριτήριο της επαρκούς περιεκτικότητας των μοσχευμάτων σε υδατάνθρακες λαμβάνεται ο βαθμός σκλήρυνσης του βλαστού. Οι βλαστοί εκείνοι που έχουν μικρή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, είναι τρυφεροί και ευλύγιστοι, ενώ εκείνοι των οποίων η περιεκτικότητα είναι μεγάλη είναι σκληροί και σπάζουν δια κάμψεως. Το χαρακτηριστικό αυτό μπορεί να συγχυστεί με τη σκλήρυνση, που οφείλεται στην ωρίμανση των ιστών, η οποία οφείλεται στην πάχυνση και ξυλοποίηση των κυτταρικών τοιχωμάτων. Η επαρκής περιεκτικότητα των μοσχευμάτων σε άμυλο μπορεί να προσδιοριστεί με το τεστ ιωδίου. Η δοκιμή αυτή συνίσταται σε εμφάνιση των φρεσκοκομμένων άκρων της δέσμης των μοσχευμάτων σε διάλυμα ιωδιούχου καλίου 0,2% επί ένα λεπτό της ώρας. Η περιεκτικότητα των μοσχευμάτων σε άμυλο συσχετίζεται θετικά με την ανάπτυξη καστανού χρώματος στην τομή. Σε δοκιμές, που έγιναν στην άμπελο, έδειξαν ότι, τα μοσχεύματα με υψηλή, μέση και μικρή περιεκτικότητα σε άμυλο, έδωσαν ποσοστά ριζοβολίας 63%, 35% και 17% αντίστοιχα.

Οι ενδείξεις σε ότι αφορά την επίδραση της περιεκτικότητας των μητρικών φυτών σε άζωτο επί της ριζοβολίας των μοσχευμάτων τα οποία ελήφθησαν από αυτά είναι αντιφατικές. Ο Pearce (1943, 1948) αναφέρει ότι, μοσχεύματα αμπέλου, που προέρχονται από μητρικά φυτά με τροφοπενιακά συμπτώματα φωσφόρου, καλίου, μαγνησίου ή ασβεστίου, ριζοβόλησαν σε ποσοστό μικρότερο από εκείνα που προέρχονταν από μητρικά φυτά, που βρίσκονταν σε ικανοποιητική θρεπτική κατάσταση. Η μείωση της περιεκτικότητας των μητρικών αυτών φυτών σε άζωτο συνέβαλε σε αύξηση του ποσοστού ριζοβολίας των μοσχευμάτων. Η υπερβολική όμως μείωση του αζώτου, σε επίπεδο τροφοπενίας, μείωσε παρά αύξησε το ποσοστό ριζοβολίας.

Παρά ταύτα, το άζωτο είναι απαραίτητο στη σύνθεση του νουκλεϊκού οξέος και των πρωτεϊνών, που συμβάλλουν στο σχηματισμό ριζικών καταβολών και κατά συνέπεια, όταν τα επίπεδα του αζώτου είναι υπερβολικά χαμηλά, η προσθήκη αζώτου θα προάγει τη ριζοβολία.

Δεν είναι ξεκάθαρο όμως, γιατί η υψηλή περιεκτικότητα των μοσχευμάτων σε άζωτο δε συντελεί σε καλή ριζοβολία, αλλά είναι φανερό ότι οι ιστοί με υψηλή συγκέντρωση σε άζωτο αναπτύσσονται υπερβολικά, είναι μαλακοί, εύχυμοι και με χαμηλή περιεκτικότητα σε αποθέματα υδατανθράκων. Οι ζωηροί αυτοί βλαστοί μπορεί επίσης να

είναι μικρής περιεκτικότητας σε άλλα συστατικά αναγκαία για τη ριζοβολία.

Η σχέση μικρής περιεκτικότητας σε άζωτο και υψηλής περιεκτικότητας σε υδατάνθρακες στα μητρικά φυτά, η οποία σε πολλές περιπτώσεις φαίνεται ότι ευνοεί τη ριζοβολία, μπορεί να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους:

- (1) Με μείωση της παρεχόμενης αζωτούχου λίπανσης στα μητρικά φυτά, που θα συμβάλλει σε μείωση της ανάπτυξης της βλάστησης και αύξηση της συγκέντρωσης των υδατανθράκων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με αναστολή των αζωτούχων λιπάνσεων και έκθεση των μητρικών φυτών σε άφθονο ηλιακό φως. Ακόμα ο περιορισμός του ριζικού συστήματος των μητρικών φυτών, που συμβαίνει, όταν αυτά καλλιεργούνται σε δοχεία ή σε πυκνή φύτευση επί των γραμμών φύτευσης, τείνει να μειώσει την πολύ ζωηρή βλάστηση και να αυξήσει τη συσσώρευση των υδατανθράκων.
- (2) Με επιλογή βλαστών, που προορίζονται για την λήψη μοσχευμάτων, από μέρη των μητρικών φυτών, που βρίσκονται σε επιθυμητή θρεπτική κατάσταση. Σε τέτοια κατάσταση βρίσκονται μάλλον οι πλάγιοι βλαστοί, των οποίων η ταχεία αύξηση έχει μειωθεί και η συγκέντρωση των υδατανθράκων έχει αυξηθεί, παρά οι τρυφεροί κατακόρυφα αναπτυσσόμενοι βλαστοί.
- (3) Με επιλογή τμημάτων των βλαστών με μεγάλη συγκέντρωση υδατανθράκων. Είναι γνωστό ότι, η περιεκτικότητα του βλαστού σε άζωτο, αυξάνει ομοιόμορφα από τη βάση του βλαστού προς την κορυφή του, ενώ αντίθετα η περιεκτικότητα σε άμυλο βαίνει μειούμενη από τη βάση του βλαστού προς την κορυφή. Συνεπώς τα βασικά και κεντρικά μέρη των βλαστών χαρακτηρίζονται από χαμηλή συγκέντρωση αζώτου και υψηλή συγκέντρωση υδατανθράκων, σχέση που ευνοεί τη ριζοβολία των μοσχευμάτων (Ποντίκης, 1994).

### 1.3.2 Μεταχειρίσεις μοσχευμάτων

#### 1.3.2.1 Αυξίνες

Η ανακάλυψη κατά τα έτη 1934 και 1935 των αυξινών, όπως του ινδολυλοξικού οξέος (IAA) και του ινδολυλοβουτυρικού οξέος (IBA), συνέβαλε σημαντικά στη διέγερση και το σχηματισμό τυχαίων ριζών σε μοσχεύματα βλαστών και φύλλων. Η επίδραση αυτή των αυξινών, δεν είναι γενική. Μοσχεύματα ειδών, που ριζοβολούν δύσκολα, συνεχίζουν να

ριζοβολούν σε μικρό ποσοστό και αν ακόμα δεχτούν την επίδραση αυξίνης. Πιστεύεται ότι μερικά συστατικά που απαντούν φυσικά στα φυτά (συνεργιστικοί παράγοντες ριζοβολίας) βρίσκονται σε μικρή συγκέντρωση ή ελλείπουν σ' αυτές τις περιπτώσεις.

Η επίδραση μιγμάτων ριζογόνων ουσιών, μερικές φορές, είναι πιο αποτελεσματική από εκείνη καθεμιάς χωριστά. Αναφέρεται ότι, η ανάμειξη ινδολυλοβουτυρικού οξέος (IBA) και ναφθαλινοξικού οξέος (NAA), έδωσε υψηλότερο ποσοστό ριζοβολίας και περισσότερες ρίζες κατά μόσχευμα, παρά κάθε ορμόνη χωριστά.

Για τη ριζοβολία των μοσχευμάτων συνιστώνται κυρίως το ναφθαλινοξικό οξύ (NAA) και το ινδολυλοβουτυρικό οξύ (IBA) και προπάντων το τελευταίο. Ο καθορισμός της καλύτερης ορμόνης ριζοβολίας και της άριστης συγκέντρωσης αυτής, για κάθε είδος, καθορίζεται μετά από πειράματα.

Οι μέθοδοι εφαρμογής των αυξινών, στην πράξη, είναι τρεις: (1) η παροχή μιγμάτων σκόνης στη βάση του μοσχεύματος (2) η εμφύσηση της βάσης του μοσχεύματος σε πυκνές διαλύσεις και (3) η επί μακρόν διαβροχή της βάσης του μοσχεύματος σε αραιές υδατικές διαλύσεις.

Η χρησιμοποίηση της μεθόδου εμφύσησης είναι πιο αποτελεσματική, αλλά η εμφύσηση πρέπει να γίνεται σε μικρές ποσότητες του διαλύματος και όχι σε ολόκληρο το διάλυμα, γιατί ενδέχεται το διάλυμα αυτό να μολυνθεί από μύκητες και βακτήρια. Κατά την παρασκευή των διαλυμάτων αυτών χρησιμοποιείται είτε μεθυλική είτε αιθυλική αλκοόλη για τη διάλυση της κρυσταλλικής αυξητικής ουσίας. Οι στοκ αυτές διαλύσεις αραιώνονται με διάλυμα μεθυλικής ή αιθυλικής αλκοόλης 50% στην επιθυμητή συγκέντρωση. Τα περισσότερα φυτά ανταποκρίνονται καλύτερα στη μέθοδο της εμφύσησης παρά της τοποθέτησης σε σκόνη (Ποντίκης, 1994).

### 1.3.2.2 Ανόργανα στοιχεία

Η ριζοβολία μοσχευμάτων αυξήθηκε σημαντικά με την προσθήκη αζωτούχων ουσιών σε μερικά είδη φυτών. Η προσθήκη αρκετών αζωτούχων ουσιών, οργανικών και ανόργανων, έχει διαπιστωθεί ότι έχει θετική επίδραση στη ριζοβολία του ροδόδενδρου. Το γεγονός ότι, και οι μικρές συγκεντρώσεις της τάξης των 0,5 ppm, είναι μερικές φορές αποτελεσματικές, ενισχύει την υπόθεση ότι, ο ρόλος των αζωτούχων αυτών ουσιών, ίσως βρίσκεται στην αλληλεπίδραση με τις ορμόνες.

Το βόριο διεγείρει την παραγωγή ριζών στα μοσχεύματα, τουλάχιστον σε μερικά φυτά, λόγω της επιδράσεώς του επί της αύξησης των ριζών, παρά την προτροπή σχηματισμού ριζικών καταβολών. Ο

μηχανισμός της επίδρασης του βορίου στην προτροπή ριζοβολίας δεν είναι απόλυτα γνωστός, αλλά υπάρχουν ενδείξεις (Weiser and Blaney, 1967) που ενισχύουν την άποψη ότι το βόριο ενεργεί σε οξειδωτικές διεργασίες, πιθανόν με αύξηση της μεταφοράς των πλούσιων σε οξυγόνο ουσιών κιτρικού και ισοκιτρικού οξέος στα σημεία ριζοβολίας (Ποντίκης 1994).

Σε πείραμα των Wiesman and Lavee το 1995 χρησιμοποιήθηκε λίπασμα ουρία με φώσφορο (UP) και paclobutrazol σε συνδυασμό με IBA για αύξηση της ριζοβολίας μοσχευμάτων ελιάς. Λίπασμα UP μόνο του σε συγκέντρωση  $5 \text{ g L}^{-1}$  δε βοήθησε τη ριζοβολία των μοσχευμάτων ελιάς. Όταν όμως εφαρμόστηκε μαζί με IBA αύξησε σημαντικά τη ριζοβολία των μοσχευμάτων ποικιλίας Manzanillo. Η ορμόνη IBA σε συνδυασμό με UP ή paclobutrazol αύξησαν τον αριθμό των νεοσχηματισμένων ριζών. Πάντως το UP με την IBA αύξησαν έντονα και το μήκος των ριζών.

### 1.3.2.3 Μυκητοκτόνα

Κατά τη διάρκεια της περιόδου ριζοβολίας τα μοσχεύματα υπόκεινται σε προσβολές από διάφορους μύκητες. Επεμβάσεις με μυκητοκτόνα προσδίνουν κάποια προστασία, που οδηγεί σε βελτίωση της ποιότητας των ριζών και σε υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης. Το ερώτημα είναι, αν η βελτίωση αυτή είναι αποτέλεσμα προστασίας από τους μύκητες, ή άμεση επίδραση του μυκητοκτόνου στην προτροπή σχηματισμού ριζικών καταβολών ή βλάστησης ή συνδυασμών τους. Σε μελέτες που έχουν γίνει σε ξυλοποιημένα μοσχεύματα κλωνικών υποκειμένων ροδακινιάς με IBA ή κάπταν ή και συνδυασμό αυτών, έδειξαν ότι το κάπταν δεν ασκεί καμιά απολύτως επίδραση στο σχηματισμό ριζικών καταβολών. Φαίνεται ότι το κάπταν προστατεύει τις αναπτυσσόμενες ρίζες των μοσχευμάτων από τις προσβολές των μυκήτων και έτσι αυξάνει το ποσοστό επιβίωσης των μοσχευμάτων. Συνεπώς το κάπταν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σκόνη για επίπαση της βάσης του μοσχεύματος μετά από επέμβαση με διάλυμα IBA ή ως μίγμα με το IBA (IBA με ταλκ και μυκητοκτόνο). Το κάπταν θεωρείται ως πολύ καλό μυκητοκτόνο, γιατί δεν αποσυντίθεται εύκολα στο υπόστρωμα κι έχει μακρά υπολειματική δράση (Ποντίκης, 1994).

### 1.3.2.4 Τραυματισμός

Ο τραυματισμός, που διενεργείται στη βάση των μοσχευμάτων υπό μορφή δύο κάθετων σχισμών μήκους περίπου 2cm και βάθους μέχρι του ξύλου, ευνοεί τη ριζοβολία των μοσχευμάτων σε πολλά είδη φυτών, και



κυρίως σε μοσχεύματα με παλαιό ξύλο στη βάση. Μετά από τραυματισμό, η παραγωγή κάλλου και η ανάπτυξη ριζών παρατηρείται κατά κύριο λόγο κατά μήκος του τραύματος. Στους τραυματισμένους ιστούς λαμβάνει χώρα έντονη διαίρεση κυττάρων και σχηματισμός ριζικών καταβολών. Αυτό, ίσως οφείλεται στη φυσική συγκέντρωση αυξινών και υδατανθράκων στην τραυματισμένη περιοχή και στην αύξηση του ρυθμού της αναπνοής. Επιπροσθέτως, οι ιστοί που υπέστησαν ζημιά από το τραυματισμό παράγουν αιθυλένιο, το οποίο είναι γνωστό ότι προάγει το σχηματισμό τυχαίων ριζών (Krishnammoorthy, 1970).

Τα τραυματισμένα μοσχεύματα πιθανόν απορροφούν περισσότερο νερό από το υπόστρωμα απ' ό,τι τα ατραυμάτιστα, ο δε τραυματισμός επιτρέπει μεγαλύτερη απορρόφηση των παρεχόμενων αυξητικών ρυθμιστών δια μέσου των ιστών της βάσης των μοσχευμάτων. Επίσης, σε μερικά είδη φυτών, η ύπαρξη συνεχούς σκληρεγχυματικού δακτυλίου εμποδίζει την έξοδο των ριζών, που σχηματίζονται εσωτερικά αυτού και συνεπώς ο τραυματισμός διευκολύνει τη διέλευση των αναπτυσσόμενων ριζών (Ποντίκης, 1994).

### 1.3.2.5 Φως

Σ' όλες τις φάσεις βλάστησης των φυτών το φως είναι υψίστης σημασίας, γιατί αποτελεί την πηγή ενέργειας στη φωτοσύνθεση. Κατά τη ριζοβολία των φυλλοφόρων μοσχευμάτων, τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης είναι αναγκαία για προτροπή ριζών και βλάστησης. Η ένταση και η διάρκεια του φωτός πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη, για τη συσσώρευση υδατανθράκων παραπάνω από εκείνους που χρησιμοποιούνται για την αναπνοή.

Είναι γνωστό ότι, η απουσία φωτός επί των ιστών των βλαστών (σκίαση) στην περιοχή όπου αναμένεται να σχηματιστούν ρίζες, συντελεί στο σχηματισμό ριζικών καταβολών.

Κατά τους Stoutemyer και O' Rourke (1943), ένταση φωτός 150 έως 200 footcandles, που παρέχεται με λευκές φθορίζουσες λάμπες, είναι επαρκής για μια ικανοποιητική ριζοβολία των μοσχευμάτων. Αν και είναι η ένταση αυτή είναι σχετικά χαμηλή (πλήρης ηλιοφάνεια αντιστοιχεί περίπου με 10.000 footcandles) φαίνεται να είναι επαρκής, για μια ικανοποιητική ριζοβολία σε ορισμένα είδη.

Ακτινοβολία κατά το πορτοκαλο-ερυθρό τέλος του φάσματος φαίνεται να ευνοεί τη ριζοβολία των μοσχευμάτων περισσότερο από εκείνη της περιοχής του κυανού (Stoutemyer και Close, 1946). Αλλά σε κάποια δοκιμή (Stoutemyer, 1947), όταν τα μητρικά φυτά εκτέθηκαν επί 6 εβδομάδες σε πηγές φωτός διαφόρου ποιότητας πριν από την

παραλαβή των μοσχευμάτων, τα μοσχεύματα από τα φυτά εκείνα που ήταν εκτεθειμένα σε κυανούν φως ριζοβόλησαν πιο εύκολα.

Η έκθεση της βάσης των μοσχευμάτων σε πολωμένο φως ευνόησε τη ριζοβολία μοσχευμάτων ελιάς, ποικιλίας Khodairi. Αυξήθηκε το ποσοστό ριζοβολίας, ο αριθμός καθώς και το μήκος των ριζών. Για τα λεπτά σε πάχος μοσχεύματα, ο χρόνος έκθεσης που έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα ήταν 180s, ενώ για τα μοσχεύματα μεγάλης διαμέτρου 360s (Al – Bachir, 1995).

Σε έρευνα που έγινε το 1995 από τους Mogini, Loveti και Sciutti για το αποτέλεσμα της επίδρασης της ποιότητας του φωτός στη ριζοβολία μοσχευμάτων ελιάς, ποικιλίας Leccino, αποδείχτηκε ότι το κίτρινο φως είχε θετική επίδραση. Επηρέασε το ποσοστό ριζοβολίας, το μήκος των ριζών, τον αριθμό των φύλλων ανά μόσχευμα και αύξησε την έκπτυξη οφθαλμών και τη βλαστική ανάπτυξη. Τα αποτελέσματα του κίτρινου φωτός ήταν εντονότερα σε μοσχεύματα που είχαν εμβαπτιστεί σε ορμόνη IBA (2500  $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ ).

#### 1.3.2.6 Υπόστρωμα ριζοβολίας

Το υπόστρωμα ριζοβολίας χρησιμοποιείται για τη στήριξη των μοσχευμάτων κατά την περίοδο της ριζοβολίας, την παροχή υγρασίας στο μόσχευμα και για την είσοδο αέρα στη βάση των μοσχευμάτων.

Ένα ιδεώδες υπόστρωμα ριζοβολίας παρέχει επαρκές πορώδες για καλό αερισμό, έχει υψηλή ικανότητα συγκράτησης νερού και ακόμα αποστραγγίζει καλά. Για ευαίσθητα φυλλοφόρα και ημίσκληρα μοσχεύματα, πρέπει να είναι απαλλαγμένο από επιζήμιους μύκητες και βακτήρια.

Το υπόστρωμα ριζοβολίας μπορεί να επηρεάσει τον τύπο του ριζικού συστήματος, που προέρχεται από το μόσχευμα. Τα μοσχεύματα μερικών ειδών, όταν ριζοβολούν στην άμμο, παράγουν μακριές, αδιακλάδωτες, χονδρές και εύθραυστες ρίζες, αλλά όταν ριζοβολούν σε μίγμα, όπως άμμου και τύρφης ή περλίτη και τύρφης, αναπτύσσουν ρίζες λεπτές, διακλαδισμένες και ευλύγιστες, τύπος ριζικού συστήματος κατάλληλος για εξαγωγή και επαναφύτευση. Η διαφορά αυτή του ριζικού συστήματος οφείλεται στην περιεκτικότητα του υποστρώματος σε υγρασία. Μετρήσεις που αφορούσαν την περιεκτικότητα σε αέρα και υγρασία των υποστρωμάτων τύρφης και άμμου έδειξαν, όταν το καθένα βρισκόταν στην άριστη τιμή για ριζοβολία (κατ' όγκο) η τύρφη περιείχε διπλάσιο και πλέον αέρα και τριπλάσια υγρασία συγκριτικά με την άμμο (Ποντίκης, 1994).



Η αντίδραση του υποστρώματος (pH) παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην παραγωγή τυχαίων ριζών. Σε μοσχεύματα τούγκιας διαπιστώθηκε ότι καλύτερη ριζοβολία επιτεύχθηκε σε υπόστρωμα περλίτη με pH 7. Αυξάνοντας την οξύτητα του υποστρώματος η ριζοβολία παρεμποδίστηκε σημαντικά, αλλά το αλκαλικό pH δε μείωσε σημαντικά τη ριζοβολία (Bruckel and Johnson, 1969).

Σε μοσχεύματα ελιάς, ποικιλίας Picholine Marocaine, που εμβαπτίστηκαν σε IBA 4000  $\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$  και εφαρμόστηκε μυκητοκτόνο Cartan (25%) προκλήθηκε ποσοστό ριζοβολίας 95%, όταν χρησιμοποιήθηκε ως υπόστρωμα κίτρινη άμμος (Abousalim and Mansouri, 1991). Επομένως, είναι πιθανό ότι ο φωτισμός που διαπερνά το υπόστρωμα μπορεί να επηρεάζει τα ποσοστά ριζοβολίας των μοσχευμάτων, όπως και αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Σκοπός της μελέτης μας ήταν η μεταχείριση των βλαστών προσυλλεκτικά ή μετά την κοπή των μοσχευμάτων ελιάς ποικιλιών Αμφίσησης και Καλαμών με διάφορες μεθόδους που, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, έχουν βρεθεί να βελτιώνουν τα ποσοστά ριζοβολίας άλλων ποικιλιών ελιάς ή άλλων ειδών οπωροφόρων ή ανθοκομικών ξυλωδών φυτών.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τη συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στην περιοχή του Βελεστίου.

### 2.1 1<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑ

#### 2.1.1 Κοπή βλαστών

Στις 28-2-99 πραγματοποιήθηκε κοπή λαίμαργων βλαστών ελιάς (*Olea europaea* L.) στις περιοχές Συκουρίου, Πουρναρίου, Διμηνίου και Κορώπης. Συγκεκριμένα λαίμαργοι βλαστοί ποικιλίας Καλαμών συλλέχθηκαν από αγροτεμάχια στις περιοχές Αγχιάλου, Συκουρίου και Πουρναρίου. Από τις περιοχές Αγχιάλου, Κορώπης και Διμηνίου συλλέχθηκαν λαίμαργοι βλαστοί ποικιλίας Αμφίσσης. Οι περιοχές δειγματοληψίας βλαστών ήταν και οι επαναλήψεις του πειράματος για κάθε ποικιλία.

Έγινε απόλειψη λαίμαργων βλαστών με κλαδευτήρι από τον κορμό και βραχίονες 3 – 5 δέντρων ανά περιοχή και ποικιλία.

Οι λαίμαργοι βλαστοί που συλλέχθηκαν ήταν πάχους, τουλάχιστον 8mm και μήκους περίπου 1m. Αποφεύχθηκαν οι ασθενείς και κακώς σχηματισμένοι βλαστοί.

Τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν για τη λήψη βλαστών ήταν ηλικίας 10 – 30 ετών υγιή και καλής παραγωγικότητας. Το σύστημα φύτευσης των δέντρων ήταν κατά τετράγωνα με αποστάσεις φύτευσης 7m x 7m και η διαμόρφωση αυτών σε ελεύθερο σφαιρικό σχήμα. Η άρδευση αυτών γίνεται με το σύστημα στάγδην άρδευσης και οι περιποιήσεις όπως λίπανση, κλάδεμα, καλλιέργεια εδάφους, συλλογή ελαιοκάρπου, φυτοπροστασία και ζιζανιοκτονία γίνονταν κανονικά.

Οι βλαστοί τοποθετήθηκαν σε διαφανή πλαστική σακούλα χωρίς να κλείσει ερμητικά και μεταφέρθηκαν στο Αγρόκτημα Βελεστίου. Τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος, σε θερμοκρασία δωματίου προς αποφυγή αφυδάτωσης και μαρασμού.

#### 2.1.2 Κοπή μοσχευμάτων

Την επόμενη ημέρα πραγματοποιήθηκε η κοπή των μοσχευμάτων. Από τους λαίμαργους βλαστούς, με τη βοήθεια κλαδευτηριού, αφαιρέθηκε το κορυφαίο  $\frac{1}{4}$  τμήμα τους, οι πλάγιοι βλαστοί (ταχυφυείς) και έγινε ανανέωση της βάσης τους.

Τα μοσχεύματα ήταν μήκους 10 – 15cm και πάχους άνω των 5 mm. Η κάτω τομή έγινε εγκάρσια σε γόνατο και στο επάνω μέρος έγινε λοξή τομή 2 – 3 cm πάνω από το ζεύγος των φύλλων.

Συνολικά δημιουργήθηκαν 925 μοσχεύματα εκ των οποίων 455 ήταν ποικιλίας Αμφίσσης και 470 ποικιλίας Καλάμων.

Στα μισά μοσχεύματα πραγματοποιήθηκε τραυματισμός της βάσης. Με κλαδευτήρι πραγματοποιήθηκε κατακόρυφη αφαίρεση φλοιού σε μήκος 3 – 4cm. Πραγματοποιήθηκαν δύο τομές με αποτέλεσμα την αφαίρεση του ½ του φλοιού σε ένα τμήμα μήκους 3 – 4cm της βάσης των μοσχευμάτων.

### 2.1.3 Μεταχειρίσεις

Τα μοσχεύματα και των δύο ποικιλιών δέχθηκαν τις εξής πέντε μεταχειρίσεις:

- M1** 1<sup>η</sup>: εμφύσηση της βάσης σε νερό για 5 sec και αμέσως μετά σε μυκητοκτόνο Captan.
- M2** 2<sup>η</sup>: εμφύσηση της βάσης σε IBA 4000μL.L<sup>-1</sup> για 5 sec και εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan.
- M3** 3<sup>η</sup>: εμφύσηση της βάσης σε IBA 4000μL.L<sup>-1</sup> για 5 sec και εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL πλήρους λιπάσματος, που περιείχε P σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.
- M4** 4<sup>η</sup>: εμφύσηση της βάσης σε IBA 4000μL.L<sup>-1</sup> για 5 sec και εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL διαλύματος P (φωσφορικό οξύ) σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.
- M5** 5<sup>η</sup>: εμφύσηση της βάσης σε IBA 4000μL.L<sup>-1</sup> για 5 sec και εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL διαλύματος B (υδατοδιαλυτό βόρακα) σε συγκέντρωση 1g.L<sup>-1</sup>.

Στις μεταχειρίσεις M1 και M2 ανά εβδομάδα, έπειτα από την εγκατάσταση γινόταν ψεκασμός με 200mL νερού.

Στις μεταχειρίσεις M3, M4, M5 ανά εβδομάδα γινόταν εφαρμογή των θρεπτικών όπως και κατά την εγκατάσταση για κάθε μεταχείριση.

Σε όλες τις μεταχειρίσεις ανά δύο εβδομάδες, έπειτα από την εγκατάσταση, γινόταν ψεκασμός (διαφυλλικός) με μυκητοκτόνο Captan

(2g.L<sup>-1</sup>) με 200mL διαλύματος / μεταχείριση, μισή ώρα πριν την εφαρμογή των θρεπτικών.

Για το διαφυλλικό ψεκάσμο χρησιμοποιήθηκε ψεκαστήρας χειρός χωρητικότητας 1 L.

Στη συνέχεια δίνεται το ημερολόγιο των επεμβάσεων:

- 1/3/99 : Εγκατάσταση πειράματος. Εφαρμογή θρεπτικών.
- 8/3/99 : Εφαρμογή θρεπτικών (M1, M2 νερό, M3 π. λίπασμα, M4 δ/μα Ρ, M5 δ/μα Β).
- 15/3/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan σε όλες τις μεταχειρίσεις. Μισή ώρα μετά εφαρμογή θρεπτικών.
- 22/3/99 : Εφαρμογή θρεπτικών.
- 29/3/99 : Παρατηρήσεις. Εφαρμογή θρεπτικών και μυκητοκτόνου Captan (όπως 15/3/99).
- 5/4/99 : Εφαρμογή θρεπτικών.
- 12/4/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και θρεπτικών (όπως 15/3/99).
- 19/4/99 : Εφαρμογή θρεπτικών.
- 26/4/99 : Παρατηρήσεις. Εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και θρεπτικών (όπως 15/3/99).
- 3/5/99 : Εφαρμογή θρεπτικών.
- 10/5/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και θρεπτικών (όπως 15/3/99).
- 17/5/99 : Εφαρμογή θρεπτικών.
- 24/5/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου Captan και θρεπτικών (όπως 15/3/99).

#### **2.1.4 Εγκατάσταση μοσχευμάτων στην υδρονέφωση**

Τα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης ήταν συνολικά 470 εκ των οποίων 180 από την περιοχή της Αγχιάλου, 130 από την περιοχή Κορώπης και 145 από την περιοχή Διμηνίου. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν 36, 26 και 29 ανά μεταχείριση από κάθε περιοχή αντιστοίχως, με τα μισά να έχουν υποστεί χαραγή και τα υπόλοιπα όχι (Πίνακας 1).

Τα μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών ήταν συνολικά 470 εκ των οποίων 180 από την περιοχή Αγχιάλου, 150 από την περιοχή του Συκουρίου και 140 από την περιοχή του Πουρναρίου. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν 36, 30 και 28 ανά μεταχείριση με τα μισά να έχουν υποστεί χαραγή (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1.**

	Ποικιλία	Περιοχή	Σύνολο	Αριθμός μοσχ/μεταχ.	Με χαραγή	Χωρίς χαραγή
A1	Αμφίσσης	Αγχιάλος	180	36	18	18
A2	Αμφίσσης	Κορώπη	130	26	13	13
A3	Αμφίσσης	Διμήνι	145	29	14	15
K1	Καλαμών	Αγχιάλος	180	36	18	18
K2	Καλαμών	Συκούριο	150	30	15	15
K3	Καλαμών	Πουρνάρι	140	28	14	14

Τα μοσχεύματα τοποθετήθηκαν σε τράπεζα υδρονέφωσης, σε γυάλινο θερμοκήπιο. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν περλίτης. Βυθίστηκε η βάση των μοσχευμάτων κατά 4 – 5 cm και η απόσταση μεταξύ τους ήταν περίπου 2 cm.

Οι αποστάσεις μεταξύ των μεταχειρίσεων ήταν περίπου 3 – 4cm έτσι ώστε να χωρά πλαστικό διαχωριστικό κατά το διαφυλλικό ψεκάσμο.

Η θερμοκρασία στη βάση των μοσχευμάτων ρυθμίστηκε στους 22°C.

Σε κάθε μεταχείριση τοποθετήθηκε καρτελάκι επισήμανσης.

Ακολουθως δίνεται σχήμα τοποθέτησης των μοσχευμάτων στην τράπεζα υδρονέφωσης.

	Αμφίσσης			ΑΛΛΑ ΦΥΤΑ	Καλαμών		
M5							
M4							
M3							
M2							
M1			ΜΕ ΧΑΡΑΓΗ		ΧΩΡΙΣ ΧΑΡΑΓΗ	ΜΕ ΧΑΡΑΓΗ	ΧΩΡΙΣ ΧΑΡΑΓΗ
	A1	A2	A3		K1	K2	K3

όπου: A1 → Περιοχή Αγχιάλου

A2 → Περιοχή Κορώπης

A3 → Περιοχή Διμηνίου

} Μοσχεύματα ποικιλίας Αμφίσσης

K1→ Περιοχή Αγγιάλου	} Μοσχεύματα ποικιλίας Καλαμών
K2→ Περιοχή Συκουρίου	
K3→ Περιοχή Πουρναρίου	

### 2.1.5 Παρασκευή ορμόνης ριζοβολίας

Όπως αναφέρθηκε σαν ορμόνη ριζοβολίας χρησιμοποιήθηκε IBA (3-ινδολυλοβουτυρικό οξύ)  $4000\mu\text{L.L}^{-1}$ .

Για την παρασκευή 400mL ορμόνης IBA με συγκέντρωση  $4000\mu\text{L.L}^{-1}$  χρησιμοποιήθηκαν 1,6g καθαρής IBA τα οποία διαλύθηκαν σε 200mL αλκοόλης.

Αφού αναδεύτηκαν μέχρι τη διάλυση της ορμόνης προστέθηκαν άλλα 200mL απεσταγμένου νερού, και το διάλυμα της ορμόνης τοποθετήθηκε σε ψυγείο σε σκότος.

### 2.1.6 Παρασκευή λιπασμάτων

i) Για τους διαφυλλικούς ψεκασμούς της 4<sup>ης</sup> μεταχείρισης χρησιμοποιήθηκε  $\text{H}_3\text{PO}_4$  85%. Για την παρασκευή δ/τος με περιεκτικότητα σε P  $2\text{g.L}^{-1}$  χρησιμοποιήθηκαν 7,4g  $\text{H}_3\text{PO}_4$  85% ή 4,3mL  $\text{H}_3\text{PO}_4$  σε 1L νερού.

ii) Για τους διαφυλλικούς ψεκασμούς της 3<sup>ης</sup> μεταχείρισης χρησιμοποιήθηκε πλήρες λίπασμα (υδατοδιαλυτό) περιεκτικότητας 52%  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Για την παρασκευή δ/τος με περιεκτικότητα  $2\text{g.L}^{-1}$  σε P χρησιμοποιήθηκαν 8,8g σε 1L νερού.

iii) Για τους διαφυλλικούς ψεκασμούς της 5<sup>ης</sup> μεταχείρισης χρησιμοποιήθηκε υγρό σκεύασμα βορίου 4%. Για την παρασκευή δ/τος περιεκτικότητας  $1\text{g.L}^{-1}$  σε B χρησιμοποιήθηκαν 25 mL σκευάσματος σε 1L νερού.

### 2.1.7 Παρασκευή μυκητοκτόνου

Για την απολύμανση της βάσης των μοσχευμάτων χρησιμοποιήθηκε σκόνη Merpan περιεκτικότητας 85% σε δραστική ουσία Captan.

Για τους διαφυλλικούς ψεκασμούς των μοσχευμάτων ανά δεκαπενθήμερο με μυκητοκτόνο χρησιμοποιήθηκε επίσης Merpan.

Για την παρασκευή δ/τος με περιεκτικότητα  $2\text{g.L}^{-1}$  σε Captan χρησιμοποιήθηκαν 2,35 g Merpan σε 1L νερού.



### 2.1.8 Μετρήσεις χαρακτηριστικών

Τα μοσχεύματα παρέμειναν στην υδρονέφωση για διάστημα τριών μηνών. Στις 1-6-99 τα μοσχεύματα εκριζώθηκαν, ανά πειραματικό τεμάχιο, και μετρήθηκαν για κάθε μόσχευμα τα εξής χαρακτηριστικά:

- mm διαμέτρου βλαστού (πλάτος μοσχεύματος)
- αριθμός παλιών φύλλων
- υπολογισμός διατομής μοσχεύματος ( $\text{cm}^2$ )
- υπολογισμός φύλλου ανά  $\text{cm}^2$  διατομής μοσχεύματος
- ύπαρξη νέων φύλλων (νέα βλάστηση). Οπτική παρατήρηση και ποσοτικοποίηση ως όχι βλάστηση μηδέν και ύπαρξη νέας βλάστησης ένα
- ποσοστό ριζοβολίας (%). Μοσχεύματα που δεν ριζοβόλησαν (μηδέν) και μοσχεύματα που ριζοβόλησαν (ένα). Υπολογίστηκε το % των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- αριθμός ριζών σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- συνολικό μήκος ριζών σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- μήκος ανά ρίζα (cm) σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκε παχύμετρο ακριβείας καθώς και υποδεκάμετρο.

Τα μοσχεύματα που ριζοβόλησαν, αφού μετρήθηκαν τα χαρακτηριστικά τους, ανά πειραματικό τεμάχιο τοποθετήθηκαν σε πλαστική σακούλα και έπειτα σε ψυγείο.

Την ίδια ημέρα μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Δενδροκομίας όπου και συνεχίστηκαν οι εξής μετρήσεις:

- συνολικό μήκος ριζών όλων των μοσχευμάτων / πειραματικό τεμάχιο.
- νωπό βάρος ριζών όλων των μοσχευμάτων / πειραματικό τεμάχιο.

Οι παραπάνω μετρήσεις έγιναν αφού αποκόπηκαν οι ρίζες με νυστέρι από τα μοσχεύματα (μήκος) και μετά την τοποθέτησή τους σε προζυγισμένα τριβλία *petri* με τη βοήθεια ζυγού ακριβείας (νωπό βάρος).

Τα τριβλία τοποθετήθηκαν αμέσως μετά σε ξηραντήριο για 48h και σε θερμοκρασία  $80^\circ\text{C}$ . Κατόπιν μετρήθηκε το ξηρό βάρος των ριζών σε ζυγό ακριβείας και υπολογίστηκε το % ξηρό βάρος των ριζών.

## 2.2 2<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑ

### 2.2.1 Περιοχές δειγματοληψίας και ποικιλίες

Οι λαίμαργοι βλαστοί ελιάς (*Olea europaea* L.) που χρησιμοποιήθηκαν για τη λήψη μοσχευμάτων συλλέχθηκαν από αγροτεμάχια των περιοχών Ν. Αγχιάλου και Διμηνίου.

Συγκεκριμένα λαίμαργοι βλαστοί ποικιλίας Αμφίσσης συλλέχθηκαν από δύο αγροτεμάχια στην περιοχή Ν. Αγχιάλου και από ένα αγροτεμάχιο στην περιοχή του Διμηνίου. Επίσης λαίμαργοι βλαστοί ποικιλίας Καλαμών συλλέχθηκαν από δύο αγροτεμάχια στην περιοχή Ν. Αγχιάλου και από ένα αγροτεμάχιο στην περιοχή Διμηνίου.

Τα δέντρα που χρησιμοποιήθηκαν για τη λήψη βλαστών ήταν ηλικίας περίπου 30 ετών υγιή και καλής παραγωγικότητας. Το σύστημα φύτευσης των δέντρων ήταν κατά τετραγωνικό σχήμα. Η άρδευση αυτών γίνεται με το σύστημα στάγδην άρδευσης και οι περιποιήσεις όπως λίπανση, κλάδεμα, καλλιέργεια εδάφους, συλλογή ελαιοκάρπου, φυτοπροστασία και ζιζανοκτονία γίνονταν κανονικά.

### 2.2.2 Μεταχειρίσεις στον αγρό

Για τις ανάγκες του πειράματος έγιναν οι κατωτέρω μεταχειρίσεις σε ορισμένους βλαστούς των μητρικών δέντρων πριν τη λήψη μοσχευμάτων.

Στις 6-7-99 περίπου 1 μήνα πριν τη κοπή και λήψη μοσχευμάτων 10 – 15 λαίμαργοι βλαστοί από 5 δέντρα κάθε αγροτεμαχίου σκιαστήκαν με τοποθέτηση μαύρης αδιαφανούς σακούλας για πλήρη κάλυψή τους. Στις σακούλες δημιουργήθηκαν 2 – 3 οπές για την ελεύθερη κυκλοφορία του ατμοσφαιρικού αέρα.

Την ίδια ημέρα σε 10 – 15 λαίμαργους βλαστούς από 5 δέντρα κάθε αγροτεμαχίου έγινε διακτυλίωση. Με τη βοήθεια εμβολιαστηρίου πραγματοποιήθηκε αφαίρεση φλοιού σε μορφή δακτυλίου πάχους 1cm, 2-3cm πάνω από το σημείο έκπτυξης του βλαστού από τον κορμό ή τον βραχίονα του δέντρου. Πάνω από το σημείο της δακτυλίωσης τοποθετήθηκε διαφανής αυτοκόλλητη ταινία για αποφυγή ξήρανσης της τομής και ευκολότερη επούλωσή της.

Στο αγροτεμάχιο του Διμηνίου απ' όπου και συλλέχθηκαν βλαστοί ποικιλίας Αμφίσσης 2 σειρές δέντρων (14 δέντρα) ψεκάστηκαν κατά τον Ιούνιο με το σκεύασμα Benefit PZ (εταιρεία Valagro). Το σκεύασμα αυτό είναι ένα οργανικό προϊόν που αποτελείται από νουκλειικά οξέα, ενζυματικές πρωτεΐνες και ελεύθερα αμινοξέα – βιταμίνες (δηλαδή



αζωτούχες οργανικές ουσίες) και δρα κύρια θετικά στον πολλαπλασιασμό των κυττάρων των καρπών.

Πραγματοποιήθηκαν δύο ψεκασμοί, αρχές και μέσα Ιουνίου, με δόση σκευάσματος  $2,5\text{kg}\cdot\text{ton}^{-1}$  ψεκαστικού υγρού. Σε δέντρα ψεκασμένα με Benefit έγιναν επίσης δακτυλιώσεις και σκίαση βλαστών όπως ανωτέρω.

### 2.2.3 Κοπή Βλαστών

Στις 3-8-99 πραγματοποιήθηκε η κοπή των λαίμαργων βλαστών. Έγινε απάλειψη λαίμαργων βλαστών με κλαδευτήρι από τον κορμό και βραχίονες 3 – 5 δέντρων καθώς και των βλαστών που είχαν υποστεί σκίαση και δακτυλίωση ανά αγροτεμάχιο και ποικιλία.

Απάλειψη βλαστών έγινε και από τα ελαιόδεντρα της ποικιλίας Αμφίσσης στην περιοχή του Διμηνίου που είχαν ψεκαστεί με το Benefit PZ.

Έτσι το πείραμα επαναλήφθηκε 4 φορές για την ποικιλία Αμφίσσης και 3 φορές για την ποικιλία Καλαμών.

Οι λαίμαργοι βλαστοί που συλλέχθηκαν είχαν πάχος τουλάχιστον 8mm και μήκος περίπου 1m. Αποφεύχθηκαν οι ασθενείς και κακώς σχηματισμένοι βλαστοί.

Οι βλαστοί τοποθετήθηκαν σε διαφανείς πλαστικές σακούλες χωρίς να κλειστούν ερμητικά και μεταφέρθηκαν στο Αγρόκτημα Βελεστίνου. Τοποθετήθηκαν σε σκιερό μέρος, σε θερμοκρασία δωματίου προς αποφυγή αφυδάτωσης και μαρασμού.

### 2.2.4 Κοπή μοσχευμάτων

Την ίδια ημέρα πραγματοποιήθηκε η κοπή των μοσχευμάτων. Από τους λαίμαργους βλαστούς, με τη βοήθεια κλαδευτηριού, αφαιρέθηκε το κορυφαίο  $\frac{1}{4}$  τμήμα τους, οι πλάγιοι βλαστοί (ταχυφυείς) και έγινε ανανέωση της βάσης τους.

Τα μοσχεύματα ήταν μήκους 10 – 15cm και πάχους άνω των 5 mm. Η κάτω τομή έγινε εγκάρσια σε γόνατο και στο επάνω μέρος έγινε λοξή τομή 2 – 3cm πάνω από το ζεύγος των φύλλων.

Στα μοσχεύματα πραγματοποιήθηκε τραυματισμός της βάσης. Με κλαδευτήρι πραγματοποιήθηκε κατακόρυφη αφαίρεση φλοιού σε μήκος 2 – 3cm. Πραγματοποιήθηκαν δύο λοξές τομές με αποτέλεσμα την αφαίρεση του  $\frac{1}{2}$  του φλοιού σε ένα τμήμα, μήκους 3 – 4cm, της βάσης των μοσχευμάτων.

Συνολικά δημιουργήθηκαν 629 μοσχεύματα εκ των οποίων 349 ήταν ποικιλίας Αμφίσσης και 280 ποικιλίας Καλαμών. Ογδόντα

μοσχεύματα προήλθαν από βλαστούς που ψεκάστηκαν με Benefit PZ (Αμφίσησης).

### 2.2.5 Μεταχειρίσεις

Τα μοσχεύματα και των δύο ποικιλιών δέχθηκαν τις εξής πέντε μεταχειρίσεις:

- M1:** 1<sup>η</sup>: εμφάπτιση της βάσης σε IBA 4000 $\mu\text{L.L}^{-1}$  για 5 sec.
- M2:** 2<sup>η</sup>: εμφάπτιση της βάσης σε IBA 4000 $\mu\text{L.L}^{-1}$  για 5 sec και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL πλήρους λιπάσματος, που περιείχε P σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.
- M3:** 3<sup>η</sup>: μοσχεύματα, που προήλθαν από λαίμαργους βλαστούς οι οποίοι είχαν παραμείνει σε σκίαση για περίοδο ενός μηνός. Εμφάπτιση της βάσης σε IBA 4000 $\mu\text{L.L}^{-1}$  για 5 sec και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL πλήρους λιπάσματος, που περιείχε P σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.
- M4:** 4<sup>η</sup>: μοσχεύματα, που προήλθαν από λαίμαργους βλαστούς οι οποίοι είχαν υποστεί δακτυλίωση. Εμφάπτιση της βάσης σε IBA 4000 $\mu\text{L.L}^{-1}$  για 5 sec και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL πλήρους λιπάσματος, που περιείχε P σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.
- M5:** 5<sup>η</sup>: τα μοσχεύματα (εκτός των ψεκασμένων με Benefit) τοποθετήθηκαν σε χαρτόκουτο διαστάσεων 50x60x30cm. Στο χαρτόκουτο προσαρμόστηκε εσωτερικά λαμπτήρας OSRAM 25Watt κίτρινου χρώματος. Η απόσταση των βάσεων των μοσχευμάτων από τον λαμπτήρα ήταν 25cm και η θερμοκρασία εσωτερικά κυμάνθηκε μεταξύ 25-30°C όσο και η θερμοκρασία δωματίου. Τα μοσχεύματα ψεκάζονταν περιοδικά με νερό χωρίς να στεγνώσουν τα φύλλα τους ούτε στιγμή. Τα μοσχεύματα αφέθηκαν σ' αυτή την κατάσταση για 4 ώρες και έπειτα πραγματοποιήθηκε ο τραυματισμός της βάσης των. Η βάση τους είχε ήδη ξηραθεί και μαυρίσει ελαφρά παρά τη συνεχή ύγρανση. Έπειτα πραγματοποιήθηκε εμφάπτιση της βάσης σε IBA 4000 $\mu\text{L.L}^{-1}$  για 5sec και διαφυλλικός ψεκασμός (κατά την εγκατάσταση των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση) με 200mL πλήρους λιπάσματος, που περιείχε P σε συγκέντρωση 2g.L<sup>-1</sup>.

Στην μεταχείριση M1 ανά εβδομάδα έπειτα από την εγκατάσταση γινόταν διαφυλλικός ψεκάσμος με 200mL νερού.

Στις μεταχειρίσεις M2, M3, M4 και M5 ανά εβδομάδα γινόταν εφαρμογή πλήρους λιπάσματος όπως και κατά την εγκατάσταση. Σε όλες τις μεταχειρίσεις ανά δύο εβδομάδες, έπειτα από την εγκατάσταση, γινόταν ψεκάσμος (διαφυλλικός) με μυκητοκτόνο (υδροξείδιο του χαλκού  $2,5\text{g.L}^{-1}$ ) με 200mL δ/τος ανά μεταχείριση, μισή ώρα πριν την εφαρμογή του λιπάσματος.

Για το διαφυλλικό ψεκάσμο χρησιμοποιήθηκε ψεκαστήρας χειρός χωρητικότητας 1L.

Στη συνέχεια δίνεται το ημερολόγιο των επεμβάσεων:

- 3/8/99 : Εγκατάσταση πειράματος. Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό)
- 10/8/99 : Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 17/8/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου σε όλες τις μεταχειρίσεις. Μισή ώρα μετά εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 24/8/99 : Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 31/8/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου και λιπάσματος (όπως 17/8) (M1 νερό).
- 7/9/99 : Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 14/9/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου και λιπάσματος (όπως 17/8) (M1 νερό).
- 21/9/99 : Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 28/9/99 : Εφαρμογή μυκητοκτόνου και λιπάσματος (όπως 17/8) (M1 νερό).
- 5/10/99 : Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 12/10/99: Εφαρμογή μυκητοκτόνου και λιπάσματος (όπως 17/8) (M1 νερό).
- 19/10/99: Εφαρμογή λιπάσματος (M1 νερό).
- 26/10/99: Εφαρμογή μυκητοκτόνου και λιπάσματος (όπως 17/8) (M1 νερό).

### **2.2.6 Εγκατάσταση μοσχευμάτων στην υδρονέφωση**

Τα μοσχεύματα αμέσως μετά την προετοιμασία τους (3/8/99) εγκαταστάθηκαν στην υδρονέφωση. Το σύστημα της υδρονέφωσης βρίσκεται σε γυάλινο θερμοκήπιο. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην τράπεζα υδρονέφωσης ήταν περλίτης. Βυθίστηκε η βάση των



μοσχευμάτων κατά 4 – 5cm και η απόσταση μεταξύ τους ήταν περίπου 2cm.

Οι αποστάσεις μεταξύ των μεταχειρίσεων ήταν περίπου 3 – 4cm έτσι ώστε να χωρά πλαστικό διαχωριστικό κατά το διαφυλλικό ψεκάσμο.

Η θερμοκρασία στη βάση των μοσχευμάτων ρυθμίστηκε στους 22°C.

Σε κάθε μεταχείριση τοποθετήθηκε καρτελάκι επισήμανσης.

Ακολουθώς δίδεται σχήμα τοποθέτησης των μοσχευμάτων στην τράπεζα υδρονέφωσης. Αναγράφεται και ο αριθμός των μοσχευμάτων ανά πειραματικό τεμάχιο.

Μεταχειρίσεις	ΑΜΦΙΣΣΗΣ				ΚΑΛΑΜΩΝ		
M5		12	14	12	14	16	12
M4	20	17	20	13	22	21	11
M3	20	20	22	24	22	22	24
M2	20	20	20	17	20	20	18
M1	20	20	20	18	20	20	18
	A1	A2	A3	A4	K1	K2	K3

όπου: A1 → Αγροτεμάχιο Διμηνίου.  
Μοσχεύματα από βλαστούς που ψεκάστηκαν με Benefit pz.

A2 → Αγροτεμάχιο Διμηνίου

A3 → Αγροτεμάχιο 1<sup>ο</sup> Αγκιάλου

A4 → Αγροτεμάχιο 2<sup>ο</sup> Αγκιάλου

**Μοσχεύματα  
ποικιλίας  
Αμφίσσης**

K1 → Αγροτεμάχιο Διμηνίου

K2 → Αγροτεμάχιο 1<sup>ο</sup> Αγκιάλου

K3 → Αγροτεμάχιο 2<sup>ο</sup> Αγκιάλου

**Μοσχεύματα  
ποικιλίας  
Καλαμών**

### 2.2.7 Παρασκευή ορμόνης ριζοβολίας

Όπως αναφέρθηκε σαν ορμόνη ριζοβολίας χρησιμοποιήθηκε IBA (3 – ινδολυλοβουτυρικό οξύ) 4000μL.L<sup>-1</sup>.

Για την παρασκευή 400mL ορμόνης IBA με συγκέντρωση 4000μL.L<sup>-1</sup> χρησιμοποιήθηκαν 1,6g IBA τα οποία διαλύθηκαν σε 200mL αλκοόλης.

Αφού αναδεύτηκαν μέχρι τη διάλυση της ορμόνης προστέθηκαν άλλα 200mL απεσταγμένου νερού και το διάλυμα της ορμόνης τοποθετήθηκε στο ψυγείο σε σκότος.

### 2.2.8 Παρασκευή λιπάσματος

Για τους διαφυλλικούς ψεκασμούς της 2<sup>ης</sup>, 3<sup>ης</sup>, 4<sup>ης</sup> και 5<sup>ης</sup> μεταχείρισης (M2, M3, M4, M5) χρησιμοποιήθηκε πλήρες λίπασμα (υδατοδιαλυτό) περιεκτικότητας 52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Για την παρασκευή δ/τος με περιεκτικότητα 2g.L<sup>-1</sup> σε P χρησιμοποιήθηκαν 8,8g λιπάσματος σε 1L νερού.

### 2.2.9 Παρασκευή μυκητοκτόνου

Για την προστασία των μοσχευμάτων από μυκητολογικές ασθένειες χρησιμοποιήθηκε υδροξείδιο του χαλκού. Δημιουργήθηκε διάλυμα περιεκτικότητας 2g.L<sup>-1</sup> σε Cu.

### 2.2.10 Μετρήσεις χαρακτηριστικών

Με σκοπό τη μελέτη της αποτελεσματικότητας των μεταχειρίσεων σκίαση και δακτυλίωση βλαστών, την ημέρα κοπής τους έγιναν και μετρήσεις χλωροφύλλης και ξηράς ουσίας στα φύλλα.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

Κόβονται έξι δίσκοι φύλλων για κάθε επανάληψη με διακορευτή διαμέτρου 9mm και τοποθετούνται σε pyrex δοκιμαστικούς σωλήνες με βιδωτό καπάκι μαζί με 15mL αιθανόλης 95%. Τοποθετούνται σε υδατόλουτρο 80°C για μια περίπου ώρα ή μέχρι να γίνει αποχρωματισμός των ελασμάτων. Στη συνέχεια γίνεται μέτρηση της απορρόφησης σε φασματοφωτόμετρο Shimadzu, Μοντέλο 120-01 (Shimatzu Corp, Japan). Η μέτρηση γίνεται στα 665 και 649nm. Ο υπολογισμός της περιεχόμενης χλωροφύλλης α και β γίνεται με τους παρακάτω τύπους:

$$Chla = 13,7^* A_{665} - 5,76^* A_{649} \text{ και}$$

$$Chlb = 25,8^* A_{649} - 7,6^* A_{665} \text{ (σε } \mu\text{g.mL}^{-1} \text{ αιθανόλης).}$$

Κατόπιν υπολογίζεται η συγκέντρωση Chla, Chlb, συνολικής χλωροφύλλης (σε mg.g<sup>-1</sup> ΞΟ) και της σχέσης Chla/Chlb.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης ξηράς ουσίας στα φύλλα ήταν η εξής:

Κόβουμε 12 δίσκους ελάσματος φύλλων από κάθε επανάληψη με boget (διάμετρος 9mm), τοποθετούνται σε προζυγισμένο petri, ζυγίζονται σε ζυγό ακριβείας και τοποθετούνται σε φούρνο για 48 h στους 80°C. Ζυγίζονται πάλι με την έξοδό τους καθώς και τα petri και υπολογίζεται

η ξηρά ουσία. Το ειδικό βάρος φύλλου υπολογίζεται περαιτέρω σαν η σχέση ξηρό βάρος δίσκων (g) ανά μονάδα επιφάνειας αυτών ( $\text{cm}^2$ ).

Τα μοσχεύματα παρέμειναν στην υδρονέφωση για διάστημα τριών μηνών. Στις 3-11-99 τα μοσχεύματα εκριζώθηκαν, ανά πειραματικό τεμάχιο και μετρήθηκαν για κάθε μόσχευμα τα εξής χαρακτηριστικά:

- mm διαμέτρου βλαστού (πλάτος μοσχεύματος)
- αριθμός παλιών φύλλων
- υπολογισμός διατομής μοσχεύματος ( $\text{cm}^2$ )
- υπολογισμός φύλλου ανά  $\text{cm}^2$  διατομής μοσχεύματος
- ύπαρξη νέων φύλλων (νέα βλάστηση). Οπτική παρατήρηση και ποσοτικοποίηση ως όχι βλάστηση μηδέν και ύπαρξη νέας βλάστησης ένα
- ποσοστό ριζοβολίας (%). Μοσχεύματα που δεν ριζοβόλησαν (μηδέν) και μοσχεύματα που ριζοβόλησαν (ένα). Υπολογίστηκε το % των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- αριθμός ριζών σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- συνολικό μήκος ριζών σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν
- μήκος ανά ρίζα (cm) σαν μέσος όρος των μοσχευμάτων που ριζοβόλησαν

Για τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκε παχύμετρο ακριβείας καθώς και υποδεκάμετρο.

Τα μοσχεύματα που ριζοβόλησαν, αφού μετρήθηκαν τα χαρακτηριστικά τους, ανά πειραματικό τοποθετήθηκαν σε πλαστική σακούλα και έπειτα σε ψυγείο.

Την ίδια ημέρα μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Δενδροκομίας όπου και συνεχίστηκαν οι εξής μετρήσεις:

- συνολικό βάρος ριζών όλων των μοσχευμάτων / πειραματικό τεμάχιο
- νωπό βάρος ριζών όλων των μοσχευμάτων / πειραματικό τεμάχιο.

Οι παραπάνω μετρήσεις έγιναν αφού αποκόπηκαν οι ρίζες με νυστέρι από τα μοσχεύματα (μήκος) και μετά την τοποθέτησή τους σε προζυγισμένα τριβλία *retti* με τη βοήθεια ζυγού ακριβείας (νωπό βάρος).

Τα τριβλία τοποθετήθηκαν αμέσως μετά σε ξηριαντήριο για 48h και σε θερμοκρασία  $80^\circ\text{C}$ . κατόπιν μετρήθηκε το ξηρό βάρος των ριζών σε ζυγό ακριβείας και υπολογίστηκε το % ξηρό βάρος των ριζών.

Η στατιστική ανάλυση περιελάμβανε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) με δύο παράγοντες την ποικιλία και τη μεταχείριση και 3 ή 6 επαναλήψεις (χωράφια ή και με ή χωρίς χαραγή). Χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα SPSS 9.0 για τον ανωτέρω σκοπό.

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

#### 3.1 Πρώτο Πείραμα Ριζοβολίας (Άνοιξη 1999)

Έπειτα από στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων των χαρακτηριστικών των μοσχευμάτων, προέκυψαν τα εξής :

Το πλάτος των μοσχευμάτων (σε mm), τόσο της ποικιλίας Αμφίσσης όσο και της ποικιλίας Καλαμών, δεν διέφερε στατιστικώς σημαντικά, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 1). Έτσι είμαστε σίγουροι ότι ο διαχωρισμός των βλαστών για λήψη μοσχευμάτων της κάθε μεταχείρισης έγινε τυχαία και αυτός ο παράγοντας δεν επηρέασε τυχόν διαφορές στη ριζοβολία και βλάστηση μεταξύ των μεταχειρίσεων.

Φυσικά, στατιστικώς σημαντική διαφορά δεν υπήρξε και στη διατομή (σε  $cm^2$ ) των μοσχευμάτων των δύο ποικιλιών, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 1).

Μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης διατήρησαν υψηλότερο αριθμό παλιών φύλλων από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών μετά από 3 μήνες στην υδρονέφωση (Πίν. 1).

Μοσχεύματα τα οποία δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης και βορίου, είχαν μικρότερο αριθμό παλιών φύλλων από μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση μόνο με νερό, μετά από 3 μήνες στην υδρονέφωση (Πίν. 1).

Μοσχεύματα που δέχθηκαν τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις και αυξίνη, είχαν ενδιάμεσες τιμές από τα μοσχεύματα της μεταχείρισης αυξίνης-βορίου, και της μεταχείρισης νερού, όσον αφορά τον αριθμό παλιών φύλλων (Πίν. 1)

Ο αριθμός των φύλλων ανά  $cm^2$  διατομής, των μοσχευμάτων της ποικιλίας Αμφίσσης ήταν μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο αριθμό των μοσχευμάτων της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 1).

Όπως και με τον αριθμό παλιών φύλλων έτσι και με τον αριθμό των φύλλων ανά  $cm^2$  διατομής, μοσχεύματα τα οποία δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης και βορίου είχαν μικρότερη τιμή από τα μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση μόνο με νερό (Πίν. 1).

Ενδιάμεσες τιμές είχαν τα μοσχεύματα που δέχτηκαν τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις και αυξίνη, όσον αφορά τον αριθμό των φύλλων ανά  $cm^2$  διατομής (Πίν. 1).

**Πίνακας 1.** Επίδραση της εμβάπτισης της βάσης των μοσχευμάτων σε αυξίνη (IBA) ή εμβάπτιση (σε IBA) και περιοδικό διαφυλλικό ψεκασμό (με πλήρες λίπασμα πλούσιο σε φώσφορο, με φώσφορο ή με βόριο) στο μέγεθος και διατήρηση των φύλλων μοσχευμάτων (κοπή 1/3/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 23-36 μοσχευμάτων (με ή χωρίς χαραγή της βάσης) ανά επανάληψη.

Ποικιλία	Μεταχείριση	Πλάτος μοσχ.(mm)	Διατομή μοσχ.(cm <sup>2</sup> )	# παλιών φύλλων	Φύλλα/cm <sup>2</sup> διατομής
Αμφίσσης	Νερό	8.2	0.6	1.6	3.1
	IBA	7.8	0.5	1.4	2.9
	IBA+Λίπ	8.1	0.5	1.3	2.9
	IBA+P	7.9	0.5	1.6	3.4
	IBA+B	8.0	0.5	1.0	2.1
Καλαμών	Νερό	7.7	0.5	1.1	3.0
	IBA	7.7	0.5	0.8	2.0
	IBA+Λίπ	8.2	0.6	0.7	1.6
	IBA+P	8.5	0.6	0.7	1.4
	IBA+B	8.1	0.5	0.3	0.7
Ποικιλία		NS	NS	***	*
Μεταχείριση		NS	NS	*	*
LSD 0.05 overall				0.8	1.7

Επειτα από τρίμηνη παραμονή των μοσχευμάτων στην υδρονέφωση, τα μοσχεύματα τόσο της ποικιλίας Αμφίσσης όσο και της ποικιλίας Καλαμών δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά στην ύπαρξη νέας βλάστησης ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 2).

Τα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης έδωσαν μεγαλύτερο ποσοστό ριζοβολίας από τα μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 2).

Μοσχεύματα τα οποία δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης και φωσφόρου, ή αυξίνης και πλήρους λιπάσματος, ριζοβόλησαν καλύτερα από τα μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση νερού, ή αυξίνης και βορίου. Τα μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης είχαν ενδιάμεσες τιμές ριζοβολίας (Πίν. 2).

Εδώ, ας σημειωθεί ότι ελέγχθηκαν τυχόν διαφορές μεταξύ των μοσχευμάτων που δέχθηκαν ή όχι χαραγή. Βρέθηκε ότι δεν διέφεραν στατιστικά μεταξύ τους όσον αφορά το πλάτος μοσχεύματος, ύπαρξη παλιών φύλλων, ύπαρξη νέας βλάστησης και το ποσοστό ριζοβολίας (Πίν. 3).



**Πίνακας 2.** Επίδραση της εμφάνισης της βάσης των μοσχευμάτων σε αυξίνη (IBA) ή εμφάνιση (σε IBA) και περιοδικό διαφυλλικό ψεκάσμο (με πλήρες λίπασμα πλούσιο σε φώσφορο, με φώσφορο ή με βόριο) στην ύπαρξη νέας βλάστησης και στο ποσοστό ριζοβολίας μοσχευμάτων (κοπή 1/3/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 13-18 μοσχευμάτων (μέ ή χωρίς χαραγή της βάσης) ανά επανάληψη.

Ποικιλία	Μεταχείριση	Ύπαρξη νέας βλάστησης	Ριζοβολία (%)
Αμφίσσης	Νερό	0.5	10
	IBA	0.3	40
	IBA+Λίπ	0.4	40
	IBA+P	0.3	40
	IBA+B	0.4	20
Καλαμών	Νερό	0.4	2
	IBA	0.2	10
	IBA+Λίπ	0.2	30
	IBA+P	0.3	30
	IBA+B	0.2	2
Ποικιλία		NS	*
Μεταχείριση		NS	*
LSD 0.05 overall		-	31

**Πίνακας 3.** Μελέτη της αποτελεσματικότητας χαραγής της βάσης των μοσχευμάτων κατά την εγκατάσταση στους διάφορους παράγοντες επιτυχίας της βλάστησης και ριζοβολίας που μελετήθηκαν (Πείραμα 1<sup>ο</sup>). Τα δεδομένα φαίνονται σαν μέσοι όροι των επαναλήψεων (3) \* ποικιλίες (2) \* μεταχειρίσεις (5) (n=30).

Παράγοντας	Χωρίς Χαραγή	Με Χαραγή	Σημαντικότητα
Πλάτος μοσχεύματος (mm)	8.1	8.0	NS
Αριθμός παλιών φύλλων	1.1	1.0	NS
Διατομή μοσχεύματος (cm <sup>2</sup> )	0.5	0.5	NS
Φύλλα/cm <sup>2</sup> διατομής μοσχ.	2.5	2.2	NS
Ύπαρξη νέας βλάστησης	0.3	0.3	NS
Ριζοβολία (%)	0.24	0.23	NS
Αριθμός ριζών	1.7	1.3	*
Συνολικό μήκος ριζών	6.0	4.1	*
Μήκος/Ρίζα	2.8	1.9	*

Μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης είχαν μεγαλύτερο αριθμό ριζών από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών, έπειτα από τρίμηνη παραμονή τους στην υδρονέφωση (Πίν. 4).

Μοσχεύματα τα οποία δέχθηκαν μεταχείριση νερού είχαν μικρότερο αριθμό ριζών από μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης και πλήρους λιπάσματος, ή μεταχείριση μόνο με αυξίνη. Μοσχεύματα που δέχτηκαν τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις είχαν ενδιάμεσες τιμές (Πίν. 4). Ας σημειωθεί ότι η ξηρά ουσία της ρίζας ήταν περίπου 10-12% και δεν διέφερε μεταξύ των μεταχειρίσεων σε περιορισμένες δοκιμές (αποτελέσματα δεν φαίνονται).

Το συνολικό μήκος ριζών (σε cm), των μοσχευμάτων της ποικιλίας Αμφίσσης, ήταν σχεδόν τετραπλάσιο από το συνολικό μήκος ριζών των μοσχευμάτων της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 4).

Οι μεταχειρίσεις, της αυξίνης με πλήρες λίπασμα και μόνο με αυξίνη έδωσαν την υψηλότερη τιμή συνολικού μήκους ριζών (σε cm) στα μοσχεύματα. Τα μοσχεύματα που δέχτηκαν μεταχείριση αυξίνης με φώσφορο έδωσαν πιο μικρή τιμή, ενώ τις μικρότερες τιμές συνολικού μήκους ριζών των μοσχευμάτων έδωσαν οι μεταχειρίσεις νερού, ή αυξίνης με βόριο ( Πίν. 4).

Τα μοσχεύματα, της ποικιλίας Αμφίσσης, που ριζοβόλησαν έπειτα από τρίμηνη τοποθέτησή τους στην υδρονέφωση, είχαν διπλάσιο σχεδόν μήκος ανά ρίζα σε σχέση με τα μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν ( Πίν. 4).

Όταν μελετήθηκε η ριζοβολία μοσχευμάτων με ή χωρίς χαραγή, τα μοσχεύματα που δέχθηκαν χαραγή στη βάση τους είχαν 39 % λιγότερο αριθμό ριζών, 45 % μικρότερο συνολικό μήκος ριζών και 48 % μικρότερο μήκος ανά ρίζα σε σχέση με τα μοσχεύματα που δεν δέχθηκαν χαραγή (Πίν. 3).

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές στη ριζοβολία μοσχευμάτων που προέρχονταν από διαφορετικούς ελαιώνες (επαναλήψεις) με καλύτερο για την ποικιλία Αμφίσσης τον ελαιώνα της Αγχιάλου. Αυτές οι διαφορές μεταξύ των ελαιώνων παρουσιάζουν έντονο ενδιαφέρον και πιθανό είναι να οφείλονται στη διαφορετική θρεπτική κατάσταση κάθε ελαιώνα ή και σε διαφορετικό γενετικό υλικό.

**Πίνακας 4.** Επίδραση της εμβάπτισης της βάσης των μοσχευμάτων σε αυξίνη (IBA) ή εμβάπτιση (σε IBA) και περιοδικό διαφυλλικό ψεκάσμο (με πλήρες λίπασμα πλούσιο σε φώσφορο, με φώσφορο ή με βόριο) στον αριθμό ριζών, συνολικό τους μήκος και μήκος ανά ρίζα μοσχευμάτων (κοπή 1/3/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 13-18 μοσχευμάτων (μέ ή χωρίς χαραγή της βάσης) ανά επανάληψη .

Ποικιλία	Μεταχείριση	# ριζών	Συνολ. μήκος ριζών	Μήκος/ρίζα
Αμφίσσης	Νερό	0.3	1.0	2.0
	IBA	3.7	15.0	3.7
	IBA+Λίπ	2.5	11.0	3.4
	IBA+P	2.7	10.0	3.7
	IBA+B	0.8	2.5	3.1
Καλαμών	Νερό	0.03	0.2	1.8
	IBA	1.3	3.0	1.8
	IBA+Λίπ	2.3	5.6	1.7
	IBA+P	1.1	1.8	1.3
	IBA+B	0.04	0.1	0.8
Ποικιλία		*	**	***
Μεταχείριση		**	*	NS
LSD 0.05 overall		2.32	9	1.9

### 3.2 Δεύτερο Πείραμα Ριζοβολίας (Καλοκαίρι-Φθινόπωρο 1999)

#### 3.2.1 Φυσιολογικές μετρήσεις πριν την κοπή μοσχευμάτων.

Στο δεύτερο πείραμα, ένα μήνα πριν τη λήψη των μοσχευμάτων, σε ορισμένους βλαστούς κάθε ποικιλίας πραγματοποιήθηκε δακτυλίωση ενώ κάποιοι άλλοι σκιάστηκαν.

Με σκοπό τη μελέτη της αποτελεσματικότητας των μεταχειρίσεων σκίαση και δακτυλίωση βλαστών, την ημέρα κοπής τους έγιναν μετρήσεις χλωροφύλλης και ξηράς ουσίας στα φύλλα αυτών καθώς και σε φύλλα κανονικών βλαστών (Μάρτυρας).

Από τις μετρήσεις αυτές προέκυψαν τα εξής :

Το περιεχόμενο ποσοστό ξηράς ουσίας στα φύλλα βλαστών της ποικιλίας Αμφίσσης, δεν διέφερε στατιστικά από το αντίστοιχο στα φύλλα βλαστών της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 5).

Φύλλα, βλαστών του μάρτυρα καθώς και βλαστών που είχαν υποστεί δακτυλίωση, περιείχαν περισσότερη ξηρά ουσία (%), από τα φύλλα των βλαστών που σκιάστηκαν (Πίν. 5).

Φύλλα βλαστών της ποικιλίας Αμφίσσης είχαν μεγαλύτερο ειδικό βάρος από τα φύλλα των βλαστών της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 5).

Μεγαλύτερο ειδικό βάρος βρέθηκε ότι είχαν τα φύλλα βλαστών του μάρτυρα καθώς και βλαστών που είχαν υποστεί δακτυλίωση από τα φύλλα των βλαστών που σκιάστηκαν (Πίν. 5).

**Πίνακας 5.** Επίδραση της δακτυλίωσης ή πυκνής σκίασης για ένα μήνα πριν την κοπή των μοσχευμάτων στην ξηρά ουσία και ειδικό βάρος φύλλων ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών. Οι τιμές είναι μέσοι όροι τριών χωραφιών και τριών επαναλήψεων ανά χωράφι.

Ποικιλία	Μεταχείριση	Ξηρά Ουσία (%)	Ειδικό Βάρος (mg.cm <sup>-2</sup> )
Αμφίσσης	Μάρτυρας	43,3	18.8
	Σκίαση	38,8	16.7
	Δακτυλίωση	43,3	18.9
Καλαμών	Μάρτυρας	43,2	17.0
	Σκίαση	38,2	15.3
	Δακτυλίωση	43,4	17.9
Ποικιλία		NS	*
Μεταχείριση		**	*
LSD 0.05 overall		3.8	2.5

Από τις μετρήσεις χλωροφύλλης φαίνεται ότι οι τιμές της χλωροφύλλης α, της χλωροφύλλης β και της συνολικής χλωροφύλλης ήταν στατιστικά μεγαλύτερες στα φύλλα των βλαστών της ποικιλίας Καλαμών, από τις

αντίστοιχες τιμές στα φύλλα των βλαστών της ποικιλίας Αμφίσσης, ανεξάρτητα από τις μεταχειρίσεις που δέχτηκαν οι βλαστοί (Πίν. 6).

Για τον λόγο χλωροφύλλης α προς χλωροφύλλη β προκύπτει ότι ήταν μεγαλύτερος στα φύλλα των βλαστών ποικιλίας Αμφίσσης από τα φύλλα των βλαστών ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 6).

Ο λόγος χλωροφύλλης α προς χλωροφύλλη β ήταν στατιστικά μεγαλύτερος στα φύλλα των βλαστών που είχαν δεχτεί μεταχείριση δακτυλίωσης και στα φύλλα των βλαστών του μάρτυρα από τον αντίστοιχο λόγο στα φύλλα των βλαστών που είχαν δεχτεί τη μεταχείριση της σκίασης (Πίν. 6).

**Πίνακας 6.** Επίδραση της δακτυλίωσης ή πυκνής σκίασης για ένα μήνα πριν την κοπή των μοσχευμάτων στις χλωροφύλλες α και β, στη συνολική χλωροφύλλη και τη σχέση μεταξύ τους φύλλων ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών. Οι τιμές είναι μέσοι όροι τριών χωραφιών και τριών επαναλήψεων ανά χωράφι.

Ποικιλία	Μεταχείριση	Χλωρ. α (mg/g DW)	Χλωρ. β (mg/g DW)	Συν. Χλωρ (mg/g DW)	Χλωρ α/ Χλωρ β
Αμφίσσης	Μάρτυρας	2.06	0.86	2.92	2.41
	Σκίαση	2.06	0.91	2.97	2.27
	Δακτυλίωση	2.16	0.87	3.03	2.47
Καλαμών	Μάρτυρας	2.41	1.02	3.43	2.35
	Σκίαση	2.67	1.17	3.85	2.29
	Δακτυλίωση	2.34	1.02	3.36	2.31
Ποικιλία		**	**	**	**
Μεταχείριση		NS	NS	NS	***
LSD 0.05 overall		0.42	0.19	0.62	0.07

### 3.2.2 Ριζοβολία μοσχευμάτων.

Έπειτα από στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων των χαρακτηριστικών των μοσχευμάτων, προέκυψαν τα εξής :

Στο δεύτερο πείραμα, το πλάτος (σε mm) και η διατομή (σε cm<sup>2</sup>) των μοσχευμάτων, και των δύο ποικιλιών δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά, σε όλες τις μεταχειρίσεις που δέχτηκαν αυτά (Πίν. 7). Όπως και στο πρώτο πείραμα αυτά τα αποτελέσματα σημαίνουν ότι ο διαχωρισμός των βλαστών για λήψη μοσχευμάτων σε κάθε πείραμα έγινε τυχαία και δεν επηρεάζει τις τυχόν διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων.

Τα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης διατήρησαν υψηλότερο αριθμό παλιών φύλλων από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών, έπειτα από τρεις



μήνες στην υδρονέφωση, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 7).

Ο αριθμός των φύλλων ανά  $\text{cm}^2$  διατομής των μοσχευμάτων Αμφίσσης ήταν σχεδόν τετραπλάσιος από τον αντίστοιχο αριθμό των μοσχευμάτων της ποικιλίας Καλαμών, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 7).

**Πίνακας 7.** Επίδραση του περιοδικού διαφυλλικού ψεκασμού με πλήρες λίπασμα μόνο ή και πυκνή σκίαση για ένα μήνα πριν την κοπή ή και δακτυλίωση ένα μήνα πριν την κοπή ή εφαρμογή κίτρινου φωτός για μία ώρα στο μέγεθος και διατήρηση των φύλλων μοσχευμάτων (κοπή 3/8/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 12-24 ανά επανάληψη.

Ποικιλία	Μεταχειρίσεις	Πλάτος μοσχ(mm)	Διατομή μοσχ( $\text{cm}^2$ )	# παλιών φύλλων	Φύλλα/ $\text{cm}^2$ διατομής
Αμφίσσης	IBA	5.8	0.3	1.1	4.4
	IBA+Λίπ	5.5	0.2	0.3	1.6
	IBA+Λίπ+Σκίαση	5.6	0.3	1.2	6.3
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	5.5	0.2	1.3	6.2
	IBA+Λίπ+Κιτ. Φως	5.7	0.3	0.6	2.9
Καλαμών	IBA	5.8	0.3	0.6	1.9
	IBA+Λίπ	6.0	0.3	0.2	0.5
	IBA+Λίπ+Σκίαση	5.8	0.5	0.4	1.0
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	5.4	0.2	0.3	1.4
	IBA+Λίπ+Κιτ. Φως	5.5	0.2	0.04	0.1
Ποικιλία		NS	NS	*	**
Μεταχείριση		NS	NS	NS	NS
LSD 0.05 overall				1.2	5.3

Έκπτυξη νέας βλάστησης δεν παρατηρήθηκε, τόσο στα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης όσο και στα μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών, σε όλες τις μεταχειρίσεις που δέχτηκαν τα μοσχεύματα (Πίν. 8).

Διαφορές, στατιστικώς σημαντικές, στο ποσοστό ριζοβολίας των μοσχευμάτων των δύο ποικιλιών δεν υπήρξαν, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση την οποία δέχτηκαν (Πίν. 8).

Μοσχεύματα που δέχτηκαν τη μεταχείριση της αυξίνης σε συνδυασμό με την έκθεση των βάσεων τους σε κίτρινο φως, και λιπαίνονταν ανά εβδομάδα με πλήρες λίπασμα δεν ριζοβόλησαν (Πίν. 8).

**Πίνακας 8.** Επίδραση του περιοδικού διαφυλλικού ψεκασμού με πλήρες λίπασμα μόνο ή και πυκνή σκίαση για ένα μήνα πριν την κοπή ή και δακτυλίωση ένα μήνα πριν την κοπή ή εφαρμογή κίτρινου φωτός για μία ώρα στην ύπαρξη νέας βλάστησης και στο ποσοστό ριζοβολίας μοσχευμάτων (κοπή 3/8/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 12-24 ανά επανάληψη.

Ποικιλία	Μεταχειρίσεις	Ύπαρξη νέας βλάστησης	Ριζοβολία (%)
Αμφίσσης	IBA	0	7
	IBA+Λίπ	0	6
	IBA+Λίπ+Σκίαση	0	30
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	0	20
	IBA+Λίπ+Κιτ.Φως	0	0
Καλαμών	IBA	0	3
	IBA+Λίπ	0	2
	IBA+Λίπ+Σκίαση	0	10
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	0	7
	IBA+Λίπ+Κιτ.Φως	0	0
Ποικιλία		NS	NS
Μεταχείριση		NS	NS
LSD 0.05 overall			

Τα μοσχεύματα και των δύο ποικιλιών, δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών, όσον αφορά τον αριθμό των ριζών (Πίν. 9).

Εκείνα τα μοσχεύματα που δέχτηκαν την επίδραση της σκίασης, εφαρμόστηκε στη βάση τους αυξίνη και λιπαίνονταν ανά εβδομάδα με πλήρες λίπασμα, είχαν και το μεγαλύτερο αριθμό ριζών (Πίν. 9). Λίγο μικρότερες τιμές βρέθηκαν για τα μοσχεύματα που δέχτηκαν την επίδραση της δακτυλίωσης με εφαρμογή αυξίνης και λιπάσματος όπως ανωτέρω. Μοσχεύματα που δέχτηκαν αυξίνη με εφαρμογή ή όχι λιπάσματος παρουσίασαν μικρότερες τιμές όσον αφορά τον αριθμό των ριζών τους, από τις προηγούμενες μεταχειρίσεις (Πίν. 9).

Μηδενικό αριθμό ριζών είχαν τα μοσχεύματα που δέχτηκαν τη μεταχείριση της αυξίνης σε συνδυασμό με την έκθεση των βάσεων τους σε κίτρινο φως και λιπαίνονταν ανά εβδομάδα με πλήρες λίπασμα (Πίν. 9).

Το συνολικό μήκος ριζών των μοσχευμάτων της ποικιλίας Αμφίσσης δεν διέφερε από το αντίστοιχο των μοσχευμάτων της ποικιλίας Καλαμών (Πίν. 9). Εδώ, αξιωματικώς, ότι ενώ το ποσοστό ριζοβολίας, ο αριθμός ριζών, το μήκος ανά ρίζα και το συνολικό μήκος ριζών στα μοσχεύματα ποικιλίας Αμφίσσης φαίνεται να είναι πολύ υψηλότερος από ότι στα μοσχεύματα ποικιλίας Καλαμών δεν είναι κύρια λόγω μεγάλης παραλλακτικότητας μεταξύ των

μεταχειρίσεων. Διαφορετικά τα μοσχεύματα ποικιλίας Αμφίσσης είχαν πολύ καλύτερα χαρακτηριστικά ριζοβολίας από τα μοσχεύματα ποικιλίας Καλαμών.

Τα μοσχεύματα που δέχτηκαν την μεταχείριση της αυξίνης, είχαν υποστεί σκίαση ή δακτυλίωση και λιπαίνονταν ανά εβδομάδα παρουσίασαν μεγαλύτερο μήκος ριζών από εκείνα που δέχτηκαν αυξίνη με ή χωρίς λίπανση. Τα μοσχεύματα που δέχτηκαν έκθεση των βάσεων τους σε κίτρινο φως, λιπαίνονταν ανά εβδομάδα με πλήρες λίπασμα και αυξίνη είχαν μηδενικό μήκος ριζών (Πίν. 9).

Τέλος, τα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης δεν διέφεραν από εκείνα της ποικιλίας Καλαμών όσον αφορά το μήκος ανά ρίζα (σε cm) (Πίν. 9).

Εκείνα τα μοσχεύματα που πάρθηκαν από βλαστούς οι οποίοι είχαν υποστεί δακτυλίωση ή σκίαση, εφαρμόστηκε στη βάση τους αυξίνη και λιπαίνονταν ανά εβδομάδα με πλήρες λίπασμα είχαν και το μεγαλύτερο μήκος ανά ρίζα. Τα μοσχεύματα που δέχτηκαν τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις είχαν μικρότερες τιμές μήκους ανά ρίζα (Πίν. 9).

**Πίνακας 9.** Επίδραση του περιοδικού διαφυλλικού ψεκασμού με πλήρες λίπασμα μόνο ή και πυκνή σκίαση για ένα μήνα πριν την κοπή ή και δακτυλίωση ένα μήνα πριν την κοπή ή εφαρμογή κίτρινου φωτός για μία ώρα στον αριθμό ριζών, συνολικό τους μήκος και μήκος ανά ρίζα μοσχευμάτων (κοπή 3/8/99) ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης και Καλαμών μετά από διατήρηση σε υδρονέφωση για 3 μήνες. Οι τιμές του πίνακα είναι μέσοι όροι τριών επαναλήψεων (τριών χωραφιών) και 12-24 ανά επανάληψη.

Ποικιλία	Μεταχειρίσεις	# ριζών	Συν.μήκος ριζών	Μήκος/ρίζα
Αμφίσσης	IBA	0.5	1.3	1.5
	IBA+Λίπ	0.5	1.1	1.1
	IBA+Λίπ+Σκίαση	1.8	6.4	2.2
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	0.7	2.4	2.3
	IBA+Λίπ+Κιτ.Φως	0	0	0
Καλαμών	IBA	0.03	0.06	0.6
	IBA+Λίπ	0.08	0.2	0.7
	IBA+Λίπ+Σκίαση	0.9	3.2	1.2
	IBA+Λίπ+Δακ/ση	0.2	0.6	2.5
	IBA+Λίπ+Κιτ.Φως	0	0	0
Ποικιλία		NS	NS	NS
Μεταχείριση		*	*	*
LSD 0.05 overall		1.7	5.9	3

Η εφαρμογή διαφυλλικά διεγέρτη βλάστησης και καρποφορίας (Benefit PZ, εταιρεία Valagro) 60 και 45 ημέρες πριν την κοπή των βλαστών σε ένα από τους ελαιώνες (επανάληψη) της ποικιλίας Αμφίσσης δεν μετέβαλε σημαντικά όλες τις παραμέτρους βλάστησης και ριζοβολίας που μελετήθηκαν (Πίν. 10).

**Πίνακας 10.** Επίδραση της διαφυλλικής εφαρμογής διεγέρτη βλάστησης και καρποφορίας στα βλαστικά χαρακτηριστικά και στη ριζοβολία φυλλοφόρων μοσχευμάτων ελιάς ποικιλίας Αμφίσσης, που προέρχονταν από ελαιώνα (Γεωργούλα) στο Διμήνι Μαγνησίας.

<b>Παράγοντας</b>	<b>Χωρίς διεγέρτη</b>	<b>Με διεγέρτη</b>	<b>Σημαντικότητα</b>
Πλάτος μοσχεύματος (mm)	5,4	5,4	NS
Αριθμός παλιών φύλλων	0.7	0.9	NS
Διατομή μοσχεύματος(cm <sup>2</sup> )	0.24	0.23	NS
Φύλλα/cm <sup>2</sup> διατομής μοσχ.	3.1	3.8	NS
Ριζοβολία (%)	8	10	NS
Αριθμός ριζών	0.4	0.4	NS
Συνολικό μήκος ριζών	1.6	1.6	NS
Μήκος/Ρίζα	1.7	3.6	NS

Τέλος, και σε αυτό το πείραμα, πρέπει να σημειωθεί ότι παρατηρήθηκαν μεγάλες διαφορές στη ριζοβολία μοσχευμάτων που προέρχονταν από διαφορετικούς ελαιώνες (επανάληψεις) με καλύτερο για την ποικιλία Αμφίσσης τον ένα ελαιώνα της Αγχιάλου και για την ποικιλία Καλαμών τον ελαιώνα του Διμηνίου. Αυτές οι διαφορές μεταξύ των ελαιώνων παρουσιάζουν έντονο ενδιαφέρον και πιθανό είναι να οφείλονται στη διαφορετική θρεπτική κατάσταση κάθε ελαιώνα ή και σε διαφορετικό γενετικό υλικό.

#### 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όταν πήραμε τις καλύτερες τρεις μεταχειρίσεις κάθε πειράματος, βρήκαμε ότι στο πρώτο πείραμα διατηρήθηκαν περισσότερα παλιά φύλλα (2 φορές) έως το τέλος του πειράματος, όπως και το ποσοστό ριζοβολίας (2-4 φορές), ο αριθμός ριζών ανά μόσχευμα (5 φορές) και το συνολικό μήκος ριζών κάθε μοσχεύματος (4 φορές) ήταν πολύ υψηλότερα από ότι στο δεύτερο πείραμα. Έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η καλύτερη εποχή για κοπή μοσχευμάτων από αυτές που μελετήθηκαν ήταν το τέλος Χειμώνα. Αξιοσημείωτο εδώ είναι ότι το μήκος ανά ρίζα ήταν παρόμοιο στα δύο πειράματα (10-20% μόνο μεγαλύτερο στο 2<sup>ο</sup> πείραμα) με μικροδιαφορές μεταξύ των δύο ποικιλιών. Για καλύτερο προγραμματισμό παραγωγής φυτών στην Καλιφόρνια προτείνουν κοπή μοσχευμάτων τον Φεβρουάριο (βλαστοί του προηγούμενου έτους) ή τον Ιούλιο- Αύγουστο (βλαστούς του έτους) για εύκολα ριζοβολούσες ποικιλίες (Ferguson *et al*, 1994).

Διαφορές στο περιεχόμενη ποσοστό ξηράς ουσίας μεταξύ των φύλλων των δύο ποικιλιών ήταν ασήμαντες, ενώ φύλλα της ποικιλίας Αμφίσσης είχαν υψηλότερο ειδικό βάρος από φύλλα της ποικιλίας Καλαμών. Αντίθετα, φύλλα της ποικιλίας Καλαμών είχαν υψηλότερη συγκέντρωση χλωροφυλλών α,β και συνολικής χλωροφύλλης και μικρότερη σχέση α/β (καθώς δέχονται υψηλότερη σκίαση) από φύλλα της ποικιλίας Αμφίσσης.

Οι διαφορές μεταξύ των δύο ποικιλιών που μελετήθηκαν για ριζοβολία μοσχευμάτων ήταν σημαντικές. Μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης διατήρησαν μετά 3 μήνες στην υδρονέφωση περισσότερα ώριμα φύλλα από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών και στα δύο πειράματα. Αυτό καθώς και πιθανά άλλοι παράγοντες είχαν σαν αποτέλεσμα μοσχεύματα της ποικιλίας Αμφίσσης να έχουν υψηλότερα ποσοστά ριζοβολίας από μοσχεύματα της ποικιλίας Καλαμών. Εδώ, αξ σημειωθεί, ότι μετά από συσχετίσεις (correlation) μεταξύ του αριθμού των παλιών φύλλων και του ποσοστού ριζοβολίας σε κάθε επανάληψη βρέθηκε αδύναμη συσχέτιση ( $R^2=0.4-0.5$ ) κύρια στην ποικιλία Αμφίσσης. Εξάλλου η παρουσία των φύλλων στα φυλλοφόρα μοσχεύματα ενισχύει τη ριζοβολία με την παραγωγή ουσιών που είναι χρήσιμες στη ριζοβολία, όπως αυξίνες, υδατάνθρακες κ.α (Σφακιωτάκης, 1993B). Μεγάλη επίσης παραλλακτικότητα στη ριζοβολία παρατηρείται από ποικιλία σε ποικιλία ελιάς όπως αναφέρεται σε διάφορες ερευνητικές εργασίες (Loreti and Hartmann 1964, Πορλίγγης και Σφακιωτάκης 1969). Σε πείραμα ριζοβολίας μοσχευμάτων διαφόρων ελληνικών ποικιλιών ελιάς τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε η ποικιλία "Κοθρέικη", ενώ η ποικιλία "Καλαμών" παρουσιάζει τις μεγαλύτερες δυσκολίες στη ριζοβολία. Οι ποικιλίες "Χονδρολιά Χαλκιδικής", η



“Αμφίσσης” και “Πατρών” έδωσαν ενδιάμεσα αποτελέσματα (Σφακιωτάκης, 1993Α).

Διαφορές ανάμεσα στις δύο ποικιλίες βρέθηκαν όσον αφορά τον αριθμό ριζών/μόσχευμα και συνολικό μήκος ριζών, ενώ παρόμοιο ήταν το μέσο μήκος /ρίζα. Δηλαδή μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα καλύτερα ποσοστά ριζοβόλησης της ποικιλίας Αμφίσσης οφείλονται κύρια στην ικανότητα αυτών να δημιουργούν επίκτητες ρίζες, και δευτερευόντως στην παραγωγή περισσότερων (και όχι μακρύτερων) ριζών ανά μόσχευμα.

Κατά το 1<sup>ο</sup> πείραμα μελετήθηκε η χρησιμότητα χαραγής της βάσης των μοσχευμάτων με σκοπό τη διάρρηξη του σκληρεγχυματικού δακτυλίου που υπάρχει στην ελιά (Ποντίκης, 1994) σε περισσότερα σημεία και υποθετικά τη δημιουργία περισσότερων ριζών. Χαραγή έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη βελτίωση της ριζοβολίας μοσχευμάτων ροδόδενδρου και *juniperus* καθώς και για βελτίωση ριζοβολίας λόγω σκληρεγχυματικού δακτυλίου και καλύτερη απορρόφηση της εφαρμοζόμενης ορμόνης, στη βάση των μοσχευμάτων, ειδών που δύσκολα ριζοβολούν (Beakbane 1969, Ciampi and Gellini 1958). Δυστυχώς στα πειράματά μας η χαραγή όχι μόνο δεν βελτίωσε τη διατήρηση των φύλλων ή τη ριζοβολία αλλά και μείωσε τον αριθμό των επίκτητων ριζών ανά μόσχευμα και το μήκος ανά ρίζα. Παρόλα αυτά αποφασίστηκε η χαραγή να επαναμελετηθεί στο δεύτερο πείραμα βάσει της σημασίας που έχει στη βιβλιογραφία ο σκληρεγχυματικός δακτύλιος της ελιάς για επιτυχή ριζοβόλησή της (Ποντίκης, 1994). Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι η χαραγή της βάσης των μοσχευμάτων όπως έγινε στα πειράματα για τις δύο ποικιλίες ελιάς που μελετήθηκαν δεν είναι υποβοηθητική για τη βελτίωση της ριζοβολίας τους.

Στο 1<sup>ο</sup> πείραμα βρέθηκε ότι εφαρμογή αυξίνης IBA βελτίωσε τα ποσοστά ριζοβολίας και τον αριθμό ριζών ανά μόσχευμα σε σχέση με εφαρμογή μόνο νερού. Εφαρμογή αυξίνης και βορίου έδωσε αρνητικά αποτελέσματα πιθανόν λόγω της τοξικότητας βορίου. Μικρή μόνο βελτίωση στα ποσοστά ριζοβολίας βρέθηκε με την περιοδική εφαρμογή διαφυλλικά πλήρους λιπάσματος πλούσιου σε φώσφορο στα μοσχεύματα, ενώ δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ αυξίνης μόνο ή αυξίνης συν λίπασμα στον αριθμό και μήκος ριζών. Έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στο τέλος του χειμώνα τα μοσχεύματα ξύλου της ελιάς είναι ώριμα και σε ικανή θρεπτική κατάσταση, ώστε τα χαμηλά ποσοστά ριζοβολίας τους να μην οφείλονται σε έλλειψη ανόργανων θρεπτικών. Ας σημειωθεί επίσης, ότι η λίπανση φυλλοφόρων μοσχευμάτων υποβοηθά την επιμήκυνση επίκτητων ριζών και όχι την έκπτυξή τους (Johnson and Hamilton, 1977) το οποίο ήταν και το κυριότερο πρόβλημα στα πειράματά μας.

Καθώς πιο ανώριμο ξύλο θα χρησιμοποιούνταν για τη λήψη μοσχευμάτων το καλοκαίρι κατά το 2<sup>ο</sup> πείραμα, η εφαρμογή λιπάσματος έγινε σχεδόν σε όλες τις μεταχειρίσεις.

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα μελετήθηκαν παράμετροι που έχουν βρεθεί να βελτιώνουν τη ριζοβολία σε άλλα δύσκολα ριζοβολούντα είδη ξυλωδών φυτών. Η αποτελεσματικότητα της σκίασης βλαστών ή δακτυλίωσης της βάσης βλαστών στο μητρικό φυτό μελετήθηκε κατ'αρχήν στη φυσιολογία των φύλλων. Η σκίαση επί ένα μήνα μείωσε την ξηρά ουσία και ειδικό βάρος των φύλλων, ενώ δεν μείωσε σημαντικά την περιεχόμενη χλωροφύλλη αλλά μόνο τη σχέση χλωροφύλλη α/χλωροφύλλη β λόγω της σκίασης. Σε διάφορα οπωροφόρα έχει βρεθεί ότι το ξηρό βάρος καθώς και το ειδικό βάρος φύλλου μειώθηκαν σε φύλλα που παρέμειναν σε σκιά (Klein *et al*, 1991). Παράλληλα ο λόγος χλωροφύλλη α/ χλωροφύλλη β μειώθηκε σε σκιαζόμενα φύλλα ακτινιδιάς (Grant and Ryugo, 1984). Η δακτυλίωση δεν τροποποίησε τη φυσιολογία των φύλλων σε σχέση με βλαστούς -μάρτυρες. Σκίαση, δακτυλίωση ή προσθήκη μόνο λιπάσματος δεν βελτίωσαν τα ποσοστά ριζοβολίας μοσχευμάτων σε σχέση με μόνο την εφαρμογή IBA. Αλλά μοσχεύματα που προήλθαν από βλαστούς που σκιάστηκαν ή δακτυλιώθηκαν πριν την κοπή είχαν κάπως υψηλότερο αριθμό ριζών και μήκος ανά ρίζα από μοσχεύματα που δέχθηκαν μόνο ορμόνη. Η σκίαση καθώς και η δακτυλίωση βλαστών σε μητρικά φυτά, που χρησιμοποιούνται για τη λήψη μοσχευμάτων, έχουν βελτιώσει τη ριζοβολία των μοσχευμάτων (Hartmann *et al*, 1997).

Μοσχεύματα που δέχθηκαν κίτρινο φως απέτυχαν να ριζοβολήσουν μάλλον λόγω της απώλειας νερού της βάσης τους παρόλο που ο χώρος υγραίνονταν τακτικά κατά την εφαρμογή του φωτός και δεν παρέμεινε ούτε στιγμή χωρίς ορατή υγρασία.

Συνοψίζοντας, η ριζοβολία μοσχευμάτων του 2<sup>ου</sup> πειράματος ήταν χαμηλή και οι μεταχειρίσεις πλήρους λιπάσματος μόνο ή και σκίασης ή δακτυλίωσης των μητρικών βλαστών δεν βοήθησαν σημαντικά στη ριζοβολία περισσότερων μοσχευμάτων, αλλά υποβοήθησαν τα ριζοβολούντα να δημιουργήσουν περισσότερες και μεγαλύτερες ρίζες.

Τέλος, πρέπει να επισημανθεί, καθώς στο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικοί ελαιώνες σαν επαναλήψεις του πειράματος, ότι βρέθηκαν μεγάλες διαφορές στην ικανότητα ριζοβολίας των μοσχευμάτων από ελαιώνα σε ελαιώνα που μπορεί να οφείλεται σε γενετικούς ή καλλιεργητικούς παράγοντες, όπως π.χ θρεπτική κατάσταση. Δυστυχώς τέτοιους παράγοντες δεν μπορέσαμε να υπερβούμε με τις μεταχειρίσεις που έγιναν ώστε να επιτευχθεί καλύτερη ριζοβολία και έτσι αποτελεσματική μείωση του κόστους παραγωγής φυταρίων ελιάς.

## 5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abousalim, A., and L. Mansouri., 1991. Use of unheated trenches in the propagation of semi-hardwood cuttings of olive in autumn. *Actes de l'Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II.*, 11 (4) : 23-26
- Al Bachir, M., 1995. Preliminary results on the effect of polarized light on the cuts rooting in olives. *Acta Agronomica Hungarica*, 43 (3-4), : 289-292.
- Ανώνυμος, 1996. Πολλαπλασιασμός της ελιάς. Γεωργία-Κτηνοτροφία, ειδικό αφιέρωμα *Ελαιοκομία*, Τεύχος 5, σελ.16-20
- Beakbane, A.B., 1969. Relationships between structure and adventitious rooting. *Proc. Intl. Plant. Prop. Soc.* 19:192-201.
- Bruckel, D.W. and E.P. Johnson, 1969. Effects of pH on rootability of Thuja occidentalis. *Plant Prop. (Inter. Plant. Prop. Soc.)* 15 (4): 10-12.
- Ciampi, C., and R. Gellini, 1958. Anatomical study on the relationship between structure and rooting capacity in olive cuttings. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 65:417-424.
- Delargy, J.A., and C.E. Wright, 1978. Root formation in cuttings of apple (cv. Bramley's Seedling) in relation to ringbarking and to etiolation. *New Phytol.* 81:117-127.
- Ferguson, L., G.S. Sibbett and G.C. Martin, 1994. *Olive Production Manual*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3353.
- Grant, J.A. and K. Ryugo, 1984. Influence of within-canopy shading on net photosynthetic rate, stomatal conductance, and chlorophyll content of kiwifruit leaves. *Hortscience* 19:834-836.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, JR and R.L. Geneve, 1997. *Plant Propagation: Principles and practices*, Sixth ed. Prentice Hall, New Jersey, USA. p. 770.
- Johnson, C.R., and D.F. Hamilton. 1977. Effects of media and controlled-release fertilizers on rooting and leaf nutrient composition of *Juniperus conferta* and *Ligustrum japonicum* cuttings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:320-22
- Klein, I., T.M. Dejong, S.A. Weinbaum, and T.T. Muraoka, 1991. Specific leaf weight and nitrogen allocation responses to light exposure within walnut trees. *HortScience*. 26 (2): 183-185.
- Kraus, E. and H.R. Kraybill, 1918. Vegetation and reproduction with special reference to the tomato. *Ore. Agr. Exp. Sta. Bul.* 149.
- Krishnamoorthy, H.N., 1970. Promotion of rooting in mung bean hypotyl cuttings with ethrel, an ethylene releasing compound. *Plant and Cell Physiol*, 11: 979-82.